matura

ZGODNE Z WYTYCZNYMI CKE

Teoria do matury

do powtórek zamiast z podręczników

geografia

VADEMECUM

OPERON

MATURA

VADEMECUM

geografia

zakres rozszerzony

Janusz Stasiak
Zbigniew Zaniewicz

OPERON
Edukacja jest podróżą
2022

Projekt okładki: **Paweł Kwacz**
Redaktor prowadzący: **zespół**
Redakcja językowa: **zespół**
Redakcja graficzna i skład: **zespół**
Korekta: **zespół**
Rysunki: **zespół**
Zdjęcia: ESA/CC BY-SA 3.0, Encyklopedia lesna.pl/P. Pacanowski, Energylandia.pl/materiały prasowe, Flickr/Fot. Daniel Pach, FORUM, Robert Gardziński/Forum, Gmina Andrespol/Aleksander Grad, HM Głogów/Archiwum/K. Zawicki, NASA/JPL/USGS, Shutterstock, Agarianna76/Shutterstock, Alexandros Michailidis/Shutterstock, Annalucia/Shutterstock, Anas Janahi/Shutterstock, BaitoeyPYN/Shutterstock, ChameleonsEye/Shutterstock, Cinematographpictures/Shutterstock, CRS PHOTO/Shutterstock, Curioso.Photography/Shutterstock, Damian Lugowski/Shutterstock, Dziewul/Shutterstock, Eleanor Scriven/Shutterstock, emre topdemir/Shutterstock, Eryk Stawiński/Shutterstock, feygraphy/Shutterstock, Fly_and_Dive/Shutterstock, FStockLuk/Shutterstock, Grabowski Foto/Shutterstock, humphery/Shutterstock, John A. Anderson/Shutterstock, Jordi C/Shutterstock, Krasnova Ekaterina/Shutterstock, Krzysztof Gach/Shutterstock, lindasky76/Shutterstock, LittlePanda29/Shutterstock, makasana photo/Shutterstock, MDV Edwards/Shutterstock, Miroslaw Skorka/Shutterstock, MNStudio/Shutterstock, Nahlik/Shutterstock, Nowaczyk/Shutterstock, Paul Barron/Shutterstock, paul prescott/Shutterstock, Paweł Kaźmierczak/Shutterstock, Paweł Szczepański/Shutterstock, Pecold/Shutterstock, Sergey Uryadnikov/Shutterstock, monticello/Shutterstock, Shevchenko Andrey/Shutterstock, Sumit Saraswat/Shutterstock, Tupungato/Shutterstock, spottedlublin.pl/Artur Zarebski, Suwalski Park Krajobrazowy/spk.org.pl/M.W.Żarski, swietokrzyskietravel.pl, Wikimedia Commons, Wikimedia Commons: Adrian Grycuk/CC BY-SA 3.0, Adrian Tync/CC BY 4.0, Agnieszka Kwiecień/CC BY-SA 3.0, AlexandreRoux01/CC BY-SA 1.0,Alwynvanzyl/CC BY-SA 4.0, André Payan-Passeron/CC BY-SA 3.0, Arjan Haverkamp/CC BY-SA 2.0, Cactus26/CC BY-SA 2.5, Ciacho5/CC BY-SA 3.0, Daniel Ventura/CC BY-SA 3.0, Eva Vanáčová/CC BY-Sa 4.0, Famartin/CC BY-SA 4.0, Flyrecord/CC BY-SA 4.0, genvessel Waco/CC BY 2.0, Ghedoghedo/CC BY-SA 4.0, Glysiak/CC BY-SA 3.0, Goku122/CC BY-SA 3.0, IrinaS/CC BY-SA 2.5, Jacek Halicki/CC BY-SA 4.0, Jamain/CC BY-SA 4.0, Jerzy Opioła/CC BY-SA 4.0, julien/CC BY 2.0, Keith Pomakis/CC BY-SA 2.5, Kevin Rawlings/CC BY-SA 4.0, Konrad Kurzacz/CC BY-SA 3.0, Krzysztof Dudzik/CC BY 2.0, Krzysztof Blachnicki/CC BY-SA 3.0, Kubsson94/CC BY-SA 4.0, Lehszek/CC BY-SA 3.0, Luis Miguel Bugallo Sánchez/CC BY-SA 3.0, LWBogdanka/CC BY-SA 3.0, Łukasz Śmigasiewicz/CC BY-SA 3.0, Manuguf/CC BY-SA 3.0, Martin52t/CC BY-SA 4.0, Mikołaj Welon vel Welones/CC BY-SA 3.0, M Z Wojalski/CC BY-SA 3.0, Palladinus/CC BY-SA 2.5, panza.rayada/CC BY-SA 3.0, Pemba.mpimaji/CC BY-SA 3.0, Przykuta/CC BY-SA 4.0, Philipp Salzgeber/CC BY-SA 2.0, Piotr Frydecki/CC BY-SA 3.0, Powerek38/CC BY-SA 2.5, Saudipics.com/CC BY-SA 4.0, S.Czachorowski/CC BY-SA 4.0, sergejf/CC BY-SA 2.0, Sławek Ilski/CC BY-SA 3.0, Shao/CC BY-SA 3.0, Sveter/CC BY-SA 3.0, Tortuosa/CC BY-SA 3.0, Vayu/CC BY-SA 3.0, Wieckowicz/CC BY-SA 3.0, Yamaguchi/CC BY-SA 3.0, Yorian/CC BY-SA 3.0, Zalasem1/CC BY-SA 3.0, ZeWrestler/CC BY 3.0.

© Copyright by Wydawnictwo Pedagogiczne OPERON Sp. z o.o. & Janusz Stasiak, Zbigniew Zaniewicz
Gdynia 2022

Wszelkie prawa zastrzeżone. Kopiowanie w całości lub we fragmentach bez zgody wydawcy zabronione.
N7737

Wydawca:
Wydawnictwo Pedagogiczne OPERON Sp. z o.o.
81-212 Gdynia, ul. Hutnicza 3
tel. centrali 58 679 00 00
e-mail: info@operon.pl
www.operon.pl

ISBN 978-83-8197-196-6

Spis treści

Wstęp . . . 6

Geografia jako nauka

1. Źródła informacji geograficznej

1.1. Badania geograficzne . . . 14
1.2. Ogólna wiedza o mapie . . . 16
1.3. Odwzorowania kartograficzne . . . 19
1.4. Kartograficzne metody prezentacji cech ilościowych i jakościowych zjawisk na mapach . . . 23
1.5. Metody przedstawiania rzeźby terenu na mapach . . . 27
1.6. Pomiary geodezyjne . . . 31
1.7. GPS w geodezji i kartografii . . . 33
1.8. Orientowanie mapy . . . 34

2. Ziemia we Wszechświecie

2.1. Teorie na temat budowy Wszechświata . . . 38
2.2. Powstanie galaktyk i ewolucja gwiazd . . . 40
2.3. Powstawanie i budowa Układu Słonecznego . . . 41
2.4. Badania Kosmosu . . . 46
2.5. Kształt i rozmiary Ziemi . . . 47
2.6. Orientacja na sferze niebieskiej oraz na Ziemi . . . 49
2.7. Współrzędne geograficzne . . . 51
2.8. Ruchy Ziemi . . . 53
2.9. Rachuba czasu na Ziemi . . . 60

3. Atmosfera

3.1. Budowa atmosfery i zachodzące w niej zjawiska . . . 64
3.2. Obieg ciepła w atmosferze. Temperatura powietrza . . . 66
3.3. Pogoda a klimat – elementy meteorologiczne . . . 68
3.4. Temperatura . . . 69
3.5. Ciśnienie atmosferyczne . . . 74
3.6. Wiatr . . . 78
3.7. Wilgotność powietrza i opady atmosferyczne . . . 83
3.8. Typy genetyczne opadów . . . 89
3.9. Masy powietrza . . . 93
3.10. Fronty atmosferyczne . . . 94
3.11. Prognozowanie pogody . . . 96
3.12. Klimaty kuli ziemskiej . . . 99
3.13. Strefy klimatyczne świata . . . 102

4. Hydrosfera – geneza i zasoby

4.1. Obieg wody w przyrodzie . . . 112
4.2. Właściwości i ruchy wód morskich . . . 116
4.3. Wody podziemne i źródła . . . 123
4.4. Wody powierzchniowe. Rzeki . . . 127
4.5. Wody powierzchniowe. Jeziora, bagna, mokradła i torfowiska . . . 132
4.6. Lodowce, lądolody, wody uwięzione w wieloletniej zmarzlinie . . . 139

5. Litosfera

5.1. Dzieje Ziemi . . . 146
5.2. Budowa wnętrza Ziemi . . . 155
5.3. Składniki skorupy ziemskiej . . . 159
5.4. Procesy endogeniczne . . . 167
5.5. Procesy egzogeniczne . . . 183
5.6. Wielkie formy ukształtowania powierzchni Ziemi . . . 205

6. Pedosfera

6.1. Gleba, czynniki i procesy glebotwórcze . . . 208
6.2. Profil glebowy . . . 211
6.3. Biosfera . . . 218

7. Problemy środowiskowe współczesnego świata

7.1. Globalne ocieplenie . . . 224
7.2. Susze i pustynnienie . . . 225
7.3. Wylesianie (deforestacja) . . . 227
7.4. Cyklony i tornada . . . 227
7.5. Pożary . . . 228
7.6. Dziura ozonowa . . . 229
7.7. Kwaśne opady . . . 230
7.8. Zanieczyszczenie wód . . . 230
7.9. Degradacja gleb . . . 231
7.10. Utrata bioróżnorodności . . . 232
7.11. Utrata georóżnorodności . . . 233

8. Podział polityczny i zróżnicowanie poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego państw świata

8.1. Kolonializm . . . 236
8.2. Polityczny podział współczesnego świata . . . 237
8.3. Integracja polityczna i gospodarcza na świecie . . . 243
8.4. Wpływ organizacji politycznych, gospodarczych i społecznych na politykę i życie społeczno-gospodarcze państw . . . 247

8.5. Procesy dezintegracyjne na świecie 248
8.6. Konflikty zbrojne na świecie w XXI w. . . . 250
8.7. Zróżnicowanie gospodarcze rozwoju państw świata 254
8.8. Zróżnicowanie społeczne rozwoju państw świata 258
8.9. Cechy społeczno-gospodarcze państw o różnym poziomie rozwoju 261

9. Zróżnicowanie struktur demograficznych i społecznych oraz procesy osadnicze
9.1. Liczba ludności i gęstość zaludnienia 264
9.2. Czynniki wpływające na rozmieszczenie ludności na świecie 266
9.3. Bariery osadnicze 267
9.4. Skutki dużej koncentracji ludności 267
9.5. Ruch naturalny ludności 268
9.6. Struktura biologiczna ludności 277
9.7. Zróżnicowanie społeczeństw świata 280
9.8. Migracje ludności 298
9.9. Procesy urbanizacyjne i rozwój osadnictwa na świecie 304

10. Struktura gospodarki światowej i tendencje rozwoju gospodarczego
10.1. Klasyfikacja działalności gospodarczej 316
10.2. Zmiany w strukturze i sektorach gospodarki 316
10.3. Zacieranie się różnicy między przemysłem a usługami 320
10.4. Funkcje gospodarki 321
10.5. Globalizacja gospodarki 321
10.6. Skutki globalizacji 323
10.7. Handel międzynarodowy w dobie globalizacji 324

11. Zróżnicowanie gospodarki rolnej
11.1. Czynniki rozwoju rolnictwa 326
11.2. Typy rolnictwa 333
11.3. Regiony rolnicze świata 334
11.4. Główne uprawy na świecie 335
11.5. Hodowla zwierząt 344
11.6. Lasy i gospodarka drewnem 349
11.7. Zasoby mórz i oceanów 353

12. Przemysł
12.1. Przemiany sektora przemysłowego 358
12.2. Czynniki i rodzaje lokalizacji przemysłu 361
12.3. Zasoby naturalne Ziemi 363
12.4. Przemysł energetyczny na świecie 366

13. Usługi
13.1. Usługi 386
13.2. Zróżnicowanie sektora usług 386
13.3. Usługi oparte na wiedzy 387
13.4. Transport 397
13.5. Handel międzynarodowy 406
13.6. Usługi turystyczne 410

14. Problemy społeczno-gospodarcze współczesnego świata
14.1. Dysproporcje rozwojowe współczesnego świata 418
14.2. Dwubiegunowy podział świata 418
14.3. Problem ubóstwa 421
14.4. Zjawisko głodu na świecie 422
14.5. Choroby cywilizacyjne i epidemie 423
14.6. Problem zadłużenia krajów i obywateli na przykładach państw wysoko i słabo rozwiniętych 425
14.7. Kryzysy gospodarcze 426
14.8. Rola transnarodowych korporacji w globalnej gospodarce 427

15. Położenie i środowisko geograficzne Polski
15.1. Polska na Ziemi i w Europie 430
15.2. Granice i terytorium Polski 431
15.3. Symbole narodowe, podział terytorialny 432
15.4. Budowa geologiczna 433
15.5. Kształtowanie się rzeźby powierzchni Polski w plejstocenie 440
15.6. Ukształtowanie powierzchni Polski 444
15.7. Klimat 448
15.8. Wody 457
15.9. Morze Bałtyckie 467
15.10. Gleby 473
15.11. Fauna i flora 479

16. Związki między elementami środowiska przyrodniczego w Polsce
Wyznaczanie regionów fizycznogeograficznych 486
16.1. Pas pobrzeży 487
16.2. Pas pojezierzy 489
16.3. Pas nizin staroglacjalnych 492
16.4. Wyżyny polskie 495
16.5. Kotliny podkarpackie 500
16.6. Sudety 502
16.7. Karpaty 504

17. Zróżnicowanie krajobrazowe Polski

17.1. Założenia klasyfikacji krajobrazów Polski . . . 512
17.2. Funkcje krajobrazu . . . 527
17.3. Rola turystyki i krajoznawstwa w poznawaniu krajobrazów przyrodniczych i kulturowych Polski . . . 527
17.4. Działania służące ochronie walorów krajobrazowych w Polsce . . . 528

18. Cechy demograficzne społeczeństwa polskiego

18.1. Liczba ludności Polski . . . 530
18.2. Zmiany liczby ludności po 1939 r. . . . 530
18.3. Rozmieszczenie ludności Polski . . . 530
18.4. Rozwój demograficzny Polski . . . 532
18.5. Migracje . . . 541
18.6. Polonia na świecie . . . 545
18.7. Struktura narodowościowa . . . 546
18.8. Rynek pracy w Polsce . . . 549
18.9. Aktywność zawodowa Polaków . . . 550
18.10. Struktura zatrudnienia w Polsce . . . 550
18.11. Bezrobocie . . . 551
18.12. Zróżnicowanie poziomu życia ludności w Polsce . . . 552
18.13. Preferencje wyborcze Polaków . . . 555
18.14. Urbanizacja i sieć osadnicza w Polsce . . . 559
18.15. Problemy współczesnych miast w Polsce . . . 565
18.16. Osadnictwo wiejskie w Polsce . . . 566
18.17. Poziom ubóstwa w Polsce . . . 570
18.18. Partycypacja społeczna . . . 572

19. Rolnictwo Polski

19.1. Czynniki przyrodnicze rozwoju rolnictwa . . . 574
19.2. Użytkowanie ziemi w Polsce . . . 579
19.3. Produkcja roślinna w Polsce . . . 580
19.4. Chów zwierząt w Polsce . . . 583
19.5. Rolnictwo ekologiczne . . . 585
19.6. Gospodarka morska Polski . . . 586
19.7. Rybołówstwo śródlądowe w Polsce . . . 587

20. Przemysł Polski

20.1. Etapy rozwoju przemysłu na ziemiach Polski . . . 590
20.2. Baza surowcowa polskiego przemysłu . . . 591
20.3. Miejsca i wielkość wydobycia najważniejszych surowców mineralnych . . . 592
20.4. Przemysł energetyczny w Polsce . . . 595
20.5. Przemysł zaawansowanych technologii w Polsce . . . 597

21. Usługi w Polsce

21.1. Cechy sektora usług w Polsce . . . 602
21.2. Transport w Polsce . . . 602
21.3. Transport kolejowy . . . 604
21.4. Transport samochodowy . . . 606
21.5. Transport morski . . . 608
21.6. Żegluga śródlądowa . . . 609
21.7. Transport lotniczy . . . 610
21.8. Transport przesyłowy . . . 612
21.9. Transport intermodalny . . . 613
21.10. Handel zagraniczny Polski . . . 614
21.11. Struktura geograficzna polskiej wymiany handlowej . . . 616
21.12. Struktura towarowa polskiej wymiany towarowej . . . 617
21.13. Gospodarka . . . 618

22. Walory turystyczne Polski

22.1. Przyrodnicze walory krajoznawcze . . . 620
22.2. Antropogeniczne walory krajoznawcze . . . 620
22.3. Wybrane walory turystyczne regionów Polski . . . 622
22.4. Cechy ruchu turystycznego w Polsce . . . 628

23. Stan środowiska przyrodniczego w Polsce

23.1. Stan flory i fauny . . . 632
23.2. Stan powietrza . . . 633
23.3. Stan wód . . . 634
23.4. Stan gruntów . . . 635
23.5. Odpady . . . 635
23.6. Formy ochrony przyrody w Polsce . . . 636
23.7. Międzynarodowe formy ochrony przyrody . . . 640

24. Proces badawczy w badaniach i obserwacjach naukowych

24.1. Postępowanie naukowe w geografii . . . 642
24.2. Metody pozyskiwania informacji . . . 642

Indeks . . . 646

Rok maturzysty

Zdasz, tylko pamiętaj o...

optymalizacji nauki pod kątem wybranej dla siebie drogi rozwoju; ucz się tych przedmiotów, które będą Ci potrzebne podczas rekrutacji na studia

systematyczności w nauce; zacznij od planu na początku roku szkolnego i go realizuj

stopniowym **zwiększaniu intensywności nauki;** nie tylko Ty przyśpieszasz po studniówce

higienie czasu; wysypiaj się

higienie psychiki; nie rezygnuj ze wszystkich swoich przyjemności i zajęć dodatkowych

Wybierz przedmioty na maturę, a zacznij od...

1 **WYTYPOWANIA**
tych kierunki studiów, które są dla Ciebie wymarzonymi

2 **SPRAWDZENIA**
na poszczególnych uczelniach, jakie są kryteria przyjęć na te kierunki

3 **UPEWNIENIA SIĘ,**
że dobrze rozumiesz zawód, który Cię interesuje; porozmawiaj z kimś, kto go wykonuje

4 **DOWIEDZENIA SIĘ,**
jako kto i gdzie możesz pracować po rozpatrywanym kierunku studiów

5 **WYTYPOWANIA**
alternatywnych kierunków studiów

6 **ROZWAŻENIA**
stacjonarnego i niestacjonarnego trybu nauki oraz możliwych po nim tytułów zawodowych

7 **ZAPOZNANIA SIĘ**
z listami uczelni publicznych i niepublicznych

W nauce pomoże Ci...

wyłączenie aplikacji
z mediami społecznościowymi

stosowanie tych technik pamięciowych, które masz już sprawdzone

wypróbowanie słuchania
webinarów/wykładów oraz videolekcji i podkastów podczas innych czynności, np. sprzątania czy uprawiania sportu

autogratyfikacja, wręczanie sobie małych i większych nagród za przebycie kolejnych etapów nauki

znalezienie dla siebie **najlepszej pory dnia** lub nocy na naukę

Miej plan B na przyszłość, czyli...

wiedz, że są **inne opcje rozwoju** niż studia

odwiedź **biura karier**

poszukaj **staży i praktyk** w dużych firmach i organizacjach

zainteresuj się **wolontariatem**

zaangażuj się w **działalność organizacji pozarządowych**

ucz się **języków obcych** i decyduj, jak je wykorzystasz

znajdź w swoim otoczeniu programy z serii **„Work & Travel"**

a może... zechcesz **poprawić wyniki z matury** dzięki udziałowi w kursach

Geografia jako nauka

Geografia jest to nauka zajmująca się badaniem powłoki ziemskiej, jej przestrzennego zróżnicowania pod względem przyrodniczym i społeczno-gospodarczym oraz badaniem związków zachodzących między środowiskiem przyrodniczym a działalnością człowieka.

Powłoka ziemska (epigeosfera) – zewnętrzna powłoka Ziemi, ograniczona od góry stratopauzą (ok. 50 km nad powierzchnią Ziemi), a od dołu zasięgiem najgłębszych wierceń (Morze Ochockie, do 15 tys. m).

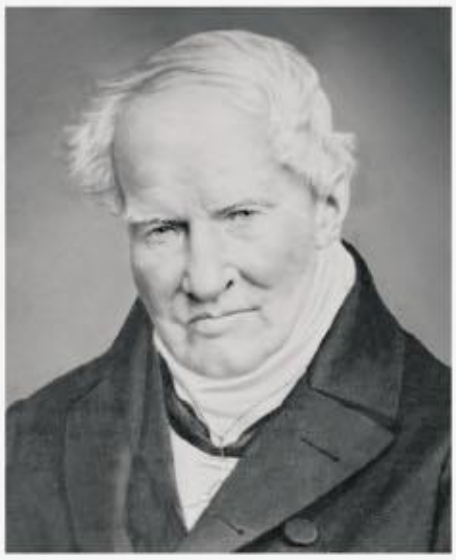
Słowo **geografia** pochodzi z greckiego *gē* – „ziemia" i *gráphein* – „pisać". W dosłownym tłumaczeniu oznacza więc „opis Ziemi". Twórcą terminu był grecki filozof, astronom, matematyk i geograf Eratostenes z Cyreny żyjący w III i II w. p.n.e. W swoim dziele *Geōgraphiká* przedstawił naukowe podstawy geografii.

Eratostenes z Cyreny

Podstawowy podział geografii ze względu na przedmiot badań

Geografia fizyczna zajmuje się zróżnicowaniem zjawisk przyrodniczych	Geografia ekonomiczna bada zróżnicowanie zjawisk społeczno-ekonomicznych
Podział geografii fizycznej na dyscypliny: • **geomorfologia** zajmuje się badaniem rzeźby; • **hydrologia** bada wody, jej postacie występujące w przyrodzie; • **klimatologia**, **meteorologia** i **synoptyka** badają klimat, zjawiska zachodzące w atmosferze i prognozują pogodę; • **gleboznawstwo** (pedologia) zajmuje się badaniem gleb; • **biogeografia** bada świat roślin i zwierząt.	Podział geografii ekonomicznej na dyscypliny: • **geografia ludności** bada procesy ludnościowe zachodzące w środowisku geograficznym; • **geografia osadnictwa** bada procesy powstawania i przekształcania się osiedli; • **geografia rolnictwa** bada relacje między środowiskiem geograficznym a rolnictwem; • **geografia przemysłu** bada przestrzenne zróżnicowanie działalności przemysłowej; • **geografia usług** – zajmuje się rozmieszczeniem sieci usług; • **geografia komunikacji** zajmuje się rozmieszczeniem i zasięgiem działalności różnych działów komunikacji; • **geografia kultury** bada ludność pod względem zróżnicowania kulturowego; • **geografia polityczna** bada procesy polityczne w ujęciu przestrzennym.

Za twórcę nowożytnej geografii fizycznej uważany jest niemiecki przyrodnik i podróżnik, profesor geografii na uniwersytecie w Berlinie Alexander Humboldt (1769–1859), autor dzieła *Kosmos, czyli rys fizycznego opisu świata*.



Za ojca nowożytnej geografii społeczno-ekonomicznej uważany jest pierwszy profesor geografii na uniwersytecie w Berlinie Karl Ritter (1779–1859), założyciel Berlińskiego Towarzystwa Geograficznego.

Podział geografii ze względu na zakres badań

Geografia regionalna	Geografia ogólna (kompleksowa)
opisuje cechy środowiska geograficznego fragmentów powłoki ziemskiej, np. regionów, miast.	opisuje zróżnicowanie i funkcjonowanie środowiska geograficznego całej powłoki ziemskiej.

Środowisko naturalne (przyrodnicze) obejmuje ogół elementów przyrody, zarówno naturalnych, jak i przekształconych przez człowieka, np. budowę geologiczną, ukształtowanie powierzchni, klimat, wody, gleby, a także organizmy żywe.

Środowisko geograficzne obejmuje środowisko naturalne oraz elementy wytworzone przez człowieka, np. infrastrukturę osadniczą, przemysłową, rolną i transportową.

W życiu codziennym korzystamy z informacji docierających do nas bezpośrednio ze świata zewnętrznego lub przetworzonych i utrwalonych przez innych ludzi. Informacja bezpośrednia jest źródłem podstawowym, natomiast przekazy pochodzące z pozostałych źródeł pełnią funkcję uzupełniającą.

1.1. Badania geograficzne

Podstawowym sposobem gromadzenia wiedzy w geografii są badania prowadzone bezpośrednio w terenie lub korzystanie z materiałów źródłowych. Dlatego metody badań dzieli się na **bezpośrednie** i **pośrednie**.

Metody bezpośrednie polegają na zbieraniu danych w terenie.

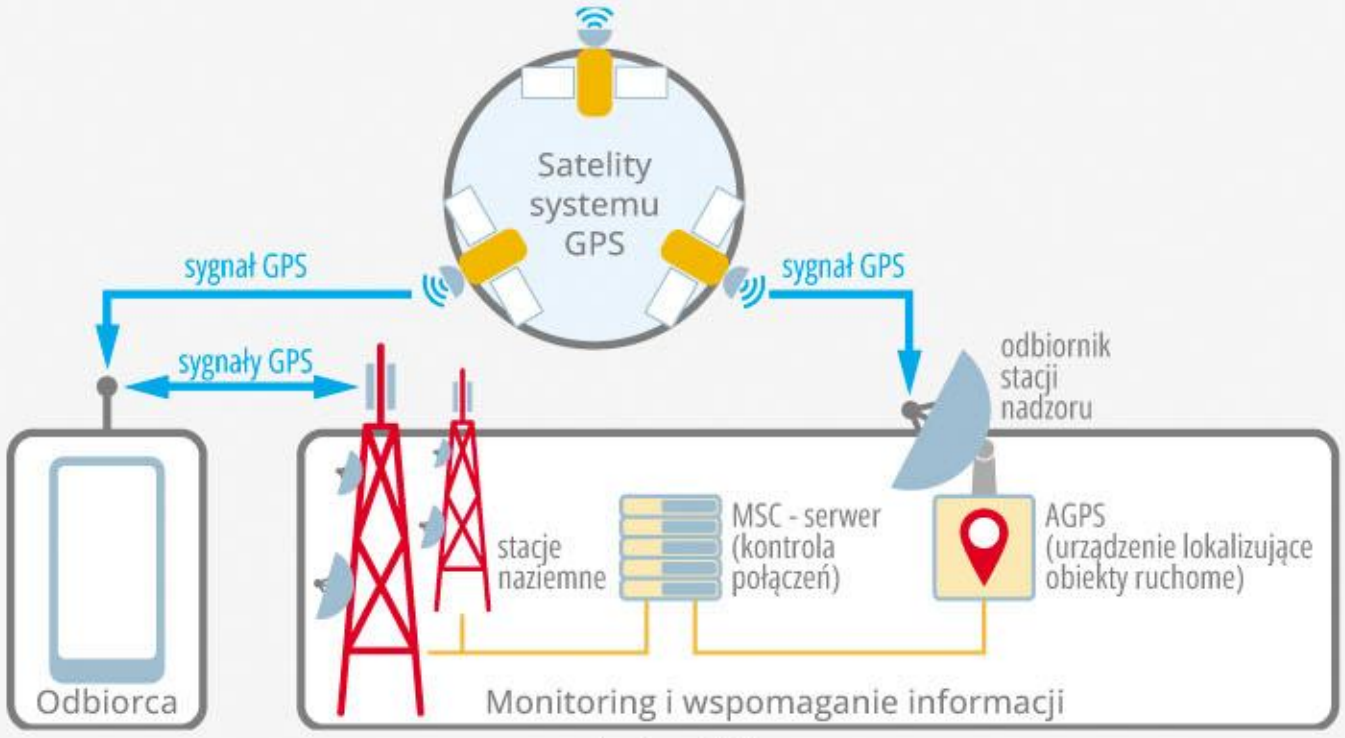
Metody pośrednie to korzystanie ze zgromadzonej wcześniej wiedzy i danych z różnych dostępnych źródeł informacji.

Metody badań geograficznych

bezpośrednie	pośrednie
• obserwacja • pomiar • wywiad • ankieta • wiercenia • zdjęcia satelitarne i lotnicze • GPS (GLONASS, GALILEO, Beidou)	• Geograficzne Systemy Informacji (GIS) • internet • czasopisma • książki • encyklopedie multimedialne • roczniki statystyczne • wykresy • mapy i atlasy

Nawigacja satelitarna GPS

Nawigacja satelitarna GPS – amerykański system nawigacji satelitarnej obejmujący prawie całą kulę ziemską. System składa się z 31 satelitów orbitujących wokół Ziemi oraz naziemnych stacji monitorujących system i użytkowników (odbiorców sygnałów).



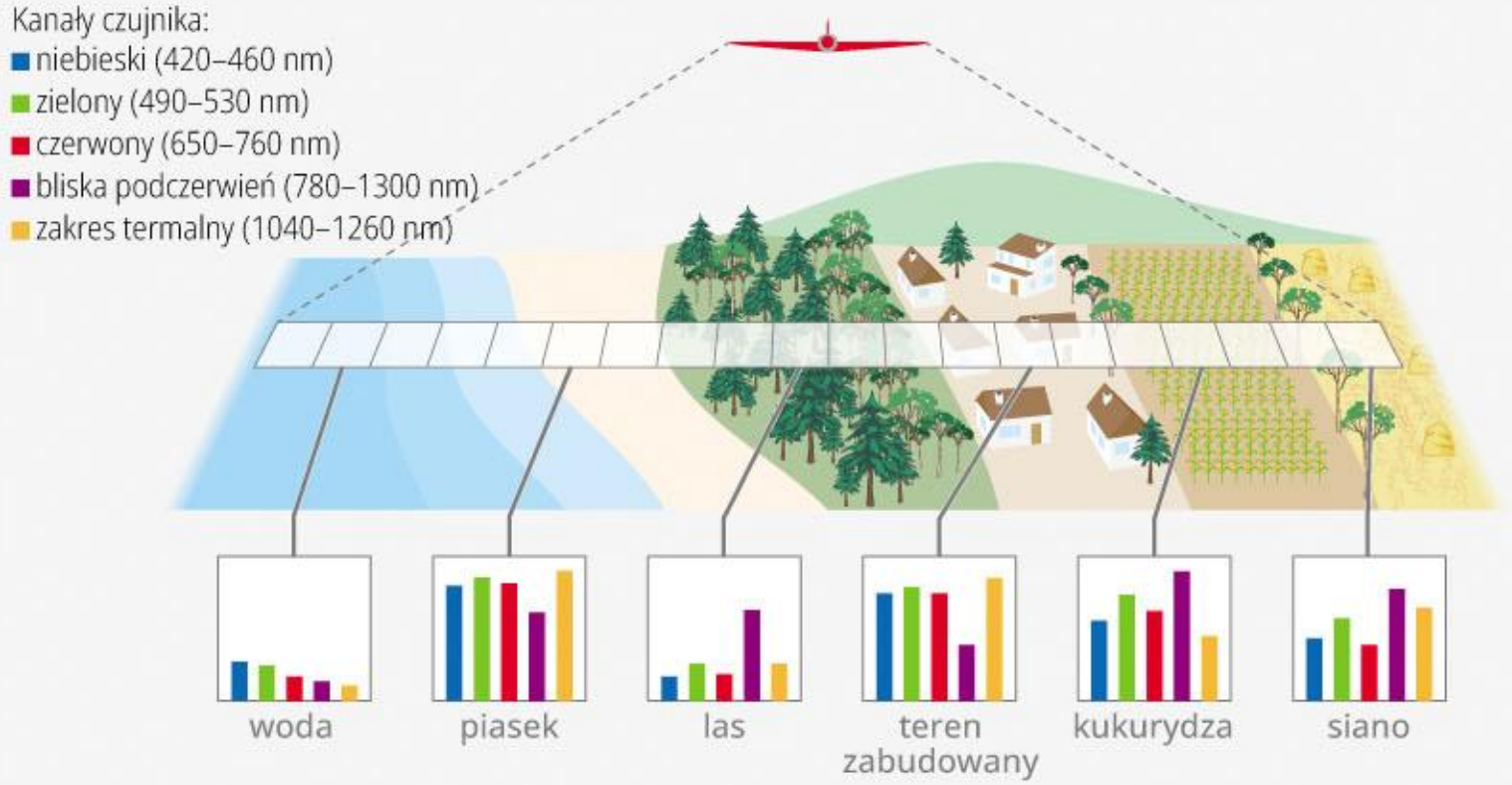
System GPS

Przykłady zastosowań GPS:
- transport drogowy (pozycja samochodu)
- wytyczanie obiektów budowlanych
- pomiary w geodezji, kartografii
- badanie trzęsień ziemi
- monitorowanie środowiska
- ochrona mienia (policja)
- ratownictwo medyczne na wodzie i lądzie
- lotnictwo (pozycja samolotu, helikoptera itp.)
- żegluga morska
- monitoring przesyłek pocztowych

Galileo to europejski system nawigacji satelitarnej będący alternatywą dla amerykańskiego systemu GPS, rosyjskiego GLONASS i chińskiego Beidou.

Teledetekcja satelitarna i lotnicza

Teledetekcja satelitarna i lotnicza zajmuje się zbieraniem informacji o obiektach za pomocą zdjęć satelitarnych lub lotniczych (jak również tych zrobionych z dronów). Urządzenia te skanują dany obszar, wykorzystując pełny zakres promieniowania elektromagnetycznego.



Widmo skanowanych obiektów

Zamontowane w urządzeniach czujniki rejestrują charakterystyczne dla każdego rodzaju obiektu na Ziemi widmo promieniowania elektromagnetycznego odbitego i emitowanego. Natężenie promieniowania, w różnych zakresach fal elektromagnetycznych, staje się teledetekcyjnym odciskiem palca skanowanego obiektu. Naukowcy na podstawie analizy widma określają rodzaj obiektu, jaki się za nim kryje, np. rodzaj roślinności, zawartość wody czy zanieczyszczeń w roślinach.

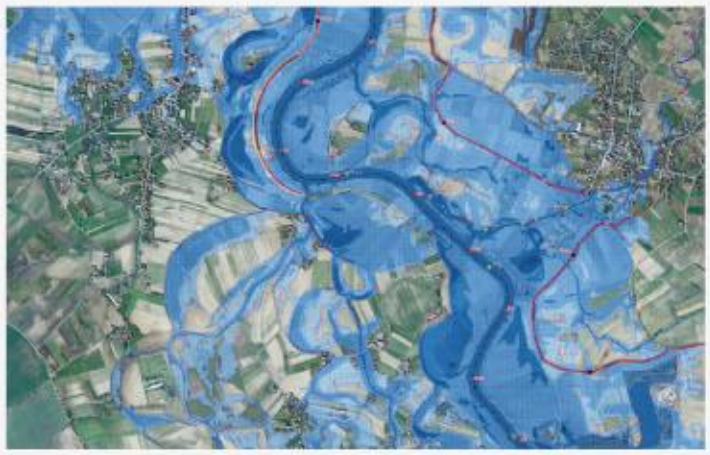
Geograficzny System Informacji (GIS)

Geograficzny System Informacji (GIS) jest to skomputeryzowany sposób pozyskiwania, przechowywania, przetwarzania informacji odnoszących się do powierzchni Ziemi. Systemy informacji geograficznej korzystają z danych pochodzących z bezpośrednich pomiarów terenowych (np. wykorzystanie GPS), materiałów kartograficznych oraz z baz danych różnych instytucji.

Dane uporządkowane są w warstwach tematycznych.

Każda warstwa tematyczna pokrywa ten sam fragment terenu i zawiera wyłącznie jeden rodzaj danych, np. sposób użytkowania terenu, drogi, wysokość nad poziom morza, gęstość zaludnienia itp. Warstwami mogą być również obrazy teledetekcyjne lub fotogrametryczne. Ten sposób organizacji danych przypomina zestaw map tematycznych narysowanych na przeźroczystej folii, które można nakładać w różnej konfiguracji w celu stworzenia nowej mapy lub przeprowadzenia analizy.

Systemy GIS zawierają cyfrowe narzędzia, które umożliwiają wizualizację i analizę przestrzenną danych pochodzących z różnych warstw (mapa plus baza danych) oraz ich cyfrowe modelowanie i optymalizowanie, np. wybranie najkrótszej trasy przejazdu lub zaplanowanie rozmieszczenia punktów sprzedaży tak, by najlepiej obsługiwały klientów.

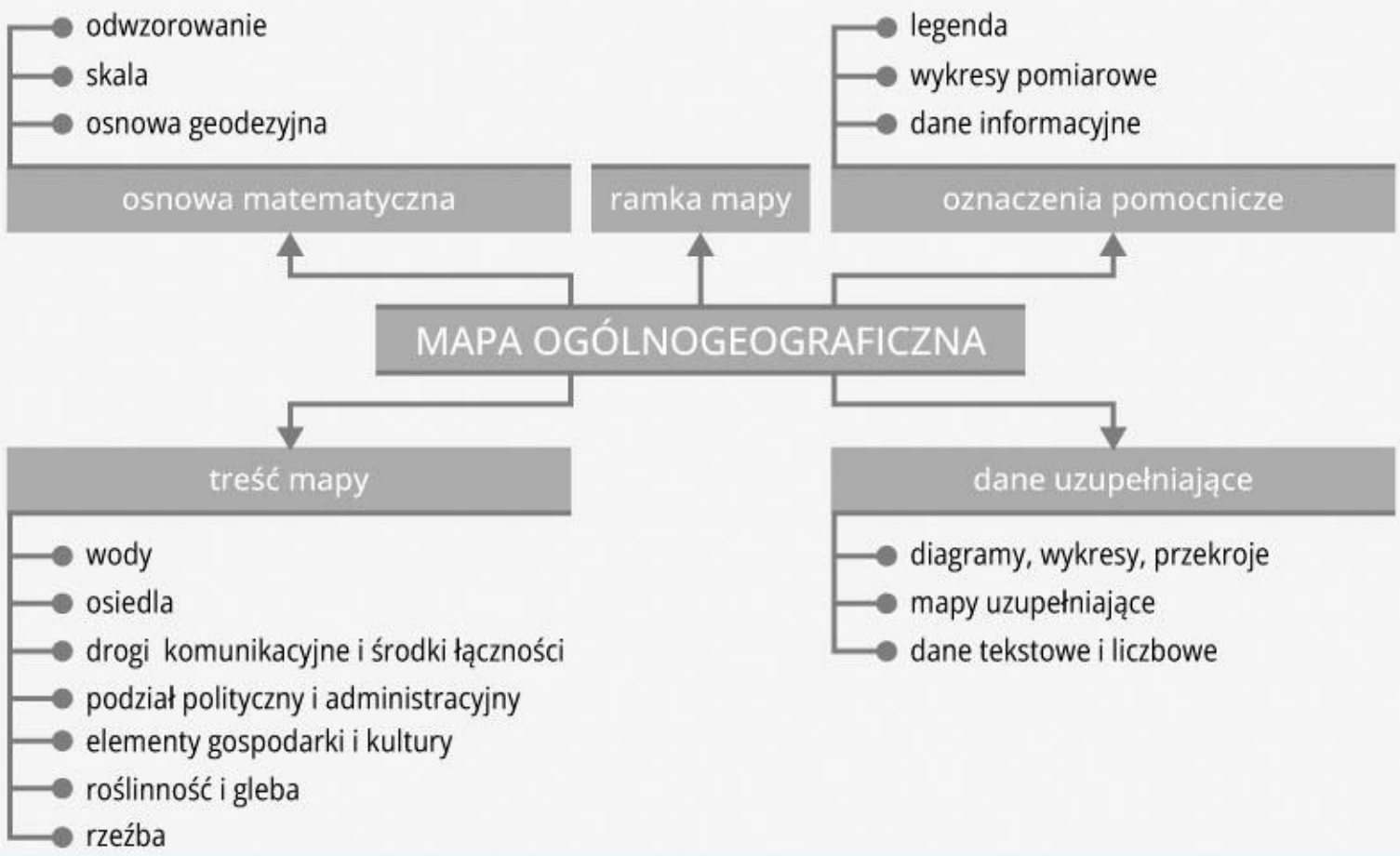


Symulacja powodzi

1.2. Ogólna wiedza o mapie

Mapa to obraz powierzchni Ziemi lub jej części przedstawiony na płaszczyźnie w zmniejszeniu (skali), w odwzorowaniu kartograficznym, za pomocą graficznych znaków umownych.

Elementy mapy



Podział map

Podstawowy podział map przeprowadza się ze względu na skalę i treść.

Podział map ze względu na skalę:
- **mapy topograficzne** (wielkoskalowe) w skali do 1:200 000, przedstawiają szczegółowo obraz terenu, np. rzeźbę;
- **mapy przeglądowo-topograficzne** (średnioskalowe) w skali od 1:200 000 do 1:1 000 000, zawierają zgeneralizowane elementy bardziej szczegółowych map topograficznych; przedstawiają ogólne pokrycie i rzeźbę terenu, sieć komunikacyjną lub wodną itp.;
- **mapy przeglądowe** (małoskalowe) wykonane w skali mniejszej niż 1:1 000 000, są mocno zgeneralizowane, przedstawiają bardzo ogólny obraz Ziemi, kontynentów lub ich większych części.

Podział map ze względu na treść:
- **ogólnogeograficzne**, zawierają w równym stopniu elementy rzeźby i pokrycia terenu;
- **tematyczne**, dają pełną charakterystykę wybranej cechy środowiska przyrodniczego lub społeczno-gospodarczego.

Podział map tematycznych

Mapy przyrodniczo-geograficzne	Mapy społeczno-gospodarcze
m.in. • zagrożenia i ochrony środowiska • geologiczne • hipsometryczne • geomorfologiczne • hydrograficzne • klimatu • glebowe • szaty roślinnej • świata zwierzęcego	m.in. • polityczno-administracyjne • historyczne • gospodarki mieszkaniowej • przemysłu • rolnictwa i leśnictwa • usług • demograficzne • elementów socjalno-bytowych • zagospodarowania terenu • uzbrojenia terenu • komunikacji (lądowej, wodnej, powietrznej)

Plan

Plan to obraz niewielkiego obszaru powierzchni Ziemi wykonany w rzucie poziomym. Od mapy różni się tym, że:
– nie uwzględnia krzywizny (kulistości) Ziemi;
– nie ma siatki kartograficznej, a sporządzony jest w siatce kwadratowej;
– jest wykonywany w dużych skalach, np.: 1:10 lub w skalach większych niż mapy, tj. w powiększeniu, np.: 2:1.

Plan Warszawy

Generalizacja mapy

Generalizacja mapy to celowy wybór i uproszczenie treści mapy z uwzględnieniem charakterystycznych cech przedstawionego obszaru.

Stopień generalizacji mapy zależy od:

- treści mapy – na mapach tematycznych silnie zredukowane są ogólne informacje, natomiast uwypuklane są informacje tematyczne;
- przeznaczenia mapy – bardzo ogólne informacje znajdujemy na mapach dla szkół podstawowych, dokładniejsze dla szkół średnich, a jeszcze dokładniejsze np. dla wojska;
- skali mapy – przy zmniejszaniu skali mapy następuje szybka redukcja powierzchni przedstawianego obszaru, co bardzo ogranicza ilość prezentowanych treści;
- właściwości geograficznych przedstawianego obszaru;
- dla każdego obszaru prezentuje się obiekty specyficzne, niezależnie od skali, np. małe osady przedstawia się na terenach pustynnych, niewysokie formy rzeźby na nizinach;
- charakteru danych źródłowych – jakości i szczegółowości posiadanych danych;
- przyjętych metod prezentacji kartograficznej – stosowanie metod ilościowych prowadzi do redukcji liczby danych, np. przez zwiększenie wagi kropki, rozpiętości przedziałów kartogramu;
- możliwości percepcji obrazu kartograficznego – na obszarach z bardzo bogatą treścią celowo ogranicza się liczbę i wielkość znaków, by zachować czytelność mapy.

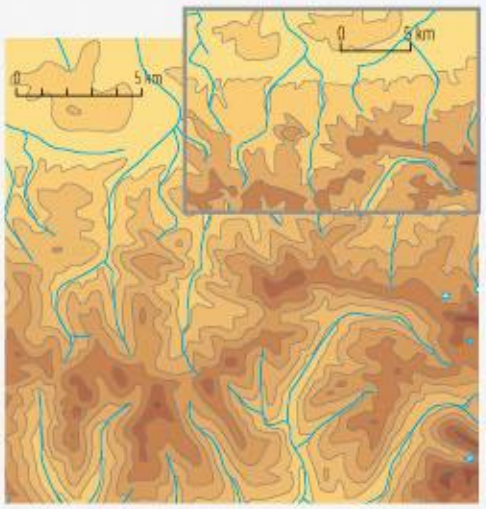
Zmiana generalizacji w zależności od skali mapy

Generalizacja znaków kartograficznych

- występujących punktowo – prowadzi do łączenia obiektów w jednym punkcie i przedstawiania ich za pomocą jednego znaku sumarycznego

- występujących liniowo – prowadzi do powiększenia szerokości znaków liniowych, uproszczenia ich kształtów, zmiany ich położenia i kierunku przebiegu na wybranych odcinkach

- występujących w sposób ciągły – polega na powiększeniu przedziałów (interwałów) między znakami



Skala mapy

Skala mapy określa stopień zmniejszenia odległości przedstawianej na mapie w stosunku do odległości w terenie. Wyróżniamy skalę liczbową, mianowaną, liniową, polową.

Skala liczbowa jest przedstawiana za pomocą znaku dzielenia, np. 1:200 000 (czytaj: jeden do dwustu tysięcy), lub ułamka, np. 1/200 000 (takiego zapisu na mapach nie używamy, ale stosujemy do obliczeń). W liczniku i mianowniku skali mapy występują takie same jednostki, co oznacza, że 1 cm na mapie odpowiada 200 000 cm w terenie.

1 cm na mapie (1 cm) → 1 : 200 000 ← 200 000 cm w terenie (200 000 cm)

Skala mapy jest tym większa, im jej wartość liczbowa w mianowniku jest mniejsza. Na przykład skala 1:20 000 jest większa od skali 1:200 000.

Skala mianowana określa odległość w terenie, której odpowiada podstawowa jednostka odległości na mapie (1 cm).

Zamiana skali liczbowej na mianowaną i mianowanej na liczbową

Skala liczbowa: 1:200 000

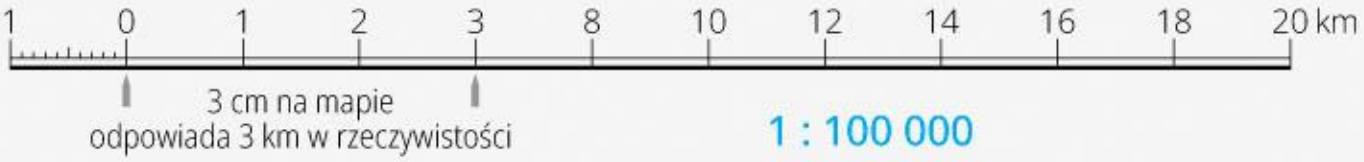
Aby zamienić skalę liczbową na mianowaną, zastępujemy znak dzielenia myślnikiem oraz po jednej i drugiej stronie myślnika wpisujemy miano w cm.

1 cm – 200 000 cm (czytaj: 1 cm na mapie odpowiada 200 000 cm w terenie)

Aby skrócić skalę mianowaną, dzielimy wartość z prawej strony przez 100, kiedy zamieniamy na metry, i dalej przez 1000, kiedy metry zamieniamy na kilometry.
1 cm – 200 000 cm
1 cm – 2000 m
1 cm – 2 km

I odwrotnie – jeżeli mamy skalę mianowaną podaną w km, to żeby przejść na skalę liczbową, to: zamiast myślnika wpisujemy znak dzielenia, opuszczamy miano i zapisujemy wynik mnożenia skali podanej w km przez 100 000. Np. przy skali mianowanej 1 cm – 5 km skala liczbowa będzie wynosiła 1:500 000, a przy skali mianowanej 1 cm – 0,25 km skala liczbowa to: 1:25 000.

Skala liniowa (podziałka) przedstawia stopień zmniejszenia w postaci graficznej. Ma postać prostego odcinka z zaznaczonymi jednostkami miary liniowej. Pierwsza jednostka podzielona jest dodatkowo na mniejsze równe części w celu dokonania dokładniejszego odczytu. Przedstawiona poniżej skala liniowa odpowiada skali liczbowej 1: 100 000, 3 cm na tej mapie odpowiadają 3 km w rzeczywistości.



Skala polowa to stosunek powierzchni na mapie do odpowiadającej jej powierzchni rzeczywistej. Przechodząc na skalę polową, najlepiej posługiwać się skalą mianowaną. W tym przypadku podnosimy obie strony wyrażenia do kwadratu:
$(1cm - 2 km)^2$
$(1)^2 (cm)^2 - (2)^2 (km)^2$
$1 cm^2 - 4 km^2$ (czytaj $1 cm^2$ na mapie odpowiada $4 km^2$ w rzeczywistości)

1.3. Odwzorowania kartograficzne

Odwzorowanie kartograficzne to matematycznie określony sposób przenoszenia siatki geograficznej na płaszczyznę. W odwzorowaniu przekształcamy **siatkę geograficznej** w **siatkę kartograficzną.**

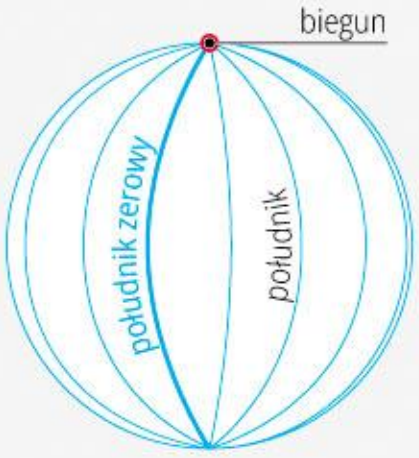
Rodzaje siatek

Siatka geograficzna – układ południków i równoleżników wyobrażony w rzeczywistości lub wykreślony na globusie.

Południki z równoleżnikami przecinają się pod kątem prostym.

Układ południków i równoleżników na globusie

– południki mają jednakową długość i kształt zbliżony do półokręgu



– równoleżniki mają różną długość i kształt okręgów o promieniu zmniejszającym się w kierunku biegunów

– najdłuższym równoleżnikiem jest równik

– równoleżnik 60° jest o połowę krótszy od równika

Siatka kartograficzna – układ południków i równoleżników narysowany na mapie (płaszczyźnie):

– południki i równoleżniki nie zawsze przecinają się pod kątem prostym;

– kształt siatki kartograficznej zależy m.in. od zastosowanej powierzchni odwzorowania;

– obraz przedstawiony w siatce kartograficznej jest zawsze zniekształcony;

– każda siatka obarczona jest przynajmniej dwoma rodzajami zniekształceń: kątów, powierzchni lub odległości;

– siatki klasyczne powstają w wyniku rzutowania siatki geograficznej na płaszczyznę, pobocznicę stożka lub pobocznicę walca;

– siatki umowne (pseudoklasyczne) powstają w wyniku przekształcenia (zmodyfikowania) siatek klasycznych.

Siatka kartograficzna występuje na mapach przeglądowo-topograficznych i przeglądowych, natomiast na mapach topograficznych – obok siatki kartograficznej – pojawia się siatka topograficzna (kilometrowa).

Podział i zastosowanie odwzorowań kartograficznych

Klasyfikując odwzorowania kartograficzne, najczęściej uwzględnia się sposób przeniesienia siatki geograficznej na powierzchnię, kształt siatek kartograficznych oraz charakter zniekształceń.

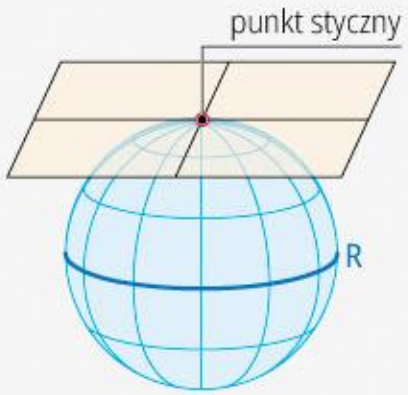
Podział odwzorowań kartograficznych ze względu na sposób przenoszenia siatki geograficznej na powierzchnię

Odwzorowania klasyczne (rzuty) powstają na skutek geometrycznego rzutowania siatki geograficznej na płaszczyznę, pobocznicę stożka lub walca.

■ **Odwzorowanie płaszczyznowe (azymutalne) w położeniu normalnym**

Rzutowanie na płaszczyznę styczną na biegunie

Zastosowanie
– sporządzenie map okolic okołobiegunowych: Antarktyda lub Arktyka

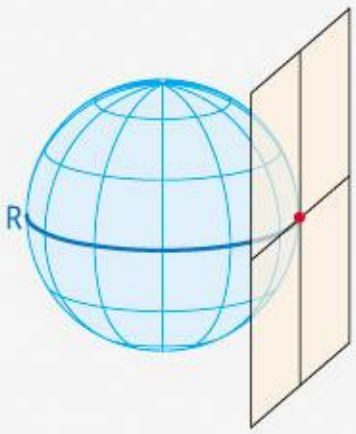


Kształt siatki

■ **Odwzorowanie płaszczyznowe (azymutalne) w położeniu poprzecznym**

Rzutowanie na płaszczyznę styczną na równiku

Zastosowanie
– sporządzanie map półkul: wschodniej i zachodniej

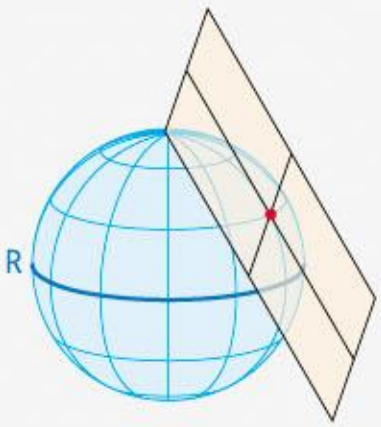


Kształt siatki

■ **Odwzorowanie płaszczyznowe (azymutalne) w położeniu ukośnym**

Rzutowanie na płaszczyznę styczną między biegunem a równikiem

Zastosowanie
– przedstawianie państw oraz sporządzanie map komunikacyjnych

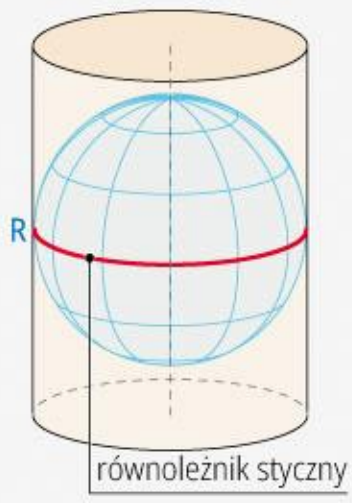


Kształt siatki

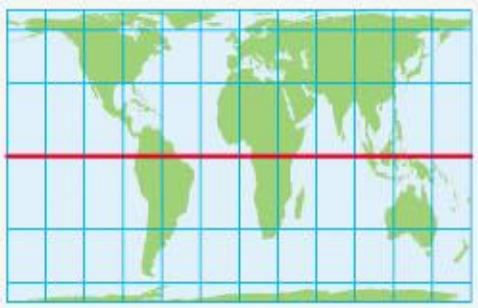
■ **Odwzorowanie walcowe w położeniu normalnym**

Rzutowanie na powierzchnię boczną walca, oś walca pokrywa się z osią Ziemi (walec styczny na równiku)

Zastosowanie
– przedstawianie obszarów strefy międzyzwrotnikowej – stosowane w nawigacji morskiej, lotniczej
– przedstawianie stref czasowych



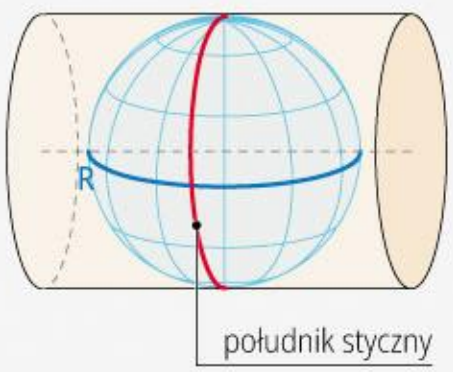
Kształt siatki



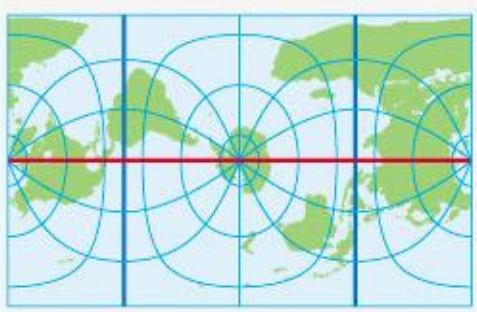
■ **Odwzorowanie walcowe poprzeczne**

Rzutowanie na powierzchnię boczną walca, oś walca pokrywa się z płaszczyzną równika

Zastosowanie
– przedstawianie terenów wzdłuż danego południka
– sporządzanie map topograficznych



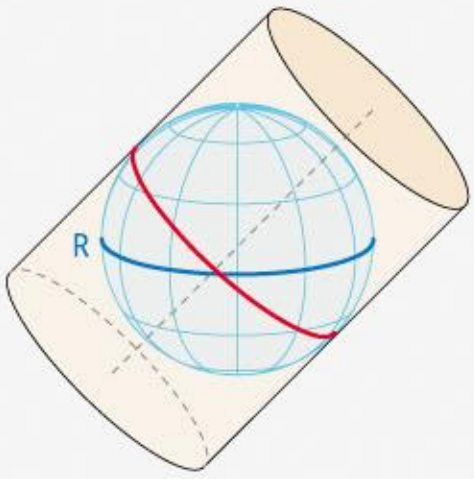
Kształt siatki



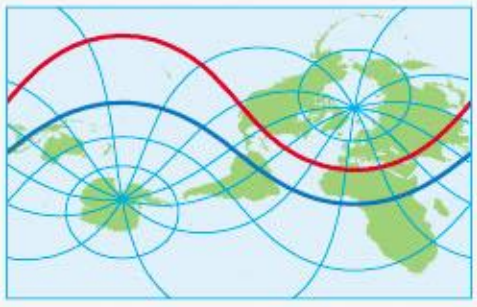
■ **Odwzorowanie walcowe ukośne**

Rzutowanie na powierzchnię boczną walca, oś walca przechodzi między biegunem a płaszczyzną równika

Zastosowanie
– przedstawianie obszarów wzdłuż dowolnego koła wielkiego



Kształt siatki



■ Odwzorowanie stożkowe w położeniu normalnym

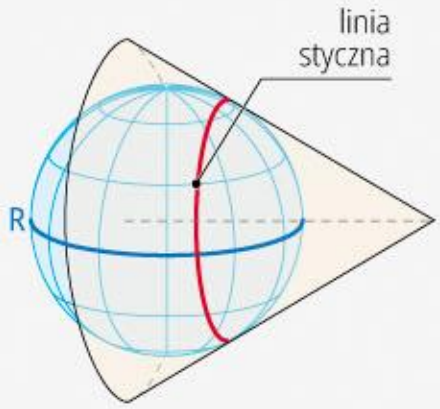
Rzutowanie na powierzchnię boczną stożka, wysokość stożka pokrywa się z osią Ziemi

Zastosowanie
– przedstawianie państw i kontynentów położonych w średnich szerokościach geograficznych

■ Odwzorowanie stożkowe poprzeczne

Rzutowanie na powierzchnię boczną stożka, wysokość stożka pokrywa się z płaszczyzną równika

Zastosowanie
– przedstawianie państw i kontynentów o dużej rozciągłości południkowej



■ Odwzorowanie stożkowe ukośne

Rzutowanie na powierzchnię boczną stożka, wysokość stożka przechodzi między biegunem a równikiem

Zastosowanie
– przedstawianie państw i kontynentów o dużej rozciągłości południkowej

Odwzorowania pseudoklasyczne

Odwzorowania pseudoklasyczne (umowne) powstają w wyniku matematycznej modyfikacji odwzorowań klasycznych. Zaliczamy do nich odwzorowania: pseudoazymutalne, pseudowalcowe, pseudostożkowe, pochodne, rozerwane.

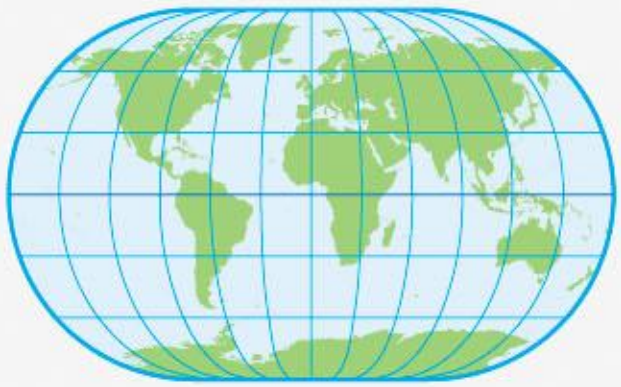
Przykłady popularnych odwzorowań pseudoklasycznych

■ Odwzorowanie pseudowalcowe Mollweidego

Zasady konstrukcji
– kula ziemska przedstawiona jest jako elipsa o równikowej osi dwa razy dłuższej od osi południkowej
– równoleżniki są prostymi równoległymi, podzielonymi południkami na jednakowe odcinki
– bieguny są punktami
– zachowuje proporcje powierzchni wszystkich pól (równopolowe)

Zastosowanie
– przedstawianie wszystkich kontynentów razem i prezentacja zjawisk strefowych
– powszechnie używane w polskiej kartografii szkolnej

■ **Odwzorowanie pseudowalcowe Eckerta**



Zasady konstrukcji
- oś równikowa jest dwa razy dłuższa od osi południkowej
- południki są półokręgami
- równoleżniki są prostymi, odległości między nimi są tak dobrane, aby zachować wierne powierzchnie
- bieguny są liniami prostymi o połowę krótszymi od równika

Zastosowanie
- przedstawianie tematycznych map świata

■ **Odwzorowanie pseudostożkowe Bonne**

Zasady konstrukcji
- równoleżniki są łukami kół współśrodkowych, a południki – liniami krzywymi, symetrycznymi względem prostego południka środkowego
- długość południków odpowiada w skali ich długości na kuli ziemskiej

Zastosowanie
- wykorzystywane artystycznie, aby pokazać świat w kształcie serca

Ze względu na rodzaj pojawiających się w odwzorowaniach zniekształceń dzielimy je na:
- **wiernokątne** – dokładnie odwzorowuj kąty (południki i równoleżniki przecinają się pod kątem prostym); dobrze oddają kształt obszarów, np. Merkatora, Gaussa-Krügera;
- **wiernoodległościowe** – dokładnie odwzorowują odległości wzdłuż danego południka albo równoleżnika, np. Eckerta i Postela;
- **wiernopowierzchniowe** – zachowują prawidłowy stosunek powierzchni na mapie do powierzchni w terenie, np. Lamberta i Mollweidego;
- **dowolne** – nie zachowują żadnego wymiaru, ale są w miarę równokątne, wiernoodległościowe i wiernopowierzchniowe.

Odwzorowanie Merkatora w nawigacji

Linia biegnąca po powierzchni kuli ziemskiej, przecinająca południki geograficzne pod jednakowym kątem nazywana jest **loksodromą**. Wykreślanie na mapie Merkatora linii prostej (kursu), przecinającej południki pod takim samym kątem, jest stosunkowo proste. Stąd powszechne wykorzystywanie odwzorowania Merkatora w nawigacji samolotów i statków. Najkrótszą odległością na kuli ziemskiej pomiędzy dwoma punktami jest **ortodroma**, czyli odcinek koła wielkiego, zawarty między dwoma punktami. Wykreślona na mapie Merkatora ortodroma jest krzywą wybrzuszoną ku bliższemu biegunowi, w związku z czym nawigacja po ortodromie jest dość skomplikowana.

Ortodroma i loksodroma w odwzorowaniu Merkatora

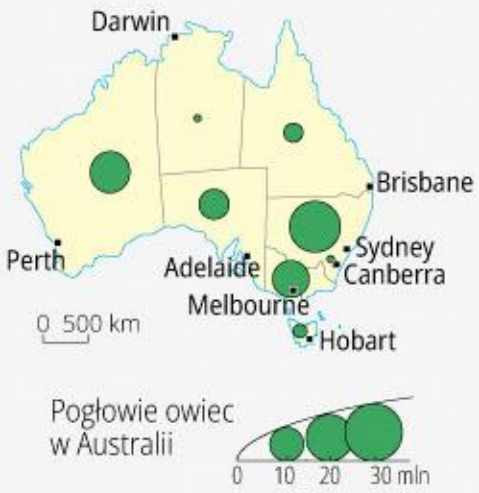
1.4. Kartograficzne metody prezentacji cech ilościowych i jakościowych zjawisk na mapach

Dla przedstawienia zjawisk i obiektów na mapach stosuje się różne znaki graficzne i metody prezentacji.

Jakościowe metody prezentacji zjawisk na mapach

■ **Metoda sygnatur** prezentuje klasy i cechy jakościowe obiektów za pomocą graficznych znaków umownych zwanych sygnaturami.

Sygnatury punktowe ze względu na kształt znaku dzielimy na:



geometryczne (np. kwadrat, koło, prostokąt, w różnym rozmiarze, pokazują wielkość np. miast)

obrazkowe (np. rysunki przedmiotów produkowanych w zakładach przemysłowych na danym terenie)

literowe (np. U – Ukraińcy jako mniejszość narodowa)

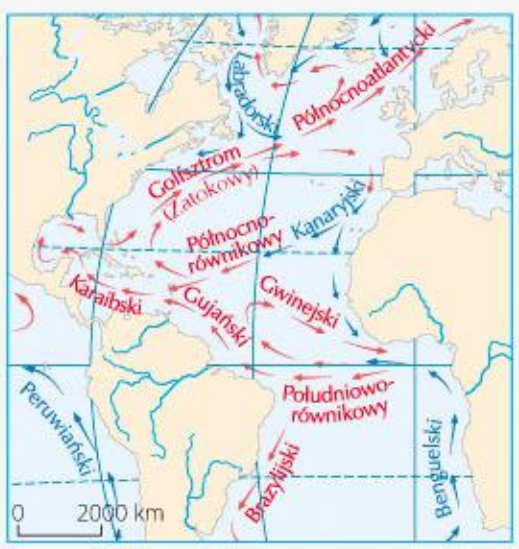
Sygnatury prezentujące obiekty liniowe nazywamy **sygnaturami liniowymi**. O szerokości sygnatury liniowej decyduje czytelność mapy lub ranga obiektu.

granica państwa

granica województwa

granica powiatu

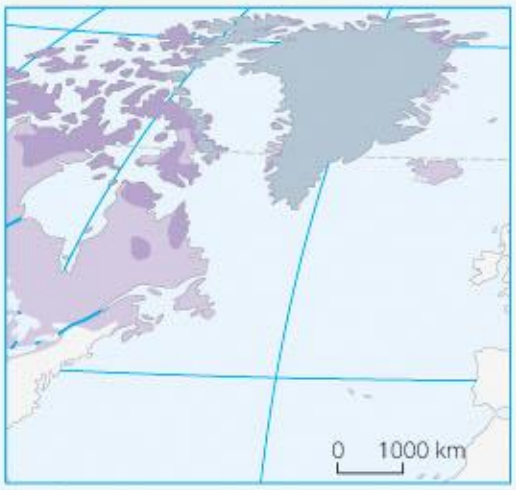
Istotną odmianę sygnatur liniowych stanowią **sygnatury liniowe kierunkowe,** zwane także **strzałkami ruchu**. Strzałka pokazuje kierunek przemieszczania się obiektów, a grubość strzałki – ich rangę.



■ **Metoda zasięgów** przedstawia obszar występowania jakiegoś zjawiska. Zasięgi można mierzyć na mapie i przeliczać w skali mapy. Rodzaje zasięgów:

Zlodowacenie:
- Wisły (północnopolskie)
- Odry (środkowopolskie)
- Sanu (południowopolskie)

liniowy – linie zasięgu mają znaczniki wskazujące, z której strony występują omawiane obiekty



- zasięg pokrywy śniegowej w styczniu
- całoroczny zasięg pokrywy śniegowej
- lądolody

powierzchniowy – obszar występowania jakiegoś zjawiska wypełniony jest kolorem

obszary z deficytem wód podziemnych

zasięgi zamknięte – gdy zjawisko występuje w całości na mapie, otwarte – gdy wykracza poza jej obszar

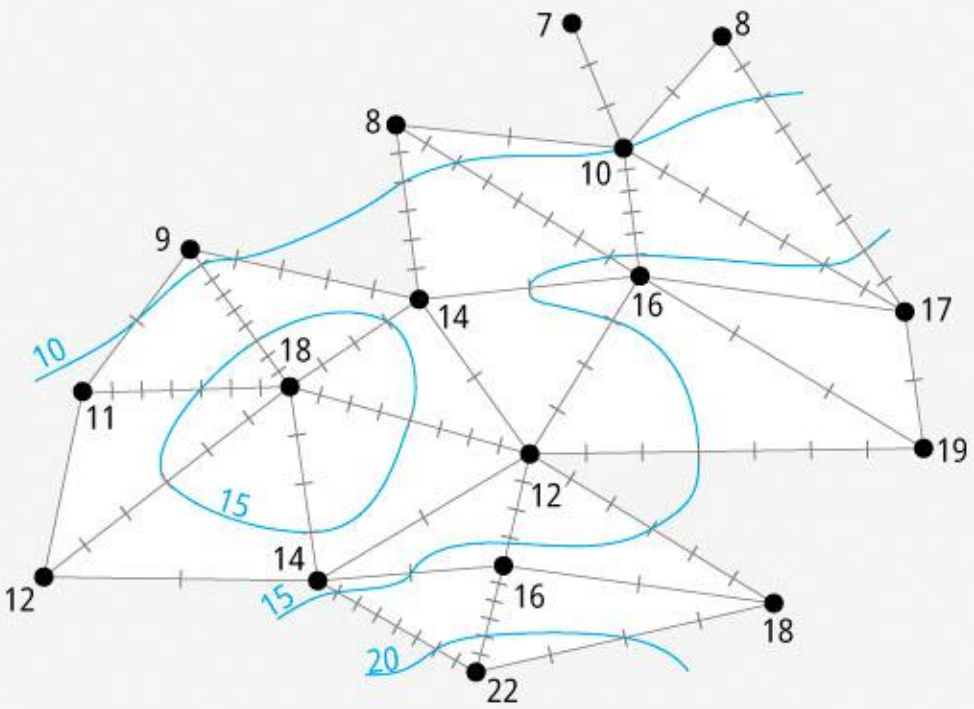
■ **Metoda kropkowa** przedstawia rozmieszczenie zjawiska za pomocą kropek. Każda kropka ma przypisaną wagę – liczbę elementów. Gęstość zjawiska odczytujemy z zagęszczenia kropek.

■ **Metoda powierzchniowa** (chorochromatyczna) za pomocą barwnych powierzchni informuje o istnieniu jakiegoś zjawiska, np. występowaniu krajów, stref klimatycznych, gatunków roślin i zwierząt, gleb.

Ilościowe metody prezentacji zjawisk na mapie

■ **Metoda izolinii (izarytmiczna)** – polega na tworzeniu na mapie linii łączących punkty o tych samych wartościach danego zjawiska (zwanych izoliniami). W zależności od rodzaju przedstawianego zjawiska izolinie noszą odrębne nazwy:
- **izotermy** – łączą punkty o jednakowej wartości temperatury powietrza,
- **izoamplitudy** – łączą punkty o jednakowych wartościach amplitudy temperatury,
- **izobary** – łączą punkty o jednakowych wartościach ciśnienia atmosferycznego,
- **izobaty** – łączą punkty o jednakowych wartościach głębokości,
- **izohipsy** – łączą punkty o jednakowych wartościach wysokości,
- **izochrony** – łączą punkty jednoczesnego czasu występowania danego zjawiska,
- **izotachy** – łączą punkty o jednakowej prędkości wiatru w danym momencie,
- **izohaliny** – łączą punkty o jednakowym zasoleniu wody,
- **izohiety** – łączą punkty o jednakowej sumie opadów,
- **izogony** – łączą punkty o jednakowym kierunku wiatru lub deklinacji magnetycznej,
- **izosejsty** – łączą punkty o jednakowym natężeniu trzęsień ziemi.

Przy wykreślaniu izolinii wykorzystuje się metodę interpolacji polowej.



Interpolacja polega na wyznaczaniu wartości pośrednich między dwiema wielkościami.

W praktyce izolinie wykreśla się na podstawie naniesionej na mapę sieci punktów z opisanymi wartościami. Punkty te łączy się siatką nieprzecinających się trójkątów, a następnie boki trójkątów dzieli się na tyle równych odcinków, ile wynosi różnica wartości między skrajnymi punktami, np. między punk-

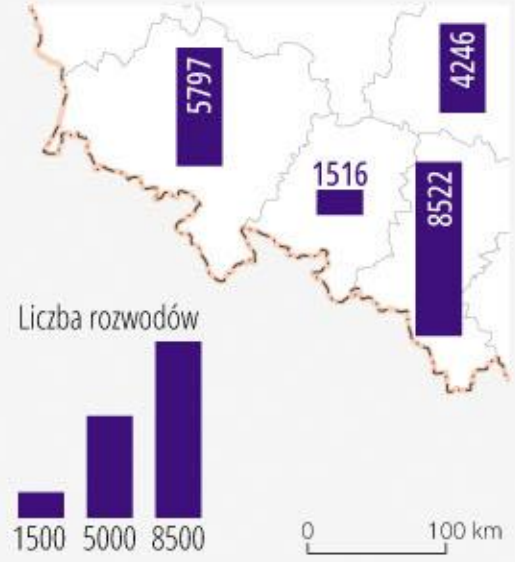
tem 8 i 14 na 6 odcinków, między punktem 11 i 18 na 7 odcinków itd. Następnie płynną linią łączy się końce wyznaczonych odcinków, wyznaczając izarytmy o przyjętym interwale (np. co 1).

- **Metoda kartogramu** przedstawia intensywność zjawiska (wyrażonego w wartościach względnych) w przyjętych jednostkach administracyjnych za pomocą skali barw. Wartości muszą być pogrupowane bez przedziałów pustych. Każdą jednostkę administracyjną pokrywa się barwą albo deseniem – właściwymi dla określonego przedziału intensywności.

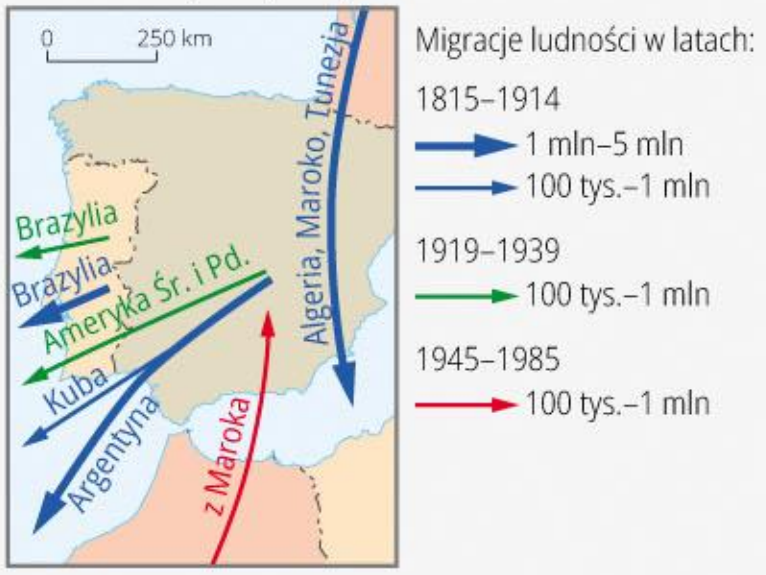
- **Metoda kartodiagramu** prezentuje bezwzględne wartości zjawisk za pomocą wykresów (diagramów): słupkowych, kołowych, wstęgowych, wektorowych. Jeśli pokazują jedną wartość liczbową (zjawisko jednorodne), nazywamy je **prostymi**, jeśli kilka składowych – **złożonymi**. Kartodiagramy oprócz rozmieszczenia informują o wielkości określanej liczbą odczytywaną na podstawie skali.

Przykłady kartodiagramów:

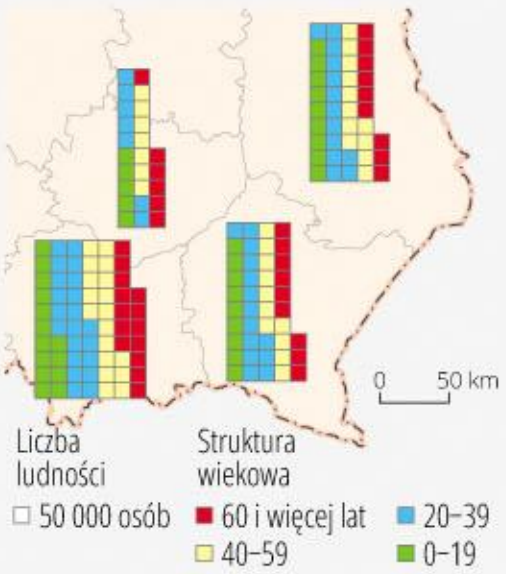
- **prosty** – pokazuje jedną wielkość zjawiska w polu odniesienia



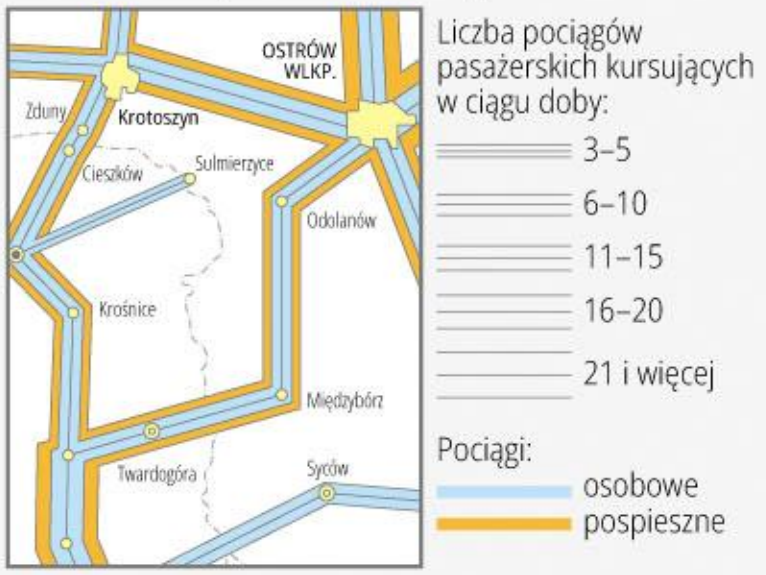
- **liniowy** – przedstawia informację w postaci serii danych opisanych na liniach lub wektorach



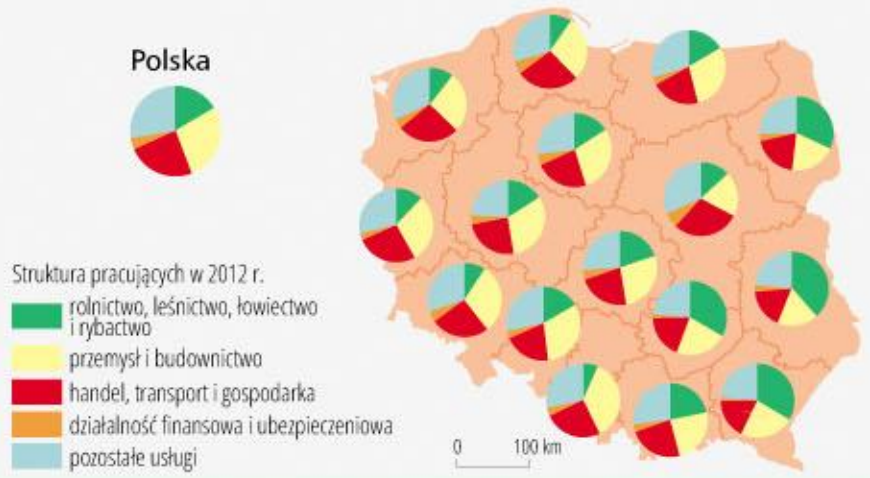
- **segmentowy** – przedstawia kilka zjawisk występujących na danym obszarze za pomocą segmentów (kwadratów, cegiełek)



- **wstęgowy** – charakteryzuje obiekty liniowe za pomocą szerokości wstęgi



- **strukturalny** – pokazuje procentowy udział składowych zjawiska, sumujący się do 100% przy 360°

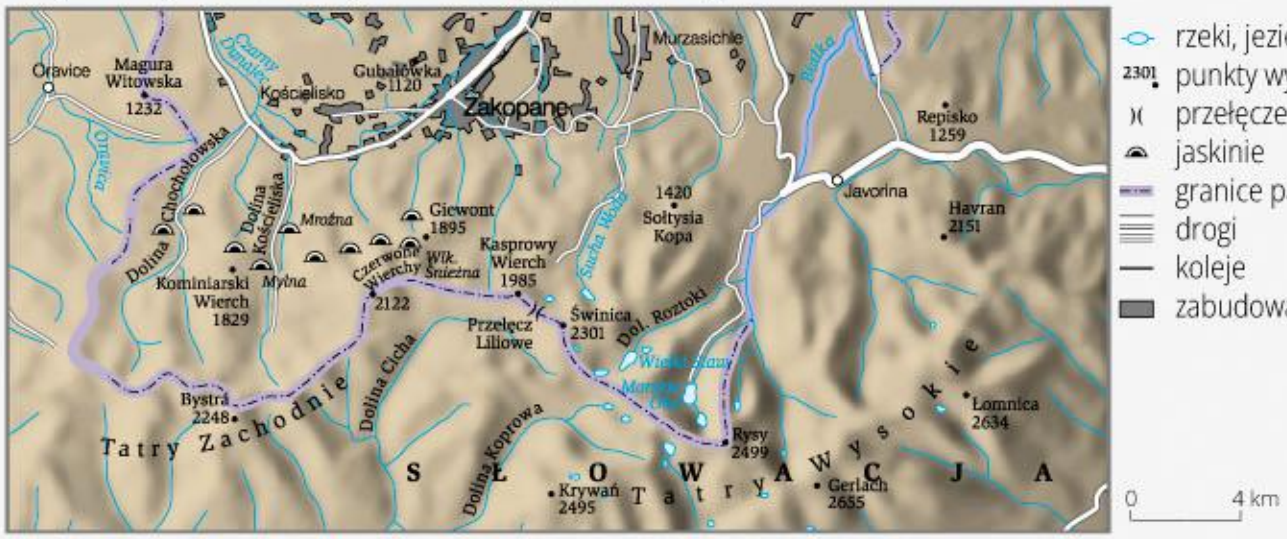


1.5. Metody przedstawiania rzeźby terenu na mapach

W odległych czasach rzeźbę terenu przedstawiano za pomocą kopczyków (pojedyncze góry) lub linii falistych (łańcuchy górskie). Była to tzw. metoda kopczykowa. Od XVIII w. stosowano metodę kreskową, w której rzeźbę terenu przedstawiano za pomocą kresek (kreski rysowano tym gęściej, im większe przedstawiały nachylenie stoków). Metody stosowane współcześnie opisano poniżej.

Metoda cieniowania

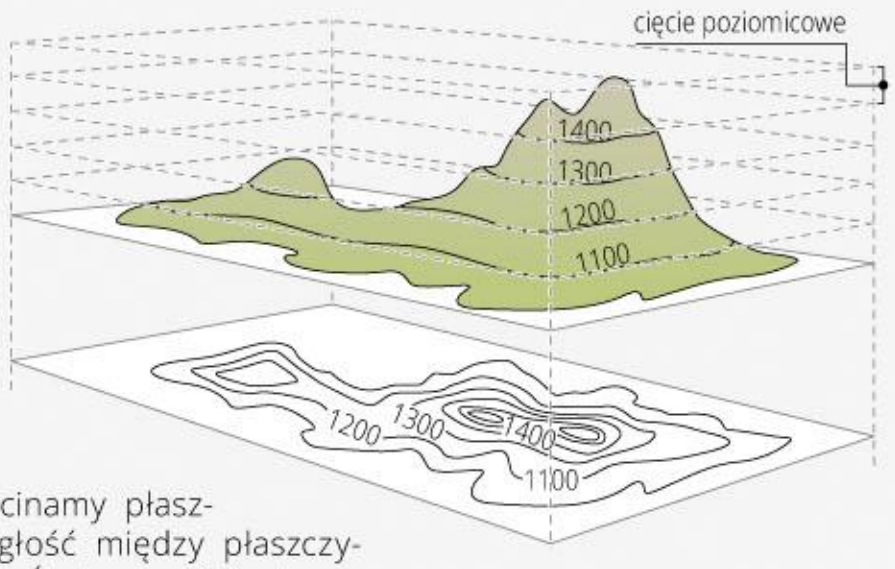
Metoda ta pojawiła się w XIX w. i do dzisiaj jest stosowana, szczególnie w atlasach szwajcarskich. Przy rysowaniu rzeźby przyjęto, że rzeźba terenu otrzymuje światło pod kątem 45°, z kierunku północno-zachodniego. W efekcie stoki o różnych ekspozycjach i nachyleniu przedstawiane są za pomocą cieni o różnym natężeniu, co daje efekt trójwymiarowej powierzchni.



Fragment cieniowania rzeźby terenu (okolice Zakopanego)

Metoda izarytmiczna (izolinii)

Metoda izarytmiczna (izolinii) jest błędnie nazywana poziomicową ze względu na nazwę stosowanych izolinii. Rzeźba terenu w tej metodzie przedstawiona jest za pomocą poziomic. **Poziomice** to linie na mapie łączące punkty o tej samej wysokości powyżej poziomu morza – izohipsy – lub pod wodą poniżej poziomu morza – izobaty.

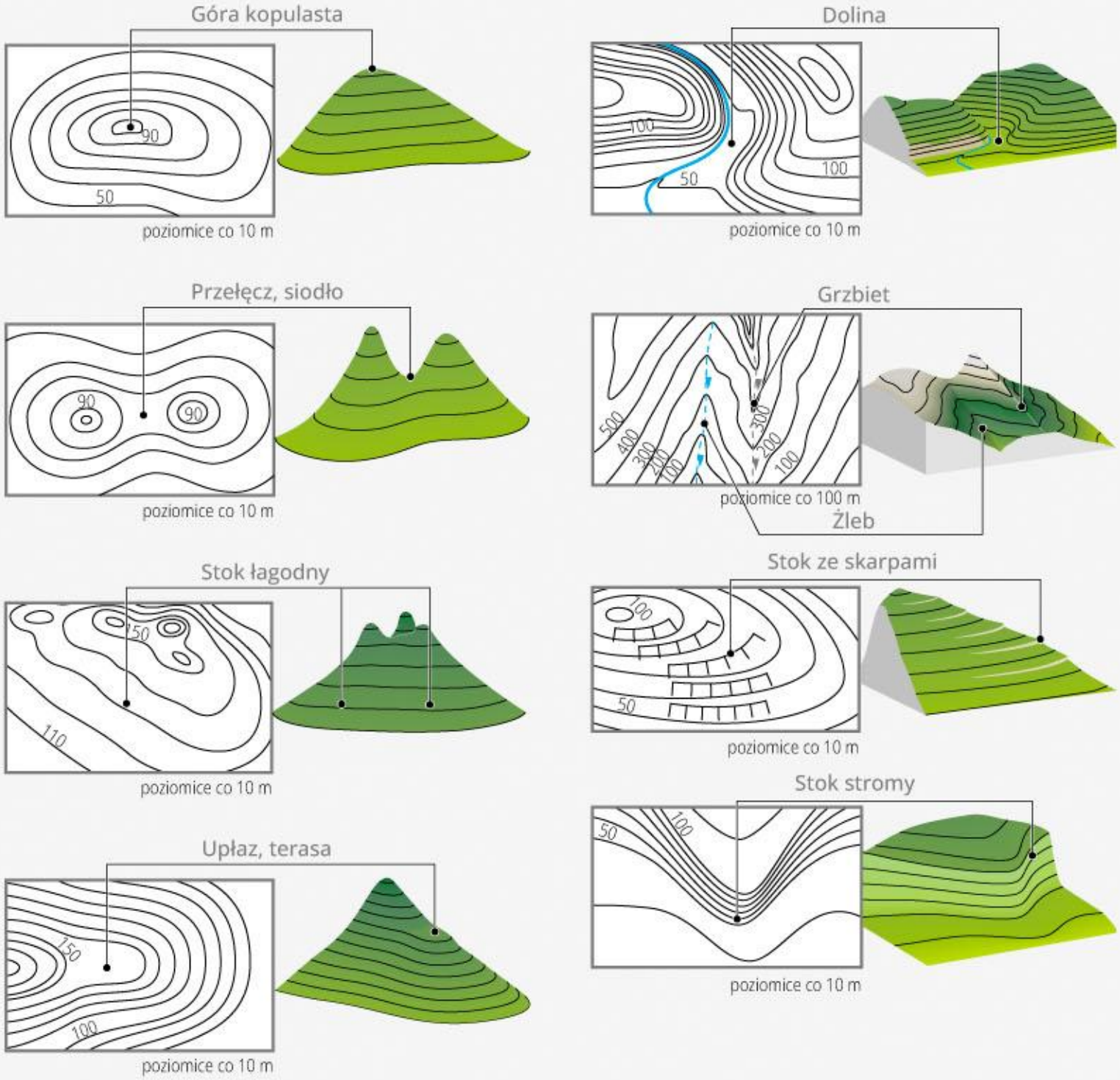


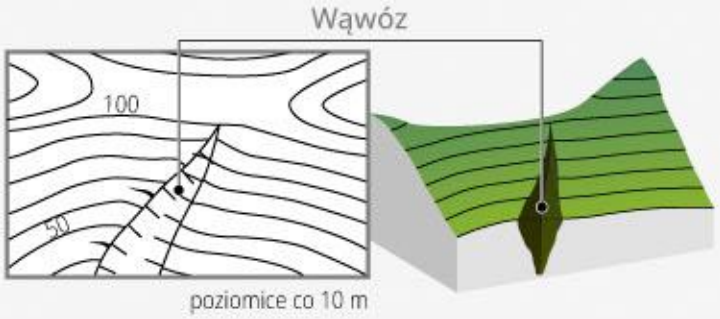
Wyjaśnienie rysunku poziomicowego

Wypukłą lub wklęsłą powierzchnię przecinamy płaszczyznami równoległymi do siebie. Odległość między płaszczyznami nazywamy **cięciem poziomicowym**. Ślady przecięć płaszczyzn z powierzchnią (widok z góry) tworzą linie zamknięte. Po zrzutowaniu ich prostopadle na powierzchnię płaską powstaje poziomicowy obraz ukształtowania terenu.

Fragment mapy wykonanej metodą izarytmiczną (izolinii)

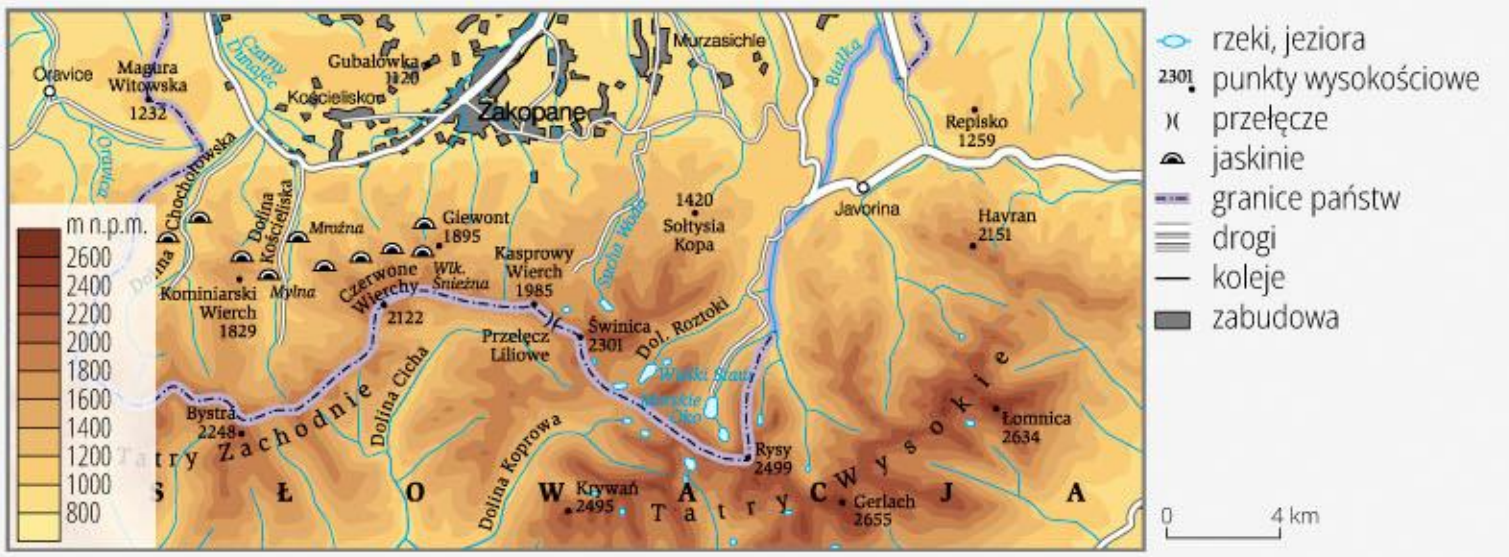
Rozpoznawanie form terenu na mapie na podstawie ułożenia poziomic





Metoda hipsometryczna

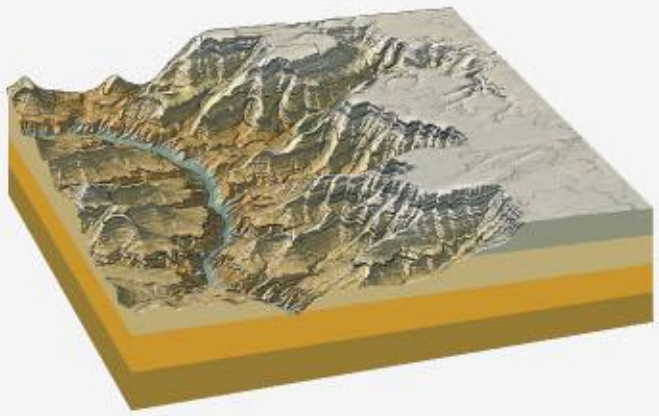
Metoda hipsometryczna polega na wypełnieniu kolorami warstwic, czyli przestrzeni między poziomicami. Każdy kolor określa precyzyjnie przedział wysokości według skali barw zawartej w legendzie. Obszary położone najwyżej zaznaczone są kolorami ciepłymi (czerwonym, pomarańczowym, żółtym), co daje wrażenie wypukłości. Obszary położone niżej są przedstawiane kolorami zimnymi (seledynowym, zielonym) – daje to wrażenie wklęsłości.



Mapa poziomicowa okolic Zakopanego

Blokdiagram perspektywiczny

Blokdiagram perspektywiczny to rysunek wycinka skorupy ziemskiej przedstawiający trójwymiarowo ukształtowanie jego powierzchni.



Wykresy przedstawiające rzeźbę powierzchni Ziemi

Krzywa hipsograficzna

Krzywa hipsograficzna to wykres w układzie współrzędnych prostokątnych płaskich przedstawiający udział powierzchni w zależności od wysokości nad poziomem morza. Na osi pionowej oznaczone są wysokości bezwzględne, a na osi poziomej – ich procentowy udział w powierzchni ogólnej.

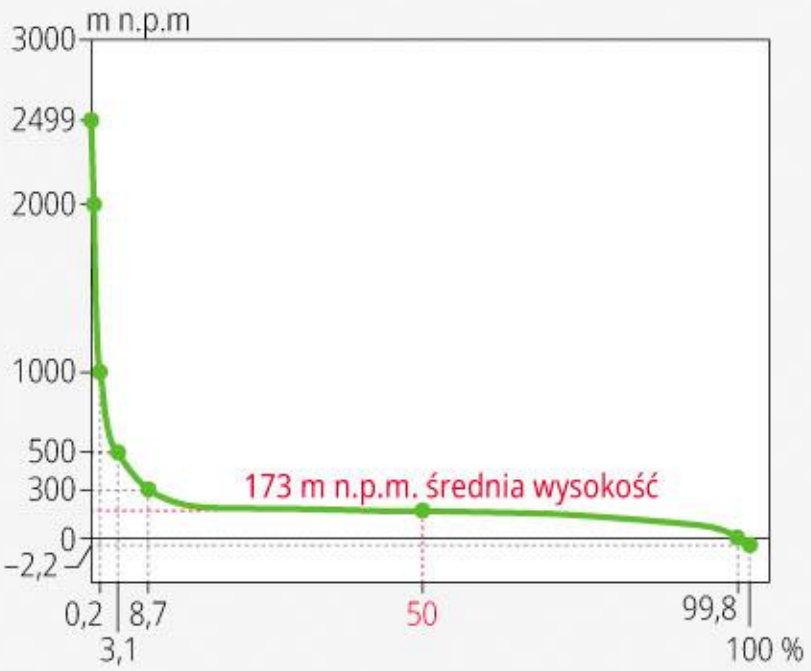
Poniżej przedstawione są sposoby wykreślania krzywej hipsometrycznej i profilu.

Sposób sporządzania krzywej hipsograficznej:
- rysujemy układ współrzędnych prostokątnych płaskich; oś pionową opisujemy jako „Wysokość w m n.p.m.", a oś poziomą – „Procentowy udział w powierzchni";
- skalujemy oś pionową, skalę pionową i poziomą przyjmujemy dowolnie, zważając jedynie na czytelność wykresu;
- na osi pionowej zaznaczamy najwyższy i najniższy punkt oraz przedziały wysokości w m n.p.m.

Punkty zaczynamy nanosić na wykres od najwyżej położonego miejsca.

Procentowy udział przedziałów wysokości w ogólnej powierzchni Polski

Wysokość (w m n.p.m.)	Udział w ogólnej powierzchni (w %)
2000–2499	0,0
1000–2000	0,2
500–1000	2,9
300–500	5,6
0–300	91,1
–2,2–0	0,2



Następnie na osi pionowej zaznaczamy dolny przedział wartości wysokości, a na osi poziomej odkładamy jego procentowy udział w powierzchni. Dla kolejnych przedziałów wysokości ponownie zaznaczamy na osi pionowej dolne przedziały wysokości, a na osi poziomej kumulujemy odpowiadające im procentowe udziały w powierzchni.

- Kumulacja odbywa się w ten sposób, że kolejno dodajemy przedziały powierzchni. U nas dla przedziału wysokości 2000 – 2499 m n.p.m. – 0,0 % powierzchni, dla przedziału 1000 – 2499 m n.p.m. (0,0 + 0,2% = 0,2% powierzchni), dla przedziału 500 – 2499 m n.p.m. (0 + 0,2 + 2,9% powierzchni) i tak dalej aż do 100%.
- Następnie w tak wyznaczonych punktach na osiach wystawiamy proste prostopadłe do nich. W miejscu ich przecięcia znajdują się punkty, przez które ma przechodzić wykres.

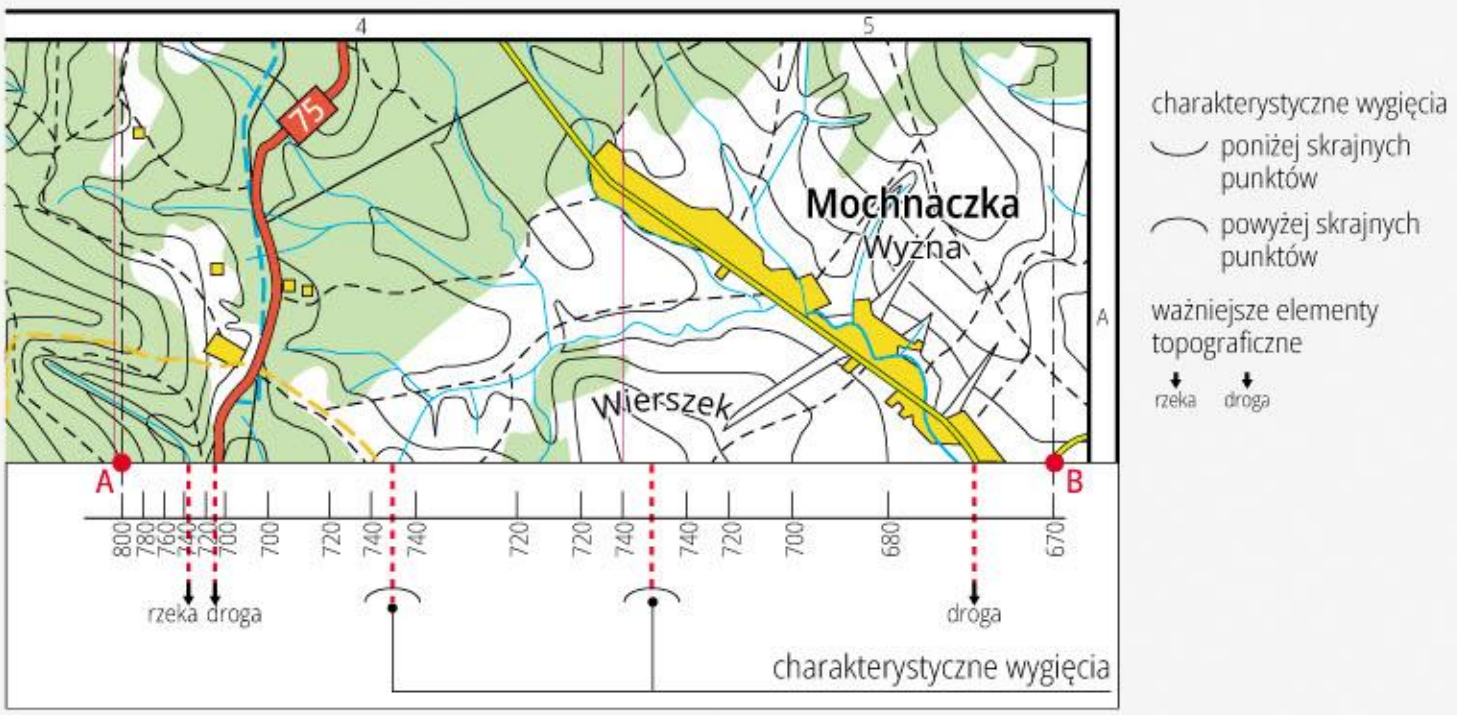
Wykres rysujemy, łącząc łagodnie (najlepiej za pomocą krzywika) wyznaczone punkty. Jeżeli obszar ma depresje, to wykres zejdzie poniżej osi poziomej opisanej jako 0 m n.p.m.

Profil hipsometryczny

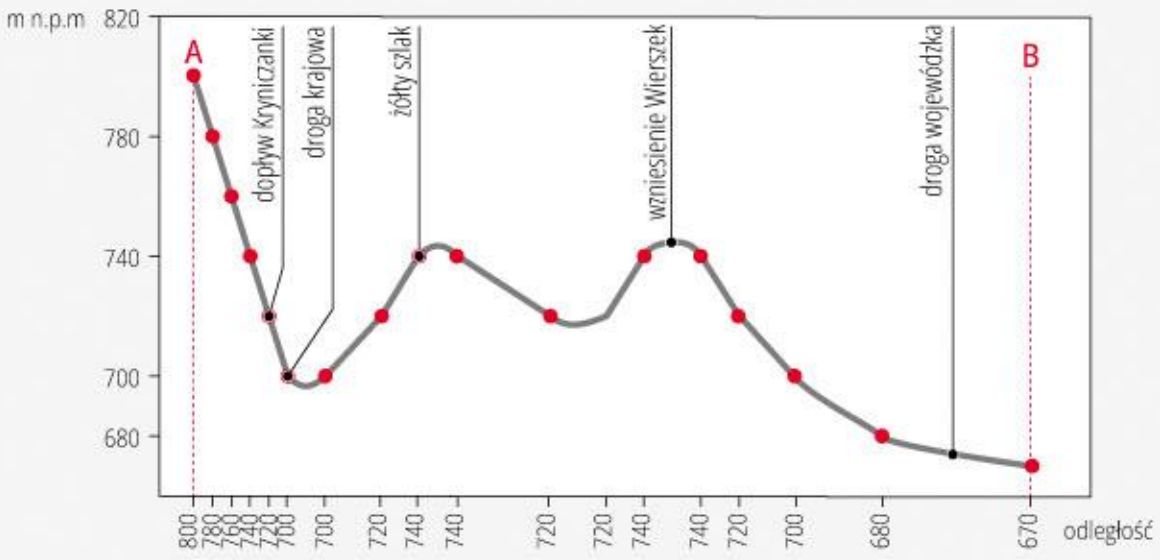
Profil hipsometryczny – wykres w układzie współrzędnych prostokątnych płaskich przedstawiający ukształtowanie terenu wzdłuż wybranej linii. Profil sporządza się na podstawie mapy poziomicowej. Oś pionowa wykresu przedstawia wartości wysokości bezwzględnych, natomiast pozioma – odległości między poziomicami lub elementami topograficznymi – zgodne ze skalą mapy.

Sposób sporządzania profilu hipsometrycznego:

- Do wykreślenia profilu hipsometrycznego używa się mapy topograficznej, na którą nanosi się odcinek, po linii którego rysowany będzie profil.
- Do narysowanego odcinka przykładamy pasek papieru i zaznaczamy na nim skrajne punkty oraz miejsca przecięcia się poziomic z zaznaczonym odcinkiem. Każdy punkt na pasku opisujemy wysokością, którą odczytujemy z poziomic. Na pasku zaznaczamy również charakterystyczne wygięcia poniżej i powyżej skrajnych punktów oraz ważne elementy topograficzne.



Fragment mapy przedstawiającej okolice Mochnaczki z wklejonym paskiem papieru



Profil terenu między punktami A i B na mapie (na osi poziomej pomocniczo opisano punkty z wysokościami z paska papieru)

- Rysujemy układ współrzędnych: oś pionową opisujemy „Wysokości w m n.p.m.", a oś poziomą – „Odległości między poziomicami".
- Skalujemy osie – skala osi poziomej powinna być zgodna ze skalą mapy, natomiast skala osi pionowej jest tak dobierana, aby narysowany profil odzwierciedlał rzeczywiste ukształtowanie terenu (patrz niżej: dobór skali pionowej i przewyższenie profilu).
- Do poziomej osi narysowanego układu współrzędnych przykładamy pasek papieru i przenosimy punkty z opisanymi wysokościami na oś poziomą.
- Przez przeniesione punkty profilu wstawiamy linie prostopadłe do osi poziomej i zaznaczamy na nich punkty według opisanych wartości poziomic i pionowej skali profilu.
- Zaznaczone na wykresie punkty łączymy linią krzywą, zważając na to, aby były w miejscach przegięcia wykresu prawidłowo zaznaczone wygięcia – poniżej lub powyżej dwóch skrajnych punktów.

Dobór skali pionowej i przewyższenie profilu

Na profilu skala dla odległości poziomic jest taka sama, jak skala mapy. Natomiast skala pionowa jest zwykle przewyższona kilka razy. Przewyższenie to stosunek skali pionowej do skali poziomej. Pokazuje ono, ile razy została zwiększona wysokość, aby uwydatnić formy terenu. Jeżeli przewyższenie skali pionowej ma wynosić 5, to znaczy, że skala pionowa jest 5 razy większa od skali poziomej (skali mapy). Jeśli skala mapy wynosi 1:25 000, to skala pionowa to 1 cm – 0,25 km (250 m), a przy pięciokrotnym przewyższeniu będzie wynosiła 1 cm – 1,25 km (1250 m).

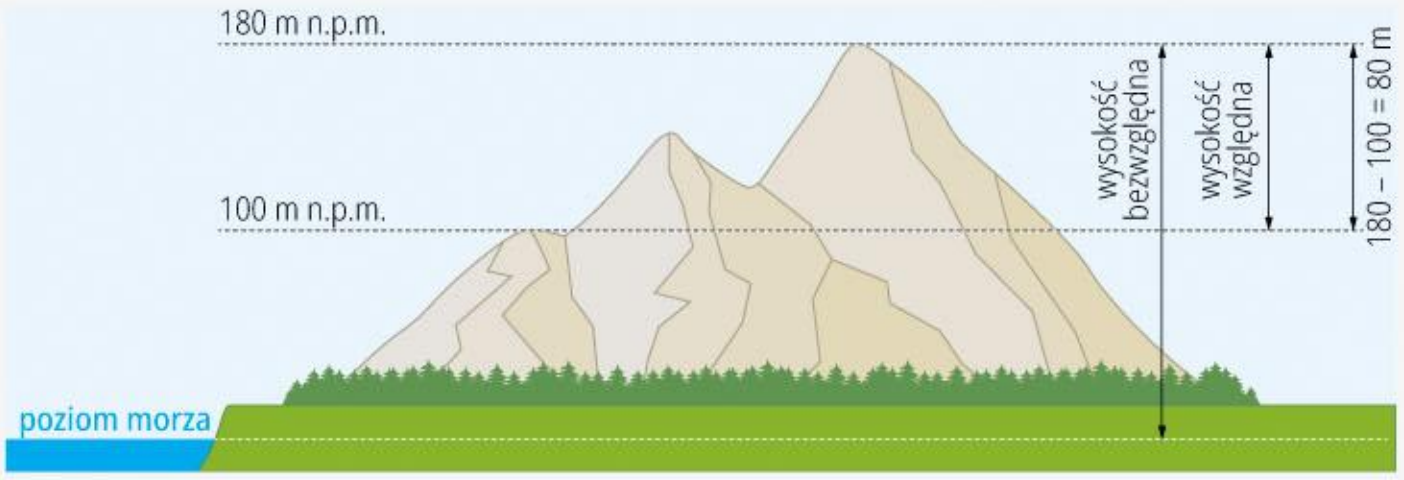
1.6. Pomiary geodezyjne

Geodezja – nauka zajmująca się pomiarami Ziemi, sporządzaniem map dla celów gospodarczych, technicznych, wojskowych itp.

Wysokości na mapie

Wysokość bezwzględna mierzona jest od poziomu morza; jej wartość odczytuje się bezpośrednio z mapy (bez obliczeń), a wynik podaje się w metrach nad poziomem morza (m n.p.m.).

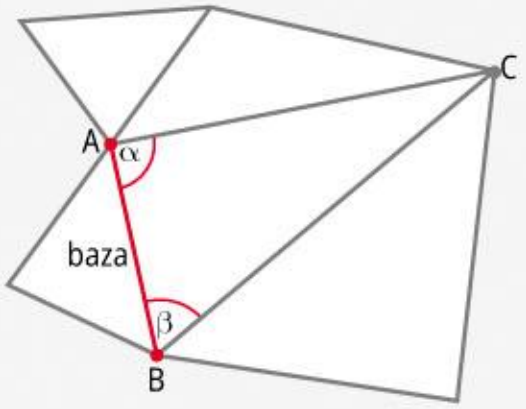
Wysokość względna mierzona jest z dowolnego miejsca, np. od podnóża wzniesienia do jego szczytu. Aby obliczyć tą wartość, odejmuje się od wysokości bezwzględnej wyżej położonego punktu (tu: szczytu) wysokość niżej położonego punktu (tu: podnóża). Wysokość względna jest zawsze podawana w metrach.



Triangulacja

Triangulacja służy do pomiaru dużych powierzchni i odległości w terenie. Polega na pokryciu obszaru siecią trójkątów (sieć triangulacyjna) i wyznaczeniu odległości pomiędzy ich wierzchołkami (punktami triangulacyjnymi). W terenie punktami triangulacyjnymi są kamienne słupy, tablice lub wieże triangulacyjne. Podstawową sieć tworzą trójkąty o bokach 20–50 km.

Do obliczenia powierzchni trójkąta wystarczy zmierzyć jeden z boków trójkąta, tzw. bazę (tu *AB*) oraz kąty α i β. To umożliwi obliczenie długości pozostałych boków trójkąta *AC* i *BC* oraz jego pola.



Fragment sieci triangulacyjnej

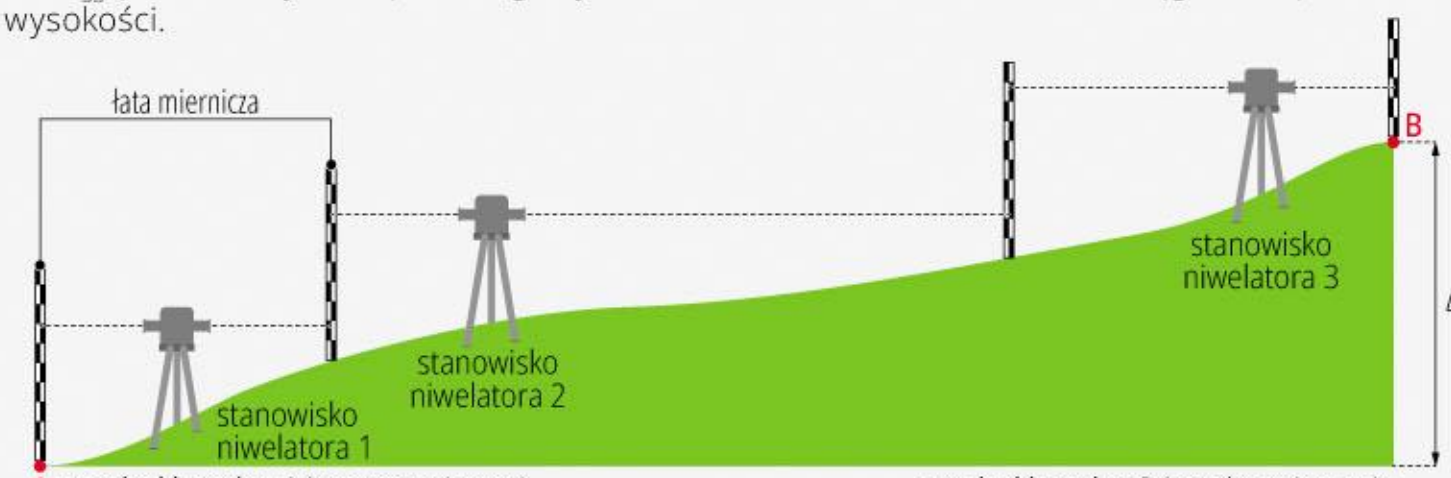
Niwelacja

Niwelacja jest to wyznaczanie różnicy wysokości pomiędzy punktami w terenie.

Niwelacja geometryczna – pomiar różnicy wysokości punktów za pomocą niwelatora i łaty mierniczej.

Pomiar wysokości punktów w odległości do 100 m jest przeprowadzany z jednego stanowiska niwelatora metodą niwelacji ze środka. Jeżeli odległość między punktami jest większa niż 100 m, to do wyznaczenia różnicy ich wysokości należy wykonać ciąg niwelacyjny. Ciąg niwelacyjny powstaje przez wytyczenie na trasie *AB* pośrednich stanowisk łaty mierniczej, a w środku między nimi – stanowisk niwelatora. W takim przypadku różnicę wysokości ΔHAB otrzymuje się w wyniku zsumowania przewyższeń $\Delta H_{S1} + \Delta H_{S2} + \Delta H_{S3}$, pomierzonych na poszczególnych stanowiskach niwelatora wzdłuż ciągu od reperu *A* o znanej wysokości.

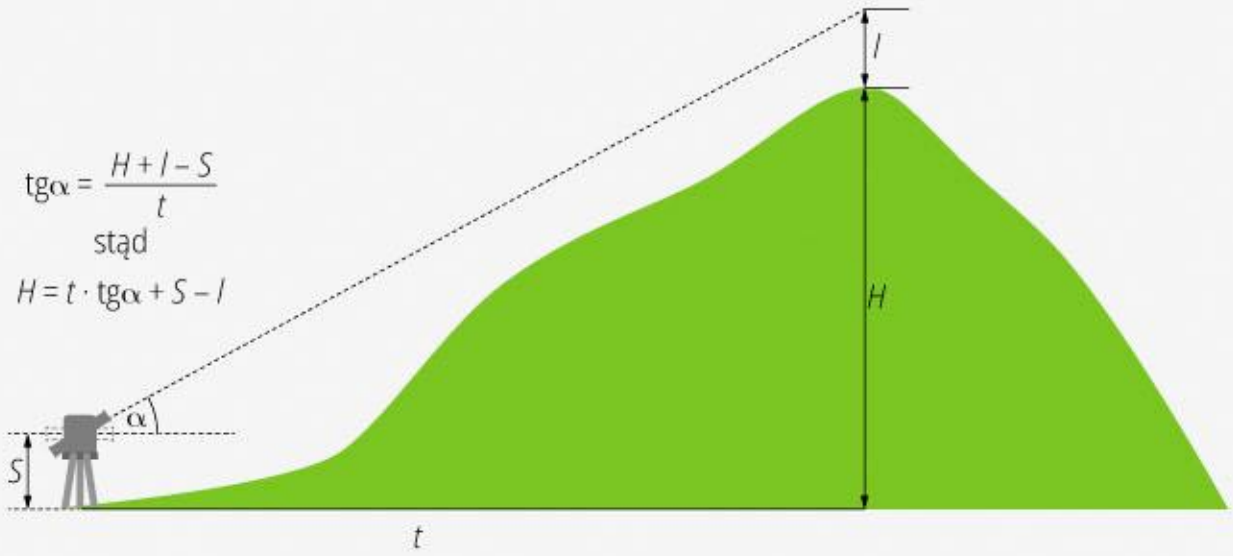
Niwelacja geometryczna ze środka



Reper – trwały znak geodezyjny o opisanej wysokości nad poziomem morza.

Reper geodezyjny na ścianie i słupku

Niwelacja trygonometryczna polega na określeniu różnic wysokości punktów zarówno bliskich, jak i odległych na podstawie pomierzonego kąta pionowego i odległości. Różnice wysokości na stanowisku mogą być większe niż w niwelacji geometrycznej, gdyż pomiaru nie ogranicza długość łat. Nie używa się tu niwelatorów, lecz teodolitów. Różnice wysokości oblicza się ze związków trygonometrycznych trójkąta prostokątnego.



Przyrządy geodezyjne

Niwelator służy do mierzenia różnicy wysokości (niwelacji) pomiędzy punktami pomiarowymi.

Łata miernicza

Teodolit służy do pomiaru kątów poziomych i kątów pionowych.

1.7. GPS w geodezji i kartografii

Tworzona wcześniej sieć triangulacyjna została współcześnie zastąpiona siecią punktów GPS, która jest dokładniejsza i powstaje szybciej. Przez nałożenie pomiarów z GPS na mapę cyfrową tworzone są tzw. cyfrowe mapy terenu. Korzystając z cyfrowej mapy terenu, możemy w każdej chwili wyświetlić wybrane dane, np. tylko zbiorniki wodne, lasy, drogi itd.

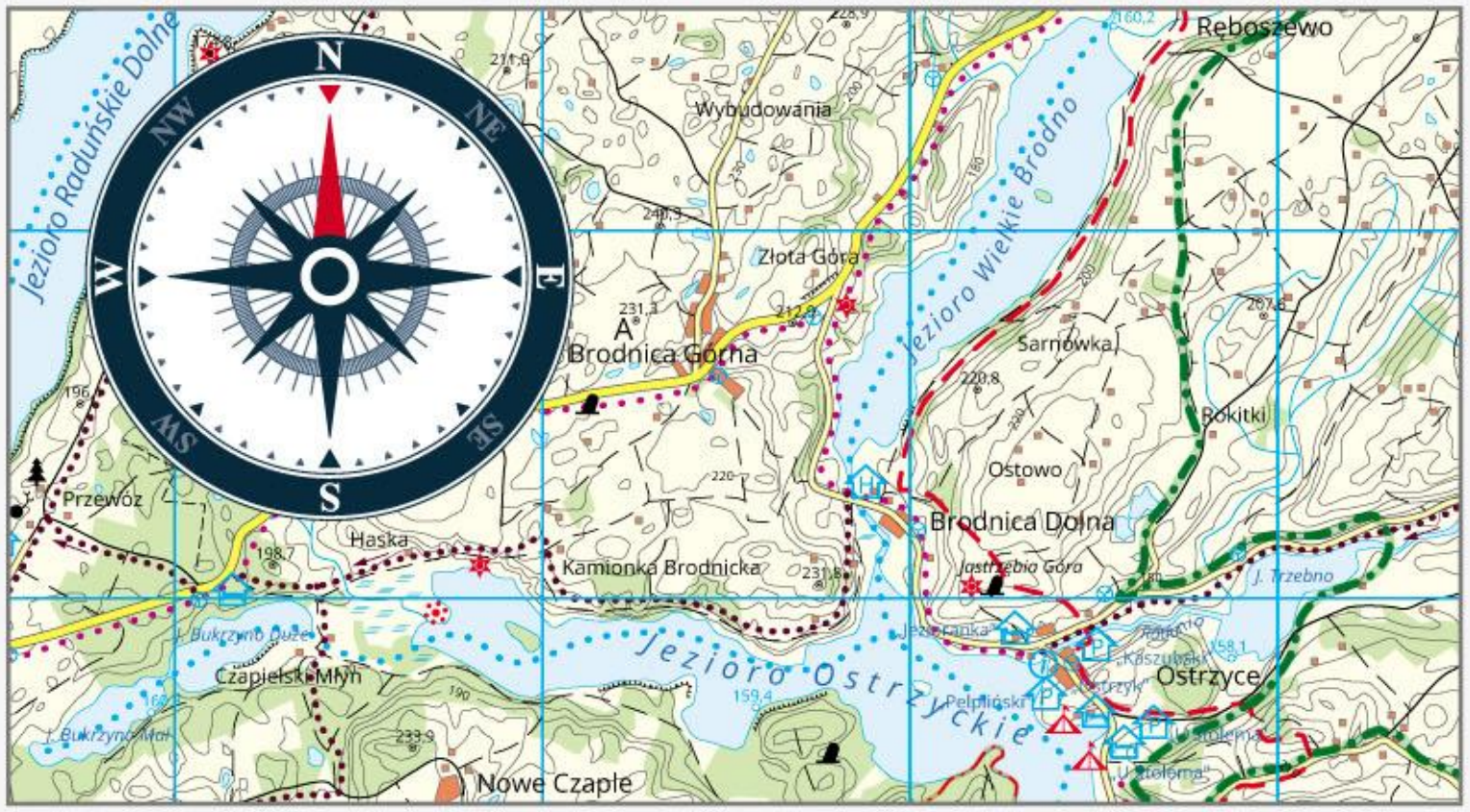
Cyfrowa mapa terenu w systemie TMS (Transport Management System)

1.8. Orientowanie mapy

Kierunki geograficzne na mapie

Znajomość kierunków geograficznych jest konieczna do zorientowania mapy, czyli takiego jej ustawienia, aby kierunki na mapie zgadzały się z kierunkami w terenie.

Na mapach w dużych skalach kierunek północny (N) zaznaczony jest zwykle za pomocą róży wiatrów lub strzałek na bocznych ramkach albo w legendzie mapy.



Na mapach wykonanych w małych skalach kierunek północ – południe wyznaczają południki. Jeżeli na mapie nie ma specjalnych oznaczeń, przyjmuje się, że górna ramka mapy wskazuje kierunek północny, a dolna – południowy.

Orientowanie mapy w terenie

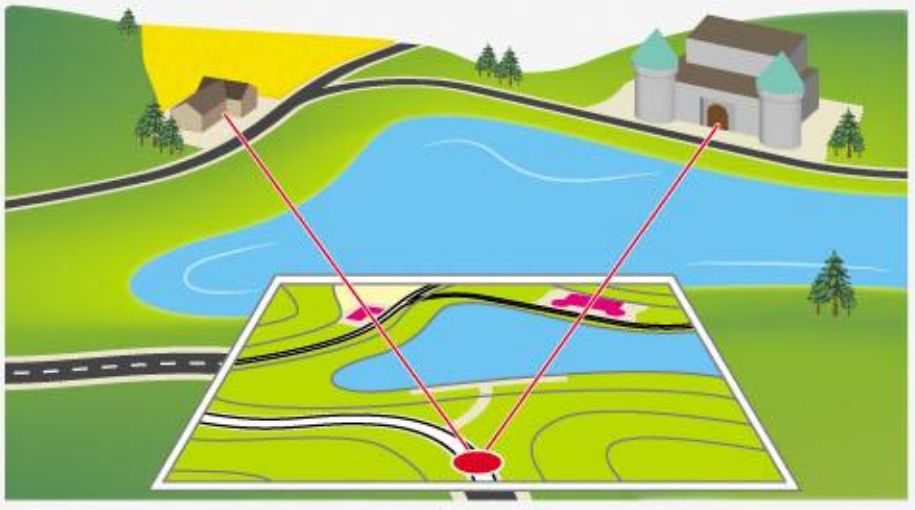
Sposoby orientacji mapy w terenie:

- **według przedmiotów liniowych**

Mapę ustawiamy tak, aby kierunek przedmiotu liniowego na mapie (np. droga) pokrywał się z kierunkiem tego w terenie (np. drogą).

- **według przedmiotów terenowych**

Przedmioty zaznaczone na mapie powinny znajdować się w tej samej linii, co w terenie. Przedmiotami terenowymi wykorzystywanymi do zorientowania mapy mogą być: skrzyżowania dróg, budynki, mosty, wieże, wzniesienia itd.



- według kompasu

Kompas kładziemy na mapie tak, by N – S na tarczy kompasu pokrywało się z kierunkiem linii siatki kilometrowej. Następnie obracamy mapę z kompasem dotąd, dopóki północny koniec igły magnetycznej nie wskaże odczytu N na kompasie.

Pionowe linie siatki na mapie zawsze wskazują kierunek N – S, przy czym N jest na górze; poziome linie siatki zawsze wskazują kierunek E – W, kierunek E jest po prawej stronie mapy, a W – po lewej.

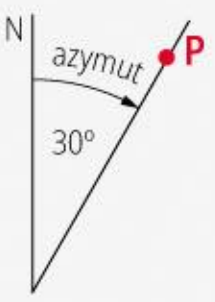
Określanie na mapie miejsca obserwatora

Miejsce stania można określić na mapie według przedmiotów terenowych. Mogą nimi być przedmioty punktowe lub liniowe oraz szczegóły rzeźby, dające się bezbłędnie rozpoznać na mapie i w terenie.

- Wyszukujemy w terenie i na mapie dwa lub trzy punkty orientacyjne.
- Celujemy kolejno na punkty orientacyjne, nie naruszając orientacji mapy, i wykreślamy proste przechodzące przez punkty na mapie do punktów w terenie.
- W miejscu przecięcia prostych znajduje się miejsce obserwatora.

Wyznaczanie azymutu geograficznego

Azymut geograficzny jest to kąt zawarty między kierunkiem północy geograficznej a danym kierunkiem (np. marszu), mierzony w prawą stronę od kierunku północnego (czyli zgodnie z ruchem wskazówek zegara). Wartość azymutu mierzymy zgodnie z ruchem wskazówek zegara i podajemy w stopniach – w zakresie od 0° do 360°.



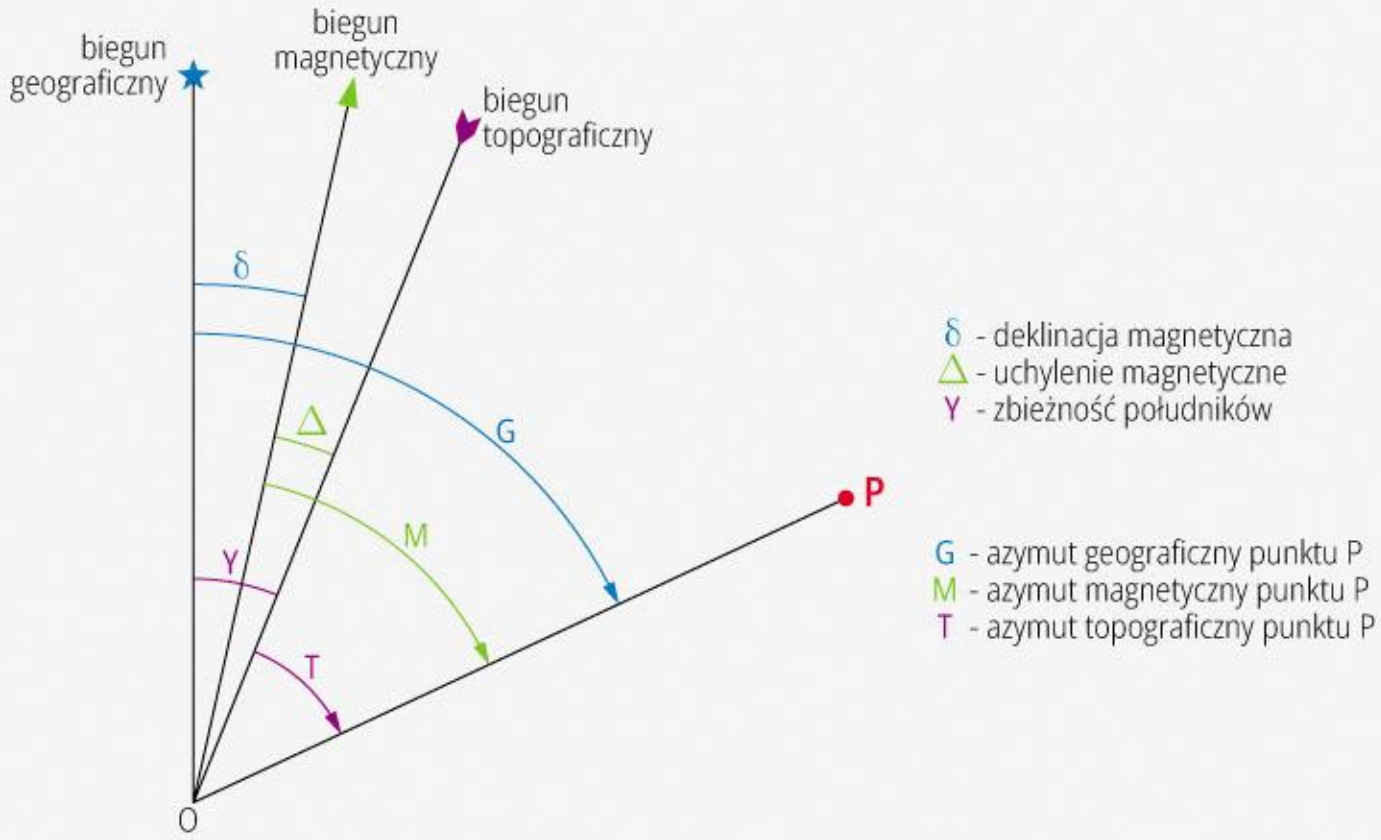
Azymut punktu *P* = 30°

Inne rodzaje azymutów

Azymut magnetyczny jest kątem między północną częścią południka magnetycznego a kierunkiem na punkt, którego azymut określamy. Do jego wyznaczania w terenie używa się busoli.

Azymut topograficzny to kąt między kierunkiem północnym siatki kilometrowej na mapie topograficznej a kierunkiem na dany punkt.

W terenie posługujemy się jedynie azymutem magnetycznym, natomiast na mapie – azymutem geograficznym (jeśli mamy siatkę kartograficzną) albo topograficznym (jeśli mamy siatkę topograficzną/kwadratową).



Azymuty

Uchylenie magnetyczne – kąt (Δ) zawarty między pionową linią siatki kilometrowej a południkiem magnetycznym.

Deklinacja magnetyczna – kąt (δ) zawarty między południkiem geograficznym a magnetycznym.

Zbieżność południków – kąt (γ) zawarty między południkiem geograficznym a topograficznym (wyznaczonym przez pionową linię siatki kilometrowej).

2

Ziemia we Wszechświecie

2.1. Teorie na temat budowy Wszechświata

Pierwsze niezależne od poglądów religijnych teorie na temat budowy Wszechświata stworzyli starożytni Grecy.

- **Tales z Miletu** (VII–VI w. p.n.e.) twierdził, że Ziemia jako środek Wszechświata jest w kształcie dysku i pływa po oceanie.
- **Arystoteles** (IV w. p.n.e.) traktował Ziemię jako kulę znajdującą się w centrum Wszechświata. Wszystkie pozostałe obiekty miały krążyć wokół niej po torach kolistych, a na końcu miała znajdować się sfera gwiazd stałych.
- **Arystarch z Samos** (III–IV w. p.n.e.) jako pierwszy zaproponował heliocentryczny model Układu Słonecznego.
- **Eratostenes z Cyreny** (III w. p.n.e.) dokonał pierwszego pomiaru wielkości promienia Ziemi – 6200 km. Uwzględniając kulisty kształt Ziemi, przy prostych założeniach geometrycznych osiągnął zdumiewająco dokładny wynik obliczeń obwodu Ziemi – ok. 40 000 km.

Teoria geocentryczna

Teoria geocentryczna Klaudiusza Ptolemeusza (II w. n.e.) opisana w dziele *Almagest* zakładała, że:
- w centrum Wszechświata znajduje się nieruchoma Ziemia;
- w odległości 20 000 promieni ziemskich rozpościera się kryształowa sfera z gwiazdami stałymi;
- wewnątrz sfery znajduje się siedem planet w kolejności: Księżyc, Merkury, Wenus, Słońce, Mars, Jowisz i Saturn;
- Księżyc i Słońce poruszają się ruchem jednostajnym po orbitach kolistych wokół Ziemi;
- pozostałe planety poruszają się po okręgach wokół Ziemi, ale wykonują dodatkowo ruch jednostajny po epicyklach.

Układ geocentryczny Ptolemeusza

W czasach średniowiecznych poglądy na budowę świata były związane z religią. Średniowieczna interpretacja Biblii wskazywała na położenie Ziemi w centrum stworzenia. Model Ptolemeusza, uzupełniony poglądami Arystotelesa, został zaadaptowany przez Tomasza z Akwinu do potrzeb Kościoła i obejmował pogląd o świętym niebie oraz grzesznej Ziemi.

W czasach nowożytnych teorie starożytnych Greków zostały zmodyfikowane. Najpierw Mikołaj Kopernik sformułował teorię heliocentryczną. Następnie Galileusz, podczas swoich obserwacji za pomocą teleskopu, odkrył kratery na Księżycu i plamy na Słońcu, czym udowodnił, że obiekty na niebie są doskonałymi i niezmiennymi kulami. Zaobserwował również cztery księżyce Jowisza, dzięki czemu doświadczalnie potwierdził, że nie wszystko krąży wokół Ziemi. Prawo powszechnego ciążenia Izaaka Newtona udowodniło, że Ziemią i niebem rządzą te same prawa. W dalszej kolejności model Kopernika udoskonalił Kepler, który wprowadził orbity eliptyczne.

Teoria heliocentryczna

Do XVI w. uczeni uważali, że w centrum Wszechświata znajduje się nieruchoma Ziemia, a Księżyc i Słońce poruszają się ruchem jednostajnym po orbitach kolistych wokół Ziemi (teoria geocentryczna). Dopiero w 1543 r. **Mikołaj Kopernik** w swojej pracy *De revolutionibus orbium coelestium* (*O obrotach sfer niebieskich*) zaproponował nową teorię (heliocentryczną), według której:
- Słońce znajduje się w środku Wszechświata i jest nieruchome;
- planety (Merkury, Wenus, Ziemia, Mars, Jowisz, Saturn) biegną ruchem jednostajnym po okręgach wokół Słońca;
- gwiazdy znajdują się na zewnątrz Układu Słonecznego i pozostają w spoczynku;
- rzeczywisty ruch wokół Ziemi wykonuje tylko Księżyc.

Budowa świata według Mikołaja Kopernika

Współczesne hipotezy kosmogeniczne

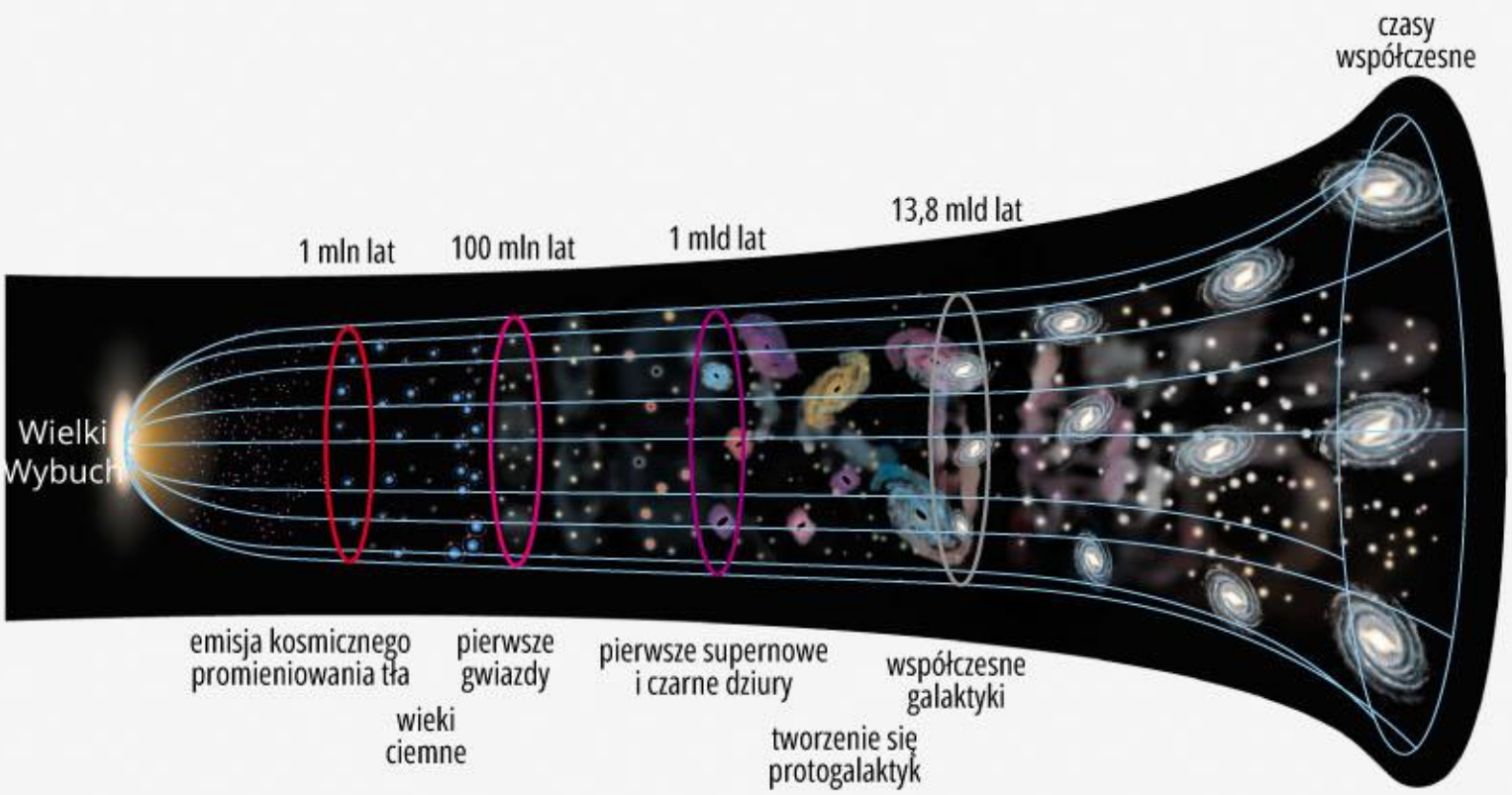
Powstanie Wszechświata do dziś stanowi zagadkę, która wciąż czeka na rozwiązanie. Współcześnie kilka teorii opisuje jego początek.

- **Teoria kreacjonistyczna** głosi, że Ziemia i cały Wszechświat zostały stworzone w swojej pierwotnej formie przez Boga lub bóstwa.

- **Hipoteza kontrakcyjna** zakłada, że Słońce wraz z Ziemią i pozostałymi planetami powstały 6 mld lat temu z zagęszczenia materii pyłowej, która skupiła się w jednym miejscu, a następnie skurczyła na skutek działania siły grawitacji.

- **Teoria samopowtarzającego się Wszechświata** zakłada istnienie wielu wszechświatów, które cyklicznie przechodzą kolejne etapy ewolucji i znikają, by ponownie się odradzać w różnej formie.

- **Teoria Wielkiego Wybuchu (*Big Bang*)** jest uznawana za najbardziej prawdopodobną. Według tego modelu świat powstał ok. 13,8 mld lat temu z nieskończenie małego punktu, w którym mieściła się cała materia i energia. Poza nim nie było nic – ani materii, ani czasu. W pewnym momencie materia skupiona w tym punkcie zaczęła się rozszerzać i ochładzać – nie było przy tym żadnego rozbłysku ani huku. Dzięki zmniejszaniu temperatury energia zaczęła przekształcać się w cząstki elementarne, te natomiast stworzyły atomy, a one zaczęły budować znany nam Wszechświat. Nie wiadomo, co będzie dalej. Część naukowców twierdzi, że Wszechświat będzie rozszerzał się w nieskończoność, inni – że osiągnie on stan równowagi i zatrzyma się, a jeszcze inni – że po osiągnięciu stanu równowagi zacznie się kurczyć.



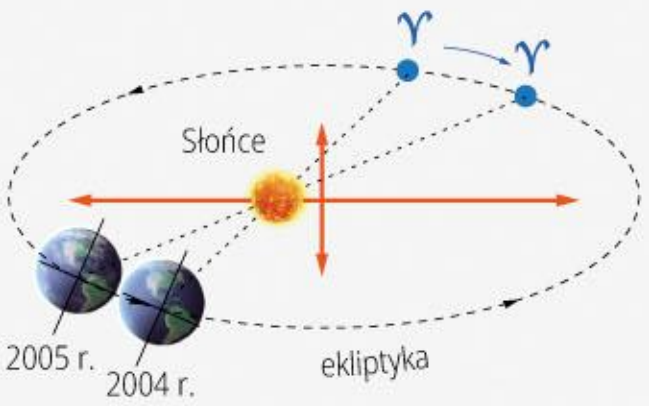
Początek i ewolucja Wszechświata

Jednostki odległości w astronomii

Jednostka astronomiczna (AU, j.a.)	średnia odległość Ziemi od Słońca	149 597 870,7 km (ok. 150 mln km)
Rok świetlny (l.y., r.św.)	odległość, jaką pokonuje światło w próżni w ciągu jednego roku gwiazdowego (365,25 dnia)	9,5 bln km
Parsek (pc)	odległość, z której 1 jednostka astronomiczna jest widoczna pod kątem 1''	3,26 roku świetlnego, czyli ok. 30,9 bln ($3{,}09\times10^{13}$) km; 3,2616 lat świetlnych lub 206265 AU

Rok gwiazdowy – czas między dwoma kolejnymi przejściami Słońca na tle tej samej gwiazdy stałej na sferze niebieskiej, trwa on 365,2564 dnia (lub 365 dni 6 godz. 9 min 9 s).

Rok zwrotnikowy – czas między dwoma kolejnymi przejściami Słońca (widzianego z Ziemi) przez punkt równonocy wiosennej (punkt Barana). Wskutek zjawiska precesji punkt Barana przesuwa się o mniej więcej 50 s na rok po łuku względem gwiazd w kierunku przeciwnym do pozornego ruchu Słońca po ekliptyce i dlatego rok zwrotnikowy jest krótszy od roku gwiazdowego i wynosi 365,2422 dnia (lub 365 dni 5 godz. 48 min 46 s).



Ruch Ziemi i punktu Barana

2.2. Powstanie galaktyk i ewolucja gwiazd

Galaktyki to duże układy **gwiazd**, **pyłu** i gazu międzygwiazdowego oraz niewidocznej **ciemnej materii**. Powstały z grawitacyjnego skupienia wypełniającego Wszechświat pierwotnego gazu w lokalne obłoki, w których doszło do lawinowego tworzenia się gwiazd. Z większych skupisk gazowej materii powstały gromady galaktyk z mniejszych galaktyk.

We Wszechświecie znajduje się ok. 200 mld galaktyk. Każdy z widocznych tu obiektów jest galaktyką.

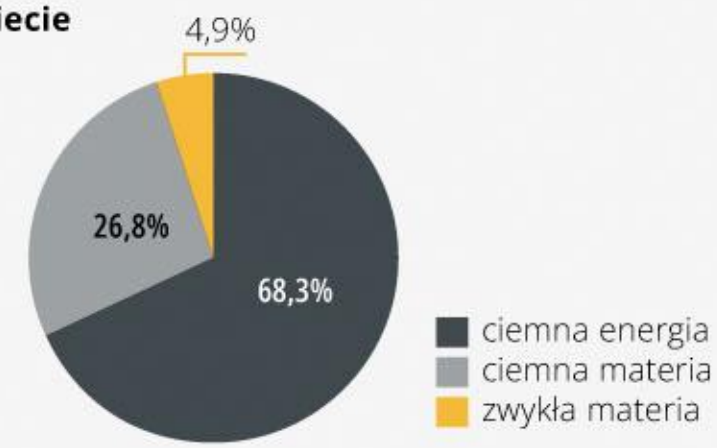
Gromady galaktyk

Gromady galaktyk – skupiska od kilkudziesięciu do kilku tysięcy galaktyk związanych ze sobą grawitacyjnie. Przykładowo Droga Mleczna jest powiązana grawitacyjnie z bliskimi galaktykami, m.in.: Wielką Mgławicą Andromedy, Trójkątem, Wielkim i Małym Obłokiem Magellana, galaktyką karłowatą w Strzelcu. Gromady galaktyk, a także dodatkowe odizolowane galaktyki, tworzą razem większe struktury zwane **supergromadami**.

Ciemna materia i ciemna energia we Wszechświecie

Ciemna materia – nieznana postać materii, nieemitująca i nieodbijająca promieniowania elektromagnetycznego. Jej istnienie zdradzają jedynie wywierane przez nią efekty grawitacyjne.

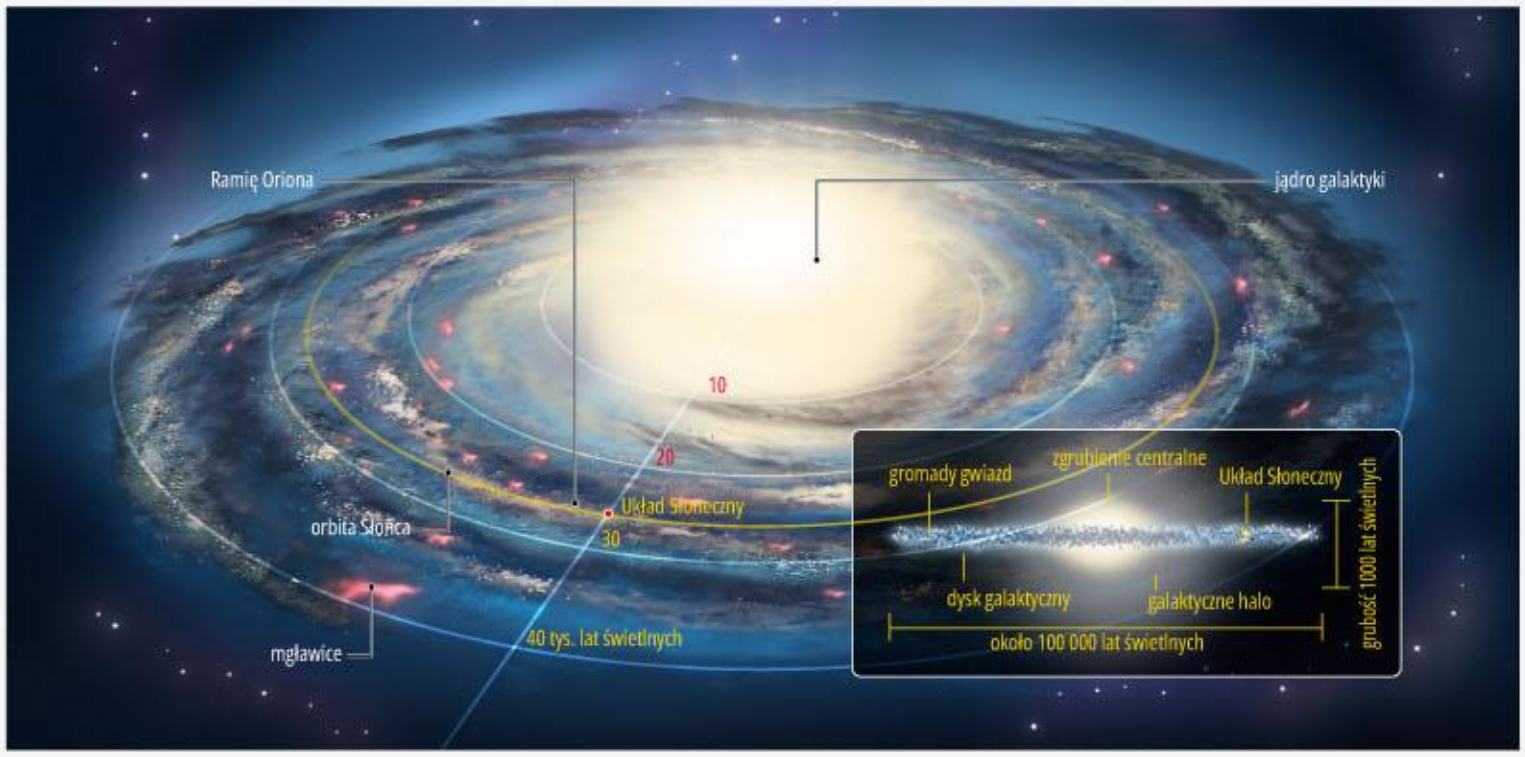
Ciemna energia – energia, która wypełnia całą przestrzeń i powoduje rozszerzanie się Wszechświata. Działa na ciała niebieskie odpychająco, powodując przyśpieszone rozszerzanie się Wszechświata. Jest to rodzaj energii wprowadzony w celu wyjaśnienia przyśpieszania ekspansji Kosmosu oraz problemu brakującej masy we Wszechświecie.



Szacowany udział ciemnej energii i ciemnej materii w bilansie energii – materii Wszechświata

Droga Mleczna

Droga Mleczna – ogromna spiralna galaktyka z Poprzeczką o masie równej ok. 10^{12} mas Słońca. Ma kształt ogromnego wiru z wieloma ramionami wychodzącymi ze środka, który obraca się raz na 240 mln lat (jej prędkość orbitalna wynosi ok. 220 km na sekundę).



Budowa Drogi Mlecznej

Droga Mleczna zawiera od 200 do 400 miliardów gwiazd. Wokół galaktyki Drogi Mlecznej, w odległości mniejszej niż 1 mln lat świetlnych znajduje się ok. 60 galaktyk karłowatych. Najbliższą dużą spiralną sąsiadką Drogi Mlecznej jest Galaktyka Andromedy, odległa o 2,5 mln lat świetlnych.

2.3. Powstawanie i budowa Układu Słonecznego

Według naszego obecnego stanu wiedzy ok. 4,6 mld lat temu wybuch supernowej zainicjował powstanie Układu Słonecznego. Na skutek grawitacyjnego zapadnięcia się jednej z części obłoku molekularnego rozpoczął się proces formowania Słońca. Większość zapadającej się masy z tej części obłoku zebrała się i utworzyła Słońce, podczas gdy reszta spłaszczyła się i uformowała dysk protoplanetarny, z którego następnie powstały planety, księżyce, planety karłowate i pozostałe małe ciała Układu Słonecznego.

Układ Słoneczny składa się ze **Słońca** – gwiazdy centralnej, która stanowi 99,86% jego masy – oraz z innych ciał niebieskich obiegających Słońce i związanych z nim siłą grawitacji. Wśród tych ciał niebieskich znajduje się:

- 8 **planet,**
- ponad 160 **księżyców** (naturalnych satelitów planet),
- 5 znanych **planet karłowatych,**
- wiele miliardów małych obiektów, jak **planetoidy, komety, meteoroidy** i pył międzyplanetarny.

Najbliżej Słońca krążą cztery **planety wewnętrzne** (skaliste): **Merkury, Wenus, Ziemia, Mars**. Następnie znajduje się **pas planetoid** – małych skalistych ciał, z których największe (**Ceres**) zostało uznane za planetę karłowatą. Poza pasem planetoid krążą cztery **planety zewnętrzne** (**gazowe olbrzymy): Jowisz, Saturn, Uran, Neptun.** Za orbitą Neptuna znajduje się **drugi pas planetoid** (Pas Kuipera), w którym znajdują się lodowe komety oraz planety karłowate, takie jak Pluton, Humea i Makemake. Zewnętrzną cześć Układu Słonecznego stanowią **dysk rozproszony** z planetą karłowatą Eris i **Obłok Oorta** znajdujący na granicy grawitacyjnego oddziaływania Słońca, tworzący zbiorowisko małych ciał.

Planety i planety karłowate

Planeta – krąży po na orbicie wokół Słońca, ma kulisty kształt oraz wystarczająco dużą masę, aby oczyścić okolicę wokół swojej orbity.

Planeta karłowata – ma kulisty kształt, krąży wokół Słońca i nie jest satelitą innego ciała niebieskiego; ma małą masę, przez co nie oczyściła okolicy swojej orbity z podobnych obiektów. Ostatni warunek nie jest spełniony w przypadku Plutona.

Planety pozasłoneczne (swobodne) – okrążają inne niż Słońce gwiazdy. Obecnie znamy ponad 4 tys. takich planet.

Cechy planet wewnętrznych i zewnętrznych

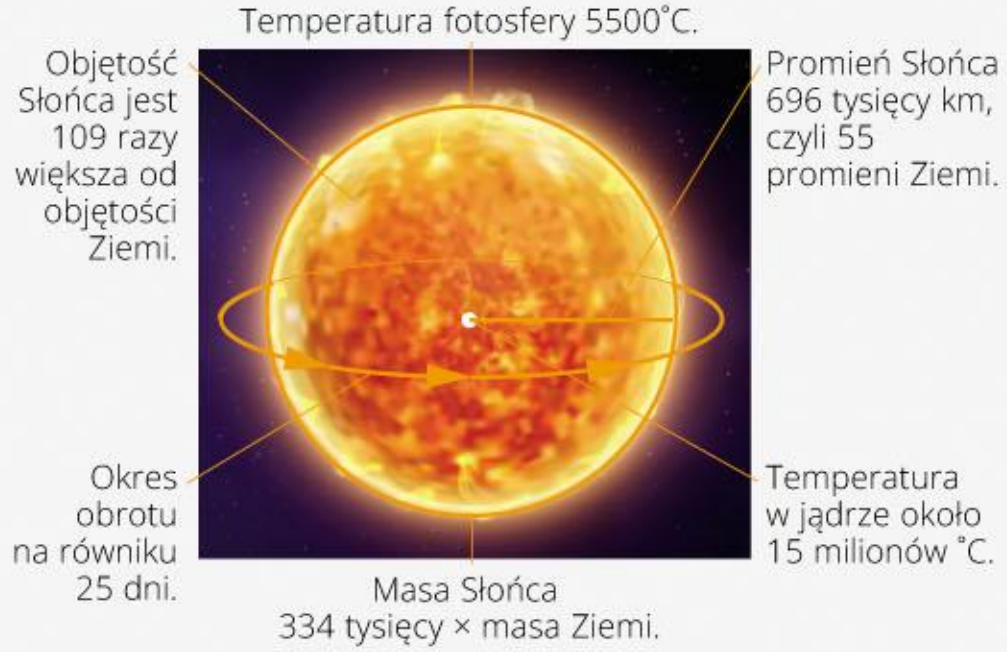
Planety wewnętrzne	Planety zewnętrzne
• Są planetami skalistymi. • Są zbudowane ze skorupy i płaszcza składających się z glinokrzemianów oraz jądra utworzonego głównie z żelaza i niklu. • Mają stałą powierzchnię. • Ich gęstość jest duża (największa na Marsie). • Mają stosunkowo niewielkie rozmiary (najmniejszą jest Merkury). • Nie mają księżyców lub mają ich mało. • Mają rzadkie atmosfery w szczątkowym stanie, np. Merkury. • Na powierzchni występują kratery uderzeniowe, struktury tektoniczne, takie jak rowy tektoniczne oraz wulkany.	• Jowisz i Saturn są planetami gazowymi – nie mają stałej powierzchni, są zbudowane w większości z wodoru i helu. • Uran i Neptun są planetami lodowymi, zbudowanymi z lodu oraz zamarzniętego amoniaku i metanu. • Mają we wnętrzu niewielkie skaliste jądro. • Mają duże rozmiary i małą gęstość. • Wszystkie mają pierścienie, najlepiej widoczne u Saturna. • Są silnie spłaszczone na biegunach z powodu szybkiego obrotu wokół własnej osi. • Atmosfery tych planet są gęste, wodorowo-helowe, stopniowo przechodzą one w stan płynny. • Mają dużą liczbę księżyców, a najwięcej Jowisz – 79.

Ważniejsze dane o planetach Układu Słonecznego

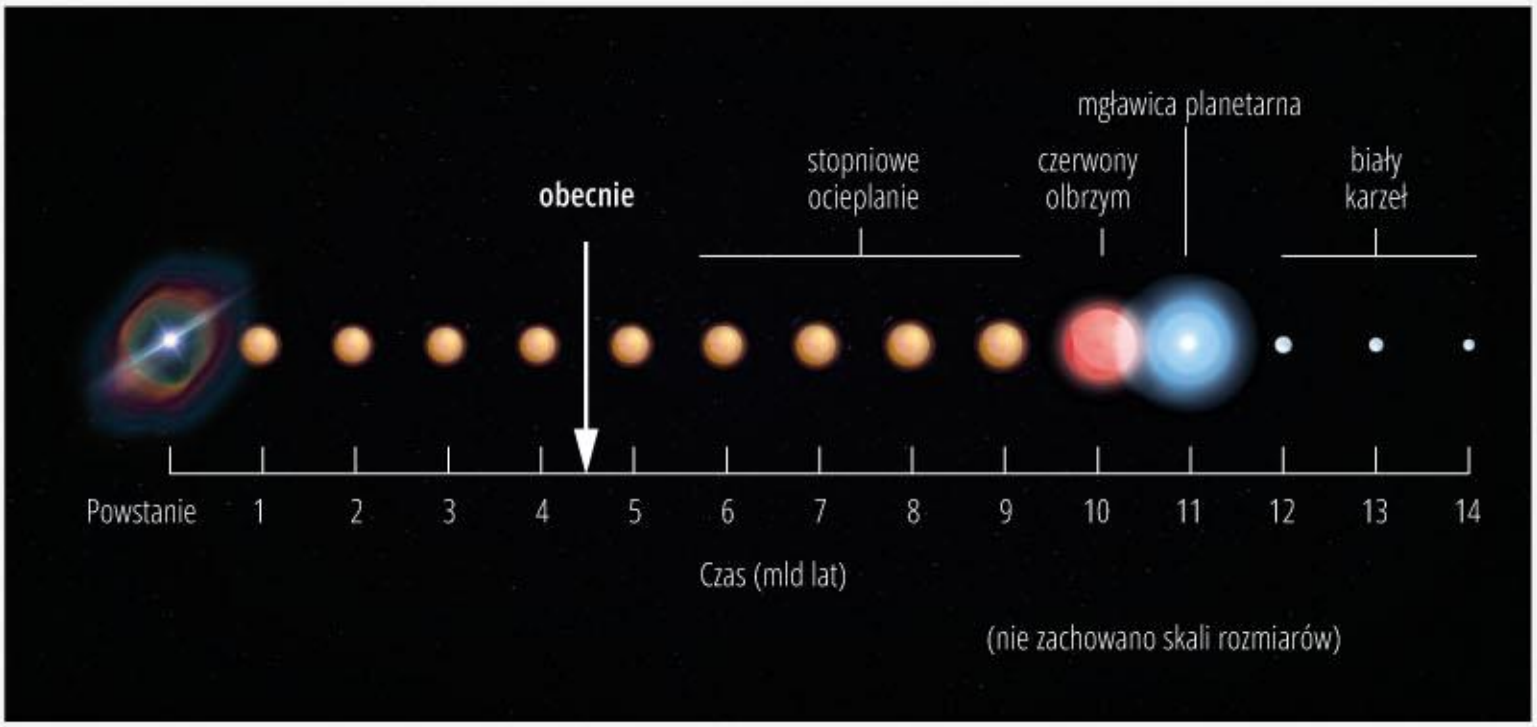
Obiekt	Średnia odległość od Słońca w mln km	Okres obiegu wokół Słońca w latach	Okres obrotu wokół własnej osi	Stosunek średnicy do średnicy Ziemi	Liczba księżyców
Merkury	59,9	0,24	58 dni 15 godz. 26 min	0,39	0
Wenus	108,2	0,62	243 dni 0 godz. 27 min	0,95	0
Ziemia	149,6	1	23 godz. 56 min	1	1
Mars	227,7	1,9	14 godz. 37 min	0,53	2
Jowisz	778,4	11,9	9 godz. 55 min	11,20	79
Saturn	1426,7	29,5	10 godz. 39 min	9,41	62
Uran	2870,9	84,0	17 godz. 14 min	3,98	27
Neptun	4498,2	164,8	16 godz. 6 min	3,81	14

Słońce

Słońce jest zbudowane ze zjonizowanego gazu (plazmy), składającego się z wodoru (70%) i helu (27%) oraz takich pierwiastków, jak: węgiel, neon, żelazo, tlen. Z Ziemi widzimy tylko powierzchniową warstwę Słońca – fotosferę, z której jest emitowana znaczna część energii. Na fotosferę duży wpływ ma pole magnetyczne Słońca. W miejscach koncentracji pola powstają chłodniejsze obszary, widoczne z Ziemi jako plamy słoneczne. Reakcje termojądrowe zachodzące na Słońcu polegają na łączeniu się dwóch izotopów wodoru (deuteru i trytu) w atom helu, przy czym są uwalniane ogromne ilości energii.



Wiek Słońca jest szacowany na ok. 4,6 mld lat. Dziś jest żółtym karłem i znajduje się w wieku średnim. Dalsza jego żywotność zależy od ilości zawartego w nim wodoru, a jego zasoby wyczerpią się za ok. 6 mld lat. Po tym czasie Słońce zmieni się w czerwonego olbrzyma, a następnie – w białego karła.



Księżyc

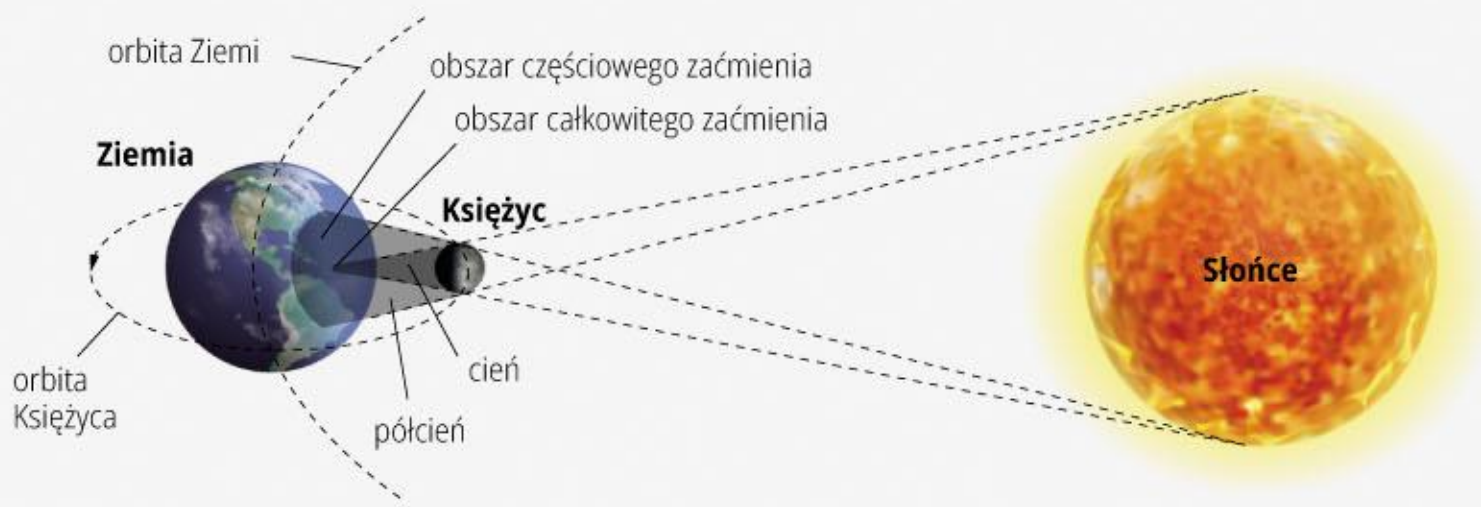
Księżyc jest naturalnym ciałem niebieskim obiegającym planetę lub planetę karłowatą.

Nasz Księżyc powstał ok. 4,5 mld lat temu, w wyniku kolizji Ziemi oraz planety wielkości Marsa, która uderzyła pod małym kątem w bardzo jeszcze młodą Ziemię. Powierzchniowa warstwa Ziemi rozbryznęła się i utworzyła wokół pierścień materii, z którego powstał Księżyc.

Skorupa Księżyca ma od 60 do 100 km grubości. Na jej powierzchni znajdują się jasne górskie obszary, pokryte luźną zwietrzeliną (odbijają więcej światła), a także ciemniejsze równiny zalane bazaltem, zwane morzami. Poniżej znajduje się gruba na 1000 km warstwa gęstych, zimnych skał, które miękną w miarę zbliżania się do środka. We wnętrzu znajduje się niewielkie, ciepłe i częściowo płynne jądro.

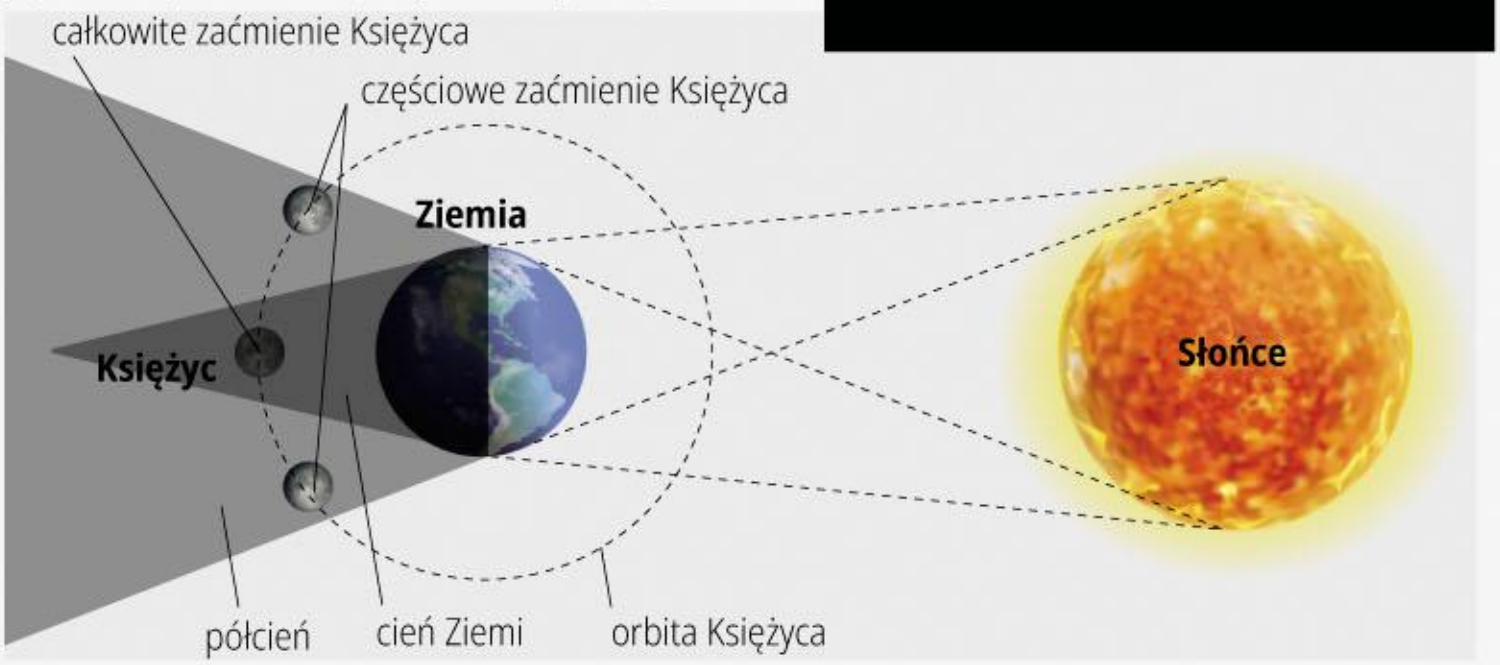
Zaćmienie Słońca

Zaćmienie Słońca polega na zasłonięciu części lub całej tarczy słonecznej przez Księżyc. Zjawisko to jest możliwe tylko wtedy, kiedy Ziemia, Księżyc i Słońce znajdują się w jednej linii z Księżycem pośrodku. Zaćmienie całkowite zdarza się bardzo rzadko (od 2 do 5 razy w ciągu roku) i nie następuje przy każdym nowiu, gdyż orbita Księżyca jest nachylona pod kątem kilku stopni względem orbity Ziemi.



Zaćmienie Księżyca

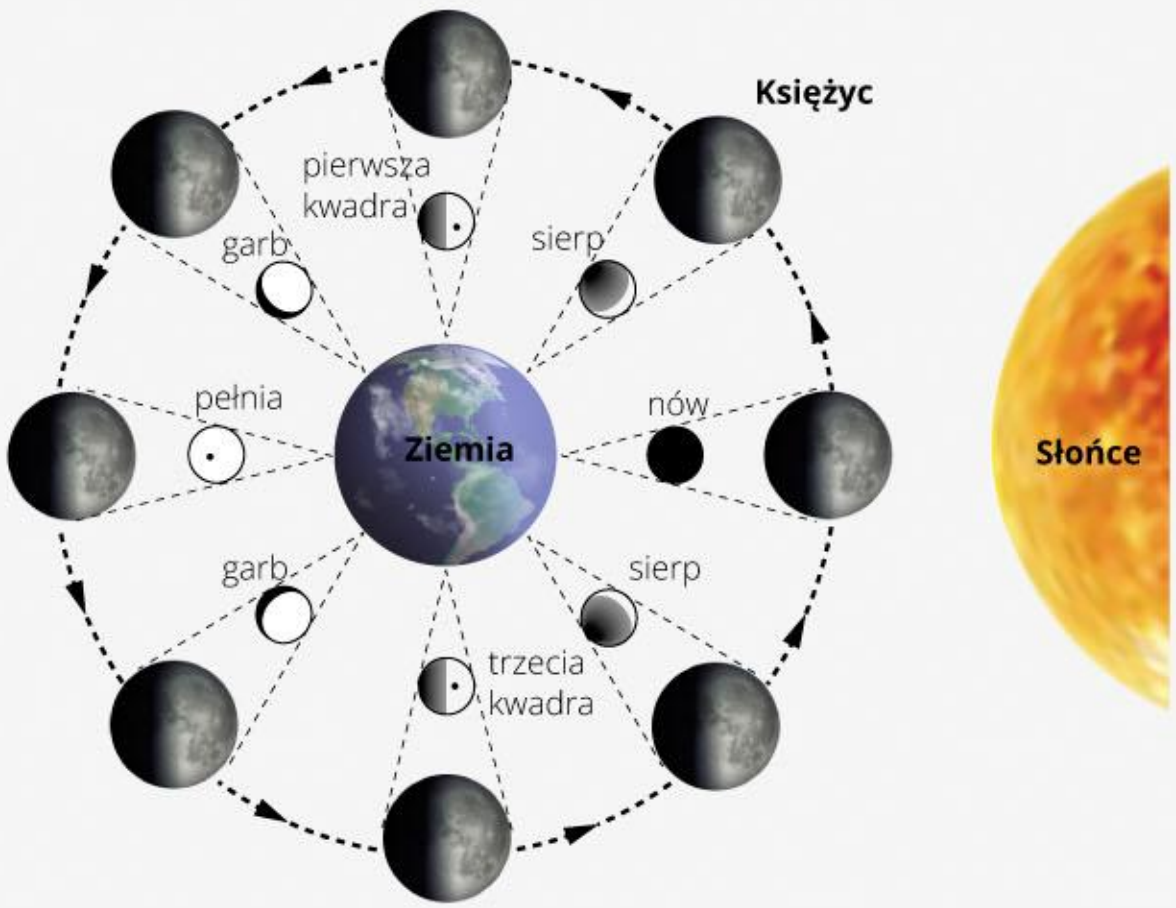
Zaćmienie Księżyca polega na zasłonięciu części lub całej tarczy Księżyca przez cień Ziemi. Jest ono możliwe tylko wtedy, kiedy Ziemia znajdzie się dokładnie między Słońcem a Księżycem. Zaćmienia zdarzają się wyłącznie w pełni i nie częściej niż 3 razy w ciągu roku.



Fazy Księżyca

Pełny obieg wokół Ziemi zajmuje Księżycowi 27 dni, 7 godz. 43 min i 11,5 s. Jest to tzw. **miesiąc syderyczny**, czyli gwiazdowy. Miesiącem synodycznym nazywamy czas, jaki upływa od jednej takiej samej fazy do drugiej. Jest to 29 dni, 12 godz. 44 min i 3 s. Księżyc obraca się dookoła własnej osi ze stałą prędkością kątową. Czas obiegu Ziemi jest równy czasowi jego obrotu wokół własnej osi, a kierunek obracania jest zgodny z kierunkiem obiegu dookoła Ziemi, czego skutkiem jest to, że zawsze widzimy tylko jedną stronę Księżyca.

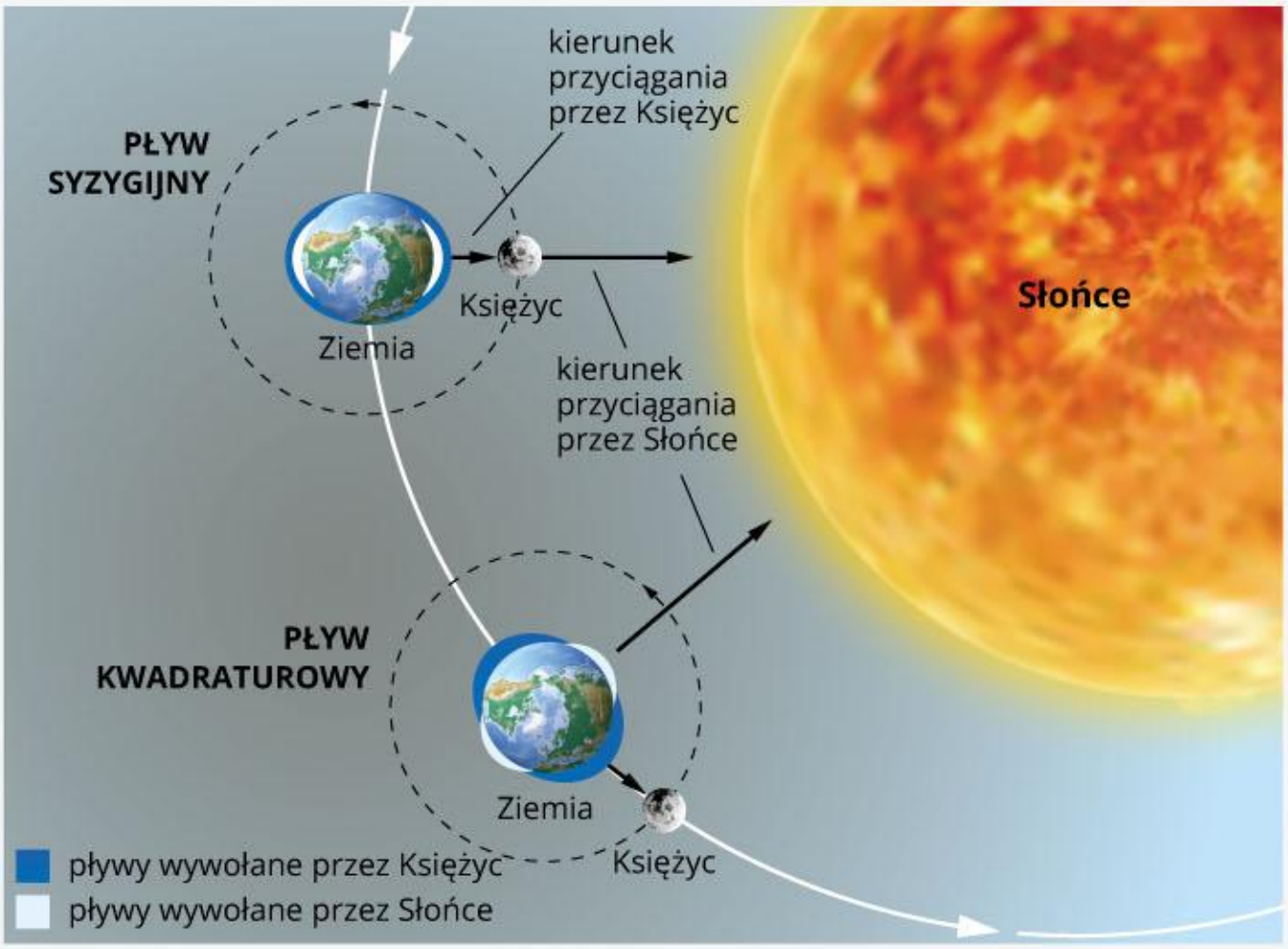
Z Ziemi widzimy również, że tarcza Księżyca zmienia swój kształt, co wynika ze zmian wzajemnej konfiguracji w przestrzeni Ziemi, Księżyca i Słońca. Pełny cykl ciągłych zmian faz Księżyca nazywamy **lunacją**.



Fazy Księżyca

Mechanizm powstawania pływów morskich

Ziemia obraca się w polu grawitacyjnym Słońca i Księżyca, co prowadzi do powstawania pływów morskich.



Układ Słońce, Ziemia, Księżyc powodujący powstawanie pływów morskich

Gdy Słońce, Księżyc i Ziemia znajdą się na jednej linii, wpływ oddziaływania grawitacyjnego Księżyca i Słońca na Ziemię się sumuje. Zatem podczas nowiu oraz pełni Księżyca obserwuje się największe przypływy (albo odpływy), tzw. **pływy syzygijne**. Z kolei kiedy Księżyc, Ziemia i Słońce tworzą z sobą kąt prosty, co ma miejsce w pierwszej i ostatniej (trzeciej) kwadrze, siły grawitacyjne Słońca i Księżyca przeciwdziałają sobie i zachodzi wtedy znacznie słabszy **pływ kwadraturowy**.

Ruch Księżyca po sferze niebieskiej

Wysokość górowania Księżyca oraz miejsce wschodu i zachodu zależą od fazy, w której on się znajduje, i szerokości geograficznej miejsca obserwacji. W nowiu Księżyc wschodzi wraz ze wschodem Słońca, a zachodzi w chwili jego zachodu. Każdy następny wschód Księżyca opóźnia się średnio o 50 min. W pierwszej kwadrze Księżyc pozostaje za Słońcem o 90°, wschodzi zatem ok. południa i zachodzi ok. północy. W pełni Księżyc znajduje się z przeciwnej strony nieba niż Słońce, wschodzi o zachodzie Słońca i zachodzi o jego wschodzie. W ostatniej kwadrze Księżyc jest znowu oddalony od Słońca o 90°, ale z przeciwnej strony niż w pierwszej kwadrze. Księżyc wschodzi wtedy ok. północy i zachodzi ok. południa.

Małe ciała niebieskie w Układzie Słonecznym

Małe ciała Układu Słonecznego stanowią pozostałości procesów, które dały początek Słońcu oraz krążącym wokół niego planetom. Do tej grupy ciał niebieskich zalicza się planetoidy, komety oraz meteoroidy.

Planetoidy (asteroidy) – nieregularne bryły skalne lub lodowe niewielkich rozmiarów (rzędu kilku lub kilkudziesięciu kilometrów średnicy), okrążające Słońce.

Głównymi skupiskami planetoid są **pas główny planetoid** (między Marsem a Jowiszem) oraz **Pas Kuipera** (za Neptunem). Obecnie znanych jest 790 tys. planetoid w Układzie Słonecznym, a ich całkowita liczba wynosi co najmniej kilkadziesiąt milionów.

Planetoida 243 Ida oraz jej księżyc Dactyl

Komety – niewielkie ciała cyklicznie pojawiające się w pobliżu Słońca z rejonu Pasa Kuipera lub Obłoku Oorta. Mają bardzo wydłużone orbity eliptyczne i pojawiają się z określoną częstotliwością (komety okresowe) lub tylko jednokrotnie (komety jednopojawieniowe).

Główną część komety stanowi jądro o średnicy od kilku do kilkunastu kilometrów, złożone z zanieczyszczonych pyłem lodów o różnym składzie (jest widoczne niezależnie od odległości komety od Słońca). Wraz ze zbliżaniem się do gwiazdy jej ciepło powoduje powstawanie wokół komety gazowej otoczki, tzw. komy. W przestrzeni kosmicznej jądro komety wyrzuca materię, co powoduje tworzenie dwóch warkoczy – gazowego i pyłowego, skierowanych pod różnymi kątami do kierunku ruchu komety. Warkocz gazowy jest zawsze zwrócony w kierunku przeciwnym do gwiazdy, ustawia go tak wiatr słoneczny. Warkocz pyłowy zbudowany z cząstek stałych nie odchyla się na skutek działania wiatru słonecznego, a jedynie na skutek siły odśrodkowej.

Meteoroidy – najmniejsze obiekty Układu Słonecznego, osiągają przeważnie rozmiary od 0,1 mm do 10 m.

Większość meteoroidów pochodzi z rozpadu planetoid wskutek zderzeń w pasie głównym lub rozpadu ich jąder. W większości poruszają się wokół Słońca w postaci rojów meteorów. Część z nich wpada jednak w atmosferę Ziemi, gdzie się spala – te obiekty nazywamy **meteorami** (tzw. spadającymi gwiazdami). Tylko niektóre przebijają się przez atmosferę na powierzchnię Ziemi – te obiekty nazywamy **meteorytami**. Rocznie spada ich na Ziemię ponad 3000.

Kalendarz wybranych rojów meteorów

Nazwa roju	Czas pojawiania się na nocnym niebie
Kwadrantydy	początek stycznia
delta Leonidy	przełom lutego i marca
Lirydy	koniec kwietnia
Perseidy	połowa sierpnia
Orionidy	koniec października
Leonidy	połowa listopada
Geminidy	połowa grudnia

Rój Kwadrantydów

2.4. Badania Kosmosu

W celu poznania Kosmosu wykorzystuje się obecnie **teleskopy**, **radioteleskopy** i **statki kosmiczne**. Najbardziej znanym teleskopem optycznym jest **Teleskop Kosmiczny Hubble'a** umieszczony na orbicie okołoziemskiej. Największymi na świecie radioteleskopami wykorzystującymi fale radiowe są **Very Large Telescope** w Chile na pustyni Atacama oraz **FAST** w Chinach. Po wycofaniu lotów amerykańskich wahadłowców jedynymi statkami używanymi do załogowych lotów kosmicznych są rosyjski **Sojus TMA** i chiński **Schenzou**.

Polacy w badaniach Kosmosu

Mirosław Hermaszewski

Pierwszy polski kosmonauta, który odbył lot w Kosmos. W 1978 r. 126 razy okrążył Ziemię.

Aleksander Wolszczan

Odkrył pierwszy układ planetarny poza Układem Słonecznym.

Bohdan Paczyński

Odkrył nową metodę wykrywania obiektów kosmicznych przez soczewkowanie grawitacyjne oraz wiele egzoplanet i gwiazd zmiennych.

Wpływ działalności lodowców na rzeźbę

- Intensywne niszczenie Tatr w neogenie doprowadziło do wytworzenia się wyraźnej rzeźby fluwialnej z charakterystycznymi dolinami V-kształtnymi.
- Formy fluwialne zostały w znacznym stopniu przekształcone przez działalność lodowców plejstoceńskich.
- Trzykrotne zlodowacenie Tatr w połączeniu z formami wytworzonymi w strefie klimatu peryglacjalnego doprowadziło do powstania **rzeźby typu alpejskiego.**
- Najdłuższe lodowce występowały w Tatrach Wschodnich, np. Lodowiec Białki dochodził nawet do 14 km długości, a Lodowiec Suchej Wody – do 8 km.
- W Tatrach Zachodnich lodowce były krótsze i kończyły się w głębi dolin: lodowiec Doliny Chochołowskiej sięgał 6 km długości, a Doliny Kościeliskiej miał zaledwie 4 km.
- Grubość lodowców dochodziła do 230 m.
- W miejscach powstawania lodowców tworzyły się kotły (cyrki, kary) polodowcowe. Obecnie są to najczęściej jeziora karowe (cyrkowe), np. jeziora (stawy) w Dolinie Pięciu Stawów Polskich, Stawy Gąsienicowe, Czarny Staw Pod Rysami – razem ok. 40 jezior.
- Poniżej cyrków uformowały się wały morenowe zbudowane z piasków, żwirów i głazów.
- Doliny V-kształtne, które wcześniej były rzeźbione przez rzeki, zostały przemodelowane przez spływające jęzory lodowcowe w doliny U-kształtne, np. Dolina Roztoki, Dolina Rybiego Potoku, Dolina Suchej Wody, górna część Doliny Kościeliskiej.
- Lodowce boczne spływające do głównego lodowca miały mniejszą miąższość i siłę rzeźbotwórczą, więc utworzyły doliny zawieszone nad dnem doliny głównej, np. Buczynowa Dolinka nad Doliną Roztoki.
- Szczyty, które wznosiły się ponad lodowcem, były intensywnie niszczone przez wietrzenie mrozowe. Prowadziło to do kruszenia skał, odpadania odłamków i bloków skalnych, które zsuwały się do podnóża gór, w wyniku czego tworzyły charakterystyczne rozległe stożki nasypowe, zwane **piargami.**
- Ponad piargami wznoszą się typowe dla rzeźby lodowcowej strome zbocza w kształcie ostrych piramid, jak Mnich, Mały Kościelec czy Kościelec.

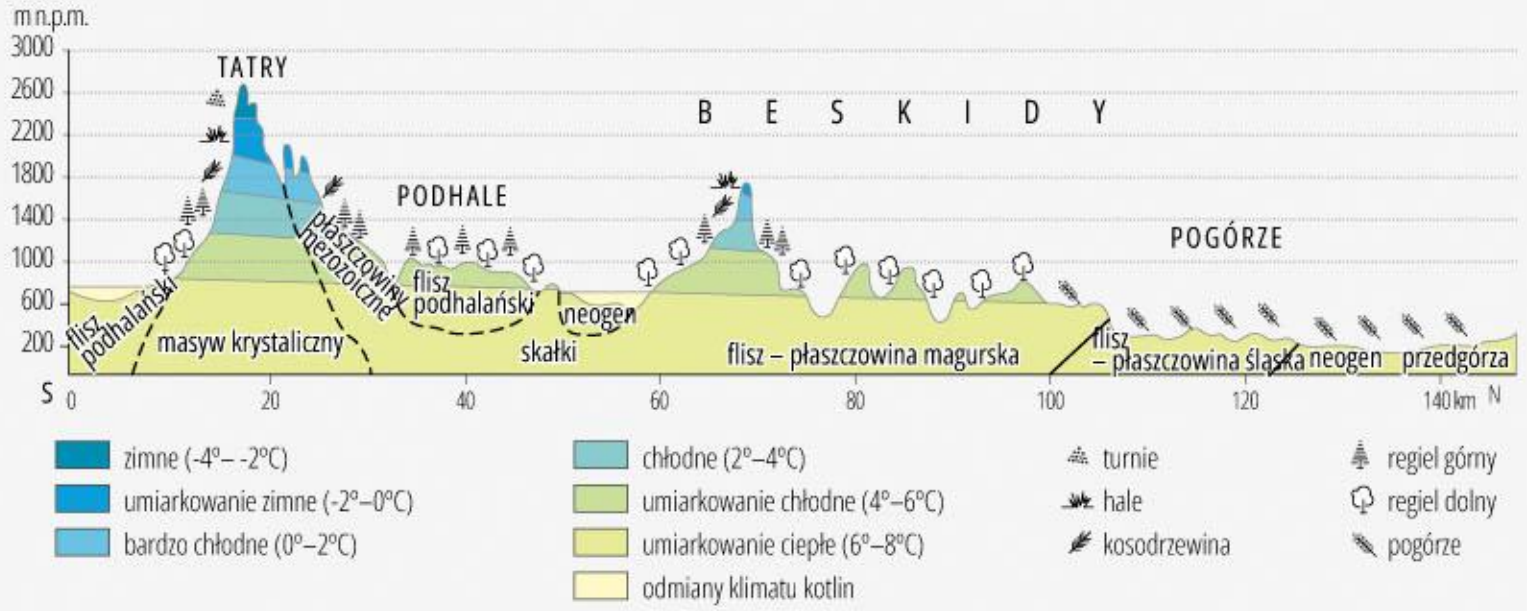
Porównanie cech krystalicznych Tatr Wysokich i wapiennych Tatr Zachodnich

Tatry Wysokie	Tatry Zachodnie
• Zbudowana ze skał magmowych i metamorficznych południowo-wschodnia część Tatr tworzy najwyższe wyniesienia i dlatego jest nazywana Tatrami Wysokimi. • Charakterystyczne dla tych gór są rzeźba polodowcowa oraz wysokie, strome turnie (szczyty) i ostre granie (linie grzbietowe) porozcinane żlebami z rozległymi stożkami piargowymi. • Najwyższe szczyty w Polsce to Rysy, Mięguszowiecki Szczyt i Świnica. • Największy wodospad w Polsce: Wielka Siklawa w Dolinie Roztoki (67 m wysokości). • W czasie obfitych opadów potoki szybko przybierają, gdyż woda nie wsiąka w krystaliczne podłoże Tatr Wysokich.	• Grzbiety są tu znacznie łagodniejsze – dominują długie i zaokrąglone grzbiety pokryte zwietrzeliną. • Formy polodowcowe są słabo wykształcone i prawie brak jest jezior; jeziora, jak Smreczyński Staw, mają genezę polodowcową morenową i są kilkadziesiąt razy mniejsze od największych stawów w Tatrach Wysokich. • Skały wapienne są bardziej podatne na erozję wodną, wskutek działania procesów krasowych powstało wiele podziemnych jaskiń i korytarzy, np. Jaskinia Mylna, Raptawicka, Mroźna, Zimna w Dolinie Kościeliskiej czy Śnieżna i Lodowa w Dolinie Małej Łąki. • W dnach dolin spotkamy liczne źródła krasowe, tzw. wywierzyska, a wśród nich najbardziej wydajne w Polsce Lodowe Źródło w Dolinie Kościeliskiej. • W wietrzejących wapieniach i dolomitach często tworzą się fantastyczne ostańce skalne. Znane są pod regionalnymi nazwami, nawiązującymi do ich wyglądu, jako „mnichy", „chłopki", „organy" czy „kominy". • Wody potoków mogą wpadać ponorami pod powierzchnię ziemi i spływać systemem jaskiń i korytarzy. • W czasie letnich upałów wiele potoków całkowicie wysycha.

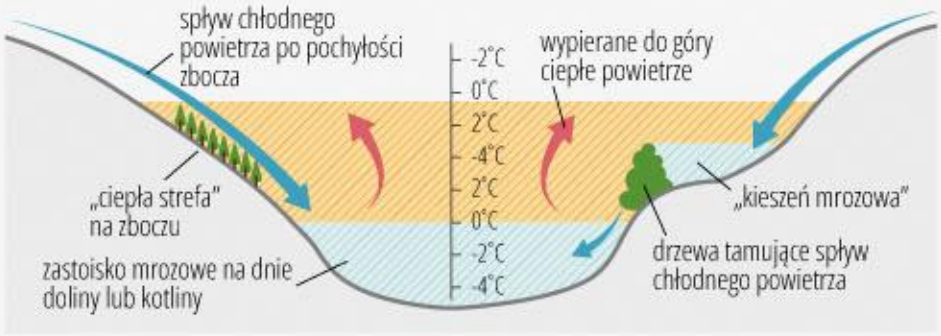
Konsekwencje przyrodnicze i gospodarcze budowy geologicznej Karpat

Budowa geologiczna Karpat i ściśle związana z nią rzeźba terenu wpływają na inne elementy środowiska przyrodniczego oraz działalność człowieka.

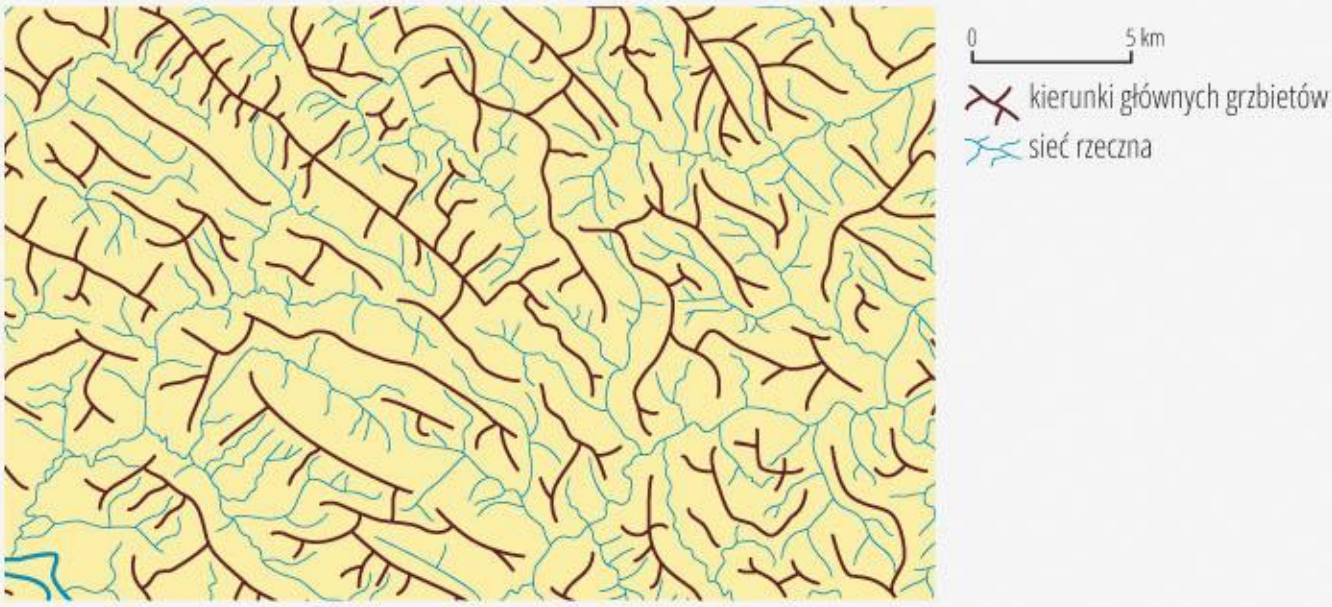
Konsekwencje przyrodnicze	Konsekwencje gospodarcze
• **piętrowość klimatyczna** wpływająca na specyfikę elementów klimatu Karpat, np.: zmniejszanie się średniej rocznej temperatury wraz z wysokością, wzrost rocznej sumy opadów wraz z wysokością, powstawanie silnych wiatrów fenowych oraz wiatrów stokowych, duże różnice temperatury w zależności od ekspozycji terenu (stoki o ekspozycji południowej są znacznie cieplejsze od stoków o ekspozycji północnej), **inwersje temperatury** (spowodowane spływem zimnego powietrza ze szczytów do kotlin podgórskich) • **piętrowość roślinna** będąca konsekwencją piętrowości klimatycznej: im wyżej, tym coraz chłodniej i roślinność staje się coraz bardziej uboga: – najniżej piętro pogórza do wysokości ok. 600–700 m n.p.m., na którym możliwa jest uprawa roślin – powyżej regiel dolny z lasami liściastymi lub mieszanymi – wyżej regiel górny z drzewostanem iglastym – wyżej kosodrzewina, czyli karłowata sosna górska – wyżej hale, czyli łąki górskie – strefa turni – najwyższe szczyty Tatr – skały pokryte mchami lub porostami • do wysokości ok. 600–700 m n.p.m. występuje **piętro pogórza**, na którym możliwa jest uprawa roślin • powyżej jest **regiel dolny** z lasami liściastymi lub mieszanymi • wyżej **regiel górny** z drzewostanem iglastym • kolejnym piętrem jest **kosodrzewina**, czyli karłowata sosna górska • nad nią rozpościerają się **hale**, czyli łąki górskie • najwyższe szczyty Tatr to strefa **turni**, są to skały pokryte mchami lub porostami • **piętrowy układ gleb** – pogórze i regiel dolny tworzą najczęściej gleby brunatne, a regiel górny i kosodrzewina to gleby z widocznym procesem bielicowania; najwyższe partie gór tworzą gleby inicjalne (słabo wykształcone) • **rusztowy** (kratowy) **układ sieci rzecznej** występujący m.in. w Bieszczadach – wytworzył się między równoległymi do siebie pasami górskimi; rozdzielają je szerokie obniżenia, wykorzystywane przez rzeki, które przedzierają się w poprzek grzbietów i tworzą wąskie doliny przełomowe • **wysokie stany wód** w rzekach związane z dużymi opadami letnimi i topnieniem śniegu wiosną • **występowanie surowców energetycznych**, takich jak ropa naftowa i gaz ziemny; największe złoża są w Dołach Jasielsko-Sanockich • występowanie różnego rodzaju **wód mineralnych**, jak szczawy, solanki, borowe, jodkowe, siarczkowe czy cieplice	• **wydobycie ropy naftowej** w okolicach Jasła, Gorlic, Limanowej, Krosna; powstanie rafinerii w miejscowościach Gorlice, Jasło i Jedlicze • **wydobycie gazu ziemnego** w okolicach Limanowej, Krosna, Czarnorzek, Sanoka • wykorzystanie wód mineralnych w **licznych uzdrowiskach**, jak: Ustroń, Rabka-Zdrój, Szczawnica, Piwniczna-Zdrój, Żegiestów-Zdrój, Muszyna-Zdrój, Krynica-Zdrój, Wysowa, Iwonicz-Zdrój, Rymanów-Zdrój • **gęste zaludnienie dolin górskich** i dostosowanie zabudowy oraz infrastruktury technicznej (drogi, koleje itp.) do dolin górskich • **ograniczenia w uprawie roślin** spowodowane niekorzystnymi warunkami klimatyczno-glebowymi w wyższych partiach gór, skumulowanie upraw w dolinach górskich • wykorzystanie łąk górskich do **wypasu owiec** (aż ok. 14% gruntów rolnych stanowią pastwiska) • wykorzystanie gospodarczo dużych powierzchni leśnych przez tworzenie zakładów **przetwórstwa drzewnego** (Nowy Sącz, Zagórze, Rzepedź) czy ośrodków przemysłu meblarskiego (Krosno, Kalwaria Zebrzydowska) • **turystyczne wykorzystanie gór** – liczne wyciągi narciarskie (sporty zimowe) oraz sieć szlaków turystycznych pieszych i rowerowych (turystyka górska); wiele miejscowości górskich pełni funkcję turystyczno-uzdrowiskową, np. Zakopane, Szczawnica, Piwniczna, Krynica-Zdrój, Rabka, Iwonicz-Zdrój • **energetyczne wykorzystanie spadków** rzek poprzez budowę licznych zbiorników wodnych, jak Solina-Myczkowce na Sanie, Czchów, Rożnów, Niedzica na Dunajcu, Porąbka-Żar, Tresna na Sole • na stokach i w dolinach górskich panują dobre warunki do wykorzystania **energii wiatru**; największe elektrownie wiatrowe znajdują się w Łękach Dukielskich i Bukowsku • na obszarze Karpat utworzyły się dwa okręgi przemysłowe, które współcześnie mają niewielkie znaczenie w porównaniu z okresem Polski socjalistycznej (obecnie straciły charakter okręgu przemysłowego): – Bielski Okręg Przemysłowy – na początku lat 80. XX w. okręg ten słynął m.in. z przemysłu włókienniczego, który nadal funkcjonuje w Kątach czy Andrychowie; współcześnie jednak dominują tu przemysł elektrotechniczny i samochodowy (w Specjalnej Strefie Ekonomicznej w Bielsku-Białej są zlokalizowane fabryka Fiat Auto Poland oraz firma produkująca zawieszenia i akumulatory); w okolicach Cieszyna rozwinął się przemysł produkujący farby i lakiery; znane z tego regionu są wyroby przemysłu spożywczego: browarnicze z Żywca i cukiernicze z Cieszyna – Karpacki Okręg Przemysłowy rozwinął się dzięki eksploatacji ropy naftowej (rafinerie Jasło i Jedlicze); przemysł szklarski w Krośnie i Jaśle; w zakładach Autosan w Sanoku produkuje się autobusy



Piętrowość klimatyczna i roślinna polskich Karpat



Schemat powstawania inwersji temperatury w kotlinach górskich



Rzeźba Karpat Wschodnich w okolicach Ustrzyk Dolnych

Bogactwo przyrodnicze Tatr

Specyficzne warunki geologiczne, rzeźba terenu, gleby, klimat i wody wpłynęły na duże zróżnicowanie świata roślin i zwierząt.

- Występuje tu wiele rzadkich roślin, w tym dużo **endemitów**: jednymi z najrzadszych gatunków rosnących w polskich górach są cis pospolity i limba. Rośnie tutaj 27 z 47 gatunków storczyków występujących w Polsce. Gatunki endemiczne, takie jak wiechlina granitowa i szlachetna (trawy) oraz warzucha tatrzańska, występują głównie w piętrze kosodrzewiny, hal i turni.
- Wśród reliktów najbardziej znane są dębik ośmiopłatkowy, warzucha tatrzańska i skalnica tatrzańska.
- Do przedstawicieli bogatego świata zwierząt należą niedźwiedź brunatny, wilk, ryś, żbik, borsuk, jeleń, sarna oraz salamandra plamista. W wyższych partiach gór żyją orzeł przedni, pustułka, płochacz halny, pomurnik, a w niższych – sowy: puszczyk i puchacz.
- W wodach żyją głównie pstrąg potokowy oraz endemit – głowacz pręgopłetwy.
- Do reliktów epoki lodowcowej należą kozica, świstak, nornik śnieżny i endemiczna darniówka tatrzańska.

- W ramach prac przygotowawczych użyj informacji dostępnych w źródłach wiedzy, np. strona internetowa zakładu, artykuły w prasie, mapy i systemy informacji geograficznych.
- Skompletuj potrzebny do badań sprzęt, uzyskaj zgody na wstęp do danego zakładu i przystąp do badań, m.in. badania odczynu gleb, jakości powietrza za pomocą skali porostowej, badania wód, zmian rzeźby, występującej na terenie zakładu i w okolicy roślinności, przeprowadź wywiady z pracownikami, dyrektorem zakładu, przeprowadź ankiety wśród ludności zamieszkującej okolice zakładu.
- Opracuj wyniki badań w ramach prac kameralnych.
- Przedstaw wyniki badań w postaci np. prezentacji, posteru, artykułu.

- **Analiza dostępności i ocena jakość wybranych usług w najbliższej okolicy na podstawie badań terenowych z wykorzystaniem kwestionariusza ankiety.**
- Wybierz niewielki obszar badań (w mieście może być to ulica lub osiedle w sąsiedztwie szkoły, a na wsi – działalność usługowa prowadzona w części wsi lub na jej całym obszarze, jeżeli jest to mała wieś).
- W ramach prac przygotowawczych przejrzyj mapy (np. internetowe), określ położenie obszaru badań, określ charakter tego obszaru, wskaż jego główne cechy, zbadaj sąsiedztwo, wypisz punkty usługowe.
- Postaw pytania badawcze, np.: Jakie usługi dominują na danym obszarze? Jakie jest zróżnicowanie usług na danym obszarze? Z czego wynika zróżnicowanie usług na danym obszarze?
- Na podstawie np. Polskiej Klasyfikacji Działalności określ, jakie usługi są oferowane na danym terenie, naszkicuj mapę z zaznaczonymi punktami usługowymi i dokonaj klasyfikacji ich działalności.
- Wykonaj **ankietę** i przeprowadź ją wśród grupy badawczej.
- Po wykonaniu mapy i ankiety przystąp do badań kameralnych, sprawdź kompletność i poprawność wykonania ankiety, przeanalizuj wyniki i wyciągnij wnioski.
- Przedstaw wyniki badań w postaci np. prezentacji, posteru, artykułu.

- **Na podstawie zebranych danych statystycznych oraz przeprowadzonych wywiadów zidentyfikuj czynniki kształtujące poziom bezrobocia we własnej miejscowości i odnieś je do poziomu bezrobocia we własnym regionie i w Polsce.**
- W ramach prac przygotowawczych zapoznaj się z problemem bezrobocia, pojęciami z nim związanymi i jego przyczynami.
- Zdobądź dostępne dane, które pozwolą opisać badany obszar, skorzystaj z opracowań, roczników statystycznych (np. GUS), zwróć uwagę na czasopisma, skorzystaj z opracowań terenowych.
- Na podstawie danych statystycznych przeanalizuj wielkość bezrobocia, jego strukturę, czynniki wpływające na jego wysokość – pamiętaj, aby dane były zweryfikowane.
- Na podstawie pozyskanych danych wyciągnij wnioski, np. odpowiedz na pytania dotyczące tego, czy dany obszar ma wyższe bezrobocie od średniej krajowej, w jakim wieku najczęściej są bezrobotni, jak długo pozostają na bezrobociu, jakie są szanse znalezienia pracy.
- Po ustaleniu poziomu i struktury bezrobocia na danym obszarze wskaż czynniki kształtujące rynek pracy: jaka jest liczba i zróżnicowanie podmiotów gospodarczych na danym obszarze, jaka jest możliwość dojazdu do innych miejscowości, by znaleźć pracę, jakie są oferty regionalnych biur pracy, jak na rynek pracy wpływają kwalifikacje pracowników.
- W celu wyjaśnienia prawidłowości zachodzących na lokalnym rynku pracy posłuż się metodą **wywiadu.** Pamiętaj o przygotowaniu się do wywiadu i pozyskaniu odpowiedniej wiedzy, aby wiedzieć, jak i o co pytać; przygotuj sobie wcześniej pytania, które zadasz osobie, z którą będziesz przeprowadzać wywiad.
- Pozyskane informacje uporządkuj i opracuj w ramach prac kameralnych.
- Przedstaw wyniki badań w postaci np. prezentacji, posteru, artykułu.

- **Na podstawie obserwacji oraz dostępnych materiałów źródłowych (np. miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, geoportalu, zdjęć satelitarnych) wyróżnij główne funkcje i oceń zagospodarowanie terenu wokół szkoły.**
- Wyznacz granice w sąsiedztwie szkoły tak, aby określić teren poddany analizie. Pamiętaj aby nie był on zbyt rozległy, ponieważ prace mogą okazać się zbyt czasochłonne.
- Sformułuj pytania badawcze, np.: Jaki rodzaj zagospodarowania terenu jest wokół szkoły? Jakie funkcje pełnią obszary wokół szkoły? Jaka jest dostępność komunikacyjna szkoły? Jakie grupy społeczne zamieszkują okolice budynku? Czy w okolicy występują konflikty między sposobami zagospodarowania terenu a lokalnymi społecznościami?
- W ramach prac badawczych przejrzyj dostępne mapy, sporządź wstępny opis obszaru badań, określ jego położenie na mapie, wskaż cechy sieci komunikacyjnej, podaj informacje na temat ważnych obiektów sąsiadujących ze szkołą.
- Zapoznaj się z miejscowymi **planami zagospodarowania przestrzennego**, określ przeznaczenie i warunki zagospodarowania przestrzennego, zasady ochrony przyrody, kształtowania krajobrazu; wskaż, jakie są plany rozwoju danego obszaru, jakie powstaną inwestycje, co zmieni się w najbliższych latach.
- Pozyskane informacje uporządkuj i opracuj w ramach prac kameralnych, w ostatecznych wnioskach sformułuj **ocenę** sposobu zagospodarowania terenu w sąsiedztwie szkoły, pamiętaj o uzasadnieniu oceny odpowiednimi argumentami.
- Przedstaw wyniki badań w postaci np. prezentacji, posteru, artykułu.

- **Wykorzystaj dane GUS oraz narzędzia GIS, aby przeanalizować strukturę użytkowania gruntów rolnych na terenach wiejskich lub obszarach zurbanizowanych (terenach miejskich) własnego regionu.**
  - Obszarem badań będzie jednostka administracyjna, w której znajduje się szkoła; może to być np. powiat lub województwo, ponieważ dla tych jednostek najczęściej publikuje się dane statystyczne (np. GUS) lub opracowuje się warstwy graficzne (np. GIS).
  - W trakcie prac przygotowawczych skorzystaj z dostępnych map i literatury, a także poszukaj danych w zasobach internetowych.
  - Sformułuj pytania badawcze pod kątem prowadzonych badań, np.: Jakie jest użytkowanie ziemi w badanym województwie? Z czego wynika zróżnicowanie w użytkowaniu gruntów? Jaki rodzaj użytków rolnych dominuje na danym obszarze? Jakie zasiewy występują na tym terenie? Czym spowodowana jest taka struktura zasiewów?
  - Porównaj dane statystyczne (GUS) lub zmiany, jakie zachodziły w użytkowaniu terenu na podstawie map (GIS), i na ich podstawie sformułuj odpowiednie stwierdzenia.
  - Przedstaw wyniki badań w wybrany przez siebie sposób. Pamiętaj, aby opracowanie było atrakcyjne pod kątem nie tylko zawartej treści, lecz także strony wizualnej.

- **Na podstawie obserwacji terenowych, współczesnych i archiwalnych map oraz fotografii zaprezentuj zmiany układu przestrzennego i wyglądu zabudowy wybranego terenu we własnej miejscowości.**
  - Określ obszar badań, który tworzy przestrzenna całość, np. część miasta, dzielnica, ulica z otoczeniem.
  - W ramach prac przygotowawczych opisz położenie analizowanego obszaru oraz scharakteryzuj jego historię – uwzględniaj powstanie miejscowości i zmiany zachodzące na tym terenie.
  - Wykorzystaj dostępne źródła informacji, np. stare i nowe mapy, archiwalne i aktualne zdjęcia, historyczne opisy i własne aktualne obserwacje.
  - Na podstawie dostępnych źródeł postaw pytania, np.: Jakie są cechy charakterystyczne zabudowy danego obszaru? Jakie nastąpiły zmiany układu przestrzennego? Kiedy doszło do największych zmian? Jak zmieniła się zabudowa obszaru?
  - Przeprowadź analizę kartograficzną starych i aktualnych map, zwróć uwagę na przebieg ulic, zagęszczenie i charakter zabudowy, obecność placów, rzek, terenów zielonych.
  - Napisz wnioski z obserwacji terenowych i z porównania ich z materiałami archiwalnymi.
  - Przedstaw wyniki badań.

- **Wyszukaj informacje na temat rewitalizacji zdegradowanych obszarów zurbanizowanych i poprzemysłowych, przedstaw jej cele oraz zaproponuj działania rewitalizacyjne w wybranej miejscowości własnego regionu.**
  - Wyszukaj informacje na temat rewitalizacji zdegradowanych obszarów zurbanizowanych i poprzemysłowych w najbliższej okolicy.
  - Odszukaj obszar zdegradowany w terenie i przygotuj jego krótki opis, ze szczególnym uwzględnieniem czynników prowadzących do degradacji.
  - Sformułuj pytania badawcze, np.: Dlaczego doszło do degradacji obszaru? Jakie działania podjęto w ramach rewitalizacji? Czy rewitalizacja również objęła sferę społeczną? Jakie cele stawiano w czasie rewitalizacji? Jakie podmioty były zaangażowane w proces rewitalizacji?
  - Przeprowadź wywiad z osobą/osobami zaangażowanymi w proces rewitalizacji lub z przedstawicielem społeczności, który żyje w obszarze zrewitalizowanym.
  - Porównaj stan przed rewitalizacją i po jej zakończeniu oraz przedstaw wady i zalety procesu.
  - Wyciągnij wnioski i na ich podstawie przygotuj prezentację, w której ukażesz cały proces rewitalizacji.

- **Przeanalizuj mocne i słabe strony miejscowości zamieszkania lub dzielnicy dużego miasta oraz zagrożenia i szanse jej rozwoju.**
  - Zapoznaj się z analizą SWOT, która jest narzędziem służącym do analizy przedsiębiorstw, planowania przestrzennego, planowania rozwoju społeczno-gospodarczego, oceny projektowanego przedsięwzięcia itd. Sama nazwa SWOT pochodzi od pierwszych liter słów z języka angielskiego: *strengths* (mocne strony), *weaknesses* (słabe strony), *opportunities* (szanse), *threats* (zagrożenia).
  - Wybierz miejscowość, którą poddasz analizie SWOT. W przypadku dużego miasta wybierz jedną z dzielnic.
  - Określ aspekty rozwoju miejscowości całościowo lub w podziale na grupy tematyczne, np. czynniki przyrodnicze, społeczne, gospodarcze.
  - Zidentyfikuj oraz wypisz wszystkie mocne i słabe strony miejscowości, a także szanse i zagrożenia, jakie przed nią stoją.
  - Uporządkuj informacje – dokonaj hierarchizacji mocnych i słabych stron (wypisz kolejno od najmocniejszej do najsłabszej). W podobny sposób dokonaj hierarchizacji szans i zagrożeń.
  - Po uporządkowaniu informacji nakreśl scenariusz rozwoju dla danej miejscowości. Pamiętaj, że może on być optymistyczny, realistyczny bądź pesymistyczny.
  - Przedstaw swoje badania w wybranej przez siebie postaci.

Grzegorz Pojmański

Odkrył dwie nowe komety.

Gerald Handler

Odkrył nowy rodzaj gwiazd zmiennych – gwiazdy pulsujące jednostronnie.

Gwiazda pulsująca jednostronnie HD74423

Stan poznania Wszechświata

Horyzontem przestrzennym naszej wiedzy jest wiek Wszechświata. Potrafimy zajrzeć do jego granic jedynie do odległości, jaką przebyło światło w ciągu 13,8 mld lat – czyli od momentu „0" w czasie Wielkiego Wybuchu. Jeżeli istnieje cokolwiek dalej niż ta odległość, to jest dla nas niepoznawalne. Wszechświat poznajemy głównie przez obserwację docierającego do nas światła. Teoretycznie możemy zobaczyć tylko światło wyemitowane przez najdalsze i najstarsze obiekty kosmiczne w chwili Wielkiego Wybuchu. Kosmos zaczął się wówczas rozszerzać. Od tego czasu urósł do obserwowanej przez nas wielkości, ale istnieje jeszcze część, z której światło nie dotarło do Ziemi. Nasza wiedza o Wszechświecie jest ograniczona tylko do jego obserwowalnej części, podczas gdy on sam wciąż rośnie. Dokładna wielkość całego Wszechświata nie jest nam znana, ale współczesne szacunki mówią tu o średnicy 23 bln lat świetlnych. Niektórzy kosmologowie twierdzą nawet, że Wszechświat może być nieskończony.

Znaczenie współczesnych metod badań kosmicznych

Realizacją lotów kosmicznych oraz ich praktycznym wykorzystaniem w badaniu Kosmosu zajmują się wyspecjalizowane agencje kosmiczne: NASA, ESA, NASDA, Rosyjska Agencja Kosmiczna, Polska Agencja Kosmiczna, prywatne firmy, np. SpaceX, której właścicielem jest amerykański miliarder Elon Musk, oraz instytucje wojskowe.

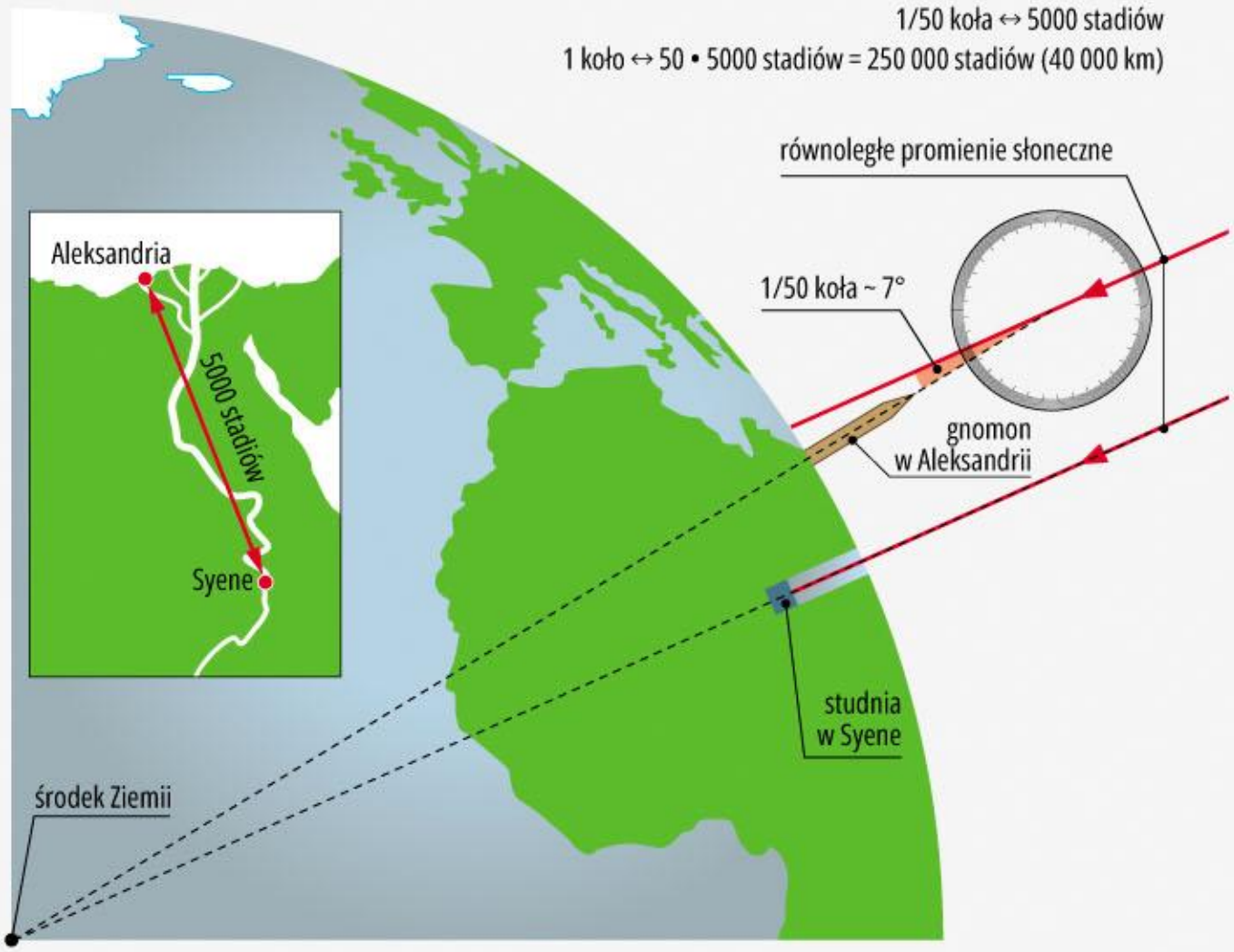
Znaczenie badań Kosmosu

- Są pierwszym krokiem do podboju i kolonizacji Kosmosu. Pierwsze osiedla na Marsie powstaną prawdopodobnie jeszcze za naszego życia.
- Pomogą przetrwać ludzkości na wypadek globalnej katastrofy (np. ekologicznej czy uderzenia meteorytu) i konieczności opuszczenia Ziemi.
- Umożliwiają prowadzenie turystyki kosmicznej – pierwsze turystyczne loty odbyły się pod koniec lat 90. XX w.
- Zapewniają załogom statków kosmicznych warunki do egzystencji, zarówno wewnątrz statku, jak i poza nim, oraz skutecznej ochrony przed środowiskiem kosmicznym.
- Prowadzą do odkrywania i poznawania nowych klas obiektów kosmicznych.
- Wywierają praktyczny wpływ na wiele dziedzin życia na Ziemi, szczególnie w sferze telekomunikacji, łączności satelitarnej, meteorologii, nawigacji, monitorowania zasobów naturalnych, stanu wód, produkcji rolniczej.
- Umożliwią w przyszłości pozyskiwanie ogromnej ilości minerałów i surowców. W niezbyt odległej perspektywie na Księżycu czy na asteroidach powstaną kopalnie zaopatrujące Ziemię w potrzebne minerały.
- Prowadzą do innowacyjnych rozwiązań technologicznych, m.in. w zakresie inżynierii materiałowej, systemów elektronicznych charakteryzujących się dużą niezawodnością i odpornością na ekstremalne warunki zewnętrzne oraz energooszczędnością.

2.5. Kształt i rozmiary Ziemi

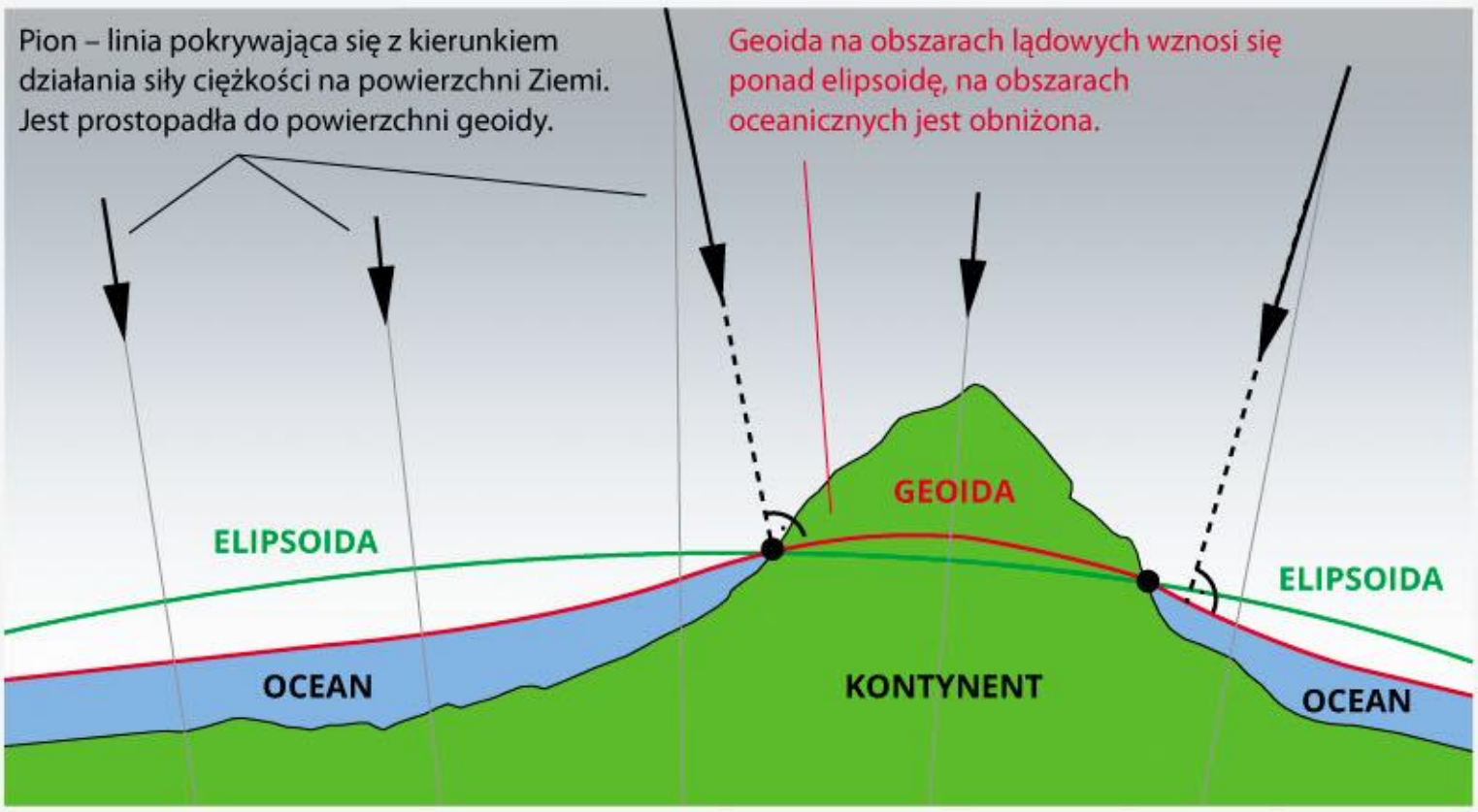
Jako pierwsi o kulistości Ziemi mówili pitagorejczycy. Na przełomie III i II w. p.n.e. Eratostenes, mieszkający w Aleksandrii, przyjął, że Ziemia jest okrągła, i jako pierwszy obliczył jej rozmiary. Eratostenes

zauważył, że gdy w Syene (obecnie Asuan) w najdłuższym dniu roku w południe Słońce znajdowało się dokładnie w zenicie, to w Aleksandrii (leżącej na tym samym południku) odległość Słońca od zenitu wynosiła 1/50 kąta pełnego (czyli 7°12′). Od podróżników karawan wiedział, że odległość między tymi miastami wynosi ok. 5000 stadionów, czyli ok. 800 km.



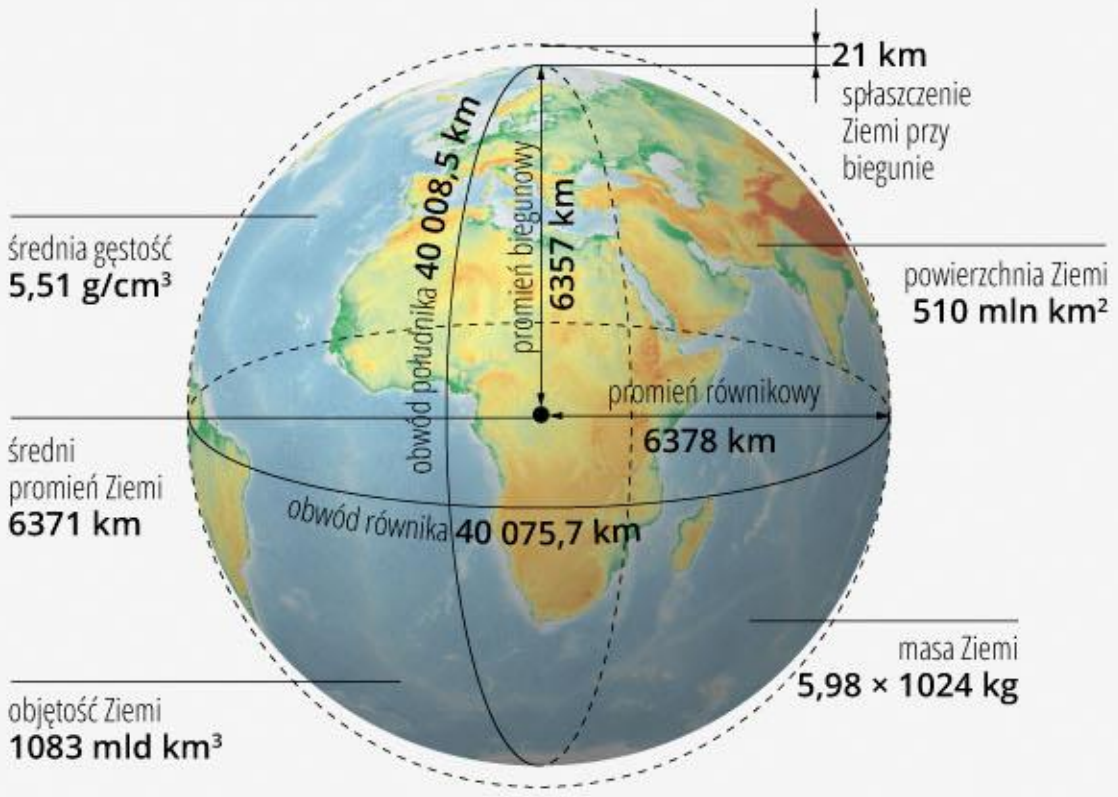
Zatem jeżeli Ziemia jest kulą, a kątowi środkowemu 7°12′ tej kuli odpowiada 800 km długości łuku, to obwód Ziemi równa się: (360°/7° 12′) x 800 km = 50 x 800 km = 40 000 km.

W czasach nowożytnych wiemy, że **Ziemia nie jest idealną kulą**. W pewnym przybliżeniu kształtem przypomina **elipsoidę obrotową** (figurę powstałą przez obrót elipsy wzdłuż krótszej osi). Jednak najpełniej kształt powierzchni Ziemi oddaje bryła, którą nazwano **geoidą.**



Powierzchnia geoidy jest wyznaczona przez średni poziom wód oceanicznych, przedłużony nad lądami w taki sposób, że w każdym miejscu jest ona prostopadła do pionu (czyli do kierunku działania siły ciężkości).

Parametry Ziemi



2.6. Orientacja na sferze niebieskiej oraz na Ziemi

Sfera niebieska – wyobrażona powierzchnia kulista otaczająca Ziemię. Przyjmujemy, że jej środek przypada w miejscu, gdzie znajduje się obserwator, a promień jest nieskończenie duży w porównaniu z promieniem Ziemi. Najwyższy punkt sfery niebieskiej, wyznaczony przez przecięcie ze sferą niebieską linii prostopadłej do płaszczyzny horyzontu przechodzącej przez stanowisko obserwatora, to **zenit**, a najniższy to **nadir**.

Układy współrzędnych na sferze niebieskiej

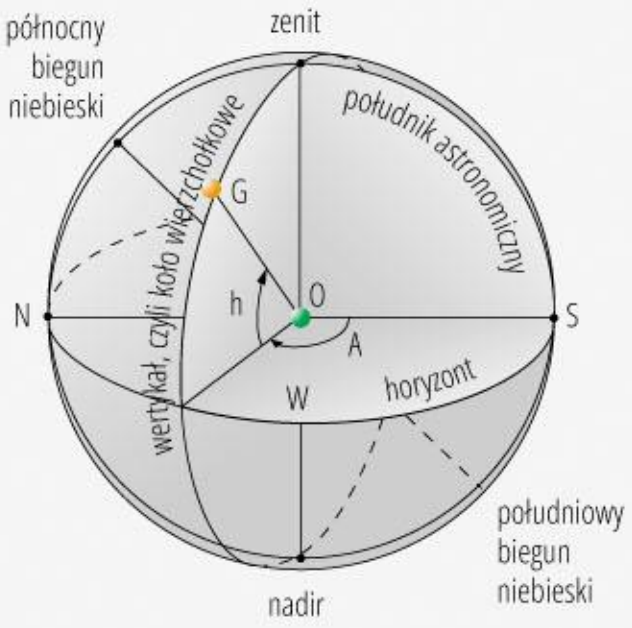
Układ horyzontalny służy do chwilowego określania położenia gwiazd. Nie nadaje się do ich pozycjonowania na stałe, gdyż zmienia się wraz ze zmianą miejsca obserwacji.

Podstawą układu jest oś zenit – nadir oraz **horyzont** (koło wielkie na sferze niebieskiej leżące w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku pionu w miejscu obserwacji) i południk niebieski, który przechodzi przez punkty: biegun niebieski północny i południowy oraz zenit i nadir.

Określając położenie gwiazdy w tym układzie, podajemy: *h* – wysokość astronomiczną i *A* – azymut astronomiczny.

Wysokość astronomiczna – kąt (od 0° do 90°) zawarty między płaszczyzną horyzontu a kierunkiem na gwiazdę. Wysokość mierzoną ku zenitowi oznaczamy jako dodatnią (+), a ku nadirowi – jako ujemną (–).

Azymut astronomiczny – kąt zawarty między płaszczyzną południka astronomicznego a płaszczyzną koła wierzchołkowego przechodzącego przez dany punkt. Kąt ten mierzymy od 0° do 360°, od południka astronomicznego zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

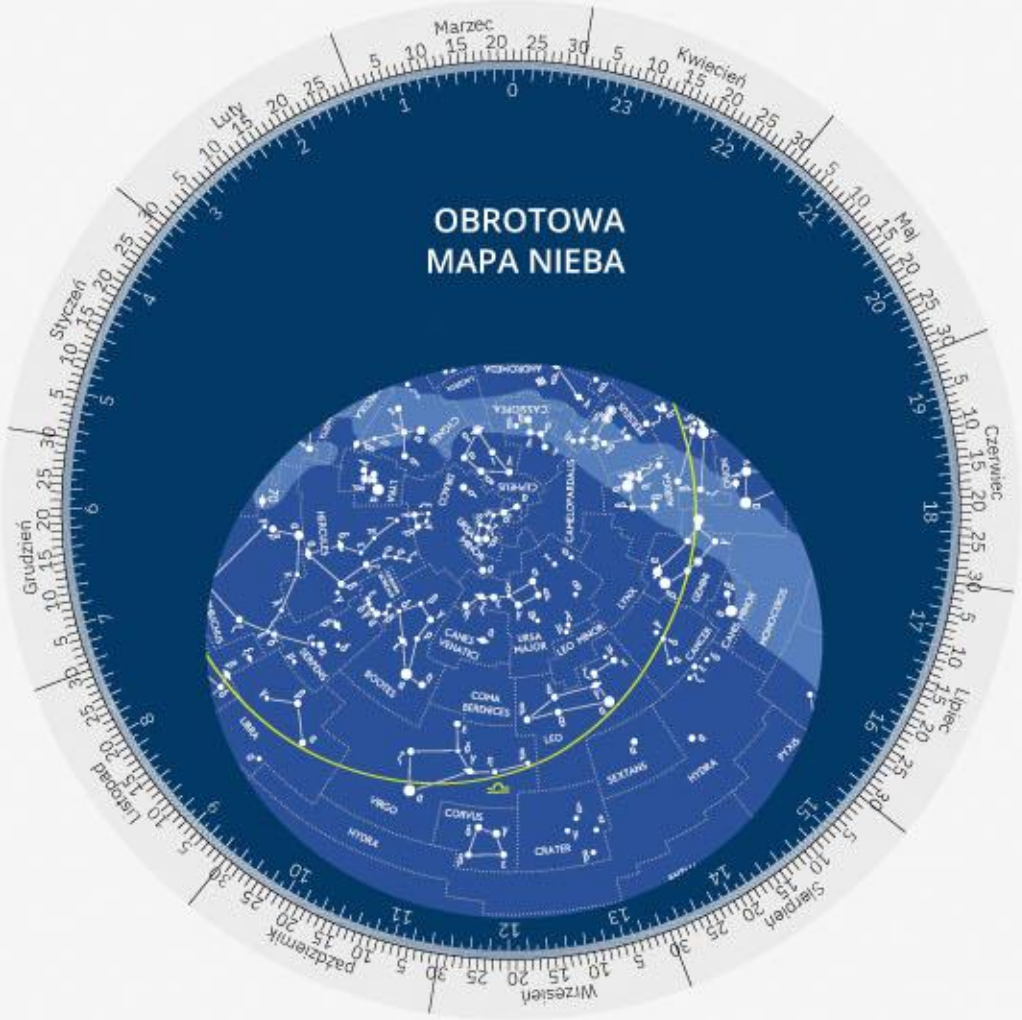


G – gwiazda o współrzędnych
A – azymut astronomiczny
h – wysokość astronomiczna
O – pozycja obserwatora

Układ horyzontalny

Obserwacja ciał niebieskich

W **obserwacji ciał niebieskich** bardzo pomocna jest okrągła mapa nieba. Na niej, w układzie horyzontalnym, zaznacza się położenie gwiazd i gwiazdozbiorów. Poniżej znajduje się fragment takiej mapy dla obszaru Polski.



Mapa przedstawia wygląd nieba gwiaździstego nad Polską (obserwowanego z Warszawy) ok. północy w styczniu i lutym.

Okrąg ograniczający mapę to linia horyzontu z zaznaczonymi punktami kardynalnymi: E – wschód, S – południe, W – zachód i N – północ. Środek mapy odpowiada zenitowi. Dzięki temu gwiazdy pokazane w centrum mapy na niebie będą się znajdowały nad głową, natomiast gwiazdy narysowane mniej więcej w połowie między środkiem mapy a jej brzegiem znajdują się w połowie odległości między linią horyzontu a zenitem.

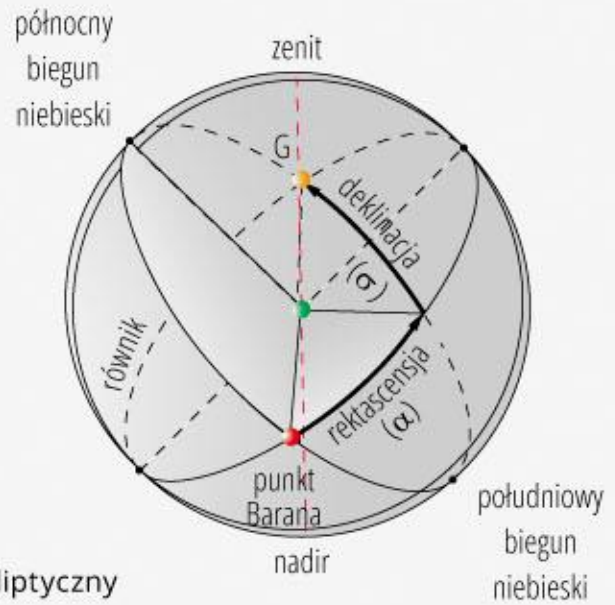
Na mapie jasność gwiazdy jest określona przez jej średnicę, zgodnie z legendą. Najjaśniejsze gwiazdy nieba (do 1^m) są najgorętsze i mają kolor biały. Gwiazdy o temperaturze zbliżonej do Słońca są żółte, nieco chłodniejsze – pomarańczowe, a najzimniejsze (choć wciąż jest to kilka tysięcy stopni) – czerwone.

Wielkość gwiazdowa gwiazdy widzianej z Ziemi zależy od jej mocy promieniowania (jasności) i odległości od Ziemi. Najsłabsze gwiazdy, jakie ludzkie oko może dostrzec, mają jasność 6 wielkości gwiazdowej, a najjaśniejsze – 1.

Układ ekliptyczny

Układ ekliptyczny jest układem współrzędnych, w którym kołem głównym jest ekliptyka, natomiast głównym kierunkiem jest kierunek do punktu Barana.

Współrzędnymi są:
- **szerokość ekliptyczna, β** – kąt zawarty między płaszczyzną ekliptyki a kierunkiem na dane ciało niebieskie; mierzona od –90° do +90°, przy czym dodatnie kąty są na półsferze północnej (od Gwiazdy Polarnej);
- **długość ekliptyczna, λ** – kąt między dwoma kołami wielkimi prostopadłymi do ekliptyki, z których jedno przechodzi przez punkt Barana, a drugie – przez dane ciało niebieskie; mierzona jest od punktu Barana zgodnie z ruchem Słońca od 0° do 360°.



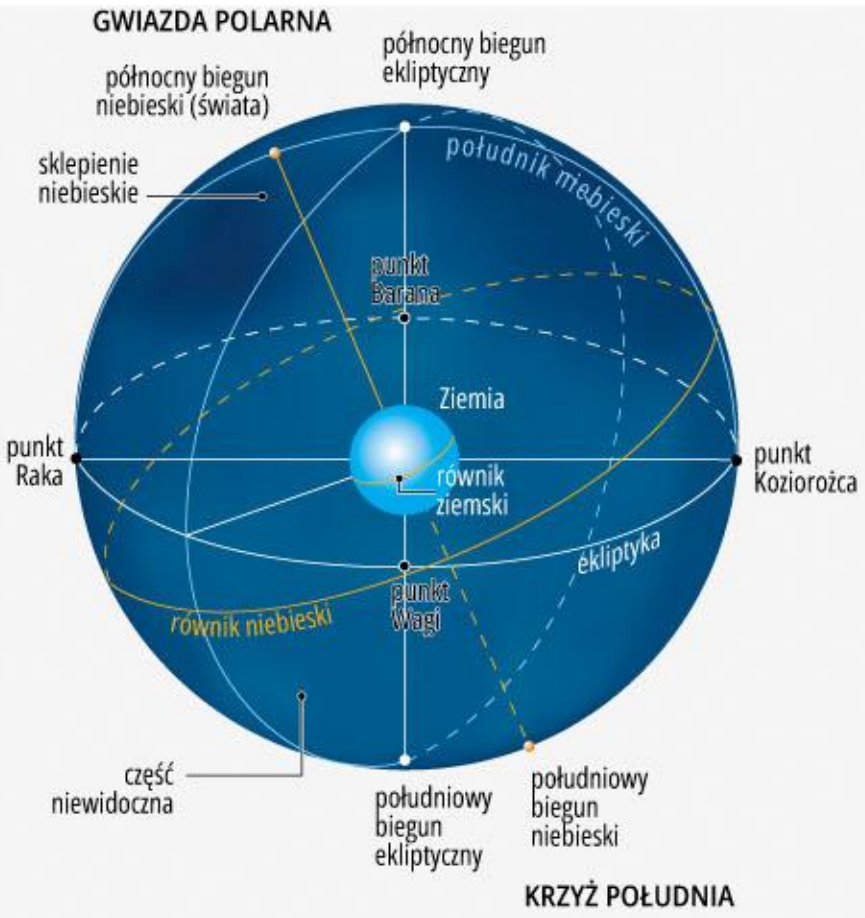
Układ ekliptyczny

Równik niebieski jest to koło wielkie, powstałe w wyniku przecięcia płaszczyzny prostopadłej do osi świata i przechodzącej przez środek sfery niebieskiej.

Na płaszczyźnie równika niebieskiego leży równik ziemski. Przecięcie sfery niebieskiej z płaszczyzną orbity Ziemi wyznacza z kolei ekliptykę, czyli inne koło wielkie na sferze, po którym Słońce wykonuje pozorną wędrówkę.

Ekliptyka to koło wielkie na sferze niebieskiej, po którym porusza się Słońce widziane z Ziemi w ciągu roku.

Płaszczyzna ekliptyki jest nachylona do płaszczyzny równika niebieskiego pod kątem 23°26', ponadto oś Ziemi jest nachylona do płaszczyzny ekliptyki pod kątem 66°34' i zwrócona stale w kierunku Gwiazda Polarna – Krzyż Południa.



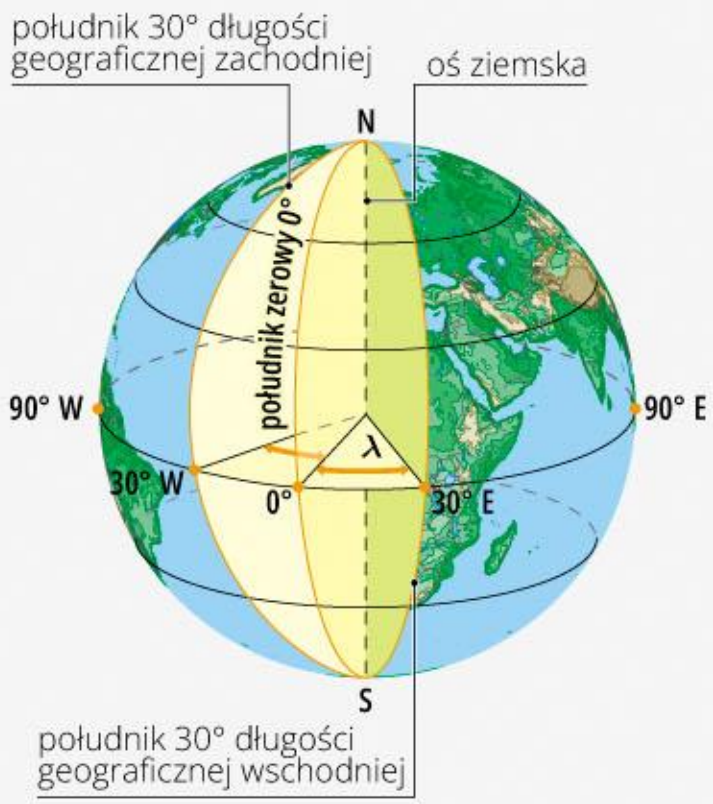
Układ ekliptyczny i równikowy

2.7. Współrzędne geograficzne

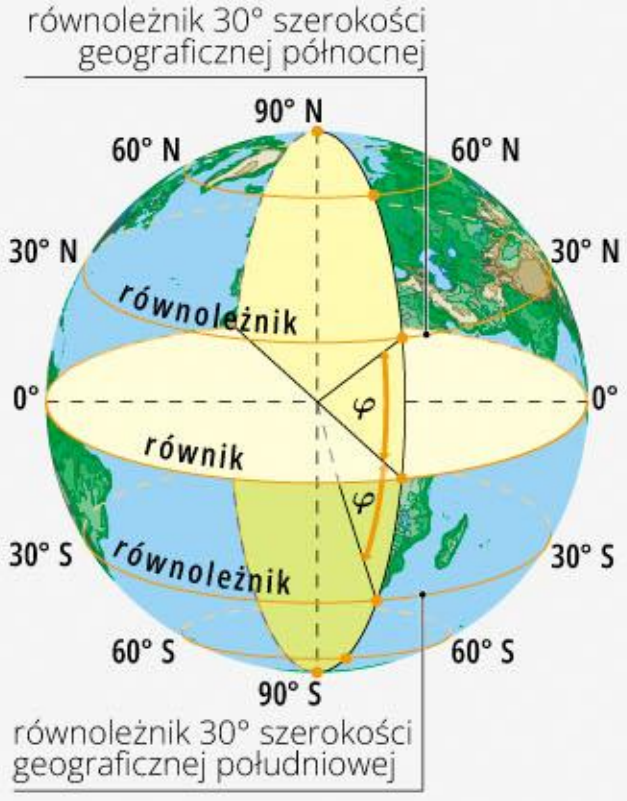
Układ współrzędnych geograficznych oraz siatka geograficzna są przeniesieniem układów ze sfery niebieskiej na Ziemię. Płaszczyzny południków niebieskich przecinają Ziemię wzdłuż południków geograficznych. Południk geograficzny ma w tym samym momencie taki sam czas gwiazdowy i słoneczny. Płaszczyzny południków tworzą z płaszczyzną podstawową (południk 0°) kąty dwuścienne.

Kąt zawarty między półpłaszczyzną południka zerowego a półpłaszczyzną dowolnego południka (w zakresie od 0° do 180°W lub od 0° do 180°E) przechodzącego przez dany punkt nazywamy **długością geograficzną**.

Kąt zawarty między płaszczyzną równika a promieniem ziemskim (w zakresie od 0° do 90°N lub od 0° do 90°S) przechodzącym przez określony punkt nazywamy **szerokością geograficzną**.



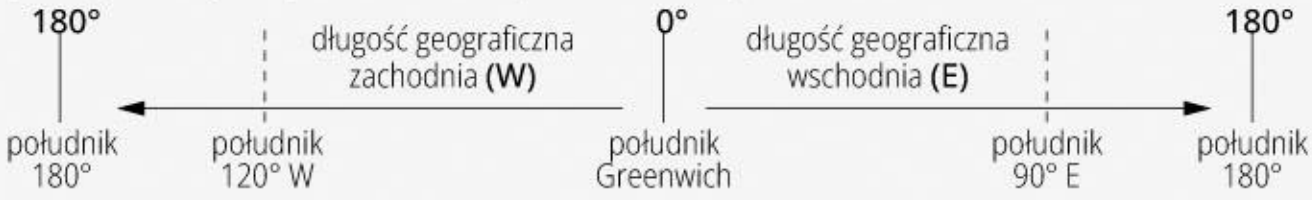
Długość geograficzna



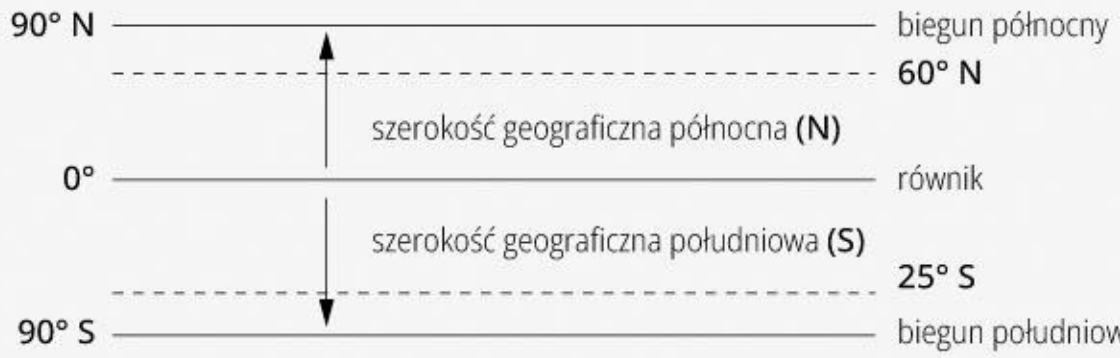
Szerokość geograficzna

Długość i szerokość geograficzna na mapie

Długość geograficzna (symbol λ) – odległość kątowa dowolnego miejsca na Ziemi od południka zerowego (Greenwich). Na mapie długość geograficzną określają linie biegnące z północy na południe, zwane południkami. Długość geograficzną mierzymy od 0° do 180° na wschód i zachód od południka zerowego, stąd mamy długość wschodnią (E) i zachodnią (W).



Szerokość geograficzna (symbol φ) – odległość dowolnego miejsca na Ziemi od równika (0°). Na mapie szerokość geograficzną określają linie biegnące z zachodu na wschód, zwane równoleżnikami. Szerokość geograficzną mierzymy od 0° do 90° na północ i południe od równika. Jeżeli wartości równoleżników rosną do góry (na północ), mamy szerokość geograficzną północną (N), jeśli do dołu (na południe) – szerokość geograficzną południową (S).



Długość i szerokość geograficzną podajemy w stopniach. Jeden stopień (°) to 60 min (′), a jedna minuta to 60 s (″).

Odczytywanie współrzędnych geograficznych

Przy odczytywaniu **szerokości geograficznej** korzystamy z wartości liczbowych **równoleżników.** Na mapie są one najczęściej liniami poziomymi lub zbliżonymi do poziomych. Wyjątkiem są siatki płaszczyznowe normalne lub stożkowe, na których równoleżniki są okręgami lub fragmentami okręgów.

Aby odczytać **długość geograficzną** obiektu na mapie, korzystamy z wartości liczbowych południków. Na mapie południki są najczęściej liniami prostymi pionowymi lub zbliżonymi do pionowych.

Kątowe i liniowe pojęcie długości i szerokości geograficznej

Do opisywania położenia obszarów wprowadzono pojęcie rozciągłości południkowej (różnica szerokości geograficznej między najdalej wysuniętymi na północ i południe punktami obszaru) i rozciągłości równoleżnikowej (różnicę długości geograficznej między najdalej wysuniętymi na wschód i na zachód punktami obszaru).

Rozciągłość południkową dosyć łatwo przeliczyć ze stopni na kilometry. Jeden stopień łuku południka ma długość ok. 111,2 km.

Rozciągłość wzdłuż równika liczymy, przyjmując, że jeden stopień po łuku ma również w przybliżeniu długość:

$$\frac{40\,076 \text{ km (obwód równika)}}{360} = 111{,}32 \text{ km}$$

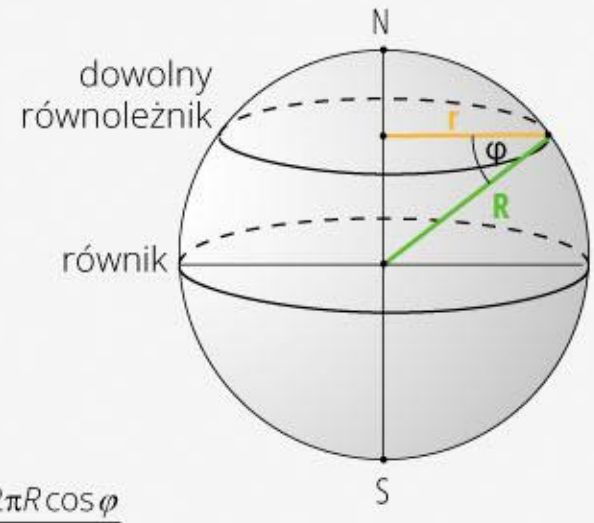
Wzdłuż równoleżnika 60° przyjmujemy jeden stopień po łuku 111,32/2 = 55,66 km (ten równoleżnik jest o połowę krótszy od równika).

Obliczanie rozciągłości obszaru wzdłuż dowolnego równoleżnika:

$$\cos\varphi = \frac{r}{R}$$

$$r = R\cos\varphi$$

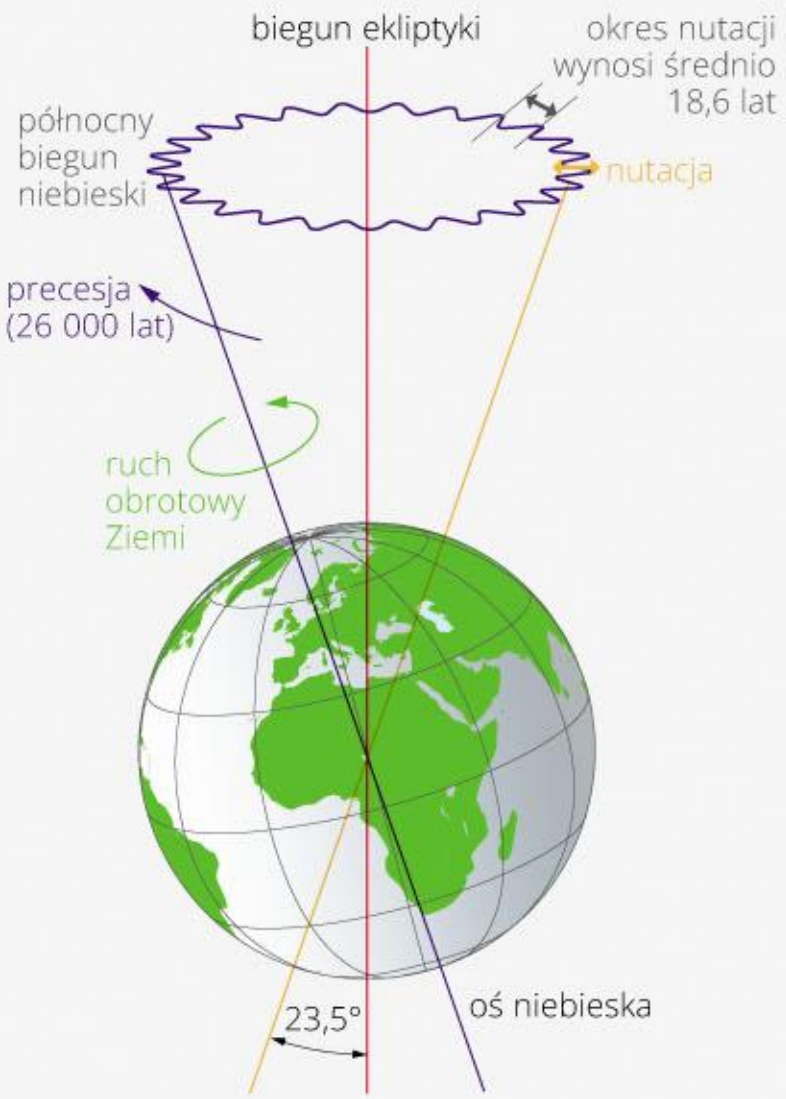
$$\text{długość jednego stopnia po dowolnym równoleżniku} = \frac{2\pi r}{360} = \frac{2\pi R\cos\varphi}{360}$$



2.8. Ruchy Ziemi

Ruch precesyjny Ziemi

Ten ruch jest przykładem ruchu obrotowego, w którym to przedłużenie osi ziemskiej zakreśla na sferze niebieskiej w ciągu ok. 26 000 lat (rok platoński) okrąg o promieniu kątowym 23,5°. Powoduje to przemieszczanie biegunów niebieskich wokół biegunów ekliptyki oraz **obracanie płaszczyzny równika niebieskiego i przesuwanie się punktów równonocy (punktów Barana i Wagi) o mniej więcej 50″** na rok, w kierunku przeciwnym do pozornego ruchu Słońca. Odchylenie osi spowodowane jest oddziaływaniem grawitacyjnym Słońca, które dąży do zrównania płaszczyzny równika niebieskiego z płaszczyzną ekliptyki. Wskutek tego ruchu biegun niebieski, znajdujący się dziś w pobliżu Gwiazdy Polarnej, przesunie się za 12 tys. lat w sąsiedztwo Wegi.



Konsekwencje ruchu precesyjnego:

- zmiana nachylenia osi ziemskiej do płaszczyzny ekliptyki, a tym samym ekspozycji Ziemi na Słońce, co skutkuje długofalowymi zmianami klimatycznymi na Ziemi;
- zmiany położenia Słońca na tle gwiazdozbiorów Zodiaku.

Nutacje

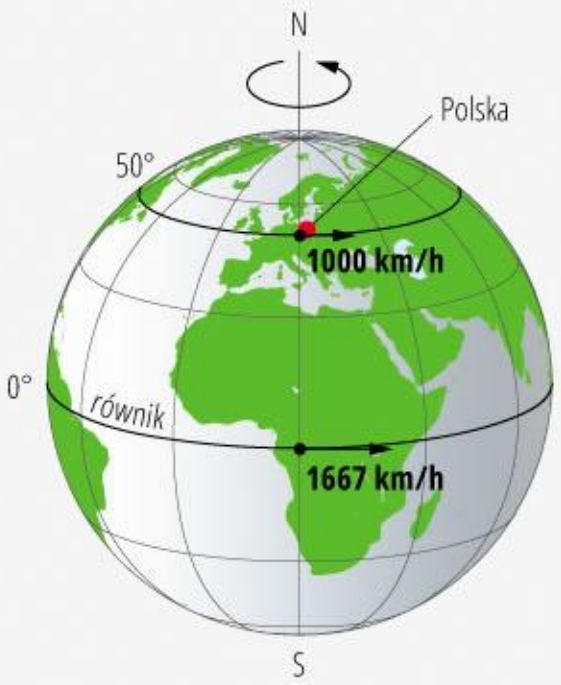
Nutacje nakładają się na ruch precesyjny, w efekcie oś niebieska zakreśla w przestrzeni okrąg nie idealny, ale zygzakowaty. Zjawisko to wynika ze zmian ułożenia węzłów (przecięcie orbity Księżyca z płaszczyzną ekliptyki) orbity Księżyca – okres obrotu węzłów wynosi 18,6 lat.

Ruch obrotowy (wirowy) Ziemi

Ziemia obraca się wokół własnej osi z zachodu na wschód w czasie 23 godz. 56 min i 4 s. Czas ten nazywamy **dobą gwiazdową**. Doba gwiazdowa to czas jednego pełnego obrotu, liczony między kolejnymi górowaniami punktu Barana (punktu równonocy wiosennej).

Doba gwiazdowa znajduje zastosowanie w badaniach astronomicznych, gdyż określa czas potrzebny do pełnego obrotu sfery niebieskiej.

W życiu codziennym za podstawę czasu przyjęto **dobę słoneczną** liczącą 24 godz. Doba słoneczna to **jednostka czasu liczona między kolejnymi górowaniami Słońca** nad danym południkiem.

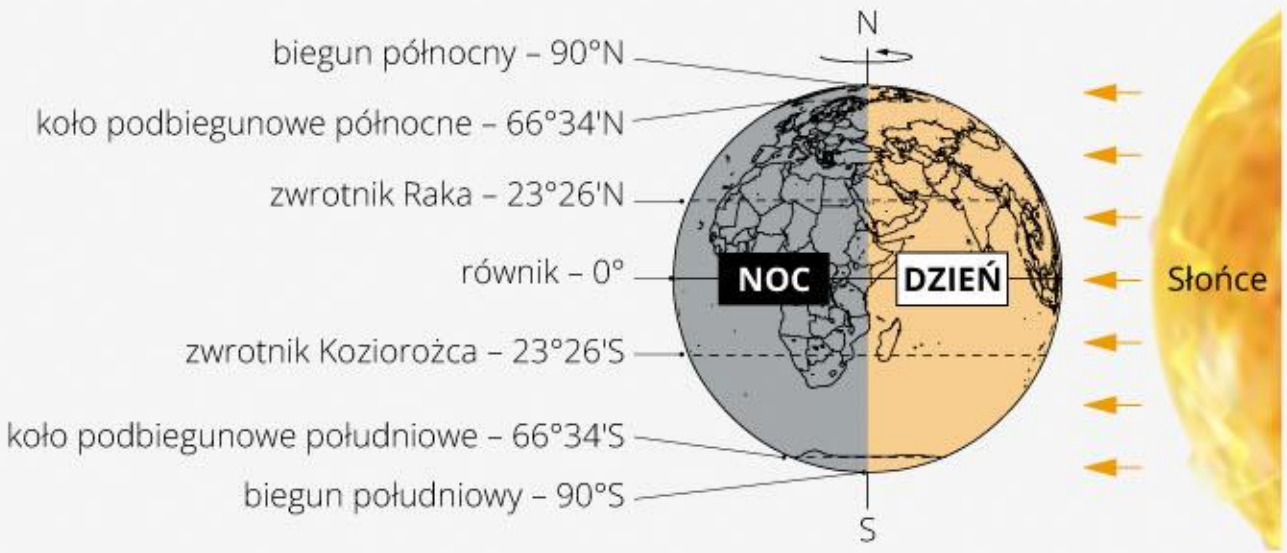


Zmiana prędkości liniowej

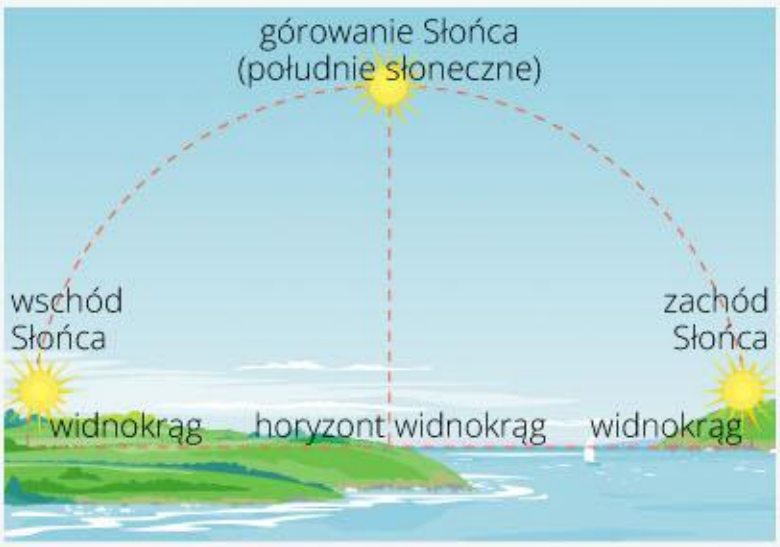
Liniowa prędkość ruchu obrotowego Ziemi zależy od długości równoleżników. Największa jest na równiku – wynosi 1667 km/h = 464m/s, ponieważ równik jest najdłuższy. Maleje w miarę zbliżania się do biegunów.

Konsekwencje ruchu obrotowego Ziemi:

- **następstwo dnia i nocy** – na części Ziemi zwróconej ku Słońcu panuje dzień, na zacienionym obszarze – noc;



- **dobowa wędrówka Słońca i innych ciał niebieskich po sferze niebieskiej** ze wschodu na zachód; w czasie tej wędrówki Słońce wschodzi, góruje, czyli jest położone najwyżej nad linią horyzontu, i zachodzi;



Pozorna wędrówka Słońca nad widnokręgiem w ciągu dnia

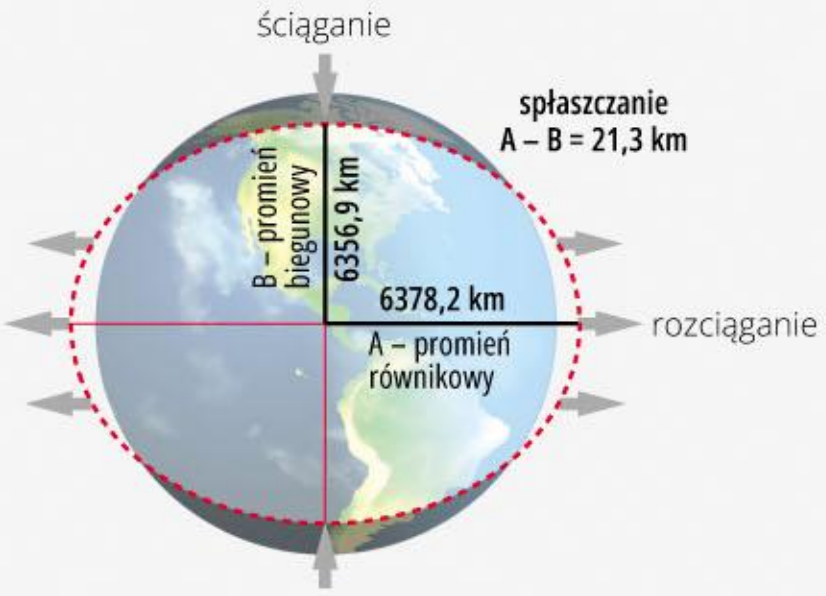
Horyzont – koło powstałe w wyniku przecięcia sfery niebieskiej przez płaszczyznę styczną do Ziemi w miejscu obserwacji. Dzieli ono sferę niebieską na dwie części – widoczną i zasłoniętą przez Ziemię.

Widnokrąg – granica widoczności w płaszczyźnie horyzontu z uwzględnieniem przeszkód terenowych, np. zabudowań, drzew, wzniesień. Nad oceanami linia horyzontu pokrywa się z linią widnokręgu.

Ziemia obracając się wokół własnej osi, wywołuje pozorną wędrówkę wszystkich ciał na sferze niebieskiej w odwrotnym kierunku, niż się obraca (z wyjątkiem Gwiazdy Polarnej i Krzyża Południa).

Pozorny ruch gwiazd na nocnym niebie - półkula północna

- **spłaszczenie Ziemi przy biegunach** – siła odśrodkowa powoduje rozszerzenie się skorupy ziemskiej w miejscach, gdzie prędkość liniowa w ruchu obrotowym jest największa (równik), a ściąganie – gdzie ta prędkość jest najmniejsza;

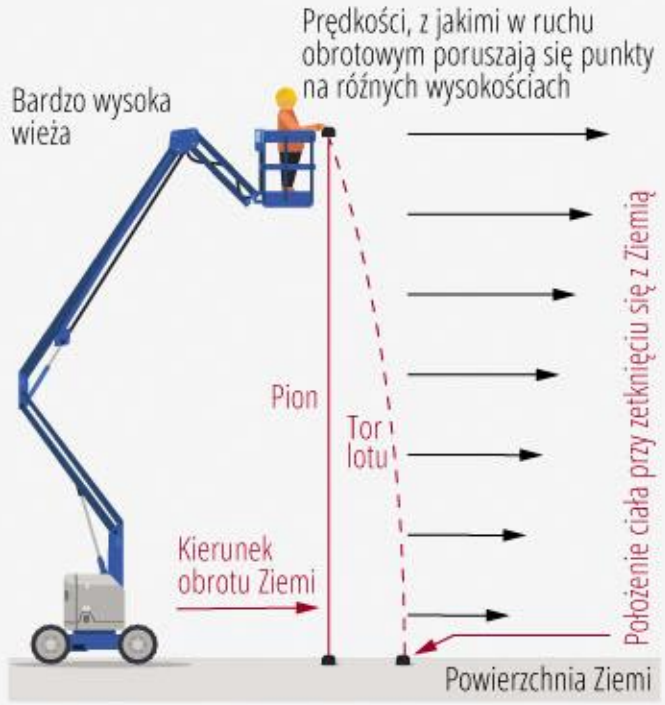


- **siła Coriolisa** – siła bezwładności wywołana ruchem obrotowym Ziemi.

Fizyczne skutki działania siły Coriolisa:

- **odchylenie kierunku poziomego ruchu ciał** – ciała poruszające się wzdłuż południka na północ odchylają się na zachód na półkuli południowej i na wschód na półkuli północnej, a odwrotnie – ciała poruszające się po południku w kierunku południowym na południe odchylają się na wschód na półkuli południowej i zachód na półkuli północnej;

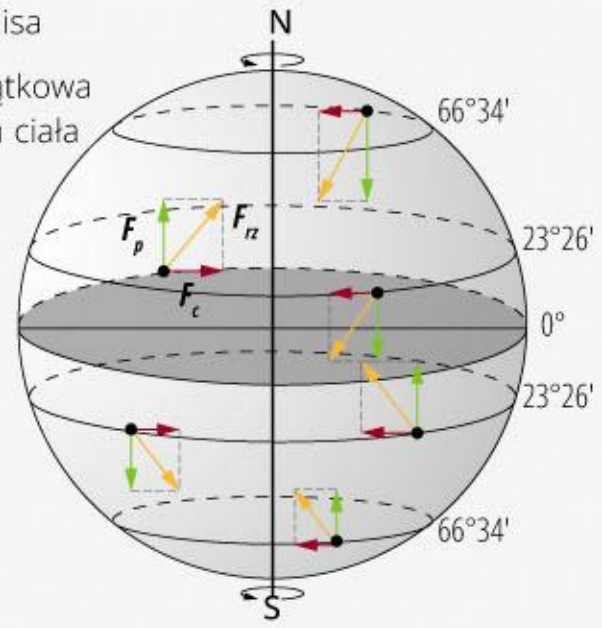
- **odchylenie toru pionowego ruchu ciał;**



F_{rz} – siła rzeczywista powodująca odchylenie toru ruchu ciał będąca sumą siły początkowej i siły Coriolisa

F_c – siła Coriolisa

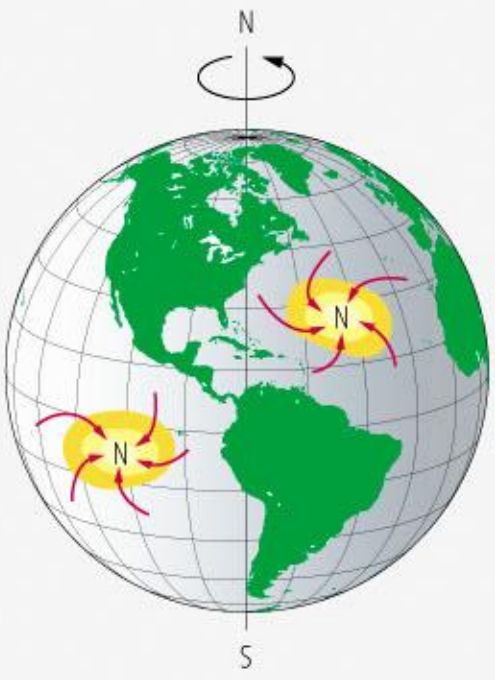
F_p – siła początkowa nadająca ruch ciała



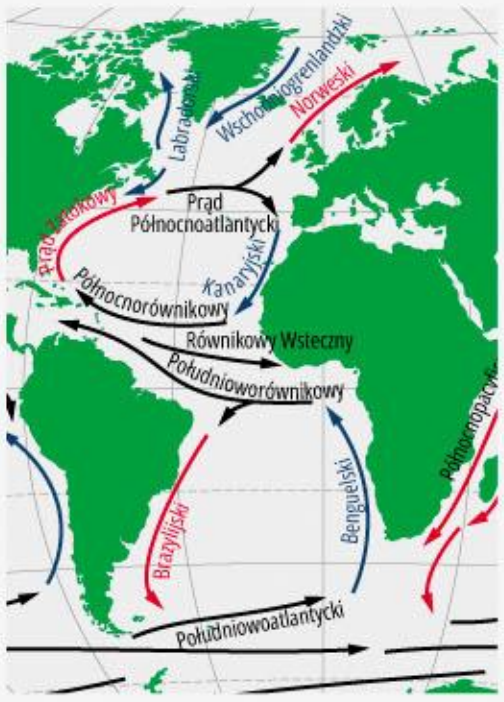
- **odchylenie kierunku swobodnie spadającego ciała** – ciało puszczone z wieży nie spada pionowo w dół, lecz upadnie przed wieżą w kierunku wschodnim (zgodnym z obrotem Ziemi). Dzieje się tak, gdyż ciało, będące w ruchu obrotowym, ma inną prędkość liniową na wieży niż w punktach położonych niżej. Zatem zachowuje się jak w rzucie poziomym.

Przyrodnicze skutki działania siły Coriolisa:

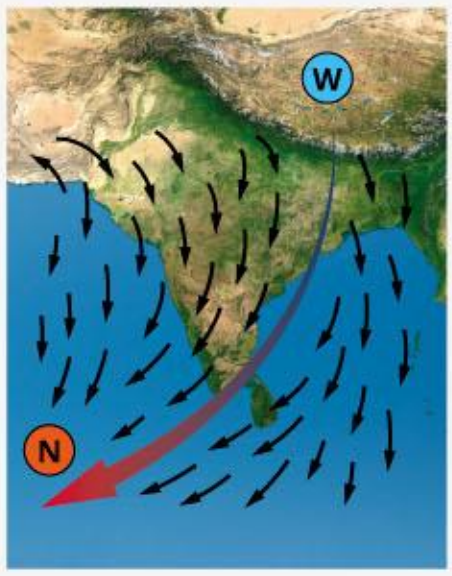
- odchylenie pasatów, wiatrów zachodnich i biegunowych, monsunów (w prawo na półkuli północnej, w lewo – na południowej);
- odchylenie kierunku płynięcia prądów morskich;
- wirowy ruch wody spływającej w zlewie; na półkuli północnej woda wiruje w prawo, na południowej – w lewo;
- odchylenie kierunku ruchu powietrza wokół oka cyklonu (półkula północna – w prawo, południowa – w lewo);



Wirowanie wiatru w cyklonie



Zmiana kierunku prądów morskich

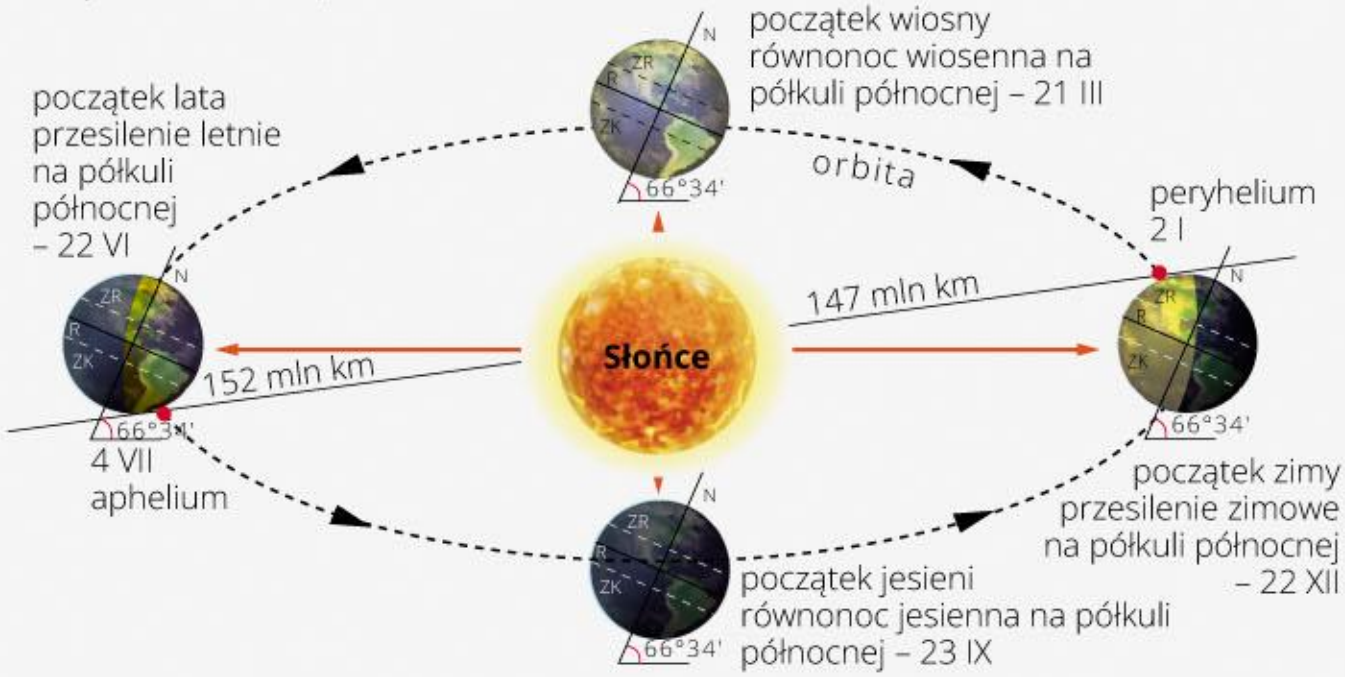


Monsun zimowy

- silniejsze podcinanie prawego brzegu rzek płynących w kierunku północnym na półkuli północnej;
- szybsze niszczenie prawej szyny na torach biegnących w kierunku północnym;
- odchylenie ciał swobodnie spadających zgodnie z kierunkiem obrotu Ziemi.

Ruch obiegowy Ziemi

Ziemia obiega Słońce po elipsie, przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, z prędkością ok. 1°/dobę. Słońce znajduje się w jednej z ogniskowych tej elipsy. Czas pełnego obiegu Ziemi wokół Słońca wynosi dokładnie **365 dni 5 godz. 48 min i 46 s**, a okres ten nazywamy **rokiem zwrotnikowym (od punktu Barana do punktu Barana).**



Średnia odległość Ziemi od Słońca wynosi ok. 149,6 mln km, jest ona równa jednej jednostce astronomicznej. Minimalna odległość to 147 mln km – punkt ten nazywamy **peryhelium** lub punktem przysłonecznym, a maksymalna 152 mln km – punkt ten nazywamy **aphelium** lub punktem odsłonecznym.

Konsekwencje ruchu obiegowego Ziemi

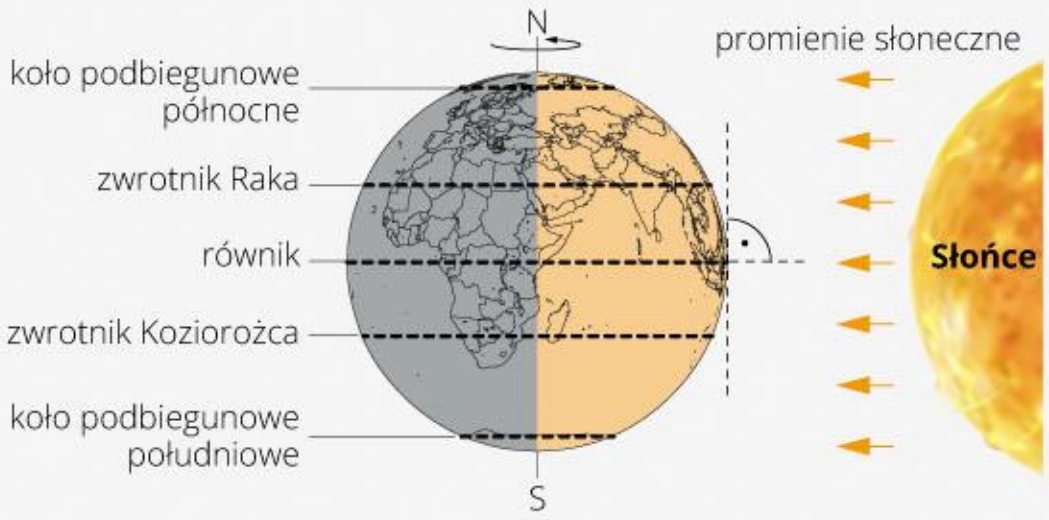
Astronomiczne pory roku

Są wyznaczane przez moment górowania Słońca w zenicie nad równikiem lub zwrotnikami:
- wiosna zaczyna się 20 marca (rzadziej 21 marca; równonoc wiosenna),
- lato zaczyna się 21 czerwca (rzadziej 20 czerwca; przesilenie letnie),
- jesień zaczyna się 22 lub 23 września (równonoc jesienna),
- zima zaczyna się 21 lub 22 grudnia (przesilenie zimowe).

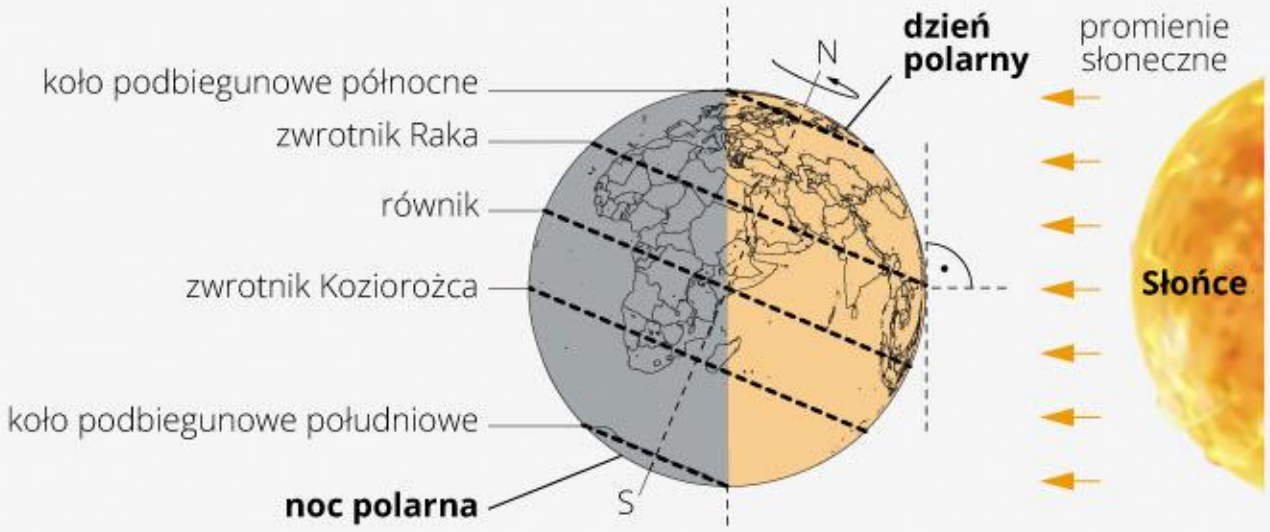
Początki astronomicznych pór roku mogą różnić się od kalendarzowych, które wypadają w konkretnych dniach w roku. **Kalendarzowe pory roku:** wiosna – 21 marca, lato – 22 czerwca, jesień – 23 września, zima – 22 grudnia.

Zmiana oświetlenia Ziemi w ciągu roku

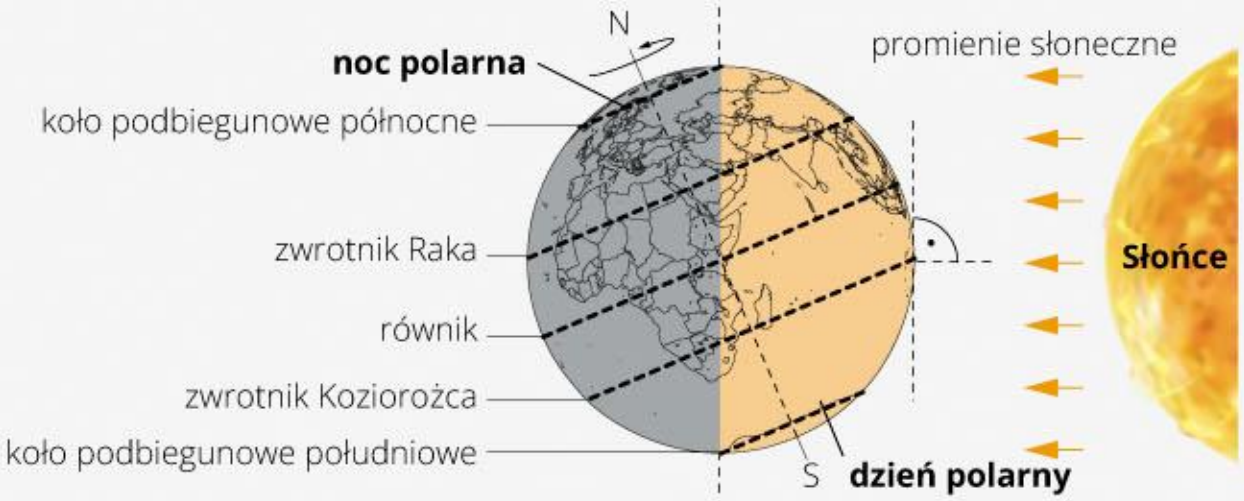
W dniach 21 III i 23 IX Słońce znajduje się w zenicie nad równikiem. Półkule północna i południowa są jednakowo oświetlone. Na całej kuli ziemskiej dzień i noc trwają po 12 godz.



22 VI Słońce znajduje się w zenicie nad zwrotnikiem Raka (23°26'N). Bardziej oświetlona jest półkula północna. Na niej trwa najdłuższy dzień w roku, a na południowej – najkrótszy. Na równiku dzień i noc mają po 12 godz. Powyżej koła podbiegunowego północnego trwa dzień polarny, a poza kołem podbiegunowym południowym – noc polarna.



22 XII Słońce znajduje się w zenicie nad zwrotnikiem Koziorożca (23°26'S). Bardziej oświetlona jest półkula południowa. Tego dnia jest tam najdłuższy dzień w roku, a na półkuli północnej – najkrótszy. Na równiku dzień i noc trwają po 12 godz. Poza kołem podbiegunowym północnym trwa noc polarna, a poza południowym – dzień polarny.

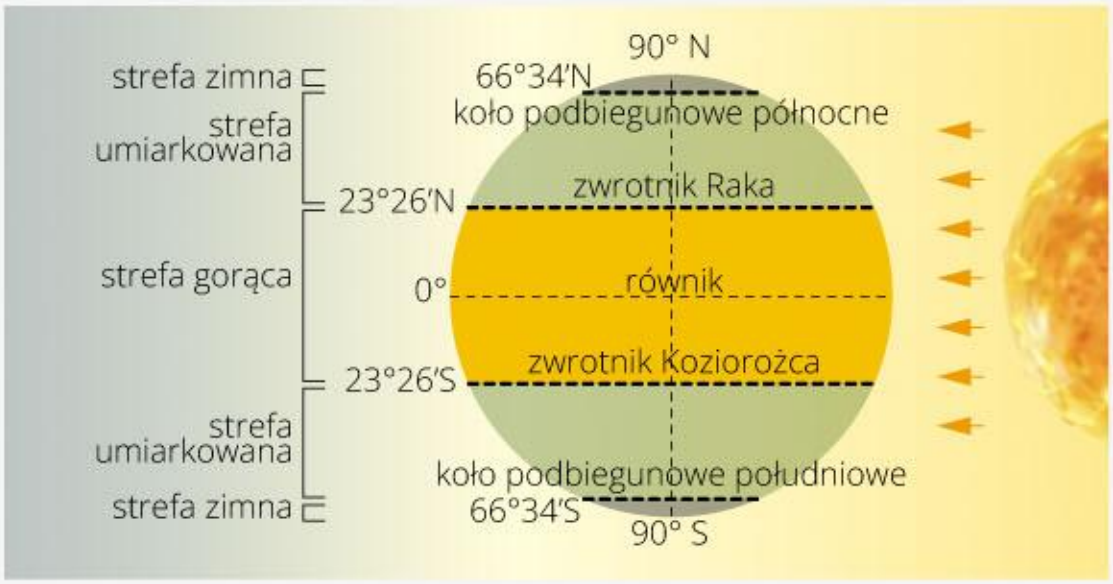


Dzień polarny i noc polarna

Noc polarna polega na tym, że Słońce znajduje się nieprzerwanie pod płaszczyzną horyzontu przez co najmniej 24 godz. W przypadku **dnia polarnego** jest odwrotnie – Słońce jest nad horyzontem przez co najmniej 24 godz. Dzień polarny i noc polarna występują w strefie okołobiegunowej na przemian. Najdłużej dni polarne i noce polarne trwają na biegunach – ok. 6 miesięcy, a najkrócej tuż ponad kołami podbiegunowymi – 24 godz.

Strefy oświetlenia Ziemi

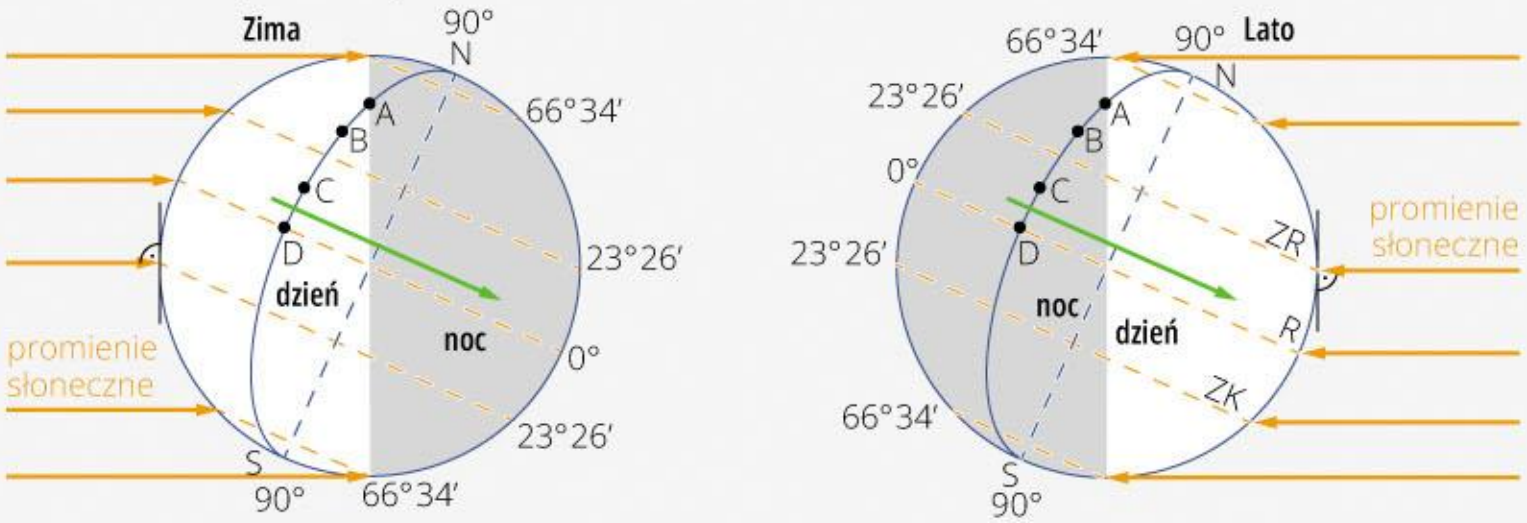
Wyróżniamy pięć równoleżnikowych stref, wydzielonych na podstawie kąta padania promieni słonecznych w trakcie roku oraz długości dnia i nocy.



Różna długość dnia i nocy

Długość dnia w miejscowościach położonych na tym samym południku (ta sama godzina) zależy od oświetlenia Ziemi w poszczególnych porach roku oraz od szerokości geograficznej.

W czasie przesilenia zimowego w miejscowościach położonych na półkuli północnej w większych szerokościach geograficznych Słońce wzejdzie później i zajdzie wcześniej, noc będzie więc coraz dłuższa w miarę zbliżania się do bieguna, a dzień – coraz krótszy. Na półkuli południowej odwrotnie – im większa szerokość, tym dłuższy dzień.



W trakcie przesilenia letniego północny biegun Ziemi jest oświetlony, a im większa północna szerokość geograficzna miejsca obserwacji, tym wcześniej następuje wschód i później zachód Słońca – dzień jest więc dłuższy. Na półkuli południowej wraz ze wzrostem szerokości geograficznej długość dnia maleje.

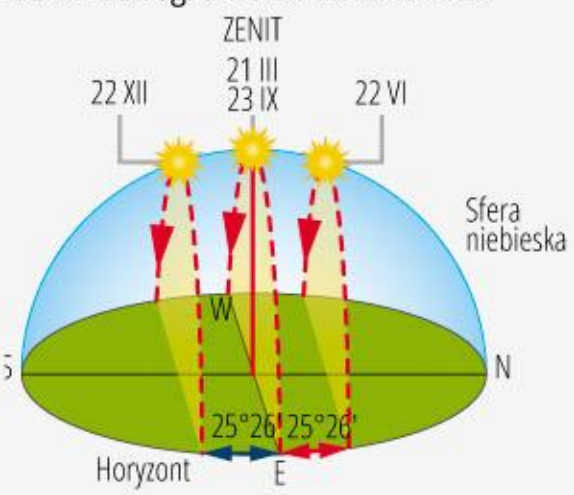
W trakcie przesilenia zarówno letniego, jak i zimowego długość dnia na równiku jest taka sama i wynosi 12 godz. Dwunastogodzinny dzień mamy również, bez względu na szerokość geograficzną, w dniach równonocy.

Roczna wędrówka Słońca po sferze niebieskiej oraz wysokość górowania Słońca

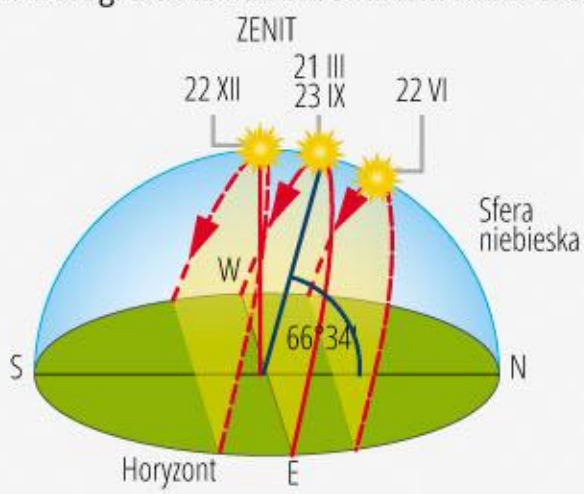
Konsekwencją ruchów Ziemi (obrotowego i obiegowego) jest **pozorna wędrówka Słońca** po sferze niebieskiej w cyklu dobowym i rocznym. W trakcie roku zmienia się miejsce wschodu i zachodu Słońca, długość dnia i wysokość jego górowania. Dobową i roczną wędrówkę Słońca po sferze niebieskiej w wybranych miejscach na Ziemi oraz wysokość jego górowania w dniach będących początkiem astronomicznych pór roku przedstawiono na poniższych rysunkach.

Dzienne drogi Słońca w dniach będących początkiem astronomicznych pór roku

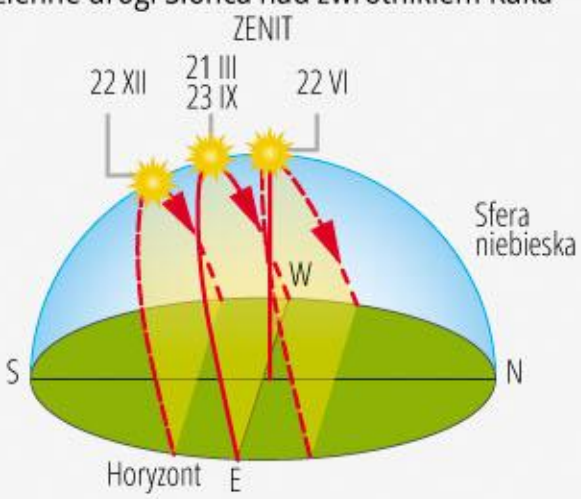
Dzienne drogi Słońca nad równikiem



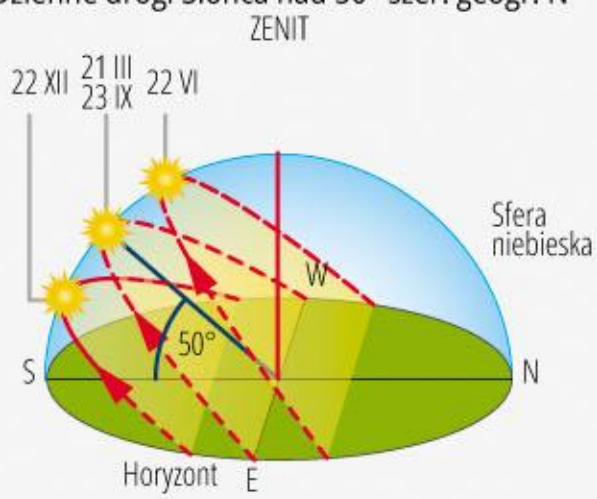
Dzienne drogi Słońca nad zwrotnikiem Koziorożca



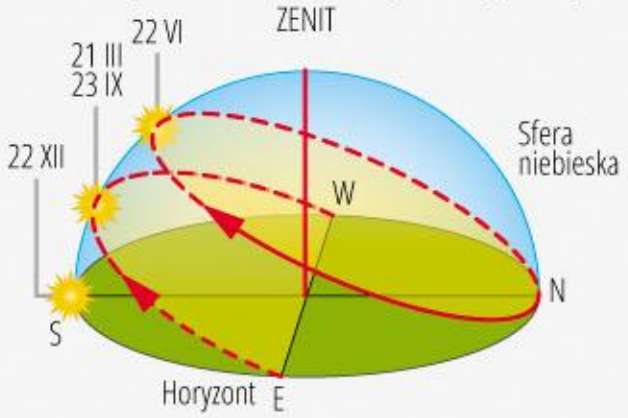
Dzienne drogi Słońca nad zwrotnikiem Raka



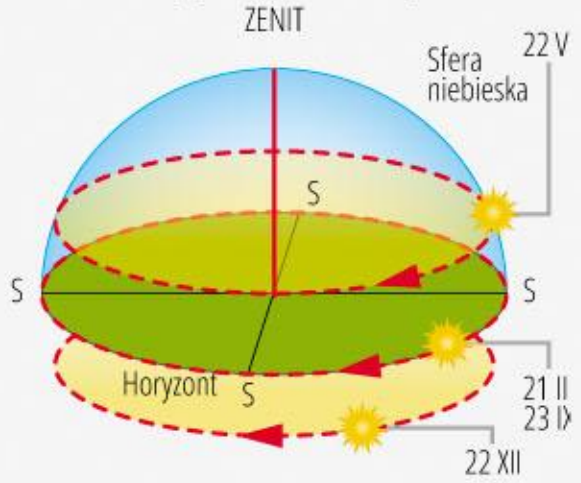
Dzienne drogi Słońca nad 50° szer. geogr. N



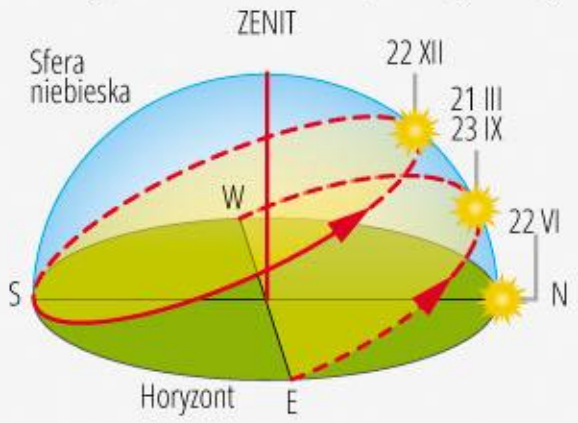
Dzienne drogi Słońca nad kołem podbiegunowym N



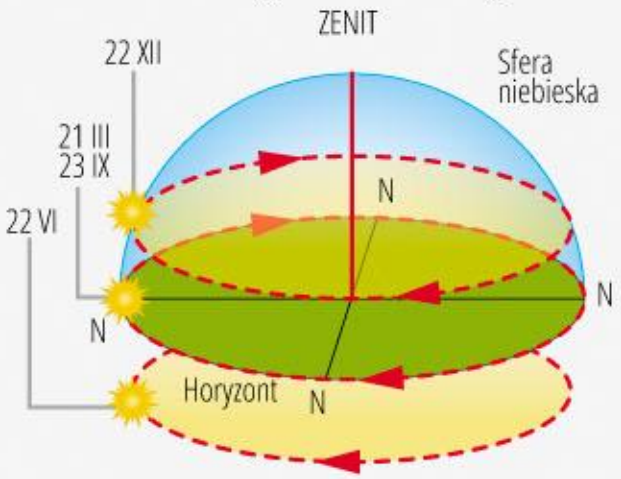
Dzienne drogi Słońca nad biegunem N



Dzienne drogi Słońca nad kołem podbiegunowym S



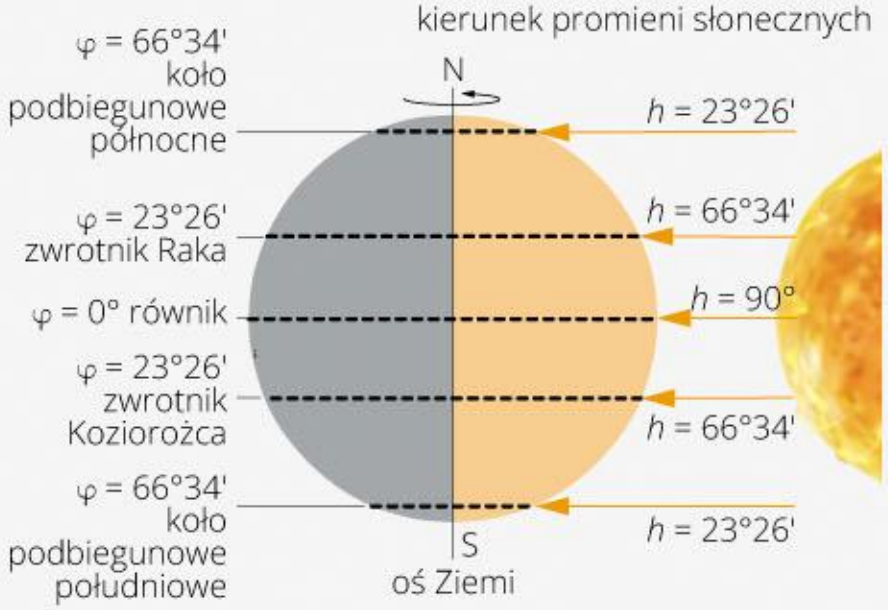
Dzienne drogi Słońca nad biegunem S



Obliczanie wysokości górowania Słońca w dniach będących astronomicznymi początkami roku

W dniach równonocy (**21 III i 23 IX**) promienie słoneczne padają prostopadle na równik – tu Słońce góruje pod kątem 90°. Jeżeli oddalimy się od równika o 23°26′ (szerokość geograficzna zwrotników), to wysokość górowania Słońca zmniejszy się o 23°26′, a jeżeli o 90°, to wysokość zmniejszy się o tyle samo. Zatem w tych dniach dla całej Ziemi wysokość górowania Słońca liczymy z jednego wzoru:

$$h = 90° - \varphi$$

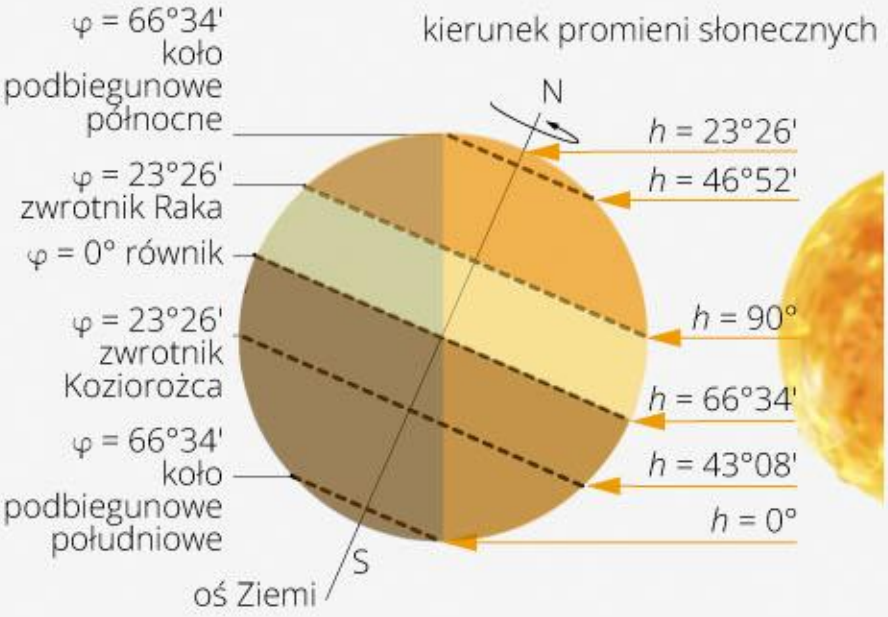


W dniu przesilenia letniego **22 VI** promienie padają prostopadle na zwrotnik Raka, tu Słońce góruje pod kątem 90°. Cały układ przesunął się na północ o 23°26′ w stosunku do dni równonocy. Zatem wysokość górowania Słońca dla poszczególnych części Ziemi liczymy ze wzorów:

$h = (90° - \varphi) + 23°26'$ dla miejsc położonych na północ od zwrotnika Raka

$h = (90° - \varphi) - 23°26'$ dla miejsc położonych na południe od równika

$h = 90° - (23°26' - \varphi)$ dla miejsc położonych między zwrotnikiem Raka a równikiem

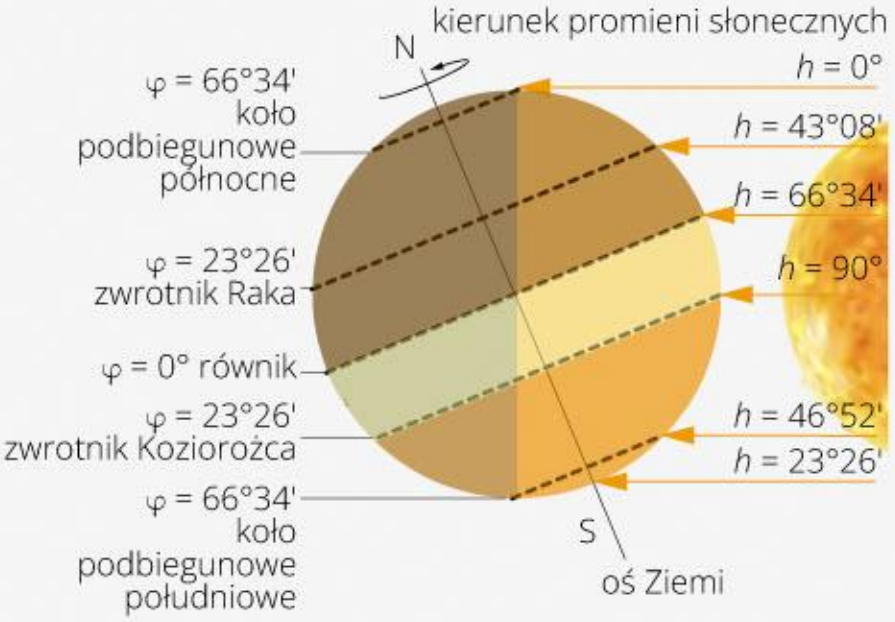


W dniu przesilenia zimowego **22 XII** promienie padają prostopadle na zwrotnik Koziorożca, tu Słońce góruje pod kątem 90°. Cały układ przesunął się na południe o 23°26′ w stosunku do dni równonocy. Zatem wysokość górowania Słońca dla poszczególnych części Ziemi liczymy ze wzorów:

$h = (90° - \varphi) + 23°26'$ dla miejsc położonych na południe od zwrotnika Koziorożca

$h = (90° - \varphi) - 23°26'$ dla miejsc położonych na północ od równika

$h = 90° - (23°26' - \varphi)$ dla miejsc położonych między równikiem a zwrotnikiem Koziorożca



2.9. Rachuba czasu na Ziemi

Czas na kuli ziemskiej oblicza się na podstawie ruchu obrotowego (podstawą rachuby jest doba słoneczna) i obiegowego ruchu Ziemi (podstawą rachuby jest rok zwrotnikowy).

Czas słoneczny

Czas słoneczny (miejscowy) wynika z ruchu obrotowego i pozornej wędrówki Słońca. Jest określony na podstawie momentu górowania Słońca na danym południku. Wszystkie miejscowości położone na tym samym południku mają ten sam moment górowania Słońca, czyli w tej samej chwili południe słoneczne. Początek doby słonecznej wyznaczamy, odejmując od momentu górowania Słońca (godz. 12.00) 12 godzin. Ziemia wykonuje pełny obrót w ciągu 24 godz., więc dzięki zastosowaniu zasady proporcji możemy określić przedziały czasu dla poszczególnych odległości południkowych.

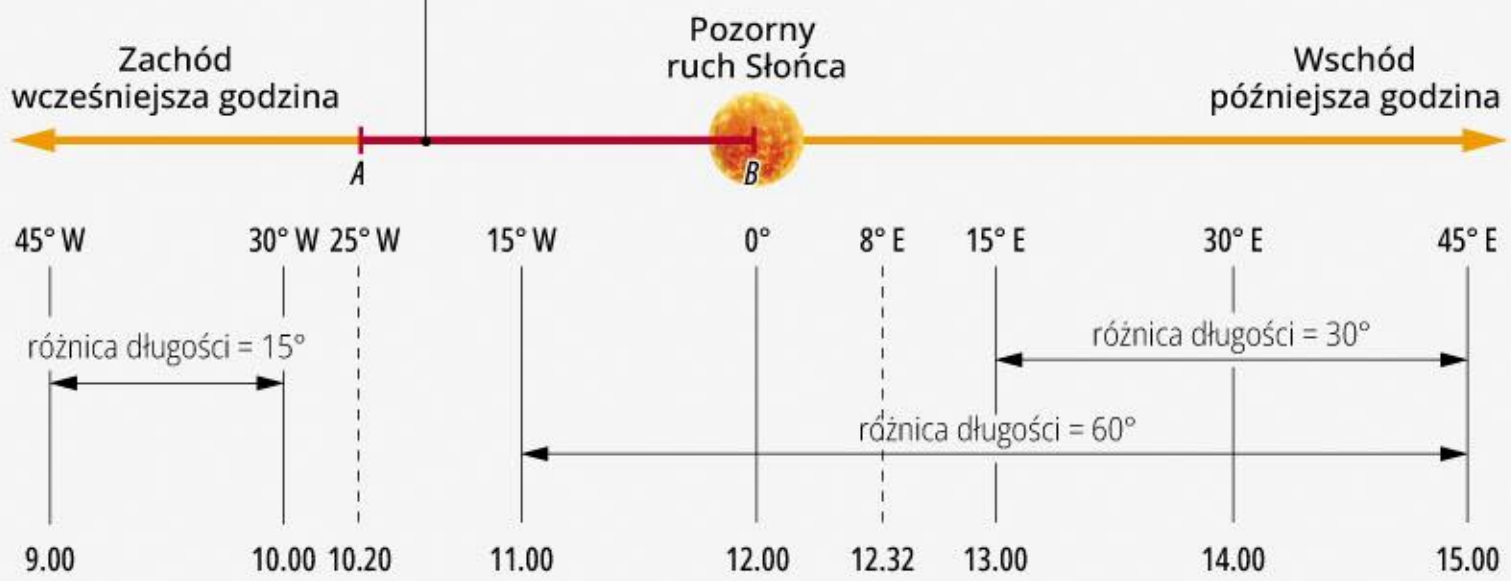
360° odpowiada 24 godz.
15° odpowiada 1 godz.
1° odpowiada 4 min
15′ odpowiada 1 min
1′ odpowiada 4 s

Obliczanie różnicy długości geograficznej oraz na podstawie różnicy długości – różnicy czasu słonecznego

Różnica długości |*AB*| = 25 stopni

Różnica czasu = 25 stopni razy 4 min = 100 min = 1 godz. 40 min

Na 25 stopniu W jest czas słoneczny o 1 godz. 40 min wcześniejszy niż na południku 0 stopni, czyli jest godzina 10.20.

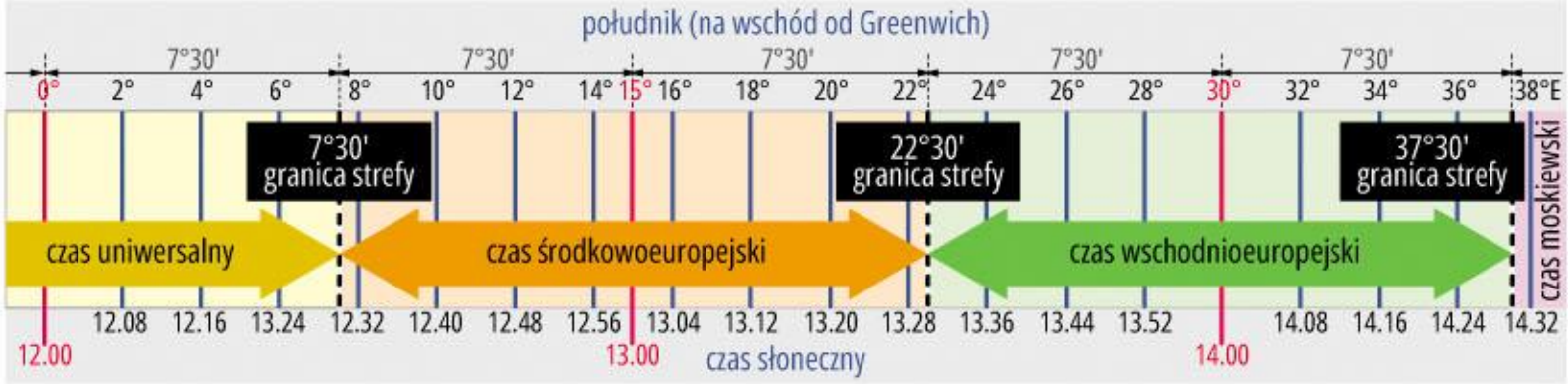


Ponieważ Ziemia obraca się z zachodu na wschód, wszystkie miejscowości położone w kierunku zachodnim będą miały czas wcześniejszy od danego, a na wschód – późniejszy.

W zadaniach związanych z czasem słonecznym interesuje nas jedynie długość geograficzna, czyli oznaczenia: E – na wschód od południka 0° oraz W – na zachód od południka 0°, szerokość geograficzna jest bez znaczenia.

Czas strefowy

Ze względu na szybkie podróże posługiwanie się czasem słonecznym w życiu codziennym stało się bardzo uciążliwe. Na przykład jeśli ktoś przemieszczał się ze wschodu na zachód o 1°, musiał cofać wskazówki zegara o 4 min. Dlatego w 1884 r. na konferencji waszyngtońskiej przyjęto podział Ziemi na 24 południkowe **strefy czasowe**. Każda strefa obejmuje pas 15° długości geograficznej, na którym przyjęto ten sam czas – **czas miejscowy** południka środkowego. Różnica czasu między sąsiednimi strefami wynosi 1 godz. Pasy stref czasowych rozciągają się na 7,5° na wschód i zachód od południka środkowego będącego wielokrotnością 15°. Za początek czasu strefowego przyjęto czas słoneczny południka 0° (Greenwich). W ten sposób wyznaczono 24 strefy czasowe (12 na wschód i 12 na zachód od strefy czasu uniwersalnego).



Strefy czasowe

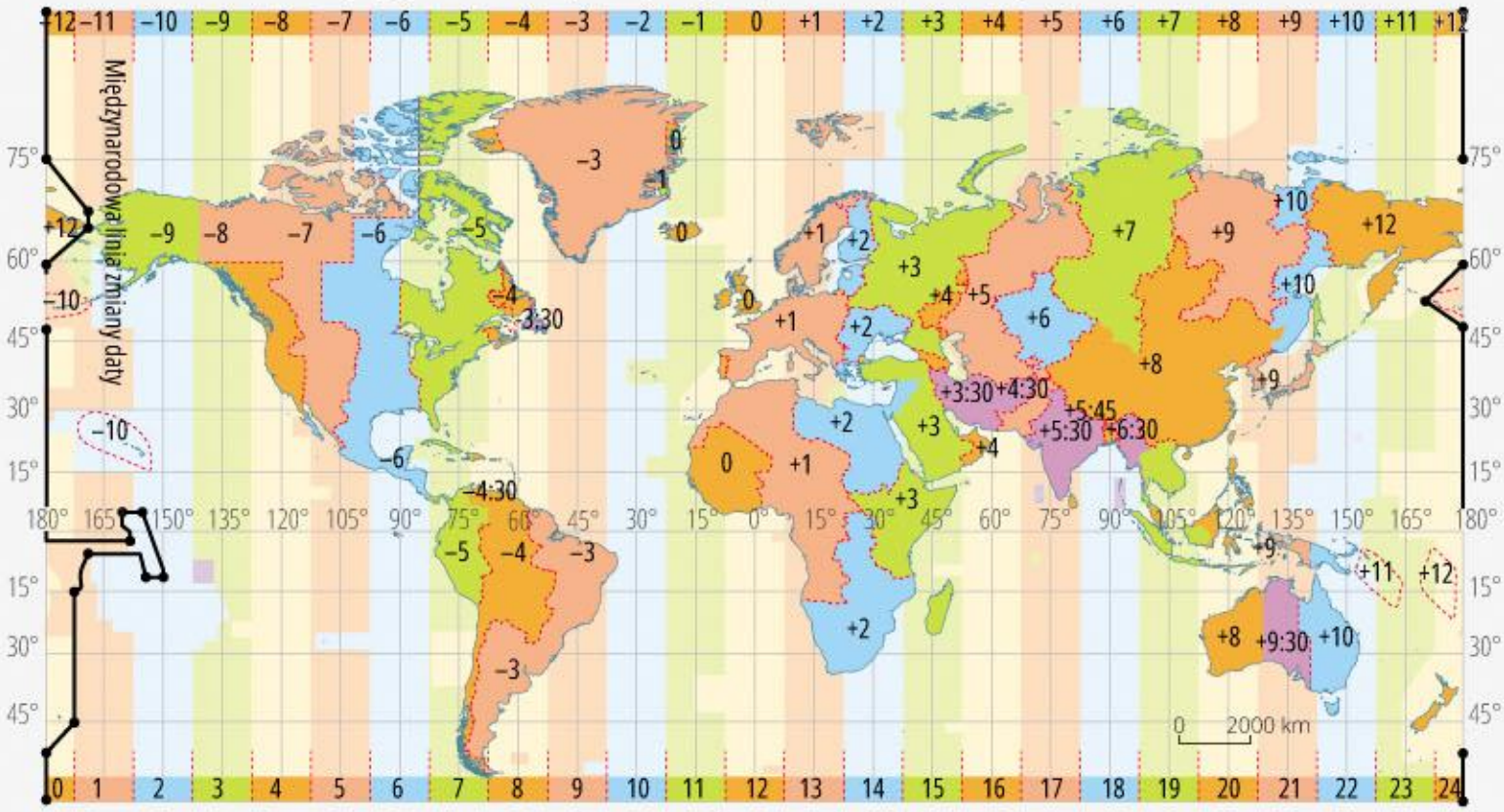
Wszystkie strefy mają swoje inne (czasem lokalne) nazwy np.: strefa czasu uniwersalnego, zachodnioeuropejskiego, środkowoeuropejskiego, wschodnioeuropejskiego czy moskiewskiego.

Konsekwencją stref czasowych było wprowadzenie **linii zmiany daty**. Na wschód od tej linii są daty późniejsze, a na zachód – wcześniejsze. Linia ta z niewielkimi odchyleniami w kierunku zachodnim, np.: Aleuty oraz wschodnim, np.: Półwysep Czukocki, wyspy Fidżi, Kermadec, Kiribati, Samoa, Tokelau i Tonga przebiega wzdłuż południka 180°.

Czas strefowy stosuje się wszędzie tam, gdzie władze państwowe nie wydały innych zarządzeń, więc głównie na obszarach morskich.

Czas urzędowy

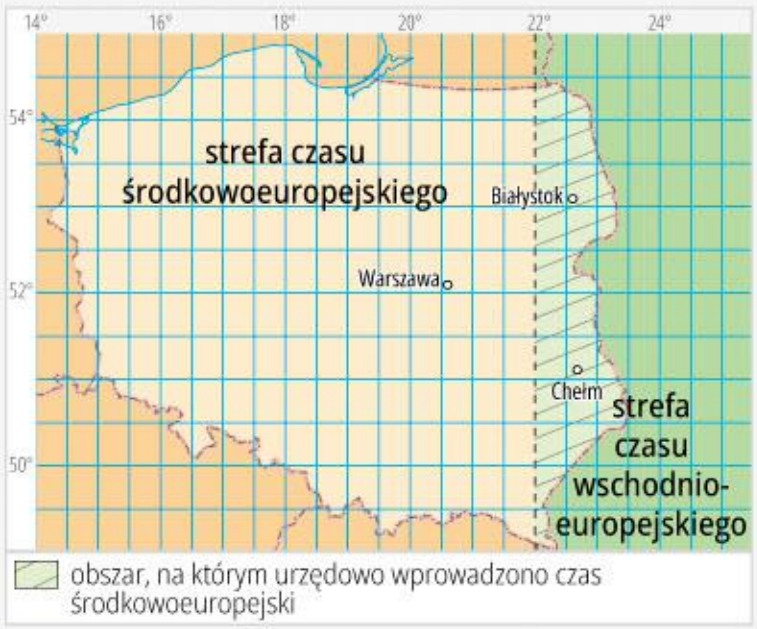
Ze względów praktycznych rządy niektórych państw dopasowały przebieg granic stref do podziałów politycznych i administracyjnych. W ten sposób wprowadzono **czas urzędowy** (umowny) równy czasowi strefowemu, obowiązującemu w większej części państwa, prowincji, stanu itd.



Czas urzędowy na świecie

Czas urzędowy wprowadziła też Polska. Mimo że leżymy w strefie czasu środkowoeuropejskiego i wschodnioeuropejskiego, stosujemy dla całości obszaru czas środkowoeuropejski.

Od czasu strefowego odeszła też Grenlandia. Mimo że wyspa znajduje się w pięciu strefach czasowych, to niemal na całej wyspie obowiązuje jeden czas. Podobnie jest w Chinach czy Indiach. Niektóre państwa wybierają inną strefę czasową, niż to wynika z ich położenia, np.: Islandia – choć znajduje się w samym środku strefy –1, stosuje czas 0 (jak Wielka Brytania), z kolei Hiszpania – znajdująca się w strefie czasu uniwersalnego stosuje czas +1.



Czas urzędowy w Polsce

Czas letni (DST lub sezonowy)

W celu lepszego i efektywniejszego wykorzystania światła dziennego oraz oszczędności energii na początku XX w. wprowadzono czas letni. W Polsce od 1995 r. przejście z czasu zimowego na czas letni odbywa się w ostatnią niedzielę marca. Przesuwamy wskazówki zegara o jedną godzinę do przodu – przechodzimy do strefy czasu wschodnioeuropejskiego. W półroczu zimowym oszczędności wynikłe z przejścia na czas letni są znikome, dlatego w ostatnią niedzielę października cofamy wskazówki zegarków o jedną godzinę – do czasu podstawowego, zwanego czasem zimowym.

Kalendarze

Kalendarz juliański został wprowadzony w 46 r. p.n.e. przez Juliusza Cezara. Rok zwykły trwał **365 dni**, natomiast co 4 lata następował rok przestępny, liczący **366 dni.** Lata, których liczba porządkowa była podzielna przez 4, były latami przestępnymi (np. 1100, 1304). Z powodu różnicy między długością roku astronomicznego (365,25 dnia) a długością roku zwrotnikowego (365,24 dnia) obserwowano cofanie się obserwowanej w rzeczywistości równonocy wiosennej w stosunku do wskazań kalendarza juliańskiego. Obserwowana równonoc cofała się średnio o 1 dzień na 128 lat, co dało 10 dni różnicy do XVI w. Równonoc była podstawą do ustalania dnia Wielkanocy (pierwsza niedziela po pierwszej wiosennej pełni Księżyca). To było głównym powodem reformy kalendarza. Mimo to został on zachowany do dziś w liturgii prawosławnej.

W 1582 r. papież Grzegorz XIII wprowadził **kalendarz gregoriański,** w którym dokonano korekty kalendarza juliańskiego. Zgodnie ze zmianami:
- po 4 października 1582 r. nastąpił bezpośrednio 15 października 1582 r. (dzięki temu równonoc wiosenną przywrócono na 21 marca);
- lata wyrażone pełnymi setkami, jak 1700, 1900 i 2100, nie będą latami przestępnymi, chyba że liczba setek dzieli się przez 400 (jak lata 1600, 2000, 2400) – te będą przestępne;
- rok ma dzielić się na 12 miesięcy o długości 30 i 31 dni, z wyjątkiem lutego, który w roku zwykłym ma 28 dni, a w przestępnym – 29.

Opóźnienie kalendarza gregoriańskiego dalej jednak następuje, lecz wynosi tylko 1 dzień na ok. 3000 lat. Kalendarz gregoriański jest dzisiaj powszechnie używany na świecie, choć w Arabii Saudyjskiej dopiero od 2016 r. W Polsce został wprowadzony za czasów Stefana Batorego od razu, tj. 15 X 1582 r.

Atmosfera

3.1. Budowa atmosfery i zachodzące w niej zjawiska

Atmosfera i jej powstanie

Atmosfera – (z gr. *atmós* – para, powietrze; *sphaira* – kula) powłoka gazowa otaczająca Ziemię lub inne ciało niebieskie. Jej istnienie warunkuje życie na Ziemi.

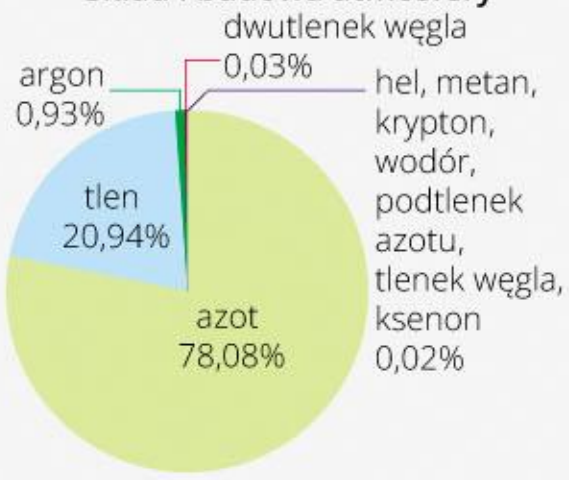
Ewolucja atmosfery

Około 4,5 mld lat temu w skład otoczki gazowej Ziemi wchodziły gazy uwalniane z magmowej, płynnej powierzchni Ziemi: H_2O (para wodna), N_2 (azot), He (hel), CH_4 (metan), H_2 (wodór), CO i CO_2 (tlenek i dwutlenek węgla), SO_2 (dwutlenek siarki). Nie było wolnego tlenu. Jego zawartość w atmosferze zwiększała się w wyniku fotodysocjacji (rozpad wody na wodór i tlen pod wpływem działania promieni ultrafioletowych), a później fotosyntezy.

Skład powietrza atmosferycznego

W składzie atmosfery (do wysokości ok. 100 km) występują tak zwane **składniki zmienne**, których stężenie jest zróżnicowane w przestrzeni i czasie. Są to przede wszystkim dwutlenek węgla i ozon; zmienna jest również zawartość pary wodnej (od 0 do 4%) oraz składników mineralnych, czyli pyłów kosmicznych i wulkanicznych, sadzy, soli i składników organicznych, do których zaliczamy pyłki i zarodniki roślinne, bakterie i wirusy, martwe okruchy roślinne i zwierzęce. Pozostałe, tzw. **składniki stałe,** jak azot i tlen, nie ulegają zasadniczym zmianom. W warstwach leżących powyżej 100 km zwiększa się udział lżejszych gazów (głównie wodoru i helu).

Skład i budowa atmosfery



Masa atmosfery

W wyniku grawitacyjnego oddziaływania Ziemi powietrze skupia się w dolnych warstwach atmosfery.

Odsetek ogólnej masy atmosfery:
0–5 km – ok. 50%
0–35 km – ok. 99%
0–100 km – ok. 99,9997%

Warstwa najniższa zawiera więc 80% masy atmosfery, ale zajmuje jedynie 1,5% jej objętości. Trzy najwyższe warstwy atmosfery zawierają zaledwie 1% masy rozproszonego powietrza, ale za to zajmują 93% jej objętości.

Skład według masy

Skład według objętości

Źródło: D. Dixon, *Atmosfera i oceany*, Encyklopedia Wiedzy i Życia, 1991

Budowa atmosfery

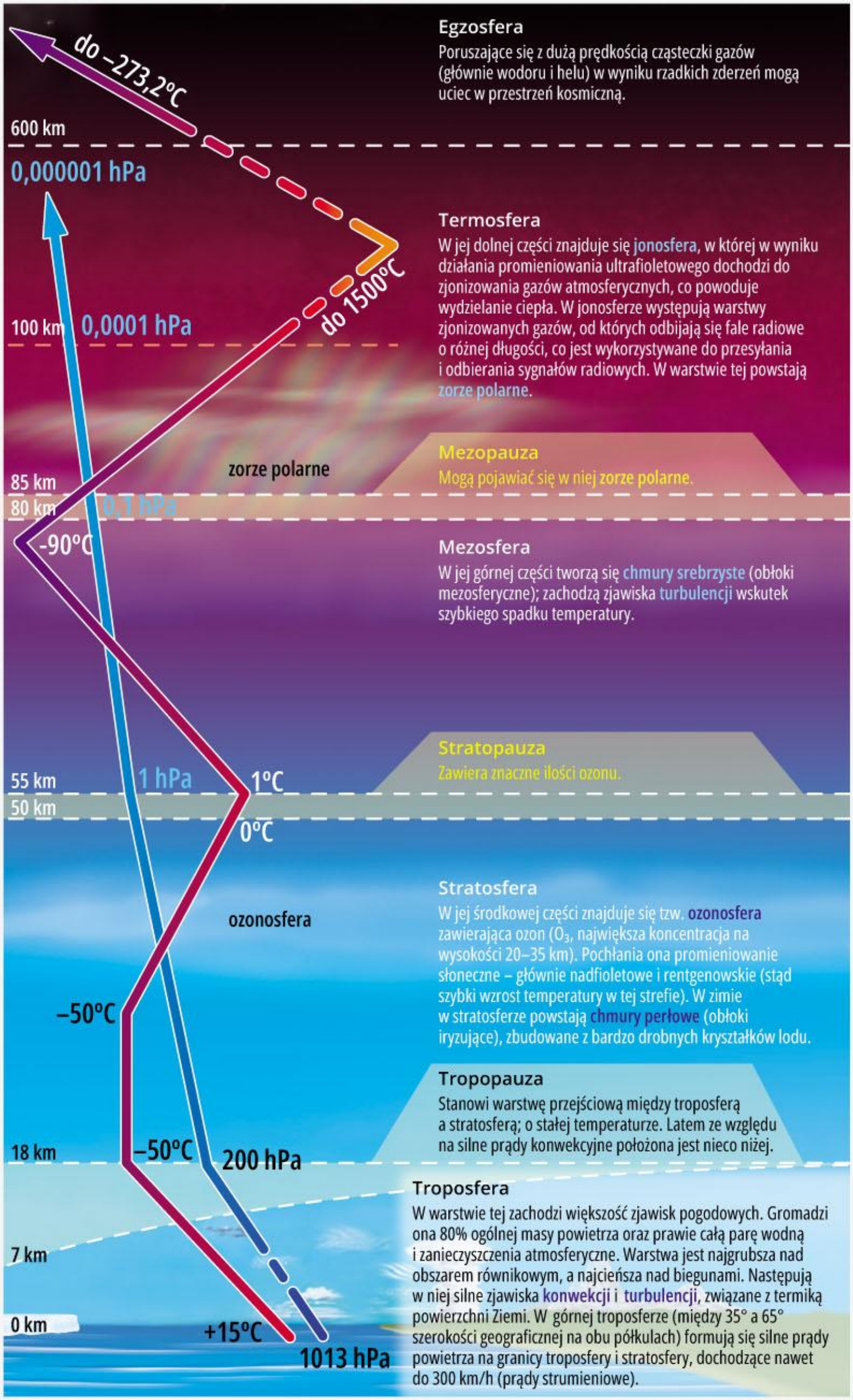
Warstwy atmosfery

Atmosfera ma budowę warstwową, podstawą jej podziału jest zróżnicowanie warunków termicznych. Wyróżniamy grube warstwy (strefy o specyficznych warunkach termicznych, charakterystycznym składzie chemicznym i ciśnieniu oraz o specyficznych warunkach fizycznych):

- troposferę,
- stratosferę,
- mezosferę,
- termosferę,
- egzosferę.

Granicami poszczególnych warstw atmosfery są cienkie strefy przejściowe:

- tropopauza,
- stratopauza,
- mezopauza.


Egzosfera
Poruszające się z dużą prędkością cząsteczki gazów (głównie wodoru i helu) w wyniku rzadkich zderzeń mogą uciec w przestrzeń kosmiczną.
do −273,2°C
600 km
0,000001 hPa
Termosfera
W jej dolnej części znajduje się jonosfera, w której w wyniku działania promieniowania ultrafioletowego dochodzi do zjonizowania gazów atmosferycznych, co powoduje wydzielanie ciepła. W jonosferze występują warstwy zjonizowanych gazów, od których odbijają się fale radiowe o różnej długości, co jest wykorzystywane do przesyłania i odbierania sygnałów radiowych. W warstwie tej powstają zorze polarne.
do 1500°C
100 km
0,0001 hPa
Mezopauza
Mogą pojawiać się w niej zorze polarne.
zorze polarne
85 km
80 km
0,1 hPa
-90°C
Mezosfera
W jej górnej części tworzą się chmury srebrzyste (obłoki mezosferyczne); zachodzą zjawiska turbulencji wskutek szybkiego spadku temperatury.
Stratopauza
Zawiera znaczne ilości ozonu.
55 km
1 hPa
1°C
50 km
0°C
Stratosfera
W jej środkowej części znajduje się tzw. ozonosfera zawierająca ozon (O_3, największa koncentracja na wysokości 20–35 km). Pochłania ona promieniowanie słoneczne – głównie nadfioletowe i rentgenowskie (stąd szybki wzrost temperatury w tej strefie). W zimie w stratosferze powstają chmury perłowe (obłoki iryzujące), zbudowane z bardzo drobnych kryształków lodu.
ozonosfera
−50°C
Tropopauza
Stanowi warstwę przejściową między troposferą a stratosferą; o stałej temperaturze. Latem ze względu na silne prądy konwekcyjne położona jest nieco niżej.
18 km
−50°C
200 hPa
Troposfera
W warstwie tej zachodzi większość zjawisk pogodowych. Gromadzi ona 80% ogólnej masy powietrza oraz prawie całą parę wodną i zanieczyszczenia atmosferyczne. Warstwa jest najgrubsza nad obszarem równikowym, a najcieńsza nad biegunami. Następują w niej silne zjawiska konwekcji i turbulencji, związane z termiką powierzchni Ziemi. W górnej troposferze (między 35° a 65° szerokości geograficznej na obu półkulach) formują się silne prądy powietrza na granicy troposfery i stratosfery, dochodzące nawet do 300 km/h (prądy strumieniowe).
7 km
0 km
+15°C
1013 hPa

Znaczenie atmosfery dla życia na Ziemi

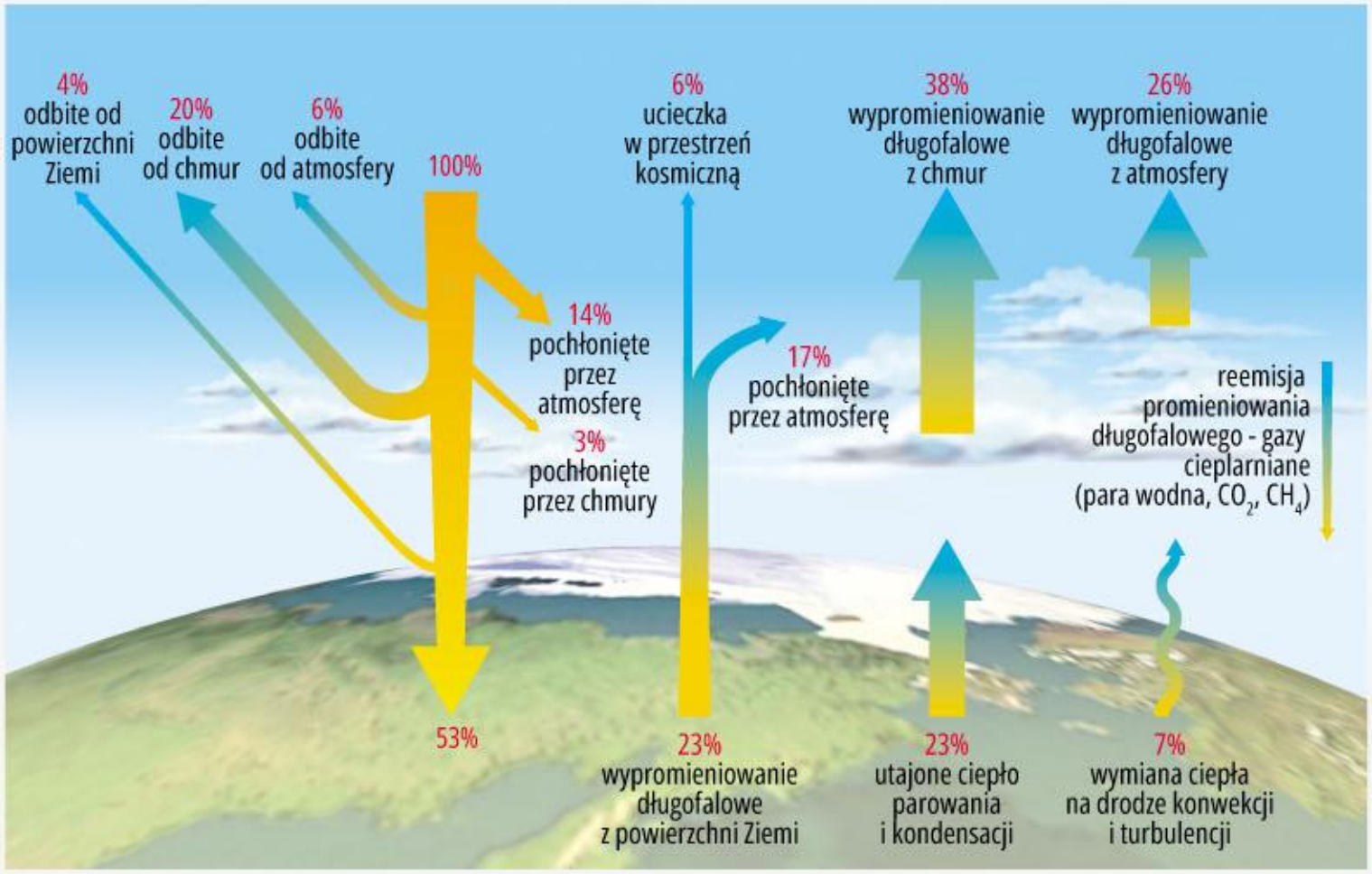
- Dzięki atmosferze możliwe jest życie na Ziemi, ponieważ jest ona źródłem tlenu niezbędnego w procesach życiowych.
- Stanowi powłokę ochronną dla naszej planety – zabezpiecza ją przed szkodliwym promieniowaniem pochodzącym z Kosmosu: promieniowaniem ultrafioletowym, strumieniem protonów, elektronów i ciężkich jąder atomowych powstałych podczas wybuchów na Słońcu czy eksplozji supernowych.
- Chroni naszą planetę przed meteoroidami – powoduje, że większość z nich spala się w atmosferze, a tylko największe z nich jako meteoryty docierają do powierzchni naszej planety.
- Przenosi parę wodną w różne miejsca na Ziemi i daje opady również na obszarach pozbawionych wód powierzchniowych.
- Przenosi ciepło, wyrównując temperaturę między różnymi obszarami naszej planety.
- Zatrzymuje ciepło przy powierzchni Ziemi, dzięki gazom zawartym w powietrzu temperatura na naszej planecie jest znacznie wyższa (średnia temperatura na naszej planecie wynosi 15°C, a bez atmosfery wynosiłaby ok. –18°C), ale powoduje też powstanie efektu cieplarnianego.
- Działa na procesy rzeźbotwórcze, np. rzeźbienie dolin rzecznych przez rzeki zasilane opadami deszczu.

3.2. Obieg ciepła w atmosferze. Temperatura powietrza

Bilans cieplny Ziemi

Źródła ciepła na Ziemi

Głównym źródłem energii dla Ziemi jest Słońce. Strumień energii słonecznej padający na Ziemię dostarcza około 1370 W/m^2 (wata na 1 m^2), jest to tzw. stała słoneczna. Niewielkie ilości ciepła pochodzą z wnętrza Ziemi – geotermiczny strumień ciepła daje zaledwie 0,07 W/m^2, dlatego wartości te zazwyczaj pomija się w bilansie ciepła w atmosferze.



Promieniowanie słoneczne

Promieniowanie dochodzi do powierzchni Ziemi jako **bezpośrednie** (niezatrzymywane przez atmosferę) i **rozproszone** (odbite od chmur, zanieczyszczeń, aerozoli zawartych w powietrzu itp.).

Promieniowanie całkowite = promieniowanie bezpośrednie + promieniowanie rozproszone

Czynniki wpływające na ilość promieniowania słonecznego bezpośrednio docierającego do powierzchni Ziemi

Czynnik	Wpływ
kąt padania promieni słonecznych (szerokość geograficzna)	im większy kąt padania promieni słonecznych, tym większe jest natężenie promieniowania bezpośredniego
długość dnia	im dłuższy dzień, tym dłuższy czas oświetlenia powierzchni Ziemi przekładający się na większą ilość docierającego promieniowania bezpośredniego
stopień zachmurzenia	im większe zachmurzenie, tym mniejsza ilość promieniowania dociera do powierzchni Ziemi
przezroczystość atmosfery	im więcej zanieczyszczeń w atmosferze, tym mniejsza przezroczystość atmosfery, co wpływa na zmniejszenie dopływu promieniowania bezpośredniego do powierzchni naszej planety
wysokość bezwzględna	wraz ze wzrostem wysokości zmniejsza się grubość atmosfery, co przekłada się na wzrost natężenia promieniowania bezpośredniego
ekspozycja i nachylenie stoku	na półkuli północnej stoki o ekspozycji południowej otrzymują większą ilość promieniowania bezpośredniego niż stoki o ekspozycji północnej; na półkuli południowej jest odwrotnie
pokrycie terenu (rodzaj i barwa podłoża)	im ciemniejsze podłoże, tym więcej pochłania promieniowania słonecznego

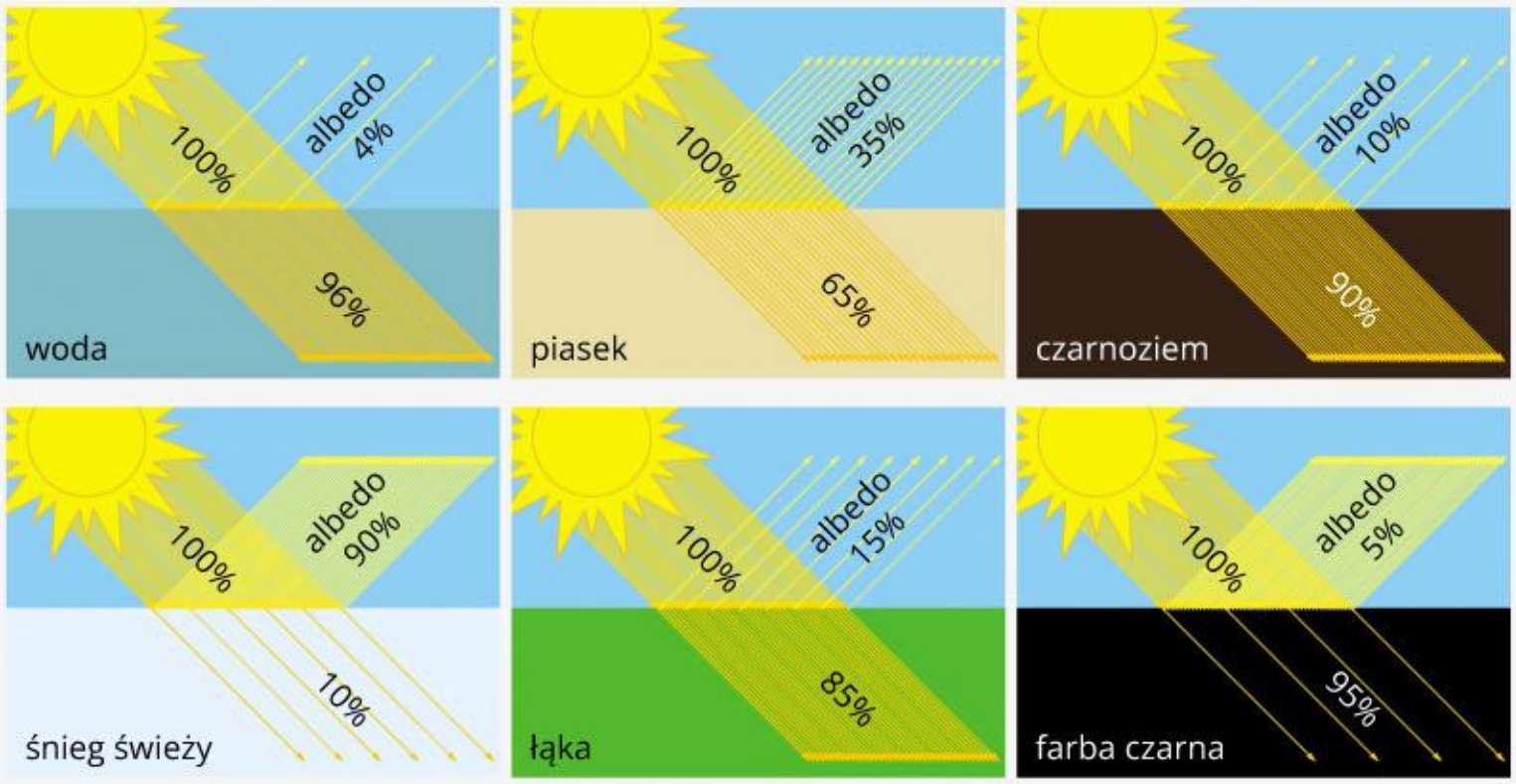
Albedo

Część promieniowania całkowitego ulega odbiciu od powierzchni Ziemi (wpływ na to ma rodzaj podłoża) lub od chmur. Zdolność odbijania promieniowania przez daną powierzchnię nazywamy **albedo**.

$$\text{albedo} = \frac{\text{ilość promieniowania odbitego}}{\text{ilość promieniowania padającego}} \cdot 100\%$$

Planetarne albedo Ziemi wynosi ok. 34%. Główną jego część stanowi promieniowanie słoneczne odbite przez chmury.

Albedo dla różnych powierzchni



Wymiana ciepła w atmosferze

Wymiana ciepła w atmosferze następuje w wyniku mieszania się cząsteczek powietrza.

Może ona przebiegać jako:

- **turbulencja** – nieuporządkowany, burzliwy ruch powietrza atmosferycznego;
- **adwekcja** – poziomy napływ powietrza o innej temperaturze;
- **konwekcja** – ruch powietrza w kierunku pionowym, w stosunku do nagrzanej powierzchni tworzy się system prądów wstępujących i zstępujących;
- **przemiany fazowe wody** – przy zmianie stanu skupienia wody dochodzi do wymiany ciepła w atmosferze (przy dostarczaniu ciepła dochodzi do parowania, natomiast w czasie skraplania ciepło jest oddawane);
- **radiacja** – wypromieniowanie ciepła, np. z podłoża;
- **przemiany adiabatyczne**.

Przemiany adiabatyczne

Podczas pionowych ruchów powietrza zachodzą jego **przemiany adiabatyczne**, będące przemianami termicznymi, jakim ulega powietrze w trakcie sprężania i rozprężania, przy założeniu braku wymiany ciepła z otoczeniem.

Zmiany temperatury powietrza atmosferycznego spowodowane przemianami adiabatycznymi uwarunkowane są zawartością pary wodnej. Wielkość tych zmian w przeliczeniu na 100 m wysokości nosi nazwę pionowego gradientu temperatury.

- **Gradient suchoadiabatyczny** – miara ochłodzenia lub ogrzania powietrza suchego przypadająca na obraną jednostkę wysokości przy jego podnoszeniu się lub opadaniu; gradient ten wynosi 1°C/100 m.
- **Gradient wilgotnoadiabatyczny** – miara ochłodzenia lub ogrzania powietrza wilgotnego przypadająca na obraną jednostkę wysokości przy jego podnoszeniu się lub opadaniu; gradient ten wynosi 0,6°C/100 m.
- **Średni gradient adiabatyczny** – przeciętna zmiana temperatury powietrza na jednostkę wysokości przy jej podnoszeniu się lub opadaniu; wynosi on 0,65°C/100 m. W obliczeniach stosujemy zwykle wartość gradientu wynoszącą 0,6°C/100 m.

3.3. Pogoda a klimat – elementy meteorologiczne

Pojęcie pogody i klimatu

Pogodą nazywamy ogół fizycznych zjawisk i stanów występujących w troposferze w określonym miejscu i w danej chwili.

Klimat to ustalony na podstawie wieloletnich obserwacji charakterystyczny dla danego obszaru przebieg stanów pogody oraz jej poszczególnych elementów.

Elementy meteorologiczne

Pogodę i klimat określa się za pomocą pomiarów i obserwacji następujących składników:

- temperatury,
- ciśnienia atmosferycznego,
- wilgotności powietrza,
- zachmurzenia,
- opadów atmosferycznych,
- wiatrów,
- usłonecznienia i nasłonecznienia.

Wpływ na poszczególne elementy meteorologiczne mają czynniki meteorologiczne: szerokość geograficzna, prądy morskie, rodzaj podłoża, odległość od zbiorników wodnych, ukształtowanie powierzchni, wysokość nad poziomem morza.

Charakteryzując pogodę, używa się konkretnych wartości pomiaru elementów meteorologicznych, natomiast przy klimacie mamy do czynienia z wieloletnimi wartościami średnimi.

3.4. Temperatura

Temperatura określa stopień nagrzania danego ciała. Na Ziemi zmienia się ona w cyklu dobowym (minimum tuż po wschodzie Słońca, maksimum około godziny 14.00 czasu słonecznego) oraz rocznym (zależnie od zmian kąta padania promieni słonecznych w czasie rocznej wędrówki Ziemi wokół Słońca). Zmiany temperatury występują także wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza (patrz: **przemiany adiabatyczne**). Do pomiaru temperatury służy termometr (termograf). Na mapie rozkład temperatur przedstawia się za pomocą **izoterm** – linii łączących punkty o jednakowej wartości temperatury zmierzonej w tym samym czasie.

Termometr

Skale temperatur

- **Celsjusza** – przyjętymi umownie punktami skali są 0°C (temperatura topnienia lodu) i 100°C (temperatura wrzenia czystej wody)
- **Fahrenheita** – skala temperatury z punktem zamarzania wody 32°F i wrzenia wody w temperaturze 212°F przy normalnym ciśnieniu, tj. 1013 hPa, i punktem wrzenia czystej wody 212°F – przy normalnym ciśnieniu (1013 hPa) na poziomie morza 1°F = 5/9°C
- **Kelvina** – skala temperatury z punktem zamarzania 273,16 K (kelwinów) i punktem wrzenia 373,16 K dla czystej wody – w skali tej 0 K (zwane zerem bezwzględnym) oznacza temperaturę, w której zanikają wszelkie ruchy cieplne cząsteczek, czyli –273,16°C – stopień skali Kelvina jest równy stopniowi skali Celsjusza

Przeliczanie skali

Przejście ze skali Celsjusza na skalę Fahrenheita przeprowadza się następująco:

$$t°F = (1{,}8 \cdot t°C) + 32.$$

Przejście ze skali Fahrenheita na skalę Celsjusza przeprowadza się za pomocą formuły:

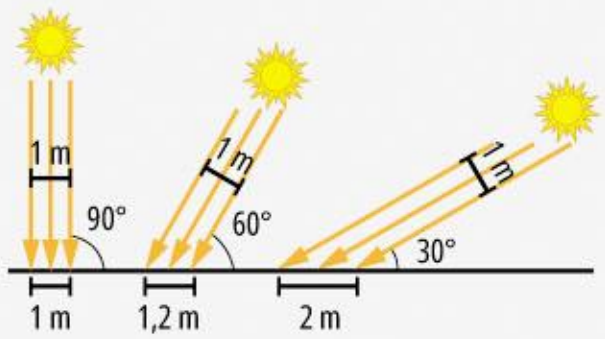
$$t°C = (5/9) \cdot (t°F - 32).$$

Skala Fahrenheita jest powszechnie stosowana w USA.

Czynniki kształtujące temperaturę powietrza na Ziemi

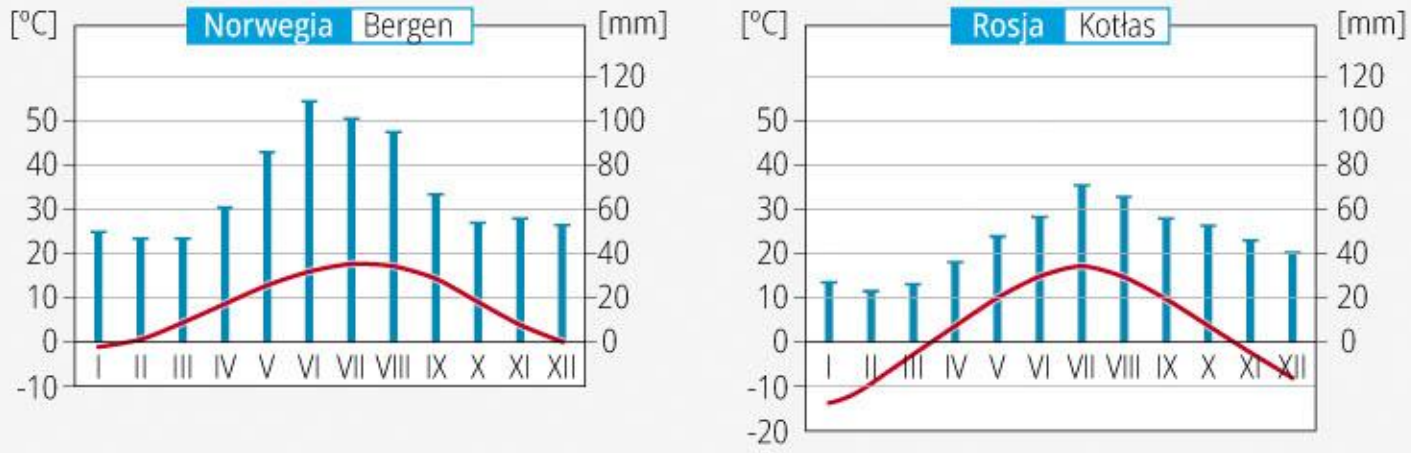
- Szerokość geograficzna

Im wyższa szerokość geograficzna, tym mniej ciepła dociera do powierzchni Ziemi, ponieważ jest mniejszy kąt padania promieni słonecznych. Ta sama wiązka promieniowania musi ogrzać większą powierzchnię.



■ Rozkład lądów i mórz (odległość od mórz i oceanów)

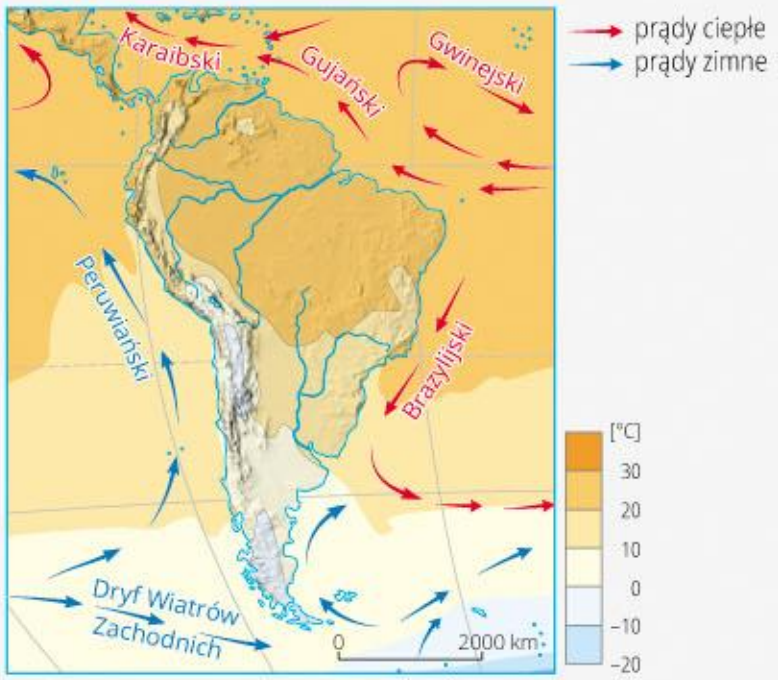
Ląd ogrzewa się szybko, ale płytko, zatem szybko oddaje ciepło. Woda nagrzewa się wolniej niż ląd, ale dłużej magazynuje ciepło. Zatem obszary położone blisko mórz i oceanów będą cieplejsze zimą, a chłodniejsze latem.



Porównanie dwóch klimatogramów miejscowości znajdujących się w podobnych szerokościach geograficznych wskazuje na różnice termiczne. Bergen leży nad Morzem Norweskim (Norwegia), a Kotłas na Nizinie Wschodnioeuropejskiej (Rosja).

■ Prądy morskie

Ciepłe prądy morskie podnoszą średnią temperaturę danego obszaru, a zimne ją obniżają.



Temperaturę powietrza na zachodnim wybrzeżu Ameryki Południowej obniża zimny Prąd Peruwiański, a wschodniego – podwyższa ciepły Prąd Brazylijski.

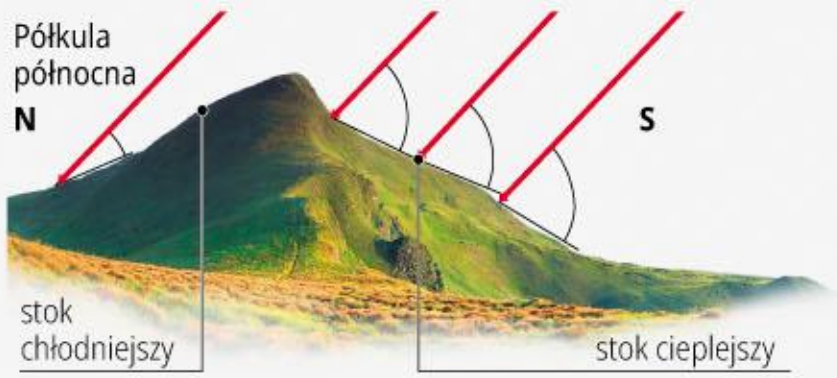
■ Wysokość nad poziomem morza

Wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza temperatura powietrza obniża się. Przyjmuje się spadek temperatury powietrza wilgotnego o 0,6°C na każde 100 metrów, a suchego – 1°C na 100 metrów.

Spadek temperatury powietrza wraz z wysokością powoduje powstanie piętrowości klimatycznej, która warunkuje piętrowość roślinną.

■ Rzeźba terenu i ekspozycja stoku

Układ pasm górskich, nachylenie stoków oraz ich ekspozycja na promieniowanie słoneczne sprawiają, że otrzymują one różną ilość promieniowania słonecznego. Na przykład stoki o ekspozycji południowej położone na półkuli północnej są cieplejsze.



Większy kąt padania promieni słonecznych na stoki o ekspozycji dosłonecznej sprawia, że są one cieplejsze.

- **Barwa i rodzaj pokrycia terenu**

Ciemne podłoże pochłania więcej promieniowania słonecznego, przez co bardziej się nagrzewa (albedo).

Ciemnozielona roślinność pochłania więcej promieniowania słonecznego.

Śnieg odbija nawet 90% promieniowania.

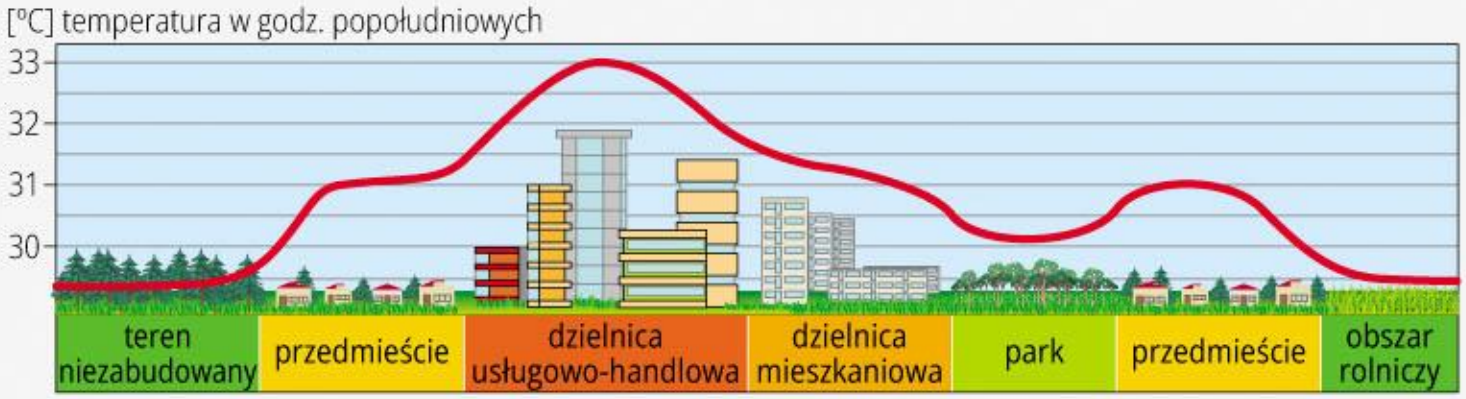
- **Szata roślinna**

Wpływa na zmniejszenie wahań (amplitudy) temperatury dobowej oraz wahań średniej rocznej i miesięcznej temperatury powietrza, np. lasy w lecie dają cień, zatem jest w nich chłodniej niż na łąkach.

- **Działalność człowieka**

Emisja gazów cieplarnianych do atmosfery powoduje powolny wzrost temperatury globalnej. Duże miasta o gęstej zabudowie mają wyższą średnią temperaturę roczną – zabudowa hamuje przepływ wiatru, ogrzewane budynki oddają ciepło do atmosfery. To tzw. miejska wyspa ciepła.

Wiosną w lasach, gdzie jest cień, dłużej zalega pokrywa śniegowa.

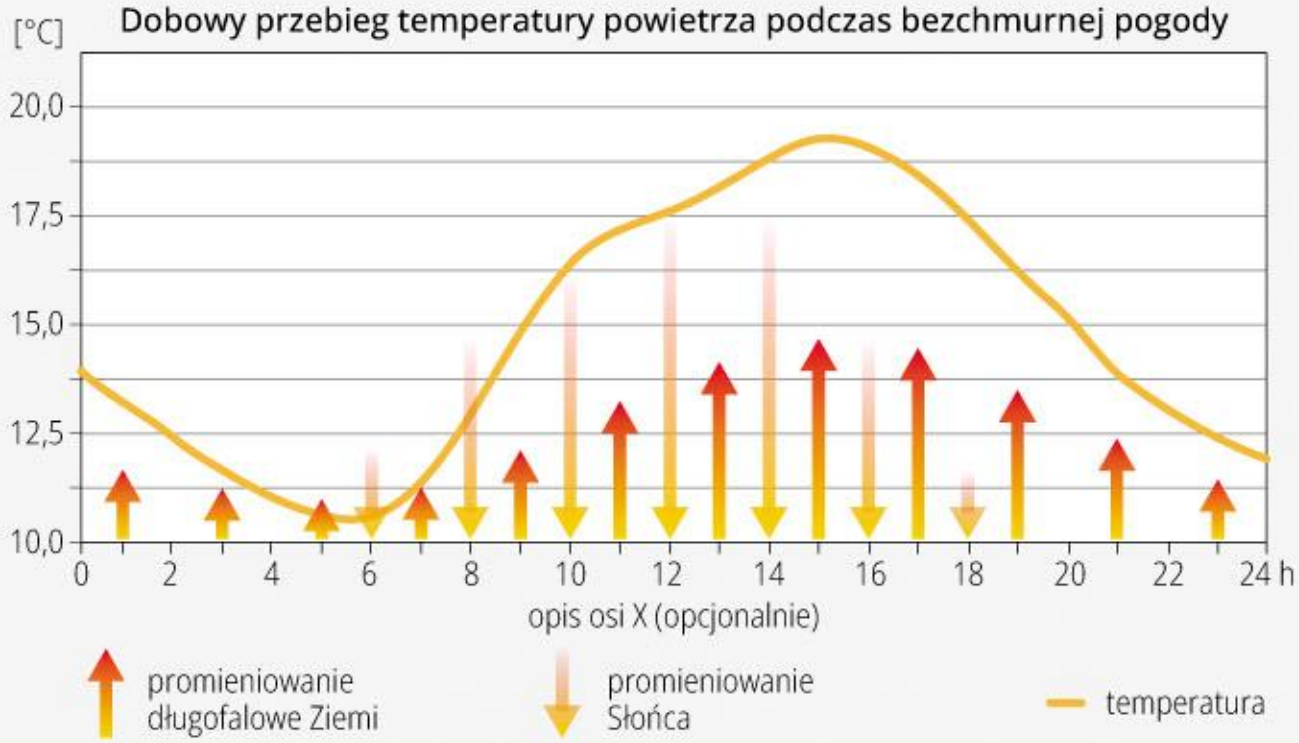


Badania wykazały, że temperatura wewnątrz dużych miast może być nawet o kilka stopni wyższa niż na obszarach położonych poza miastem.

Dobowy przebieg temperatury powietrza

Rozkład temperatury w ciągu doby wykazuje następujące cechy:

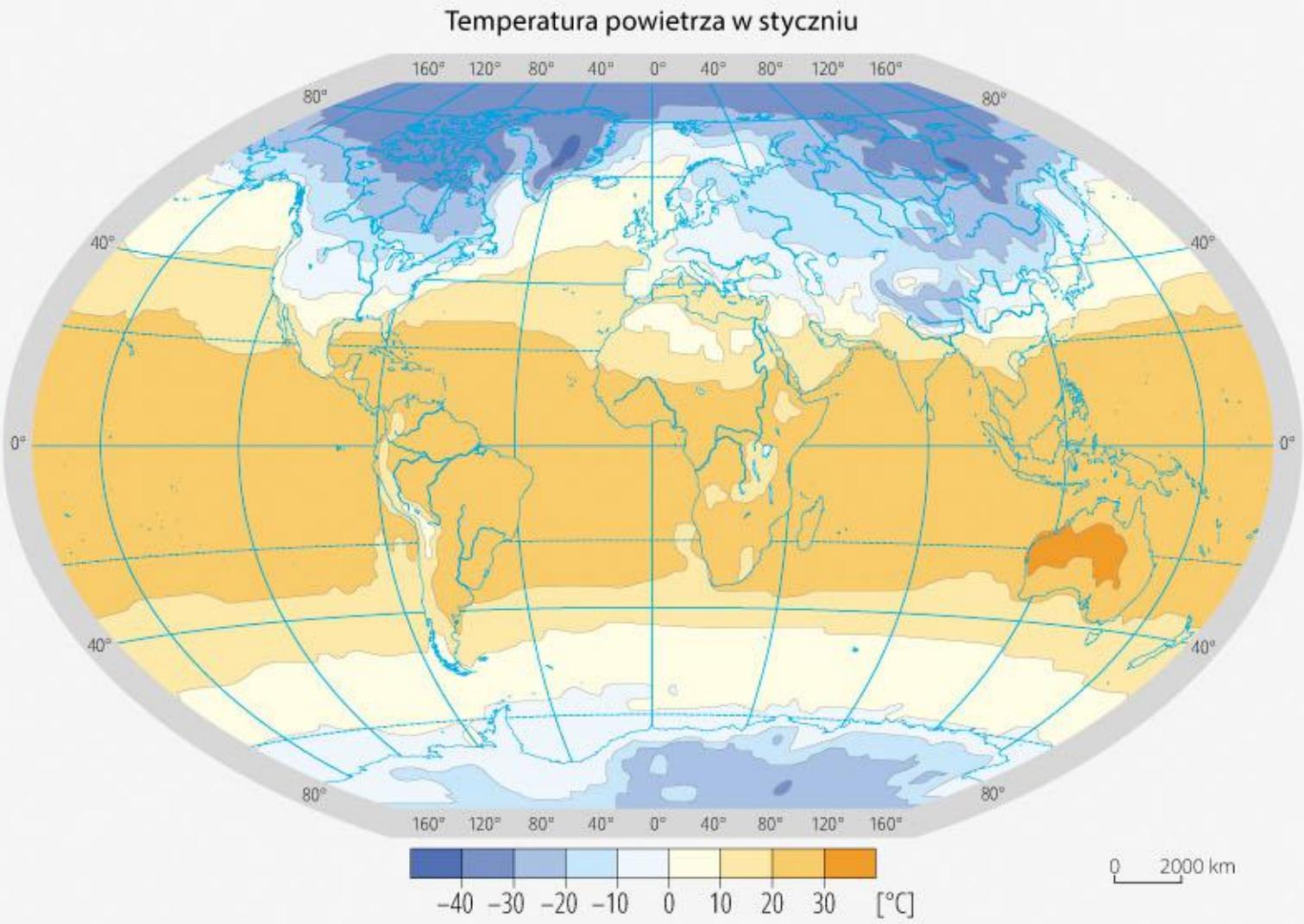
- Najwyższą wartość temperatura powietrza w ciągu doby osiąga 1–2 godziny od momentu górowania Słońca, po czym spada i osiąga najniższą wartość tuż przed wschodem Słońca.
- Najwyższe dobowe amplitudy temperatury powietrza na Ziemi występują na obszarach pustynnych strefy zwrotnikowej.
- Największy wpływ na wartość dobowej amplitudy powietrza ma stopień zachmurzenia (brak chmur lub małe zachmurzenie na obszarach pustynnych strefy zwrotnikowej powoduje duży dopływ promieniowania słonecznego w ciągu dnia i duże wypromieniowanie ciepła w ciągu nocy).
- Różnica między maksymalną a minimalną wartością temperaturą powietrza w ciągu doby **to dobowa amplituda temperatury powietrza**.



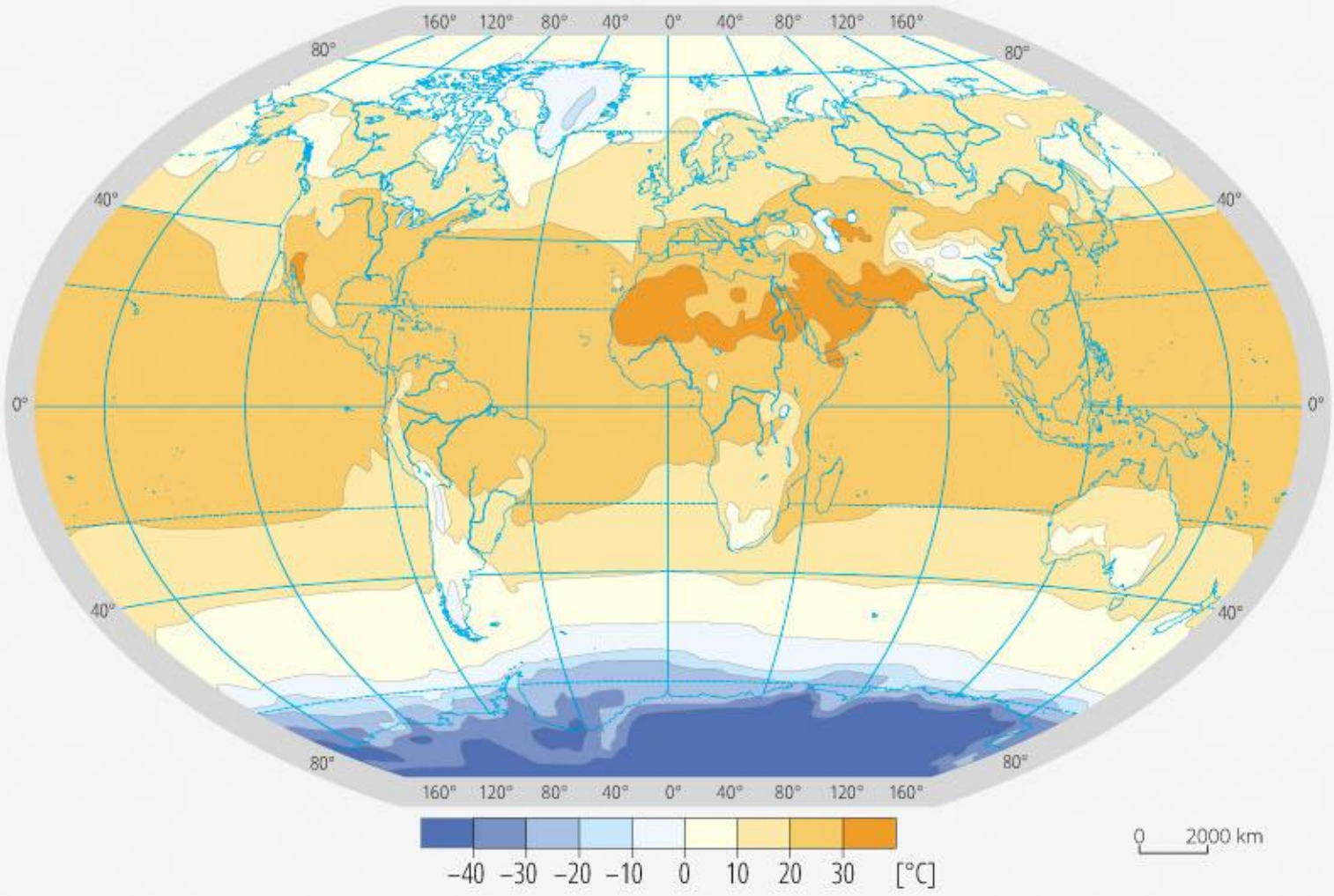
Przebieg średnich rocznych temperatur na powierzchni Ziemi

Przebieg średnich rocznych temperatur powietrza na powierzchni Ziemi wykazuje pewne prawidłowości:

- zmiana kąta padania promieni słonecznych sprawia, że w miarę oddalania się od równika średnia temperatura jest coraz niższa (a amplituda roczna – wyższa);
- najniższe i najwyższe temperatury występują nad obszarami lądowymi;
- temperatury są coraz niższe wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza;
- ciepłe prądy morskie wpływają na wzrost temperatury powietrza w wyższych szerokościach geograficznych, zimne prądy obniżają temperaturę powietrza;
- pokrywa śnieżna na obszarach podbiegunowych powoduje dodatkowo obniżenie temperatury w tych rejonach;
- półkula południowa jest znacznie cieplejsza niż półkula północna.



Temperatura powietrza w lipcu

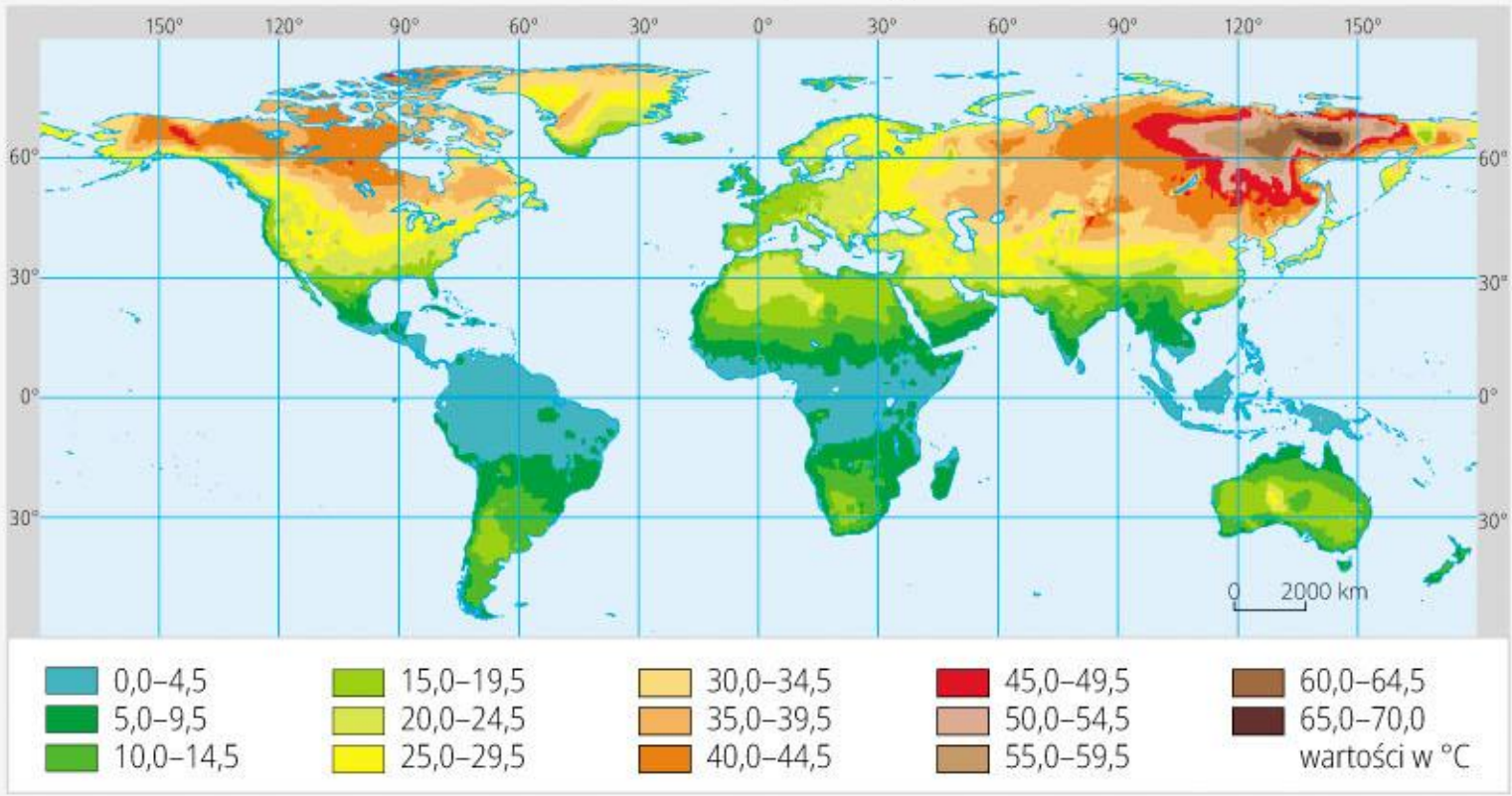


Średnia roczna amplituda temperatury

Średnia roczna amplituda temperatury powietrza na powierzchni Ziemi to **różnica między średnią temperaturą najcieplejszego i najchłodniejszego miesiąca**. Przebieg średnich rocznych amplitud temperatury powietrza na powierzchni Ziemi wykazuje pewne prawidłowości. Amplitudy temperatury:

- rosną w miarę oddalania się od równika,
- rosną w miarę oddalania się od zbiorników wodnych,
- zmniejszają się wraz ze wzrostem wysokości nad poziom morza.

Roczna amplituda temperatury powietrza



Anomalie termiczne to wszelkie odchylenia średniej temperatury (miesięcznej lub rocznej) w danym miejscu od średniej wieloletniej lub średniej obliczonej, np. dla danego równoleżnika. Mają one charakter regionalny i zazwyczaj są zależne od przebiegu prądów morskich, rzeźby terenu oraz oddale-

nia od zbiorników wodnych. Największe dodatnie anomalie dla danego równoleżnika występują zimą na Islandii i zachodnim wybrzeżu Półwyspu Skandynawskiego (powyżej +20°C), latem zaś na Saharze (powyżej +10°C). Największe ujemne anomalie występują zimą w Jakucji w Rosji (ok. –20°C), a latem w rejonie Zatoki Hudsona (–8°C).

Islandia

Usłonecznienie

Usłonecznienie to czas, w którym promieniowanie Słońca dochodzi bezpośrednio do powierzchni terenu. Mierzy się je jako sumę dobową (w godzinach i minutach), miesięczną i roczną operacji Słońca. Usłonecznienie miesięczne jest sumą usłonecznień dobowych w danym miesiącu, usłonecznienie roczne jest sumą usłonecznień dobowych w danym roku. Do pomiaru usłonecznienia służy **heliograf**.

Nasłonecznienie

Nasłonecznienie to ilość energii docierającej do powierzchni Ziemi w jednostce czasu. Zależne jest od kąta padania promieni słonecznych, wysokości n.p.m., przejrzystości atmosfery. Nasłonecznienie najczęściej wyrażane jest w Wh/m^2, kWh/m^2, MJ/m^2, GJ/m^2 na dzień, miesiąc lub rok (w praktyce W/m^2, $kWh/rok/m^2$).

Czynniki wpływające na usłonecznienie dobowe

- **Długość dnia** – określają ją czynniki atmosferyczne: data wraz ze związaną z nią deklinacją Słońca oraz szerokość geograficzna danego miejsca.
- **Zachmurzenie** – czynnik meteorologiczny ograniczający możliwość dotarcia promieni słonecznych do powierzchni Ziemi.
- **Czynniki topograficzne** – należą do nich przede wszystkim: rzeźba terenu, w tym zwłaszcza wyniosłości, nachylenie i ekspozycja danej powierzchni. Te czynniki mają istotne znaczenie na lądzie, natomiast na morzu nie odgrywają większej roli.

Heliograf

3.5. Ciśnienie atmosferyczne

Ciśnienie atmosferyczne to nacisk wywierany przez atmosferę na powierzchnię Ziemi. Jednostką ciśnienia w układzie SI jest **paskal** (1 Pa = 1 N/m^2). Ponieważ wartości podawane w paskalach byłyby zbyt duże, wartość ciśnienia podaje się w **hektopaskalach** (1 hPa to 100 Pa). Do pomiaru ciśnienia atmosferycznego służy **barometr**. Na mapie rozkład ciśnienia przedstawia się za pomocą **izobar** – linii łączących punkty o jednakowej wartości ciśnienia atmosferycznego zmierzonego w tym samym czasie. Ciśnienie zmniejsza się wraz ze wzrostem wysokości, szybciej w powietrzu chłodnym niż ciepłym. W średnich szerokościach geograficznych spada przeciętnie o 1 hPa na 8 m (w powietrzu o temp. 0°C i ciśnieniu 1000 hPa) – jest to tak zwany **stopień baryczny**.

Czynniki wpływające na rozkład ciśnienia

Czynnik	Charakterystyka
wysokość nad poziomem morza	wraz ze wzrostem wysokości wartość ciśnienia atmosferycznego spada, ponieważ zmniejsza się ciężar słupa powietrza
szerokość geograficzna	zmienia się wraz z szerokością geograficzną i uzyskuje najwyższe wartości w okolicach 30° szerokości geograficznej, a najniższe na 65° szerokości geograficznej
temperatura powietrza	wraz ze wzrostem temperatury powietrza następuje spadek ciśnienia atmosferycznego
pora roku	w centralnych częściach kontynentów zimą występuje wyższe ciśnienie atmosferyczne niż latem, natomiast na obszarach morskich i wybrzeżach – niższe ciśnienie atmosferyczne występuje zimą, a wyższe – latem

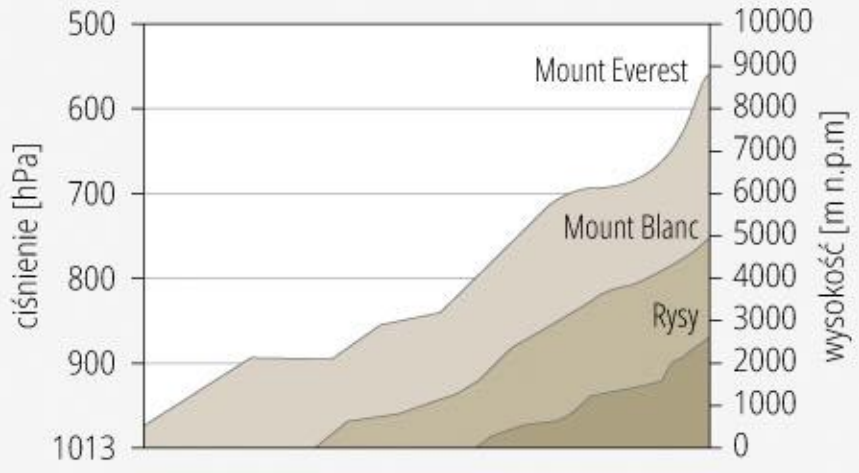
Porównywanie ciśnienia na różnych obszarach

Aby porównać ciśnienie na różnych obszarach, należy je **zredukować do poziomu morza**. W tym celu wartość wysokości, na jakiej leży dane miejsce, dzieli się przez stopień baryczny (h'), a otrzymaną liczbę dodaje do odczytanego ciśnienia.

ciśnienie zredukowane = ciśnienie rzeczywiste + H/h'

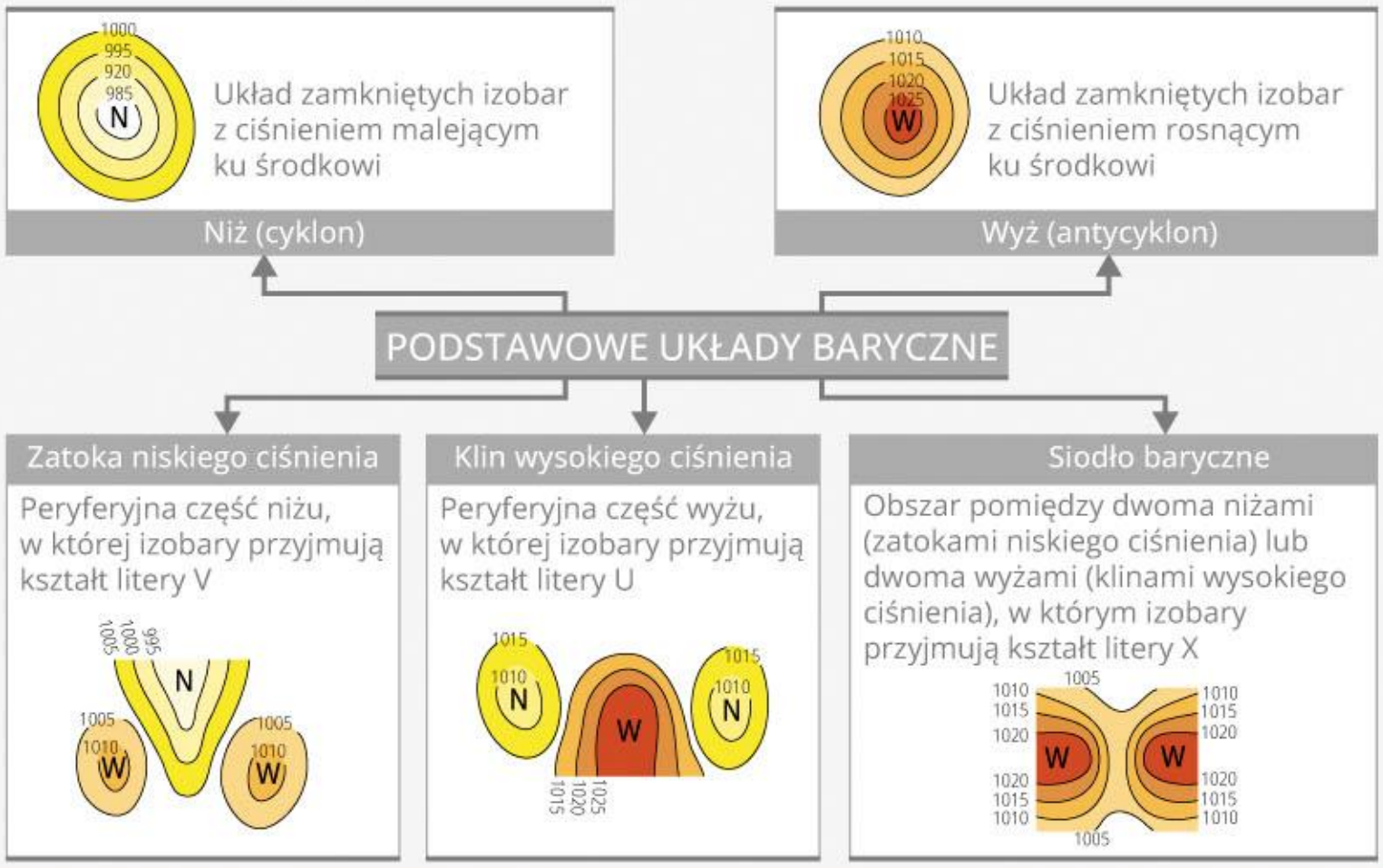
gdzie: H – wysokość n.p.m. miejsca pomiaru
h' – stopień baryczny

Za **normalne** uznaje się ciśnienie atmosferyczne na poziomie morza, w temperaturze 0°C, na 45° szerokości geograficznej, równoważące słup rtęci o przekroju 1 cm^2 i wysokości 760 mm. Wynosi ono 1013,25 hPa (przeliczenie jednostek: 1 hPa = 3/4 mm Hg; 1 mm Hg = 4/3 hPa).



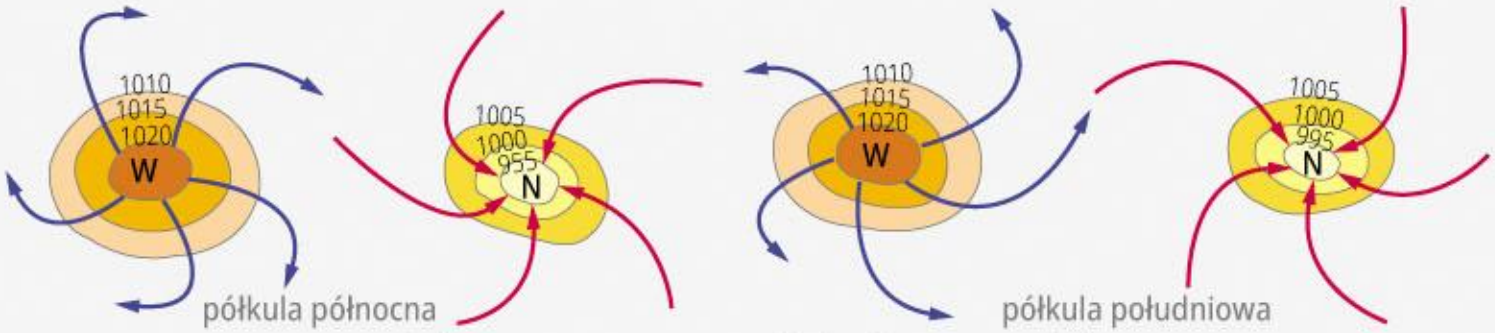
Ciśnienie atmosferyczne na najwyższym szczycie na Ziemi jest o ponad 700 hPa niższe niż na poziomie morza.

Podstawowe układy baryczne



Kierunki krążenia mas powietrza

Kierunki ruchu mas powietrza w niżach i wyżach barycznych są odchylane przez siłę Coriolisa w prawo na półkuli północnej, w lewo na południowej.

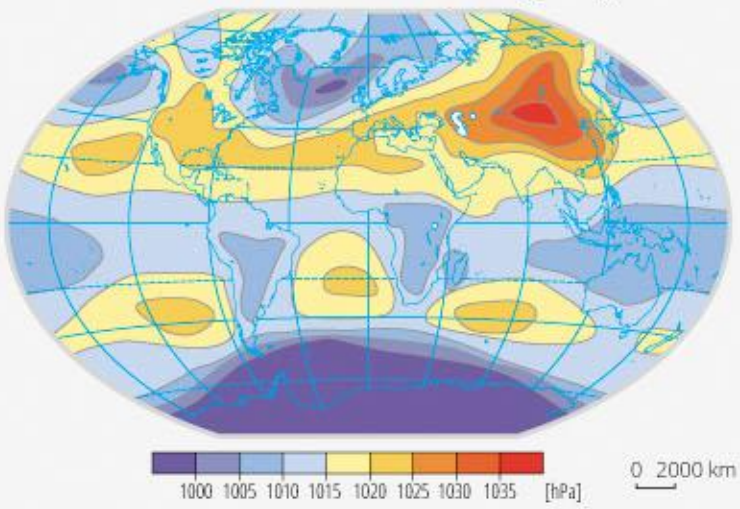


Kierunki krążenia powietrza na półkuli północnej i południowej

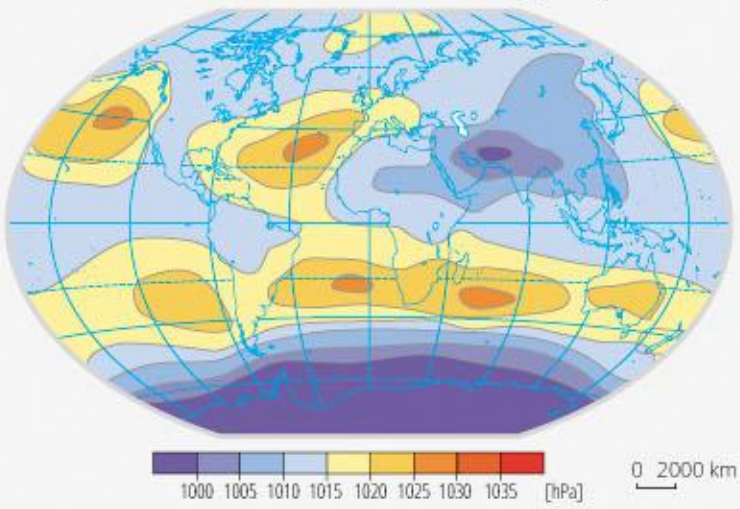
Prawidłowości przebiegu izobar w styczniu i lipcu

- strefa niskiego ciśnienia po obu stronach równika (ciśnienie poniżej 1010 hPa)
- strefy wysokiego ciśnienia w pobliżu 30°N lub S (ciśnienie powyżej 1010 hPa)
- strefy niskiego ciśnienia pomiędzy 30° szerokości geograficznej a kołami podbiegunowymi obu półkul (szczególnie duże obniżenie ciśnienia w subarktycznym pasie niskiego ciśnienia półkuli południowej – poniżej 990 hPa)
- strefy wysokiego ciśnienia występujące za kołami podbiegunowymi (powyżej 995 hPa)

Rozkład ciśnienia na kuli ziemskiej w styczniu



Rozkład ciśnienia na kuli ziemskiej w lipcu



Kierunki przemieszczania się powietrza

Powietrze może przemieszczać się w różnych kierunkach:

- poziomo jako **wiatr,** czyli poziomy ruch powietrza z wyżu do niżu wywołany różnicą ciśnienia**,** przy czym im większa jest różnica ciśnienia między sąsiadującymi obszarami, tym większa jest prędkość wiatru; przy określaniu kierunku wiatru wskazuje się, skąd wiatr wieje (wiatr zachodni, czyli wiatr wieje z zachodu);
- pionowo w wyniku **konwekcji,** czyli ruchów powstających wskutek różnic gęstości powietrza wynikających z jego nagrzewania się: **prądy wstępujące,** wznoszące się masy ogrzanego powietrza powodujące spadek ciśnienia atmosferycznego przy powierzchni Ziemi**,** oraz **prądy zstępujące**, opadające, zimne i cięższe masy powietrza powodujące wzrost ciśnienia atmosferycznego;
- nieregularnie wskutek **turbulencji,** czyli chaotycznego ruchu powietrza na danym obszarze, powstającego wskutek dużych wahań ciśnienia i temperatury lub gwałtownych zmian prędkości wiatru albo strumieni powietrza.

Globalna cyrkulacja atmosferyczna

Cyrkulacja atmosfery to ruch powietrza spowodowany różnicą ciśnień powstałych w wyniku zróżnicowania ilości energii słonecznej otrzymywanej przez określone obszary Ziemi.

Krążenie powietrza w skali całej planety jest uzależnione od stref oświetlenia Ziemi. Warunkują one powstawanie obszarów niskiego i wysokiego ciśnienia, między którymi zachodzi ruch powietrza. Rycina przedstawia globalną cyrkulację atmosfery w dniu równonocy wiosennej lub jesiennej (21 III, 23 IX). Należy pamiętać, że cały układ ulega przesuwaniu na północ lub południe zgodnie z przemieszczaniem się zenitalnego położenia Słońca.

Na Ziemi istnieją trzy wielkie struktury cyrkulacyjne, zwane komórkami. Są to:
- komórki cyrkulacyjne Hadleya,
- komórki cyrkulacyjne Ferrela,
- komórki polarne.

Część wypchanego ku górze na szerokości 60°–65° powietrza odpływa ku wyższym szerokościom geograficznym → w okolicach biegunów powietrze zagęszcza się i jako zimne masy powietrza osiada ku powierzchni → tworzą się zimne termiczne wyże (W).

Od wyżów zwrotnikowych część powietrza przemieszcza się przy powierzchni Ziemi ku wyższym szerokościom geograficznym → siła Coriolisa powoduje ich odchylenie → powstają wiatry zachodnie → w okolicach 60°–65° powietrze płynące od zwrotników napotyka zimne i ciężkie powietrze płynące z wyżów biegunowych → ciężkie powietrze znad biegunów wypycha ku górze lżejsze i cieplejsze powietrze znad zwrotnika → tworzą się układy niskiego ciśnienia (N).

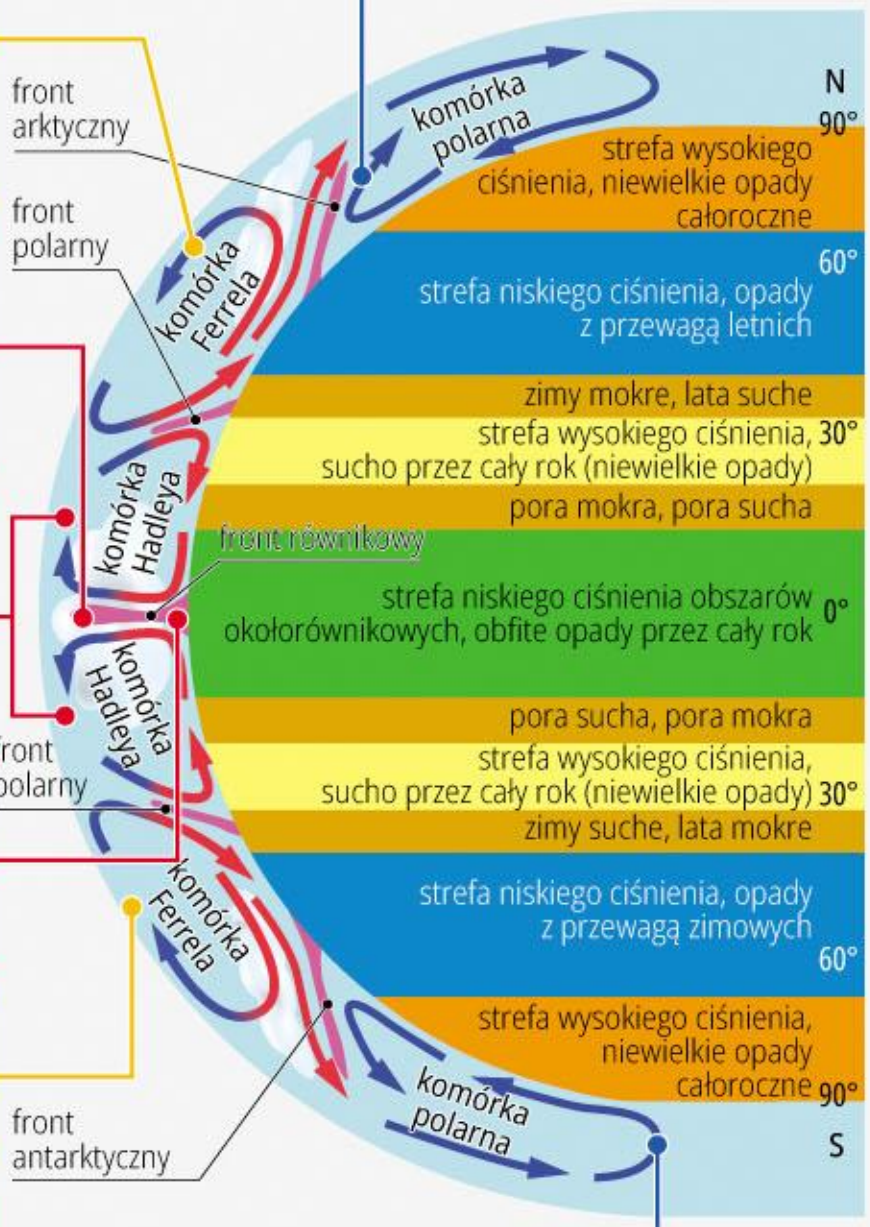
Ogrzane nad równikiem powietrze unosi się → tworzy się układ niskiego ciśnienia (niż – N) → powietrze, wznosząc się, ulega **adiabatycznemu ochłodzeniu** → po osiągnięciu temperatury punktu rosy dochodzi do kondensacji pary wodnej → pojawiają się chmury, które dają codzienny opad (deszcz zenitalny) → na tych obszarach rosną bogate gatunkowo lasy równikowe.

W górnej troposferze powietrze odpływa ku wyższym szerokościom geograficznym → w okolicach zwrotników ulega zagęszczeniu (ściśnięciu) → powietrze opada i **ogrzewa się adiabatycznie** → tworzy się układ wysokiego ciśnienia (wyż – W) → nie tworzą się chmury, zatem nie ma deszczu → na tych obszarach powstają pustynie (np. Sahara).

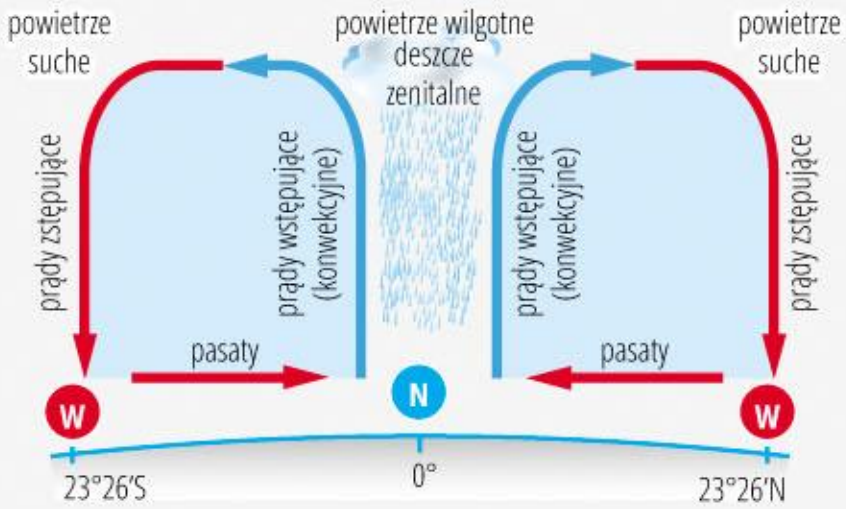
W wyniku powstałej różnicy ciśnień powietrze ciepłe i suche przemieszcza się z wyżów zwrotnikowych ku równikowym niżom (zamknięcie komórki **Hadleya**) → są to wiatry stałe (wiejące cały rok) zwane **pasatami** → siła Coriolisa odchyla kierunki wiania pasatów w prawo na półkuli północnej, a w lewo na półkuli południowej.

W górnych warstwach troposfery to wypchane ku górze powietrze odpływa ku niższym szerokościom geograficznym → w okolicach zwrotników napotykają zagęszczone masy powietrza → powietrze opada ku powierzchni (zamknięcie komórki **Ferrela**).

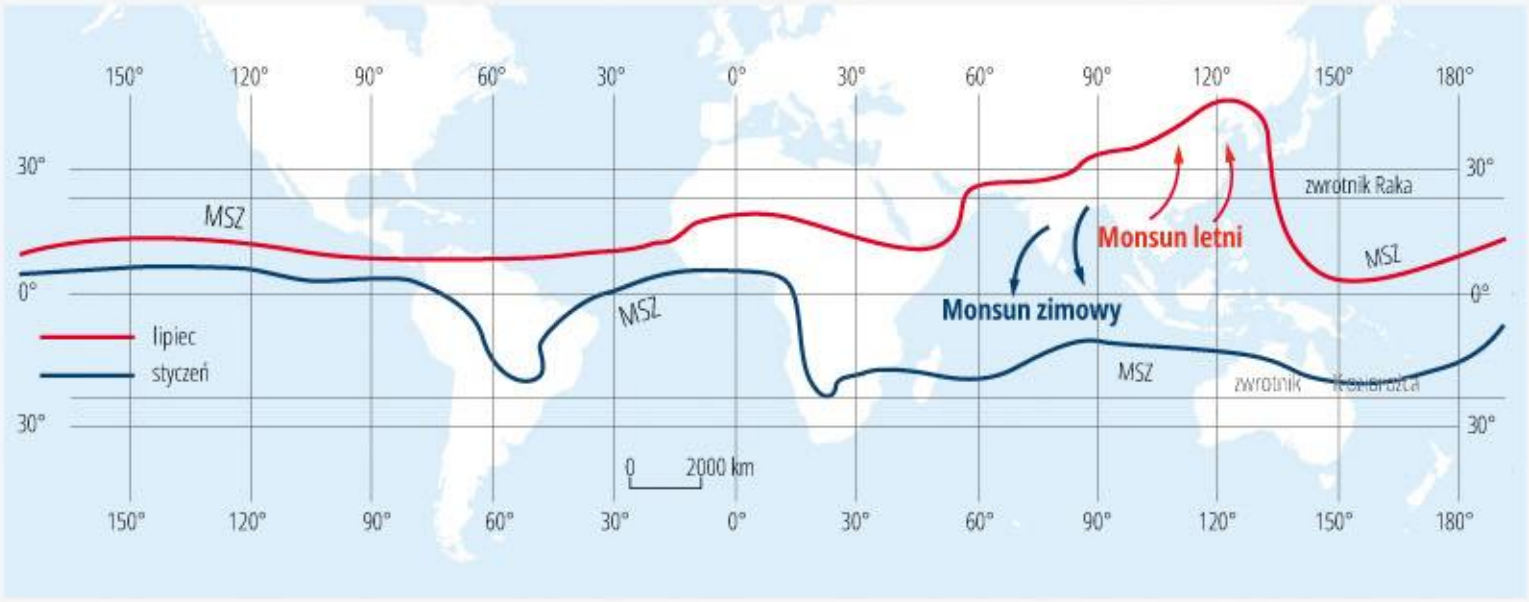
Od wyżów biegunowych w kierunku niżów tworzących się przy 60°–65° wieją wiatry → siła Coriolisa odchyla ich kierunek → nadaje im kierunek wschodni – masy powietrza docierając do tych niżów, zamykają komórkę **okołobiegunową**.



Pasaty obu półkul spotykają się w **Międzyzwrotnikowej Strefie Zbieżności**. Pokrywa się ona z międzyzwrotnikową strefą niskiego ciśnienia (zwaną również bruzdą lub rynną niskiego ciśnienia), w której występują deszcze zenitalne.



Cyrkulacja pasatowa w strefie międzyzwrotnikowej



Sezonowe zmiany położenia równikowej rynny niskiego ciśnienia zwanej też międzyzwrotnikową strefą zbieżności (MSZ)

3.6. Wiatr

Wiatromierz

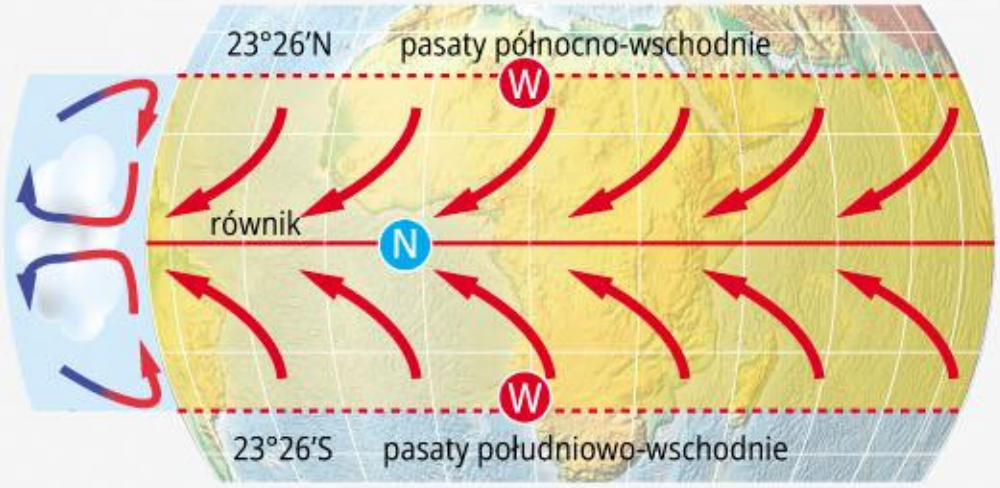
Wiatr to ruch powietrza (zazwyczaj poziomy względem powierzchni Ziemi), będący wynikiem zróżnicowania ciśnienia atmosferycznego w dolnej troposferze. Im większa różnica ciśnienia, tym większa prędkość wiatru. Cząsteczki powietrza poruszają się zawsze z wyżów do niżów barycznych.

Prędkość wiatru określa się w metrach na sekundę (m/s) lub kilometrach na godzinę (km/h). Do pomiaru prędkości wiatru służy **wiatromierz** (**anemometr**).

Rodzaje wiatrów:
- **stałe** – nie zmieniają swojego kierunku w ciągu roku, są uwarunkowane globalną cyrkulacją atmosfery, np. pasaty;
- **okresowo zmienne** – zmieniają kierunek wiatru w cyklu rocznym (sezonowym) lub dobowym, np. monsun i bryza;
- **lokalne** – uwarunkowane przebiegiem form terenu czy lokalnych różnic w nagrzewaniu się podłoża, np. cyklon tropikalny, fen.

Wiatry stałe

Pasaty to wiatry ciepłe wiejące od pasa wyżów okołozwrotnikowych ku równikowi; wieją stale z jednego kierunku, dlatego nazywamy je **wiatrami stałymi**. Występują przez cały rok i są związane z ogólną cyrkulacją atmosferyczną na Ziemi. Pasaty sprawiają, że wschodnie międzyzwrotnikowe wybrzeża Afryki, Australii i Ameryki obfitują w deszcze, podczas gdy zachodnie są suche (pustynie: Kalifornijska, Kalahari, Zachodnioaustralijska).



Wiatry sezonowe (sezonowo zmienne)

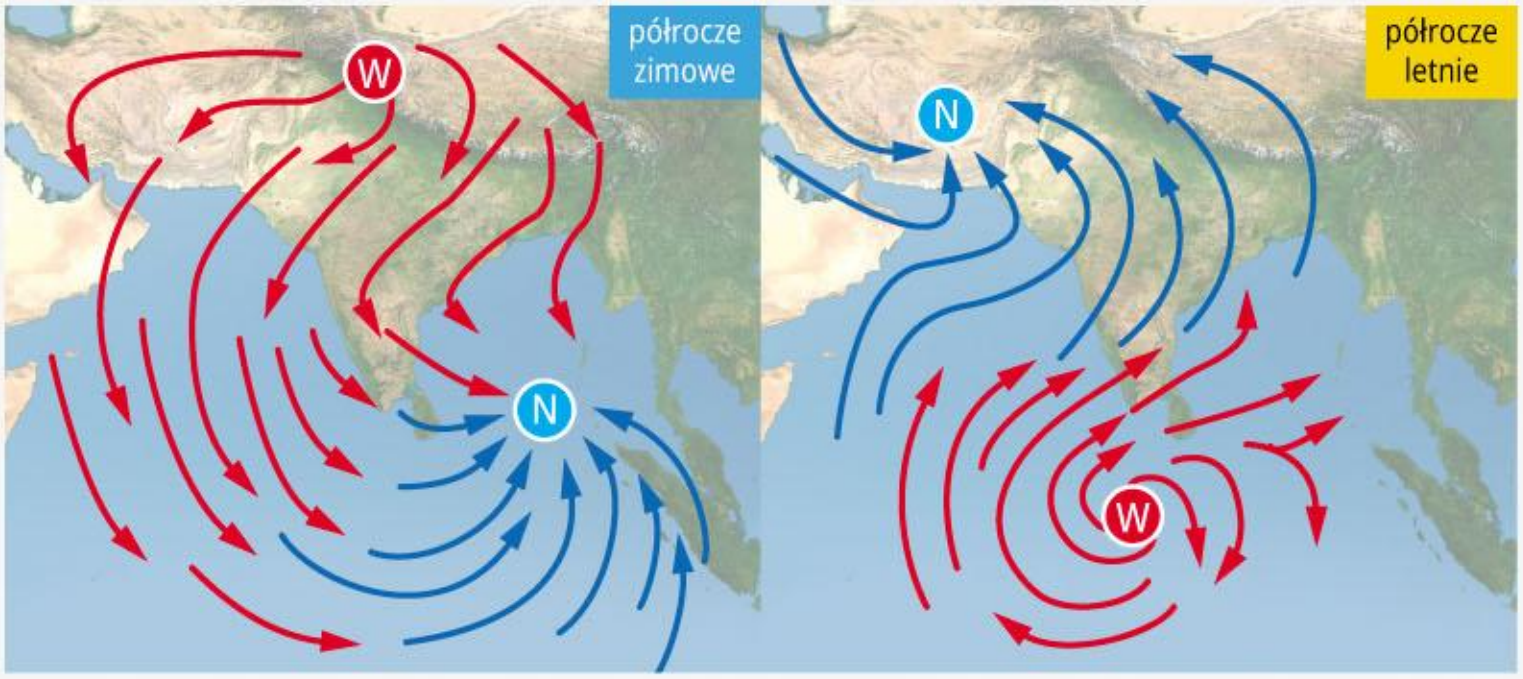
Wiatry sezonowe (sezonowo zmienne) to wiatry, których kierunek zmienia się w cyklu rocznym bądź dobowym.

■ **Wiatry sezonowo zmienne w sposób regularny**

monsun – powstaje w wyniku zróżnicowania tempa nagrzewania ogromnych obszarów morskich i lądowych (ląd nagrzewa się i ochładza szybko, ocean nagrzewa się wolno, ale dłużej magazynuje ciepło); zróżnicowanie termiczne podłoża prowadzi do zróżnicowania ciśnienia atmosferycznego; nad ogrzaną powierzchnią powietrze jest cieplejsze, więc zwiększa swoją objętość, powodując spadek ciśnienia (niż baryczny); nad chłodniejszą powierzchnią powietrze jest zimniejsze, ma większą gęstość, zatem ciśnienie jest wyższe; wiatr zmienny w cyklu rocznym, sięgający nawet kilkaset kilometrów w głąb lądu:
- **monsun letni** – wiatr ciepły i wilgotny, przynoszący duże opady, wiejący od układu wysokiego ciśnienia nad oceanem do niskiego ciśnienia nad lądem;
- **monsun zimowy** – wiatr zimny i suchy, nieprzynoszący opadów, wiejący z układu wysokiego ciśnienia nad lądem do niskiego ciśnienia nad oceanem.

Obszar występowania monsunów:
- Azja Południowo-Wschodnia
- Afryka nad Zatoką Gwinejską
- Północna Australia
- Ameryka Środkowa

Nazwy regionalne:
- bat furan, bat hiddan – południowa część Półwyspu Arabskiego
- karif – Somalia



Cyrkulacja monsunowa w Azji Południowo-Wschodniej

bryza – wiatr wywołany zróżnicowaniem tempa nagrzewania mniejszych obszarów wodnych (morze, jezioro) i lądowych, analogicznie jak w wypadku monsunów; wiatr sezonowo zmienny w cyklu dobowym, o mniejszym zasięgu niż monsuny:
- **bryza dzienna** (morska) – wilgotna, wiejąca znad morza nad ląd, łagodząca upały;
- **bryza nocna** (lądowa) – sucha, wiejąca znad lądu w kierunku morza.

Nazwy regionalne (woda → ląd / ląd → woda) i obszar występowania:
- virazon/terral – Chile
- rebat/morget – Jezioro Genewskie
- breva/tivano – Włochy nad Jeziorem Como
- Cape doctor – Południowa Afryka

Porównanie monsunu i bryzy

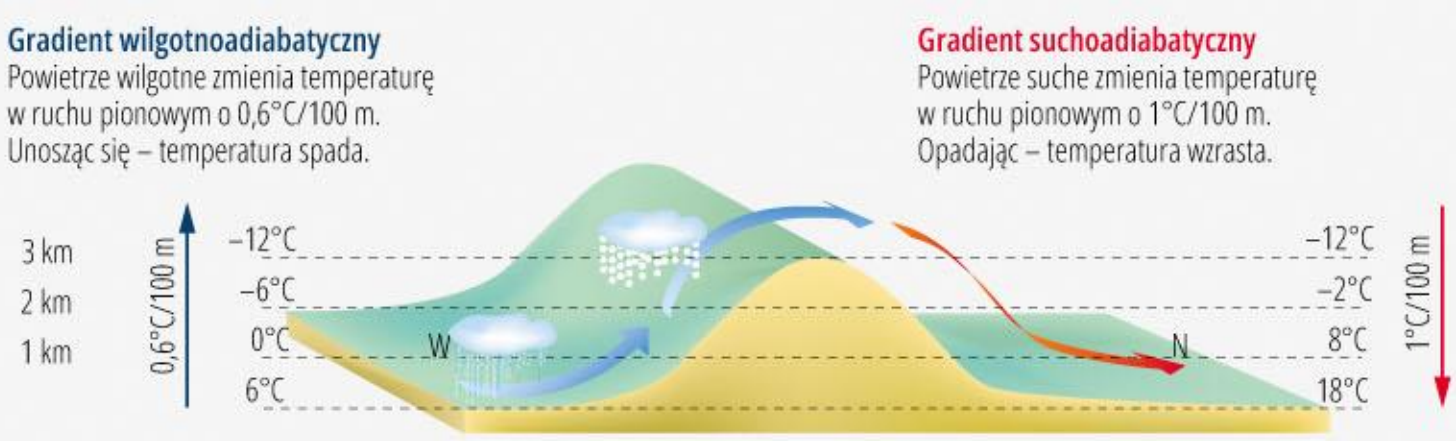
Podobieństwa	Różnice
• ta sama geneza (różnice w nagrzewaniu się lądu i morza) • oba są czasowo zmienne • monsun letni wieje w kierunku lądu, tak jak bryza dzienna, monsun zimowy wieje w kierunku morza, tak jak bryza nocna	• monsun zmienia kierunek dwa razy w ciągu roku, bryza – w ciągu doby • monsun przynosi obfite deszcze (czasami katastrofalne powodzie), na kilka miesięcy zmienia pogodę, bryza tylko łagodzi upały w dzień • monsun sięga setek kilometrów w głąb kontynentu (regionalny), bryza oddziałuje tylko w wąskim pasie wybrzeża (lokalny) • monsun powstaje w wyniku różnicy nagrzewania wielkiego kontynentu i oceanu, bryza może się tworzyć również nad morzami czy dużymi jeziorami

Wiatry lokalne – zmienne w sposób nieregularny

fen – wywołany różnicą ciśnień, która tworzy się po obu stronach pasma górskiego; wiatr ciepły, suchy, silny, porywisty.

Mechanizm powstawania: wymuszony ruch powietrza ku górze po dowietrznej stronie bariery górskiej → adiabatyczne oziębianie powietrza wilgotnego → kondensacja pary wodnej, powstawanie chmur i opadów; opadanie powietrza po stronie zawietrznej bariery → adiabatyczne ocieplanie powietrza suchego → powstanie porywistych wiatrów

Niektóre obszary występowania i nazwy regionalne:
- fen – Alpy
- halny – Tatry
- chinook – Góry Skaliste
- zonda – Andy



cyklon tropikalny – olbrzymi wir powietrza o średnicy często przekraczającej 300 km, tworzy się w strefie międzyzwrotnikowej, wyłącznie nad obszarami oceanicznymi (wilgotność powyżej 80%), przy temperaturze wody powyżej 25°C i niższej temperaturze powietrza; powstałe wówczas ośrodki niskiego ciśnienia mogą się przekształcić w cyklon tropikalny; w centrum cyklonu (oko) tworzy się bardzo silny prąd wstępujący, w którym powietrze napływające dołem z zewnętrznej strefy wznosi się spiralnym ruchem ku górze, gdzie rozchodzi się na boki.

Na półkuli północnej krąży w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, na półkuli południowej w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara.

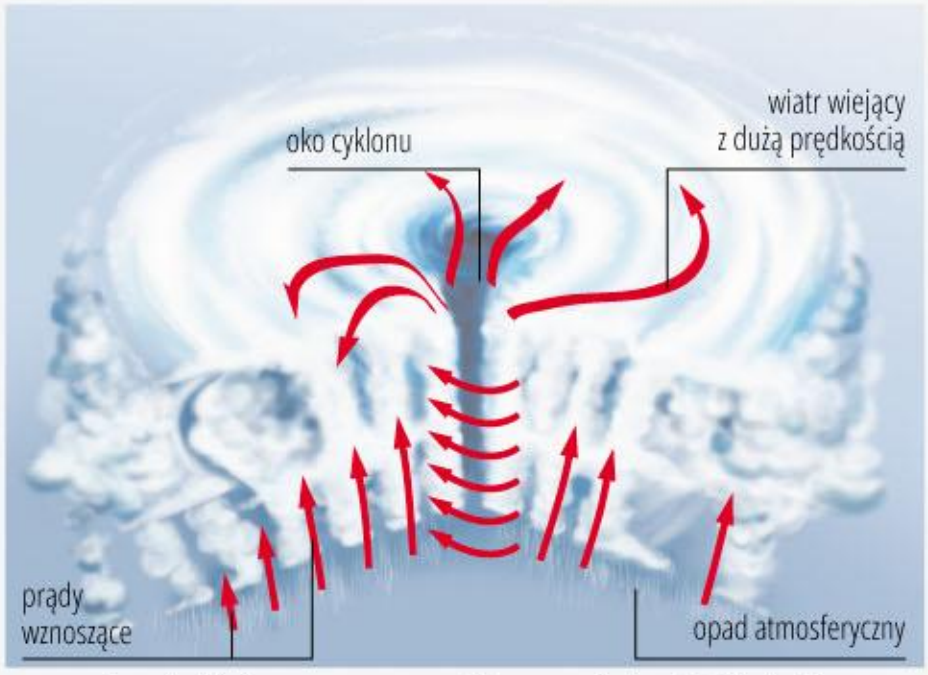
W oku cyklonu panują: niskie ciśnienie (poniżej 860 hPa), prawie całkowity brak wiatru, suche i cieplejsze powietrze niż poza okiem; bezchmurne niebo i brak opadów. W części otaczającej oko cyklonu występują chmury kłębiaste i burzowe, ulewne deszcze, silne wiatry (powyżej 100 km/h).

Cyklon Katrina

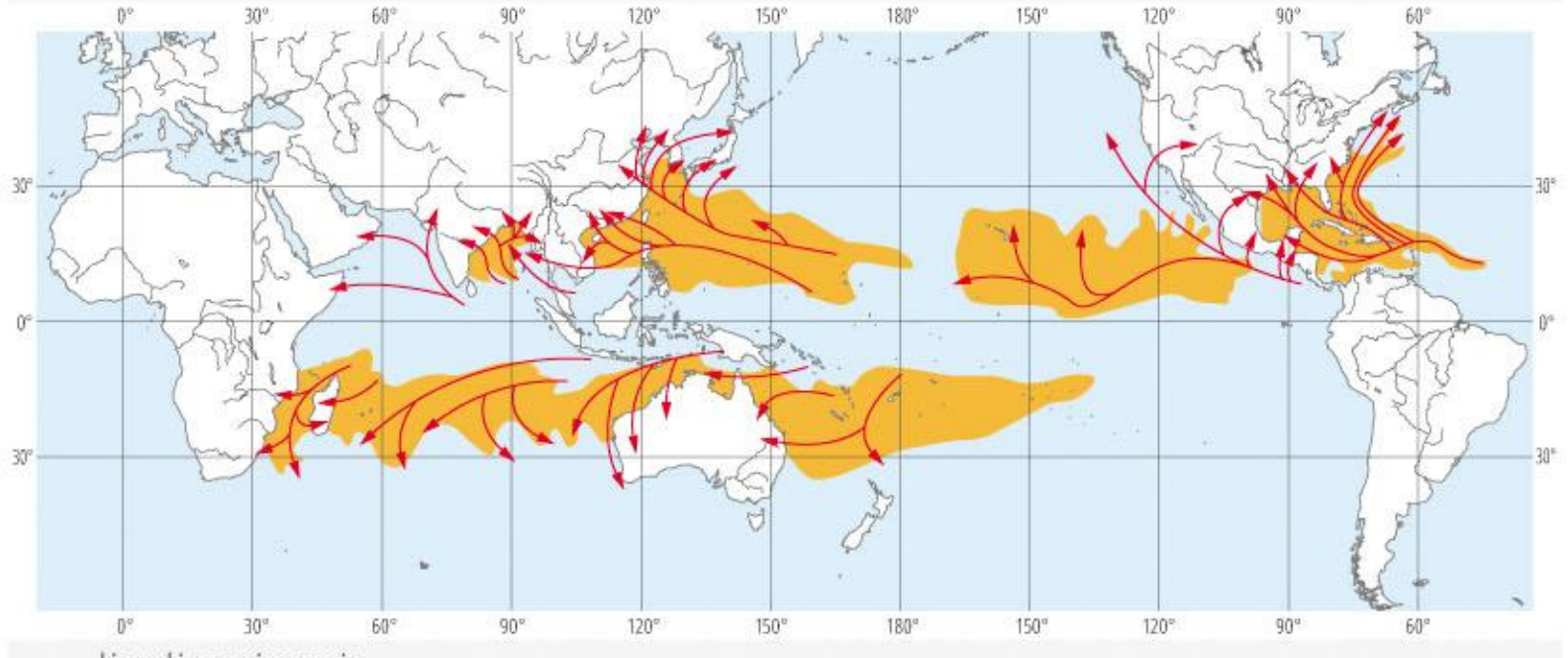
Cały cyklon przemieszcza się ze wschodu na zachód (często po kilku dniach skręca w kierunku biegunów) ze średnią prędkością 10–40 km/h. Powoduje ogromne zniszczenia na dużej powierzchni, głównie przez falę powodziową, ulewne deszcze, silne wiatry. Nad lądem szybko zanika.

Niektóre obszary występowania i nazwy regionalne:

- cyklon – Indie
- baguio – Filipiny
- huragan – Morze Karaibskie, południowo-wschodnia część USA
- tajfun – wschodnia i południowo-wschodnia Azja
- willy-willy – północna i wschodnia część Australii



Przekrój pionowy przez cyklon tropikalny (półkula S)



Występowanie cyklonów

trąba powietrzna lub wodna (tornado) – tworzą się w wyniku zderzenia ciepłych i wilgotnych mas powietrza z zimnymi i suchymi masami powietrza; u podstawy potężnych chmur *cumulonimbus* formuje się zwężający ku dołowi lej, który może dotknąć powierzchni (lądowej – trąba powietrzna, wodnej – trąba wodna).

Trąba ma bardzo niskie ciśnienie, ogromną prędkość wiejącego dookoła oka wichru (nawet ponad 400 km/h), jej średnica wynosi najczęściej kilkaset metrów.

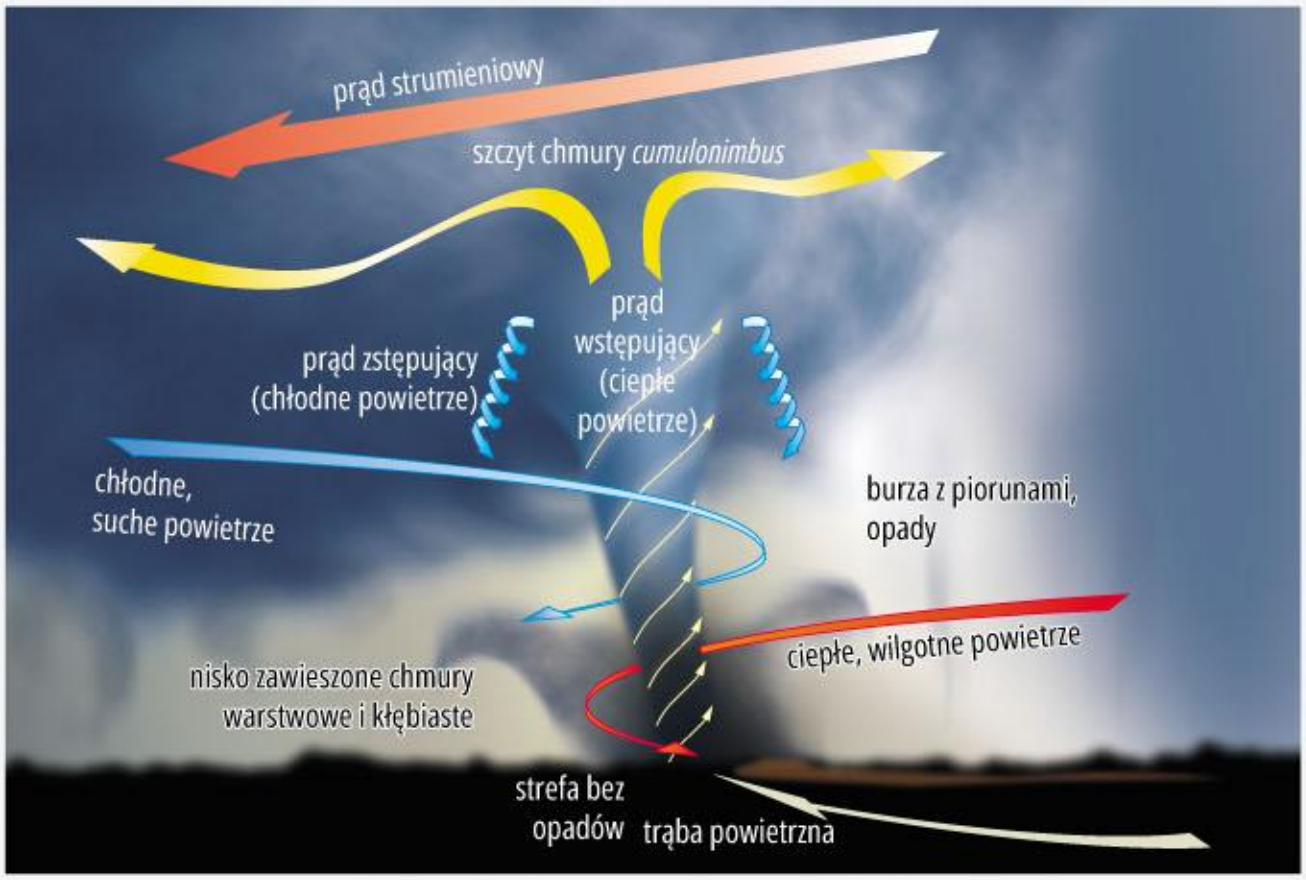
Zjawiska towarzyszące trąbie: gwałtowne opady, wyładowania atmosferyczne, silne wiatry.

Trąby powodują ogromne zniszczenia, jednak na małej powierzchni.

Niektóre obszary występowania i nazwy regionalne:

– tornado – „aleja tornad" w USA od stanu Teksas na południu do Iowa na północy

– cyclonette – Australia (okolice Melbourne)



Schemat powstania trąby powietrznej

dolinny i górski – wywołane zróżnicowaniem tempa nagrzewania i ostygania den dolin i zboczy górskich; występują w warunkach pogody antycyklonalnej (wyżowej); prowadzą do odwrócenia normalnego układu temperatury w troposferze (inwersji termicznej);

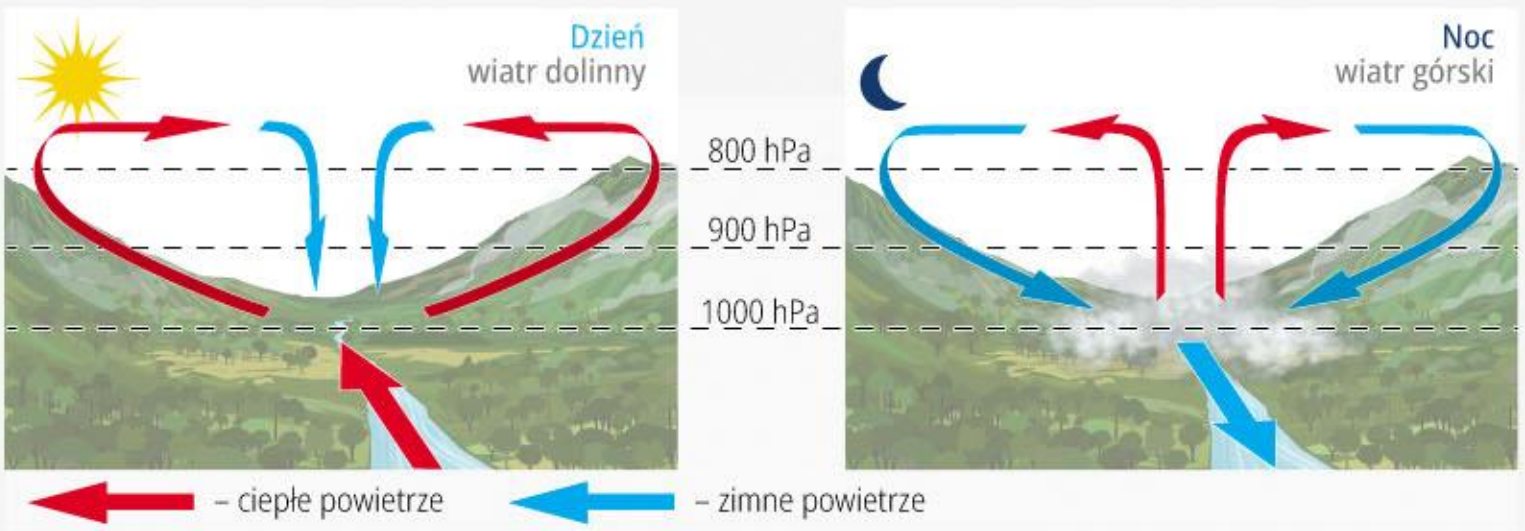
– **wiatr dolinny** – dzienny, ciepły, wiejący ku górze,

– **wiatr górski** – nocny, chłodny, spływ grawitacyjny cięższego powietrza.

Niektóre obszary występowania i nazwy regionalne (do góry / w dół):

– ora/sopero – doliny w Alpach

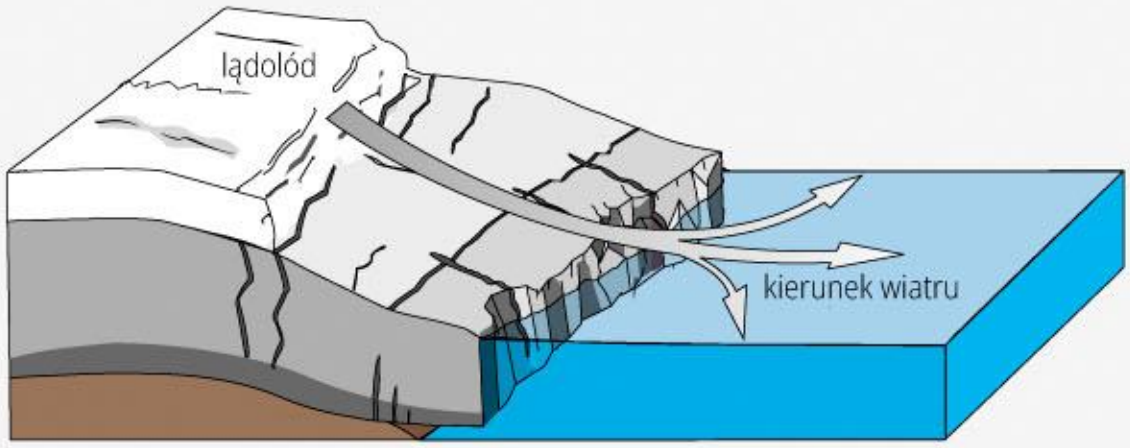
– junta – Boliwia



Wiatr dolinny (A) i górski (B)

lodowcowy – powietrze ochłodzone nad lodowcem (lub lądolodem) staje się cięższe i spływa grawitacyjnie w dół zbocza, doliny do morza; wieje z układu antycyklonalnego (wyżowego), tworzącego się nad lodowcem lub lądolodem; wiatr stale chłodny, porywisty.

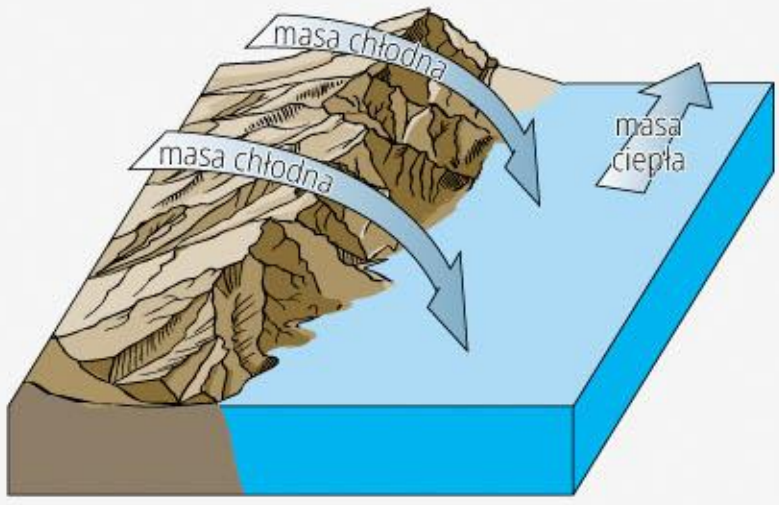
Niektóre obszary występowania:
- Antarktyda Wschodnia
- Grenlandia
- Islandia
- lokalnie nad obszarem lodowców górskich



Wiatr lodowcowy

bora – tworzy się nad nadmorskimi, rozległymi, wyniesionymi płaskowyżami, nad którymi zalega zimne powietrze; wiatr spływowy, grawitacyjny; spada, ogrzewając się adiabatycznie, ku powierzchni morza, jest jednak chłodniejszy od zalegającego tam ciepłego powietrza, które wypiera ku górze; wiatr jest chłodny, suchy, porywisty i silny; powoduje spadek wilgotności.

Niektóre obszary występowania i nazwy regionalne:
- bora – chorwackie wybrzeże Adriatyku
- euroclydon – Grecja
- mistral – Dolina Rodanu (Francja)
- Santa Ana – Kalifornia (USA)
- nyk – Alaska



Bora

burza śnieżna lub pyłowa – powstaje, gdy silny, suchy wiatr (spływowy) lub wiatr z obszarów polarnych przemieszcza się nad obszary cieplejsze; unoszone są drobne cząstki (pył, piasek, śnieg), które znacznie ograniczają widoczność.

Burze śnieżne i pyłowe są gwałtowne, zazwyczaj suche i zimne.

Niektóre obszary występowania i nazwy regionalne:
- blizzard – Wielkie Równiny, część północna (USA)
- buran – Azja Środkowa
- purga – Syberia
- afganiec – Tadżykistan
- chamsyn – Egipt
- sirocco – Europa Południowa

Efekty burzy śnieżnej

3.7. Wilgotność powietrza i opady atmosferyczne

Wilgotność powietrza

Wilgotność powietrza oznacza zawartość w nim pary wodnej. 99% pary wodnej znajduje się w troposferze. Para wodna pochodzi z parowania wody lub jej sublimacji (bezpośrednie przejście ze stanu stałego w stan lotny). Zawartość pary wodnej w atmosferze podlega ciągłym zmianom przestrzennym i czasowym. Do pomiaru wilgotności powietrza służą **higrometr** i **higrograf**.

Higrograf

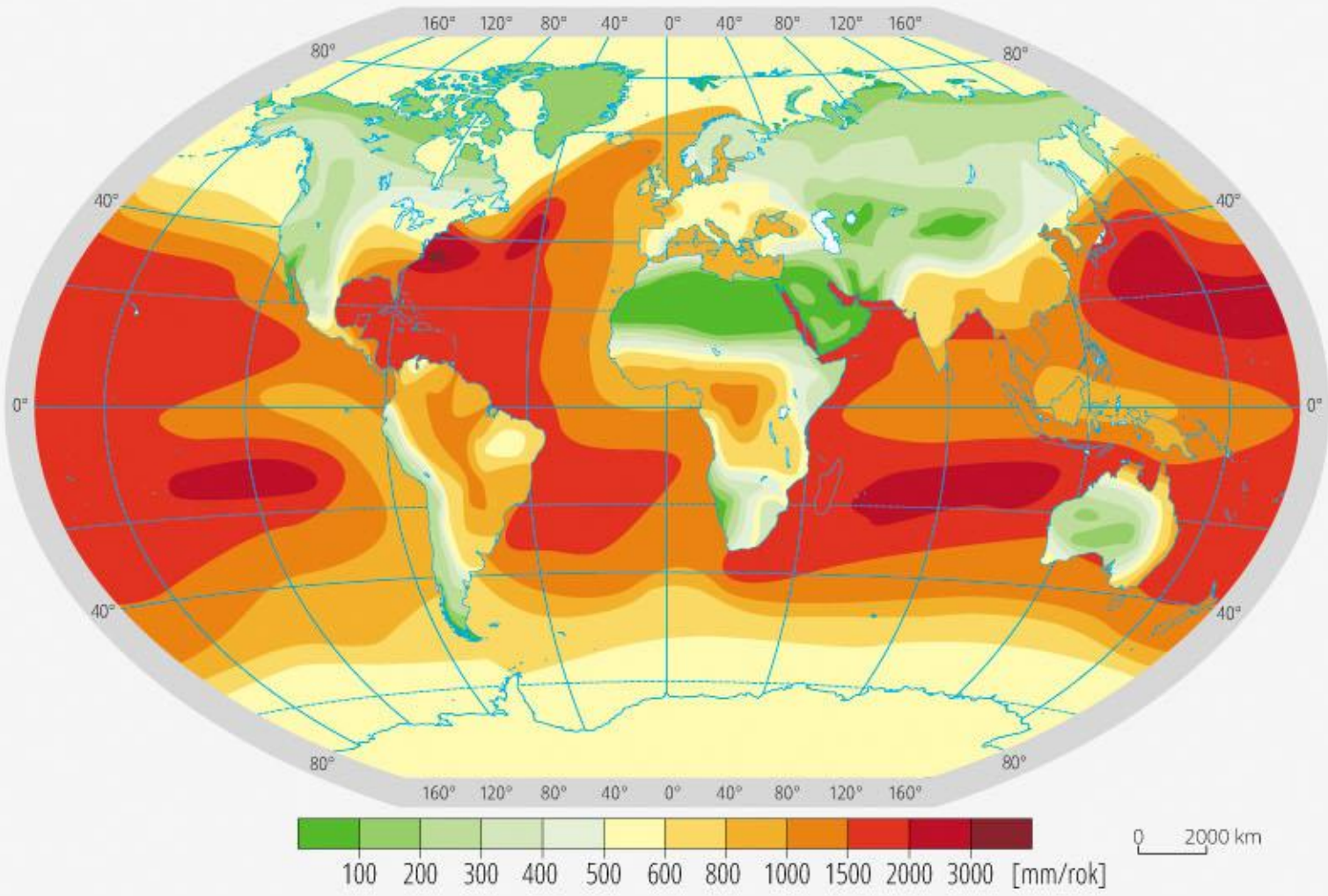
Czynniki wpływające na intensywność parowania

INTENSYWNOŚĆ PAROWANIA ZALEŻY OD:

- rozkładu lądów i mórz – parowanie rzeczywiste (faktyczna ilość wody wyparowanej na danym terenie) jest mniejsze z powierzchni lądowych, a największe z otwartej powierzchni wodnej mórz i oceanów, gdzie odpowiada tzw. parowaniu potencjalnemu (maksymalnemu parowaniu z danej powierzchni przy nieograniczonym dostępie wody)
- temperatury powierzchni parującej – rośnie razem z nią
- pokrycia terenu – rośliny magazynują wodę, którą później oddają do atmosfery (transpiracja); utwory piaszczyste i żwirowe – silnie chłoną wodę, lecz mało jej oddają przez parowanie; utwory nieprzepuszczalne (np. beton, asfalt) – uniemożliwiają wsiąkanie, przez co zwiększają parowanie
- stopnia nasycenia powietrza parą wodną – wzrost wilgotności w powietrzu ogranicza parowanie
- prędkości wiatru nad powierzchnią parującą – im większa prędkość, tym większe parowanie
- nachylenia powierzchni – im większe nachylenie, tym szybszy spływ, a mniejsze parowanie
- ciśnienia powietrza – parowanie rośnie wraz ze spadkiem ciśnienia
- ekspozycji stoku – powierzchnie lepiej nasłonecznione intensywniej parują

Intensywność parowania

Sumy parowania rzeczywistego na świecie



Wpływ temperatury na maksymalną zawartość pary wodnej w powietrzu (temperatura, w której następuje poziom nasycenia)

Źródło: A. Woś, *Meteorologia dla geografów*, Warszawa 1996

Bezwzględna i względna wilgotność powietrza

- **Bezwzględna wilgotność powietrza** – ilościowy stosunek masy pary wodnej do objętości powietrza (wyrażona w g/m³).
- **Względna wilgotność powietrza** – stosunek ilości pary wodnej zawartej w danej chwili w powietrzu do ilości pary wodnej, jaka maksymalnie może się w nim zmieścić w danej temperaturze i ciśnieniu (wyrażona w %).
- **Poziom nasycenia** – maksymalna ilość pary wodnej, jaka może znaleźć się w powietrzu w danej temperaturze, wilgotność względna wynosi wtedy 100%.

Przestrzenne zróżnicowanie wilgotności bezwzględnej powietrza na Ziemi wykazuje pewne prawidłowości. Wilgotność:
- maleje w miarę przesuwania się ku wyższym szerokościom geograficznym, co jest związane ze spadkiem średnich temperatur rocznych (oprócz obszarów okołobiegunowych bardzo mała jest również przy zwrotnikach – skutek ogólnej cyrkulacji atmosfery);
- maleje w miarę oddalania się od zbiorników wodnych;
- maleje wraz ze wzrostem wysokości (wywołane jest to spadkiem temperatury powietrza w troposferze wraz ze wzrostem wysokości).

Kondensacja pary wodnej

Kondensacją pary wodnej nazywamy przejście pary wodnej w stan ciekły (**skroplenie**) lub stały (**resublimacja**). Najczęściej odbywa się:
- przy obniżaniu temperatury aż do osiągnięcia **temperatury punktu rosy** (temperatura, w której powietrze staje się nasycone parą wodną – wilgotność względna wynosi wtedy 100%);
- w obecności **jąder kondensacji** (areozole; sole pochodzenia morskiego; zanieczyszczenia antropogeniczne – pyły, dymy; zarodniki roślin i inne).

W wyniku kondensacji pary wodnej powstają następujące produkty:
- w swobodnej troposferze – chmury,
- blisko powierzchni ziemi – mgły,
- na powierzchni gruntu i przedmiotów – osady atmosferyczne.

Chmury i zachmurzenie

Chmury to unoszące się w atmosferze produkty kondensacji (skraplania) pary wodnej, składające się z kropel wody i/lub kryształków lodu.

Stopień pokrycia nieba chmurami nazywamy zachmurzeniem. Określa się je wzrokowo, najczęściej w skali od 0 do 10, gdzie 0 oznacza niebo bezchmurne, a 10 – całkowite zachmurzenie.

Klasyfikacja i charakterystyka chmur

Rodzina chmur (w zależności od wysokości podstawy)	Rodzaje chmur	
	Nazwa/skrót międzynarodowy	Charakterystyka
chmury wysokie (powyżej 5 km)	pierzaste (*Cirrus/Ci*)	• pojedyncze, o delikatnej budowie, włókniste, mające postać kłaczków, nitek • zbudowane z rozproszonych kryształków lodu • zwykle cienkie, nie zmniejszają dopływu promieniowania słonecznego • białe • nie dają opadów • często zapowiadają zmianę pogody – nadciąganie strefy opadowej
	pierzasto-kłębiaste (*Cirrocumulus/Cc*)	• ławica złożona z białych, drobnych, prawie przezroczystych kłębków (płatków, kłębuszków, zmarszczek itp.), przypominająca soczewki lub ości ryby, „baranki" • zbudowane prawie wyłącznie z kryształków lodu, sporadycznie mogą zawierać przechłodzone krople wody • nie dają opadów; może w nich występować zjawisko virga – opadów, które wyparowują, zanim dosięgną powierzchni Ziemi
	pierzasto-warstwowe (*Cirrostratus/Cs*)	• pokrywają niebo całkowicie lub częściowo • biaława, delikatna zasłona jest zbudowana głównie z kryształków lodu • nie zacierają konturów Słońca lub Księżyca • dają zjawisko zwane halo (zjawisko świetlne mające postać pierścienia wokół tarczy Słońca lub Księżyca, będące wynikiem załamania się promieni światła i odbijania się ich od ścian kryształków lodu) • zapowiadają pogorszenie pogody
chmury średnie (2–7 km)	średnie-kłębiaste (*Altocumulus/Ac*)	• biała lub szara ławica chmur, złożona z zaokrąglonych płatów, brył, „baranków" większych niż w przypadku chmury Cc • miejscami silnie spiętrzone, o zróżnicowanym oświetleniu, lokalnie dające cień • zbudowane głównie z kropelek wody (przy temperaturach poniżej –25°C mogą to być kryształki lodu) • nie dają opadów • zapowiadają pogorszenie pogody
	średnie-warstwowe (*Altostratus/As*)	• szara lub niebieskoszara ławica chmur o włóknistej strukturze, przez które słabo prześwieca Słońce • pokrywają niebo całkowicie lub częściowo • typowe chmury mieszane, zbudowane z kropelek wody i kryształków lodu • dają opad najczęściej w postaci virgi • zimą dają opad drobnego śniegu

Rodzina chmur (w zależności od wysokości podstawy)	Rodzaje chmur	
	Nazwa/skrót międzynarodowy	Charakterystyka
chmury niskie (poniżej 2 km)	warstwowe deszczowe (*Nimbostratus/Ns*)	• warstwa chmur o znacznej grubości, dochodzącej do kilku kilometrów • ciemnoszare • u podstawy często postrzępione • nieprzeświecają przez nie tarcze ciał niebieskich • zbudowane głównie z kropel wody, a w górnej części z kryształków lodu • dają długotrwałe i intensywne opady deszczu, śniegu, krupy śnieżnej
	kłębiasto-warstwowe (*Stratocumulus/Sc*)	• ławice lub warstwy szarych bądź białawych chmur o wyraźnie kłębiastej budowie, charakterystycznych członach w postaci płatów, zaokrąglonych brył, walców, jednak większych niż w wypadku chmury *Ac* • zbudowane głównie z kropel wody, czasem krup śnieżnych lub płatków śniegu, rzadko z kryształków lodu • dają słaby opad deszczu, śniegu lub krup śnieżnych
	warstwowe (*Stratus/St*)	• niska, mogąca się wznosić kilkadziesiąt metrów nad powierzchnią Ziemi warstwa chmur • o jednolitej podstawie • mgliste, pokrywające całe niebo • zbudowane głównie z kropelek wody, w niskiej temperaturze z kryształków lodu • dają opad mżawki, drobnego śniegu, krupy lodowej, słupków lodowych
chmury rozbudowane piętrowo	kłębiaste (*Cumulus/Cu*)	• wyraźna postać kłębu o ciemniejszej podstawie • w znacznych częściach białe, mogą występować pojedynczo lub w ławicach • czasami wyraźnie zaokrąglone, postrzępione lub o płaskiej podstawie • o budowie pionowej • zbudowane zazwyczaj z kropelek wody • na ogół nie dają opadów • towarzyszy im piękna pogoda
	kłębiasto-deszczowe (burzowe) (*Cumulonimbus/Cb*)	• pojedyncza, silnie rozbudowana w pionie chmura • często w kształcie gór, wież, ogromnych kalafiorów • górna część przyjmuje czasami kształt kowadła lub pióropusza • oświetlona przez Słońce górna część jest biała, jednak podstawa ciemna do granatowej • daje krótkie, gwałtowne ulewy, często połączone z wyładowaniami atmosferycznymi (stąd nazywana chmurą burzową) • w dolnej części zazwyczaj zbudowana z kropelek wody, w środkowej – mieszanina kropel wody i kryształków lodu, w górnej – z kryształków lodu • może dać opad gradu

Rodzaje chmur

pierzaste

pierzasto-kłębiaste

pierzasto-warstwowe

średnie-kłębiaste

średnie-warstwowe

warstwowo-deszczowe

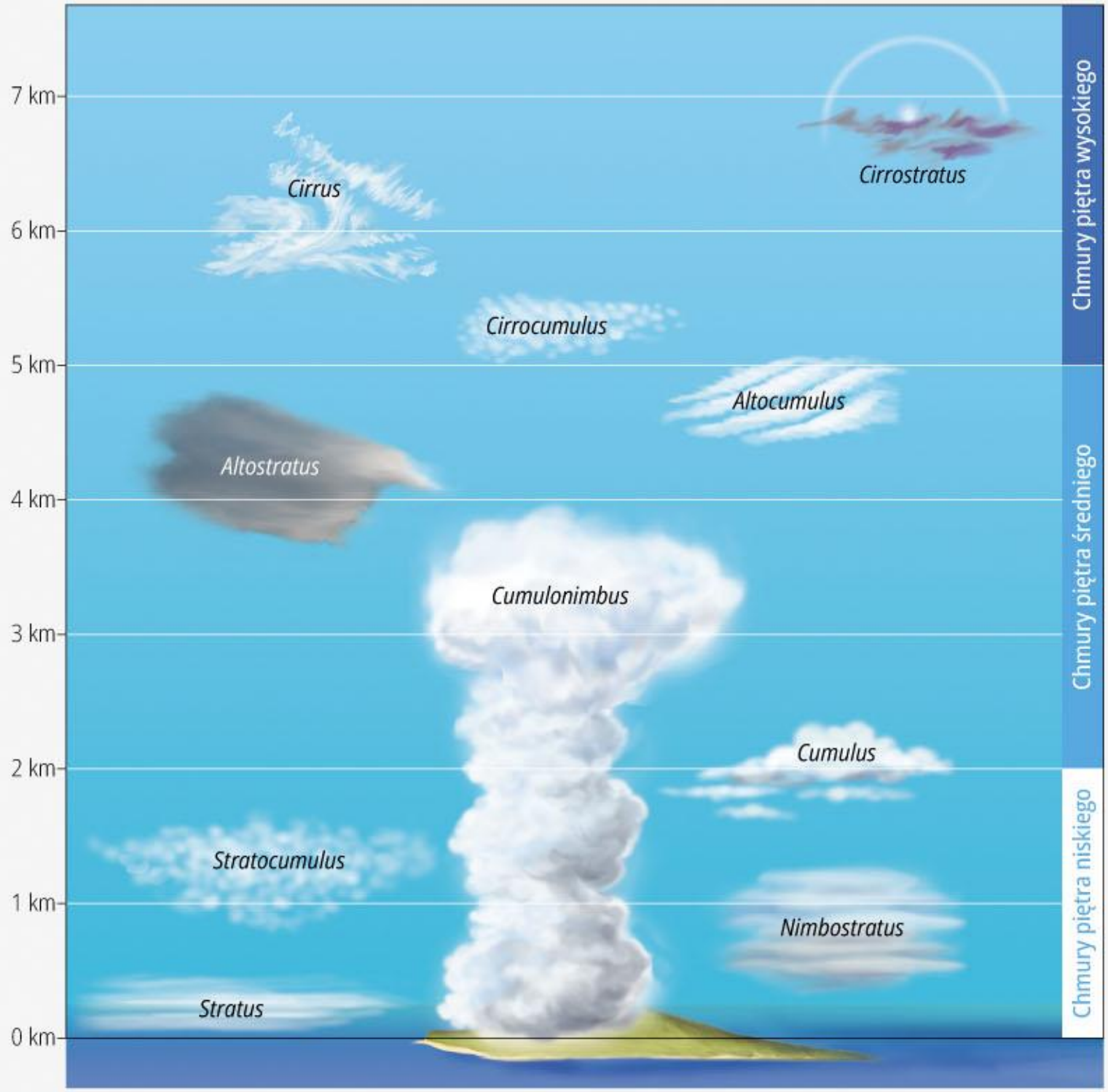
kłębiasto-warstwowe

warstwowe

kłębiaste

kłębiasto-deszczowe (burzowe)

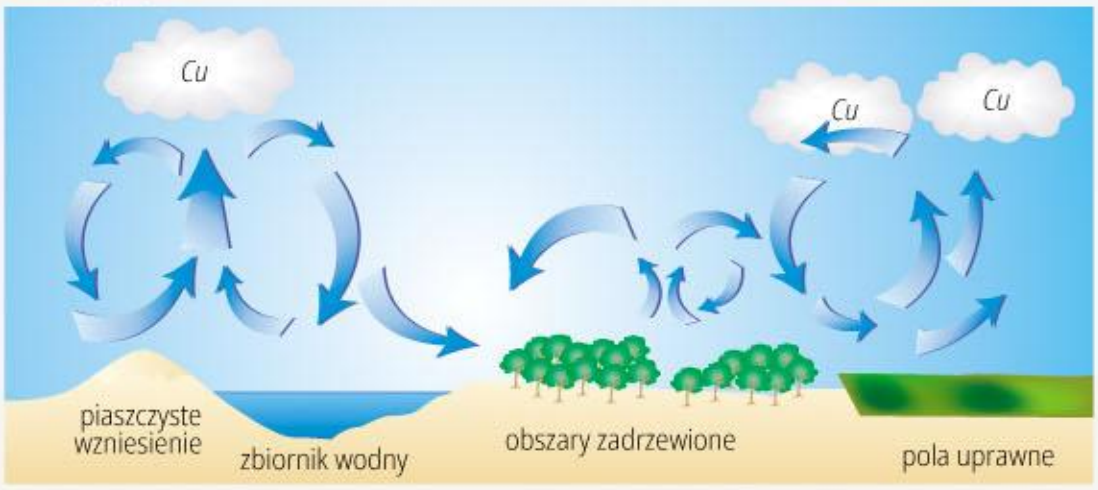
Rodzaje chmur



3.8. Typy genetyczne opadów

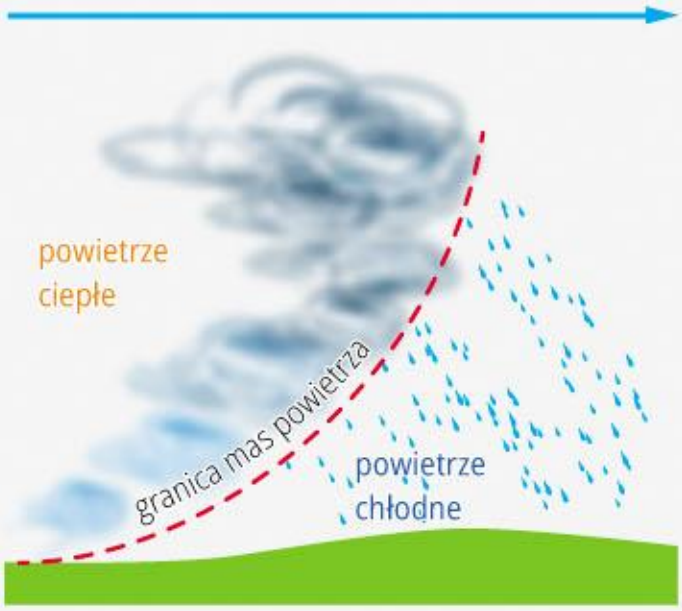
Występowanie chmur związane jest ze wznoszeniem się powietrza i w konsekwencji z jego ochładzaniem.

Przyczynami powstawania chmur mogą być:
- **konwekcja** (silne ogrzanie podłoża powoduje ogrzanie powietrza i jego ruch do góry oraz powstawanie chmur konwekcyjnych);

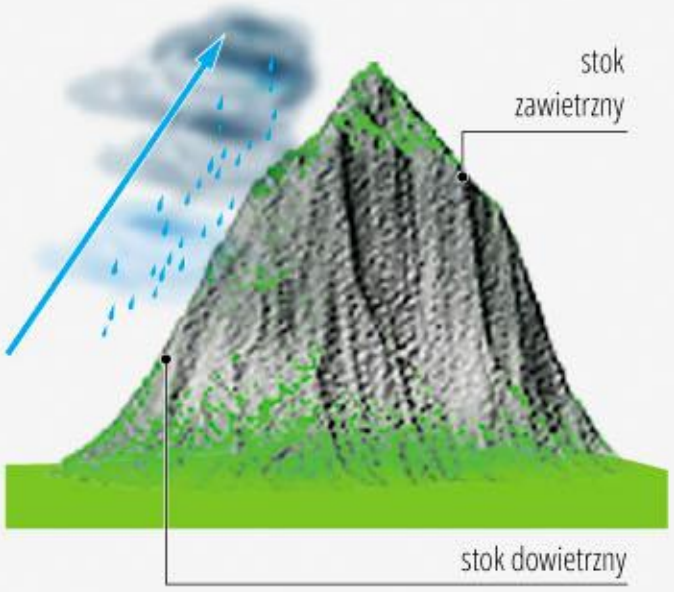


Powstawanie chmur konwekcyjnych

– zetknięcie się dwóch mas powietrza o różnych właściwościach termicznych i zawartości pary wodnej – tworzą się wówczas chmury frontowe;



– bariera górska, przeszkoda terenowa (wymuszony ruch powietrza ku górze, w ten sposób mogą powstawać tzw. chmury orograficzne).



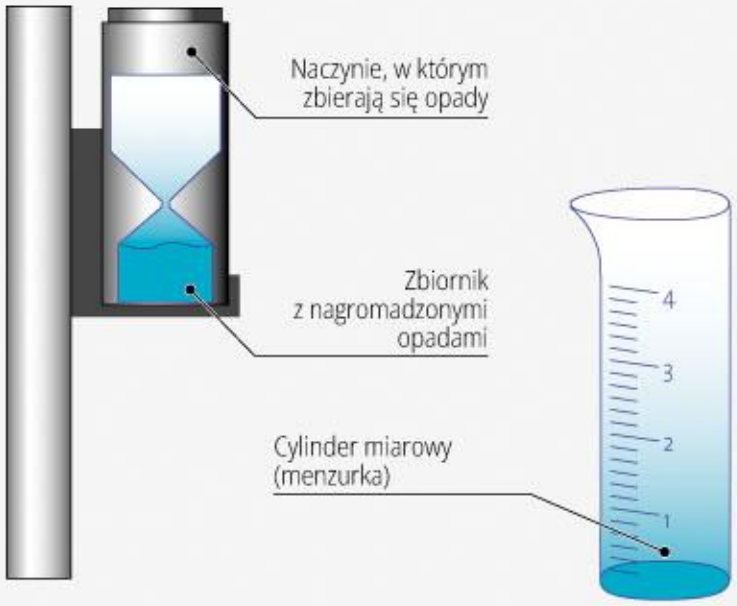
Opady atmosferyczne

Opady atmosferyczne powstają, gdy krople wody i kryształki lodu istniejące w chmurach osiągają rozmiary, przy których prądy powietrzne w chmurze nie mogą ich utrzymać w stanie zawieszenia; wówczas padają na powierzchnię Ziemi.

Ze względu na czas trwania opady mogą być ciągłe i przelotne. Wielkość opadów podaje się w milimetrach (mm), oznaczających wysokość warstwy wody pozostałej po opadzie.

Do pomiaru opadów służy **pluwiometr** (deszczomierz).

Na mapie rozkład opadów przedstawia się za pomocą **izohiet** – linii łączących punkty o jednakowej wartości opadów zmierzonych w danym przedziale czasowym (np. miesiąc, rok).

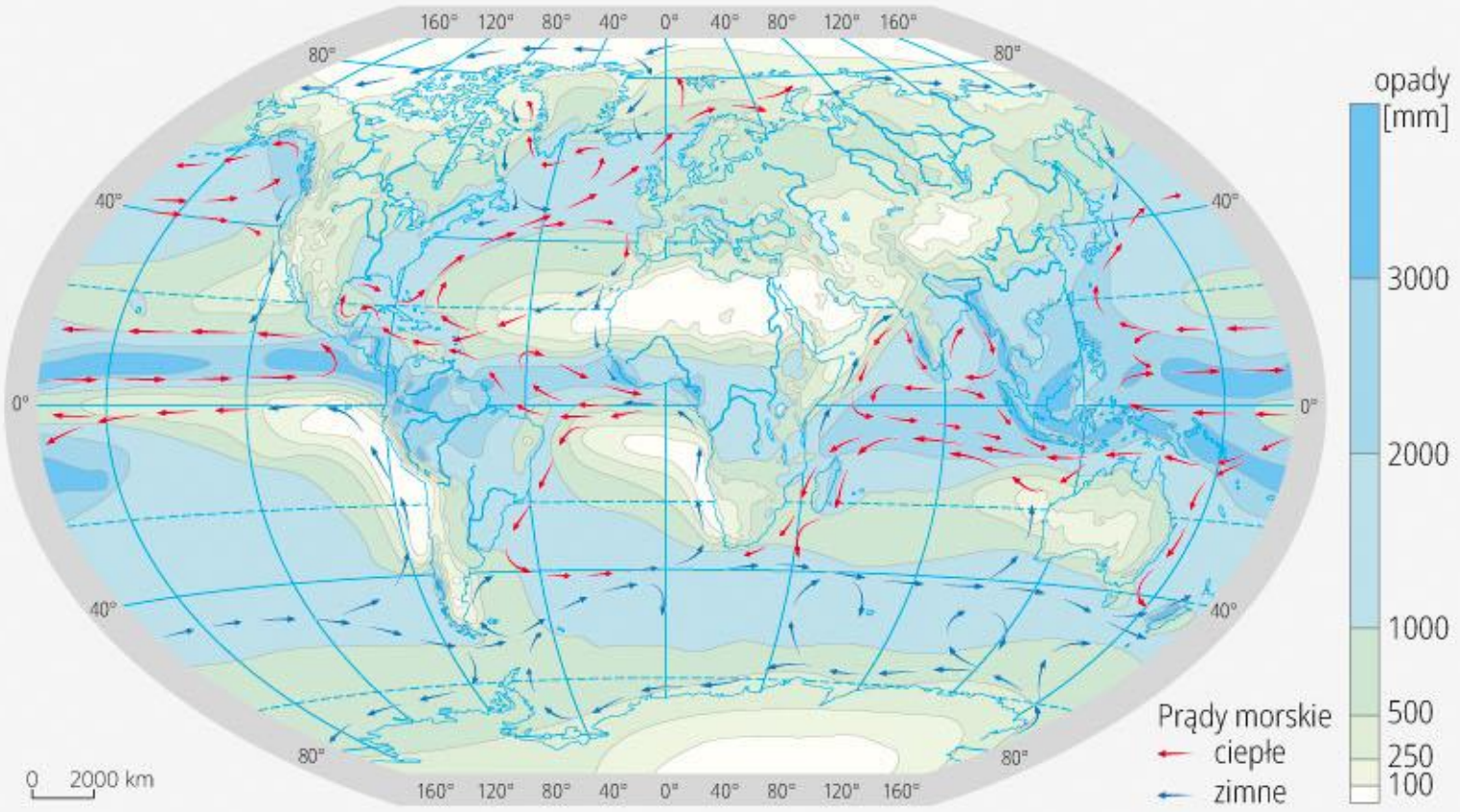


Pluwiometr

Rodzaje i charakterystyka opadów

Rodzaj opadu	Charakterystyka
mżawka	opad o średnicy kropelek poniżej 0,5 mm
deszcz	opad kropel o średnicy powyżej 0,5 mm
śnieg	opad płatków śniegowych – połączonych ze sobą kryształków o zróżnicowanej średnicy (nawet kilku cm)
śnieg ziarnisty	opad nieprzezroczystych ziaren lodowych o średnicy mniejszej niż 2 mm
krupy śnieżne	opad nieprzezroczystych ziaren lodowych o średnicy od 2 do 5 mm
grad	opad nieprzezroczystych bryłek lodu (gradzin) powyżej 5 mm
słupki lodowe (pył diamentowy)	opad bardzo drobnych, błyszczących w Słońcu kryształków lodu w postaci sześciokątnych słupków lub blaszek

Rozkład rocznych sum opadów na kuli ziemskiej



Rozmieszczenie opadów na świecie jest **nierównomierne**.

Największe opady, ponad 2000 mm rocznie, występują:
- w strefie okołorównikowej, co jest związane z prądami konwekcyjnymi, a te – z zenitalnym górowaniem Słońca; obfite deszcze zenitalne padają tu codziennie tuż po południu słonecznym;
- na obszarach górskich, jak Himalaje, które stanowią barierę górską dla napływających z południa monsunów letnich niosących duże ilości wilgoci. Wznoszące się nad barierą orograficzną masy powietrza dają obfite opady;
- na obszarach górskich położonych w sąsiedztwie ciepłych prądów morskich, jak Góry Skandynawskie; ciepły Prąd Norweski powoduje powstanie wilgotnych mas powietrza, które napływając nad barierę górską, powodują opady.

Najniższe opady, poniżej 100 mm rocznie, są charakterystyczne dla obszarów:
- zwrotnikowych, nad które globalna cyrkulacja przynosi suche masy powietrza; płynące w górnych warstwach troposfery powietrze znad równika opada przy zwrotnikach, ogrzewa się i powoduje powstanie pustyń, np. Sahara;
- na wybrzeżach, gdzie płyną zimne prądy morskie, takie jak Benguelski, Peruwiański;
- kotlin śródgórskich i obszarów znacznie oddalonych od mórz i oceanów, jak Pustynia Gobi;
- okołobiegunowych, co jest związane z niskimi temperaturami i małą wilgotnością powietrza; przy niskich temperaturach (często poniżej –60°C) w powietrzu mieści się niewiele wilgoci.

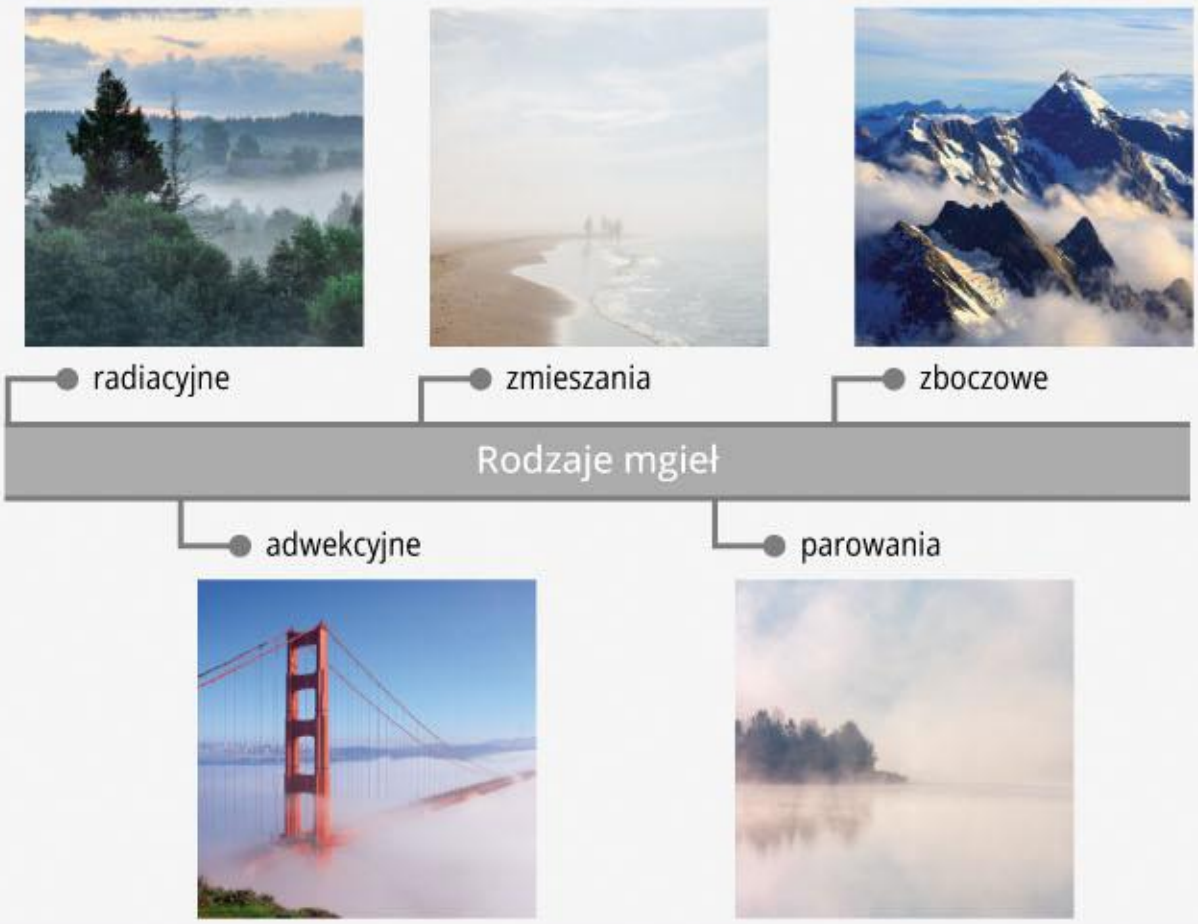
Mgły

Mgła, będąca produktem kondensacji pary wodnej, jest zawiesiną bardzo drobnych kropelek wody; dotyka swoją podstawą powierzchni terenu i ogranicza widoczność do odległości poniżej 1 km. Mgła w języku potocznym nazywana jest niską chmurą.

Rodzaje mgieł

Mgły	Powstają w wyniku:	Zasięg
radiacyjne	wychłodzenia powierzchni ziemi i znajdującego się nad nią powietrza, najczęściej w bezchmurne i bezwietrzne letnie noce, podczas których dochodzi do wypromieniowania ciepła z podłoża i spadku temperatury	lokalny, o małej grubości
adwekcyjne	napływu ciepłego i wilgotnego powietrza nad zimne podłoże	rozległy, o dużej grubości

Mgły	Powstają w wyniku:	Zasięg
zmieszania	mieszania się mas powietrza zimnego i ciepłego w miejscach ich kontaktu; najczęściej spotykane na wybrzeżach w sąsiedztwie zimnych prądów morskich	rozległy, o zróżnicowanej grubości
parowania	unoszenia się pary wodnej z cieplejszej wody do chłodnego powietrza	lokalny, o małej grubości
zboczowe	adiabatycznego ochładzania się powietrza na dowietrznych stokach podczas jego przejścia przez barierę górską	lokalny, wymuszony wielkością stoku



Rodzaje i charakterystyka osadów

Osady atmosferyczne powstają, gdy produkty kondensacji pary wodnej osadzają się na wychłodzonych powierzchniach (gruntu, roślin, przedmiotów).

Rodzaj osadu	Charakterystyka	Tworzy się:
rosa	ma postać kropel wody na powierzchni przedmiotów, gruntu	• w ciepłej porze roku • przy bezchmurnej, bezwietrznej i bezdeszczowej pogodzie (intensywne wypromieniowanie ciepła z podłoża) • wieczorem, w nocy, nad ranem, gdy temperatura spada poniżej punktu rosy, para wodna kondensuje się na wychłodzonych przedmiotach
szron	ma postać kryształków lodu na powierzchni przedmiotów, gruntu	• w chłodnej porze roku • przy bezchmurnej, bezwietrznej i bezdeszczowej pogodzie (intensywne wypromieniowanie ciepła z podłoża) • wieczorem, w nocy, nad ranem, gdy temperatura spada poniżej punktu rosy, para wodna kondensuje się w postaci kryształków na wychłodzonych poniżej 0°C przedmiotach

Rodzaj osadu	Charakterystyka	Tworzy się:
szadź (sadź)	ma postać lodowych szczotek na powierzchni przedmiotów, gruntu	• w czasie mrozów • podczas napływu wilgotnego powietrza (mgły) • lodowe igły tworzą się na gałęziach drzew, liniach energetycznych w kierunku, z którego napływa wilgotne powietrze
gołoledź	ma postać warstwy jednorodnego, przezroczystego lodu	• na powierzchniach oziębionych poniżej 0°C • gdy po mroźnej i suchej pogodzie przychodzi ocieplenie przynoszące opady • w wyniku zamarzania spadających kropel opadu

rosa

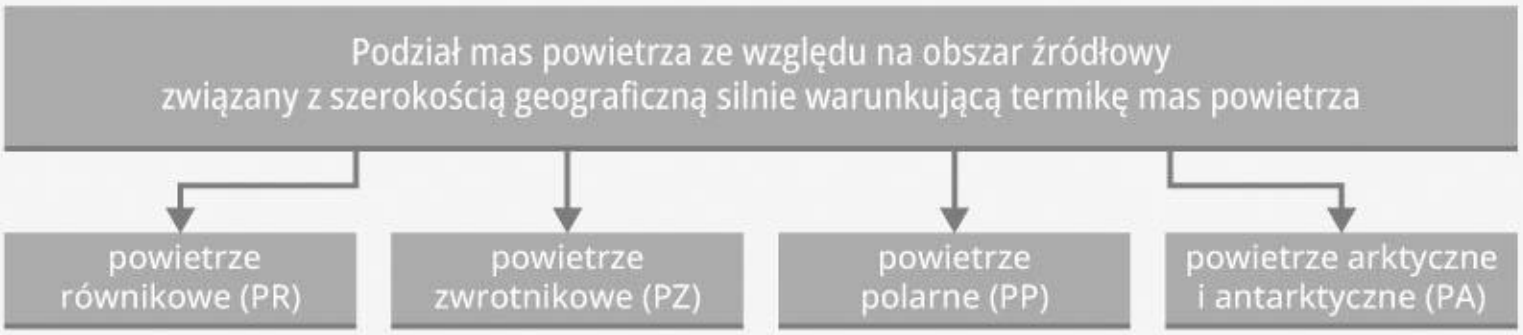
szron

szadź (sadź)

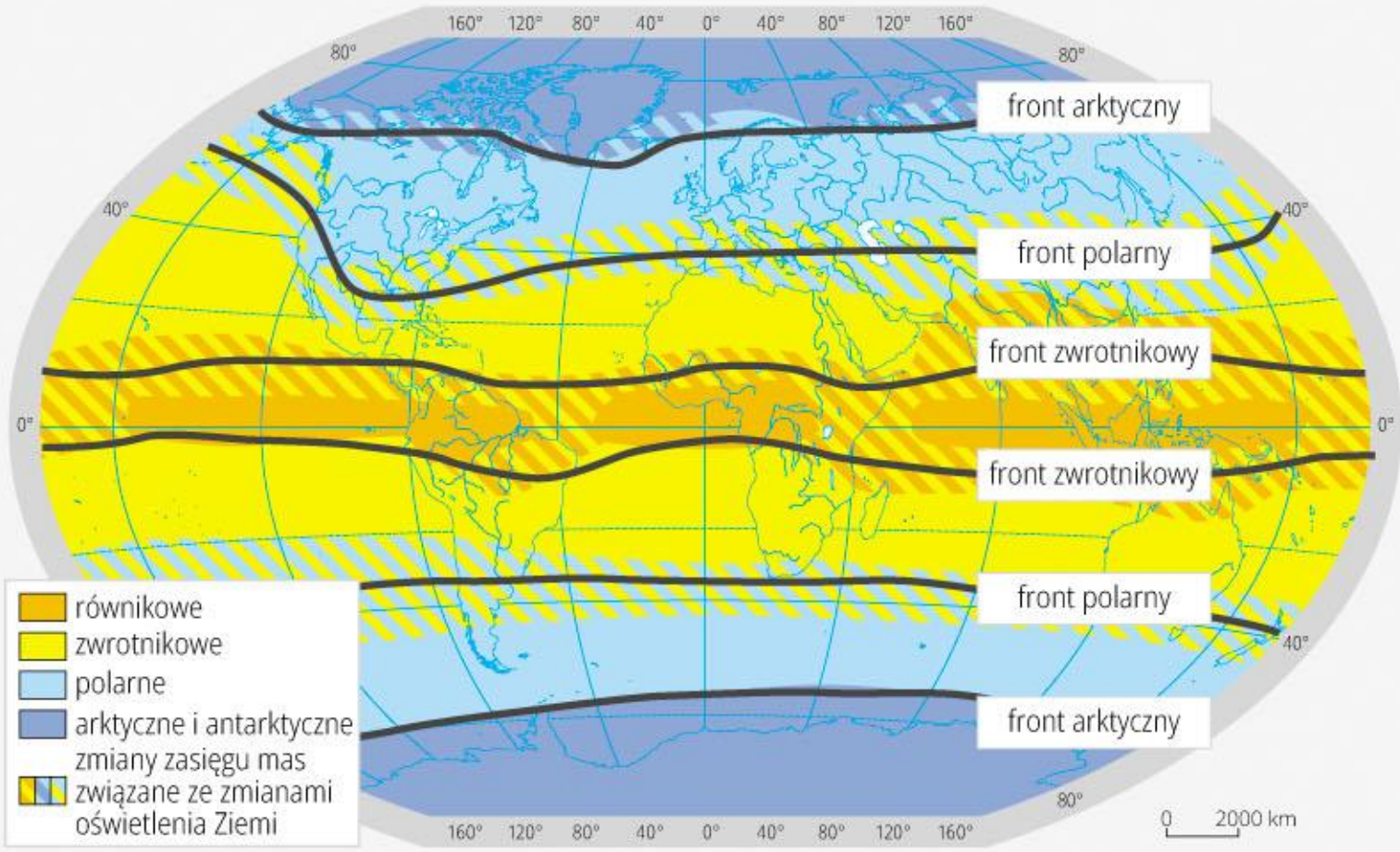
gołoledź

3.9. Masy powietrza

Masy powietrza to część troposfery o charakterystycznych cechach termicznych i wilgotnościowych nabywanych od podłoża, nad którym przez jakiś czas zalega. Obszar, nad którym kształtują się określone masy powietrza, nazywamy **obszarem źródłowym**.



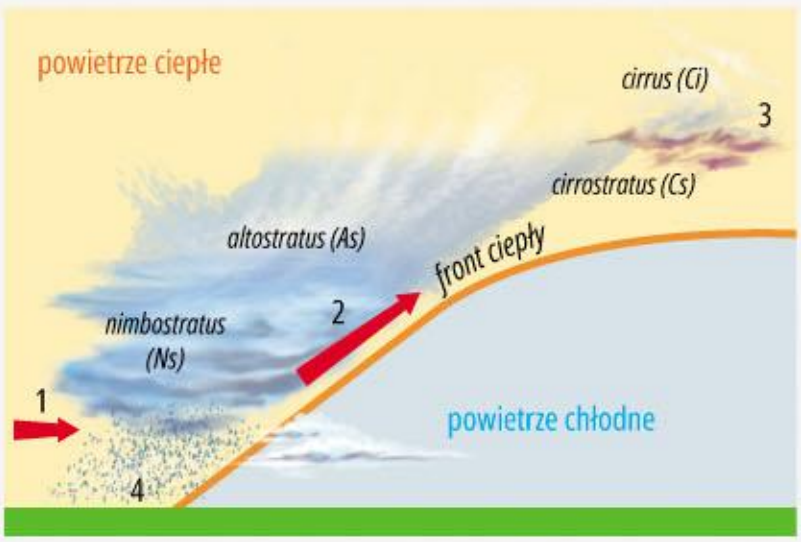
Masy powietrza i fronty atmosferyczne



3.10. Fronty atmosferyczne

Fronty atmosferyczne oddzielają masy powietrza o różnej termice i wilgotności. Stanowią one strefy przejściowe, w których dochodzi do nagłych zmian fizycznych, a w konsekwencji – do wystąpienia gwałtownych zjawisk atmosferycznych (silnych wiatrów, burz). Ze względu na termikę i kierunek ruchu wyróżniamy następujące fronty atmosferyczne:

Front ciepły – tworzy się, gdy przesuwająca się masa powietrza ciepłego (lżejszego) napotyka na swojej drodze masą chłodniejszą (cięższą). Wówczas to lżejsze powietrze unosi się nad cięższym.



Oznaczenie na mapie synoptycznej

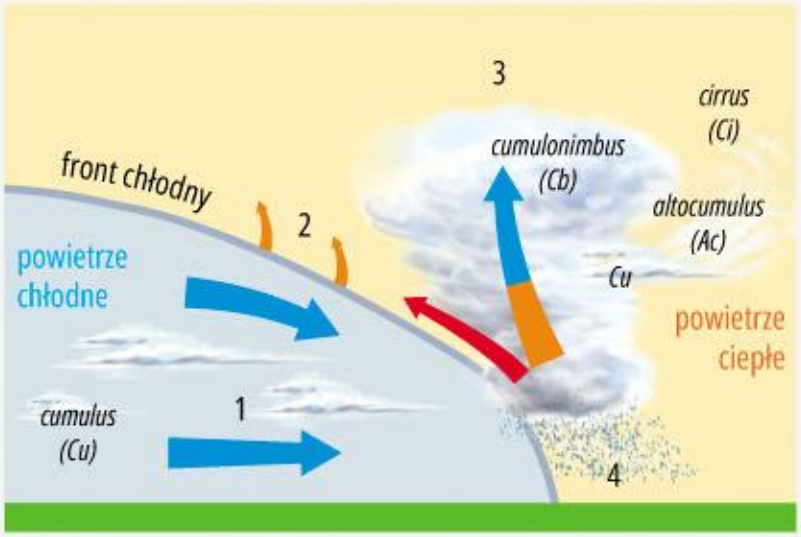
1. Nad obszar, na którym zalega chłodne i cięższe powietrze, nasuwa się ciepłe, lżejsze powietrze.
2. Powietrze ciepłe, lżejsze powoli wypiera powietrze chłodne i jednocześnie nasuwa się ku górze. Na styku ciepłej i chłodnej masy powietrza tworzy się front atmosferyczny.
3. Powietrze ciepłe, przemieszczając się ku górze, ochładza się, co prowadzi do kondensacji pary wodnej i formowania się chmur. Najpierw tworzą się chmury *Ci*, następnie *Cs* i *As*, a bezpośrednio na froncie – *Ns*.
4. Na obszarze przejścia frontu tworzą się mało intensywne, ale długotrwałe opady.

Następstwa zmian pogody spowodowane przejściem frontu ciepłego

Elementy pogody	Przed frontem	W czasie przechodzenia frontu	Za frontem
ciśnienie powietrza	równomiernie się obniża	dotychczasowy spadek ustaje	nieznacznie się obniża
wiatr	wzmaga się	chwilowe zmniejszenie siły	kierunek i siła nie ulegają znaczącej zmianie
temperatura powietrza	nie zmienia się lub nieznacznie wzrasta	powoli wzrasta	nieznacznie się zmienia
zachmurzenie nieba	stopniowo wzrasta, powstają chmury *Ci*, *Cs*, *As*, *Ns*	niskie *Ns*	chmury *St* lub *Sc*
widzialność pozioma	bardzo dobra poza strefą opadów	ograniczona, częste mgły	często ograniczona przez utrzymujące się mgły
opady	intensywne	zmniejszające się	brak

Na podstawie: A. Woś, *Meteorologia dla geografów*, Warszawa 1996

Front chłodny (zimny) – tworzy się, gdy masa przesuwającego się powietrza chłodnego (cięższego) wypiera masę powietrza ciepłego (lżejszego).



Oznaczenie na mapie synoptycznej

1. Chłodne, ciężkie masy powietrza nasuwają się nad obszar, na którym zalegają ciepłe i lżejsze masy powietrza.
2. Chłodne i ciężkie masy powietrza wypychają ku górze powietrze ciepłe. Na styku chłodnej i ciepłej masy powietrza tworzy się front atmosferyczny.
3. Powietrze ciepłe unosi się i ochładza. Pojawiają się różne odmiany chmur. Najpierw powstają chmury *Ci*, później – odmiany chmur kłębiastych (*Cu*, *Ac*), a bezpośrednio na froncie – chmury kłębiaste, deszczowe.
4. Przejściu frontu towarzyszą krótkotrwałe, ale intensywne opady. Latem mogą występować burze (czasami z opadem gradu).

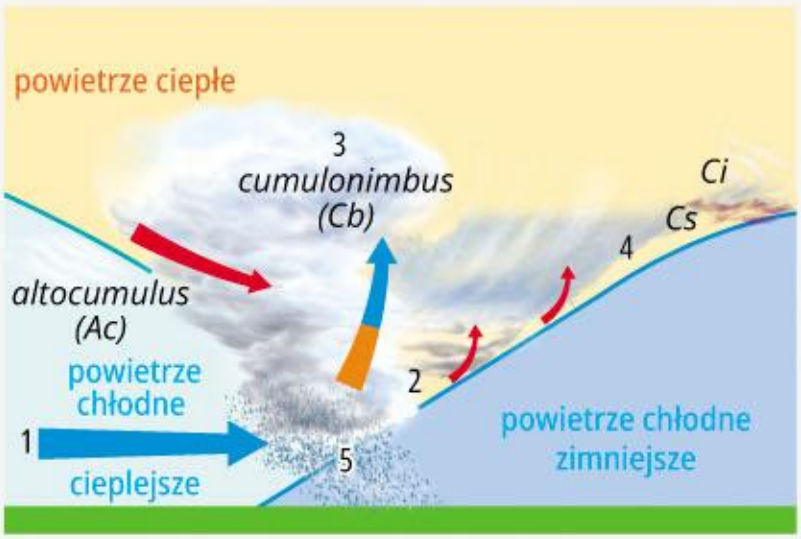
Następstwa zmian pogody spowodowane przejściem frontu zimnego

Elementy pogody	Przed frontem	W czasie przechodzenia frontu	Za frontem
ciśnienie powietrza	obniża się	wzrasta szybko	nadal wzrasta przy zmniejszonym tempie wzrostu
wiatr	wzrasta jego siła, często staje się porywisty	porywisty, okresowo szkwalisty	niekiedy się nasila i nieznacznie zmienia kierunek

Elementy pogody	Przed frontem	W czasie przechodzenia frontu	Za frontem
temperatura powietrza	nie zmienia się lub obniża w strefie opadu przedfrontowego	szybko obniża się	zmienia się nieznacznie lub systematycznie, powoli spada, zmienna w strefie opadów
zachmurzenie nieba	tworzą się chmury *Ac* lub *As*, potem silnie rozbudowane *Cb*	chmury *Cb* z bardzo niską podstawą	szybko podnosi się podstawa chmur, za którymi pojawiają się *As* i *Ac*; później mogą się znowu pojawić *Cu*
widzialność pozioma	zazwyczaj ograniczona	ograniczona, potem następuje szybkie polepszenie widzialności	zazwyczaj dobra poza strefą opadów
opady	intensywne	intensywne, zmniejszające się	zmniejszające się aż do całkowitego zaniku

Na podstawie: A. Woś, *Meteorologia dla geografów*, Warszawa 1996

Front zokludowany – tworzy się, gdy front zimny (przemieszczający się zazwyczaj szybciej) dogoni front ciepły. Powietrze ciepłe zostaje wyparte ku górze i nie styka się z powierzchnią Ziemi.



Oznaczenie na mapie synoptycznej

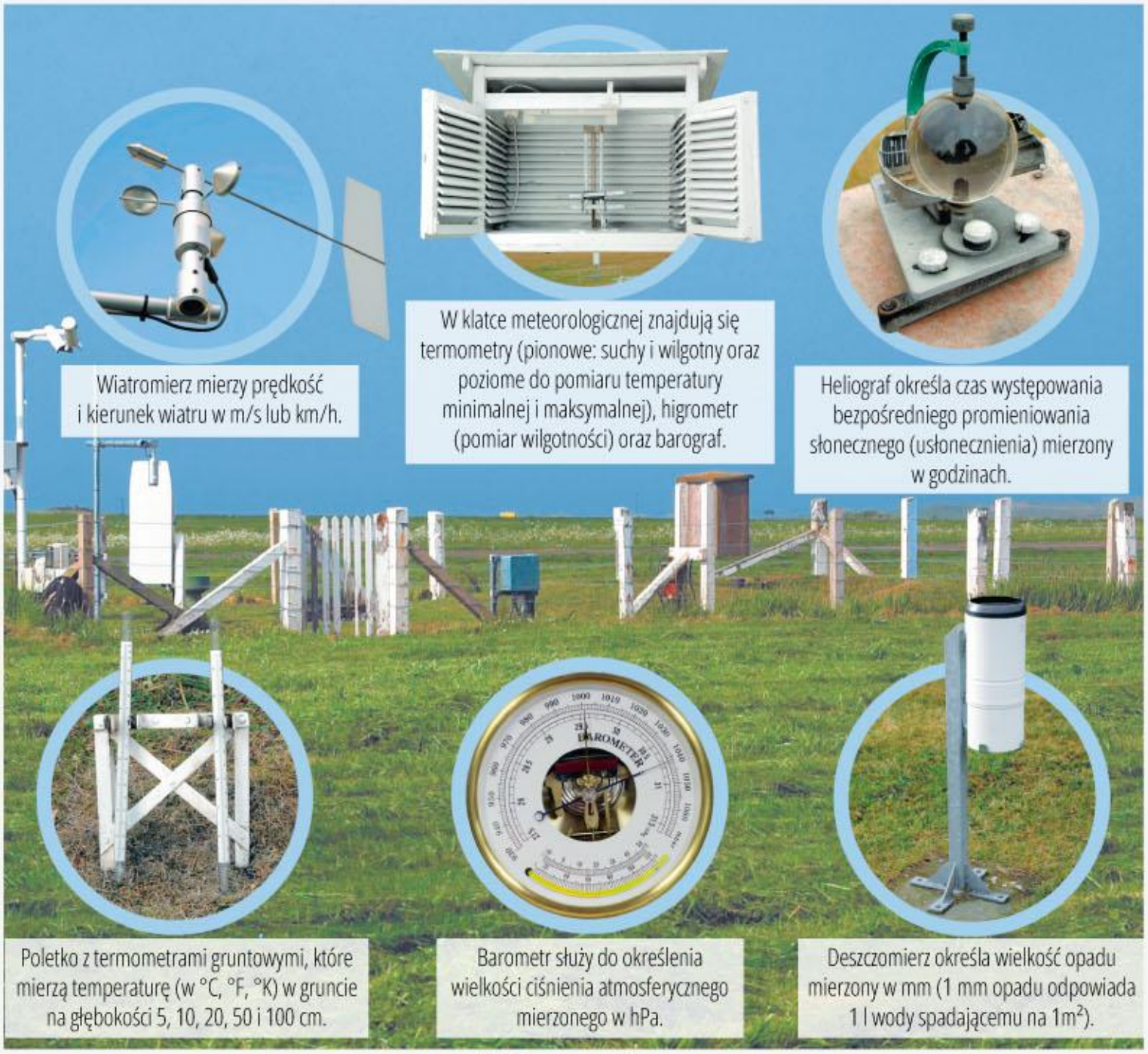
1. Nad obszar, na którym utworzył się front ciepły, napływa szybko poruszający się front chłodny.
2. Front chłodny dogania front ciepły – dochodzi do połączenia się frontów i powstania zjawiska okluzji.
3. Ciepłe powietrze zostaje wyparte ku górze przez dwie masy chłodniejszego powietrza.
4. Frontowi zokludowanemu towarzyszy wiele chmur: *Ci*, *Cs*, *As*, *Ns*, *Cb*, *Ac* i *St*.
5. Opady są długotrwałe o zróżnicowanym natężeniu. W ciepłej porze roku mogą występować burze.

3.11. Prognozowanie pogody

Pogoda to aktualny (chwilowy) stan atmosfery w danym miejscu i czasie. Określamy ją na podstawie zespołu elementów meteorologicznych, takich jak: temperatura powietrza, ciśnienie atmosferyczne, wilgotność powietrza, wiatr, zachmurzenie, opady i osady atmosferyczne, usłonecznienie, inne zjawiska atmosferyczne, jak burza, tęcza, halo.

Podstawowymi obiektami, w których dokonuje się pomiarów pogody, są **stacje meteorologiczne**. Stan atmosfery mierzy się w stacjach: naziemnych, aerologicznych (np. balony meteorologiczne), samolotowych, radarowych, odbioru danych satelitarnych, a także z wykorzystaniem urządzeń pomiarowych umieszczanych na bojach zakotwiczonych i bojach dryfujących na morzu, statkach i platformach morskich.

Klatka meteorologiczna to drewniana szafka o żaluzjowych ścianach, pomalowana na biało, z drzwiczkami skierowanymi na północ. Klatkę umieszcza się na wysokości 2 m nad poziomem gruntu (aby zniwelować oddziaływanie powierzchni terenu na pomiary) w tzw. ogródku meteorologicznym, znajdującym się na terenie wyrównanym i porośniętym trawą.



Ogródek meteorologiczny

Pomiarów meteorologicznych dokonuje się z różną częstotliwością, w zależności od rodzaju punktów pomiarowych:

- na stacjach meteorologicznych pomiary wykonuje się co 3 godz., poczynając od północy, czyli o godz.: 0.00, 3.00, 6.00, 9.00, 12.00, 15.00, 18.00, 21.00;
- na stacjach, w których pomiarów dokonuje się automatycznie, obserwacje są prowadzone co godzinę przez całą dobę;
- na posterunkach meteorologicznych i stacjach niższego rzędu przyrządy pomiarowe odczytuje się trzy razy w ciągu doby (o 6.00, 12.00, 18.00);
- na posterunkach meteorologicznych wyposażonych w systemy automatyczne pomiary są przeprowadzane automatycznie (np. co 10 min); są one zapisywane w pamięci komputera serwisowego i przekazywane do ośrodków monitorowania pogody.

Uzyskane dane z pomiarów i obserwacji meteorologicznych służą synoptykom do tworzenia **map synoptycznych**. Mapy te przedstawiają aktualne warunki synoptyczne panujące na danym obszarze. Analiza tych danych pozwala na opracowanie **prognozy pogody**, czyli przedstawienie przewidywanych zmian, jakie mogą nastąpić w pogodzie w najbliższym czasie.

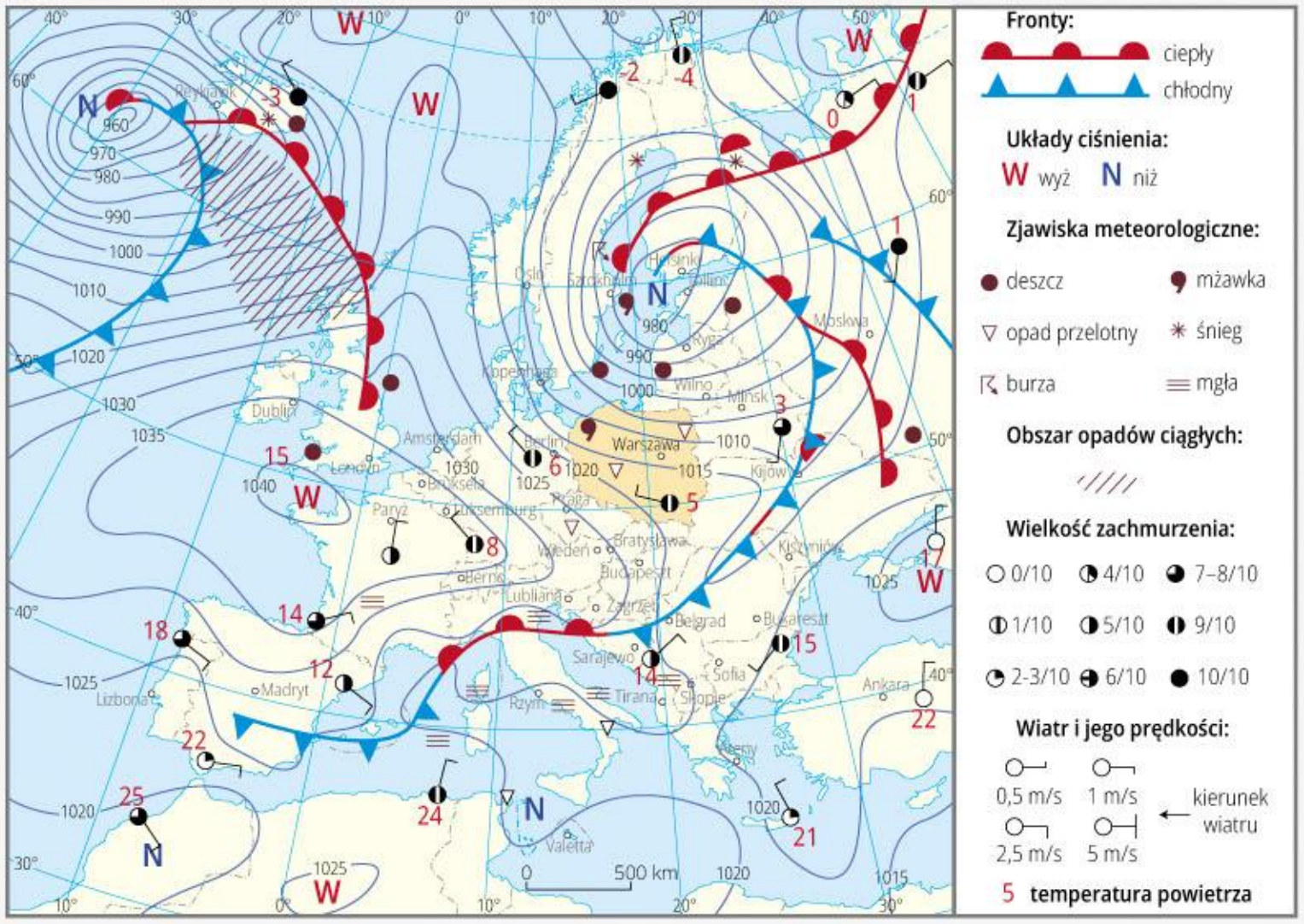
Prognozy dzielimy ze względu na czas, dla którego tworzy się prognozy, na:

- natychmiastowe tworzone na okres do 2 godz.,
- ultrakrótkoterminowe na okres 2–12 godz.,
- krótkoterminowe na okres 12–72 godz.,
- średnioterminowe na okres 72–240 godz.,
- długoterminowe na okres ponad 10 dni.

Analiza mapy synoptycznej. Prognozowanie pogody

Wyniki pomiarów meteorologicznych nanosimy na mapę synoptyczną. Przedstawia ona w sposób graficzny aktualny stan pogody w danym czasie na znacznym obszarze. Mapa synoptyczna składa się z konturów lądów i granic administracyjnych będących tłem mapy. Na nie naniesione są izobary, zjawiska meteorologiczne w postaci graficznej i liczbowej oraz legenda opisująca wykorzystywane symbole.

Na podstawie mapy synoptycznej przedstaw stan pogody w danej chwili w Warszawie oraz podaj, jakie zmiany nastąpią w pogodzie w tym mieście w najbliższym czasie.



Aby dokonać analizy mapy synoptycznej, wykonaj następujące czynności:

1. Odszukaj na mapie Warszawę, a następnie zwróć uwagę na oznaczenia, które zastosowano w legendzie mapy.

2. Dla Warszawy nie podano konkretnych informacji na temat stanu pogody. Możesz odczytać je z okolicznych miejscowości lub obszarów.

3. Zacznij od przedstawienia temperatury powietrza. Temperatura wynosi: w Berlinie 6°C, na południu Polski 5°C, w okolicach Mińska 3°C, a na północy Europy –2°C. Możesz zatem wyciągnąć wniosek, że w miarę przesuwania się w kierunku północno-wschodnim temperatura powietrza spada. Przypomnij sobie zasadę interpolacji. W Warszawie jest zatem ok. 4°C.

4. Określ wielkość ciśnienia atmosferycznego. Izobary są poprowadzone co 5 hPa. Na południe od Warszawy przebiega izobara 1015 hPa, a na północ – 1010 hPa. Na północy jest rozbudowany rozległy układ niżowy. Zatem w kierunku północnym ciśnienie spada. Zgodnie z zasadą interpolacji ciśnienie w Warszawie wynosi ok. 1013 hPa.

5. Na podstawie mapy bez problemu określisz wielkość zachmurzenia. Zwróć uwagę, że nie zastosowano tutaj skali oktanowej, tylko skalę dziesiętną. Na południu Polski zachmurzenie wynosi 9/10, a w miarę przesuwania się na północ rośnie do pełnego (10/10). W Warszawie jest zatem zachmurzenie całkowite.

6. Kierunek i prędkość wiatru określ, porównując kierunek wiatru w Berlinie, na południu Polski i w okolicach Mińska. Zwróć uwagę, że linia prowadząca do koła wskazuje na to, skąd wieje wiatr – jest to kierunek wiania wiatru. Kierunki te nawiązują również do przebiegu izobar. Kierunek wiania wiatru jest zatem taki sam, jak na południu Polski – zachodni, ponieważ na końcu linii wskazującej kierunek wiatru jest dłuższa prostopadła kreska oznaczająca zgodnie z legendą 2,5 m/s.

7. Wyszukaj inne zjawiska atmosferyczne, które pojawiły się w danym momencie w Warszawie. W mieście występują przelotne opady.

8. W celu prognozowania pogody zwróć uwagę na rozkład układów barycznych, przebieg frontów atmosferycznych i kierunki wiatrów. Na zachodzie rozbudował się wyż atmosferyczny, a nad Morzem Bałtyckim – niż atmosferyczny. Wieje wiatr zachodni. Nad Europą wschodnią przebiega front chłodny przemieszczający się na wschód (kierunek wskazuje ułożenie trójkątów na froncie). Nad Wielką Brytanią powstał front ciepły przemieszczający się na wschód.

Zmiany, jakie nastąpią w pogodzie w Warszawie, to:
- temperatura wzrośnie,
- ciśnienie atmosferyczne wzrośnie,
- zachmurzenie zmniejszy się,
- wiatr zmieni kierunek i spadnie siła wiatru,
- opady atmosferyczne zmniejszą się i/lub ustąpią.

Wybrane oznaki lokalnej pogody

Oznaka lokalna	Prognoza
systematyczne opadanie ciśnienia	zbliżanie się niżu, opady, silny wiatr
systematyczny wzrost ciśnienia	nadciąganie wyżu, poprawa pogody
wzmaganie się wiatru wieczorem	możliwość pogorszenia się pogody
wyższy niż zazwyczaj wzrost temperatury wieczorem lub nocą	pogorszenie się pogody
szybki wzrost wilgotności powietrza przy jednoczesnym wzroście temperatury powietrza	opady, burze (latem)
białawe niebo w ciągu dnia	nadejście opadów
czerwone niebo o wschodzie Słońca	nadejście opadów
pomarańczowoczerwone niebo po zachodzie Słońca	pogorszenie się pogody
złotawa barwa nieba po zachodzie Słońca	utrzymanie się dobrej pogody
pionowa smuga dymu unosząca się ku górze	utrzymanie się lub nadejście dobrej pogody
słaba słyszalność dźwięku	poprawa pogody
bardzo dobra słyszalność dźwięku	pogorszenie się pogody

Wybrane oznaki lokalnej pogody (wg M. Holca, P. Tymańskiego, *Podstawy meteorologii i nawigacji meteorologicznej*, Gdańsk 1973)

3.12. Klimaty kuli ziemskiej

Klimat to normalny przebieg stanów pogody na danym obszarze ustalony na podstawie wieloletnich obserwacji.

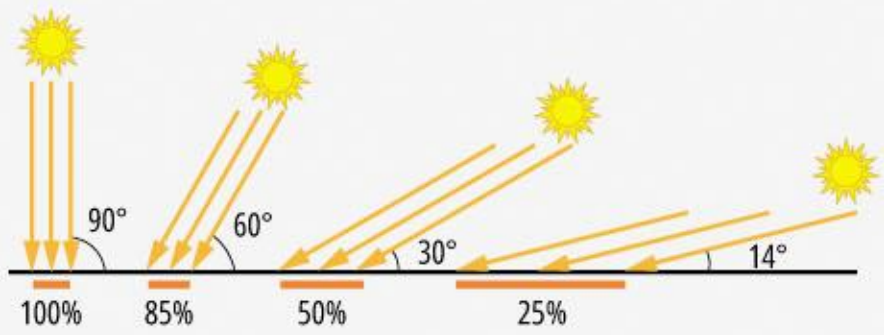
Czynniki klimatotwórcze

Czynniki klimatotwórcze mają wpływ na zróżnicowanie klimatyczne Ziemi. Dzielimy je na strefowe, astrefowe i antropogeniczne.

Strefowe czynniki klimatotwórcze

Czynniki radiacyjne

Promieniowanie słoneczne jest głównym źródłem energii dla takich procesów klimatycznych, jak obieg ciepła, obieg wilgoci i cyrkulacja atmosferyczna. Ilość promieniowania słonecznego jest najbardziej zależna od szerokości geograficznej, która warunkuje:
- wysokość Słońca nad horyzontem,
- długość dnia.



Zależność natężenia promieniowania od kąta padania promieni słonecznych

Czynniki cyrkulacyjne

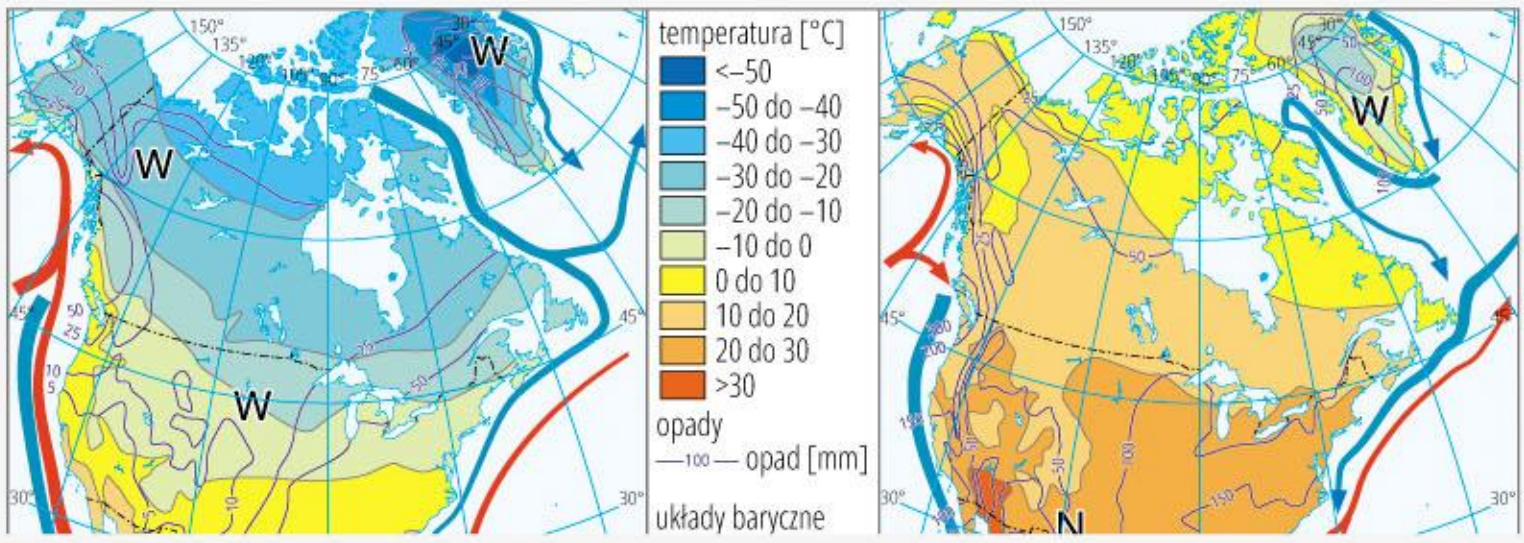
Z czynnikami radiacyjnymi silnie powiązane są czynniki cyrkulacyjne (rozkład wyżów i niżów na Ziemi), które warunkują rozkład wiatrów na Ziemi, zachmurzenie i usłonecznienie.

Astrefowe czynniki klimatotwórcze

- **Rozkład lądów i mórz** – różnice w pochłanianiu ciepła i oddawaniu go do otoczenia są przyczyną kształtowania się mas powietrza o odmiennych właściwościach oraz tworzenia się różnych układów barycznych. Stąd dzielimy klimaty na morskie/oceaniczne (kształtujące się nad obszarami mórz i oceanów) oraz lądowe/kontynentalne (tworzące się nad dużymi powierzchniami lądowymi). Klimaty morskie zazwyczaj cechują się większymi opadami i mniejszymi amplitudami temperatur powietrza, klimaty lądowe mają większe amplitudy temperatury i z reguły mniejsze opady (wyjątek: obszary górskie i monsunowe). W miarę oddalania się od oceanu nasilają się cechy kontynentalne klimatu.
- **Prądy morskie** – masy powietrza nabierają cech zależnych od termiki prądów morskich: ciepłe prądy morskie wyginają izotermy ku wyższym szerokościom geograficznym, zimne – ku niższym.
- **Wysokość nad poziomem morza** – wraz ze wzrostem wysokości w troposferze następuje spadek temperatury związany z przemianami adiabatycznymi (zjawisko wzrostu temperatury w troposferze wraz z wysokością nazywamy inwersją termiczną). Wraz z wysokością wzrasta też wielkość opadów (powyżej pułapu chmur wzrost wysokości powoduje ich zmniejszenie – inwersja opadowa).
- **Rzeźba terenu** (ułożenie wielkich form terenu względem kierunków świata i ośrodków barycznych) – bariery orograficzne mogą hamować napływ mas powietrza lub je przekształcać (patrz: fen).
- **Rodzaj podłoża** – duże obszary leśne, zbiorniki wodne, obszary zlodowacone mogą zmieniać właściwości termiczne i wilgotnościowe.
- **Ekspozycja stoków**.

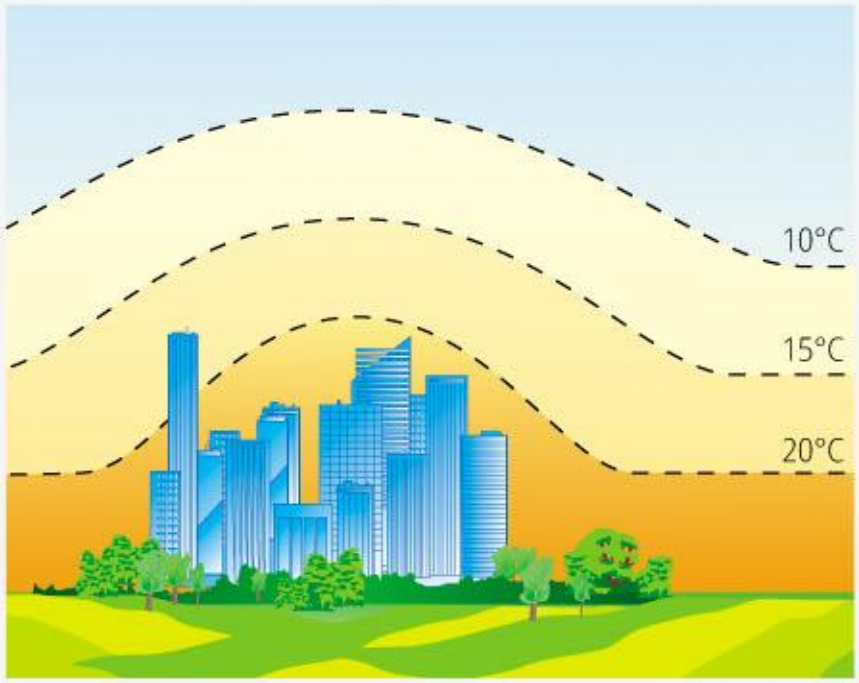
Przykłady wpływu astrefowych czynników na klimat Ameryki Północnej

- Nizina Zatokowa, Niziny Wewnętrzne oraz Nizina Hudsońska – brak barier pozwala na napływ mas powietrza z północy daleko na południe oraz z południa daleko na północ.
- Kordyliery hamują napływ mas powietrza znad Oceanu Spokojnego, a Apallachy znad Oceanu Atlantyckiego.
- Bariery górskie mają większe opady na stokach dowietrznych.
- Zimny prąd morski u zachodnich wybrzeży powoduje przesunięcie izoterm na południe oraz zmniejszenie sumy opadów, u wschodnich wybrzeży ciepły prąd morski podnosi temperaturę ku północy i podwyższa opady względem zachodnich wybrzeży.



Czynniki antropogeniczne związane z terenami wielkomiejskimi

- Zabudowa miejska może się przyczyniać do zmiany kierunków i siły wiatrów, tworząc tak zwany **efekt kurtynowy** (zatrzymywanie wiatrów przez wysokie i zwarte budowle) oraz **efekt tunelowy** (zwiększenie prędkości wiatru przepływającego między wysokimi budynkami).
- Większa ilość jąder kondensacji (pyły) znajdująca się w powietrzu sprzyja skraplaniu pary wodnej, co zwiększa zachmurzenie.
- Emisja ciepła pochodzącego z ogrzewania mieszkań, spalania paliw itp. powoduje zaburzenie termiki, czyli zwiększenie średniej temperatury wewnątrz miast – **„miejska wyspa ciepła"**.



„Miejska wyspa ciepła" (linie oznaczają izotermy)

- Zaburzenia termiki mogą też wywoływać tak zwaną **„bryzę miejską"** – wiatry wiejące w kierunku miasta, spowodowane tworzącym się w nim układem niskiego ciśnienia.

Czynniki, które są powiązane z szerokością geograficzną, układem szaty roślinnej i typem podłoża (np. gleby), nazywamy **czynnikami strefowymi**. Pozostałe, jak rozkład lądów i oceanów, przebieg pasm górskich, prądy morskie czy działalność człowieka, to **czynniki astrefowe** zaburzające regularny przebieg stref klimatycznych warunkowanych dopływem energii słonecznej do powierzchni Ziemi.

Na mapie świata strefy klimatyczne układają się **strefowo**, tworząc równoległe pasy po obu stronach równika. U wybrzeży mórz i oceanów oraz tam, gdzie występują rozległe pasma górskie, obserwujemy wyraźne odstępstwa od równoleżnikowego układu stref klimatycznych. W ten właśnie sposób czynniki **astrefowe** modyfikują ich przebieg.

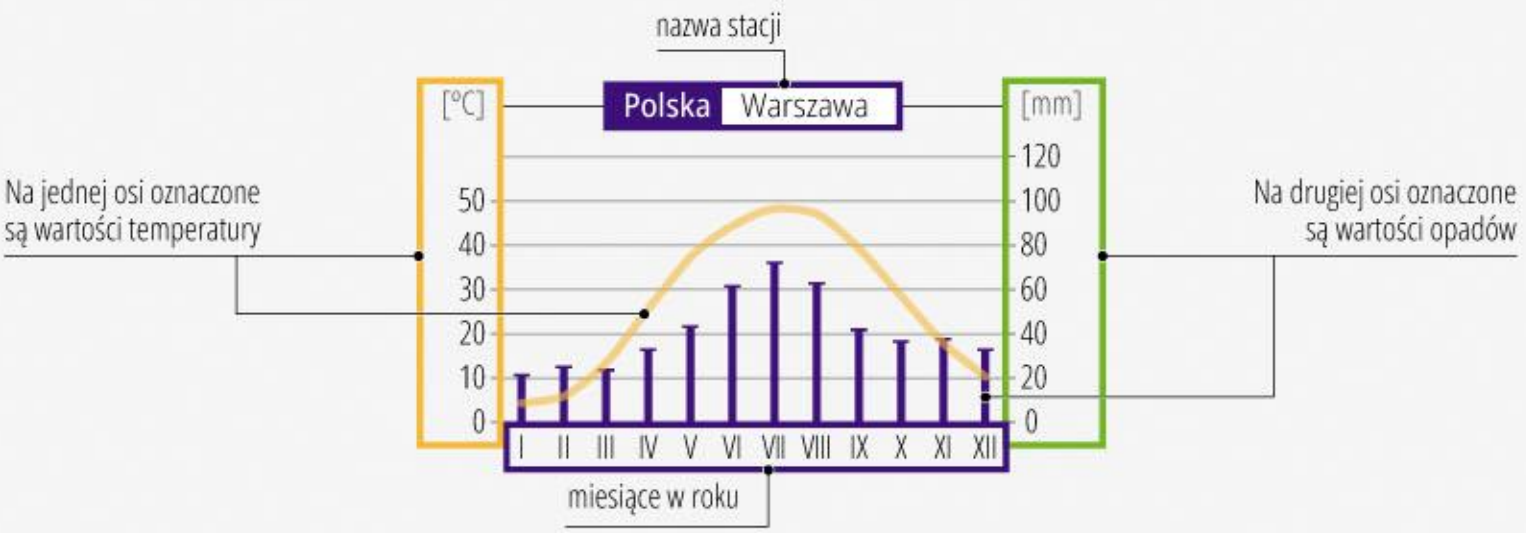
Strefa klimatyczna – pas z charakterystycznym dla niego układem elementów klimatu, jak temperatura powietrza, opad, ciśnienie atmosferyczne.

Typ klimatu – występuje w obrębie strefy klimatycznej, został wydzielony na podstawie zróżnicowania wielkości i przebiegu opadów atmosferycznych.

Klimatogram – złożony wykres wskazujący średnie temperatury miesięcy i średnie opady atmosferyczne w poszczególnych miesiącach.

W Polsce podstawą utworzenia omawianej klasyfikacji klimatycznej (utworzonej przez Wincentego Okołowicza) są wielkość i przebieg **temperatury** powietrza oraz wielkość i okres występowania **opadów** atmosferycznych.

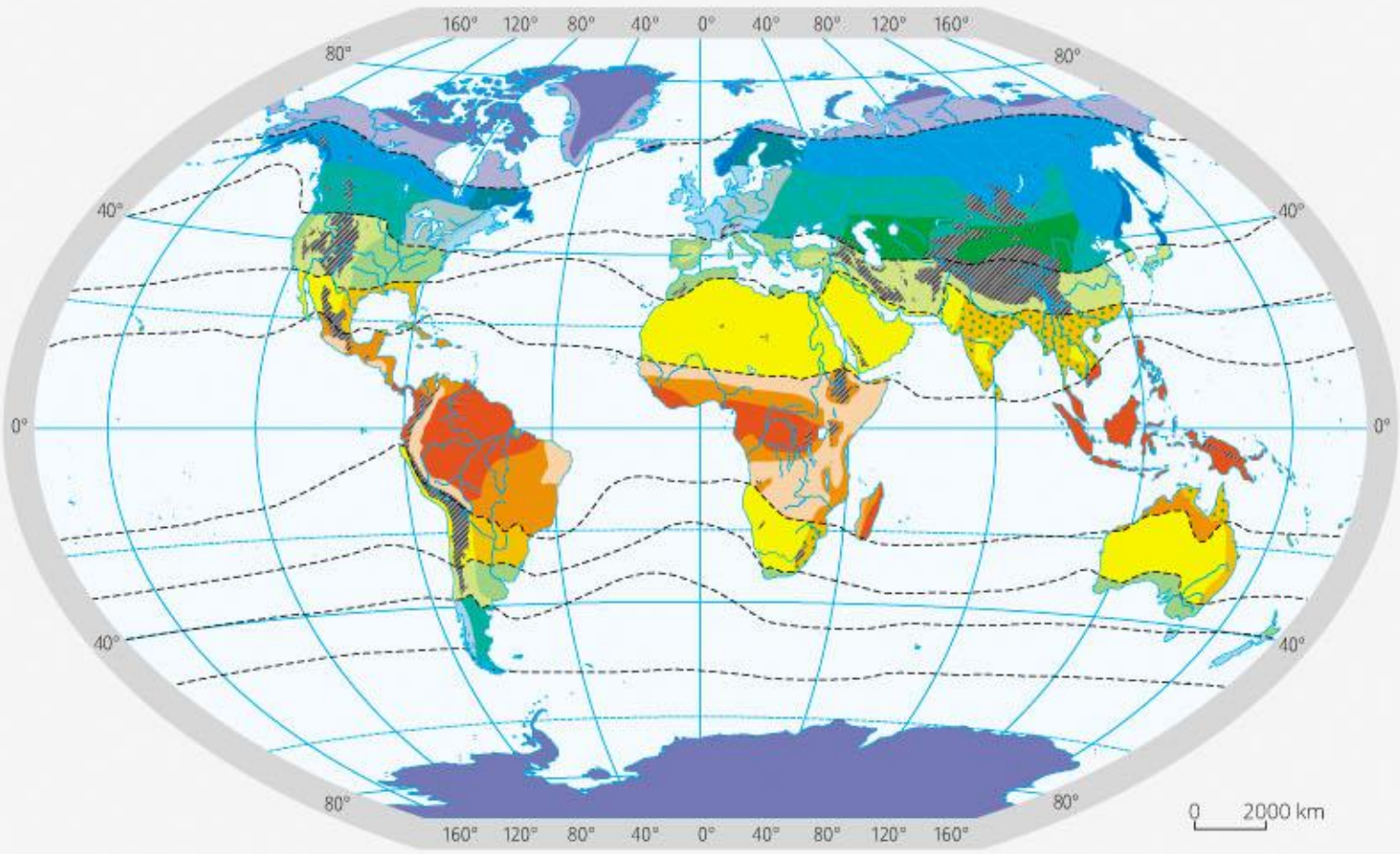
Jak czytać klimatogram?



UWAGA: temperatura i opady mogą byc opisane zamiennie (z prawej lub lewej strony klimatogramu)

3.13. Strefy klimatyczne świata

Strefy klimatyczne świata (wg W. Okołowicza)



Strefa klimatów równikowych
- równikowy (wybitnie wilgotny)
- podrównikowy wilgotny
- podrównikowy suchy

Strefa klimatów zwrotnikowych
- wilgotny/odmiana monsunowa
- suchy

Strefa klimatów podzwrotnikowych
- morski (wilgotny)
- kontynentalny (suchy)

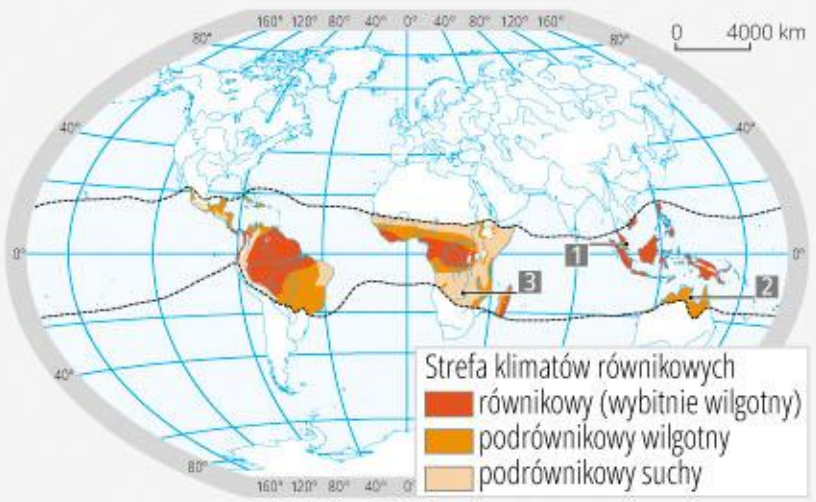
Strefa klimatów umiarkowanych
- ciepły morski
- ciepły przejściowy
- ciepły kontynentalny (suchy)
- ciepły kontynentalny (skrajnie suchy)
- chłodny morski
- chłodny przejściowy
- chłodny kontynentalny

Strefa klimatów okołobiegunowych
- subpolarny
- polarny

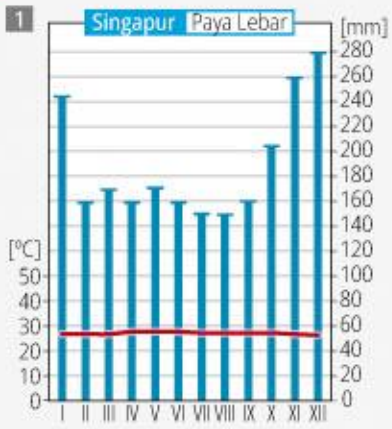
Klimaty astrefowe
- klimat górski i wyżynny

Strefa równikowa

- średnia temperatura wszystkich miesięcy powyżej +20°C
- małe roczne amplitudy temperatur, wzrastające wraz z suchością klimatu
- największe opady przy zenitalnym położeniu Słońca
- pory roku wyznaczone przez opad



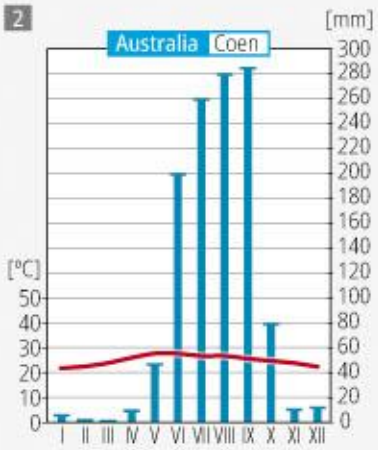
■ klimat równikowy wybitnie wilgotny



- małe roczne amplitudy temperatur (2–5°C)
- całoroczne obfite opady (powyżej 2000 mm)
- brak wyraźnej pory bezdeszczowej

Występowanie: Nizina Amazonki, wybrzeże Zatoki Gwinejskiej, Honduras, Gwatemala, Panama, Wielkie i Małe Antyle, Kotlina Kongo, Archipelag Malajski (monsunowy), wschodni Madagaskar

klimat podrównikowy wilgotny



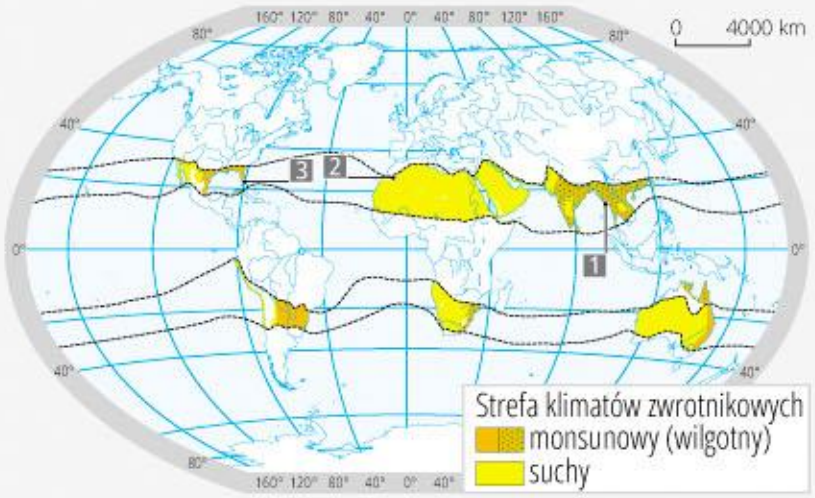
- nieznaczne wahania temperatury (do 10°C)
- opady poniżej 2000 mm
- jedna lub dwie pory bezdeszczowe

Występowanie: Australia: Półwysep Jork (monsunowy), Ziemia Arnhema (monsunowy), obszary na północ i południe od Kotliny Kongo, środkowy Madagaskar, wyżyny: Gujańska i Brazylijska, półwysep Jukatan

klimat podrównikowy suchy

- nieznaczne wahania temperatury (do 10°C)
- jedna pora deszczowa (ok. 4 mies.) i sucha

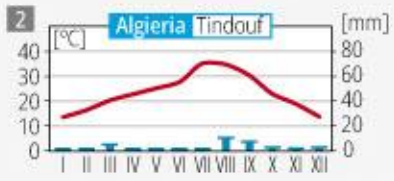
Występowanie: pas w Afryce między 10°N a 15°N oraz między 10°S a 20°S, Afryka Środkowo-Wschodnia, zachodni Madagaskar, północno-wschodnia część Wyżyny Brazylijskiej, południowe pasmo Sierra Madre, Kordyliera Zachodnia i Wschodnia w Kolumbii oraz Kordyliera Środkowa



Strefa zwrotnikowa

- średnia temperatura roczna powyżej +20°C
- średnia temperatura najchłodniejszego miesiąca powyżej +10°C
- duże amplitudy dobowe temperatury
- opady przeważnie w lecie, w klimatach suchych niewielkie lub ich brak

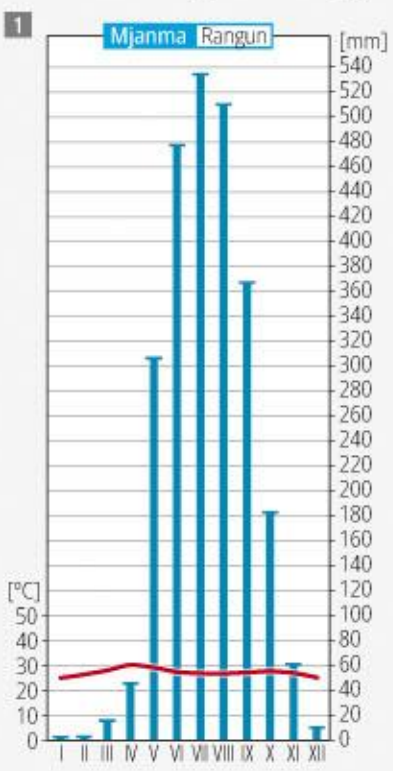
klimat wybitnie (skrajnie) suchy



- duże dobowe amplitudy temperatur
- brak opadów (nawet przez kilka lat), sporadycznie mogą wystąpić gwałtowne opady letnie)

Występowanie: Sahara, zachodnia Kalahari i pustynia Namib, Półwysep Arabski, Pustynia Thar, centralna Australia, większa część Półwyspu Kalifornijskiego, Gran Desierto de Altar, pustynia Gila i pustynia Atacama

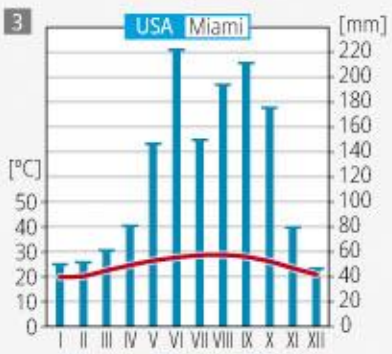
klimat kontynentalny pośredni i suchy



- duże dobowe amplitudy temperatur
- małe opady, głównie letnie

Występowanie: pas w Afryce między 15°N a 18°N, wschodnia część Kalahari, Mezopotamia, wybrzeża Półwyspu Arabskiego, Półwysep Indyjski (monsunowy), wnętrze Półwyspu Indochińskiego (monsunowy), Wielki Basen Artezyjski, zachodnia Australia, centralna część Andów, Gran Chaco, Wyżyna Meksykańska wraz z zachodnimi i wschodnimi pasmami Sierra Madre

klimat wilgotny (morski)

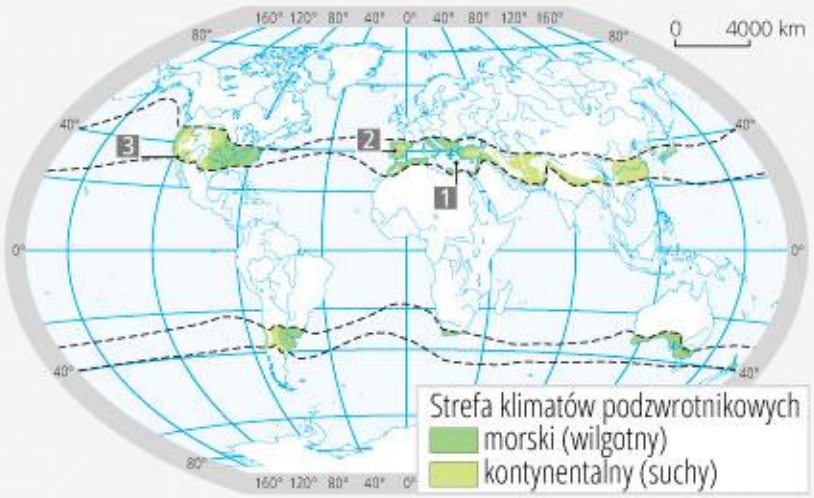


- zimy ciepłe z mniejszą ilością opadów
- duże opady letnie związane z częstym napływem morskich mas powietrza (1000–2000 mm)

Występowanie: półwysep Floryda, wschodnia część Niziny Zatokowej, południowa część Niziny Atlantyckiej, wybrzeże Zatoki Meksykańskiej, południowa Brazylia, południowy Madagaskar, Cejlon (monsunowy), Bangladesz (monsunowy), Tajwan (monsunowy), wybrzeża Półwyspu Indochińskiego (monsunowy), wschodnie wybrzeże Australii z południową częścią Wielkich Gór Wododziałowych

Strefa podzwrotnikowa

- średnia temperatura roczna powyżej +10°C
- średnia temperatura najchłodniejszego miesiąca powyżej 0°C
- lata suche, opady głównie w chłodnej porze roku



klimat morski (śródziemnomorski)

- lata gorące i suche
- zimy łagodne z opadami

Występowanie: wybrzeże Morza Śródziemnego i Morza Czarnego, Nizina Atlantycka, wybrzeże Kalifornii, Urugwaj, środkowe wybrzeże Chile, południowe wybrzeże Afryki, południowo-zachodnia Australia, Tasmania i wybrzeże Australii nad Cieśniną Bassa, Nowa Zelandia – Wyspa Północna, Wyspy Japońskie: Kiusiu, Sikoku, południowa część Honsiu (monsunowy), Korea Południowa (monsunowy)

klimat pośredni i kontynentalny suchy

- lata gorące, zimą temperatura nieznacznie spada poniżej 0°C
- duże dobowe i roczne wahania temperatur
- niewielkie opady letnie, zwiększone opady zimowe

Występowanie: basen Morza Śródziemnego, stany: Arkansas, Missouri, Kentucky, Tennessee, północne Missisipi w USA, pampa, Kotlina Syczuańska, południowa część Niziny Chińskiej, Góry Południowochińskie (monsunowy), wybrzeże Zatoki Spencera w Australii

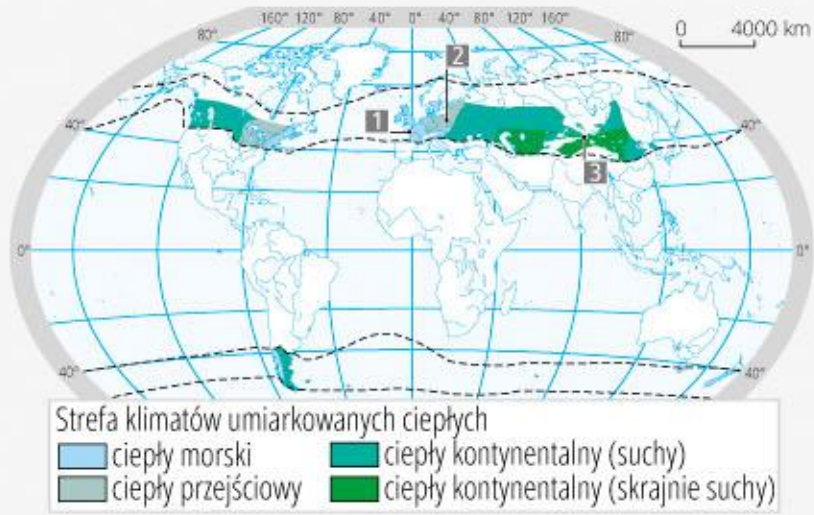
klimat kontynentalny skrajnie suchy

- duże dobowe i roczne wahania temperatury
- zimą temperatury mogą spadać nawet poniżej –10°C
- niewielkie opady letnie lub ich brak, również niewielkie opady w okresie zimowym

Występowanie: Wyżyna Irańska, pustynie Kara-Kum, Kuzył-Kum, Mujun-Kum, Wielka Kotlina, Wyżyna Kolorado

Strefa umiarkowana ciepła

- średnia temperatura trzech najcieplejszych miesięcy od około +15°C w klimatach morskich do ponad +20°C w klimatach kontynentalnych
- średnia temperatura najchłodniejszego miesiąca od około 0°C i więcej w klimatach morskich do poniżej 0°C i około –10°C w klimatach kontynentalnych
- roczne amplitudy wzrastają wraz z przesuwaniem się w głąb kontynentu
- wyraźne cztery pory roku



klimat morski

- łagodne zimy, niewielkie amplitudy roczne temperatur (mniej niż 25°C)
- opady całoroczne (500–1000 mm/rok)

Występowanie: Europa Zachodnia, południowo-zachodnia część Półwyspu Skandynawskiego, Hokkaido i północna część Honsiu (monsunowy), północno-wschodnie wybrzeże USA, wyspa Vancouver, Chile – wyspa Chiloe i archipelag Chronos, Nowa Zelandia – Wyspa Południowa

klimat przejściowy

– duża zmienność stanów pogody – w zależności od kierunku napływających mas powietrza ma cechy klimatu morskiego lub kontynentalnego
– amplitudy roczne powyżej 25°C
– większe opady w lecie

Występowanie: centralna Europa (w tym Polska), południowa część Szwecji, Korea Północna (monsunowy), obszar wzdłuż Rzeki św. Wawrzyńca, obszar między Wielkimi Jeziorami Ameryki Północnej

klimat kontynentalny (lądowy) suchy i skrajnie suchy

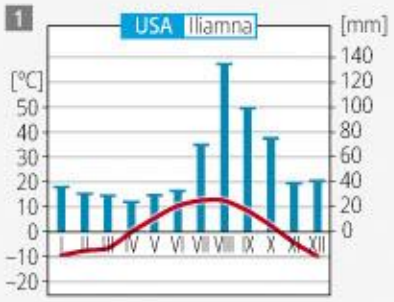
– duże roczne amplitudy temperatur (do 45°C)
– opady niewielkie, głównie letnie

Występowanie: południowa część Niziny Wschodnioeuropejskiej, Nizina Czarnomorska, Nizina Nadkaspijska, Nizina Turańska, kotliny: Kaszgarska, Dżungarska, Fergańska, Mongolia Wewnętrzna w Chinach, Nizina Chińska (monsunowy), okolice Wielkich Jezior Ameryki Północnej, północna część Wielkich Równin, północna część Patagonii

Strefa umiarkowana chłodna

– średnia temperatura najcieplejszego miesiąca około +15°C, może wahać się w klimatach morskich od ok +10°C do ponad +20°C w klimatach kontynentalnych
– średnia temperatura najzimniejszego miesiąca w klimatach morskich od −10°C do 0°C, w klimatach kontynentalnych od −20°C do −10°C
– roczne amplitudy temperatury wzrastają wraz z przesuwaniem się w głąb kontynentu

klimat morski



– chłodne lata, łagodne zimy
– opady całoroczne (250–500 mm/rok)

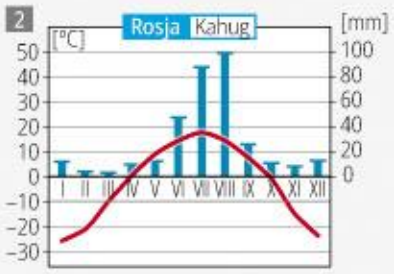
Występowanie: południowa Islandia, północno-zachodnia część Półwyspu Skandynawskiego, Nowa Fundlandia, Aleuty, większość Ziemi Ognistej, Falklandy/Malwiny

klimat przejściowy

– duża zmienność stanów pogody
– w zależności od kierunku napływających mas powietrza cechy morskie lub kontynentalne
– amplitudy roczne powyżej 25°C
– większe opady w lecie

Występowanie: południowa Finlandia, południowo-wschodnia część półwyspu Labrador

klimat kontynentalny (lądowy), suchy i skrajnie suchy

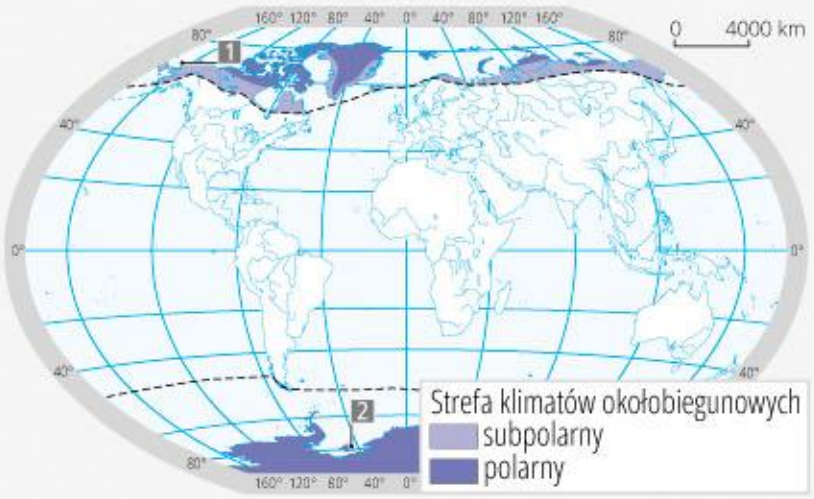


– krótkie i chłodne lato
– długa i mroźna zima
– niewielkie opady, głównie letnie
– duże roczne amplitudy temperatur (do 45°C)

Występowanie: północna część Niziny Wschodnioeuropejskiej, Nizina Wschodniosyberyjska, Wyżyna Środkowosyberyjska, Nizina Mandżurska (monsunowy), wzdłuż rzeki Amur (monsunowy u wybrzeży), półwysep Kamczatka, prowincje: Alberta, Saskatchewan, Manitoba w Kanadzie

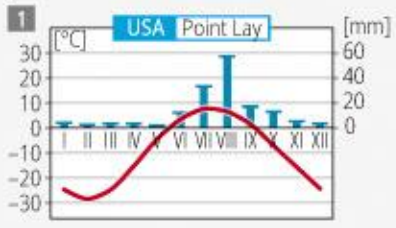
Strefa okołobiegunowa

- średnia temperatura roczna poniżej 0°C
- średnia temperatura najcieplejszego miesiąca poniżej +10°C
- opady głównie śnieżne



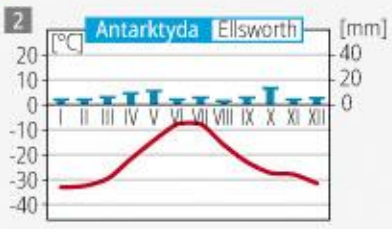
■ **klimat subpolarny**

- temperatura najcieplejszego miesiąca poniżej +15°C – brak termicznego lata



Występowanie: północna Islandia, północna część półwyspów: Skandynawskiego i Kolskiego, północna Syberia, wybrzeża Grenlandii, północna Kanada, północna Alaska, południowa część Patagonii, Ziemia Ognista

■ **klimat polarny**



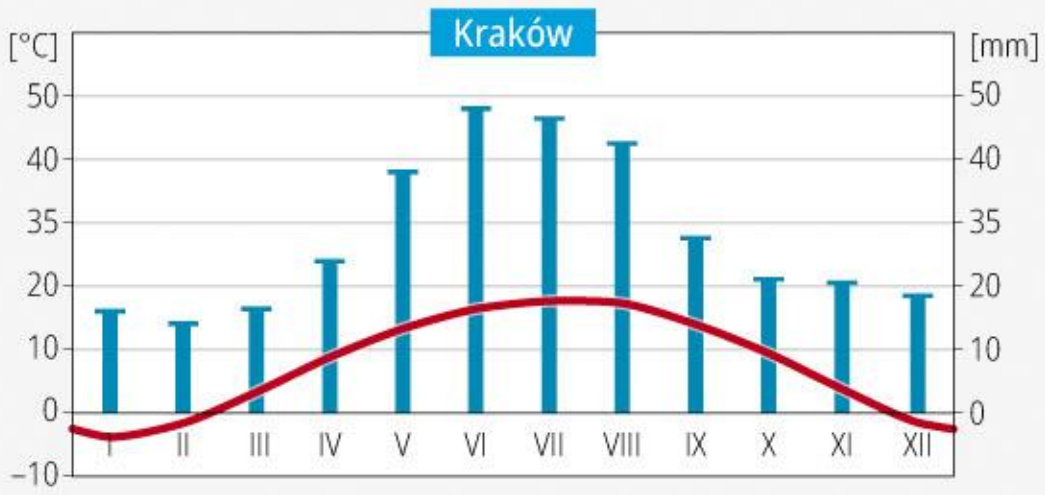
- temperatura najcieplejszego miesiąca poniżej 0°C
- opady niewielkie, tylko śnieżne

Występowanie: wyspy: Svalbard, Ziemia Franciszka Józefa, Nowa Ziemia, Ziemia Północna, Wyspy Nowosyberyjskie, Wyspa Wrangla, półwysep Tajmyr, większość Grenlandii, Ziemia Baffina, wyspy: Ellesmere'a, Parry'ego i Królowej Elżbiety oraz Antarktyda

Uwaga: We wszystkich strefach (oprócz okołobiegunowej) występują **monsunowe odmiany typów klimatów**, z dużymi opadami letnimi związanymi z kierunkiem wiatrów (monsunów). Ponadto w każdej ze stref spotykamy odmiany górskie klimatów (piętrowość klimatyczna).

Klimaty astrefowe

Miejska wyspa ciepła to przykład klimatów astrefowych. Innym przykładem jest strefowość klimatyczna w górach prowadząca do powstania piętrowości roślinnej.



Światowa Organizacja Meteorologiczna

Światowa Organizacja Meteorologiczna (*World Meteorological Organization* – WMO) powstała jako Międzynarodowa Organizacja Meteorologiczna w 1873 r. Od 1951 r. jest wyspecjalizowaną agendą ONZ. Najważniejsze zadania WMO to:

- ułatwianie międzynarodowej współpracy w tworzeniu stacji meteorologicznych, hydrologicznych i geofizycznych na całym świecie;
- wspieranie wymiany informacji meteorologicznych oraz ich wykorzystania w rolnictwie, lotnictwie i transporcie morskim;
- zwrócenie uwagi władz różnych państw na problemy związane z ocieplaniem klimatu, zmniejszaniem się warstwy ozonowej oraz skażeniem zasobów wodnych.

W Polsce sieć stacji meteorologicznych działa w ramach **Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej** (IMiGW). Pomiarów dokonuje się w stacjach i posterunkach meteorologicznych.

Anomalie pogodowe i klęski żywiołowe

Anomalie pogodowe i klęski żywiołowe będące konsekwencją zjawisk atmosferycznych silnie wpływają na życie i działalność gospodarczą człowieka. Anomaliami są np.: długotrwałe opady na obszarach, gdzie deszcze występują rzadko, śnieżyce w strefie międzyzwrotnikowej czy brak letnich opadów w strefie monsunowej. Anomalie wraz z niszczycielskimi zjawiskami atmosferycznymi prowadzą do klęsk żywiołowych. Są to:

- **susze** – czyli długotrwały brak lub niedobór opadów atmosferycznych; katastrofalna susza nawiedziła środkową część Stanów Zjednoczonych na przełomie lat 20. i 30. XX w. i doprowadziła do powstania olbrzymich wyschniętych obszarów (złych ziem); susza w krajach Sahelu (obszar położony na krawędzi Sahary wzdłuż 15°N) w latach 70. i 80. XX w. wywołała głód i niedożywienie milionów ludzi;
- **powodzie** – przykładem są katastrofalne powodzie na obszarze Polski z 1997 i 2001 r.;
- **cyklony** czy **trąby powietrzne** – powodują ogromne straty materialne wskutek porywistych wiatrów bądź powodzi;
- **pożary** – spowodowane wyładowaniami atmosferycznymi lub długotrwałymi suszami;
- **klęski nieurodzaju** – są wynikiem nietypowych przymrozków, suszy lub powodzi.

Wpływ pogody i klimatu na życie organizmów żywych

Wpływem pogody i klimatu na życie organizmów żywych zajmują się **biometeorologia** i **bioklimatologia**. Są to nauki interdyscyplinarne, korzystające z badań m.in. biologii, geografii, klimatografii, fitogeografii, zoogeografii oraz medycyny.

Pogoda i klimat wpływają na:
- wzrost roślin i życie zwierząt; szczególnie ważne dla roślin uprawnych i zwierząt hodowlanych;
- samopoczucie człowieka związane z aktualnym stanem pogody lub zmianą klimatu (meteoropatologia);
- przystosowanie organizmów do danej strefy klimatycznej (np. kolor skóry, kształt nosa);
- powstanie specyficznej zabudowy neutralizującej niekorzystny wpływ warunków pogodowych (np. domy na palach na obszarach często zalewanych);
- transport (np. okres zlodzenia rzek, mgły, śnieżyce);
- działalność przemysłową (np. większe koszty pozyskiwania kopalin na obszarach trwałej zmarzliny).

Cecha	Czynnik środowiskowy	Przypuszczalne znaczenie adaptacyjne cechy
ciemna pigmentacja skóry u ludów ze stref o silnym usłonecznieniu	duże natężenie promieniowania słonecznego, szczególnie w zakresie ultrafioletu (UV)	znajdująca się w głębszych warstwach skóry melanina (ciemny barwnik) chroni organizm przed niekorzystnym działaniem promieni UV
jasna pigmentacja skóry u ludów ze stref o słabym usłonecznieniu	niedostatek światła słonecznego	niewielkie ilości melaniny w skórze zwiększają przenikanie promieni UV, co ułatwia syntezę witaminy D, zapobiegającej np. krzywicy
wąski nos u ludów ze stref chłodnych lub suchych	zimne, suche powietrze	zapobiega wysychaniu błony śluzowej nosa, ułatwia nagrzewanie i nawilżanie wdychanego powietrza
skośny fałd skóry wokół oczu (tzw. skośne oczy)	mroźne powietrze, oślepiający blask światła słonecznego, odbijającego się od ośnieżonych powierzchni	silnie rozwinięta podściółka tłuszczowa (fałda mongolska) chroni gałkę oczną przed zimnem, wąska szpara oczna zabezpiecza siatkówkę oka przed rażącym blaskiem
wełniste włosy u ludów Afryki Subsaharyjskiej	ostre światło słoneczne i gorące powietrze	powietrze między silnie skręconymi włosami tworzy warstwę izolacyjną
włosy typu fil-fil u Buszmenów i innych ludów afrykańskich i faliste u Aborygenów	wysoka temperatura powietrza	przez małe nagie pola, nieosłonięte włosami, następuje utrata ciepła i parowanie potu

Cecha	Czynnik środowiskowy	Przypuszczalne znaczenie adaptacyjne cechy
kompleksy cech fizjologicznych zapewniających funkcjonowanie układu oddechowego i układu krążenia	zawartość tlenu w powietrzu	na obszarach wysokogórskich przy mniejszej zawartości tlenu w powietrzu ludzie są drobni, o dużej pojemności płuc i układu krwionośnego

Niektóre cechy gatunku ludzkiego i ich przypuszczalny związek z czynnikami środowiskowymi (źródło: A. Malinowski, *Antropologia fizyczna*, Warszawa 1980)

Przykłady przystosowania organizmu człowieka i jego działalności do warunków klimatyczno-pogodowych

4

Hydrosfera – geneza i zasoby

Hydrosfera to wodna powłoka kuli ziemskiej obejmująca morza i oceany, wody zgromadzone w lodowcach, lądolodach i wiecznej zmarzlinie, wody powierzchniowe rzek, jezior, bagien i mokradeł, wody podziemne oraz wody zawarte w atmosferze i biosferze.

Właściwości wody

- Woda jest głównym składnikiem organizmów żywych.
- Woda (H_2O, ciężar cząsteczkowy 18) w naturalnym środowisku występuje w trzech stanach skupienia: stałym, ciekłym i gazowym.
- W temperaturze 0°C staje się ciałem stałym (lód), wrze w temperaturze 100°C (gwałtownie przechodzi w stan gazowy – para wodna).
- W przedziale temperatur od 100°C do 4°C jej objętość się zmniejsza; w przedziale od 4°C do 0°C się zwiększa; poniżej 0°C – zamarzając, zwiększa objętość mniej więcej o 9%.
- Jest najlepszym naturalnym rozpuszczalnikiem, stąd w przyrodzie rzadko występuje w czystej postaci.

Rola wody na Ziemi – skutki działania procesów z udziałem wody

Stan wody	Procesy	Skutki	Przykłady
ciekły/gazowy	parowanie, kondensacja	przepływ energii cieplnej między atmosferą, hydrosferą i odwrotnie	chmury, deszcz
ciekły	rozpuszczanie, krystalizacja	powstawanie skał i minerałów	kryształy soli kamiennej, gipsu, siarki
ciekły/stały	zamarzanie i zwiększanie objętości	wietrzenie mrozowe	gołoborza, piargowiska
ciekły	transport zawiesiny i okruchów	akumulacja osadów	delty, osady mułów oceanicznych
ciekły	rozpuszczanie i transport	dostarczanie organizmom substancji odżywczych	istnienie świata roślin i zwierząt
ciekły	złożone reakcje chemiczne	procesy metaboliczne przebiegające w organizmach żywych, surowiec do budowy organizmu	składnik materii organicznej, funkcje życiowe człowieka

Geneza hydrosfery

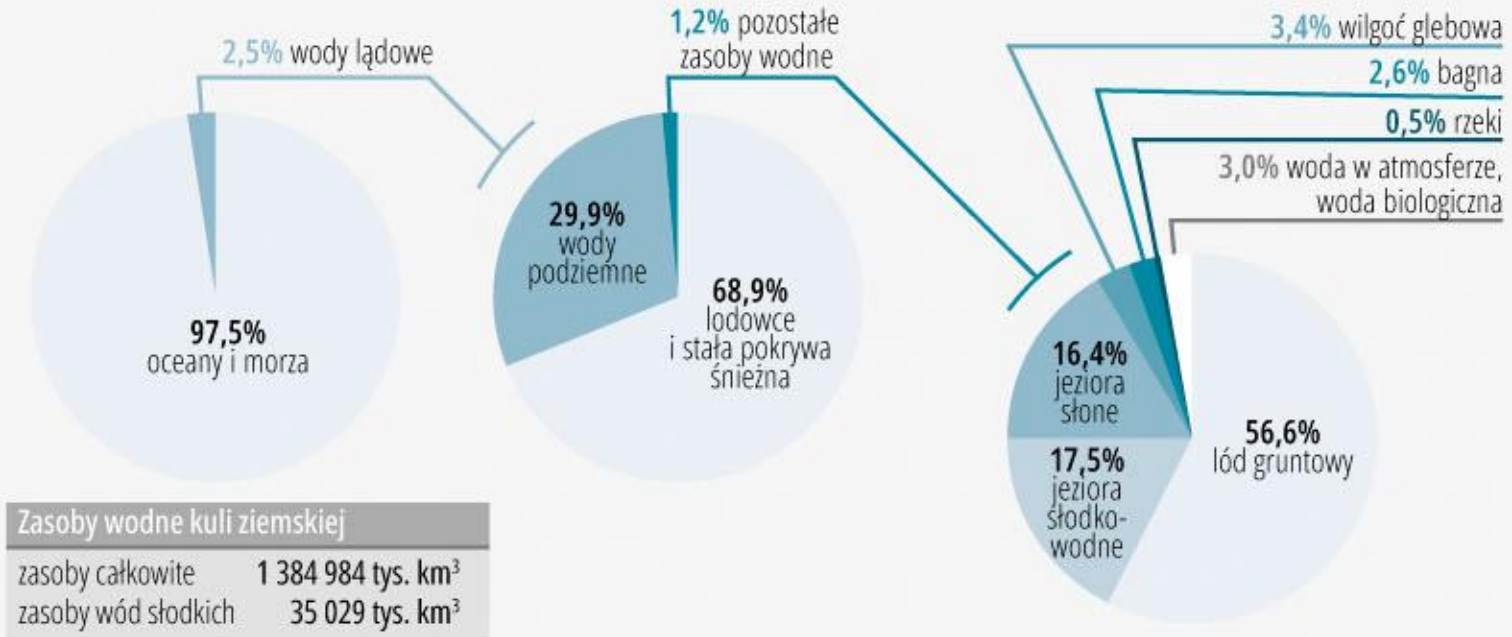
Hipoteza solarna

W górnych warstwach atmosfery przechwytywane są jądra atomów wodoru przenoszone wraz z wiatrem słonecznym; po przyłączeniu elektronów powstają atomy wodoru, które wchodzą w reakcję z tlenem i tworzą wodę (ok. 1,5 t w ciągu roku, co w geologicznej skali czasu mogłoby dać dzisiejszą ilość wody).

Hipoteza geochemiczna

Podstawą tej powszechnie przyjmowanej hipotezy jest obecność wody w magmie. W czasie formowania się globu ziemskiego rozżarzona powłoka ziemska była źródłem dużej ilości gazów (szczególnie pary wodnej i dwutlenku węgla). Ok. 4 mld lat temu, gdy powierzchnia Ziemi wystygła na tyle, że możliwe było skroplenie pary wodnej, powstały pierwsze zbiorniki wodne. Magma ciągle dostarcza nowej porcji wód, które nazywamy juwenilnymi, czyli młodymi (łac. *iuvenis* – „młody").

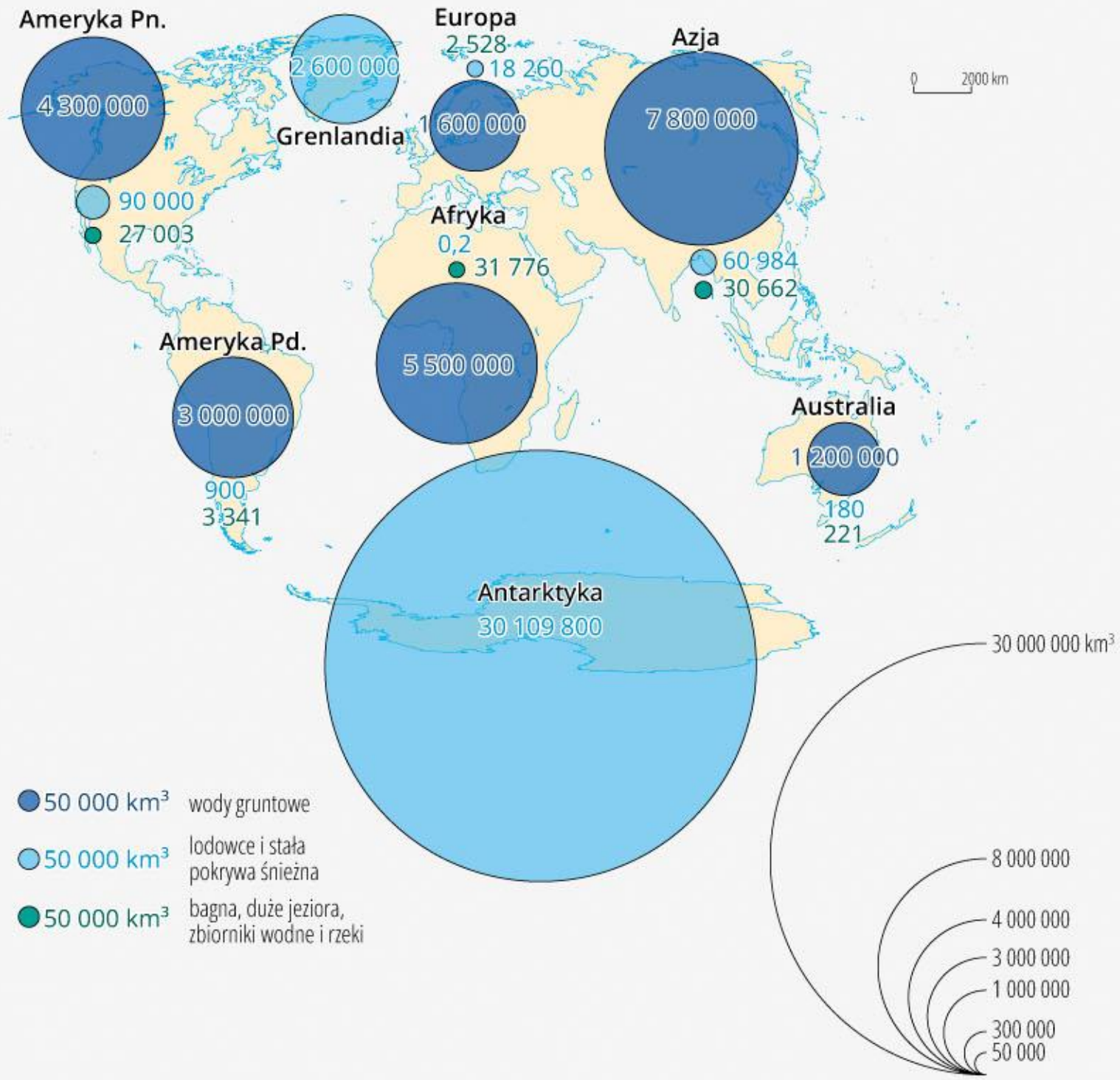
Zasoby wodne Ziemi



Zasoby wodne kuli ziemskiej	
zasoby całkowite	1 384 984 tys. km³
zasoby wód słodkich	35 029 tys. km³

Zasoby wodne Ziemi dzielimy na:
- stałe – całe wody na powierzchni Ziemi,
- odnawialne – uczestniczące w obiegu wody w środowisku przyrodniczym.

Zasoby wody wg kontynentów



4.1. Obieg wody w przyrodzie

Przyczyny obiegu wody

Wody hydrosfery są w ciągłym ruchu (obiegu), którego przyczyną jest energia Słońca oraz siła grawitacji. Obieg ten nosi nazwę **cyklu hydrologicznego**. Nie ma on punktu początkowego, ale omawianie obiegu rozpoczyna się zazwyczaj od oceanu. Słońce podgrzewa wodę w oceanie, ta zaczyna parować, unosi się w atmosferze w postaci pary wodnej, gdzie następuje kondensacja – powstają chmury, które przenoszone są w różne miejsca Ziemi. Z chmur powstaje opad, mogący bezpośrednio spływać do morza (zasilanie rzek), infiltrować w głąb (zasilając źródła), wchodzić w skład organizmów żywych (z których następnie transpiruje) lub może zostać w różnej postaci zatrzymany (retencja). Wody przedostające się nad ląd lub ocean mogą ponownie wrócić do atmosfery – cykl się zamyka.

Elementy cyklu hydrologicznego

Element cyklu hydrologicznego	Opis
parowanie (ewaporacja)	przejście ze stanu ciekłego w lotny (woda → para wodna)
skroplenie (kondensacja)	przejście ze stanu lotnego w ciekły (para wodna → woda)
zamarzanie (krystalizacja)	przejście ze stanu ciekłego w stały (woda → lód)
rozmarzanie (topnienie)	przejście ze stanu stałego w ciekły (lód → woda)
sublimacja	przejście ze stanu stałego w lotny (lód → para wodna)
resublimacja	przejście ze stanu lotnego w stały (para wodna → lód)
transpiracja	parowanie z powierzchni roślin i organizmów zwierząt
infiltracja	przesiąkanie wód w podłoże, uwarunkowane zdolnością niektórych skał do przepuszczania wody
konwekcja	przenoszenie pary wodnej w kierunku pionowym, od powierzchni (lądu, oceanów) ku górze
adwekcja	przenoszenie pary wodnej w kierunku poziomym
opad	ruch wody w atmosferze docierający do powierzchni Ziemi
spływ powierzchniowy	spływ wody po powierzchni lądu zgodnie z nachyleniem terenu pod wpływem siły grawitacji (np. rzeki)
odpływ podziemny	odpływ wód pod powierzchnią terenu, uwarunkowany nachyleniem warstw nieprzepuszczalnych
wody juwenilne	woda pochodząca z magmy

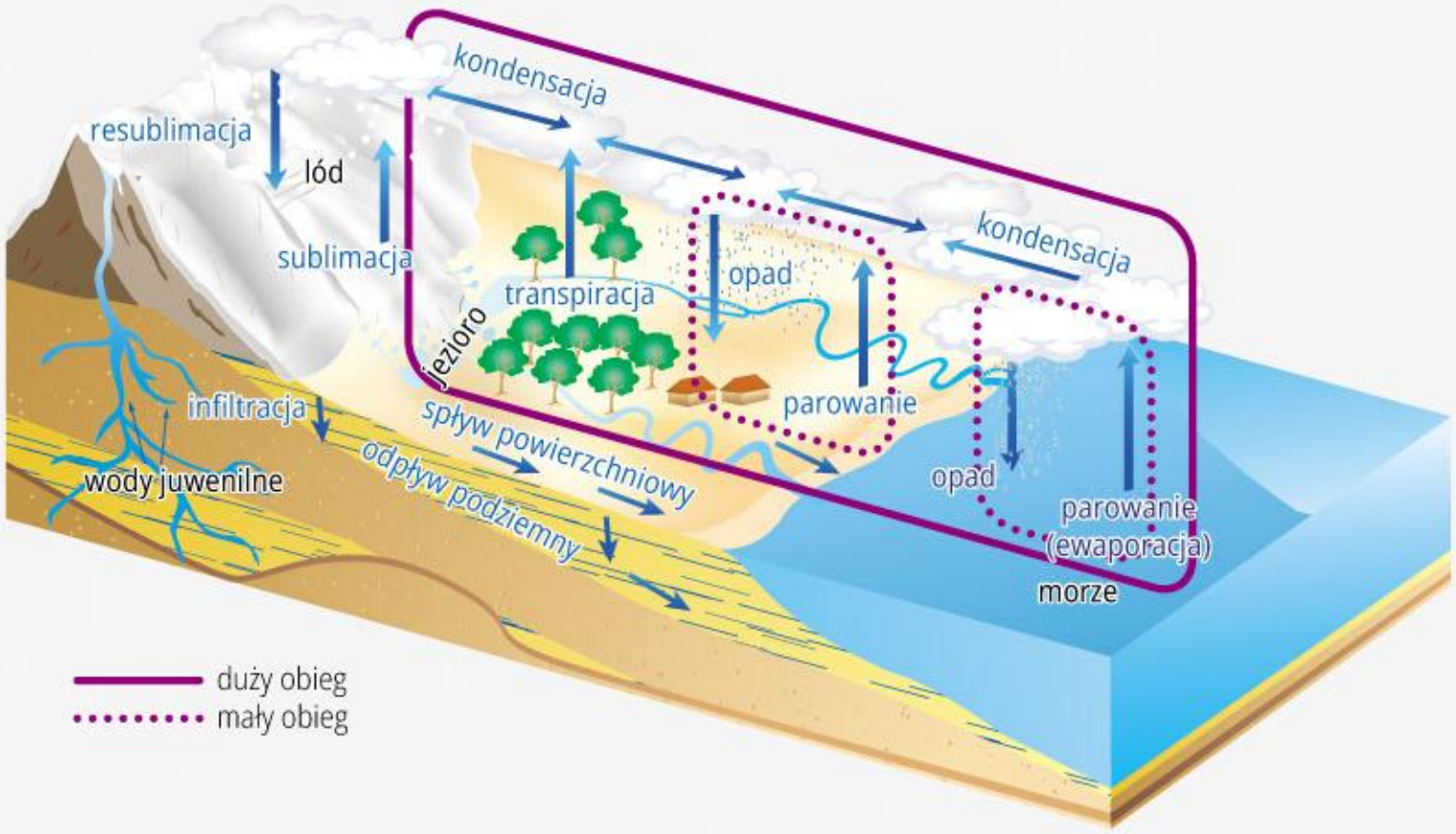
Mały a duży obieg hydrologiczny

Cykl krążenia między oceanami, atmosferą i kontynentami nosi nazwę **dużego obiegu hydrologicznego**, natomiast między atmosferą a oceanem lub atmosferą a lądem – **małego obiegu hydrologicznego**. W obiegu wody można wyróżnić jeszcze **fazę atmosferyczną** – parowanie, przenoszenie, kondensację pary wodnej w atmosferze – **oraz fazę kontynentalną** – opad, odpływ powierzchniowy, odpływ podziemny, wsiąkanie, retencję.

Ilość wody biorącej rocznie udział w dużym obiegu hydrologicznym

Duży obieg wody obejmuje ok. 577 000 km^3 wody (0,04% zasobów wodnych hydrosfery), z czego 80% to wymiana wody między oceanem a atmosferą (duży obieg), pozostałe 20% – między atmosferą a kontynentami (mały obieg).

Cykl hydrologiczny



Bilans wodny

Bilans wodny to zestawienie przychodów i ubytków wody dla danego obszaru w czasie roku hydrologicznego (w Polsce taki rok rozpoczyna się w listopadzie i kończy w październiku). Na wartość salda bilansu decydujący wpływ mają: klimat (opady i temperatura), rzeźba terenu, oddalenie od mórz i oceanów, prądy morskie, szata roślinna.

Składniki bilansu wodnego

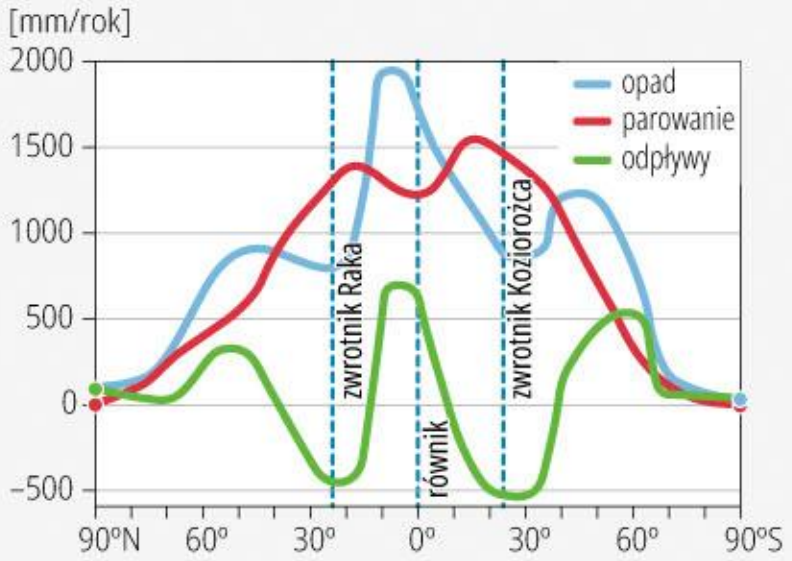
Przychody	Ubytki
opady i osady atmosferyczne	parowanie
dopływ powierzchniowy i podziemny	odpływ powierzchniowy i podziemny
wody retencjonowane w poprzednim roku	wody retencjonowane na następny rok

Przyjmuje się, że dla całej Ziemi saldo bilansu wodnego jest zerowe, jednak dla poszczególnych obszarów może być dodatnie (gdy więcej wody przybywa, niż ubywa) lub ujemne (gdy więcej wody ubywa, niż przybywa).

Równanie bilansu wodnego Pencka:

$$P = H + E + \Delta R$$

P – opad
H – odpływ
E – parowanie
ΔR – różnica retencji na początku i na końcu okresu bilansowego



Zestawienie rocznych wartości opadów, parowania i odpływu całkowitego w zależności od szerokości geograficznej

Retencja

Czasowe zatrzymanie (wyłączenie) wody z obiegu nazywamy retencją.

Retencja może być:

- powierzchniowa: jeziora, śnieg, lodowce i lądolody, bagna i mokradła;
- podziemna: różnego rodzaju wody podziemne, wieczna zmarzlina.

Człowiek może wpływać na wielkość i czas retencji wód:

- zmniejszając ją, np. przez: pobór wód, osuszanie terenów, zwiększanie szybkości jej spływu (regulację rzek), przyspieszenie efektu cieplarnianego (topnienie lodowców);
- zwiększając ją, np. przez: budowę zbiorników retencyjnych, stawów.

Retencja na obszarze bagien i mokradeł

Obszary o dodatnim i ujemnym bilansie wodnym na Ziemi

Przykłady obszarów o bilansie wodnym na Ziemi

Dodatnim		Ujemnym	
strefa równikowa	• Nizina Amazonki • Kotlina Kongo • Archipelag Malajski	strefa zwrotnikowa	• Sahara • Kalahari • Półwysep Arabski • zachodnia i środkowa Australia
tereny leżące w pobliżu mórz, wzdłuż których przepływają ciepłe prądy morskie	• zachodnia część Gór Skandynawskich • północno-zachodnia część Gór Nadbrzeżnych (Ameryka Płn.)	tereny leżące w pobliżu mórz, obok których przepływają zimne prądy morskie	• pustynia Namib • pustynia Atakama
obszary o utrudnionym odpływie wód (np. wieczna zmarzlina)	• Nizina Zachodniosyberyjska	obszary lądowe położone daleko od mórz, o małym dopływie wód	• środkowa Azja (Nizina Turańska, pustynia Gobi)
strefa okołobiegunowa	• Grenlandia • Antarktyda	obszary leżące w tzw. cieniu opadowym	• Kotlina Kaszgarska • Wielka Kotlina

Wszechocean to zwarty obszar wód na powierzchni Ziemi obejmujący wszystkie oceany i połączone z nim morza. Zajmuje 71% powierzchni naszej planety i dzieli się na pięć mniejszych oceanów: Spokojny (Pacyfik, Wielki), Atlantycki (Atlantyk), Indyjski, Arktyczny i Południowy (Antarktyczny).

	Ocean Spokojny	Ocean Atlantycki	Ocean Indyjski	Ocean Arktyczny	Ocean Południowy
Powierzchnia	155,6 mln km²	76,8 mln km²	68,6 mln km²	14,1 mln km²	20,3 mln km²
Długość wybrzeża	135 663 km	111 866 km	66 526 km	45 389 km	17 968 km
Średnia głębokość	3970 m	3646 m	3741 m	1205 m	3270 m
Maksymalna głębokość	10 924 m	8605 m	7258 m	5607 m	7235 m

Oceany składają się z:
- **mórz** – części oceanów przylegających do kontynentów i oddzielonych od otwartych wód oceanicznych łańcuchami wysp, półwyspami lub podwodnymi progami;
- **zatok** – części oceanu lub mórz wcinających się głęboko w ląd i mających bezpośrednie połączenie z Wszechoceanem;
- **cieśnin** – zwężeń powierzchni oceanów lub mórz między lądami łączącymi dwa akweny.

Morza

Część Wszechoceanu oddzielona od jego pozostałych części brzegami kontynentu, wyspami lub wzniesieniem dna, mająca z nim wspólny poziom wody i swobodną wymianę wód (np. przez cieśniny), to **morze**. Pamiętać należy, że w myśl tej definicji morza Kaspijskie i Martwe są jeziorami. Ze względu na sposób położenia i kontaktu z oceanem morza dzieli się na: przybrzeżne, otwarte, międzywyspowe, śródziemne wewnątrzkontynentalne i śródziemne międzykontynentalne.

W powyższej klasyfikacji nie mieści się M. Sargassowe, które położone jest z dala od lądów, a jego zasięg wyznacza cyrkulacja prądów morskich (Północnorównikowy, Zatokowy, Północnoatlantycki i Kanaryjski). Jest to morze położone w całości wśród wód oceanu (zachodnia część płn. Atlantyku).

W skład Wszechoceanu wchodzą również zatoki (zalewy, laguny; części morza lub oceanu z trzech stron otoczone lądem) oraz cieśniny (zwężenia obszaru wodnego, łączące dwa akweny, a rozdzielające ląd).

Typ morza	Charakterystyka
przybrzeżne	oddzielone od oceanu archipelagami wysp lub półwyspami, leżące w obrębie szelfów kontynentalnych
otwarte	szeroko połączone z oceanem, może być oddzielone podmorskim progiem
międzywyspowe	położone wśród wysp archipelagu
śródziemne wewnątrzkontynentalne	położone w obrębie jednego kontynentu, jego wody mają utrudniony kontakt z oceanem przez wąskie i płytkie cieśniny
śródziemne międzykontynentalne	położone między kontynentami, wyraźnie oddzielone od oceanów, łączące się z nimi wąskimi cieśninami

Przykład morza

- przybrzeżne:
Beringa, Ochockie, Japońskie, Wschodniochińskie, Południowochińskie, Andamańskie

- otwarte:
Arabskie, Północne

- międzywyspowe:
Sulu, Celebes, Jawajskie, Moluckie, Banda

- śródziemne wewnątrzkontynentalne:
Bałtyckie, Białe

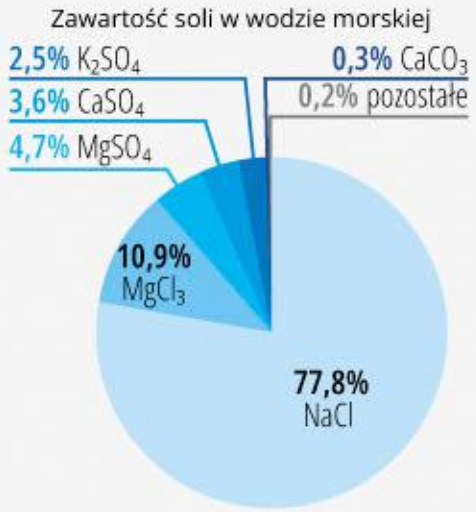
- śródziemne międzykontynentalne:
Śródziemne, Czarne, Czerwone

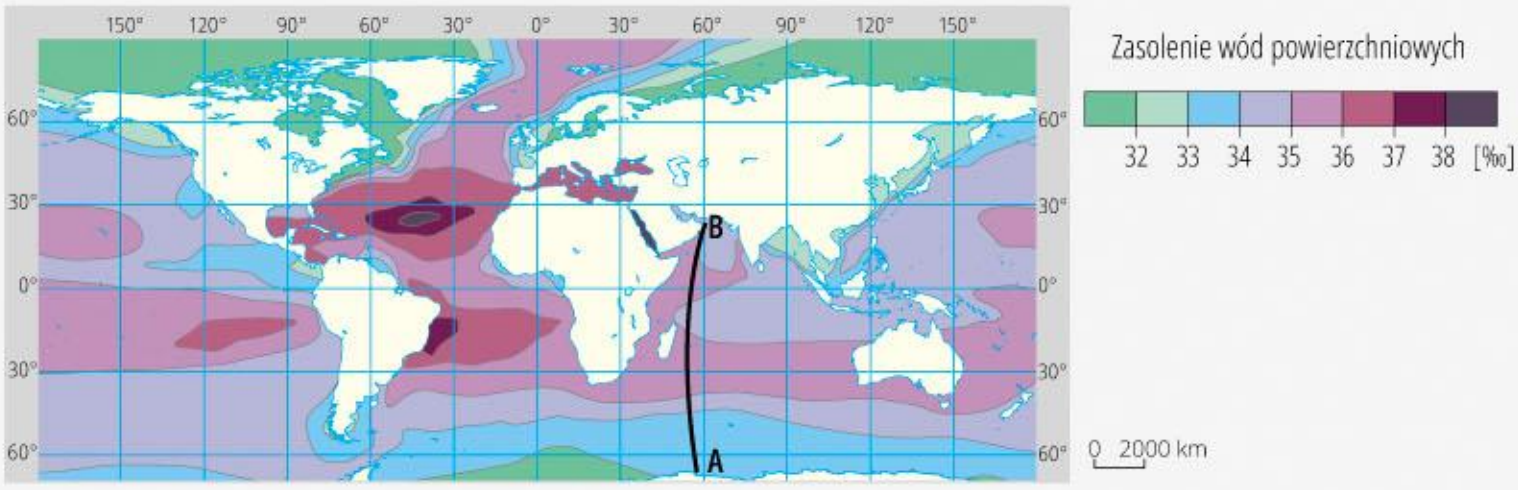
4.2. Właściwości i ruchy wód morskich

Chemiczny skład wody morskiej

Woda morska zawiera rozpuszczone w niej sole i inne związki chemiczne oraz gazy (głównie N_2, O_2, CO_2, H_2S, NH_3). Sole rozpuszczone przez wody lądowe dostają się do oceanów, powoli zwiększając jego zasolenie (odparowywana jest woda słodka).

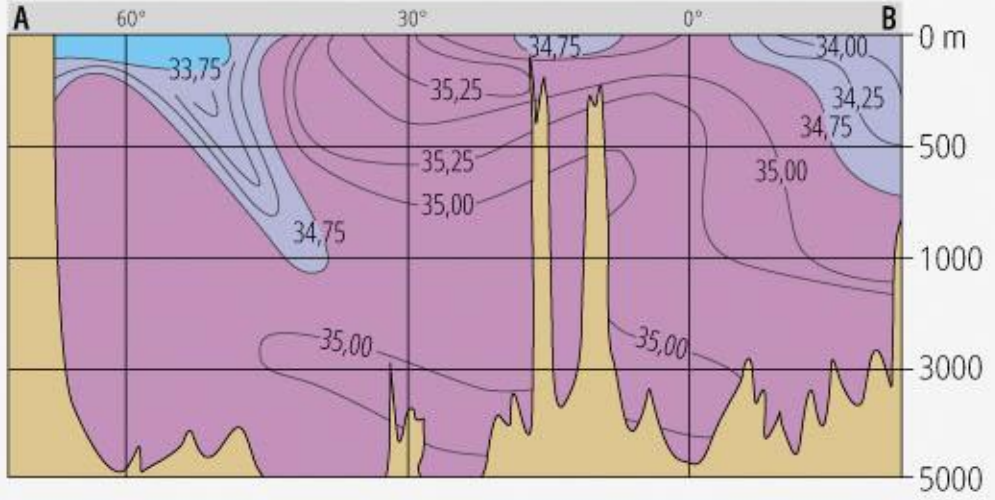
Zasolenie wód powierzchniowych otwartych mórz i oceanów wykazuje niewielkie zmiany. Wynosi około 34‰ w okolicach okołorównikowych (wysładzający wpływ deszczów zenitalnych), wzrasta do 36‰ przy zwrotnikach (niewielkie opady związane z wyżami zwrotnikowymi, duże parowanie) i spada do 30‰ w obszarach okołobiegunowych (małe parowanie, odsalanie wody wskutek zamarzania i topnienia, dopływ wód słodkich z topniejących lądolodów).



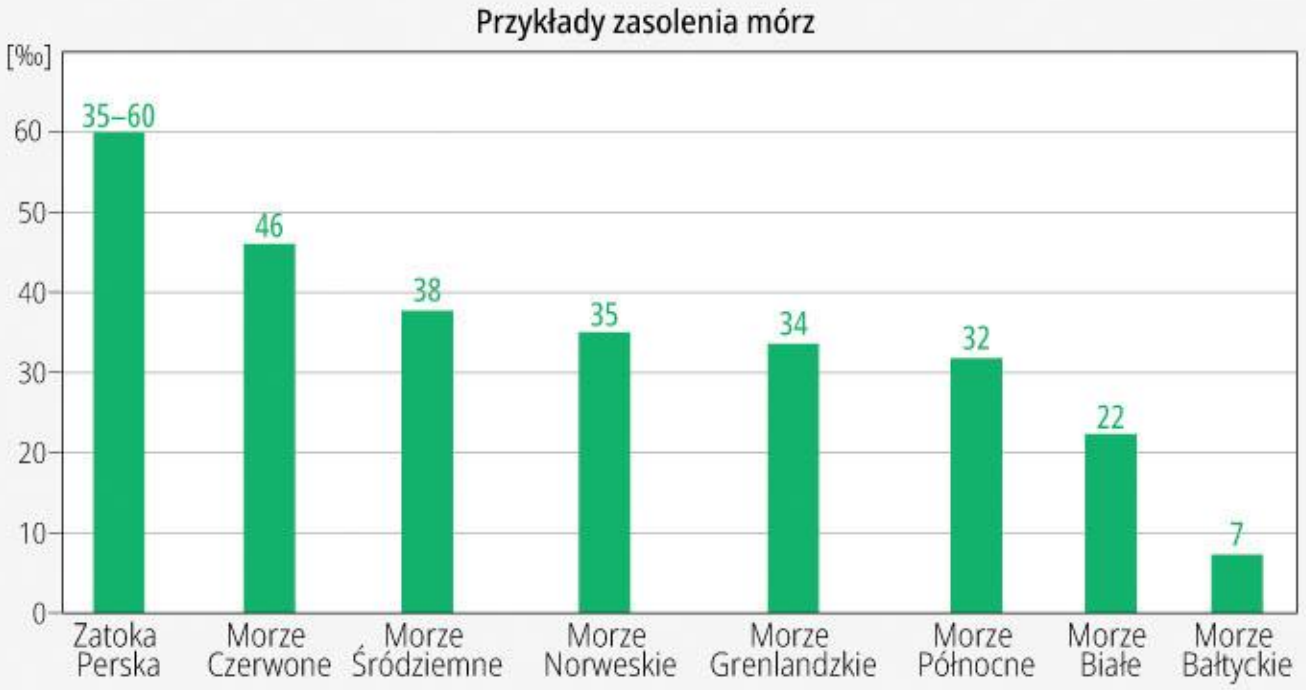


Duże zróżnicowanie wykazuje zasolenie mórz śródziemnych, łączących się z Wszechoceanem wąskimi cieśninami, położonych w różnych szerokościach geograficznych i znajdujących się w obrębie różnych stref i typów klimatów.

Pionowy rozkład zasolenia do głębokości 400 m wykazuje powiązanie z zasoleniem wód powierzchniowych, poniżej tej głębokości zasolenie waha się od 34‰ do 35‰ we wszystkich szerokościach geograficznych.



Przekrój pionowy rozkładu zasolenia wód Oceanu Indyjskiego



Zasolenie mórz śródziemnych

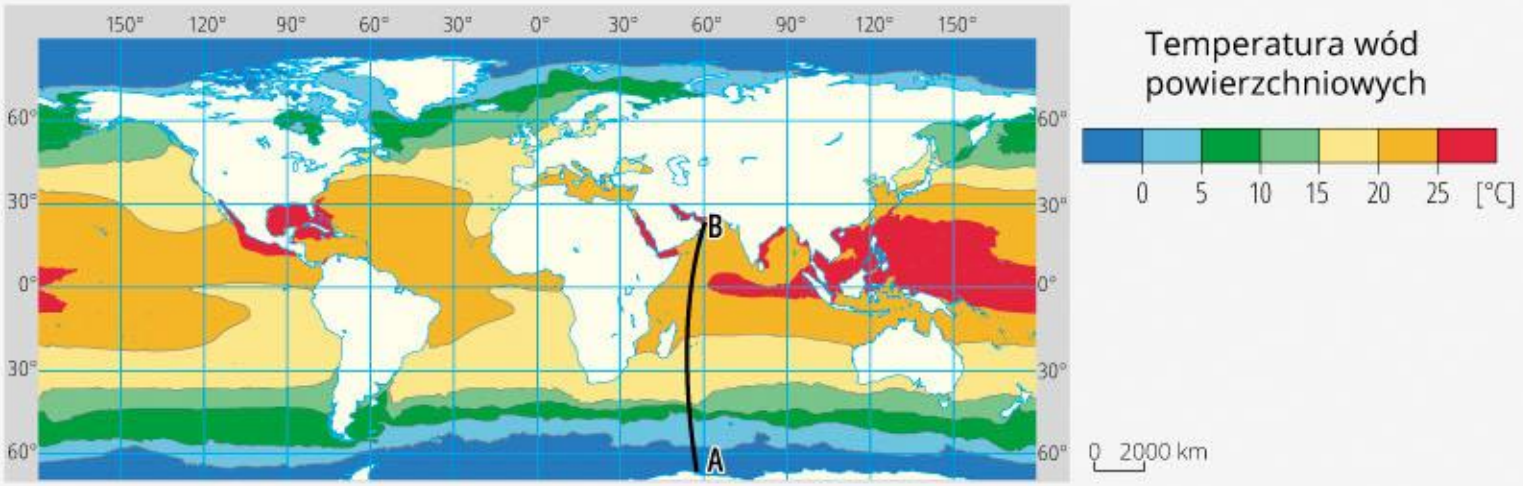
Morze Bałtyckie		Morze Czerwone	
średnie zasolenie	przyczyny	średnie zasolenie	przyczyny
7‰	• niewielkie parowanie (zimą) • duży dopływ wód słodkich rzekami • sezonowo duży dopływ wód z topniejących śniegów	46‰	• duże parowanie • niewielki dopływ wód słodkich z rzek • brak sezonowego dopływu wód z topniejących śniegów

Fizyczne właściwości wody morskiej

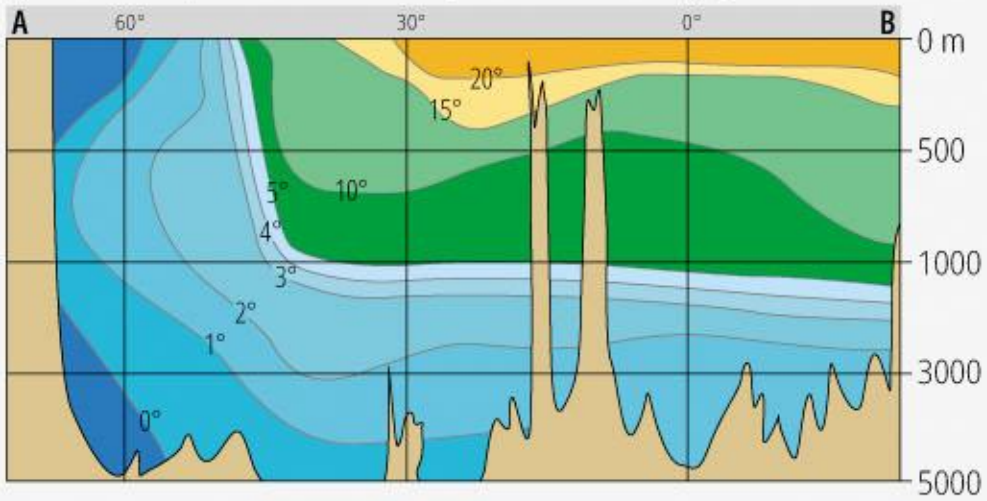
Na krążenie i znaczenie wody morskiej w środowisku wpływ mają jej następujące cechy fizyczne: temperatura, gęstość, przezroczystość i barwa.

Temperatura powierzchniowych wód oceanicznych

Temperatura wykazuje zależność od kąta padania promieni słonecznych, najwyższa jest na obszarach okołorównikowych i maleje wraz ze wzrostem szerokości geograficznej. Duże zmiany spowodowane są przez prądy morskie oraz izolację akwenu. Średnia temperatura wód powierzchniowych światowego oceanu wynosi 17,4°C.



Pionowy rozkład temperatury wód morskich:
- od 0 do 400 m p.p.m. – zmiany temperatury zależne od wpływów zewnętrznych (tzw. warstwa wymieszana)
- 400–1200 m p.p.m. – temperatura spada do 5°C (warstwa termokliny)
- poniżej 1200 m p.p.m. – temperatura waha się od 5°C do 0°C (głębinowa warstwa izotermiczna)



Przekrój pionowy rozkładu temperatur wód Oceanu Indyjskiego wzdłuż profilu AB (poprzedni rysunek)

Gęstość

Gęstość rośnie ze wzrostem zasolenia; ze zbliżaniem się temperatury wody do 4°C; najczęściej waha się od 1,02 do 1,03 g/cm^3.

Przezroczystość

Przezroczystość wody zależy od zawartości w niej zawiesin i substancji odżywczych – im mniejsza zawartość, tym większa przezroczystość. Najbardziej przezroczyste są wody obszarów okołobiegunowych (np. Morze Weddela), najmniej – silnie zeutrofizowane przybrzeżne części mórz umiarkowanych szerokości geograficznych, np. Morze Bałtyckie.

Barwa

Barwa wody zależy od warunków oświetlenia, głębokości morza, ilości i składu rozpuszczonych w wodzie substancji, życia organicznego.

Wody morskie pozbawione glonów są niebieskie

Czerwonawy odcień Morza Czerwonego wynika z dużej ilości planktonu i alg

Ruchy wody morskiej

Ruchy wody morskiej przekazują energię cieplną i mechaniczną w środowisku przyrodniczym, są motorem procesów geomorfologicznych, warunkują cyrkulację atmosferyczną oraz rozwój biosfery i antroposfery.

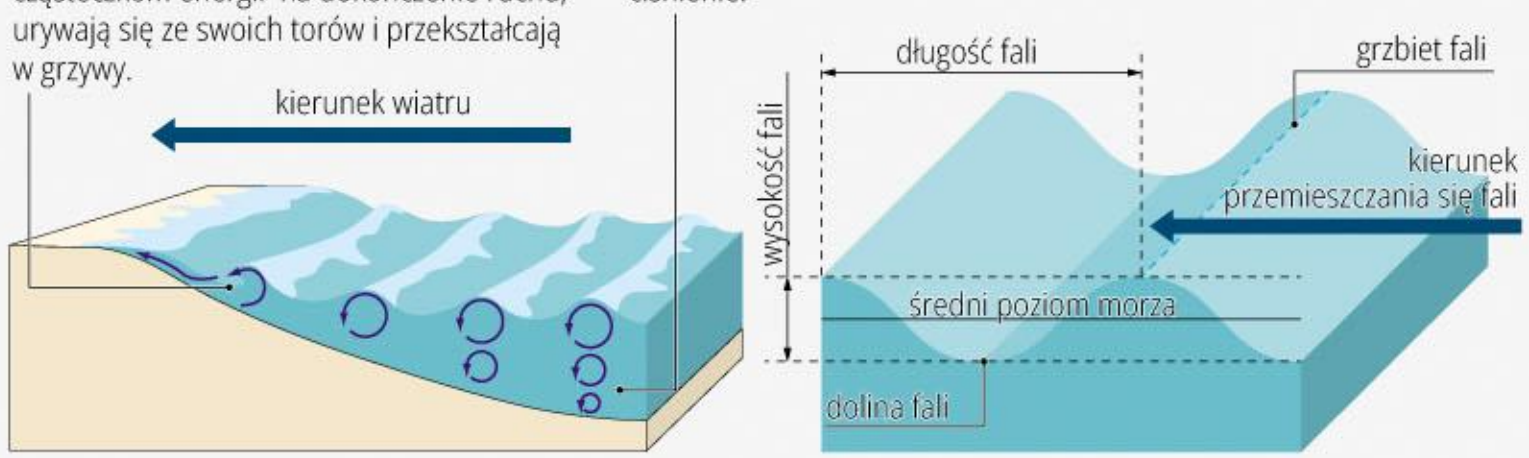
Woda morska podlega ciągłym ruchom.

- **Falowanie** to ruch wody powstały pod wpływem uderzania wiatru (stałego, zmiennego, okresowego) o jej powierzchnię. Im wiatr silniejszy, tym fale większe. Cząsteczki wody poruszają się po torach kołowych, oscylując w kierunku pionowym. W pobliżu brzegu fala ulega wyhamowaniu o coraz płytsze dno i załamaniu – kierunek ruchu zmienia się na poziomy, mamy wówczas do czynienia ze zjawiskiem przyboju. Wielkość fal zależy również od rozmiarów akwenów; średnio osiągają wysokość 6 m przy długości 50–100 m; fale sztormowe sięgają ponad 20 m wysokości.

Ruch cząstek wody w trakcie falowania

W płytszych częściach zbiorników cząsteczki uderzają o dno, tracą energię i przechodzą w ruch poziomy. Na szczytach fal brakuje cząsteczkom energii na dokończenie ruchu, urywają się ze swoich torów i przekształcają w grzywy.

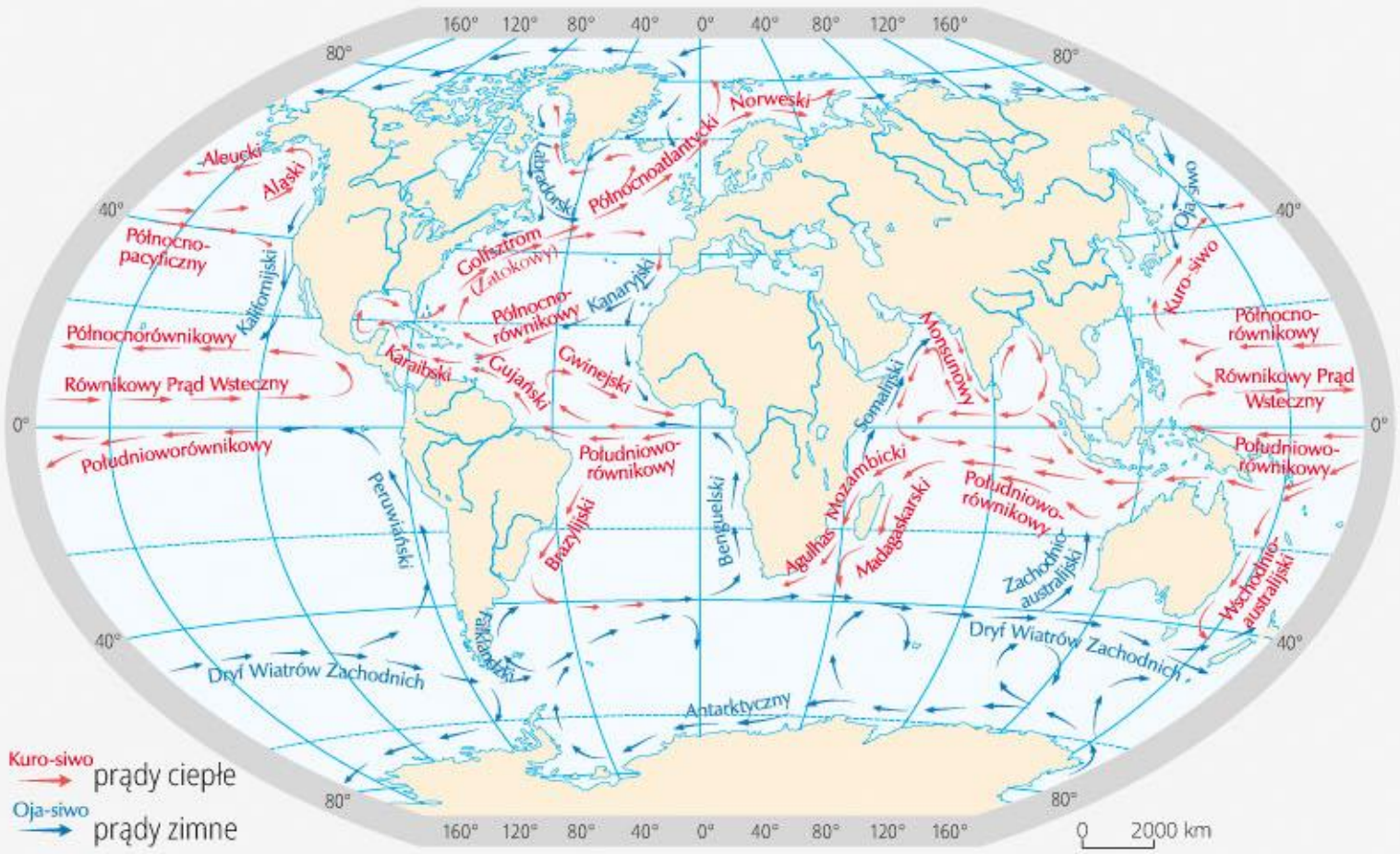
W głębokich częściach zbiorników cząsteczki wody poruszają się po torach kolistych – grzbiet fali podnosi się i opada zgodnie z ruchem cząsteczek. Orbity cząsteczek maleją wraz z głębokością – większe ciśnienie.



- Na otwartym oceanie fale mają zazwyczaj duże długości (do kilkuset metrów) i są wysokie na kilka metrów.
- W miarę przesuwania się w kierunku brzegu maleje długość fali, a rośnie jej wysokość.
- Jeśli wysokość fal jest większa niż odległość do dna, następuje ich załamanie i spiętrzanie się, fale tracą prędkość.
- Im bliżej brzegu, fale tracą prędkość i uderzają o brzeg.

- **Prądy morskie** są to poziome, strumieniowe ruchy wody w morzach i oceanach. Powstają najczęściej w wyniku działania stałych wiatrów (pasatów), ale również wskutek różnic gęstości, zasolenia czy różnic poziomu wód.

Powierzchniowe prądy morskie



Prądy morskie powstają najczęściej w wyniku:
- działania stałych wiatrów (np. pasatów);
- różnic gęstości wody wywołanych zróżnicowaniem temperatury i zasolenia;
- zmiany poziomu morza w sąsiadujących akwenach morskich.

W wyniku działania wiatrów powierzchniowa warstwa wody (o głębokości do 600 m) jest wprawiana w ruch i przemieszcza się zgodnie z kierunkiem wiania wiatru z średnią prędkością ok. 10 km/h. Kierunek prądów morskich (podobnie jak tworzących je wiatrów) podlega działaniu **siły Coriolisa**. Na kierunek i przebieg ruchu prądów morskich mają również wpływ ukształtowanie linii brzegowej oraz rzeźba dna mórz i oceanów.

Na Oceanach Spokojnym i Atlantyckim przemieszczające się prądy morskie tworzą po obu stronach równika zamknięte **kręgi cyrkulacyjne**, które doprowadzają do przenoszenia ciepłych wód w wyższe szerokości geograficzne i zimnych wód w kierunku równika.

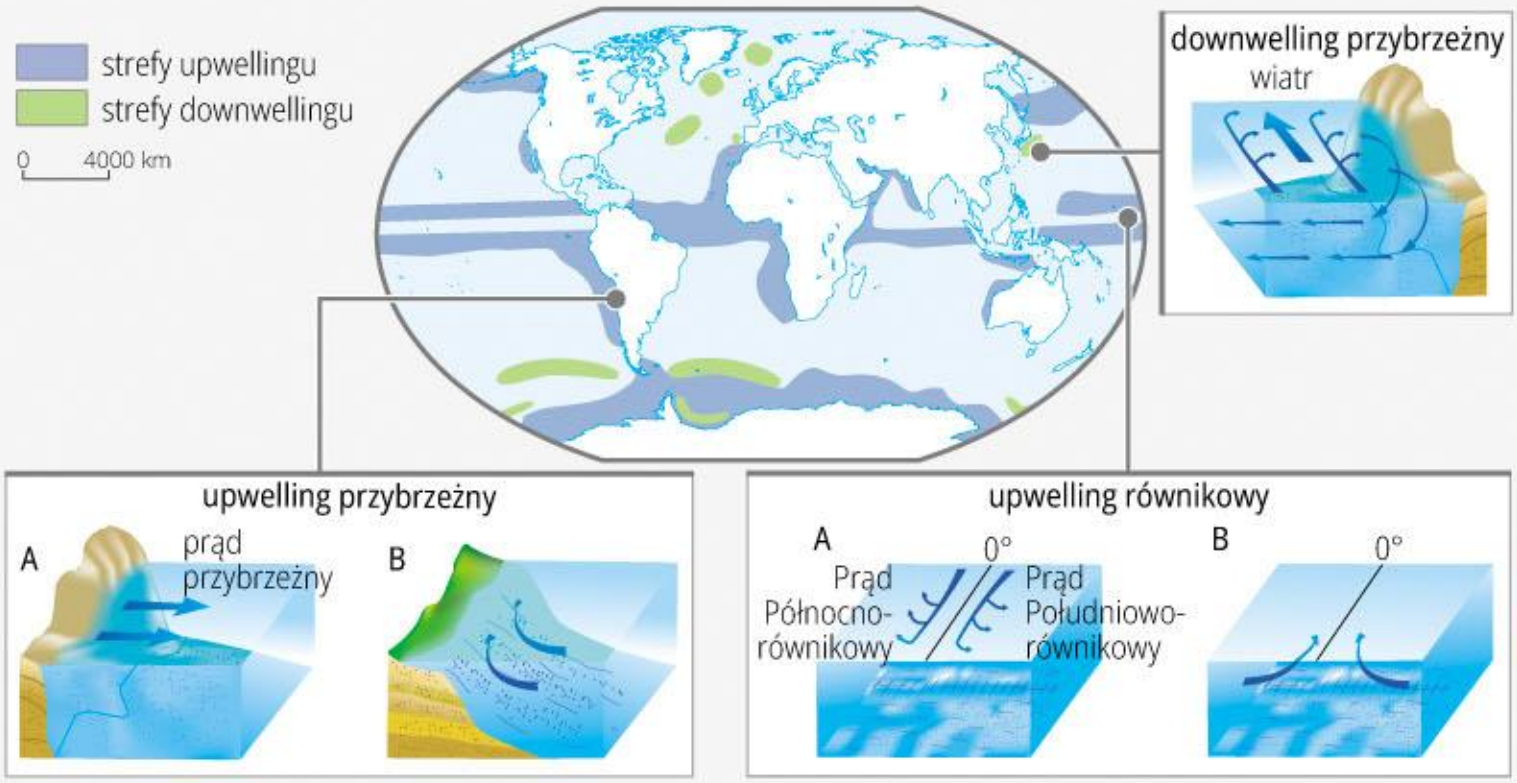
Prądy morskie niosą wody o różnej temperaturze, dlatego wyróżniamy zimne i cieple prądy morskie.

Rodzaje prądów	Charakterystyka	Wpływ na pogodę i klimat
zimne	niosą wody chłodniejsze od wód, które je otaczają	prowadzą do spadku temperatury powietrza i obniżenia wielkości opadów
ciepłe	niosą wody cieplejsze od wód, które je otaczają	prowadzą do wzrostu temperatury powietrza i zwiększenia wielkości opadów

Prądy morskie wpływają na życie i działalność człowieka:
- **kształtują elementy klimatu** – zimne prądy ochładzają obszary przyległe i zmniejszają opady (np. powstanie pustyni Namib u południowo-zachodnich wybrzeży Ameryki Południowej), ciepłe prądy ogrzewają obszary przyległe i zwiększają opady (np. Prąd Północnoatlantycki i Prąd Norweski będące przedłużeniem Prądu Zatokowego – Golfsztromu – wpływają na wyższą temperaturę powietrza w Europie, tzw. termiczne uprzywilejowanie, oraz na zwiększone opady w Górach Skandynawskich);
- dzięki ciepłym wodom Prądu Północnoatlantyckiego i Prądu Norweskiego **nie zamarzają wody portów** położonych powyżej koła podbiegunowego (np. Narvik, Murmańsk);
- mieszanie się wód prądów morskich zimnych z ciepłymi sprzyja tworzeniu się obszarów zasobnych w tlen i duże ilości substancji odżywczych, co przyczynia się do intensywnego rozwoju planktonu i **powstania zasobnych łowisk** (np. ławica labradorska powstała wskutek mieszania się wód Prądu Labradorskiego z Prądem Zatokowym).

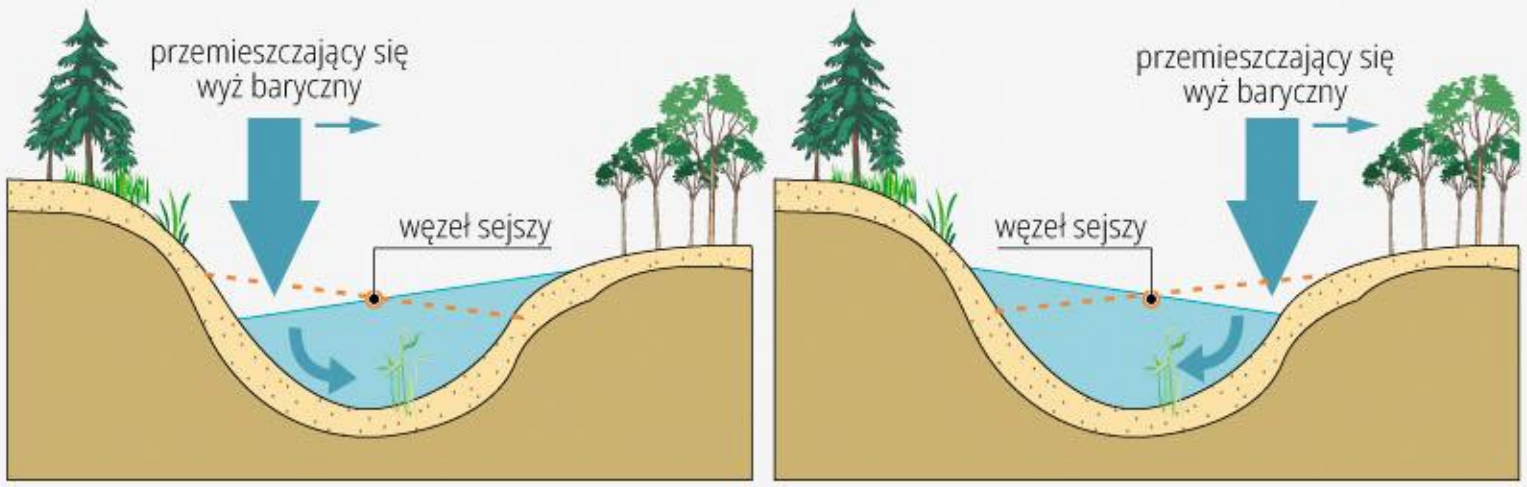
Prądy głębinowe

- **Upwelling** – pionowy ruch, wynoszenie głębinowych wód morskich spowodowane odsuwaniem powierzchniowych warstw wody morskiej od wybrzeży przez pasaty lub prądy morskie (upwelling przybrzeżny) oraz rozbieżnością (dywergencją) prądów morskich w strefie okołorównikowej (upwelling równikowy). W szerokościach geograficznych 55–60° N i S, gdzie dochodzi do zbieżności prądów morskich (konwergencja), zimne wody opadają w głębie oceaniczne – jest to **downwelling**.



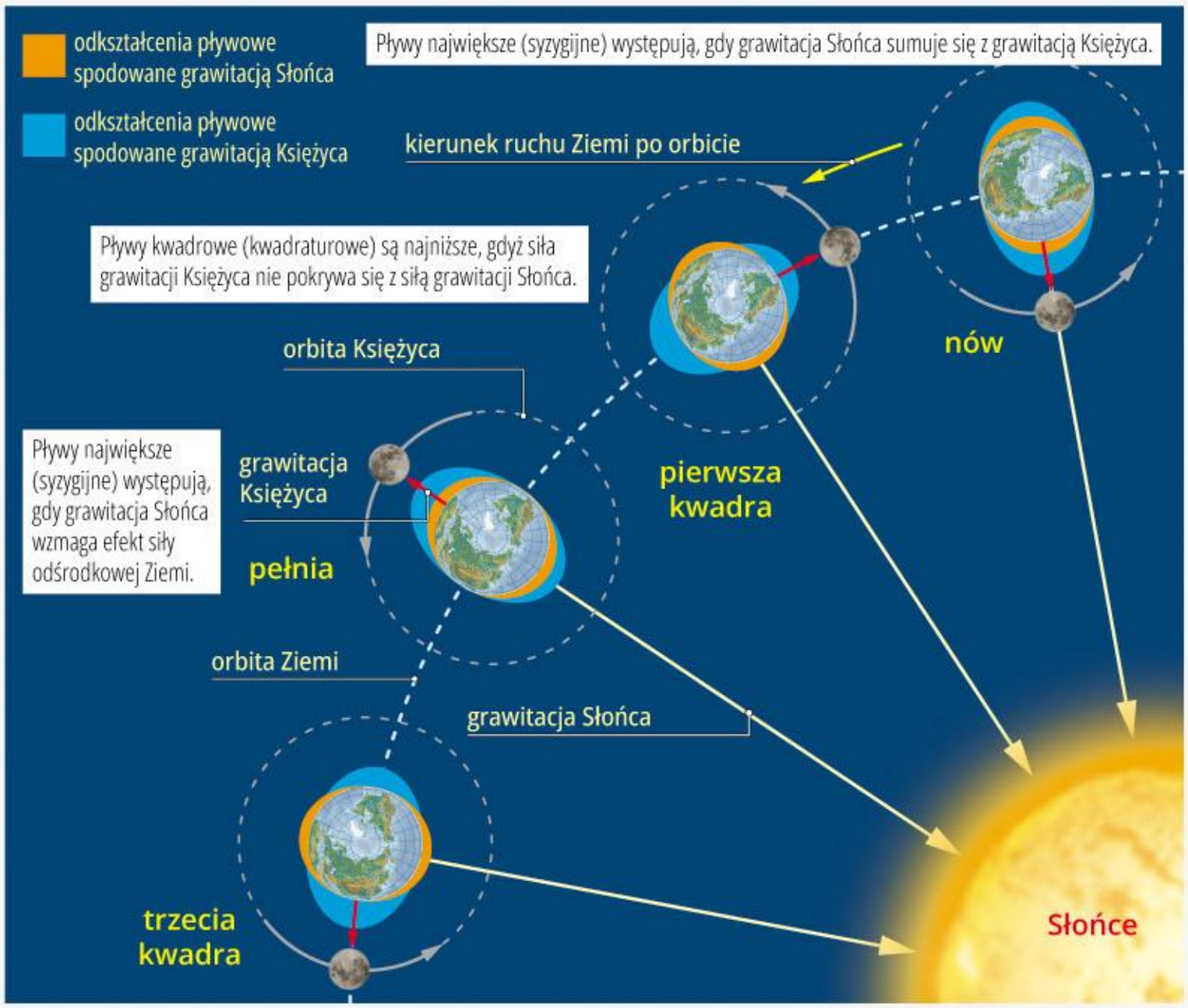
Upwelling i downwelling – powstawanie i obszary występowania na kuli ziemskiej

- **Sejsza** powstaje wskutek przejścia dwóch różnych ośrodków ciśnienia atmosferycznego (niżu i wyżu) lub też dynamicznie przemieszczającego się ośrodka barycznego. Występuje w jeziorach i zamkniętych morzach i polega na różnicy poziomów w jednym zbiorniku wodnym – powierzchnia podnosi się nieznacznie ku ośrodkowi niżowemu i opada w wyżu (kołysanie po obu stronach węzła sejszy). Po odejściu ośrodków wraca do równowagi. Jest to fala stojąca, swobodna, osiągająca najczęściej 0,5–1 m. Sejsze oprócz akwenów morskich (np. Bałtyk) występują najwyraźniej w obrębie jezior – na Jez. Genewskim osiągają ok. 2 m.



Sejsza – schemat powstawania

- **Pływy** – cykliczny ruch wody morskiej powstały w wyniku grawitacyjnego oddziaływania Księżyca i Słońca, zachodzący najintensywniej w momentach górowania i dołowania Księżyca (co 12 godz. i 27 min) ze względu na bliskość Ziemi w tym czasie. Przypływy i odpływy w związku z ruchem obrotowym Ziemi przemieszczają się ze wschodu na zachód. Największe pływy, tzw. **syzygijne**, występują w czasie pełni i nowiu, kiedy sumuje się przyciąganie Księżyca i Słońca (wraz z Ziemią znajdują się na jednej linii); najmniejsze, tzw. **pływy kwadraturowe** lub kwadrowe – w czasie pierwszej i trzeciej kwadry (oddziaływanie Księżyca jest częściowo znoszone przez Słońce). Największe pływy występują w zatoce Fundy w Kanadzie, gdzie amplitudy pływów przekraczają czasami 20 m, w kanale La Manche (przy wyspie Mont Saint Michel) sięgają 16 m – w tych miejscach dochodzi do spiętrzenia fal. W Morzu Śródziemnym wynoszą kilkadziesiąt centymetrów, a na Bałtyku – 50 cm w Zatoce Fińskiej i 3 cm w Zatoce Gdańskiej. Zatem wielkość pływów zależy również od wielkości i głębokości zbiornika oraz jego ukształtowania.



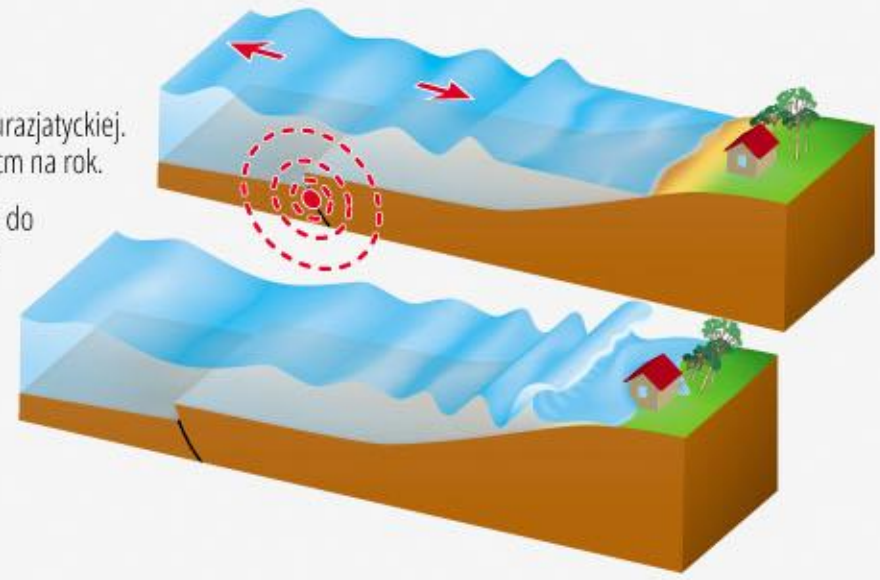
Schemat pływów

■ **Tsunami** jest falą wzbudzoną podmorskim trzęsieniem ziemi, podmorskimi wybuchami wulkanów lub osunięciem się do wody ogromnych mas lodu lub skał. Przez ocean, gdzie ma niewielką wysokość (ok. 1 m), fala przemieszcza się z ogromną prędkością, nawet do 900 km/h. Przy brzegu morskim ulega silnemu spiętrzeniu, osiągając wysokość kilkudziesięciu metrów.

Schemat postawania fali tsunami na przykładzie zjawiska odnotowanego 11 marca 2011 roku w Japonii

1. Japonia leży w strefie stykowej dwóch płyt: pacyficznej i eurazjatyckiej. Ta pierwsza wsuwa się pod drugą z prędkością około 10 cm na rok.

2. Ze względu na różną budowę geologiczną często dochodzi do spowolnienia ruchu obu płyt, co tworzy między nimi naprężenia. Nagłe uwolnienie wyzwala gigantyczną energię w postaci trzęsienia ziemi.



3. 11 marca 2011 roku wyzwolona energia z centrum, położonego 130 km na wschód od wyspy Honsiu i 24 km w głąb Ziemi, została przekazana wodzie. Utworzona w ten sposób fala zaczęła się rozchodzić we wszystkich kierunkach.

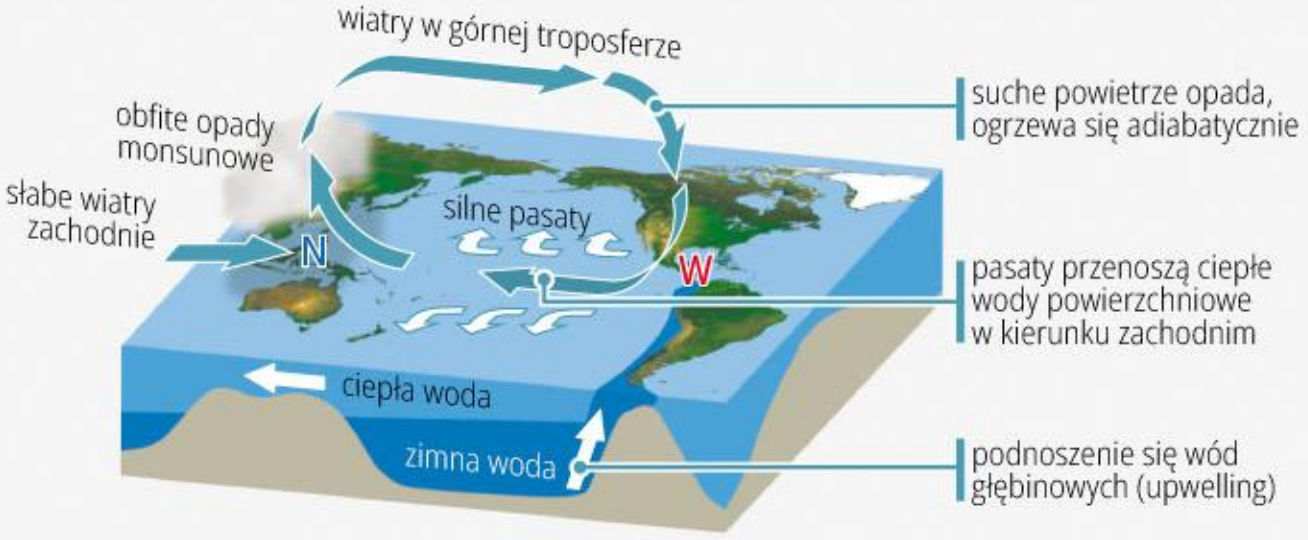
4. Pierwsze fale tsunami dotarły do brzegu po ok. 30 minutach, a najwyższe z nich osiągnęły 10 m wysokości. W niektórych miejscach wdarły się 10 km w głąb lądu. Tsunami pochłonęło około 14 tysięcy ofiar i spowodowało ogromne zniszczenia w infrastrukturze, w tym najgroźniejsze w elektrowniach atomowych Onagawa (pożar) i Fukushima (pożary i wyciek radioaktywny do wód).

Mechanizm ENSO (El Niño South Oscillation) – El Niño oscylacja południowa

Zjawisko El Niño to zaburzenie cyrkulacji wód na Oceanie Spokojnym polegające na okresowym ociepleniu wód powierzchniowych u zachodnich wybrzeży Ameryki Południowej (wschodniej części Oceanu Spokojnego).

Normalna (neutralna) cyrkulacja oceaniczna

Zazwyczaj między zachodnimi wybrzeżami Ameryki Południowej a wschodnimi wybrzeżami Australii i Indonezji zachodzi cyrkulacja pasatowa, dzięki której po zachodniej stronie Pacyfiku tworzy się niż baryczny, a po wschodniej – wyż. Wskutek tego znad Ameryki Południowej przemieszczają się w kierunku zachodnim masy powietrza. Wiatry te powodują również ruch powierzchniowych warstw wody w tym samym kierunku. Ciepłe wody są zatem spychane w kierunku wschodnich wybrzeży Azji i przynoszą tam obfite opady monsunowe. U wybrzeży Peru i Chile następuje wznoszenie się ku powierzchni zimnych i bogatych w składniki pokarmowe wód głębinowych (zjawisko upwellingu), co prowadzi do powstania najlepszych obszarów połowu ryb na świecie. U wybrzeży Ameryki Południowej brak opadów.



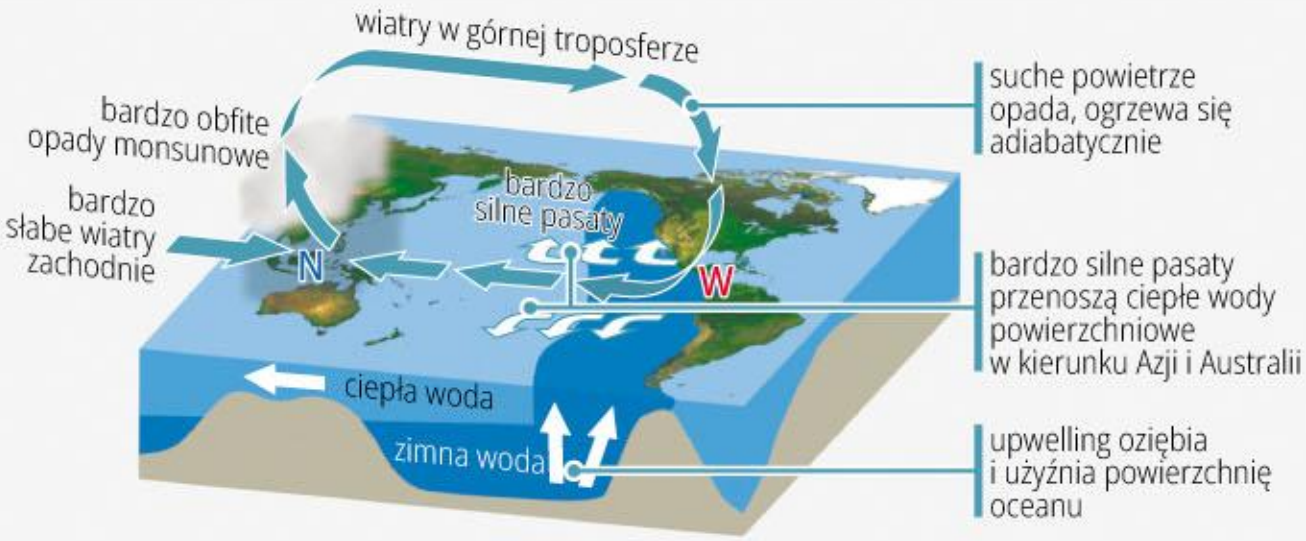
Faza El Niño (cyrkulacja odwrócona)

El Niño (czyt. el nińjo, po hiszp. „chłopiec", „dzieciątko") to zjawisko zahamowania upwellingu u zachodnich wybrzeży Ameryki Południowej spowodowane osłabieniem wiejących ze wschodu pasatów, w związku z czym woda z zachodniego Pacyfiku płynie na wschód 150–200-metrową warstwą, przykrywającą chłodniejszą wodę Prądu Peruwiańskiego. Ta ogromna ilość niesionej ciepłej wody powoduje:
- ogrzanie i konwekcję powietrza u wybrzeży Ameryki Południowej oraz występowanie obfitych opadów atmosferycznych, sztormów i powodzi nad tym obszarem,
- hamowanie opadów monsunowych nad Azją południowowschodnią i północną Australią.

Konsekwencją zahamowania upwellingu przez El Niño jest wstrzymanie rozwoju łańcucha pokarmowego od planktonu przez ryby, ptaki, zwierzęta domowe po człowieka (załamanie przemysłu rybnego).

Faza La Niña

Zjawisko przeciwne do El Niño zostało nazwane La Niña (czyt. la nińja, po hiszp. „dziewczynka"). W latach występowania La Niña pasaty wiejące wzdłuż międzyzwrotnikowej strefy zbieżności pasatów (MSZ) są o wiele silniejsze niż zazwyczaj, co powoduje spychanie na zachód „ciepłego morza" i zwiększenie upwellingu. Powstaje obszar „zimnego morza" usytuowany pośrodku Pacyfiku. Ciepłe wody zepchnięte przez bardzo silne pasaty w rejon Australii i Indonezji wywołują obfitsze niż zazwyczaj deszcze monsunowe w Indiach, zwiększone opady w Indonezji i Australii oraz Afryce Południowej i Zachodniej.



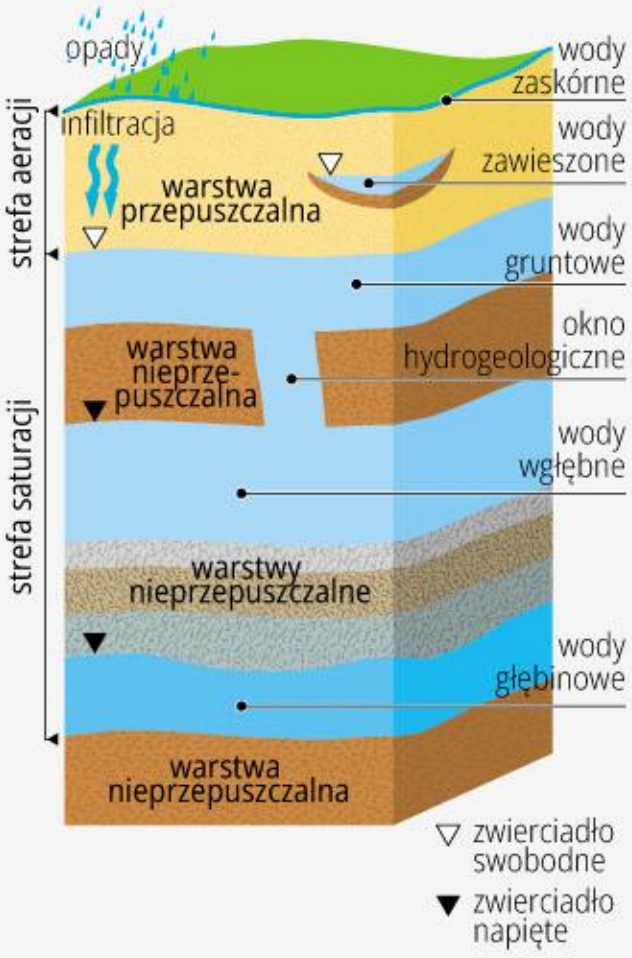
4.3. Wody podziemne i źródła

Wody podziemne

Wody podziemne to wody zajmujące pęknięcia i pory w skałach. Ilość tych wód zależy od:
- wielkości opadów;
- przepuszczalności skał (najlepiej przepuszczalne są żwiry i piaski, najmniej – iły i skały lite);
- sposobu zalegania skał (woda gromadzi się w warstwach przepuszczalnych, tzw. **wodonośnych**, ponad skałami nieprzepuszczalnymi) oraz ich ułożenia (wskutek działania siły grawitacji wody w warstwie przepuszczalnej będą przemieszczały się zgodnie z nachyleniem podległej warstwy nieprzepuszczalnej);
- gęstości sieci rzecznej (wody przenikają w głąb – infiltrują).

Ze względu na **genezę** wyróżniamy wody:
- **infiltracyjne** – tworzą się wskutek przesiąkania w głąb ziemi wód pochodzących z opadów atmosferycznych, roztopów oraz wód powierzchniowych; mają największy udział w zasilaniu wód podziemnych;
- **kondensacyjne** – powstające w wyniku kondensacji pary wodnej na powierzchni ziemi lub tuż pod powierzchnią; mają niewielką rolę w zasilaniu wód podziemnych (z wyjątkiem obszarów pustynnych);
- **juwenilne** – zwane wodami młodymi, powstają w czasie wylewów magmy na powierzchnię ziemi i kondensacji pary wodnej w czasie jej zastygania; są wodami o wysokiej temperaturze i mineralizacji;
- **reliktowe** – są wodami uwięzionymi w skałach w dawnych epokach geologicznych; wskutek długotrwałego kontaktu ze skałami i ich izolacji są mocno zmineralizowane i nie biorą udziału w obiegu wód w przyrodzie.

Wyróżnia się następujące **poziomy występowania wód podziemnych**:
- **strefa aeracji** (napowietrzenia), gdzie woda wypełnia wolne przestrzenie między cząsteczkami gleby i skał lub występuje w stanie zawieszonym; ta strefa znajduje się między powierzchnią ziemi a zwierciadłem wód podziemnych;
- **strefa saturacji** (nasycenia), w której wolne przestrzenie między skałami całkowicie wypełnione są wodą; w tej strefie woda przemieszcza się zgodnie z siłą grawitacji.



Okno hydrogeologiczne – przerwa w warstwie skał nieprzepuszczalnych pozwalająca na infiltrowanie wód na większe głębokości i zasilanie głębiej znajdującego się poziomu wodonośnego.

Zwierciadło swobodne – zwierciadło wód podziemnych swobodnie zmieniające swój poziom, nie jest ograniczone od góry warstwą nieprzepuszczalną.

Zwierciadło napięte – zwierciadło wód podziemnych ograniczone od góry warstwą nieprzepuszczalną, która uniemożliwia podniesienie się poziomu wód tego zwierciadła.

PODZIAŁ WÓD PODZIEMNYCH (według głębokości zalegania)

zaskórne (wierzchówki, przypowierzchowne)
- występują tuż pod powierzchnią ziemi
- podlegają silnym dobowym wpływom atmosferycznym
- silnie zanieczyszczone, nie nadają się do picia

gruntowe
- infiltrują głębiej, zatem ulegają naturalnemu oczyszczeniu
- podlegają wahaniom sezonowym (w czasie suchych lat ich poziom się obniża, podczas wilgotnych – podnosi)
- ich temperatura zmienia się zgodnie z rocznymi wahaniami temperatury
- na ogół nadają się do picia i wykorzystania gospodarczego

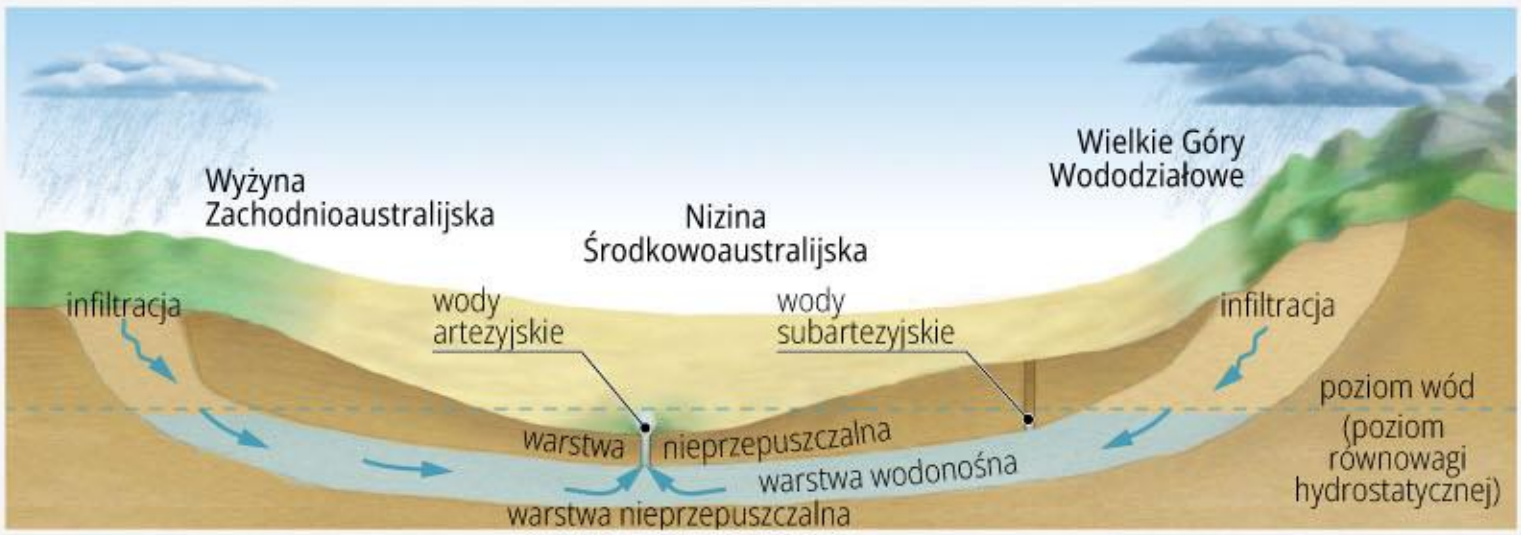
wgłębne
- znajdują się głęboko pod powierzchnią ziemi, przykryte są utworami nieprzepuszczalnymi
- ich temperatura odpowiada średniej rocznej dla danego obszaru
- najlepsze do picia i wykorzystania gospodarczego, często zmineralizowane

głębinowe (reliktowe)
- znajdują się głęboko pod powierzchnią ziemi, zazwyczaj w tzw. pułapkach geologicznych, odizolowane całkowicie utworami nieprzepuszczalnymi; nie uczestniczą w cyklu hydrologicznym
- nie reagują na czynniki pogodowe
- silnie zmineralizowane
- często są wodami ciepłymi (wody termalne)
- wykorzystywane zazwyczaj w przemyśle spożywczym, lecznictwie, rzadziej jako źródło energii geotermalnej

Wody artezyjskie

Specyficznym typem wód wgłębnych są **wody artezyjskie**, wypełniające pod bardzo wysokim ciśnieniem hydrostatycznym warstwę przepuszczalną położoną między warstwami nieprzepuszczalnymi, gdy warstwy znajdują się w niecce. Po przewierceniu warstwy nieprzepuszczalnej (nawierca się studnię, czyli pionowy szyb łączący powierzchnię gruntu z warstwami wodonośnymi) woda wydostaje się na powierzchnię samoistnie. Jeżeli woda tylko podniesie się w studni – mówimy o wodach **subartezyjskich**.

Nazwa wód artezyjskich pochodzi od prowincji Artois we Francji, gdzie powstała pierwsza studnia artezyjska. Inne obszary występowania to m.in.: Wielki Basen Artezyjski (Australia), Basen Dakoty (USA), Paryski, Londyński, Moskiewski, Niecka Warszawska i Łódzka.



Schemat występowania wód artezyjskich i subartezyjskich

Źródło

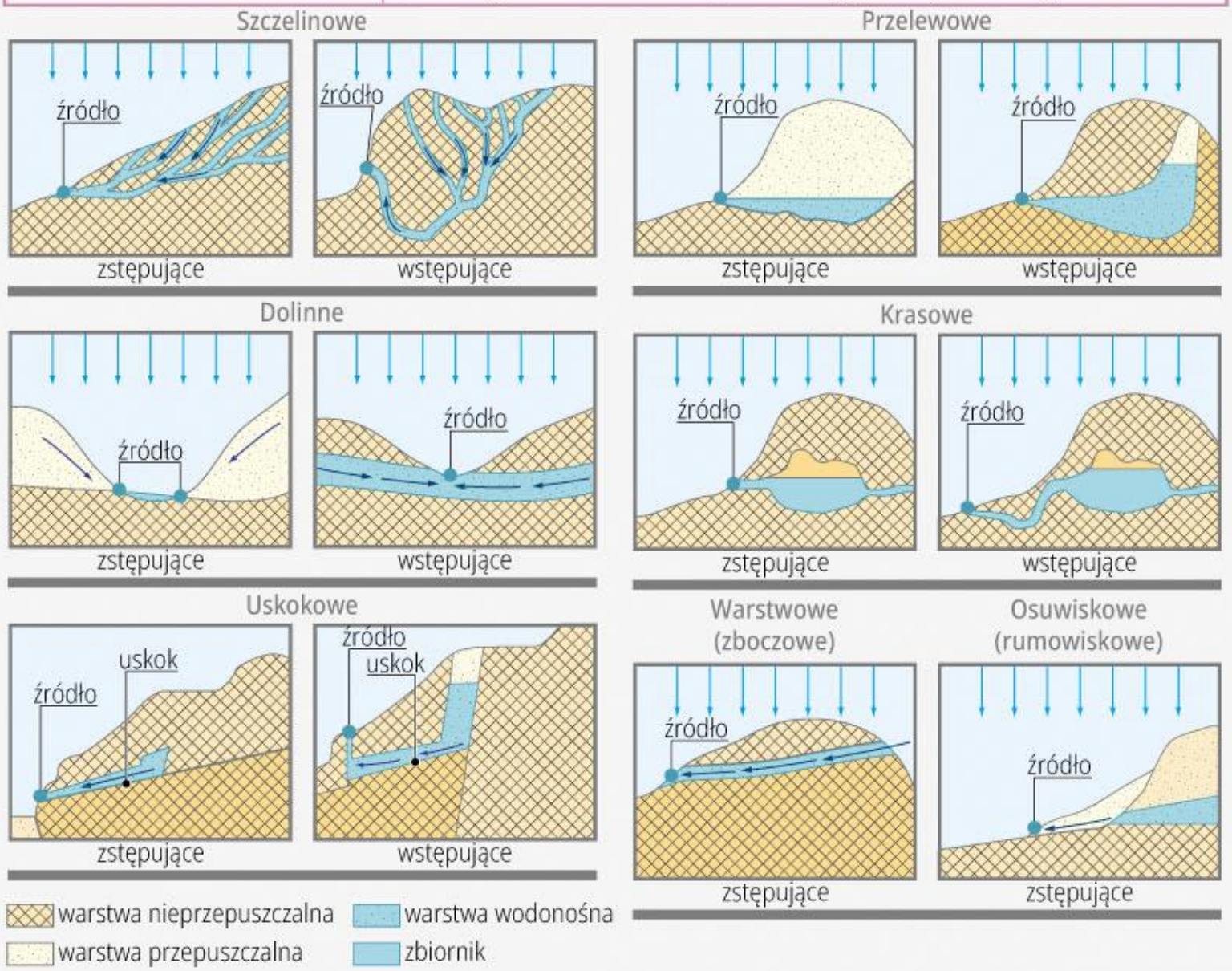
Źródłem nazywamy naturalny wypływ wody podziemnej na powierzchnię ziemi otworem lub szczeliną. Ze względu na siłę powodującą wypływ wody na powierzchnię wyróżniamy źródła:

- **zstępujące** (descensyjne, grawitacyjne, spływowe) – woda wypływa z powodu działania siły ciążenia;

- **wstępujące** (ascensyjne, hydrostatyczne, podpływowe) – woda jest wypychana z warstwy wodonośnej pod wpływem ciśnienia hydrostatycznego.

Typy źródeł – podział ze względu na siłę powodującą wypływ wód na powierzchnię

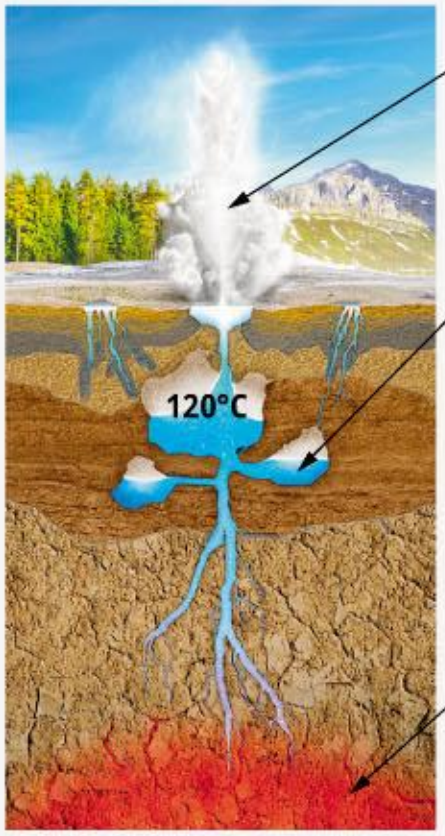
Nazwa	Charakterystyka
szczelinowe	występują w miejscach, gdzie powierzchnię ziemi przecina szczelina w litych skałach
dolinne	tworzą się wskutek wcięcia doliny rzecznej w warstwę wodonośną, najczęściej na dnie lub zboczu doliny
uskokowe	są efektem ruchów tektonicznych, woda wydostaje się wzdłuż uskoku biegnącego przez warstwy nieprzepuszczalne
przelewowe	powstają w przepełnionych wodą podziemnych warstwach wodonośnych o nieckowatym kształcie
krasowe	występują w spękanych skałach objętych procesami krasowymi; obfite w wodę, reagują na opady atmosferyczne; powstają, gdy woda swobodnie spływa pod działaniem siły grawitacji (wypływy krasowe) lub ciśnienia hydrostatycznego (wywierzyska)
warstwowe (zboczowe)	wody krążą w nachylonych warstwach wodonośnych, są niewielkie i mało wydajne; występują na granicy z warstwą nieprzepuszczalną
osuwiskowe (rumowiskowe)	powstają u czoła osuwiska, które zasypało ujście innego źródła



Gejzery

Szczególnym typem źródła są **gejzery**, zwane też źródłami wytryskowymi, w których przegrzana woda jest okresowo wyrzucana na znaczną wysokość. Występują na obszarach aktywnych wulkanicznie (źródło ciepła), gdzie pod powierzchnią znajdują się komory wypełnione wodą. Panuje w nich duże ciśnienie,

zatem temperatura wrzenia jest wyższa od 100°C. Gdy woda osiągnie temperaturę wrzenia, gwałtownie przechodzi w parę wodną, wypychającą nadległe warstwy wody na zewnątrz. Obszary występowania gejzerów to: Park Narodowy Yellowstone (USA), półwysep Kamczatka, Japonia, Islandia, Nowa Zelandia.



Przekrój przez gejzer

Wody mineralne

Wody, które zawierają rozpuszczone sole mineralne i gazy w ilości przynajmniej 1 g na litr, nazywamy mineralnymi. Wody te stosowane są najczęściej w lecznictwie, w tym wody radoczynne (zawierające małe ilości pierwiastków promieniotwórczych). W lecznictwie stosuje się również cieplice (wody termalne).

Wody mineralne

Rodzaj wody	Charakterystyka
szczawy	zawierają dwutlenek węgla (CO_2) pochodzący z wietrzenia skał lub jako pozostałość procesów wulkanicznych
szczawy żelaziste	zawierają jony żelaza Fe^{2+} i Fe^{3+} pochodzące z utleniania minerałów (oliwin, biotyt) lub rozkładu pirytu
solanki	zawierają najczęściej sól kamienną (NaCl) i sole magnezu ($MgCl_2$)
borowe	wody z domieszką boru (HBO_2) pochodzącego z wody morskiej lub z rozkładu glinokrzemianów
jodkowe	wody z zawartością jodu (J^-) pochodzącego z wody morskiej (organizmów morskich) lub podziemnych wyziewów wulkanicznych
bromkowe	wody z domieszką bromu (Br^-), który pochodzi z wody morskiej (organizmów morskich) lub wód reliktowych mających kontakt z bituminami (substancjami stanowiącymi mieszaninę węglowodorów)
siarczkowe	wody z rozpuszczonymi siarczkami sodu i wapnia
radoczynne	wody z dodatkiem promieniotwórczego radonu, będącego produktem promieniotwórczego rozpadu skał zawierających uran
cieplice (termy)	najczęściej ogrzane wody głębinowe, których temperatura przekracza średnią temperaturę najcieplejszego miesiąca (w Polsce ponad 20°C)

Wody zmineralizowane zawierają od 0,5 do 1 g rozpuszczonych związków mineralnych na litr. Wody słodkie zawierają mniej niż 0,5 g rozpuszczonych związków mineralnych na litr.

Czynniki wpływające na występowanie wód podziemnych:

- warunki klimatyczne (ilość opadów, temperatura powietrza),
- budowa geologiczna (rodzaj skał, ich ułożenie i grubość),
- gęstość sieci rzecznej i jeziornej,
- rzeźba terenu,
- pokrycie terenu (roślinność),
- działalność człowieka (np. obecność studni czy działalność górnicza może doprowadzić do obniżenia poziomu wód podziemnych).

Gospodarcze znaczenie wód podziemnych:

- zaopatrują ludność w wodę,
- są wykorzystywane w przemyśle w procesach technologicznych,
- są wykorzystywane w rolnictwie do nawadniania pól,
- służą do produkcji energii i ciepła (np. energia geotermalna),
- wody mineralne są wykorzystywane w lecznictwie (np. do picia, kąpieli, inhalacji),
- wody mineralne wykorzystuje się do rekreacji (np. baseny termomineralne).

4.4. Wody powierzchniowe. Rzeki

Wody powierzchniowe

Do wód powierzchniowych zaliczamy zarówno wody płynące – rzeki, jak i stojące – jeziora, bagna, mokradła, torfowiska, a także wody uwięzione w lodowcach.

Rzeki

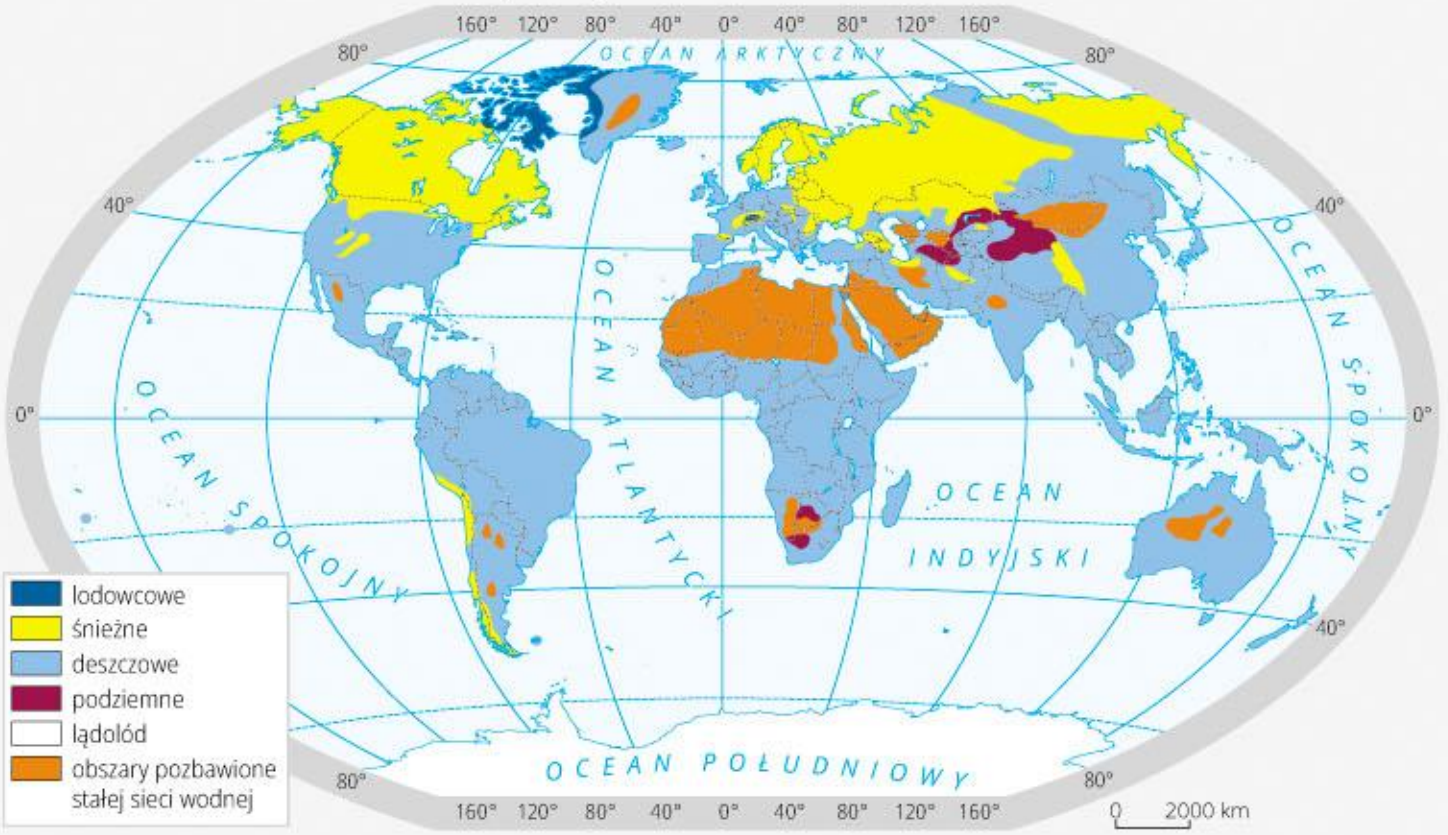
Rzeki są większymi ciekami wodnymi mającymi swoje własne nazwy (ciek jest powierzchniową strugą wodną płynącą naturalnym korytem, może nim być również strumień, potok).

Rzeka główna uchodzi bezpośrednio do morza lub obszaru dopływowego, a wraz z dopływami tworzy **system rzeczny**. Obszar, z którego wody spływają do danej rzeki, nazywamy **dorzeczem**, a obszar, z którego wody spływają do danego zbiornika (np. morza), nazywamy **zlewiskiem**. Granicę oddzielającą dorzecza lub zlewiska nazywa się **działem wodnym**. Zdarza się, że woda z **obszaru źródłowego** (obszar, gdzie rzeka bierze swój początek) odpływa w różnych kierunkach lub ciek dzieli się na ramiona prowadzące wodę do różnych dorzeczy – zjawisko to nazywamy **bifurkacją**. Występuje ona na terenach płaskich, często bagnistych (np. Casiquiare odprowadzająca wody do Orinoko i Rio Negro, Obra pod Wolsztynem).

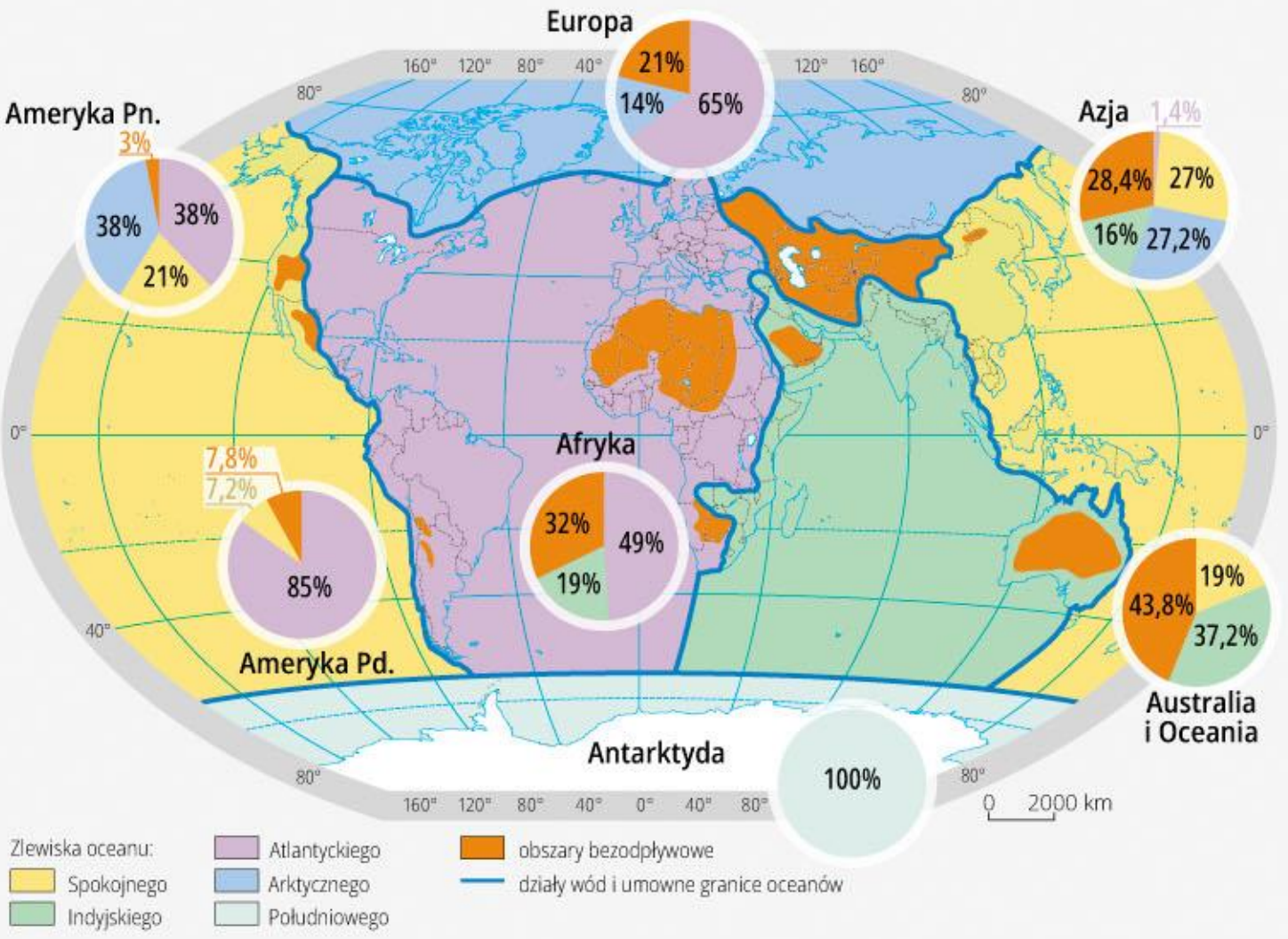
Ilość wody, którą prowadzi rzeka, określa się na podstawie **przepływu** – stosunku objętości wody przepływającej przez dany przekrój poprzeczny koryta rzecznego w jednostce czasu, wyrażony w l/s, m^3/s lub km^3/rok.

Elementy sieci rzecznej

Sposoby zasilania rzek na świecie



Zlewiska oceanów i obszary bezodpływowe na świecie



PODZIAŁ RZEK ZE WZGLĘDU NA ZASILANIE I CIĄGŁOŚĆ PRZEPŁYWU

Stałe (permanentne)	Okresowe (periodyczne)	Chwilowe (epizodyczne)
Prowadzą wodę przez cały rok; występują na obszarach, gdzie opady przewyższają parowanie, np. Amazonka, Kongo	Prowadzą wodę przez kilka miesięcy w roku; występują w klimatach z porą wilgotną i suchą, np. Diamantina i Coopers Creek w Australii	Prowadzą wodę sporadycznie i krótko w momencie opadów; występują w najsuchszych regionach świata, gdzie opady mogą zdarzyć się raz na kilka lat, np. Groot Vis na Pustyni Namib (Afryka)

Ustrój rzeczny

Ustrój (reżim) rzeczny to normalny, ustalony na podstawie wieloletnich obserwacji rytm wahań poziomu wody, określający zróżnicowanie przepływu i zlodzenia, uwzględniający sposób zasilania rzeki.

Ustrój rzeczny zależy od klimatu, ukształtowania powierzchni oraz od budowy geologicznej obszaru zlewni.

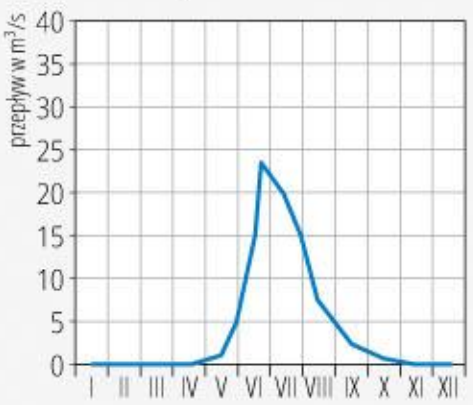
Wyróżnia się typy ustrojów:
– deszczowy, – śnieżny, – lodowcowy, – złożony (np. deszczowo-śnieżny).

Typy ustrojów rzecznych

Nazwa ustroju		Charakterystyka	Przykłady rzek
lodowcowy		najwyższe stany i przepływy rzek latem, w okresie intensywnego topnienia lodowców lub lądolodów	Syr-daria, Amu-daria, Ren, Rodan – typowe w górnych odcinkach biegu; rzeka wypływająca z lodowca Werenskiold (Spitsbergen)
śnieżny		najwyższe stany i przepływy wiosną, w czasie topnienia śniegów	Ob, Jenisej, Lena, Indygirka, Kołyma, Mackenzie, Jukon (oraz inne rzeki Syberii i północnej Kanady)
deszczowy – wysokie stany i przepływy w okresach dużych opadów	oceaniczny	zasilanie opadami przez cały rok, wyższe stany wód zimą spowodowane zmniejszonym parowaniem	Tamiza, Sekwana, Wezera, Loara, Tag, Moy
	monsunowy	maksymalne stany wód w porze monsunów letnich, minimalne – zimowych	Ganges, Brahmaputra, Jangcy, Huang He
	śródziemnomorski (podzwrotnikowy)	maksymalne stany wód w czasie zimowych opadów, minimalne w czasie suchego lata (mniejsze rzeki mogą wysychać)	Tyber, Tag, Ebro, Duero
	zwrotnikowy	maksymalne stany w porze deszczowej, związane z zenitalnym położeniem Słońca, minimalne (brak przepływu) w suchej	Dillia, Bahr el Ghazal, Diamantina, Coopers Creek, górna część rzeki Senegal
	równikowy	zasilane opadami deszczu równomiernie przez cały rok, mają wyrównane, wysokie przepływy	Amazonka, Kongo
złożony (mieszany)		mają kilka źródeł zasilania i wykazują zróżnicowane przepływy, np. rzeki Polski mają wysokie stany i przepływy wiosną (roztopy) i latem (duże opady), lub też rzeki przepływające przez różne strefy klimatyczne (Nil)	Wisła, Odra – deszczowy/śnieżny; Nil, Niger – deszczowy (równikowy/zwrotnikowy); Amur – śnieżny/deszczowy (monsunowy); Rodan, Ren – deszczowy/lodowcowy; Mekong – deszczowy (monsunowy)/lodowcowy

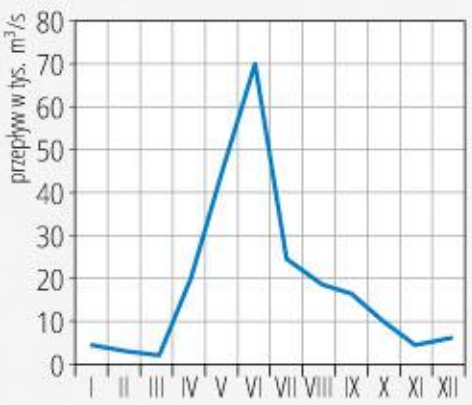
Wykresy ilustrujące przepływ w rzece o danym ustroju

■ lodowcowy



Przepływ w rzece wypływającej z lodowca Werenskiold (Spitsbergen)

■ śnieżny

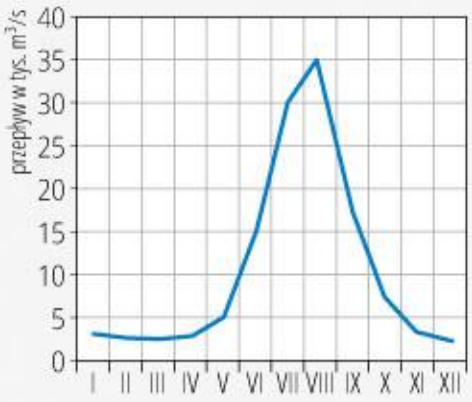


Przepływ w rzece Jenisej

■ oceaniczny

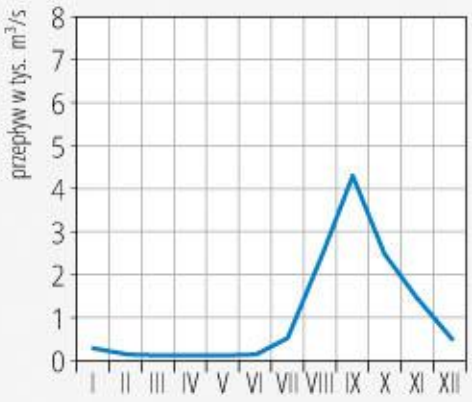
Przepływ w rzece Sekwanie

■ monsunowy



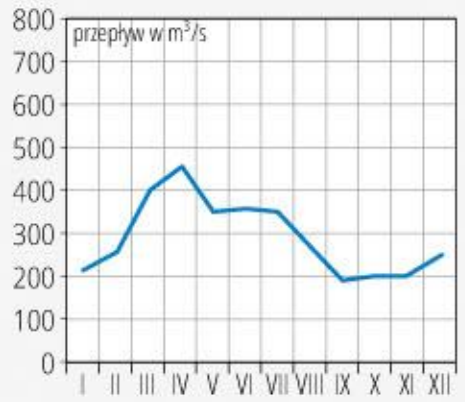
Przepływ w rzece Ganges

■ zwrotnikowy



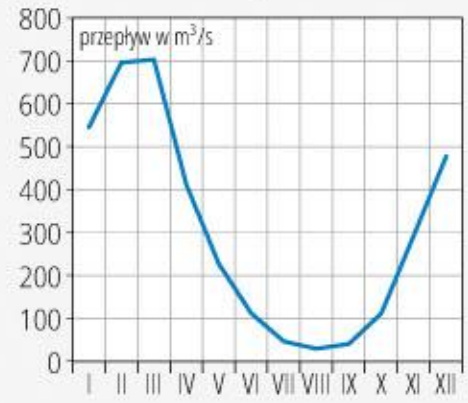
Przepływ w rzece Senegal

■ złożony (mieszany)



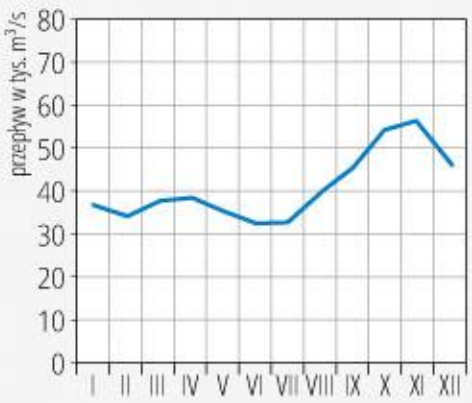
Przepływ w rzece Wisła

■ śródziemnomorski (podzwrotnikowy)



Przepływ w rzece Tag

■ równikowy

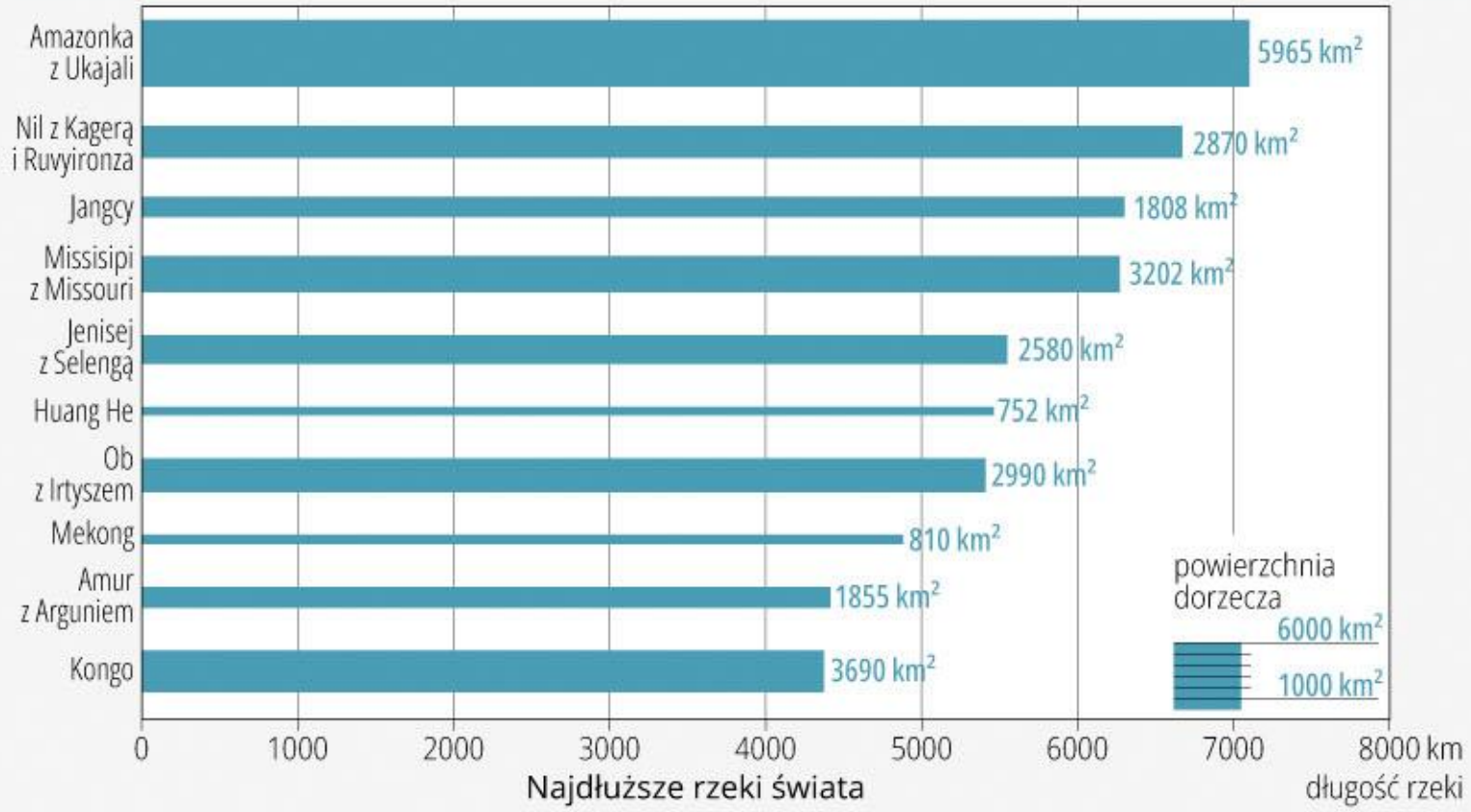


Przepływ w rzece Kongo

Zróżnicowanie sieci rzecznej na świecie

Kontynent	Cechy sieci rzecznej	Najdłuższe rzeki
Europa	Sieć rzeczna ma dużą gęstość, ale rzeki są stosunkowo krótkie. Wynika to z silnego rozczłonkowania lądu i występowania klimatu umiarkowanego na większości powierzchni tego kontynentu. Największe systemy rzeczne, jak Wołga, Dunaj czy Dniepr, występują w jej wschodniej części.	1. Wołga – 3531 km 2. Dunaj – 2888 km 3. Ural – 2428 km 4. Dniepr – 2285 km 5. Don – 1870 km
Azja	Charakterystyczny jest promienisty układ sieci rzecznej spowodowany obecnością gór i wyżyn w jej centralnej części. To ogromny obszar bezodpływowy z takimi rzekami, jak Syr-daria czy Amu-daria. Potężne, zasobne w wody i mające rozległe dorzecza rzeki syberyjskie płyną w północnej części kontynentu (np. Jenisej, Ob z Irtyszem, Lena). Najdłuższe rzeki azjatyckie płyną w części wschodniej (np. Jangcy, Huang He). W części południowej rzeki są znacznie krótsze (np. Indus, Brahmaputra, Mekong) lub występują jako rzeki okresowe i epizodyczne (Półwysep Arabski).	1. Jangcy – 6300 km 2. Huang He – 5464 km 3. Ob z Irtyszem – 5400 km 4. Amur z Arguniem – 4461 km 5. Lena – 4313 km
Afryka	Układ wyżyn i kotlin wpłynął na duże powierzchnie obszarów bezodpływowych (prawie 1/3 powierzchni kontynentu). W Kotlinie Kongo występuje koncentryczny (dośrodkowy) układ sieci rzecznej. Najdłuższa rzeka kontynentu Nil przepływa przez trzy strefy klimatyczne, w tym najsuchszą – zwrotnikową.	1. Nil – 5970 km 2. Kongo – 4374 km 3. Niger – 4184 km 4. Zambezi – 2736 km 5. Uebi Szebeli – 2500 km

Kontynent	Cechy sieci rzecznej	Najdłuższe rzeki
Ameryka Północna	Wpływ na układ sieci rzecznej ma południkowy przebieg pasm górskich. We wschodniej części występują długie rzeki, jak Missisipi z Missouri i Mackenzie. Prowadzą one w większości wody na północ i południe. Rzeki części zachodniej są znacznie krótsze (Kolumbia, Kolorado, Jukon) i prowadzą wody przeważnie w kierunku zachodnim.	1. Missisipi z Missouri – 5970 km 2. Mackenzie – 4241 km 3. Jukon – 3185 km 4. Rio Grande – 2840 km 5. Nelson – 2575 km
Ameryka Południowa	Przebieg pasma górskiego Andów przyczynił się do powstania krótkich rzek w jej części zachodniej i potężnych systemów rzecznych Amazonki i Parany w części wschodniej. Nazywana królową rzek Amazonka ma największą powierzchnię dorzecza, największy przepływ, a wraz z rzeką Ukajali stanowi najdłuższy ciek wodny na świecie.	1. Amazonka – 7040 km 2. Parana – 4700 km 3. Madeira – 3239 km (dopływ Amazonki) 4. Purus – 3270 km (dopływ Amazonki) 5. Sao Francisco – 2896 km
Australia	Jest najuboższym w wody powierzchniowe kontynentem. Wpływa na to klimat (na większości obszaru zwrotnikowy) oraz układ pasm górskich. Wielkie Góry Wododziałowe są granicą, która sprawia, że na północy i zachodzie znajdują się stałe i krótkie rzeki, a na zachodzie – rzeki okresowe.	1. Murray – 2375 km 2. Murrumbidgee – 1485 km (dopływ Murray) 3. Darling – 1472 km (dopływ Murray) 4. Lachlan – 1339 km 5. Cooper Creek – 1113 km
Antarktyda	Nie występują tu rzeki, mogą zdarzyć się rzeki płynące na powierzchni lodu lub wewnątrz i pod lądolodem w momencie topnienia lodu. Ze względu na niskie temperatury nie wykształciła się tutaj sieć rzeczna jak na innych lądach.	Onyx – 32 km



Najdłuższe rzeki świata

Gospodarcze znaczenie rzek

- Są źródłem wody dla człowieka (cele spożywcze) i jego działalności gospodarczej (przemysł, rolnictwo).
- Stanowią szlaki transportowe (systemy rzeczne często łączy się kanałami).
- Są źródłem energii odnawialnej (wykorzystanie spadku lub przepływu wód).
- Są źródłem pożywienia dla ludzi (ryby, skorupiaki).
- W ich dolinach i deltach tworzą się żyzne gleby – mady.
- Służą celom turystycznym i rekreacyjnym (np. kajakarstwo, kąpieliska, tereny wędkarskie).
- W estuariach rzecznych często lokalizuje się porty morskie.

4.5. Wody powierzchniowe. Jeziora, bagna, mokradła i torfowiska

Jezioro

Jezioro to zbiornik wodny zajmujący powstałe w naturalny sposób zagłębienie, bez bezpośredniego połączenia z Wszechoceanem. Powierzchnia jezior stanowi ok. 1,8% powierzchni lądów. Nauka, której przedmiotem badań są jeziora, to **limnologia**.

Jeziora możemy podzielić ze względu na: sposób ich zasilania, temperaturę, zawartość soli mineralnych, czas wypełnienia misy jeziornej wodą, trofizm i genezę.

Podział jezior ze względu na sposób zasilania

Jeziora dzielą się na:
- **przepływowe** – wody rzek wpływają do jeziora i wypływają z niego (np. J. Bodeńskie);
- **odpływowe** – rzeki tylko wypływają z jeziora (np. Tana w Afryce);
- **bezodpływowe** – rzeki tylko wpływają do jeziora lub nie wpływa żadna (np. Morze Kaspijskie).

Podział jezior ze względu na zawartość soli mineralnych

Jeziora mogą być:
- **słodkie** – o zawartości soli mineralnych nie większej niż 1‰ (np. Onega);
- **słonawe** – zawartość soli mineralnych pomiędzy 1 a 20‰ (np. Maracaibo);
- **słone** – zawartość soli przekracza 20‰ (np. Morze Martwe – ponad 230‰).

Pokłady soli nad brzegiem Morza Martwego

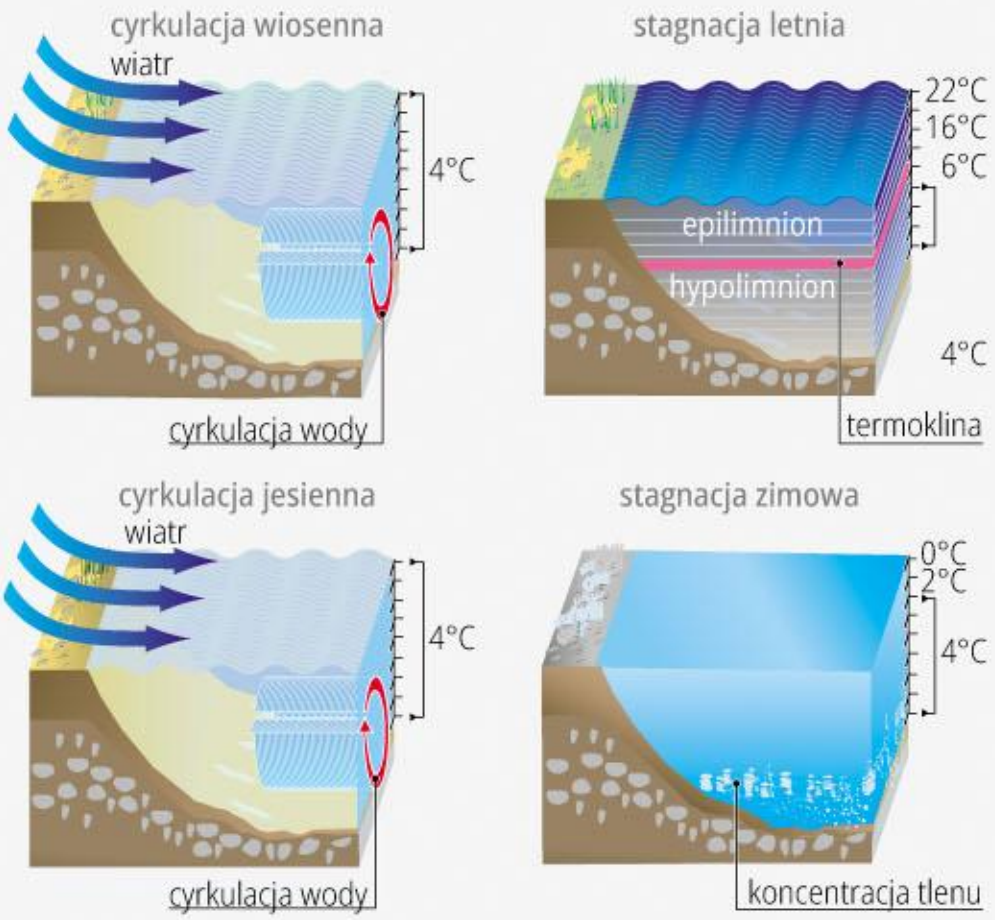
Podział jezior ze względu na temperaturę

Wyróżniamy jeziora:
- **ciepłe** – o temperaturze wód stale wyższej od +4°C (np. J. Wiktorii);
- **zmienne** – latem temperatura wód wyższa od +4°C, zimą niższa od +4°C (np. J. Ładoga);
- **zimne** – wody mają temperaturę stale niższą od +4°C (np. Tajmyr w płn. części Rosji).

Epilimnion – powierzchniowa warstwa wód nagrzewająca się najszybciej, latem ma temp. powyżej 4°C, zimą spada poniżej 4°C

Hipolimnion – głęboka warstwa wód o stałej temperaturze 4°C

Termoklina – warstwa silnej zmiany temperatury oddzielająca wierzchnie wody ogrzewane przez Słońce od wód głębinowych o temp. 4°C



Uwarstwienie (stratyfikacja termiczna) jezior w poszczególnych porach roku w klimacie umiarkowanym

Podział jezior ze względu na czas wypełnienia misy jeziornej wodą

Jeziora dzielą się na:

- **stałe** – stale wypełnione wodą (np. Michigan);
- **okresowe** – wypełnione wodą w czasie opadów w porze wilgotnej (np. Eyre);
- **epizodyczne** – wypełniające się wodą w czasie sporadycznych opadów raz na kilka lat (np. J. Salar de Arizaro w Argentynie).

PODZIAŁ JEZIOR ZE WZGLĘDU NA TROFIZM (zawartość substancji odżywczych)

oligotroficzne

- zazwyczaj głębokie, o dnie żwirowym lub piaszczystym – wody z niską temperaturą, przezroczyste, o niebieskawym zabarwieniu, dobrze natlenione
- ubogie w substancje odżywcze, więc również w faunę i florę
- odpowiadają etapowi młodości w rozwoju jezior
- przykładem takich jezior w Polsce są jeziora w Tatrach (np. Morskie Oko) i Sudetach (np. Wielki Staw)

eutroficzne

- dno w części pokryte osadami (najczęściej w postaci gytii – mułu z obumarłych, rozkładających się szczątków glonów)
- wody mają zielonkawy odcień, średnią lub małą przezroczystość, słabo zasadowy odczyn, dużą zawartość węglanu wapnia i tlenu (słabe natlenienie warstw przydennych)
- pełnia życia organicznego
- odpowiadają etapowi dojrzałości życia jeziora
- w Polsce większość jezior jest tego typu (np. Mamry)

dystroficzne

- położone zazwyczaj w sąsiedztwie torfowisk, dno pokryte w większości grubymi osadami gytii
- woda o małej przezroczystości, mająca brunatny odcień, kwaśny odczyn z powodu dużej zawartości rozpuszczonego bezwodnika kwasu węglowego, słabe natlenienie
- jezioro z ubogą fauną, ale obfitą florą, zarastającą jezioro od brzegów i odgórnie
- odpowiadają etapowi starości życia jezior
- w Polsce głównie jeziora Polesia Lubelskiego oraz w kompleksach leśnych, takich jak Bory Tucholskie (np. Kacze Oko i Rybie Oko)

Jezioro oligotroficzne (Morskie Oko)

Jezioro eutroficzne (Ostrzyckie)

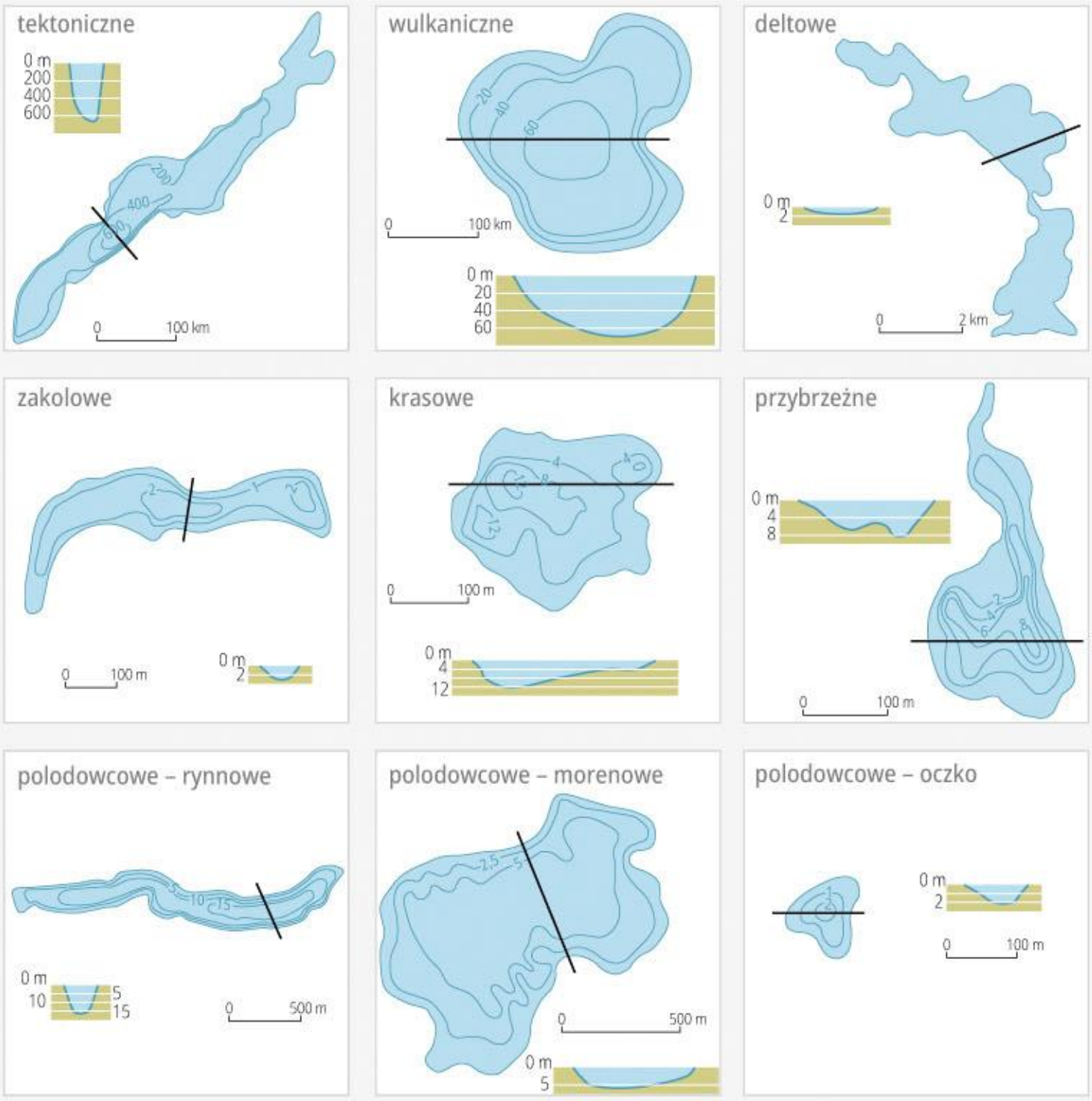
Jezioro dystroficzne (Viru w Estonii)

Podział jezior ze względu na genezę (powstanie)

Typ genetyczny jeziora	Charakterystyka	Przykłady jezior
meteorytowe (pochodzenia kosmicznego)	znajdują się w kraterach powstałych wskutek upadku meteorytów, mają okrągły kształt	Clearwater East i Clearwater West (Quebec, Kanada), w Polsce kratery meteorytowe k. wsi Morasko pod Poznaniem
tektoniczne	zajmują zagłębienia powstałe wskutek ruchów tektonicznych skorupy ziemskiej, np. rowy tektoniczne, zapadliska; często głębokie o wydłużonym kształcie	Bajkał, Morze Martwe, Turkana, Wiktorii, Tanganika, Niasa, Loch Ness, Eyre

Typ genetyczny jeziora		Charakterystyka	Przykłady jezior
wulkaniczne	kraterowe	mieszczą się w kraterach po wygasłych wulkanach, głębokie, o okrągłym kształcie	Albano (Włochy k. Rzymu)
	kalderowe	leżą w kalderach wulkanicznych (rozległych kotlinach powstałych w miejscach dawnego wulkanu), większe od kraterowych, również o zaokrąglonym kształcie, ale płytsze	Toba (Sumatra)
	maary	zajmują zagłębienia w lejkowatych kraterach pozostałych po wulkanach eksplozywnych; niewielkie, o zróżnicowanym kształcie	Gemündener Maar w górach Eifel w Niemczech
	zaporowe	powstają w wyniku zatamowania odpływu wody przez potoki lawy (np. dolin górskich); mają zróżnicowany kształt	Sewan w Armenii
reliktowe		pozostałość dawnych mórz, zatok lub większych jezior; zróżnicowany kształt, endemiczna fauna i flora	Morze Kaspijskie, Morze Aralskie
deltowe		zajmują zagłębienia powstałe wskutek nierównomiernej akumulacji osadów rzecznych w delcie lub wskutek odcięcia tymi osadami części ujścia deltowego; zazwyczaj płytkie o zróżnicowanym kształcie	Druzno (delta Wisły), Dąbie (delta Odry)
limanowe		powstałe wskutek całkowitego odcięcia ujściowego odcinka rzeki mierzeją, wałem od morza	Liman Tiligulski, Kujalnicki, Chodżybejski
krasowe		mieszczą się w zagłębieniach powstałych wskutek rozpuszczenia przez wodę skał węglanowych; głębokie o zróżnicowanym kształcie	Białe Sosnowieckie na Polesiu Lubelskim
zakolowe (starorzecza, przyrzeczne)		powstałe w dolinach rzek, odcięte dawne meandry (zakola) rzeczne; płytkie, wąskie, w kształcie rogalika	Czerniakowskie w Warszawie, często bez nazw lub nazwy regionalne pochodzące od rzeki: wiśliska (Wisła), warciska (Warta)
przybrzeżne		dawne zatoki odcięte przez narastającą mierzeję; płytkie, stosunkowo duże, kształt nieregularny	Łebsko, Gardno, Wicko, Jamno, Bukowo

Typ genetyczny jeziora		Charakterystyka	Przykłady jezior
polodowcowe	cyrkowe (karowe)	zajmują zagłębienia kotłów polodowcowych; głębokie, niewielkie, okrągłe	Czarny Staw w Tatrach, Mały i Wielki Staw w Karkonoszach
	rynnowe	leżą w rynnach polodowcowych; głębokie, wąskie, długie, o zróżnicowanej batymetrii (rzeźbie dna)	Hańcza, Gopło, Jeziorak, Charzykowskie, Wdzydze, Ostrowieckie (Równina Drawska)
	morenowe	powstają w wyniku zablokowania moreną czołową odpływu wód z doliny lub zajmują obszerne obniżenia moreny dennej; rozległe, płytkie, o zróżnicowanym kształcie	Śniardwy, Mamry, Niegocin
	oczka (wytopiskowe)	zajmują zagłębienia powstałe po wytopieniu brył „martwego" lodu (bryły lodu z wycofującego się lądolodu); małe, stosunkowo głębokie, okrągłe	najczęściej bez nazwy
wydmowe (śródwydmowe, deflacyjne, eoliczne)		leżą w zagłębieniach międzywydmowych powstałych wskutek wywiewania piasku; niewielkie, płytkie, o regularnych kształtach, często okresowe	Teke (Kazachstan)
bagienne		zajmują obniżenia o utrudnionym odpływie; małe, płytkie, silnie zarastające, przez co trudno wskazać ich pierwotny kształt	Czarne, Żółte Błota (Polesie Lubelskie)
osuwiskowe		powstają przez zatrzymanie odpływu wody przez osuwiska i obrywy skalne; niewielkie, o zróżnicowanej głębokości i kształcie	Jeziorka Duszatyńskie, Szmaragdowe w Bieszczadach
biogeniczne		powstałe wskutek zatamowania koryta rzeki tamą zbudowaną przez bobry; niewielkie, płytkie, o zróżnicowanym kształcie	jeziora na rzece Kamionce w Wigierskim Parku Narodowym, Piwonii w Poleskim Parku Narodowym
poligenetyczne		wpływ na wytworzenie misy jeziornej miało kilka czynników	• tektoniczno-eoliczne: Czad • tektoniczno-polodowcowe: Ładoga, Onega, Wener, Wetter, Górne, Huron, Michigan, Wlk. Jezioro Niedźwiedzie, Wlk. Jezioro Niewolnicze, Erie • tektoniczno-lagunowe: Maracaibo



Plany batymetryczne wybranych typów genetycznych jezior (w różnej skali)

Etapy życia jezior

Jeziora są geologicznie krótkotrwałym tworem. W swoim rozwoju przechodzą kilka etapów:

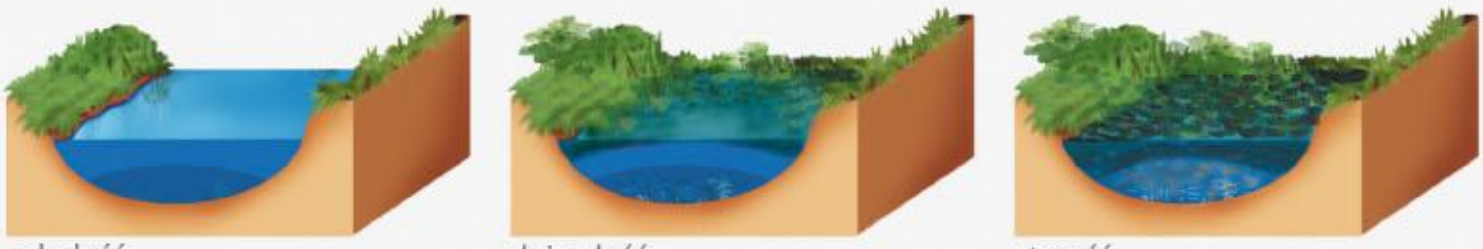
1. Powstanie (patrz: tabela – geneza).

2. Młodość – życie biologiczne dopiero się rozwija (odpowiada jeziorom oligotroficznym).

3. Dojrzałość – pełnia życia biologicznego (odpowiada jeziorom eutroficznym).

4. Starość – przeobrażenie się jeziora w bagno (odpowiada jeziorom dystroficznym).

5. Zanik, który może nastąpić z następujących powodów: zarośnięcie, zasypanie utworami naniesionymi przez rzekę, wyschnięcie wskutek zmiany klimatu, erozyjne otwarcie misy jeziornej przez wypływającą rzekę, działalność antropogeniczna (duży pobór wody jest przyczyną zaniku Jeziora Aralskiego, które w 1960 r. zajmowało powierzchnię 66 000 km², a obecnie 20 000 km² i ciągle się zmniejsza).



młodość | dojrzałość | starość

Największe jeziora świata

Największe naturalne jeziora

Nazwa jeziora	Powierzchnia (w km²)	Pojemność (w km³)	Maksymalna głębokość (w m)	Geneza
Morze Kaspijskie	392 000	78 500	1026	reliktowe, tektoniczne
Górne	82 103	11 600	406	tektoniczno-polodowcowe
Wiktorii	69 484	2700	92	tektoniczne
Huron	59 570	3538	229	tektoniczno-polodowcowe
Michigan	57 757	4680	281	tektoniczno-polodowcowe
Tanganika	32 900	18 900	1435	tektoniczne
Bajkał*	31 500	23 000	1620	tektoniczne
Wlk. Jezioro Niedźwiedzie	31 153	2336	446	tektoniczno-polodowcowe
Niasa	28 878	7884	698	tektoniczne
Wlk. Jezioro Niewolnicze	28 568	2090	614	tektoniczno-polodowcowe

*dno jeziora leży poniżej poziomu morza – tzw. kryptodepresja

Jeziora antropogeniczne

Powstanie jeziora może także wiązać się z gospodarczą działalnością człowieka. Mówimy wtedy o **jeziorach antropogenicznych** (sztucznych), wytworzonych przez człowieka (mogą to być duże zbiorniki powstałe wskutek budowy tam spiętrzających lub mniejsze wyrobiska pokopalniane zalane wodą).

Funkcje pełnione przez sztuczne zbiorniki:

- retencyjna (przeciwpowodziowa),
- energetyczna,
- transportowa (komunikacyjna),
- rekreacyjna,
- zaopatrzenie w wodę pitną,
- zaopatrzenie w wodę dla przemysłu lub rolnictwa,
- hodowlana.

Największe jeziora antropogeniczne

Nazwa jeziora	Pojemność (w km²)	Powierzchnia (w km³)	Maksymalna głębokość (w m)	Nazwa rzeki	Funkcje*
Kariba	180,6	4450	128	Zambezi	E, Ż
Bracki Hydrowęzeł	169,3	5426	124	Angara	E, Ż, W, Rb, R
Akosombo (Wolta)	150,0	8485	141	Wolta	RP, E, Ż, Rb
Daniel Johnson	141,9	1942	214	Manicouagan	E, Ż
Guri	135,0	4250	106	Caroni	E

Nazwa jeziora	Pojemność (w km²)	Powierzchnia (w km³)	Maksymalna głębokość (w m)	Nazwa rzeki	Funkcje*
Asuański (Zbiornik Nasera)	132,0	5860	111	Nil	RP, E, W, Ż
Tama Wielkiego Odrodzenia	79,0	1874	140	Nil Błękitny	E, W, Z
Krasnojarski Zbiornik Wodny	73,3	2130	124	Jenisej	E, Ż, W, RP
Benetta (Williston)	70,3	1761	183	Peace	E, W
Zbiornik Zejski	68,4	2420	115	Zeja	E, RP

* Oznaczenie funkcji: E – energetyczna, R – rekreacja, W – zaopatrzenie ludności w wodę, Z – zaopatrzenie w wodę przemysłu i rolnictwa, RP – retencyjno-przeciwpowodziowa, Ż – żegluga, Rb – rybactwo, PP – przeciwpowodziowa. Na podstawie: *Tablice geograficzne*, Warszawa 2004

Jeziorność obszaru

Odsetek powierzchni zajętej przez jeziora nazywamy **jeziornością obszaru**. Jest ona zróżnicowana, np. dla Finlandii wynosi 10%, dla Polski – 1% (z uwzględnieniem jezior o powierzchni powyżej 1 ha).

Najwięcej jezior jest:
- na obszarach polodowcowych,
- w górach (pozostałość po lodowcach górskich, specyficzne ukształtowanie terenu),
- w dolinach rzecznych,
- na wybrzeżach morskich.

Najmniej jezior występuje na obszarach suchych:
- klimatów strefy zwrotnikowej i podzwrotnikowej,
- klimatów kontynentalnych.

Bagna i mokradła (moczary)

Bagna to obszary o trwałym, nadmiernym uwilgoceniu, zazwyczaj porośnięte roślinnością przystosowaną do bardzo wilgotnych warunków (z czasem przekształca się w torf). Natomiast **mokradła** (moczary) są to obszary na tyle uwodnione, że występuje na nich roślinność hydrofilna (wodolubna). Zajmują 6% powierzchni Ziemi. Tworzą się we wszystkich szerokościach geograficznych, w miejscach, gdzie utrudniony jest spływ wód powierzchniowych (np. tereny o małym nachyleniu, niecki) i odpływ podziemnych (np. skały nieprzepuszczalne, wieczna zmarzlina). Retencjonują wodę. Występują:

Rozległe obszary bagienne na Nizinie Zachodniosyberyjskiej

- w strefie równikowej (duże i systematyczne opady),
- na obszarach wieloletniej zmarzliny (utrudniona infiltracja),
- w dolinach i deltach dużych rzek (nawilgocenie i niewielki spadek terenu),
- na obszarach polodowcowych (obecność zarastających jezior),
- na wybrzeżach mórz i oceanów (podsiąkanie wody morskiej, pływy morskie),
- na obszarach o nieprzepuszczalnym podłożu i małym nachyleniu.

Torfowiska

Bagnom bardzo często towarzyszą **torfowiska**. Są to tereny podmokłe porośnięte roślinnością wodolubną (hydrofity) oraz przykryte martwą substancją organiczną powstałą z tej roślinności.

Ze względu na sposób zasilania w wodę dzielimy je na:

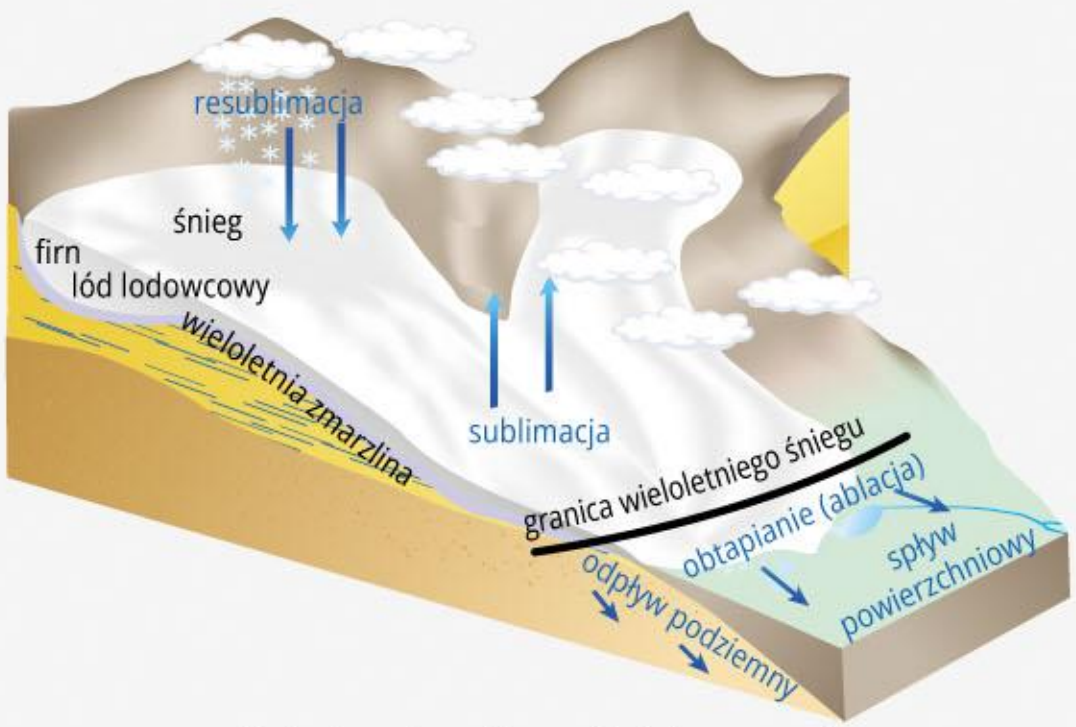
- **wysokie (mszary)**, zasilane wyłącznie przez wody opadowe, występują w strefach wododziałowych i w górach, powstają przez zarastanie jezior albo zabagnienia obszaru;
- **przejściowe** – występują z reguły w strefach działów wodnych w obwodzie torfowisk wysokich i w dolinach rzecznych, tam, gdzie przepływ wody jest słaby i okresowo woda występuje na powierzchni. Zasilane są głównie opadem atmosferycznym, przy słabym udziale przepływu wód;
- **niskie** – są zasilane głównie wodami podziemnymi i wodami rzecznymi. Występują głównie w rozległych dolinach rzecznych.

4.6. Lodowce, lądolody, wody uwięzione w wieloletniej zmarzlinie

Lodowce, lądolody i stała pokrywa śnieżna zajmują około 10,5% powierzchni lądów. Tworzą się powyżej **granicy wiecznego (wieloletniego) śniegu** – linii oddzielającej obszar, na którym więcej śniegu przybywa (strefa akumulacji), od obszaru, na którym więcej ubywa (strefa ablacji).

Lodowce tworzą się w górach i na wyżynach, mają mniejszą powierzchnię od lądolodów, które mogą zajmować ogromne obszary, nawet całe lądy. To znaczne i trwałe nagromadzenie lodu powstałego w wyniku przeobrażenia śniegu.

Nauką badającą lodowce i lądolody jest **glacjologia**.



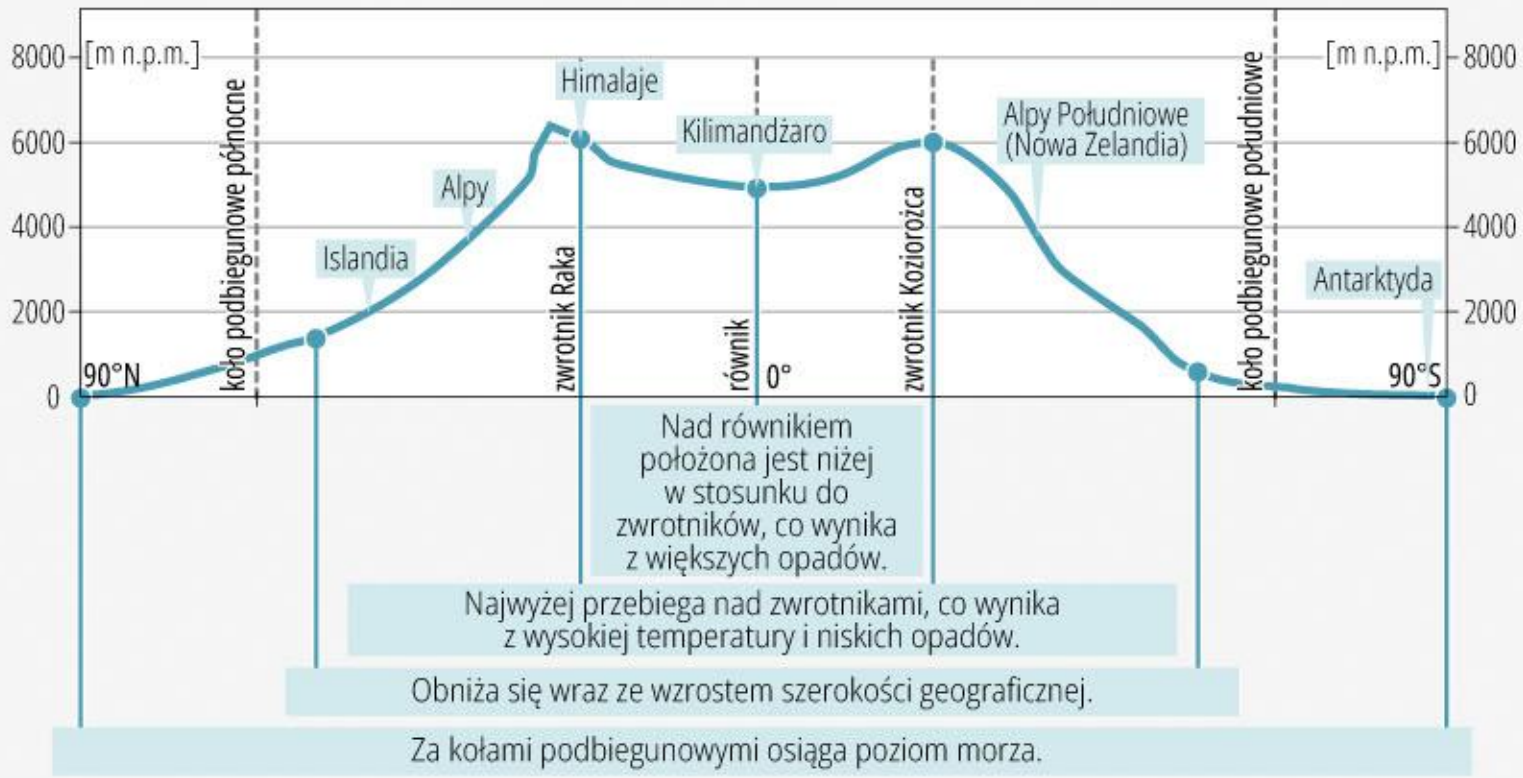
Krążenie wody w obszarach zlodowaconych

Warunki konieczne do powstania lodowców:

- obfite opady śnieżne
- odpowiednia rzeźba terenu, na której śnieg może się gromadzić i przekształcać w lód (spłaszczenia, wklęsłości)
- średnia roczna temperatura poniżej 0°C

Granica wieloletniego śniegu

Przebieg granicy wieloletniego (wiecznego) śniegu na kuli ziemskiej jest zróżnicowany: na równiku przebiega na wysokości ok. 5 tys. m n.p.m. (duże opady), nad zwrotnikami podnosi się do ok. 6 tys. m n.p.m. (suchość klimatu), a następnie obniża się ku wyższym szerokościom geograficznym, by osiągnąć poziom morza za kołami podbiegunowymi.



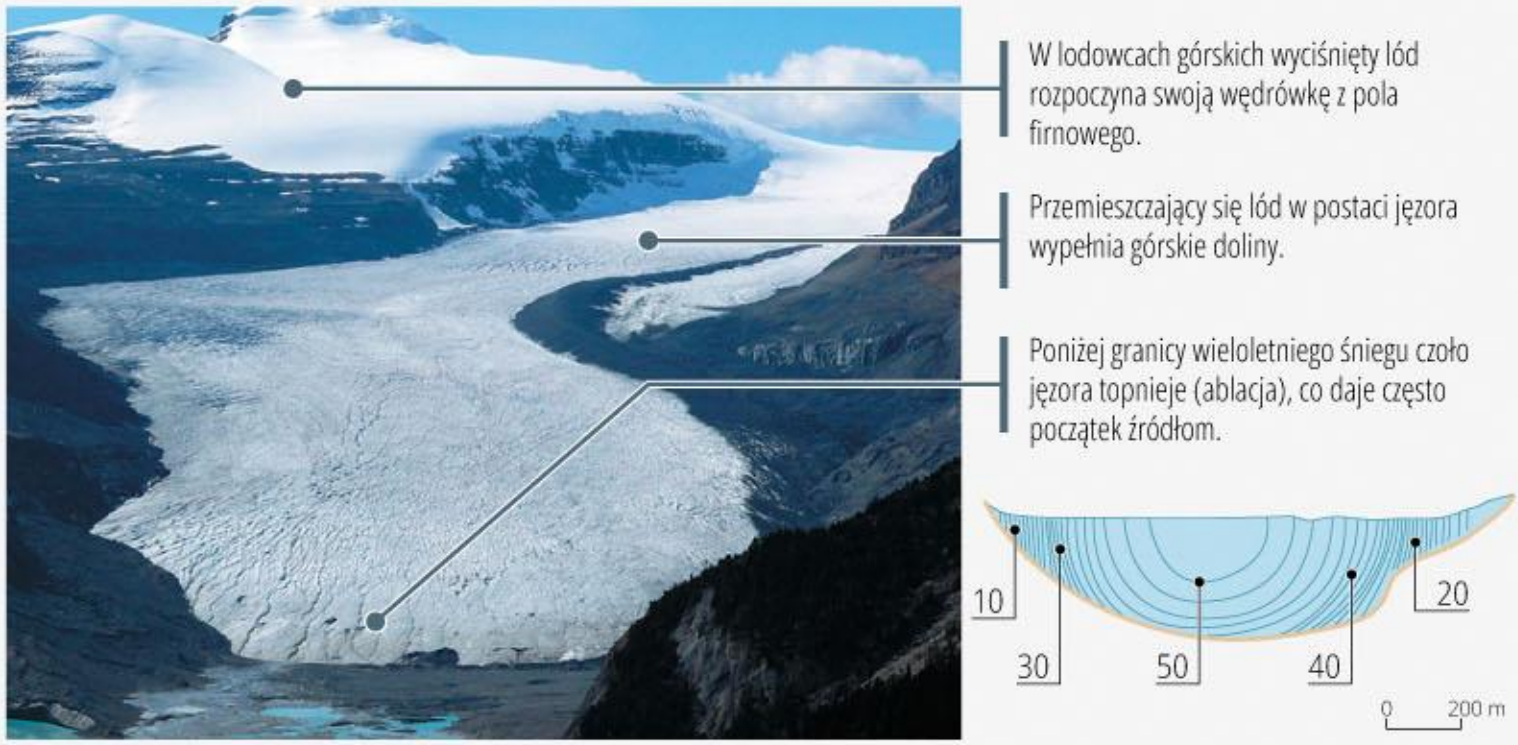
Przebieg granicy wieloletniego śniegu

Przemiana śniegu w lód lodowcowy

Ruch lodowców

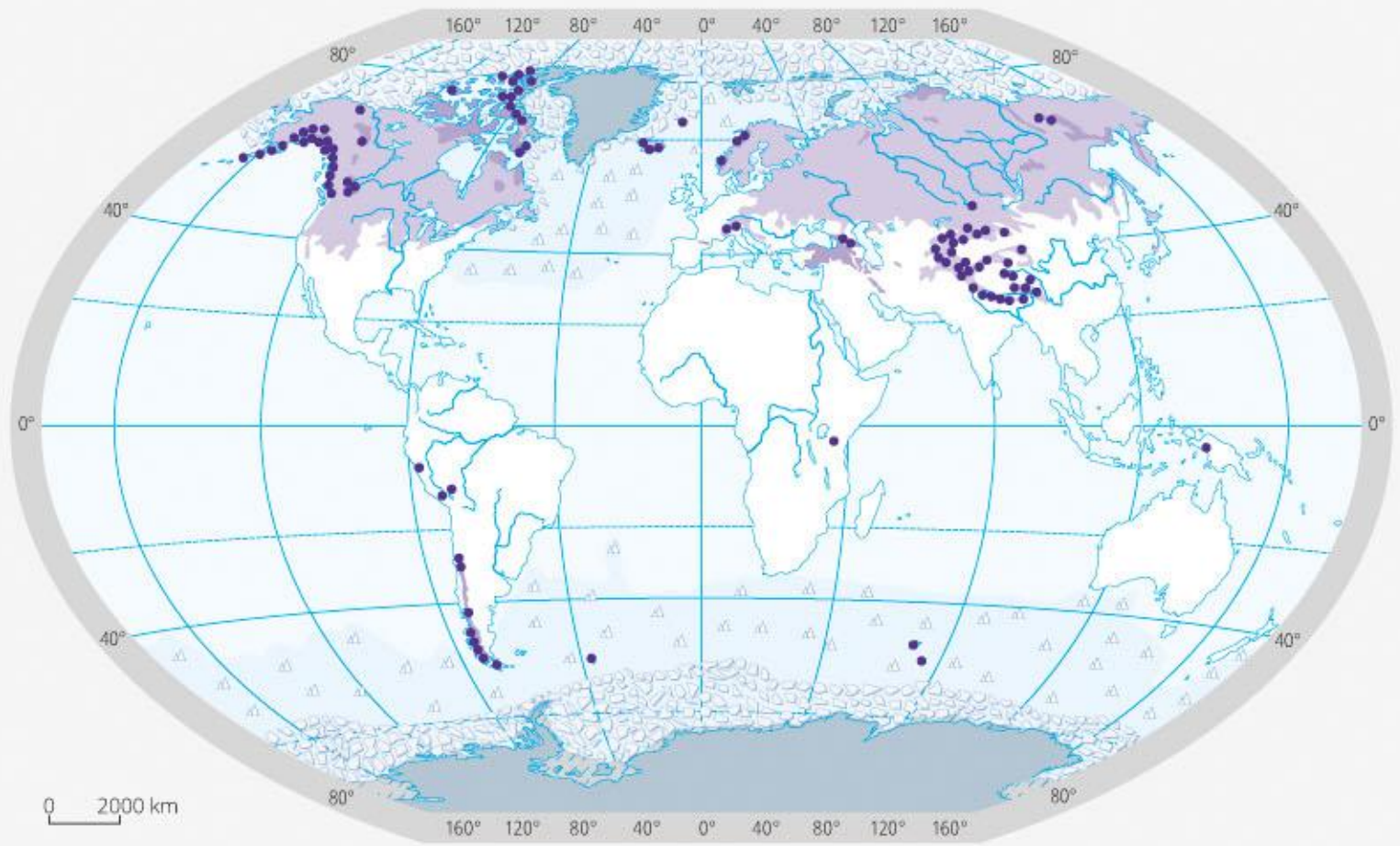
Pod wpływem grawitacji i nacisku warstw nadległych nadmiar gromadzonego w polu firnowym lodu przemieszcza się (lód zachowuje się jak ciało plastyczne – mówimy, że płynie).

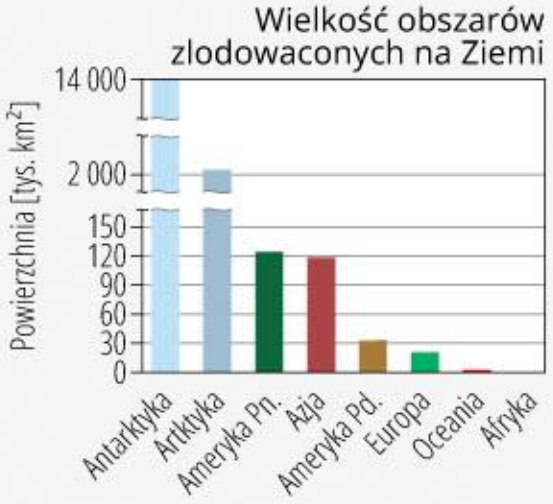
Im większe opady śniegu i nachylenie stoków, tym ruch lodowca jest szybszy:
- Alpy – ok. 30 cm na dobę (ok. 100 m/rok);
- Pamir – ok. 70 cm na dobę (ok. 250 m/rok);
- Himalaje – ok. 3,5 m na dobę (ponad 1 km/rok);
- Alaska – ok. 10 m na dobę (ok. 3,5 km/rok);
- brzeżna strefa lądolodu Grenlandii – do 27 m na dobę (prawie 10 km/rok);
- Antarktyda przesuwa się tylko około 1 m rocznie.



Zróżnicowanie prędkości przemieszczania się lodu w przekroju poprzecznym lodowca Athabasca (Kanada) ukazuje najszybsze przemieszczanie się lodu w środkowej strefie (izotachy – linie łączące punkty o jednakowych prędkościach poruszania się lodu wyrażono w metrach na rok).

Obszary występowania lodowców i pokrywy śnieżnej na świecie

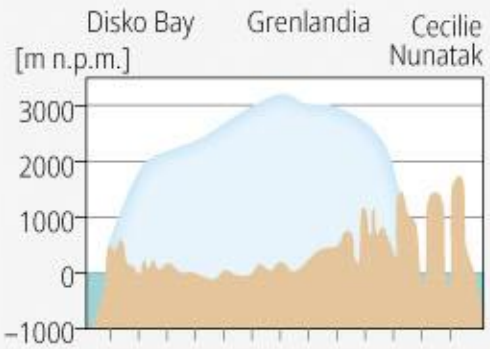




Lądolody i lodowce – podział ze względu na wielkość i kształt

Nazwa		Występowanie	Charakterystyka
kontynentalne	lądolody	Antarktyda (14 mln km²), Grenlandia (2,1 mln km²)	wielkie lodowe czasze przykrywające znaczne obszary (czasami całe lądy); o grubości nawet kilku kilometrów; z lodem poruszającym się w różnych kierunkach
	fieldowe (norweskie)	wyspy Arktyki, Islandia, Svalbard (Spitsbergen), Ziemia Baffina, Norwegia, Patagonia	rozległe pole firnowe ze spływającymi od niego szerokimi, ale stosunkowo krótkimi jęzorami; tworzą się na rozległych, płaskich wierzchowinach
górskie	pirenejskie (cyrkowe, karowe)	Pireneje (Glaciar de Aneto, Glaciar de Coronas), Karakorum (Batura), Góry Stanowe, Góry Wierchojańskie	niewielkie, o zaokrąglonym obrysie, bez wypływających jęzorów lodowcowych; tworzą się w lokalnych zagłębieniach terenu
	alpejskie (proste)	Alpy (Grosser Aletsch Gletscher, Mer de Glace, Glacer d'Argentiére), Nowa Zelandia, Kaukaz, Andy, Alaska	każdy lodowiec ma jedno pole firnowe i jeden wychodzący z niego jęzor
	himalajskie (dendrytyczne)	Himalaje (Kãngshung, Lhotse, Lhotse Shar, Imja), Pamir (Lodowiec Fedczenki), Karakorum (Siachen), Góry św. Eliasza, Alaska/Kanada (Lodowiec Hubbarda), Alaska (Lodowiec Beringa)	mają wiele pól firnowych i wiele wypływających z nich jęzorów, które mogą się łączyć, rozłączać, tworząc trudną do rozpoznania plątaninę
	piedmontowe (podgórskie, przedgórskie)	Alaska (Steward/Agassiza/Libby/Tyndala/Gujot- Malaspina)	z kilku pól firnowych spływają jęzory, tworząc na równinnym przedpolu gór jedną wielką pokrywę lodową

■ lądolody

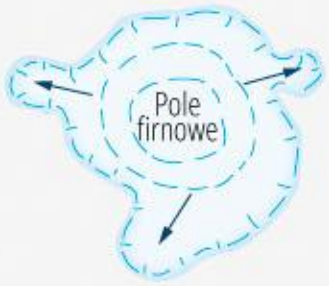


Pionowy przekrój przez Grenlandię

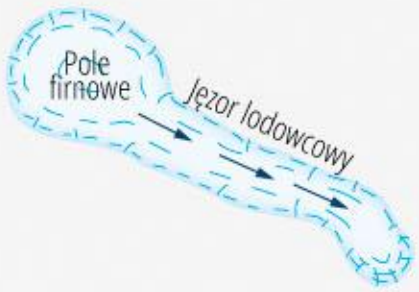
■ pirenejskie (cyrkowe, karowe)

■ himalajskie (dendrytyczne)

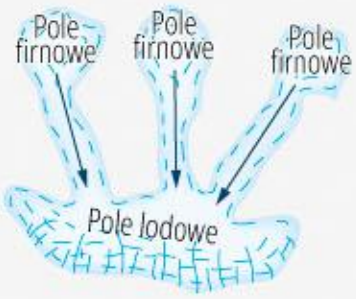
■ fieldowe (norweskie)



■ alpejskie (proste)

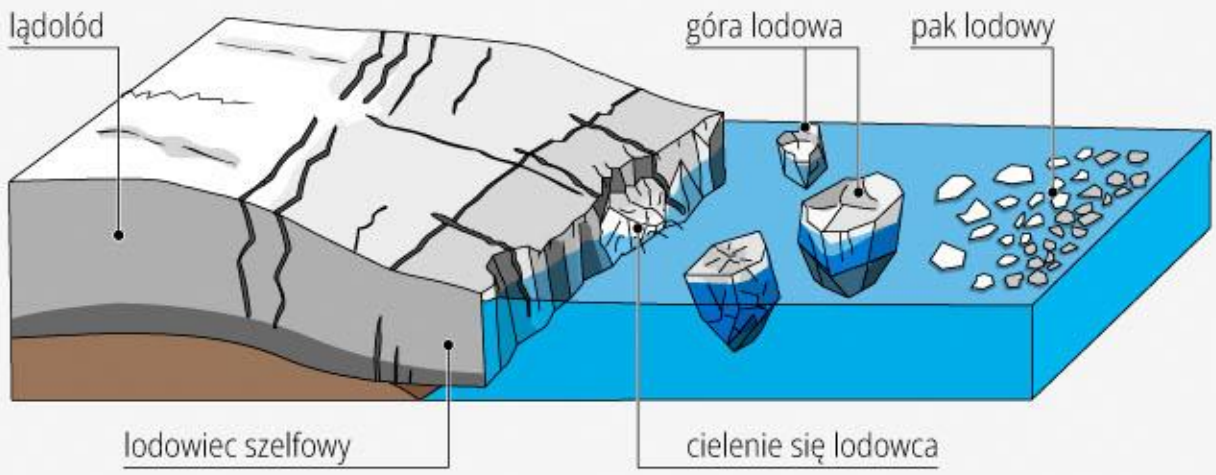


■ piedmontowe (podgórskie, przedgórskie)



Lody na powierzchni mórz

- **lodowce szelfowe** – spływające do morza szelfowego masy lodu mogą spoczywać bezpośrednio na dnie lub unosić się na wodzie; największymi są: Rossa, Filchnera, Larsena i Amery na Antarktydzie
- **góry lodowe** – oderwane fragmenty lodowców szelfowych pływające po morzach i oceanach (gdy odrywa się góra lodowa, mówimy, że lodowce „się cielą")
- **pola lodowe** Arktyki o średniej grubości 3 m
- **pak lodowy** – kry lodowe różnej wielkości oderwane od lodu przybrzeżnego lub krystalizujące się na otwartym morzu

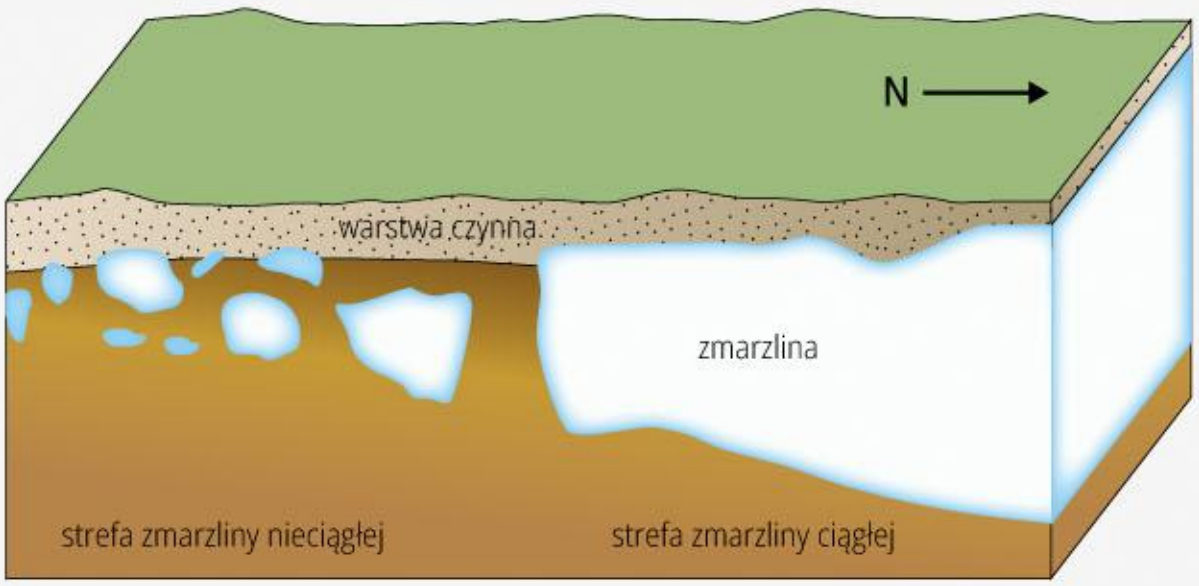


Góry lodowe oddzielające się od lodowca szelfowego

Wieloletnia (wieczna) zmarzlina

Wieloletnia (wieczna) zmarzlina (marzłoć) to grunt, w którym pory, spękania, wolne przestrzenie wypełnione są lodem. Zajmuje 14% powierzchni lądów, a jej głębokość może być różna – od kilku metrów do 1,5 km (dorzecze rzeki Wiliuj w Jakucji).

Może występować w sposób:
– ciągły, gdy średnia temperatura roczna danego obszaru jest niższa od –5°C;
– nieciągły – gdy średnia temperatura roczna danego obszaru wynosi od –1,5°C do –5°C;
– sporadyczny – gdy średnia temperatura roczna danego obszaru wynosi od 0°C do –1,5°C.

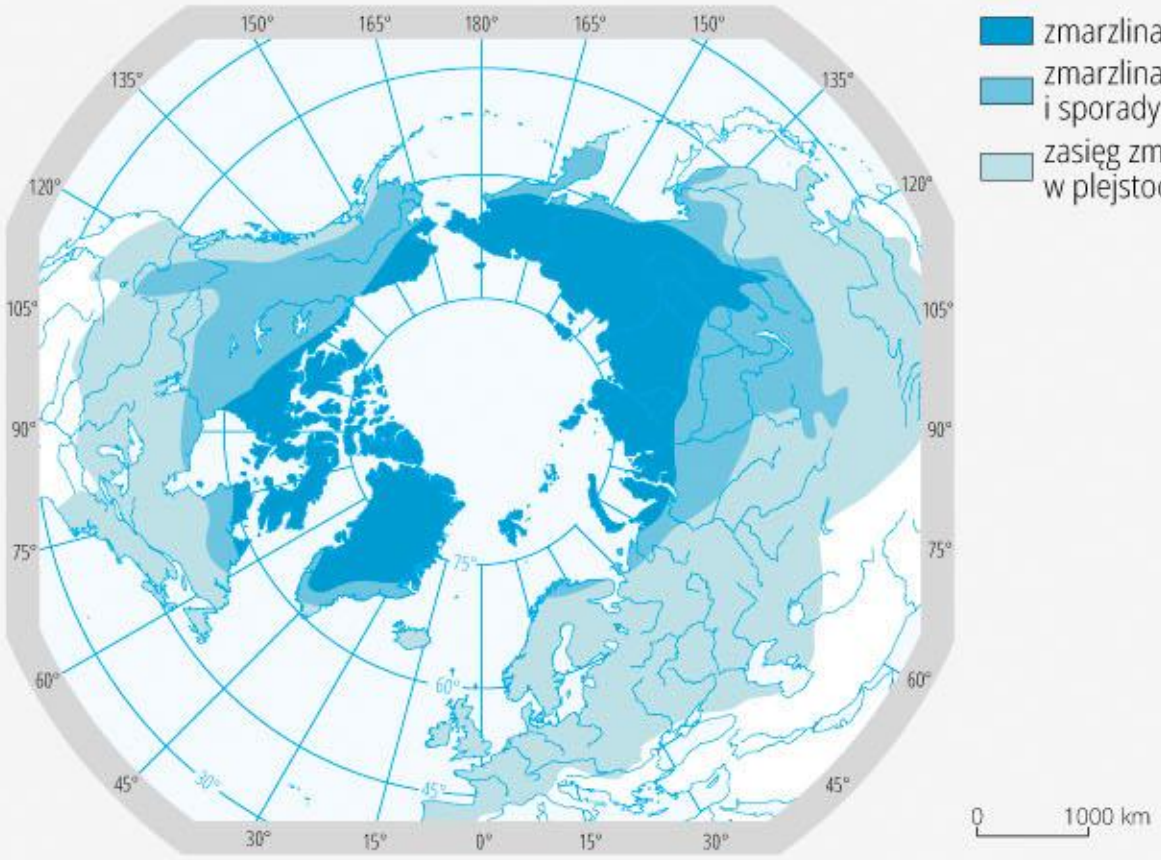


Przekrój poprzeczny przez strefę wieloletniej zmarzliny

W okresie letnim powierzchniowa warstwa wieloletniej zmarzliny sięgająca 1–2 m (maks. 4 m) może rozmarzać, tworząc niestabilną, półpłynną tzw. warstwę czynną; wody roztopowe nie mogą wsiąkać w głąb.

Współczesne występowanie wieloletniej zmarzliny wykazuje powiązanie ze zlodowaceniami plejstoceńskimi, kiedy skały przemarzły bardzo głęboko. Jednak ocieplenie klimatu obserwowane w ostatnich dziesięcioleciach powoduje stosunkowo szybkie zanikanie marzłoci, jak również zmniejszanie się pokryw lodowców i lądolodów.

Współczesne i plejstoceńskie występowanie wieloletniej zmarzliny



Konsekwencje zanikania pokrywy lodowej na świecie

Zjawisko globalnego ocieplenia prowadzi do **zanikania pokrywy lodowej** na świecie. Zmniejsza się zasięg lodu pływającego Arktyki, cofają się czoła lodowców górskich, a lądolody Antarktydy i Grenlandii stają się coraz cieńsze. Obserwacje satelitarne potwierdzają jednoznacznie rosnącą dynamikę zanikania lądolodów. Pokrywa śnieżna i lodowa ma duże albedo i potrafi odbić nawet 90% promieniowania słonecznego. Wycofująca się z powierzchni wód Wszechoceanu pokrywa lodowa powoduje, że woda nagrzewa się szybciej. To samo dzieje się w przypadku ustępujących lodowców na kontynentach – nagrzewają się one szybciej. Do atmosfery trafia zatem większa ilość ciepła ciągle przyspieszająca proces ogrzewania się atmosfery oraz proces topnienia lodowców i lądolodów (tzw. sprzężenie zwrotne).

Następstwa zaniku pokrywy lodowej na świecie

negatywne	pozytywne
• wzrost poziomu mórz i oceanów, który doprowadzi do zalania obszarów przybrzeżnych zamieszkiwanych przez ludzi i zanik wielu państw znajdujących się na nisko położonych wyspach • wzrost poziomu Wszechoceanu prowadzący do przyspieszenia procesów erozyjnych na wybrzeżach, przez co wybrzeża klifowe będą cofać się znacznie szybciej, a wiele plaż zostanie rozmytych • zagrożenie egzystencji wielu zwierząt polarnych, np. niedźwiedzi polarnych, które do polowań wykorzystują pływające kry lodowe • kres kultury i tradycyjnego sposobu życia Eskimosów korzystających z zasobów tego regionu • zanik lodowców górskich, przez który do wielu rzek przestanie dopływać woda, a w konsekwencji zabraknie wody pitnej i dla celów gospodarczych • zanik pokrywy wieloletniej zmarzliny, który doprowadzi do uwolnienia do atmosfery metanu – jednego z głównych gazów cieplarnianych • rozmarzanie gruntu prowadzące do zniszczenia dróg, domów, rurociągów transportujących ropę naftową i gaz ziemny z obszarów Syberii czy Alaski	• otwarcie północnej drogi wodnej, co skróci czas transportu między portami północnych regionów Ameryki Północnej, Europy i Azji • możliwość eksploatacji bogactw Arktyki, w tym złóż gazu i ropy naftowej (szacuje się, że na tym obszarze znajduje się 1/4 nieodkrytych światowych zasobów tych surowców)

5

Litosfera

Litosfera – zewnętrzna warstwa kuli ziemskiej o grubości ok. 5–80 km. Składa się ze skorupy ziemskiej, nieciągłości MOHO oraz górnej części płaszcza Ziemi – warstwy perydotytowej położonej powyżej astenosfery.

Wyróżniamy dwa typy litosfery:

- oceaniczną – tworzącą dno oceaniczne o grubości 5–12 km; składa się ona z warstwy perydotytowej (zbudowanej z perydotytu), nieciągłości MOHO, warstwy bazaltowej i skał osadowych zgromadzonych na dnie oceanu;
- kontynentalną – o grubości 50–80 km; jest ona zbudowana z warstwy perydotytowej, nieciągłości MOHO, warstwy bazaltowej, nieciągłości Conrada, warstwy granitowej i skał osadowych zgromadzonych w obrębie kontynentów.

Skorupa ziemska – zewnętrzna warstwa litosfery, stosunkowo sztywna i chłodna, położona powyżej warstwy nieciągłości MOHO.

5.1. Dzieje Ziemi

Geologia historyczna jest nauką zajmującą się badaniem historii skorupy ziemskiej, odtwarzaniem i szeregowaniem zmian zachodzących w skorupie oraz wyjaśnianiem ich przyczyn i następstw.

Działami geologii historycznej są:

- **paleontologia** – nauka o organizmach żyjących w przeszłości,
- **stratygrafia** – nauka zajmująca się ustalaniem wieku skał,
- **paleogeografia** – nauka zajmująca się odtwarzaniem warunków geograficznych panujących na powierzchni Ziemi w przeszłości.

Geologia historyczna bazuje na powszechnie przyjętej **zasadzie aktualizmu geologicznego**. Mówi ona o tym, że procesy zachodzące na powierzchni Ziemi i pod jej powierzchnią w przeszłości są analogiczne do tych samych procesów zachodzących współcześnie. Mażemy więc przeszłość odtwarzać na podstawie obserwacji procesów współczesnych.

Odtwarzanie dziejów Ziemi – wiek względny i bezwzględny skał

Wiek względny podaje wiek jednych skał względem innych, przy czym używa się określeń *starsza skała* lub *młodsza skała* względem innej.

Wiek bezwzględny podaje wiek skał w latach – od czasu ich powstania do dziś.

Metody określania wieku względnego skał

- **Metoda stratygraficzna** określa wiek skał na podstawie wzajemnego ich ułożenia – skały położone bliżej powierzchni są młodsze od skał zalegających głębiej (jeśli ich układ nie został wcześniej zaburzony, np. uskokami, intruzjami magmowymi).
- **Metoda paleontologiczna** datuje wiek na podstawie obecnych w skałach skamieniałości przewodnich, które występowały powszechnie na dużym obszarze w określonym czasie, np. erze lub okresie geologicznym. Ich występowanie wskazuje na erę, w której skały powstały.
- **Metoda palinologiczna** polega na datowaniu skał na podstawie znalezionych w nich pyłków roślinnych. Wśród pyłków wyróżnia się pyłki przewodnie – typowe dla danych okresów geologicznych.
- **Metoda petrograficzna** określa wiek skał na podstawie ich składu mineralnego oraz grubości i wzajemnego ułożenia minerałów.
- **Metoda tektoniczna** zajmuje się określaniem wieku skał na podstawie zaburzeń warstw skalnych w postaci, np. uskoków, intruzji magmowych.

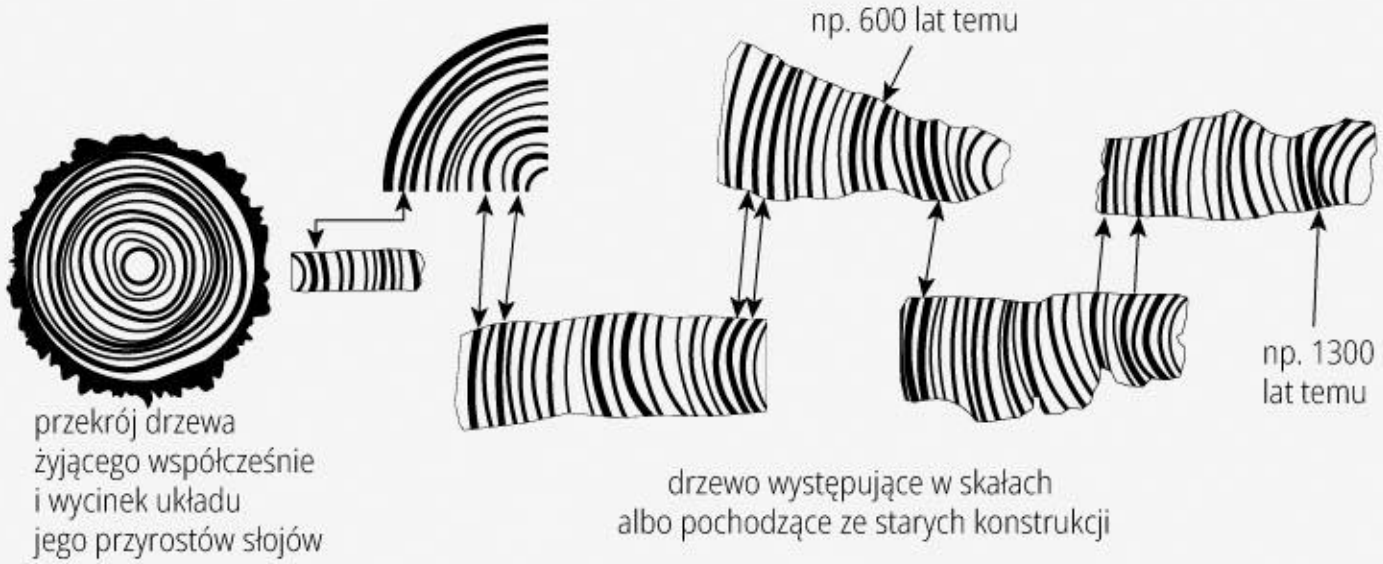
Intruzje magmowe są młodsze od skały, którą poprzecinały.

Metody badania wieku bezwzględnego skał

- **Metody radiometryczne** wykorzystują czas połowicznego rozpadu charakterystyczny dla izotopów pierwiastków. W tym czasie połowa atomów izotopu ulega przemianie na atomy pierwiastków potom-

nych. Znając stosunek ilościowy izotopu promieniotwórczego i atomów potomnych w skale oraz czas połowicznego rozpadu, możemy obliczyć czas powstania skały. Najbardziej popularna jest metoda radiowęglowa. Wykorzystuje fakt występowania izotopu węgla ^{14}C (w przybliżeniu 1 atom ^{14}C na 10^{12} atomów węgla) we wszystkich substancjach (organicznych i nieorganicznych) zawierających węgiel. Z powodu krótkiego czasu połowicznego rozpadu ^{14}C (5730 lat) stosowana jedynie do datowania skał, których wiek nie przekracza 70 tys. lat.

- **Metoda dendrochronologiczna** polega na zliczaniu słojów drzew. Grubość słojów zależy od warunków klimatycznych, a ich układ w kolejnych latach jest niepowtarzalny, tak jak układ linii papilarnych.



Badanie stosowane do datowania bardzo krótkich okresów czasowych – około 10 tys. lat.

- **Metoda sedymentologiczna** opiera się na pomiarach średniego tempa sedymentacji (osadzania) iłów w zbiornikach wodnych. Wyniki badań są bardzo przybliżone.

- **Metoda termoluminescencji** – wykorzystuje magazynowanie przez skały energii słonecznej. Niektóre skały po podgrzaniu świecą – młodsze świecą słabiej od starszych. Ta metoda jest stosowana do badania skał powstałych do 1 mln lat wstecz.

Podział dziejów Ziemi oraz ważniejsze wydarzenia geologiczne

Podział dziejów Ziemi przedstawiono w tabeli stratygraficznej. Kolejność zdarzeń przedstawia się w podziale na eony, ery, okresy i epoki z podanym czasem ich trwania. Najdłuższymi jednostkami czasowymi są eony – odnoszą się do obecności życia.

Przy datowaniu zdarzeń geologicznych posługujemy się czasem fizycznym i czasem geologicznym. Czas fizyczny mierzy się w latach, godzinach, minutach i sekundach, a jego początek wyznacza wiek Wszechświata, czyli blisko 14 mld lat. Czas geologiczny rozpoczyna się wraz z powstaniem Ziemi, czyli ok. 4,6 mld lat temu. W czasie geologicznym największą używaną jednostką czasu jest eon podzielony na ery, okresy, epoki itd. Eony przedstawiają dzieje życia na naszej planecie. Wyróżnia się trzy eony: archaik, proterozoik, fanerozoik, który obejmuje: paleozoik, mezozoik i kenozoik. Oprócz tych eonów wydziela się też hadeik, który jest eonem nieformalnym, gdyż nie było w nim życia.

Eon	Era	Okres	Ważniejsze wydarzenia geologiczne
fanerozoik (faza jawnego życia)	kenozoik	czwartorzęd od 1,8 mln lat	Rozwój olbrzymich pokryw lodowych. Powstanie Bałtyku.
		neogen od 23 mln lat	Od Afryki oderwał się Półwysep Arabski.
		paleogen od 65 mln lat	Orogeneza alpejska utworzyła góry: Alpy, Atlas, Pireneje, Karpaty, Apeniny, Góry Dynarskie, Kordyliery, Andy, Kaukaz, Himalaje i szereg mniejszych łańcuchów górskich. Australia oddzieliła się od Antarktydy. Przesuwanie się na północ Afryki i Półwyspu Arabskiego spowodowało likwidację oceanu Tetyda, którego pozostałością jest Morze Śródziemne.

Eon	Era	Okres	Ważniejsze wydarzenia geologiczne
	mezozoik	kreda od 145 mln lat	Od Afryki oddzieliła się Ameryka Południowa oraz od Eurazji – Ameryka Północna. Dekan wędrując na północ, zderzył się z Azją, co spowodowało wypiętrzenie Himalajów.
		jura od 200 mln lat	Gondwana rozpada się na cztery części: • zachodnią (Ameryka Południowa i Afryka), • środkową (Dekan, Cejlon), • wschodnią (Australia), • południową (Antarktyda).
		trias od 251 mln lat	Ląd Laurazji rozpada się na dwa kontynenty: Północnoamerykański (Lauretania) i Eurazja. Rozpoczął się rozwój Atlantyku.
	paleozoik	perm od 299 mln lat	Fałdowanie hercyńskie (zwane waryscyjskim) wypiętrzyło góry: Iberyjskie, Kantabryjskie, Masyw Centralny Wogezy, Harz, Góry Łupkowe, Masyw Czeski, Sudety, Góry Świętokrzyskie, Ural, część Wielkich Gór Wododziałowych, południowo-zachodnie Appalachy. W karbonie wszystkie kontynenty (Laurosja, Syberia, Gondwana) połączyły się ponownie w jeden kontynent – Pangea II. W permie Pangea II rozpada się na dwa kontynenty Gondwanę (część południowa) i Laurazję (część północna), między nimi powstał ocean Tetyda.
		karbon od 359 mln lat	
		dewon od 416 mln lat	Nastąpiło zderzenie Laurencji i Bałtyki w wyniku czego powstał kontynent – Laurosja.
		sylur od 444 mln lat	Nastąpiło fałdowanie kaledońskie, w którym wypiętrzyły się góry: Kaledońskie, Grampian, Skandynawskie, część Świętokrzyskich w Europie; Sajany, Ałtaj, Jabłonowe i północny Tien-szan w Azji; północno-wschodnie Appalachy (Ameryka Północna) oraz Alpy Australijskie.
		ordowik od 488 mln lat	
		kambr od 542 mln lat	Pierwszy prakontynent Pangea I podzielił się na kilka mniejszych części (Bałtyka, Laurencja, Syberia, Gondwana).
prekambr	proterozoik (faza ukrytego życia)	neoproterozoik	Tworzyły się tarcze i platformy będące fundamentami przyszłych kontynentów.
		mezoproterozoik	
		paleoproterozoik	
	archaik (faza bez życia na Ziemi)	neoarchaik	Powstały cokoły kontynentalne, a także podłoża prekambryjskich tarcz i platform.
		mezoarchaik	
		paleoarchaik	
		eoarchaik	
hadeik (czas formowania się skorupy ziemskiej)			Powstała pierwsza niestabilna skorupa ziemska.

fanerozoik

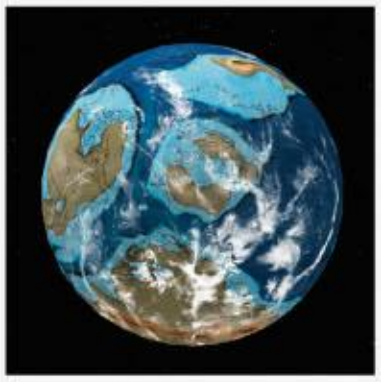
- kenozoik
- mezozoik
- paleozoik

Ziemia sprzed 50 mln lat

Ziemia sprzed 150 mln lat

Ziemia sprzed 300 mln lat

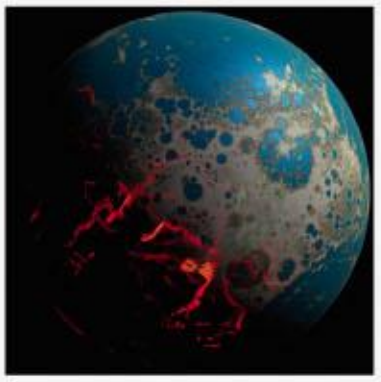
proterozoik



Ziemia sprzed 540 mln lat

- neoproterozoik
- mezoproterozoik
- paleoproterozoik

archaik



Ziemia sprzed 4 mld lat

- neoarchaik
- mezoarchaik
- paleoarchaik
- eoarchaik

hadeik

Ziemia sprzed 4,56 mld lat

Okres geologiczny	Wybrane surowce mineralne
czwartorzęd	piaski, żwiry i pokłady glin zwałowych oraz pokrywy lessowe
neogen/paleogen	**ropa naftowa i gaz ziemny** (paleogen) w Karpatach; **siarka** i **sól kamienna** (paleogen) w Polsce, Niemczech, Hiszpanii; pokłady **węgla brunatnego** w Europie, Azji i Ameryce Północnej; **fosforyty** w Afryce Północnej
kreda	**węgiel brunatny na** Syberii i Sachalinie; **sól kamienna** nad Zatoką Meksykańską i w zachodniej Afryce (Gabon)
jura	**rudy żelaza we** Francji (Alzacja i Lotaryngia) oraz w Polsce (Góry Świętokrzyskie i okolice Częstochowy); złoża **boksytu** w południowej Francji, **na pogórzu Harcu**, na Węgrzech i na Uralu
trias	**rudy cynku i ołowiu** w Polsce, Niemczech, Austrii, na Bałkanach i w Grecji
perm	**złoża soli kamiennej i potasowej** w stanach Kansas i Kolorado w USA, dolinie Wołgi oraz na Niżu Środkowoeuropejskim od Wielkiej Brytanii po Polskę, w Afryce Północnej; **rudy miedzi** w Niemczech, Polsce (Dolny Śląsk), zapadlisko przeduralskie; **węgiel kamienny** w okolicach Peczory, w środkowej Syberii, w Chinach, Indiach, Kazachstanie, Australii, RPA; **ropa naftowa i gaz ziemny** na Morzu Północnym, Niżu Polskim, Morzu Kaspijskim, w Zatoce Perskiej i w USA (Teksas)
karbon	powstają pokłady **węgla kamiennego** w środkowej i wschodniej Europie, w zagłębiach Syberii, Chin, Indii i Ameryki Północnej, złoża **gazu** na Morzu Północnym oraz w okolicach Uralu

Okres geologiczny	Wybrane surowce mineralne
dewon	pokłady **soli kamiennej** i **gipsu** w Ameryce Północnej, Jakucji w Rosji oraz w Kazachstanie; **rudy żelaza** w Australii; **ropa naftowa** i **gaz ziemny** w USA, Kanadzie, Algierii, Australii
sylur	**sól kamienna** w Europie, na Syberii i w Ameryce Północnej
ordowik	**gipsy** i **anhydryty** na Syberii; rudy żelaza na Półwyspie Bretońskim, Półwyspie Iberyjskim i w Appalachach
kambr	**ropa naftowa** z rejonu Zatoki Meksykańskiej i obszaru stanów Teksas i Kansas w USA oraz Irkucka w Rosji; **sól kamienna** na Syberii i w Indiach; **fosforyty** w Australii, Kazachstanie, Chinach i Indiach; **rudy żelaza** w Appalachach i miedzi w DR Konga, Tennessee w USA oraz ołowiu w Missouri w USA
archaik	**rudy żelaza** w USA (obszar Jeziora Górnego), Szwecji, Norwegii, Rosji (na Uralu i koło Kurska), w Polsce (koło Suwałk); **rudy miedzi** w USA i Kanadzie; **niklu** w Kanadzie; **cynku** i **ołowiu** w Ameryce Północnej i Australii

Rozwój życia na Ziemi

Historia życia na Ziemi obejmuje 3,8 mld lat, od powstania pierwszych organizmów do gatunków, jakie istniały i istnieją dzisiaj. Niektóre wydarzenia związane z powstaniem i rozwojem życia są dobrze udokumentowane, inne są przedmiotem sporów wśród biologów. Pewne jest, że życie powstało w wodzie. Według jednej z hipotez w ciepłych i płytkich wodach w pobliżu wulkanów z materii nieożywionej spontanicznie powstawały cząsteczki organiczne. Według innych życie powstało poza Ziemią i trafiło na nią na asteroidzie, a jeszcze inni twierdzą, że zostało rozpowszechnione przez obcą cywilizację. Mimo wielu teorii i badań prawda o powstaniu i ewolucji życia na Ziemi nadal jest wielką zagadką.

Era	Okres geologiczny	Wydarzenia z życia biologicznego
kenozoik	czwartorzęd	W plejstocenie pojawia się neandertalczyk, następnie wyparty przez człowieka rozumnego (*Homo sapiens*). Z końcem plejstocenu wymierają mamuty, nosorożce włochate, niedźwiedzie jaskiniowe.
	paleogen i neogen	Na lądach dominowały drzewa iglaste (sekwoje, sosny, cisy i jodły), drzewa liściaste (olchy, leszczyny, brzozy, topole, dęby, lipy, magnolie), drzewa i krzewy wiecznie zielone (palmy, fikusy, sandałowce, cynamonowce, figowce, drzewiaste paprocie). Nastąpił szybki rozwój traw. Rozwinęły się organizmy morskie, jak otwornice, pierścienice, mięczaki (małże, ślimaki). W powietrzu licznie występowały owady i ptaki. Nastąpił szybki rozwój ssaków kopytnych i słoni. Na początku neogenu na wschodzie Afryki pojawił się **praczłowiek – australopitek**.
mezozoik	kreda	Pojawiły się pierwsze okrytonasienne drzewa liściaste, m.in. topole, buki, dęby, orzechy i magnolie, rośliny kwiatowe oraz pierwsze trawy. Pod koniec okresu zanikają drzewiaste paprocie, flora upodobniła się do obecnej. W wodach nadal liczne były gąbki, amonity i belemnity wymarłe pod koniec kredy. Rozwijały się także małże, ślimaki i koralowce. W akwenach powszechne były raki, kraby i ryby. Na lądach występowały ptaki, dominowały wielkie gady – dinozaury lądowe (tarbozaur, tyranozaur, iguanodon, triceratops) i morskie (mozazaury, ichtiozaury) oraz latające (pteranodon), które z końcem okresu wymarły. Pojawiły się pierwsze jaszczurki, węże i ssaki naczelne (myszy). Pod koniec okresu (66 mln lat temu) nastąpiło **wielkie wymieranie,** podczas którego wyginęło ok. 75% gatunków roślin i zwierząt żyjących na Ziemi, w tym dinozaury.

Era	Okres geologiczny	Wydarzenia z życia biologicznego
paleozoik	jura	Wody zostały zdominowane przez bardzo liczne amonity i belemnity oraz skorupiaki, małże i ślimaki, liliowce, jeżowce, gąbki, a także ryby. W świecie zwierząt królują gady lądowe – dinozaury (diplodoki, stegozaury, brontozaury, megalozaury), morskie (ichtiozaury, plezjozaury) i powietrzne (pterodaktyl). Pojawił się pierwszy praptak (archeopteryks).
	trias	Flora została zdominowana przez iglaste rośliny nagonasienne. W wodach żyły liczne gąbki wapienne i małże oraz głowonogi: goniatyty, amonity, w mniejszej ilości benetyty, stawonogi (małżoraczki), liliowce i jeżowce. Spośród kręgowców występowały ryby, płazy, owady oraz bardzo silnie rozwijające się gady (krokodyle, dinozaury i żółwie). Około 201 mln lat temu znowu nastąpiło **wielkie wymieranie,** w wyniku którego zniknęło ok. 80% gatunków morskich i wiele gatunków lądowych.
	perm	Gorący i suchy klimat spowodował wyginięcie dotychczasowych lasów. Na ich miejsce pojawiły się nagonasienne rośliny iglaste, sagowce, benetyty i miłorzęby. W faunie dominowały otwornice, mszywioły i ramienionogi oraz mięczaki i głowonogi. Stosunkowo powszechnie występowały owady, stawonogi, ryby oraz płazy, powoli wypierane przez gady. Około 252 mln lat temu doszło do kolejnego **wielkiego wymierania,** określanego mianem „matki wielkich wymierań". Spowodowało ono zniknięcie ok. 95% gatunków organizmów morskich (m.in. trylobitów), przeszło 60% gadów i płazów oraz 30% owadów.
	karbon	Wilgotny i gorący klimat spowodował bujny rozwój paproci drzewiastych (zarodnikowych i nasiennych), widłaków i skrzypów, z których powstały pokłady węgla kamiennego. W wodach nadal rozwijały się koralowce, małże, ślimaki, liliowce. Pojawiły się rekiny, ryby kostne, owady latające oraz pierwsze gady (kotylozaur). Rozwijały się płazy.
	dewon	Na lądach powstają pierwsze lasy złożone z psylofitów oraz pod koniec okresu z widłaków, skrzypów i paproci drzewiastych. W morzach rozwinęły się ryby dwudyszne, trzonopłetwe i chrzęstnoszkieletowe. **Zwierzęta wyszły na ląd**, pojawiły się pierwsze płazy (ichtiostega – forma przejściowa między płazami i rybami), a także skorpiony i pierwsze bezskrzydłe owady. Pod koniec okresu z niewiadomych powodów nastąpiło drugie **masowe wymieranie,** w wyniku którego zginęło 30% wszystkich organizmów.
	sylur	W wodach żyły licznie glony (zielenice, krasnorosty i brunatnice) i sinice, pojawiły się bruzdnice. W wodach powszechnie zamieszkiwały również gąbki, ramienionogi, mięczaki (małże, ślimaki), trylobity, małżoraczki, staroraki i liliowce. Pojawiły się pierwsze ryby pancerne oraz **pierwsze lądowe** rośliny naczyniowe – **psylofity** (były to prymitywne paprotniki z licznymi bezlistnymi łodygami).
	ordowik	Dalej rozwijały się jednokomórkowe otwornice oraz tkankowe gąbki, koralowce, trylobity i graptolity. Pod koniec okresu (ok. 438 mln lat temu) nastąpiło **masowe wymieranie**, które spowodowało zniknięcie około 85% gatunków żyjących na Ziemi.
	kambr	W świecie roślin rozwijały się nadal sinice, grzyby, porosty i glony (zielenice, krasnorosty). W świecie zwierząt nastąpiła gwałtowna eksplozja życia – biologiczny *Big Bang*. Pojawiły się **trylobity**, **archeocjaty,** otwornice, gąbki, pierścienice, koralowce, ramienionogi i mięczaki (ślimaki) oraz szkarłupnie.
proterozoik		W tym czasie występowały wiciowce, zielenice, krasnorosty oraz pierwsze organizmy tkankowe – meduzopodobne.
archaik		W tym czasie występowały bakterie i sinice oraz glony (akritarchy).

kenozoik

paleogen i neogen

Arsinoiterium – roślinny olbrzym z paleogenu

mezozoik

kreda

Diplodok

Pterodaktyl

Odcisk ichtiozaura

jura

Triceratops

Ogromne diplodoki

Jurajskie morze

trias

Triasowe gady: silezaur i rauizuch

perm

Lustozaur

Las karboński

karbon

paleozoik

dewon

Życie w morzu

Ichiostega – pierwsze zwierzę, które wyszło na ląd

Życie na lądzie

sylur

Psylofity – pierwsze rośliny, które wyszły na ląd

Orthoceras (łodzikowiec) w ordowiku na szczycie łańcucha pokarmowego

ordowik

kambr

Trylobit – kambr

Kambryjskie morze

proterozoik

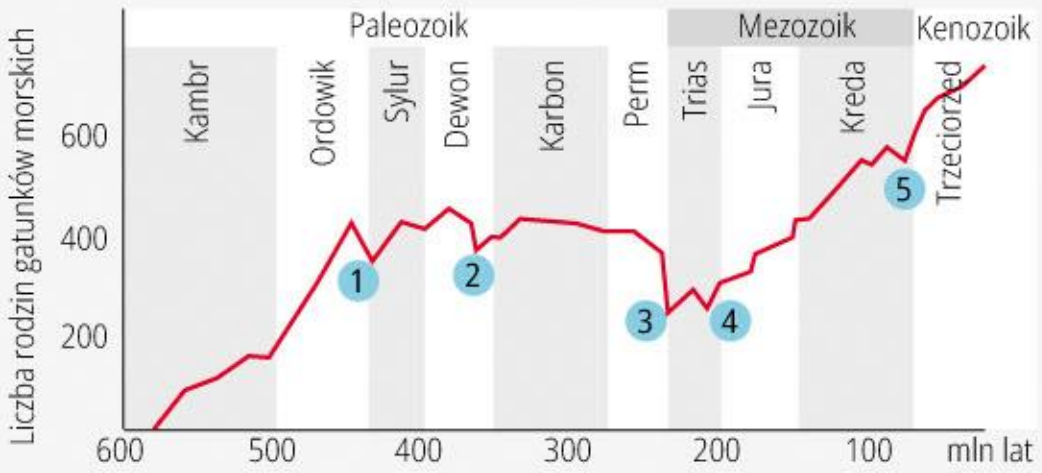
Zielenice, krasnorosty

archaik

Akritarchy

Okresy masowego wymierania gatunków

Pięć największych wymierań w dziejach życia



Legenda:
1 – wymarcie ponad 50% mszywiołów i ramienionogów
2 – wymarcie 30% rodzin zwierząt, w tym większość ramienionogów
3 – wymarcie 95% gatunków morskich
4 – wymarcie wielu gatunków morskich płazów, gadów i najwcześniejszych gatunków dinozaurów
5 – wymarcie wielu gatunków morskich: amonitów, ryb, gąbek, jeżowców, węży i in.

Od momentu powstania życia na Ziemi można wyróżnić pięć okresów, w których dochodziło do nagłego i ogromnego w skali wymierania gatunków. Jest wiele hipotez wskazujących na ich przyczyny. Przypuszczalne przyczyny masowych wymierań to:
- ordowickie – przedłużająca się epoka lodowa,
- dewońskie – podniesienie się poziomu morza i zalanie płytkowodnych organizmów wodami beztlenowymi,
- permskie – jedna z prawdopodobnych przyczyn (wielkie ruchy litosfery i erupcje wulkaniczne),
- triasowe – wzrost zawartości dwutlenku węgla w atmosferze i oceanie,
- kredowe – uderzenie w Ziemię wielkiego meteorytu.

Wielu naukowców mówi, że dziś jesteśmy świadkami szóstego masowego wymierania gatunków. Współcześnie znika z Ziemi od 5 do 500 tys. gatunków rocznie. Główną tego przyczyną są zmiany klimatyczne wywołane działalnością człowieka.

Pochodzenie i ewolucja człowieka

Znamy co najmniej kilka etapów rozwoju człowieka żyjącego w różnych okresach i różnych rejonach świata, mającego odmienne cechy budowy i umiejętności nabywane w trakcje rozwoju.

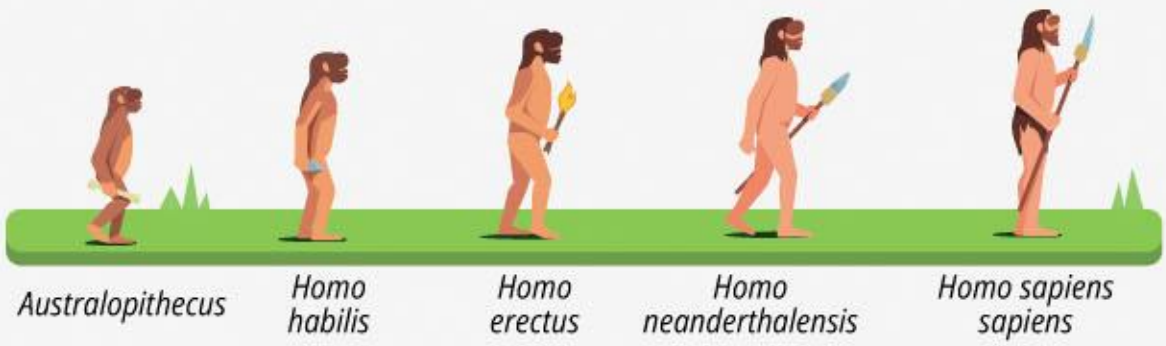
Podstawowe etapy rozwoju człowieka

- **Ardipitek** – datowany na 4,5 mln lat. Żył na obszarze dzisiejszej Etiopii i prowadził nadrzewno-naziemny tryb życia. Miał chwytny wielki palec i budowę anatomiczną jak u szympansa.

- **Australopitek** – datowany na ok. 4–1 mln lat, zamieszkiwał duże obszary afrykańskiej sawanny (od Etiopii po Południową Afrykę). Wytwarzał najwcześniejsze (otoczakowe) narzędzia kamienne.

■ **Człowiek zręczny** (*Homo habilis*) – pojawił się we wschodniej Afryce, występował od ok. 2,5 do 1,5 mln lat temu i wytwarzał narzędzia kamienne o różnych kształtach i przeznaczeniu.

■ **Człowiek wyprostowany** (*Homo erectus*) – pojawił się niecałe 2 mln lat temu i żył jeszcze 100 tys. lat temu. Uznawany jest za pierwszego hominida, który opuścił Afrykę i zasiedlił inne kontynenty Starego Świata. Posługiwał się ogniem i prowadził zbiorowe polowania na duże zwierzęta.

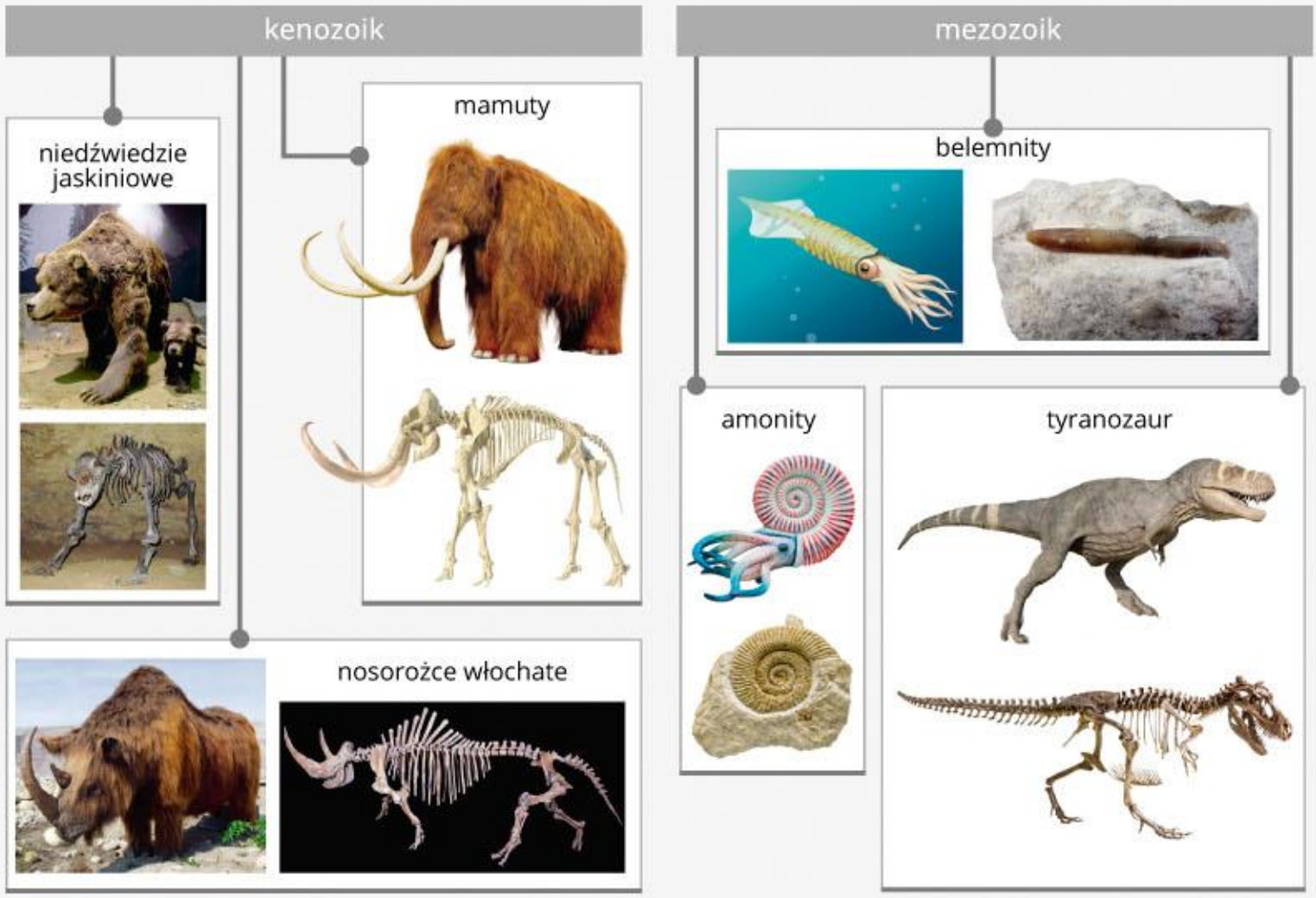


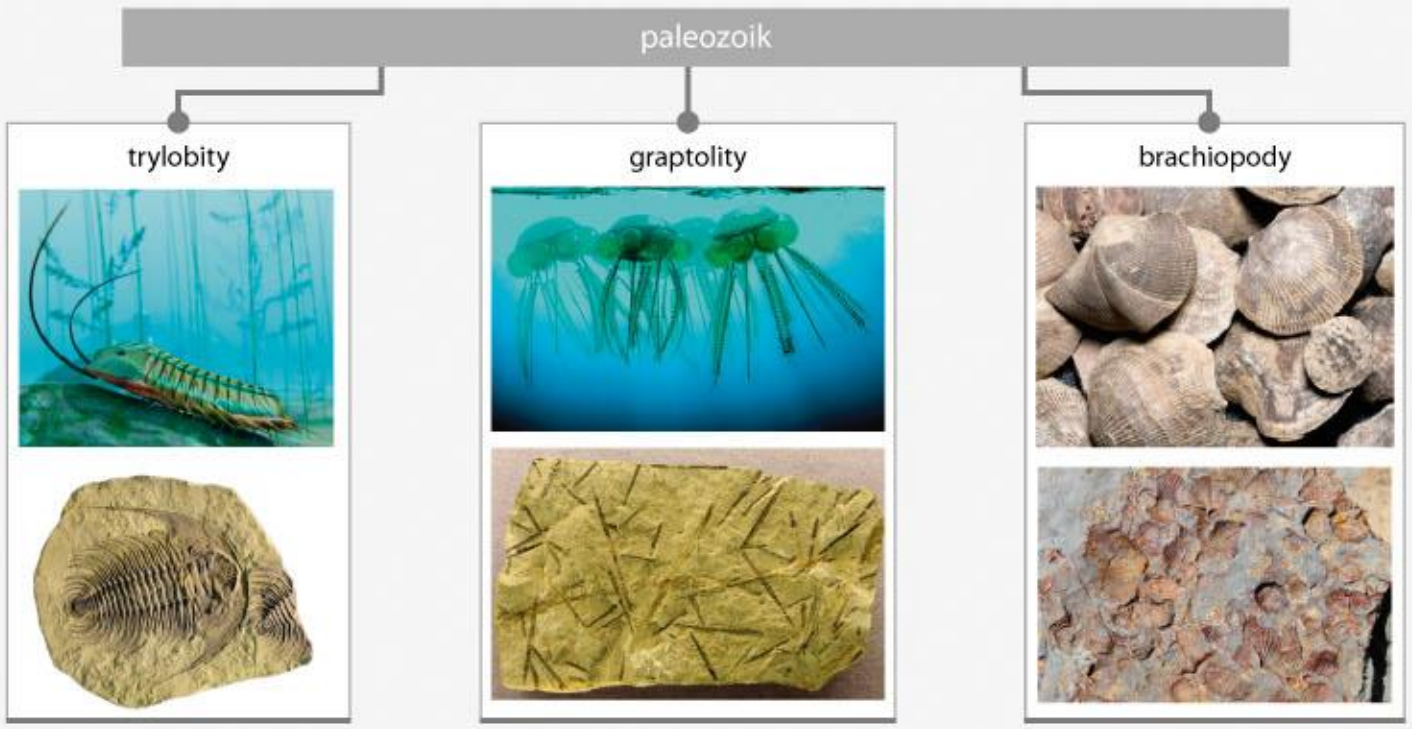
Etapy ewolucji

■ **Człowiek rozumny neandertalski** (*Homo sapiens neanderthalensis*) – zamieszkiwał Europę i Azję Centralną ok. 400 tys. lat temu. Neandertalczyk tworzył duże grupy rodzinne, w których funkcjonował podział pracy. Używał odzieży i biżuterii oraz polował zbiorowo na duże zwierzęta.

■ **Człowiek rozumny** (*Homo sapiens sapiens*) – pojawił się ok. 40 tys. lat temu. W Europie żył przez długi czas równocześnie z neandertalczykiem – oba gatunki krzyżowały się ze sobą.

Skamieniałości przewodnie w erach



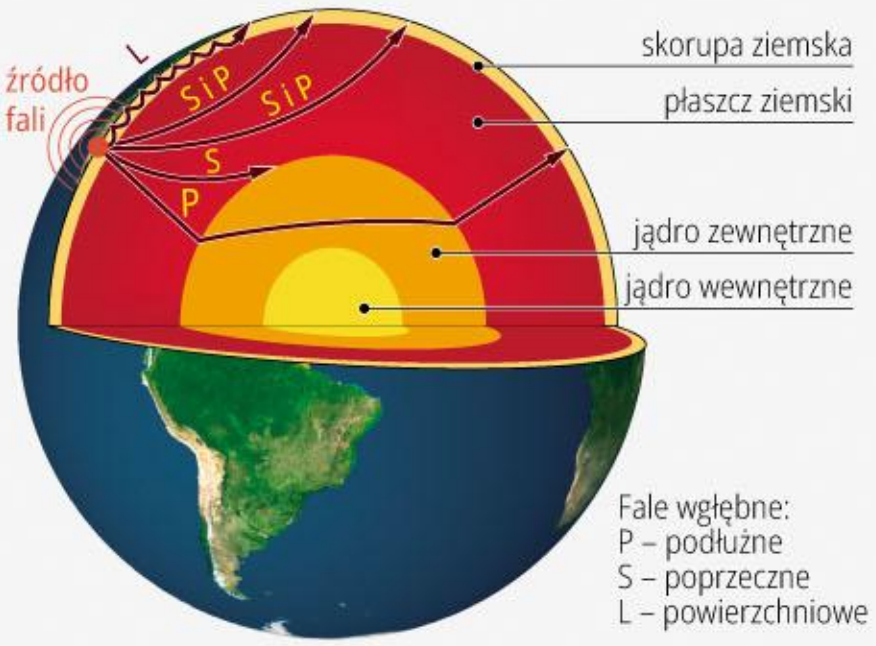


5.2. Budowa wnętrza Ziemi

Masa Ziemi wynosi ok. 6 × 10^{24} kg. W jej skład wchodzą następujące pierwiastki: żelazo (32,1%), tlen (30,1%), krzem (15,1%), magnez (13,9%), siarka (2,9%), nikiel (1,8%), wapń (1,5%), glin (1,4%), a także inne pierwiastki (1,2%).

W budowie wnętrza Ziemi wyróżnia się trzy główne warstwy (geosfery): skorupę ziemską, płaszcz i jądro. W ogólnej masie i objętości stanowią one odpowiednio:
– skorupa ziemska – 1,4% objętości i 0,3% masy,
– płaszcz – 82,6% objętości i 68,3% masy,
– jądro 16,0% objętości i 31,4% masy.

Bezpośrednim badaniom dostępne są jedynie najbardziej zewnętrzne warstwy Ziemi. Najgłębsze geologiczne odwierty badawcze sięgają niewiele głębiej niż 13,5 km. Wiedzy o budowie wnętrza Ziemi dostarczają nam również **ksenolity** – fragmenty skał wyrwane z głębi i wyniesione w procesach wulkanicznych. Natomiast głębokie wnętrze Ziemi badamy za pomocą fal sejsmicznych generowanych przez trzęsienia ziemi.

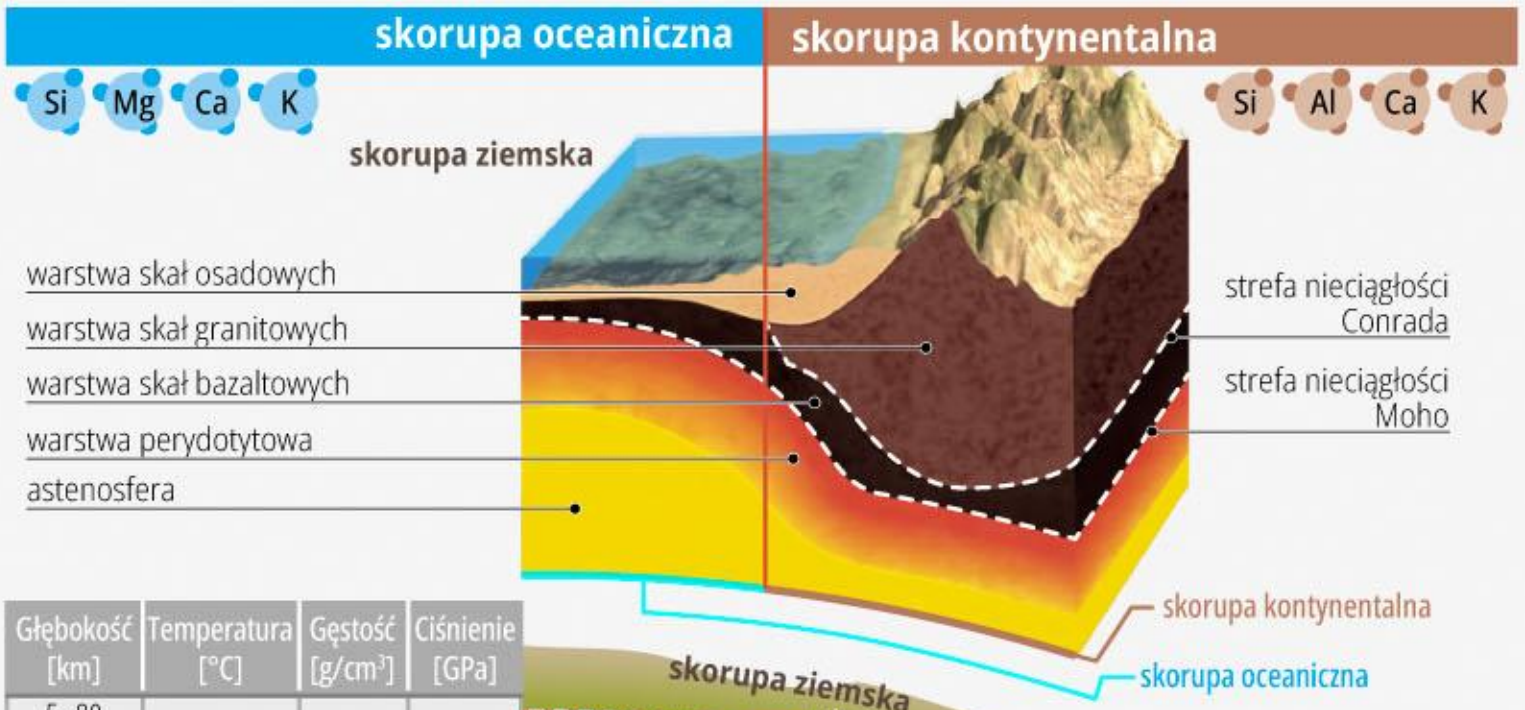


W skałach mogą się rozchodzić trzy rodzaje fal sejsmicznych: powierzchniowe (L), wolne – penetrują tylko zewnętrzne warstwy Ziemi, fale poprzeczne (S), nieco szybsze – penetrują płaszcz Ziemi, najszybsze fale podłużne (P) – przechodzą przez jądro. Prędkość fal zależy od gęstości skał: im wyższa gęstość, tym szybciej się one rozchodzą. Prędkość fal P i S rośnie wraz z głębokością, a zatem rośnie gęstość skał. Gęstość skał zależy od ich składu mineralnego. Mierząc prędkość rozchodzenia się fal, uzyskujemy dane o gęstości skał, następnie do gęstości dopasowujemy ich skład mineralny. Na granicy płaszcza i jądra Ziemi fale S zanikają, a fale P ulegają ugięciu charakterystycznemu dla przejścia między ośrodkami o różnym stanie skupienia. Stąd m.in. wiemy, że jądro zewnętrzne Ziemi jest płynne.

Warstwy budujące wnętrze Ziemi

W budowie wnętrza Ziemi wyróżnia się trzy podstawowe warstwy: skorupę ziemską, płaszcz Ziemi (płaszcz dolny i płaszcz górny), jądro Ziemi (jądro wewnętrzne i jądro zewnętrzne).

Budowa wnętrza Ziemi



Głębokość [km]	Temperatura [°C]	Gęstość [g/cm³]	Ciśnienie [GPa]
5–80			
350–400	200–700	2,3–3,3	0,9–1,4
	900–1000	3,3–3,4	10–12
670	1500–1600	3,5–3,8	14–15
	1900	4,0–4,3	38–40
2900	2800–3000	5,1–6,7	120–150
		9,3–10,6	
5100	4000–4500	10,6–11,5	320–330
	3900–6200	12–14	340–400

Skorupa ziemska jest najbardziej zewnętrzną warstwą Ziemi. Jej grubość wynosi od około 8 kilometrów pod oceanami do około 70 kilometrów pod kontynentami. Skorupę (płytę) kontynentalną tworzą dwie warstwy skalne - **granitowa** i **bazaltowa**, natomiast oceaniczną tylko warstwa **bazaltowa**. Skorupa ziemska zbudowana jest z lekkich skał (glinokrzemianów), które unoszą się na powierzchni płaszcza. Prądy konwekcyjne w płaszczu rozrywają skorupę na bloki, zwane płytami kontynentalnymi, które powoli się poruszają.

Kolejną warstwą wnętrza Ziemi jest **płaszcz**, który stanowi 84% objętości Ziemi. Dzieli się na **płaszcz górny** (do głębokości ok. 670 km) i **dolny** (poniżej).

Płaszcz górny zbudowany z półpłynnej skały, która jak gęsta smoła pod ciśnieniem wolno przemieszcza się, tworząc prądy konwekcyjne.

Płaszcz dolny ma charakter ciała stałego. Większość dolnego płaszcza składa się z pojedynczego minerału krzemianowego ferromagnezytu, powszechnie zwanego perowskitem $(Mg,Fe)SiO_3$, który (mimo wysokiej temperatury) wysokie ciśnienie utrzymuje w stałym stanie skupienia. Płaszcz dolny sięga 2900 kilometrów głębokości.

Jądro Ziemi to ogromna kula w samym środku naszej planety o średnicy około 2400 kilometrów. Jest zbudowane z dwóch warstw:

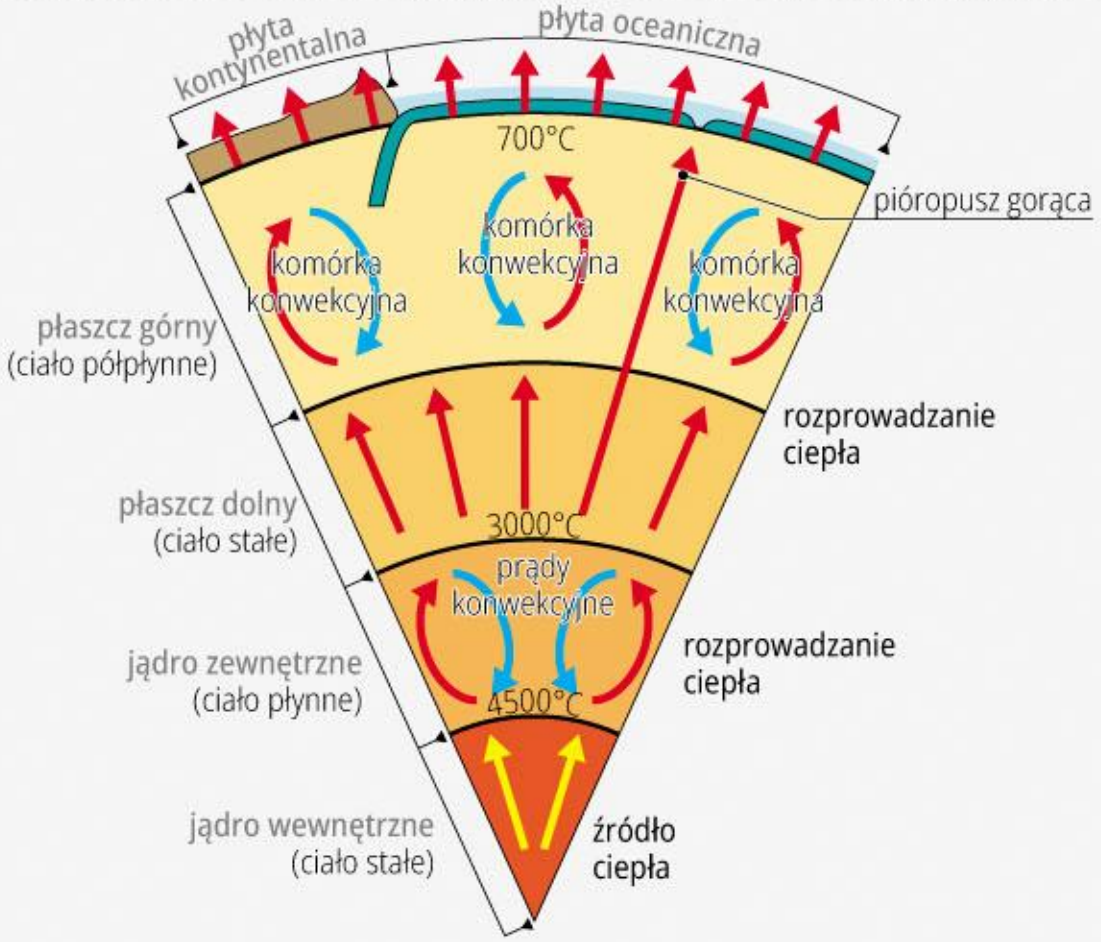
– **jądra zewnętrznego** składającego się z ciekłego rzadkiego stopu żelaza i niklu ze znaczną domieszką innych pierwiastków lekkich jak krzem, siarka, tlen o temperaturze od 3000–4500°C. Jądro zewnętrzne silnie podgrzewane jest przez radioaktywny rozpad pierwiastków uranu i toru – dlatego jest płynne. W płynnej rzadkiej materii tworzą się ogromne i burzliwe prądy konwekcyjne, które ją mieszają, rozprowadzając ciepło;

– **jądra wewnętrznego**, zbudowanego głównie z żelaza i niklu oraz nieznacznej ilości krzemu, siarki i tlenu o temperaturze 4500–6200°C; rdzeń wewnętrzny nie jest płynny; ciśnienie i gęstość są zbyt duże, aby atomy budujących jądro wewnętrzne pierwiastków mogły przejść w stan ciekły; nie jest też ciałem stałym, lecz plazmą zachowującą się jak ciało stałe.

Rozprowadzanie ciepła we wnętrzu Ziemi

Wysoka temperatura wnętrza Ziemi jest wynikiem ciepła pochodzącego z rozpadu izotopów uranu i toru (głównie jądro zewnętrzne), ciepła pozostałego po narodzinach planety oraz ciepła uwalnianego podczas zestalania się płynnej materii jądra zewnętrznego w kontakcie z jądrem wewnętrznym.

Rozprowadzanie ciepła między jądrem wewnętrznym a skorupą ziemską

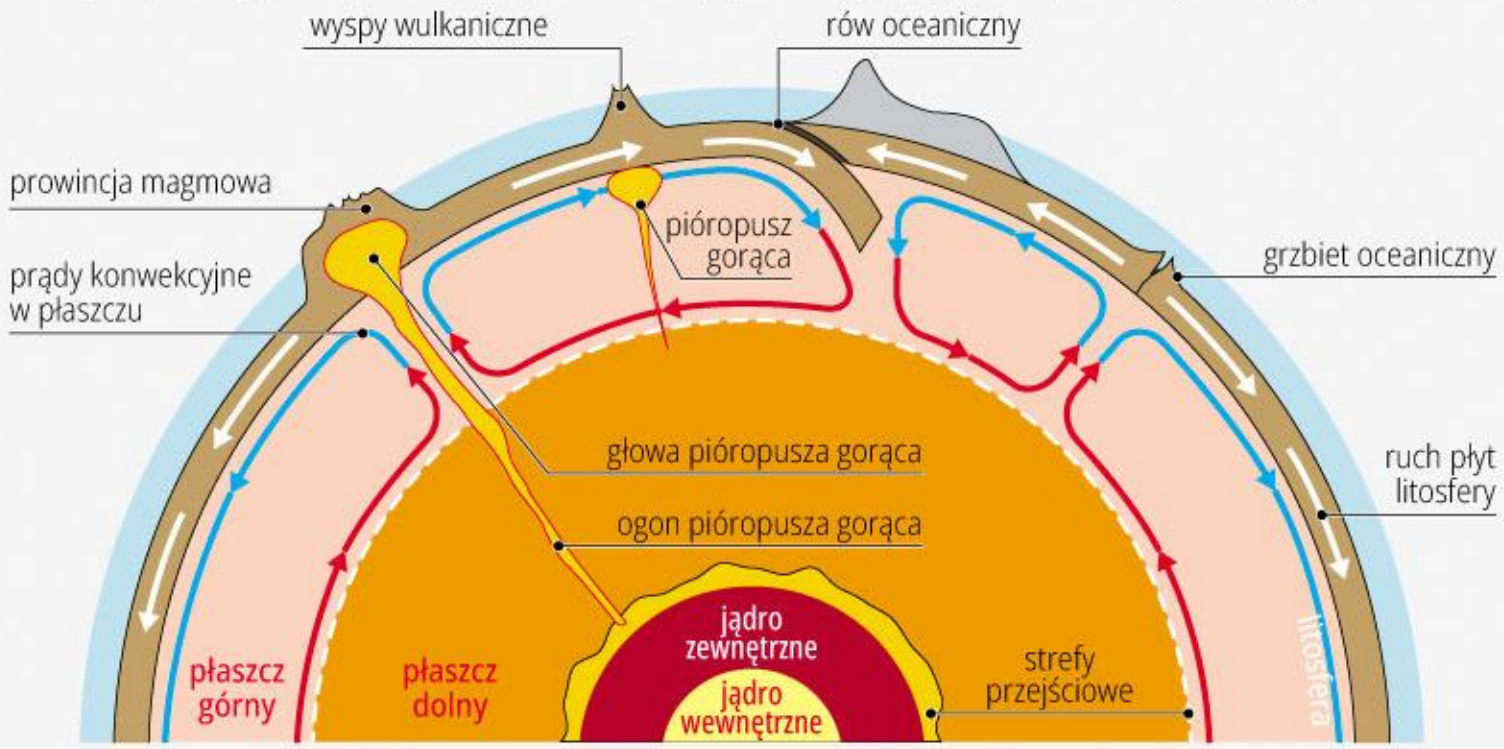


Ciepło we wnętrzu Ziemi przepływa z cieplejszych do chłodniejszych miejsc. W jądrze zewnętrznym i płaszczu górnym za wymianę ciepła odpowiedzialne są prądy konwekcyjne, które transportują ciepło wraz z przemieszczającym się materiałem. Materiał podgrzewany od spodu zmniejsza swoją gęstość i unosi się do góry. Gdy dotrze do powierzchni jądra lub płaszcza zewnętrznego, rozchodzi się poziomo i ochładza, oddając ciepło. W końcu staje się chłodny oraz gęsty i opada w dolne części warstw. Dodatkowo ciepło przenoszone jest między jądrem zewnętrznym i płaszczem zewnętrznym pionowym ruchem materii w pióropuszach gorąca.

W jądrze wewnętrznym i płaszczu dolnym wymiana ciepła następuje przez przewodzenie ciepła.

Powstawanie i przemieszczanie prądów konwekcyjnych w płaszczu, pióropusze gorąca

Konwekcja obejmuje płaszcz górny, jednak niektóre prądy konwekcyjne z jądra zewnętrznego przebijają się przez płaszcz dolny (stały stan skupienia) i transmitują rozgrzaną materię do góry w pióropuszach gorąca. Gdy pióropusze dotrą do litosfery, powodują powstanie plam ciepła na jej powierzchni.



Wyróżniamy trzy typy pióropuszy gorąca:
- pochodzące ze spodu dolnego płaszcza i docierające do powierzchni Ziemi (np. Hawaje, Wyspy Wielkanocne, Louisville, Islandia);
- pochodzące ze strefy przejściowej między górnym a dolnym płaszczem i tworzące się na wybrzuszeniach zwanych super pióropuszami (np. Tahiti, Kiribati, Samoa, Togo);
- powstałe w górnym płaszczu w miejscu termicznych perturbacji w astenosferze (np. Galapagos).

Gęstość oraz skład chemiczny wnętrza Ziemi

Wraz z głębokością następuje wzrost gęstości materii, ponieważ im głębiej, tym znajdujemy cięższe pierwiastki. W okresie, kiedy Ziemia była rozgrzaną ognistą kulą, cięższe opadały grawitacyjnie w kierunku jądra, a lżejsze pozostawały na powierzchni i tworzyły jej poszczególne warstwy.

Warstwy wnętrza Ziemi	Gęstość [g/cm³]	Główne pierwiastki wg udziału w masie	Rodzaj występujących skał i minerałów
warstwa skał osadowych	2–2,6	O, Si, Al, K, Ca, C, Na	iły, piaski, żwiry, glina, less, piaskowce, wapienie, zlepieńce
warstwa granitowa	2,7–3,0	O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg	andezyt, granit, granodioryt, riolit oraz ich metamorficzne odpowiedniki
warstwa bazaltowa	3,0–3,3	O, Si, Ca, Al, Fe, Mg, Na, K	bazalt, gabro, ofiolit, pirokseny, amfibole
astenosfera	3,5	O, Si, Al., Fe, Ca, Mg, Na, K	szklisty bazalt z kryształami oliwinu oraz perydotyt
płaszcz górny	3,8–5,1	Si, Mg, O, Fe, Al, Ca, Cr	perydotyt (oliwin, piroksen), dunit, eklogit, granat, spinel, piroksen
płaszcz dolny	5,0–6,6	O, Mg, Si, Fe, Al, Ca	krzemiany i tlenki zawierające magnez i żelazo, głównie bridgmanit, ferroperyklaz, perowskit
jądro zewnętrzne	6,7–10,6	Fe, Ni, Si, S, O	prawdopodobnie stop żelaza (ok. 80%), niklu (ok. 5–10%) i prawdopodobnie w 8–13% lekkich pierwiastków, jak krzem, siarka i tlen*
jądro wewnętrzne	11,5–14,0	Fe, Ni, Si, S, O	prawdopodobnie stop żelaza (ok. 85– 90%), niklu (ok. 10%) i w 2–3% lekkich pierwiastków (krzem, siarka, tlen)*

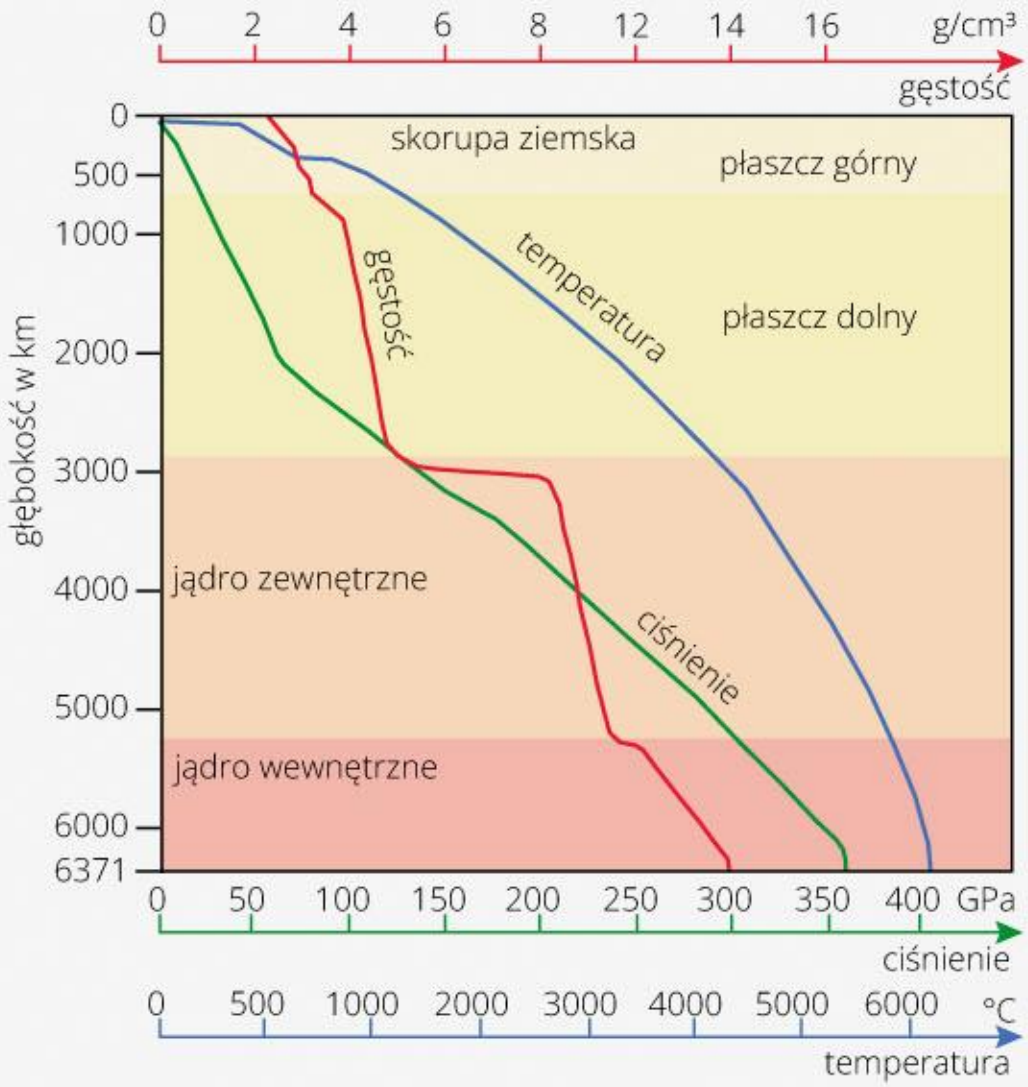
*W tabeli podano wartości orientacyjne pierwiastków budujących jądro Ziemi – dokładne proporcje nie są znane.
**Między jądrem zewnętrznym a jądrem wewnętrznym nie ma nagłej zmiany składu chemicznego, w obrębie strefy przejściowej następuje stopniowe przejście od fazy ciekłej do stałej.

Zmiany temperatury we wnętrzu Ziemi

Temperatura na powierzchni Ziemi zależy od szerokości geograficznej, pór roku i warunków geograficznych. Zmiany dobowe temperatury są nieznaczne i dochodzą do niewielkiej głębokości (w Polsce średnio 1,2 m). Głębiej zachodzą tylko zmiany roczne, które zanikają i na głębokości 10–30 m panuje stała temperatura, w przybliżeniu równa średniej rocznej temperaturze danego miejsca. Od tej głębokości temperatura wzrasta zgodnie z **gradientem geotermicznym**. Określa on przyrost temperatury na jednostkę przyrostu głębokości. Jego odwrotnością jest **stopień geotermiczny**, mówiący, co ile metrów w głąb Ziemi temperatura wzrasta o 1°C. Średnia dla świata wartość stopnia geotermicznego to 1°C na 33 m. Wielkość ta jednak wykazuje znaczne przestrzenne zróżnicowanie:

Polska (średnio)	1°C/33 m	Santorini (Grecja)	1°C/7 m
Paruszowice (Górny Śląsk)	1°C/32 m	Minas Gerais (Brazylia)	1°C/65 m
Olsztyn	1°C/58 m	Krzywy Róg (Ukraina)	1°C/113 m
Zakopane	1°C/47 m	Bahamy	1°C/180 m
Larderello (k. Florencji)	1°C/1,5 m		

Przyjmuje się, że temperatura we wnętrzu Ziemi wynosi ok. 6200°C, czyli tyle, ile jest na powierzchni Słońca.



Temperatura wewnątrz Ziemi wzrasta wraz z głębokością, jednak tempo wzrostu nie jest liniowe. Początkowo gradient temperatury wynosi ok. 15° do 30°C/km – do 100 km głębokości, po czym gwałtownie zmniejsza się w płaszczu, by ponownie szybko rosnąć u jego podstawy, a następnie znów powoli rośnie w jądrze. Gradient temperatury w litosferze jest przestrzennie dość zmienny i zależy od warunków tektonicznych. Najniższe gradienty mają centralne części kontynentów, wyższe – okolice stref subdukcji, a najwyższe – obszary ryftów.

Ciśnienie wewnątrz Ziemi

Wraz ze wzrostem głębokości rośnie wartość ciśnienia wynikająca ze wzrostu siły nacisku nadległych skał. W skorupie ziemskiej ciśnienie rośnie średnio o 1 atm na 3,7 m (1 atm = 1013,25 hPa). Ocenia się, że na głębokości ok. 2000 km ciśnienie jest już prawie milion razy większe niż ciśnienie atmosferyczne, a we wnętrzu naszej planety wynosi ok. 360 GPa (1GPa = 10^9 Pa).

Magnetyzm ziemski

Pole magnetyczne Ziemi powstaje w jądrze zewnętrznym. Jądro zewnętrzne złożone jest z ciekłego żelaza z pewną ilością innych pierwiastków. Wewnątrz niego zachodzi gwałtowny ruch materii, który generuje prądy elektryczne. Ponadto jądro wewnętrzne obraca się w przeciwnym kierunku niż pozostałe warstwy w tym metaliczne jądro zewnętrzne co dodatkowo wzmacnia pole magnetyczne Ziemi, tworząc efekt dynama ziemskiego.

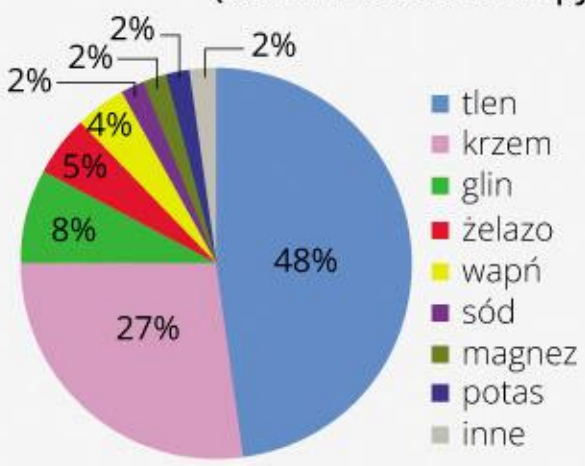
Przebiegunowanie Ziemi – zmiany biegunów magnetycznych Ziemi. W historii naszej planety wielokrotnie dochodziło do odwrócenia kierunku ziemskiego pola magnetycznego (zamiana północnego bieguna magnetycznego z południowym). Zmiany biegunów magnetycznych następowały losowo, w odstępach od 10 tys. do 50 mln lat. Po raz ostatni doszło do niego 780 tys. lat temu.

5.3. Składniki skorupy ziemskiej

Skorupa ziemska zbudowana jest ze wszystkich znanych pierwiastków chemicznych, spośród nich osiem stanowi 97,9% jej masy. Tych osiem najważniejszych pierwiastków to: tlen, krzem, aluminium, żelazo, wapń, sód, potas oraz magnez. Pozostałe 85 pierwiastków stanowi zaledwie 2,1%.

Tylko nieliczne minerały są pierwiastkami. Większość minerałów występuje w przyrodzie w postaci związków chemicznych, nazywamy je minerałami złożonymi. Te utworzone z jednego pierwiastka (np. rodzime złoto, srebro, miedź, siarka, diament, grafit) to minerały rodzime. Niektóre minerały ulegają po powstaniu utlenieniu, rozpuszczeniu, rozkruszeniu, w wyniku czego powstają nowe minerały, np. kaolinit powstaje w wyniku wietrzenia granitu i rozkładu skaleni, kalcyt ($CaCO_3$), tworzący wapień, powstaje w trakcie sedymentacji w wodach morskich.

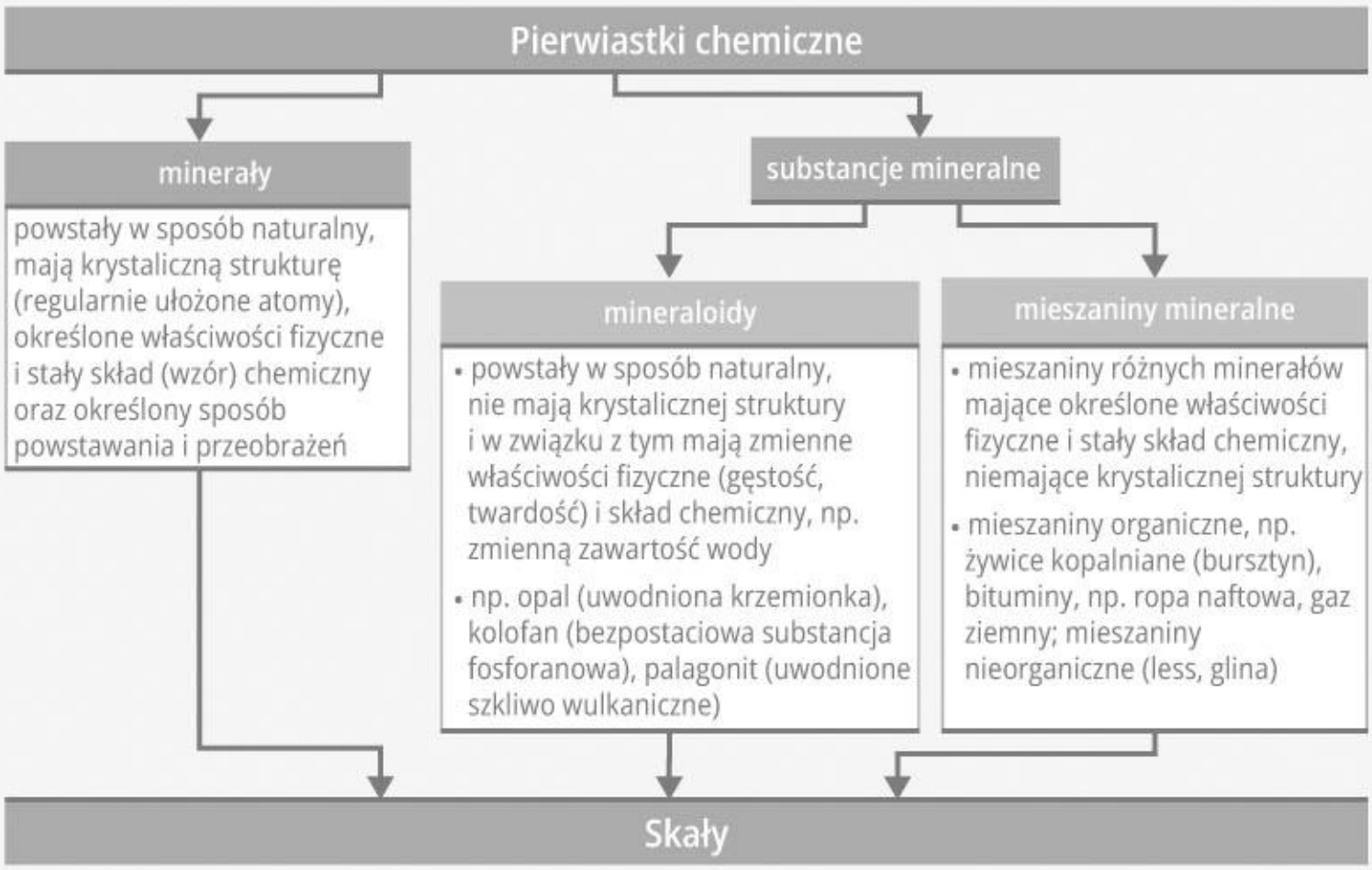
Pierwiastki budujące skorupę ziemską (udział w masie skorupy)



Pierwiastki chemiczne są rozmieszczone nierównomiernie w skorupie ziemskiej.

Pierwiastki mogą się łączyć ze sobą tworząc związki chemiczne.

Źródło: F.K. Lutgens, E.J. Tarbuck, *Essentials of geology*, wyd. 7, Prentice Hall, 2000.



Pierwiastki chemiczne występujące w skorupie ziemskiej wchodzą w skład minerałów, mineraloidów i mieszanin mineralnych.

Minerały w skorupie ziemskiej

Najczęściej występujące **minerały** powstały z połączenia głównych pierwiastków budujących skorupę ziemską. Na przykład kwarc powstał z połączenia tlenu i krzemu. Ponad 90% skorupy ziemskiej jest zbudowane ze związków krzemu; to głównie krzemionka (SiO_2) i krzemiany, czyli sole kwasów krzemowych. Innym ważnym związkiem jest węglan wapnia.

Krzemiany są najważniejszymi minerałami budującymi skorupę ziemską. W przyrodzie występuje ok. 500 minerałów z tej grupy. Najliczniejszymi krzemianami są skalenie (plagioklaz – 39% i skaleń alkaliczny – 12%). Inne powszechne minerały krzemianowe to kwarc (12%), pirokseny (11%), amfibole (5%), miki (5%) i minerały ilaste (5%). Reszta rodziny krzemianów stanowi 3% skorupy. Tylko 8% skorupy składa się z niekrzemianów – węglanów (kalcyt, dolomit), tlenków, siarczków itp.

Najczęściej występujące minerały w skorupie ziemskiej

Charakterystyka ważniejszych minerałów

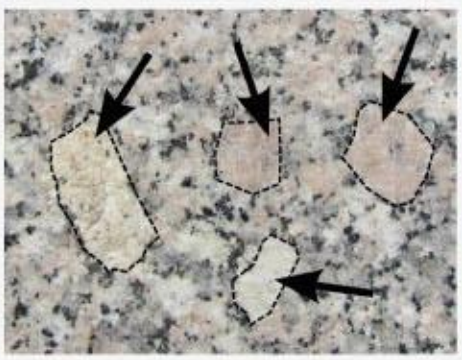
Plagioklaz	Minerał z grupy skaleni (glinokrzemian sodu i wapnia). Występuje w skałach magmowych kwaśnych i metamorficznych (gnejs). Ma jasną barwę.
Skaleń alkaliczny	Skaleń alkaliczny (glinokrzemian potasu) to głównie minerał skał magmowych, metamorficznych i osadowych. W granicie występuje z kwarcem. Najczęściej ma barwę jasnoróżową.
Kwarc – kryształ górski	Kwarc jest składnikiem wielu skał magmowych przesyconych krzemionką, (granitów, granodiorytów, pegmatytów), osadowych (piasków) i metamorficznych (gnejsów). Czysty, bezbarwny kwarc jest nazywany kryształem górskim.
Piroksen	Piroksen wchodzi w skład skał magmowych zasadowych, jest powszechnie spotykany w meteorytach. Jego kolor jest zwykle zielony lub czarny.
Amfibol	Amfibol należy do grupy krzemianów wstęgowych, występuje głównie jako krzemian żelaza, wapnia, magnezu i sodu. Rozpowszechniony jest w skałach magmowych. Najczęściej ma kolor zielony lub czarny.
Mika	Jest składnikiem skał magmowych oraz metamorficznych. Bezbarwne kryształy miki są nazywane muskowitem. Z kolei mika w kolorze czarnym to biotyt. Na zdjęciu ciemny kolor to mika obudowana kryształami kwarcu.
Oliwin	Oliwin występuje w skałach magmowych, perydotytach, melafirach i diabazach. Na zdjęciu jest zielonym minerałem obudowanym szarym bazaltem oliwinowym.

plagioklaz w granicie

kwarc – kryształ górski

mika w granicie

oliwin



skaleń alkaiczny w granicie

piroksen w bazalcie

amfibol

Wybrane cechy minerałów

Do podstawowych cech minerałów, które umożliwiają ich rozpoznawanie, należą:
- układ krystalograficzny (przestrzenne rozmieszczenia atomów, jonów);
- twardość (opór, jaki stawia minerał przy próbie zarysowania);
- łupliwość (zdolność minerału do pękania wzdłuż równoległych płaszczyzn);
- rysa (barwa sproszkowanego minerału);
- przełam (zdolność pękania wzdłuż nierównych powierzchni);
- barwa (część widma światła białego odbijanego przez minerał);
- połysk (zdolność do odbijania światła);
- gęstość (stosunek wagi minerału do jego objętości).

Wszystkie minerały mają budowę krystaliczną, czyli uporządkowaną strukturę wewnętrzną. Atomy i jony budujące minerał są ułożone regularnie w przestrzennej sieci, w której wyróżnia się punkty, osie i płaszczyzny symetrii.

Twardość

Twardość minerałów określamy na podstawie dziesięciostopniowej skali Mohsa, charakteryzującej odporność minerałów na zarysowania przez materiały bardziej miękkie.

talk
$Mg_3(OH)_2[Si_4O_{10}]$

gips
$CaSO_4 \cdot 2H_2O$

kalcyt
$CaCO_3$

fluoryt
CaF_2

apatyt
$Ca_5(Cl, F, OH)[PO_4]_3$

twardość 1 **twardość 2** **twardość 3** **twardość 4** **twardość 5**

Skala Mohsa

twardość 6 **twardość 7** **twardość 8** **twardość 9** **twardość 10**

ortoklaz
$KAlSi_3O_8$

kwarc
SiO_2

topaz
$Al_2(F,Oh)_2[SiO_4]$

korund
Al_2O_3

diament
C

Niektóre minerały są cenione ze względu na rzadkość występowania i unikalne właściwości, jak przezroczystość, połysk, piękna barwa czy wysoka twardość (>7 w skali Mohsa). Nazywamy je **kamieniami szlachetnymi**, np. diament, beryl, szafir, szmaragd oraz rubin. Mniej cenne minerały są nazywane kamieniami półszlachetnymi, np. agat, turkus czy ametyst.

Minerały budujące skały nazywamy skałotwórczymi. Należą do nich głównie kwarc, kalcyt, dolomit, skalenie. Spośród występujących w przyrodzie ok. 3 tys. minerałów tylko ok. 250 to minerały skałotwórcze.

Skały

Skała to składnik skorupy ziemskiej powstały w sposób naturalny, o określonym składzie mineralnym, mający charakterystyczną strukturę (budowę wewnętrzną) i teksturę (sposób przestrzennego ułożenia składników).

Struktura i tekstura zależą od sposobu powstawania skały. Skorupę ziemską budują głównie skały magmowe i metamorficzne. Ich udział wraz z głębokością rośnie.

Udział skał budujących dolną i górną część skorupy ziemskiej: 95% skały magmowe i metamorficzne i tylko 5% skały osadowe. Udział skał budujących górną część skorupy (warstwa granitowa oraz skały osadowe na powierzchni): 75% skały magmowe i metamorficzne oraz 25% skały osadowe.

Podział skał

Skały budujące skorupę ziemską różnią się składem mineralnym oraz wewnętrzną budową. Właściwości te ściśle wiążą się ze sposobem powstawania skał. W zależności od sposobu powstawania skały podzielono jak podano w poniższej tabeli.

- **Skały**
  - **magmowe** – powstają w wyniku zastygania magmy
    - **głębinowe (plutoniczne)**
      - perydotyt
      - gabro
      - dioryt
      - granodioryt
      - sjenit
      - granit
    - **wylewne (wulkaniczne)**
      - bazalt
      - andezyt
      - melafir
      - trachit
      - ryolit
      - porfir
    - **żyłowe (pośrednie)**
      - diabaz
      - pegmatyt
  - **metamorficzne (przeobrażone)** – powstają na skutek działania podwyższonego ciśnienia lub temperatury na istniejące już skały magmowe lub osadowe
    - kwarcyt
    - gnejs
    - marmur
    - grafit
  - **osadowe** – powstają w wyniku osadzania (sedymentacji) materiału
    - **okruchowe** – powstają w wyniku osadzania materiału pochodzącego z niszczenia innych skał
      - ił
      - piasek
      - żwir
      - piaskowiec
      - zlepieniec
      - glina
      - less
    - **wulkaniczne** – powstają w wyniku osadzania piroklastycznego
      - tuf
    - **organiczne** – powstają w wyniku osadzania szczątków organicznych
      - **pochodzenia zwierzęcego**
        - wapień
        - dolomit
        - kreda
        - opoka
      - **pochodzenia roślinnego**
        - torf
        - węgle
        - antracyt
        - ropa
        - gaz ziemny
    - **chemiczne** – powstają w wyniku wytrącania substancji rozpuszczonych w wodzie
      - sól kamienna
      - sól potasowa
      - anhydryt
      - gips
      - siarka

Skały magmowe

W zależności od miejsca i sposobu zastygania magmy skały magmowe dzielimy na:

- Skały jawnokrystaliczne – magma zastyga powoli w podwyższonej temperaturze pod powierzchnią Ziemi, tworzą się wtedy duże kryształy widoczne gołym okiem.

Granit

- Skały o budowie porfirowej – magma zastyga początkowo we wnętrzu Ziemi, a następnie wydostaje się na powierzchnię, gdzie kończy proces krystalizacji. Skała jest zbudowana z dużych kryształów widocznych gołym okiem (powstały we wnętrzu Ziemi) oraz bardzo drobnych kryształów stygnących szybko na powierzchni i tworzących tzw. ciasto skalne.

Porfir

- Skały skrytokrystaliczne – rzadka magma szybko wypływa na powierzchnię i szybko zastyga; tworzą się bardzo małe kryształy niewidoczne gołym okiem, tzw. szkliwo wulkaniczne.

Bazalt

- Skały skrytokrystaliczne porowate – silnie zgazowana, pienista lawa szybko stygnie na powierzchni (np. w zetknięciu z wodą), a rozpuszczone w niej gazy zostają uwięzione w postaci pęcherzyków.

Pumeks naturalny

Podział skał magmowych uwzględniający skład chemiczny i mineralny, czyli zawartość krzemionki (SiO_2)

SKAŁY			
kwaśne	**obojętne**	**zasadowe**	**ultrazasadowe**
>65% SiO_2	53–65% SiO_2	44–53% SiO_2	<44% SiO_2
granit, granodioryt, dacyt	pegmatyt, lamprofir, sjenit, dioryt, trachit, andezyt, porfir, melafir	bazalt, gabro	perydotyt, dunit

Skały osadowe

Skały osadowe powstają przez nagromadzenie się materiału rozdrobnionego pod wpływem wietrzenia, procesów życiowych lub wytrącania z roztworu wodnego. Ze względu na sposób powstawania i gromadzenia się osadów wyróżniamy skały:

- Skały osadowe okruchowe

Skały osadowe okruchowe powstają z nagromadzenie ziaren (okruchów) pochodzących z rozpadu starszych skał (wskutek np. wietrzenia) lub ze zlepienia luźnej skały spoiwem (okruchy i spoiwo).

Rozmiar i kształt ziaren skał osadowych okruchowych oraz stopień ich cementacji

Rodzaj skały	Wielkość okruchów	Skały zwięzłe po cementacji (diagenezie)
gruz	> 2 cm	brekcja – okruchy nieobtoczone zlepieniec – okruchy obtoczone
żwir	2 mm – 2 cm	druzgot – okruchy kanciaste zlepieniec – okruchy obtoczone
piasek	0,1–2 mm	piaskowiec
muł, pył, less	0,01–0,1 mm	mułowiec, pyłowiec
ił	< 0,01 mm	iłowiec

zlepieniec

brekcja

druzgot

Glina jest mieszaniną ziaren o **różnej wielkości pochodzących z wietrzenia** różnych skał. Składa się z iłu z domieszką mułu, piasku i żwiru.

Glina

Less jest również mieszaniną ziaren różnych skał: pyłu kwarcowego (40–80%, węglanów wapnia (10–25%) oraz w kilku procentach z materiałów ilastych i tlenków żelaza.

Less

Luźne skały okruchowe powstają w wyniku **sedymentacji**, czyli osadzania się na powierzchni skorupy ziemskiej osadów. Zwięzłe skały okruchowe są złożone z okruchów scementowanych spoiwem (lepiszczem). Cementacja zachodzi pod wpływem ciśnienia nadległych warstw skał oraz chemicznego oddziaływania wody i roztworów przesączających luźne skały. Proces ten nazywa się **diagenezą**.

■ Skały osadowe organiczne

Powstałe z nagromadzenia szczątków zwierzęcych lub roślinnych (o wapiennych skorupkach lub szkieletach) w zbiornikach wodnych.

Skały organiczne pochodzenia roślinnego powstają na lądzie przez nagromadzenie i przeobrażenie materii roślinnej. W zależności od zawartości węgla atomowego wyróżniamy:

- **torf** – ok. 60% zawartości C,
- **węgiel brunatny** – 65–78%,
- **węgiel kamienny** – 78–92%,
- **antracyt** – do 97% zawartości C.

Węgiel powstawał na bagnistych, skrajnych obszarach lądów z prehistorycznych skrzypów, widłaków i paproci drzewiastych (karbon), które po obumarciu gromadziły się pod powierzchnią mokradeł i ulegały torfowieniu. Następnie zostały przykryte iłem i mułem. Po odcięciu dostępu do tlenu torf uległ uwęgleniu i przekształcił się najpierw w węgiel brunatny, a następnie – w kamienny.

Pochodzenia organicznego jest również r**opa naftowa.** Powstała ona z nagromadzenia obumarłego fitoplanktonu, który na dnie pradawnych mórz został przykryty szczelną warstwą iłów i mułów. Następnie bakterie beztlenowe rozłożyły go na biometan, który w wyniku procesów chemicznych zachodzących w podwyższonym ciśnieniu i temperaturze zamienił się w ropę.

Skały organiczne pochodzenia zwierzęcego powstały z nagromadzenia węglanowych szczątków zwierzęcych, czasami też roślinnych, na dnie zbiorników wodnych. Wapienne muszle i szkielety w wyniku procesów diagenezy uległy przekształceniu w zwięzły wapień ($CaCO_3$). Jeśli w bogatej w sole magnezu wodzie morskiej wapień został wzbogacony przez magnez (reakcja redukcji), to tworzył się z niego dolomit [$CaMg(CO_3)_2$].

Wapień koralowy powstały ze szkieletów koralowców

Skały osadowe pochodzenia chemicznego

Powstały w wyniku wytrącania się osadu z parującej wody (ewaporacji) zawierającej rozpuszczone chlorki i siarczany. W zależności od łatwości rozpuszczania wytrącały się kolejno: gips (najsłabiej rozpuszczalny), anhydryt, sól kamienna, sól potasowa (najlepiej rozpuszczalna).

Skałą pochodzenia chemicznego jest również siarka, osadzająca się w szczelinach z wyziewów wulkanicznych lub w wyniku przemiany (głównie gipsu i anhydrytu) przy udziale bakterii siarkowych i węglowodorów.

Siarka z wyziewów wulkanicznych

Skały metamorficzne (przeobrażone)

Skały metamorficzne powstały na skutek przeobrażenia wszystkich typów skał (magmowych, osadowych oraz wcześniej powstałych metamorficznych). Metamorfizm prowadził do zmiany ich struktury i składu mineralnego. Czynnikami wywołującymi metamorfizm są: temperatura, ciśnienie statyczne powodowane przez ciężar zalegających wyżej skał, ciśnienie dynamiczne spowodowane ruchami tektonicznymi, obecność nośników (gazowych i ciekłych rozpuszczalników) ułatwiających wędrówkę substancji i czas.

W zależności od rodzaju dominującego czynnika w procesach metamorficznych wyróżniamy różne rodzaje metamorfizmu, z których najważniejsze to:

- **metamorfizm termiczny/kontaktowy** – przeobrażenie skał zachodzące pod wpływem wysokiej temperatury magmy; skała pod wpływem temperatury topi się i ponownie krystalizuje, np. wapień – marmur, piaskowiec – kwarcyt, węgiel – grafit;

Wapień

Marmur

- **metamorfizm dyslokacyjny/dynamiczny** – zachodzi podczas ruchów górotwórczych, kiedy to skały dostają się głęboko pod powierzchnię Ziemi (ruchy górotwórcze) i pod wpływem wysokiego ciśnienia minerały, które je budują ulegają sprasowaniu, np. iłowiec – łupek ilasty, mułowiec – fyllit;

Iłowiec

Łupek ilasty

- **metamorfizm regionalny** – przeobrażenie skał zachodzi w warunkach bardzo wysokich ciśnień i temperatur w strefach kolizji płyt litosfery (np. subdukcji), np. granit – gnejs.

Granit

Gnejs

Złoża mineralne

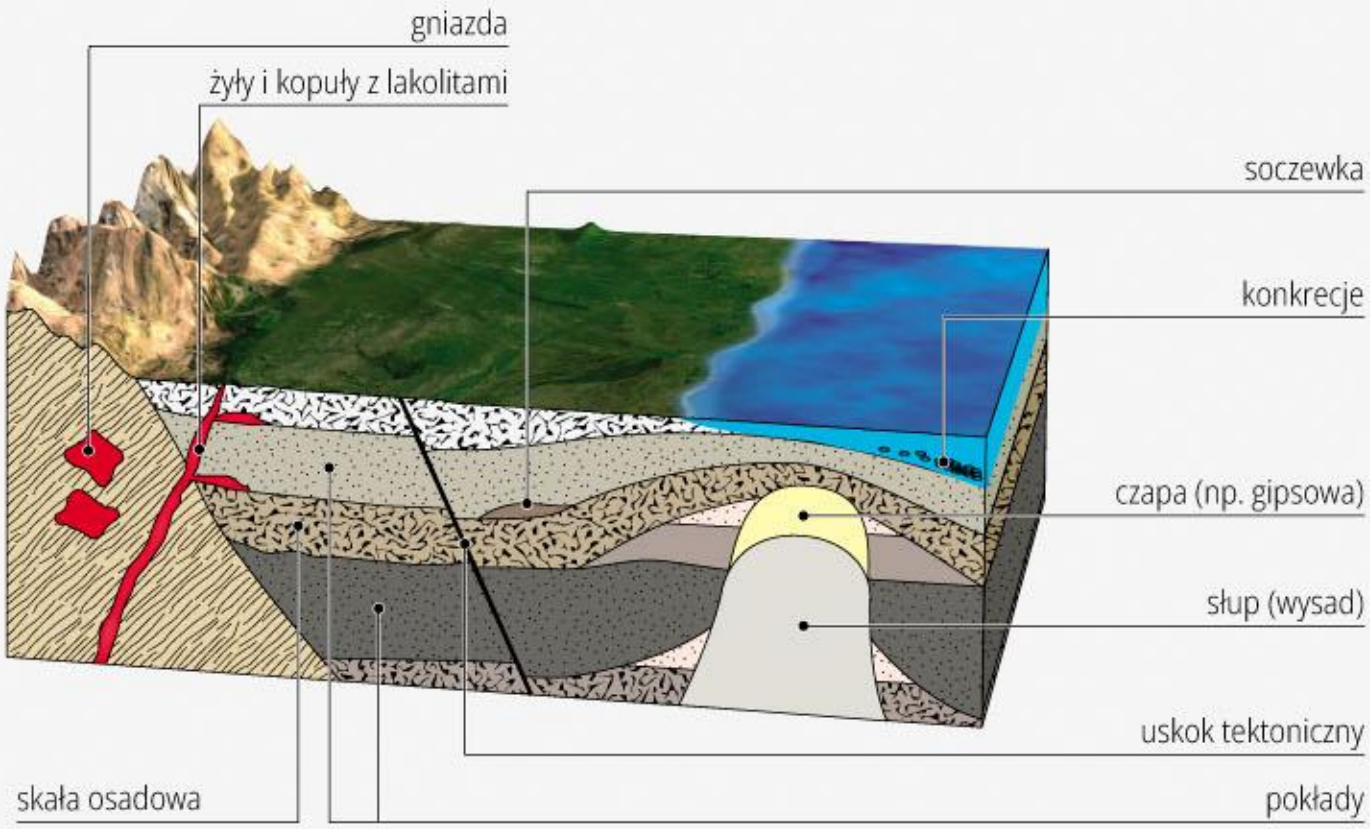
Złożem mineralnym nazywamy naturalne nagromadzenie skał użytecznych, nadających się do eksploatacji obecnie lub w najbliższej przyszłości.

Podział złóż mineralnych ze względu na ich sposób powstawania (typy genetyczne)

Złoża endogeniczne		Złoża egzogeniczne		
magmowe	metamorficzne	wietrzeniowe	osadowe właściwe (biologiczne, chemiczne)	osadowe mechaniczne
powstają wskutek zastygania magmy oraz krystalizacji jej składników	powstają przez przeobrażanie minerałów i skał w głębi skorupy ziemskiej	powstają w wyniku wietrzenia skał starszych oraz grawitacyjnej wodnej i wiatrowej selekcji zwietrzelin	powstają z organizmów żywych oraz wytrącania osadów z roztworów	powstają wskutek przenoszenia, selekcji oraz sedymentacji materiału przez płynącą wodę lub przez wiatr

Złoża endogeniczne		Złoża egzogeniczne		
magmowe	metamorficzne	wietrzeniowe	osadowe właściwe (biologiczne, chemiczne)	osadowe mechaniczne
platyna, diamenty, chrom, nikiel i żelazo, wolfram, miedź, baryt, fluoryt	grafit, marmur, antracyt, magnetyt, azbest, kamienie szlachetne, np. korund (w tym rubin i szafir)	boksyty, kaolin, siarka	węgiel, gaz ziemny, ropa naftowa, sól kamienna, sole potasowe, gips, fosforyty	złoto rodzime w rzekach, żwir, piasek, ił, glina, less

Główne formy zalegania złóż mineralnych



Pokłady są charakterystyczne dla skał osadowych. Tworzą je: węgiel kamienny, węgiel brunatny, siarka, sole potasowe.

Wysady są budowane z plastycznych skał, które pod naciskiem przebiły warstwy nadległe i zostały wypchnięte do góry, tworząc pionowe słupy: sól kamienna, gips, ił.

Konkrecje – skupienia minerałów w skałach, różniące się składem i budową od skał otaczających. Tworzą je krzemienie i fosforyty.

Żyły – pęknięcia w skorupie wypełnione kopaliną mineralną. Tworzą je: złoto, piryt, galena.

Gniazda – skupiska minerału o nieregularnym kształcie. Tworzą je rudy żelaza, manganu i metali kolorowych.

Soczewki – minerały wypełniają wydłużone szczeliny między warstwami skał osadowych. Tworzą je: rudy żelaza, rudy metali nieżelaznych, gliny ogniotrwałe, sole potasowe.

5.4. Procesy endogeniczne

Procesy wewnętrzne (endogeniczne) – zachodzą dzięki energii wnętrza Ziemi. Wywołane są przemieszczaniem materii w płaszczu i skorupie ziemskiej oraz powodują takie zjawiska, jak: plutonizm, wulkanizm, trzęsienia ziemi, metamorfizm, ruchy izostatyczne, ruchy epejrogeniczne (czyli lądotwórcze) oraz ruchy orogeniczne (górotwórcze).

Działanie procesów endogenicznych wyjaśnia teoria tektoniki płyt litosfery (lub teoria wędrówki płyt tektonicznych) opierająca się na poziomych ruchach płyt litosfery spowodowanych działaniem prądów konwekcyjnych w płaszczu Ziemi.

Poziome ruchy skorupy ziemskiej

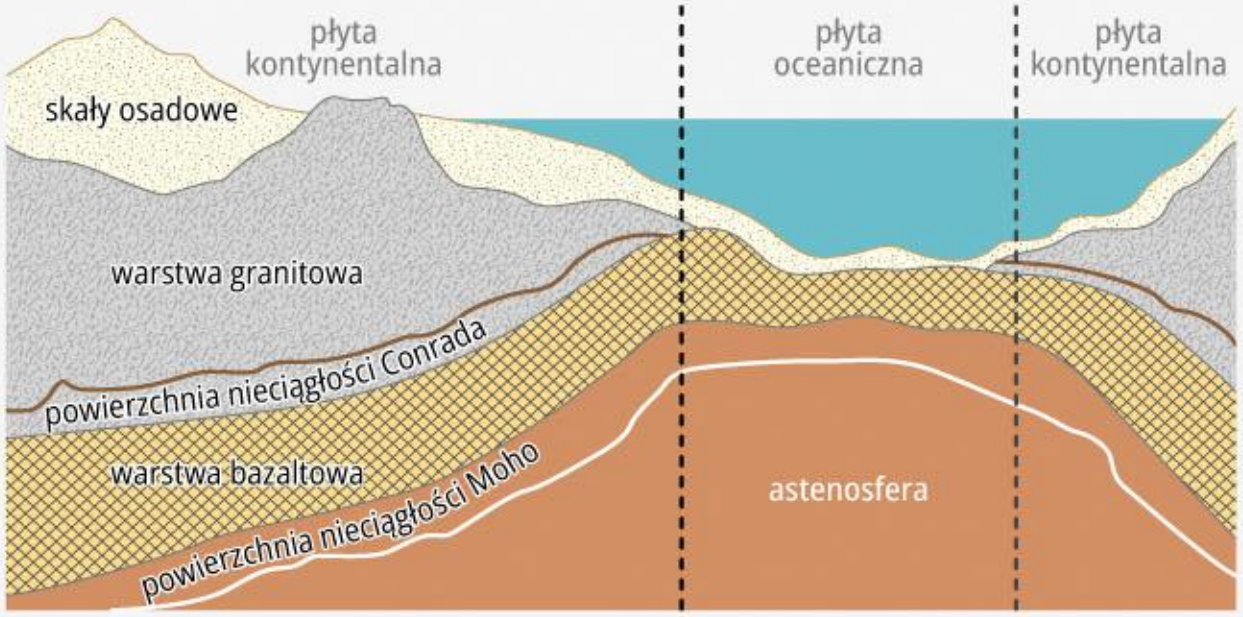
Litosfera jest podzielona głębokimi pęknięciami (rozłamami) na mniejsze bloki zwane płytami litosfery. Płyty litosfery to rozdzielone i sztywne fragmenty skorupy ziemskiej, które unoszą się oraz przemieszczają poziomo względem siebie na plastycznym płaszczu Ziemi. Granicami płyt litosfery są rowy oceaniczne oraz doliny ryftowe znajdujące się w obrębie grzbietów oceanicznych.

Rodzaje płyt litosfery

Płyty litosfery różnią się budową. Ze względu na różnice w budowie wyróżnia się płyty:

- **kontynentalne** – składają się z warstwy granitowej i bazaltowej; są zbudowane z lekkich skał magmowych (głównie granitów), osadowych i metamorficznych, np. płyta arabska;
- **oceaniczne** – składają się tylko z warstwy bazaltowej; są zbudowane z cięższych i gęstszych skał magmowych (głównie bazaltów), osadowych i metamorficznych, np. płyta pacyficzna, płyta Nazca;
- **mieszane** – składają się zarówno z części kontynentalnej, jak i oceanicznej, np. płyta północnoamerykańska, płyta euroazjatycka.

Rodzaje płyt litosfery



Poziome ruchy płyt litosfery

Główną przyczyną ruchu płyt litosfery są prądy konwekcyjne krążące w górnej części płaszcza Ziemi. Konwekcja w płaszczu jest związana z unoszeniem z wnętrza Ziemi masy rozgrzanej materii, która po dotarciu do sztywnych płyt litosfery oddaje ciepło i rozpływa się na boki, rozrywając i rozsuwając sąsiadujące płyty. Kiedy materia się ochłodzi, ponownie zstępuje w głąb, zamykając tym samym komórkę konwekcyjną. Ruchy te są powolne – odbywają się z prędkością kilku centymetrów na rok.

Płyty litosfery

Powierzchnia Ziemi jest podzielona na siedem głównych i osiem mniejszych płyt. Największe płyty to: antarktyczna, euroazjatycka i północnoamerykańska. Płyty są w ciągłym ruchu względem siebie. Mogą się oddalać, zderzać lub ocierać o siebie. Tym typom relacji między płytami odpowiadają trzy rodzaje aktywnych granic.

Strefy spreading

Poziome ruchy magmy w astenosferze, będące następstwem prądów konwekcyjnych w płaszczu Ziemi, powodują rozrywanie i rozsuwanie się litosfery.

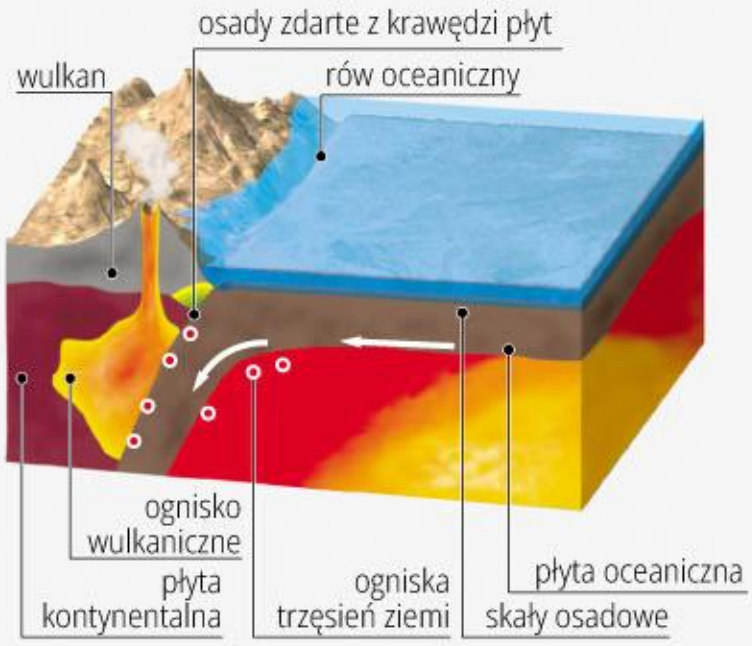
Ryft wschodnioafrykański

W powstające w niej szczeliny (ryfty) wchodzi magma i je wypełnia. W ryftach powtarza się stale cykl napływania magmy, jej krzepnięcia, pękania, rozsuwania i napływania nowych porcji. Powoduje to tworzenie się nowej skorupy oceanicznej i rozszerzanie dna oceanu (wzdłuż ryftu środkowoatlantyckiego – 2 cm/rok). Zjawisku temu towarzyszą liczne erupcje wulkaniczne tworzące grzbiety oceaniczne i znaczna działalność sejsmiczna. Niektóre fragmenty grzbietów wystają nad powierzchnię wody, tworząc wyspy, np.: Wniebowstąpienia, Świętej Heleny, Islandię. Rozrywanie litosfery następuje głównie wzdłuż ryftów w środkowych częściach grzbietów oceanicznych, ale istnieją również ryfty kontynentalne, np. rowy jezior wschodnioafrykańskich.

Strefy subdukcji

W wyniku rozrastania się dna oceanu (prądy rozchodzące się) dochodzi do nasuwania się płyt litosfery. Przemieszczające się grube płyty kontynentalne nachodzą na cienką płytę oceaniczną, powodując wepchnięcie jej w głąb płaszcza Ziemi. W miejscach, gdzie płyty oceaniczne pogrążają się pod kontynentalnymi, tworzą się rowy oceaniczne. Odpowiednikiem rowów oceanicznych w skorupie kontynentalnej są geosynkliny, czyli wydłużone zagłębienia o stale obniżającym się dnie. Dzięki temu złożone w nich osady mogą osiągnąć kilkanaście kilometrów miąższości. Rozwój geosynkliny kończy się fałdowaniem wypełniających ją osadów i utworzeniem gór fałdowych albo płaszczowinowych.

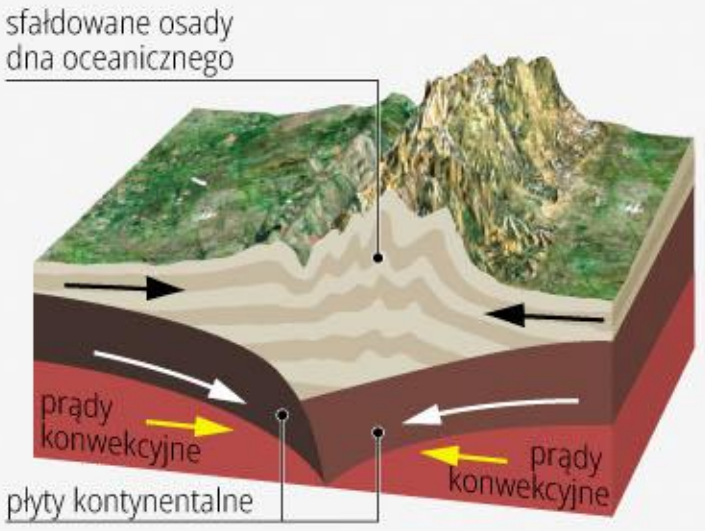
Subdukcja płyty oceanicznej i kontynentalnej



Zjawisko wsuwania się płyty oceanicznej, pod wpływem prądów konwekcyjnych, pod kontynentalną nazywamy **subdukcją**, a nasunięcie płyty oceanicznej na kontynentalną – **obdukcją**.

Strefy kolizji

Granica w strefie kolizji kontynentów powstaje w strefie zderzenia się dwóch płyt kontynentalnych. Skorupy kontynentalne są lekkie i żadna nie jest wciskana w głąb płaszcza Ziemi. Dochodzi do miażdżenia w strefie kontaktu ich krawędzi oraz fałdowania osadów zgromadzonych w obniżeniach między nimi, zwanych geosynklinami. Najlżejsze skały osadowe oraz warstwa skał granitowych zostają zsunięte na powierzchni, natomiast cięższa warstwa skał bazaltowych ulega odłamaniu i zapada się w płaszcz Ziemi. Granica w strefie kolizji wyznaczona jest przez szew tektoniczny tworzony przez orogeniczny łańcuch górski.



Tego typu granice spotykamy w miejscu zderzenia się płyty indoaustralijskiej z płytą euroazjatycką, gdzie szwem tektonicznym są Himalaje, czy w miejscu zderzenia płyty afrykańskiej z płytą euroazjatycką, w wyniku czego powstał ciąg gór rozciągających się od Pirenejów w Europie po Zagros w Iranie.

Granica przesuwcza (transformacyjna) – występuje w miejscu równoległego ruchu dwóch płyt tektonicznych (dowolnego typu) wędrujących w przeciwnych kierunkach. Dochodzi wtedy do powstania uskoków transformujących, czyli widocznych pęknięć powierzchni Ziemi, na granicy stycznych płyt. Przykładem takiego ruchu jest uskok San Andreas na granicy płyt pacyficznej i północnoamerykańskiej.

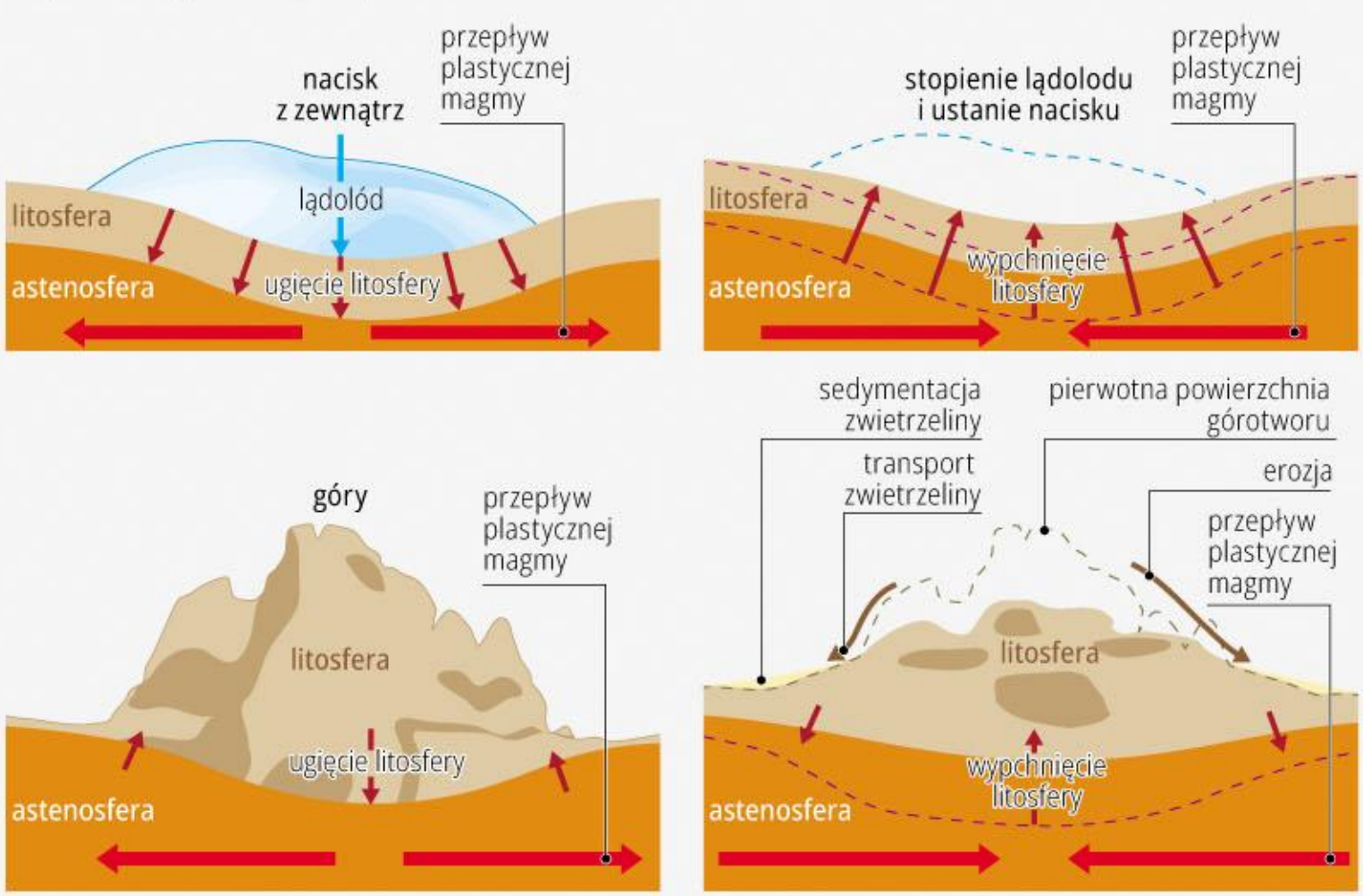
Uskok San Andreas w Kalifornii

Pionowe ruchy skorupy ziemskiej

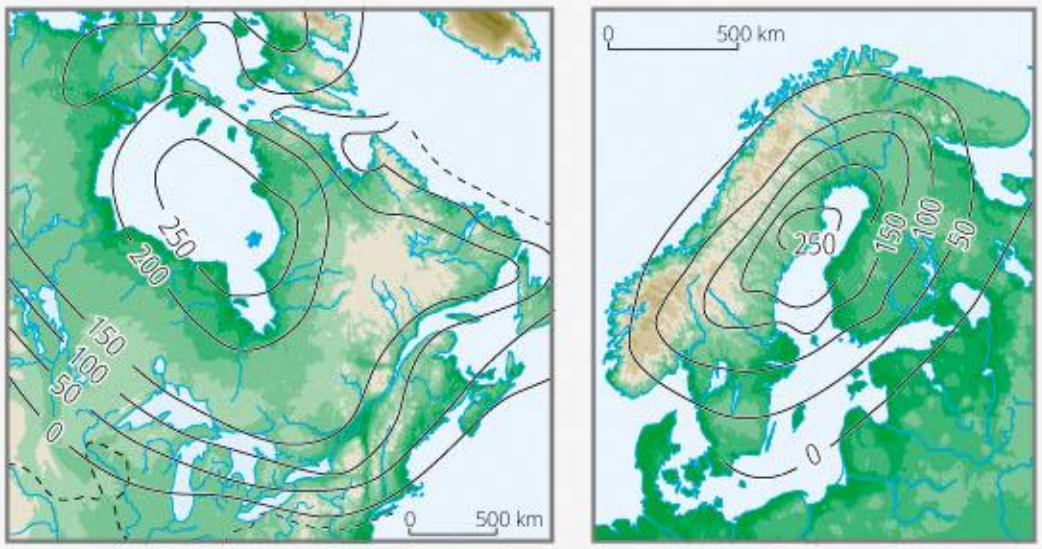
Pionowe ruchy skorupy ziemskiej prowadzą do podniesienia lub obniżenia poziomu lądów lub oceanów. W zależności od przyczyny oraz przebiegu wyróżniamy następujące ruchy:

Ruchy izostatyczne

Obciążenie lub odciążenie części litosfery powoduje zachwianie stanu równowagi grawitacyjnej na granicy między litosferą a astenosferą i powolne długotrwałe pionowe ruchy dążące do jej przywrócenia (tzw. ruchy izostatyczne).



Na zachwianie równowagi grawitacyjnej wpływają: zmiany ilości wody w oceanach, sedymentacja, erozja, ruchy górotwórcze, powstawanie lub topnienie lądolodów. W wyniku ruchów izostatycznych są podnoszone:
- Skandynawia – 250 m w ciągu 10 tys. lat (obecnie ok. 8 mm/rok),
- południowe wybrzeża Zatoki Hudsona – 300 m w ciągu 10 tys. lat,
- Szkocja – 12 m w ciągu 10 tys. lat,
- Grenlandia.



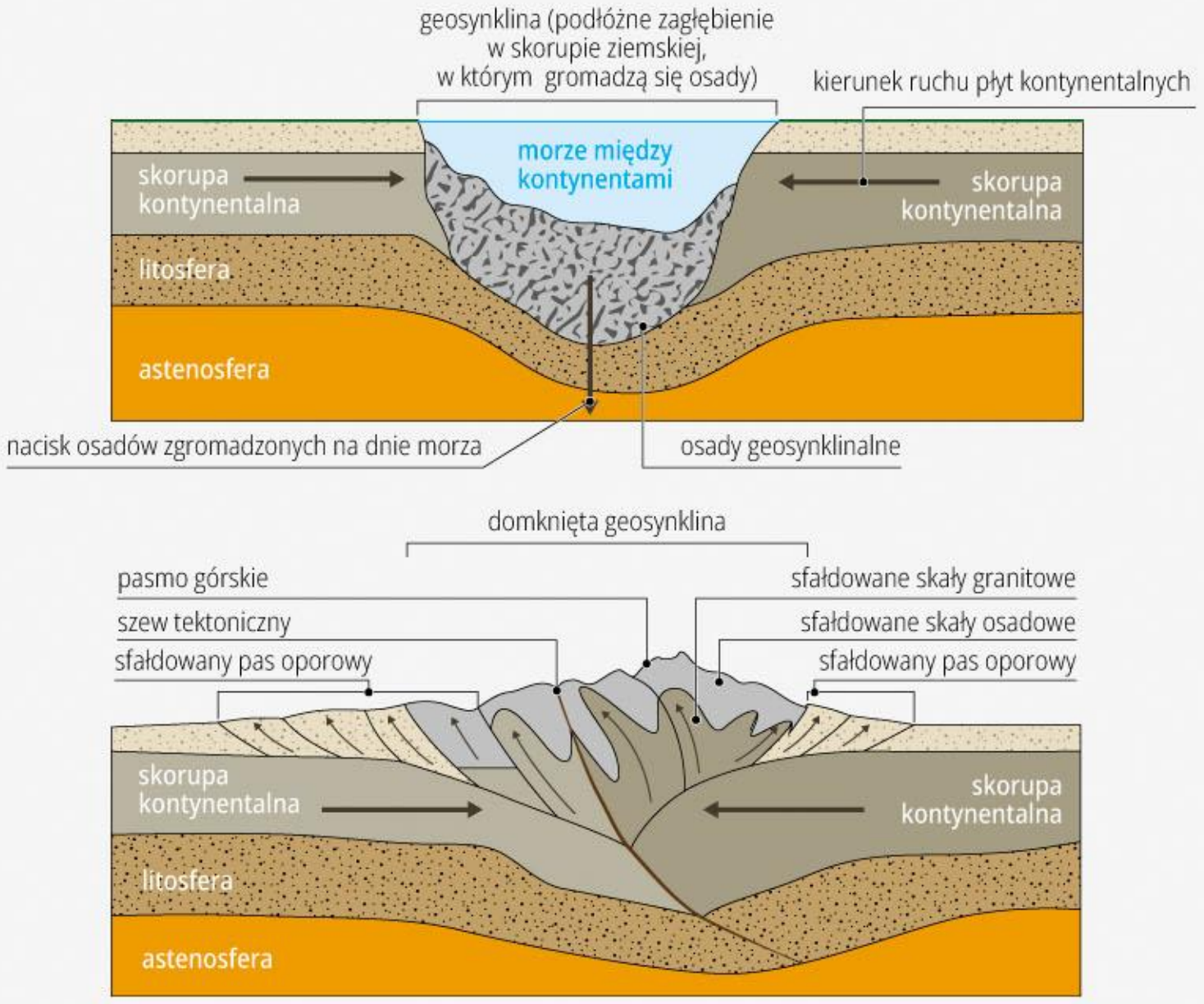
Ruchy izostatyczne w rejonie Wielkich Jezior i na Półwyspie Skandynawskim

Ruchy epejrogeniczne (lądotwórcze) to powolne, długotrwałe i pionowe ruchy obejmujące wielkie obszary kontynentów (o rozciągłości tysięcy kilometrów) lub oceanów, spowodowane naciskiem przepływającej w astenosferze magmy. Magma naciska na litosferę od wewnątrz, gdy wypychana jest z innych miejsc, np. wskutek zmiany kierunków prądów konwekcyjnych lub zmian objętościowych magmy (lokalny wzrost temperatury).

Ruchy górotwórcze zachodzą w miejscach kolizji płyt tektonicznych. **Fałdowanie gór** może następować w strefach subdukcji – wchodzenia płyty oceanicznej pod płytę oceaniczną lub kontynentalną albo zderzenia dwóch płyt kontynentalnych.

Zwykle płyta dolna jest dnem oceanicznym, stąd na jej powierzchnię trafiają znaczne ilości osadów typu oceanicznego oraz pochodzących z okolicznych lądów. Płyta górna działa jak dłuto – zbiera swoją krawędzią z powierzchni płyty dolnej wierzchnie warstwy jej skał osadowych. Gromadzą się one na krawędzi płyty górnej i tworzą **góry fałdowe**. Z biegiem czasu mogą być one przesunięte w kierunku łuku wulkanicznego (japoński i mariański typ subdukcji). W ten sposób powstały np. łańcuchy Gór Skalistych, Kordylierów i Andów.

Orogeneza kolizyjna



W skorupie ziemskiej występują rozległe, podłużne zagłębienia występujące w morzach i oceanach, określane mianem geosynklin. Mają one ruchome dno i wypełniają się osadami. W wyniku zbliżania się płyt kontynentalnych osady geosynklinalne ulegają bocznym naciskom, które prowadzą do zamknięcia geosynklin i sfałdowania skał osadowych. W taki sposób przy udziale płyt indoaustralijskiej i euroazjatyckiej zostały sfałdowane olbrzymie łańcuchy Himalajów oraz – przy udziale płyty afrykańskiej i euroazjatyckiej – Alpy czy Karpaty.

Deformacje skorupy ziemskiej

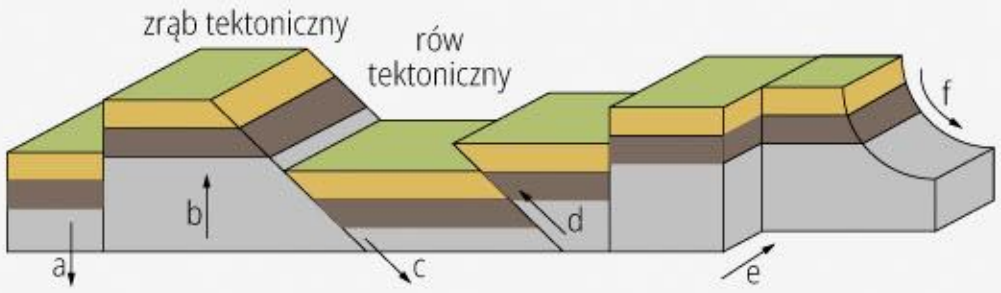
Deformacje układu płytowego skał

- Skały osadowe w sposób naturalny układają się warstwami. Starsze warstwy leżą niżej, młodsze – wyżej.
- Wierzchnią część warstwy nazywamy **stropem**, dolną – **spągiem**.
- Odległość między stropem a spągiem nazywamy **miąższością warstwy**.
- **Płyta** – poziomo ułożone warstwy skalne jedna na drugiej, od najstarszej do najmłodszej na powierzchni.
- **Platforma** – poziomo ułożone warstwy skalne (od najstarszej do najmłodszej) ułożone na prekambryjskim fundamencie krystalicznym (cokole krystalicznym).
- **Tarcza krystaliczna** – obszar prekambryjskich skał krystalicznych (fragment cokołu krystalicznego) odsłonięty na powierzchni ziemi lub przykryty cienką warstwą skał osadowych.
- Obszar, na którym znajdują się niezaburzone warstwy skalne, ma **budowę płytową**.
- W wyniku nacisków i naprężeń bocznych dochodzi do deformacji płytowego układu warstw skalnych.

Deformacje nieciągłe

Deformacje nieciągłe – ciągłość warstw została przerwana w wyniku przesunięć pionowych.
- **Uskoki** – formy tektoniczne powstałe w wyniku pęknięcia mas skalnych i ich przesunięcia wzdłuż powstałej powierzchni.

Formy terenu pociętego uskokami:
- **Zrąb tektoniczny** – blok skalny odcięty od otaczających go skał uskokami i wyniesiony względem sąsiednich bloków;
- **Rów tektoniczny** – fragment skorupy ziemskiej obniżony względem sąsiednich bloków.

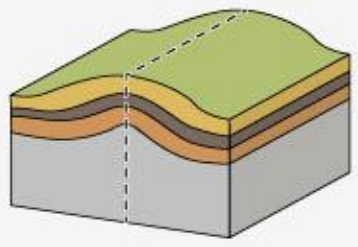


Deformacje nieciągłe. Typy uskoków: (a) prosty, (b) odwrócony, (c) normalny, (d) nasuwczy, (e) przesuwczy, (f) obrotowy

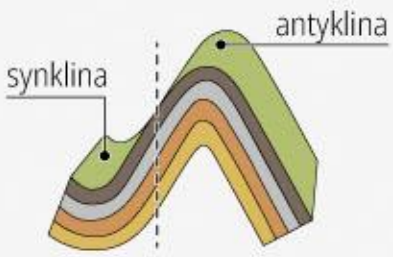
Płaszczowina – zespół fałdów leżących, oderwany od macierzystego podłoża i przesunięty nawet o kilka kilometrów na skutek poziomych nacisków bocznych.

Deformacje ciągłe

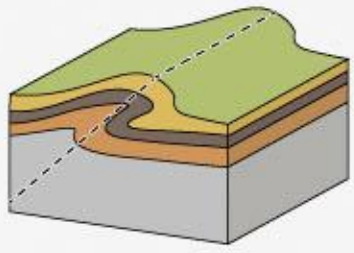
Deformacje ciągłe – skały uległy sfałdowaniu, lecz ciągłość warstw skalnych nie została przerwana.



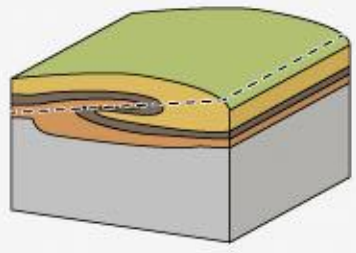
Warstwy fałdu wygięte ku górze nazywamy **antykliną (siodłem)**, ku dołowi – **synkliną (łękiem)**, a odcinek łączący synklinę z antykliną – **skrzydłem**. Warstwy skalne nachylone w jednym kierunku i pod niedużym kątem nazywamy **monokliną**.



fałd stojący



fałd pochylony



fałd obalony

Przykładowe rodzaje fałdów:

W zależności od stopnia nachylenia powierzchni osiowej wyróżnia się następujące rodzaje fałdów:

- stojący – gdy powierzchnia osiowa jest prostopadła do powierzchni terenu

- pochylony – gdy powierzchnia osiowa tworzy z płaszczyzną terenu kąt 45–90°

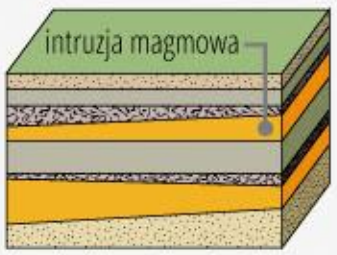
- obalony – powierzchnia osiowa tworzy z powierzchnią terenu kąt <45°

Zjawiska plutoniczne

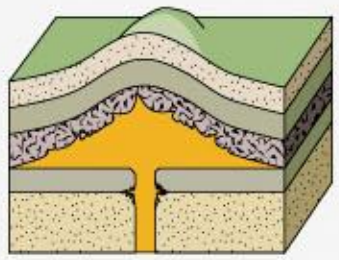
Plutonizm obejmuje ogół procesów związanych z tworzeniem intruzji magmowych i krzepnięciem magmy pod powierzchnią Ziemi. Intruzje plutoniczne tworzą głównie skały granitowe. Dzielą się one na:

- **Intruzje zgodne** – nie zmieniają istniejącego przed intruzją układu warstw skalnych (nie przecinają ich).

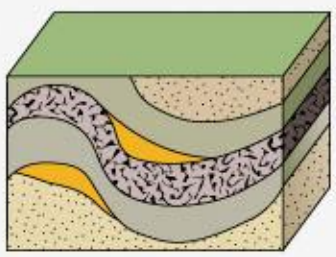
Sill (żyła pokładowa) – powstaje na skutek wciskania się magmy w wąskie szczeliny ułożone równoległe do warstw w skałach osadowych (bez ich przecinania).



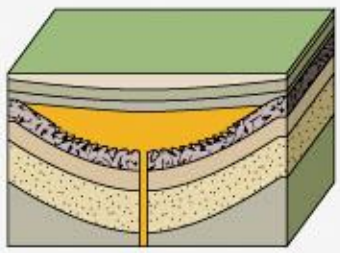
Lakolit – magma wdziera się między istniejące starsze warstwy, rozpycha je i tworzy formę w kształcie bochenka z płaską podstawą i wypukłą górną powierzchnią.



Fakolit – magma rozdziela starsze warstwy skalne i tworzy skupienia w kształcie soczewki lub łezki, bez widocznego połączenia z ogniskiem magmowym.



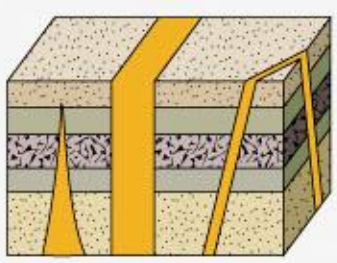
Lopolit – duża intruzja o kształcie odwróconego bochenka z płaską górną powierzchnią i wypukłą podstawą. Od spodu dochodzi żyła stanowiąca pozostałość po połączeniu z ogniskiem magmowym.



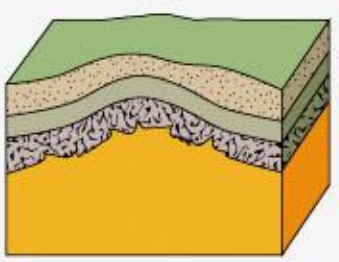
Nek Devils Tower (Wieża Niedźwiedzia) – Wielkie Równiny USA

- **Intruzje niezgodne** – przecinają starsze struktury tektoniczne lub warstwy.

Dajka – żyła przecinająca starsze warstwy skalne. Może mieć grubość od kilku milimetrów do kilkuset metrów i długość do kilkuset kilometrów.



Batolit – największy blok skał magmowych zakrzepły w skorupie ziemskiej, ciągnący się w dół do nieznanej głębokości.



Zjawiska wulkaniczne

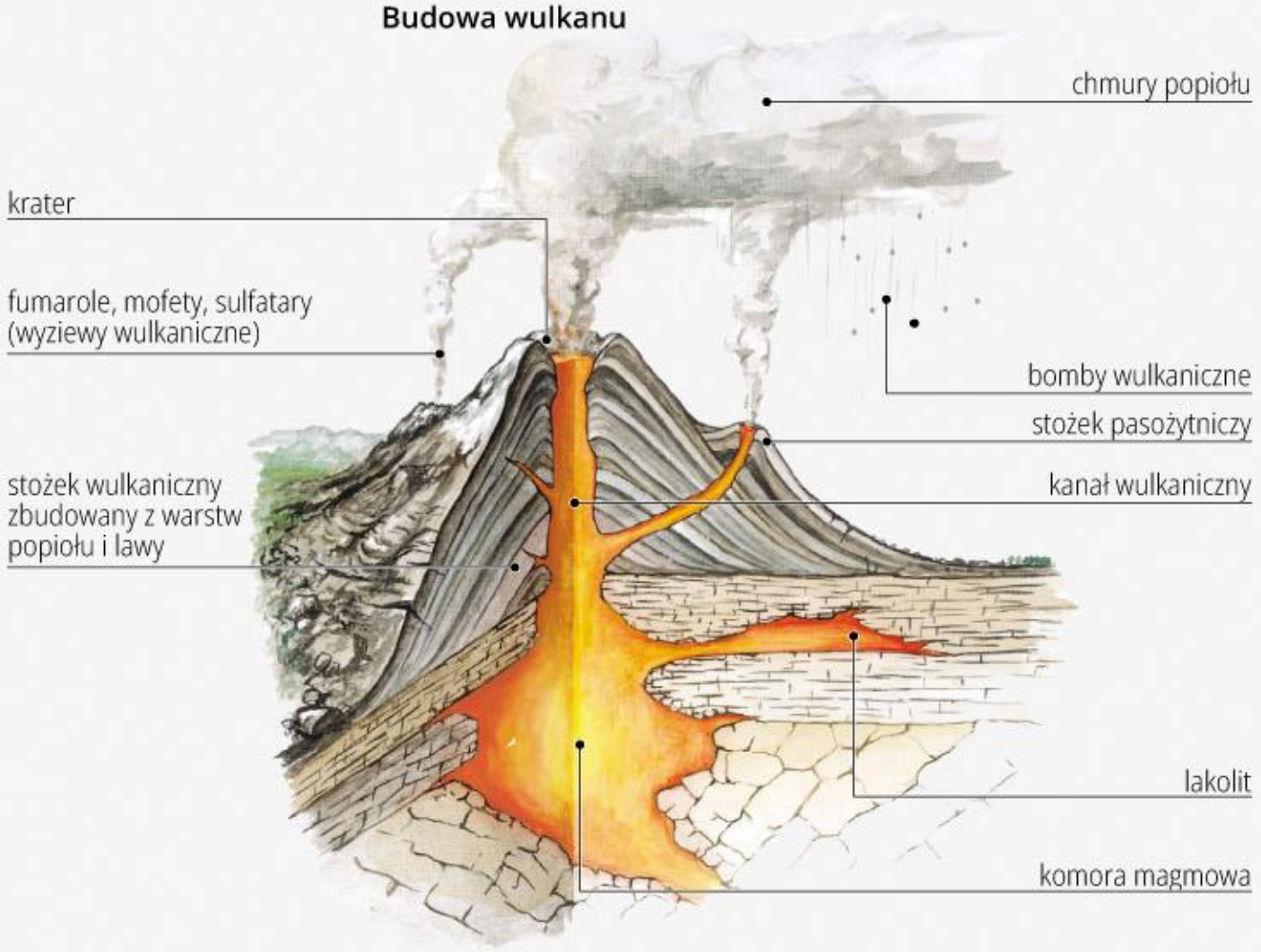
Zjawiska wulkaniczne polegają na wydostawaniu się na powierzchnię Ziemi materiałów z jej wnętrza. Materiały te nazywamy produktami erupcji wulkanicznej.

Wulkan to miejsce wydobywania się na powierzchnię Ziemi produktów takich jak: lawa (roztopione skały), materiałów piroklastycznych (gorące pyły) lub gazów wulkanicznych. Zwyczajowo wulkanem nazywamy wzniesienie powstałe wskutek nagromadzenia produktów erupcji wokół komina wulkanicznego lub szczeliny.

Magma to gorący, stopiony materiał skalny nasycony parą wodną i gazami, znajdujący się w głębi skorupy ziemskiej.

Lawa to gorący, płynny materiał skalny (pozbawiony pary wodnej i gazów), wyrzucony przez wulkan podczas erupcji, który płynie i zastyga na powierzchni Ziemi.

Budowa wulkanu



Produkty wybuchu wulkanów

- **Lawa (substancja ciekła)**

Magma, która wypłynie na powierzchnię, nazywamy lawą. Lawa pozbawiona jest gazów i pary wodnej, którymi przesycona jest magma.

Lawa kwaśna ma dużą zawartość krzemionki, co powoduje, że jest lekka i lepka, przez co wolno płynie. Pochodzi ona ze stopionej skorupy oceanicznej w strefach subdukcji.

Lawa zasadowa ma stosunkowo mało krzemionki, a więcej związków żelaza i magnezu, przez co jest ciężka, rzadka i szybko płynie. Lawa zasadowa pochodzi z płaszcza Ziemi i wydostaje się na jej powierzchnię w strefach ryftowych.

Znana jest również lawa obojętna (pośrednia) związana ze strefami kolizji płyt kontynentalnych.

- **Elementy stałe (piroklastyczne)**

Popiół wulkaniczny tworzą cząsteczki lawy rozpylonej i zastygłej w powietrzu lub rozdrobnionej siłą eksplozji.

Pumeks – porowaty materiał będący efektem rozpylenia i szybkiego zastygnięcia fragmentów lawy o dużej zawartości gazów, które uwięzione w skale tworzą pęcherzyki.

Bomby wulkaniczne – zakrzepłe w powietrzu strzępy lawy – wielkości cytryny, które w czasie ruchu obrotowego przybrały kształt podłużny i nieco skręcony.

Lapille (kamyczki, scorie) – zastygłe w powietrzu fragmenty lawy lub rozkruszone siłą eksplozji starsze skały wulkaniczne, wielkości ziarnka grochu lub orzecha włoskiego.

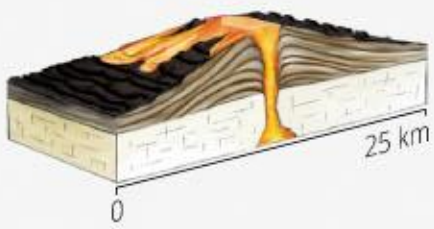
Bloki skalne – wyrwane z krateru głazy, np. Wezuwiusz wyrzuca w powietrze bloki skalne o wadze dochodzącej do 60 t.

Produkty gazowe

Są nazywane także wyziewami. Wśród nich znajdują się głównie: para wodna, siarkowodór, chlor, dwutlenek siarki, chlorowodór, dwutlenek węgla, metan i wodór.

Typy wulkanów

efuzywne (tarczowe)



- mało lepka, zasadowa lub obojętna lawa – erupcja przebiega spokojnie, lawa rozlewa się na zewnątrz na duże odległości
- tworzą rozległe płaskie wzniesienia zbudowane z zasadowych law

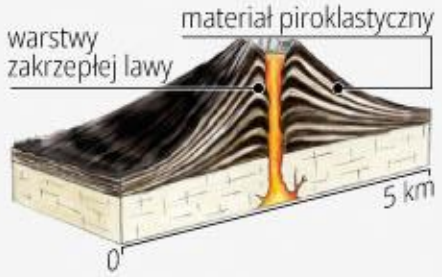
Manua Kea na Hawajach

eksplozywne (stożkowe)

- gęsta, kwaśna i lepka lawa – wybuch jest bardzo gwałtowny, wydobywają się głównie produkty piroklastyczne nadbudowujące stożek wulkaniczny
- tworzą szerokie kratery wskutek wielokrotnych eksplozji gazowych; zbudowane z kwaśnych law

Ojos del Salado w Andach

stratowulkany (mieszane)



- podczas kolejnych wybuchów wydobywają się na przemian lawa i utwory piroklastyczne; lawa przykrywa i cementuje utwory piroklastyczne
- tworzą wysokie wzniesienia zbudowane z zastygłych kwaśnych law i materiału piroklastycznego

Kluczewska Sopka na Kamczatce

Ze względu na aktywność wulkany dzielimy na:

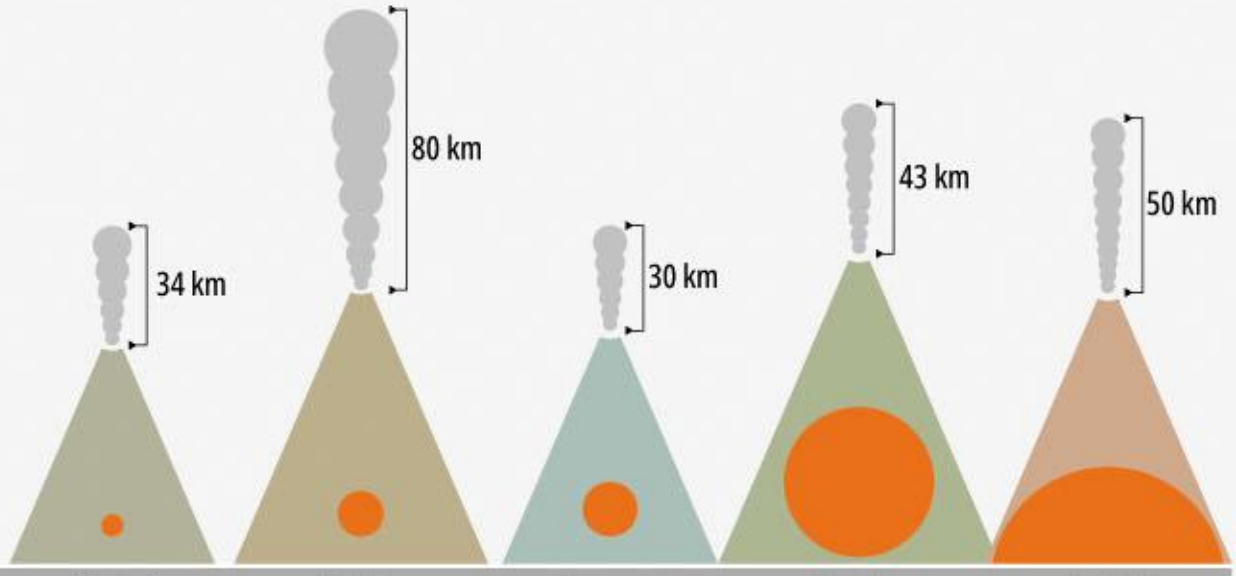
- czynne – obecnie wykazują czynność w postaci erupcji w rożnych odstępach czasowych;
- drzemiące – wybuchały w ciągu ostatnich 10 tys. lat, ale obecnie nie przejawiają oznak aktywności w postaci erupcji, dymów, wyziewów;
- wygasłe – przez ostatnie 10 tys. lat nie zaobserwowano żadnej aktywności.

Największe erupcje wulkaniczne

Wybuch wulkanu Krakatau w 1883 r. na małej wyspie w pobliżu Indonezji (między Sumatrą a Jawą), o sile 6 w skali VEI, był jednym z największych i najtragiczniejszych w naszej historii. W wyniku wybuchu 2/3 wyspy zniknęło z powierzchni Ziemi oraz powstało 40-metrowe tsunami, poruszające się z prędkością 700 km/h, które zmyło wioski na pobliskim lądzie i spowodowało śmierć ok. 37 tys. osób. Wyrzucone do atmosfery gazy sprawiły, że przez 3 lata Słońce miało zabarwienie zielone, a Księżyc – niebieskie. Wulkan jest aktywny do dzisiaj i co jakiś czas powoduje mniejsze lub większe eksplozje i wyziewy.

Dymiący wulkan Krakatau

Eksplozywność wulkanów mierzymy według indeksu eksplozywności wulkanicznej (ang. *Volcanic Explosivity Index*, VEI) w skali od 0 do 8. Skala opiera się na wartościach objętości wyrzucanego materiału piroklastycznego, wysokości chmury wyrzucanych pyłów oraz opisowych określeniach wybuchu (od łagodnego po megakolosalny).



	Pinatubo (Filipiny)	Krakatau (Indonezja)	Novarupta (Alaska)	Tambora (Indonezja)	La Garita (Kolorado)
Objętość wyrzuconego materiału	4,8 km^3	10 km^3	12 km^3	60 km^3	5 000 km^3
Data erupcji	14.06.1991	27.08.1883	6.06.1912	10.04.1815	28 mln lat temu
Eksplozywność wulkanu wg VEI	6	6	6	7	8
Ofiary w ludziach	847	37 000	0	> 70 000	–

Największe erupcje wulkaniczne

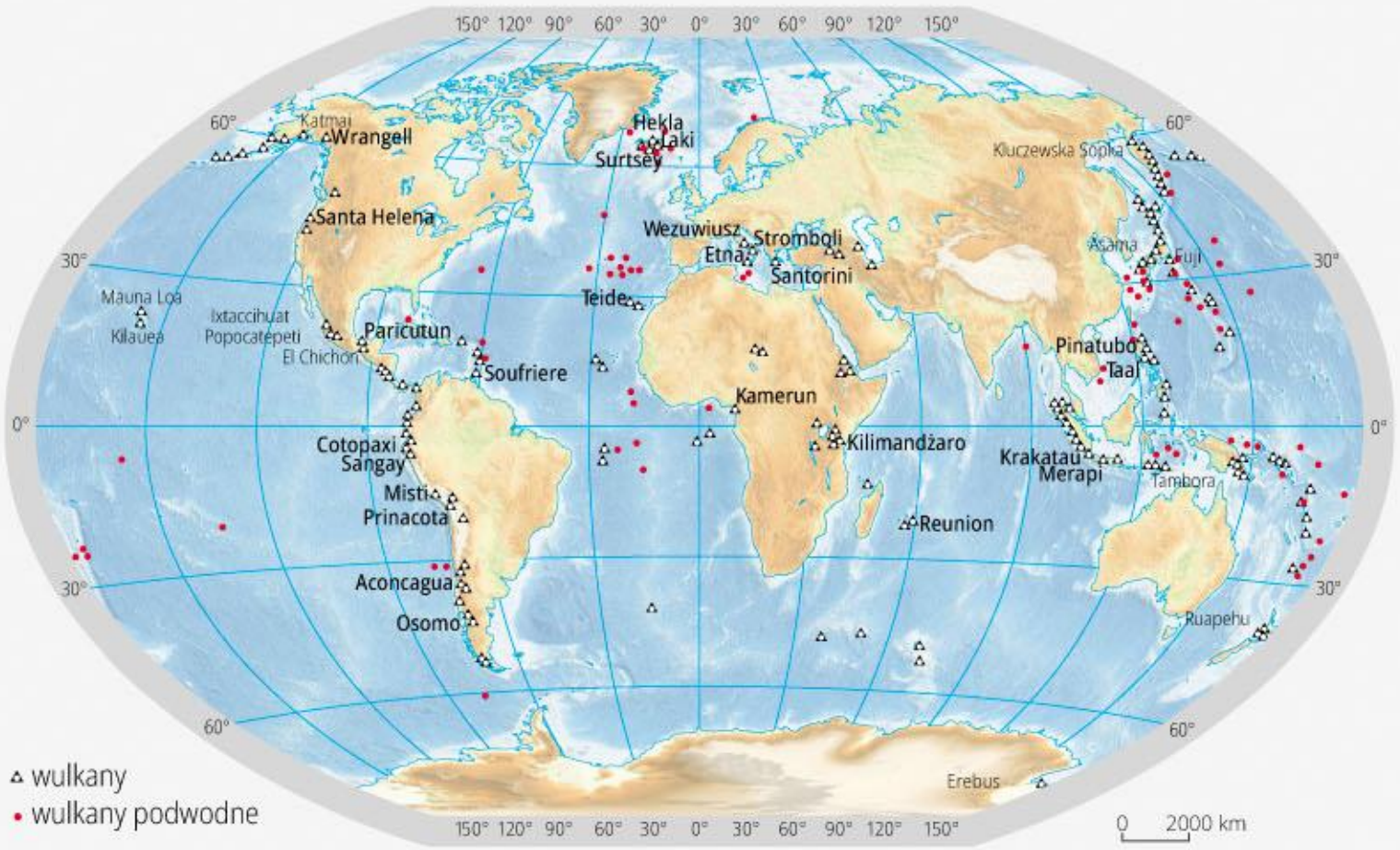
Skutki wybuchów wulkanów

Najbardziej widocznym skutkiem erupcji wulkanicznych są góry wulkaniczne. Na lądzie tworzą je stożki wulkaniczne (np. góry Kamczatki) lub pokrywy bazaltowe. Podwodne wulkany, jeśli się wynurzą, tworzą wyspy wulkaniczne, np. Hawaje. Działalność wulkaniczna powoduje wiele pozytywnych i negatywnych skutków dla życia ludzi oraz ich materialnego dorobku.

Skutki wybuchu wulkanów

pozytywne	negatywne
• żyzne gleby wulkaniczne powstające na popiołach wulkanicznych • wody geotermalne • niektóre złoża mineralne • nowe skały: bazalt, granit, pumeks, tuf wulkaniczny • atrakcje turystyczne (wulkany, jeziora wulkaniczne, gejzery) • grzbiety oceaniczne, góry wulkaniczne, wyspy	• tsunami – wysokie fale morskie wywołane m.in. podwodnymi wybuchami wulkanów • lawiny piroklastyczne – spływające z dużą prędkością po stokach stożków wulkanicznych, mieszaniny gorących materiałów piroklastycznych i gazów • chmury gorejące – unoszące się w powietrzu cząsteczki gazów i pyłów podgrzane do temperatury nawet 1000°C • toksyczne wyziewy wulkaniczne (ekshalacje) • lahary – spływy popiołu wulkanicznego zmieszanego z wodą • trzęsienia ziemi • śmierć ludzi i zniszczenia materialne • utrudnienia w lotach samolotów • zmiany klimatu (duża ilość pyłów może powodować ochłodzenie, a dwutlenku węgla – ocieplenie klimatu)

Rozmieszczenie wulkanów



Duże skupiska wulkanów znajdują się wzdłuż wybrzeży Oceanu Spokojnego w Pacyficznym Pierścieniu Ognia, w Afryce Wschodniej i na Hawajach.

W Europie najwięcej czynnych wulkanów jest we Włoszech (Etna, Wezuwiusz, Vulkano, Stromboli, Marsili – podwodny wulkan na Morzu Tyreńskim) oraz na Islandii (Katla, Askja, Hekla, Eyjafjöell), na wyspie Jan Mayen (Norwegia – wulkan Beerenberg – drugi po Etnie pod względem wysokości wulkan w Europie), Pico na Azorach, Santoryn w Grecji, wulkany na Wyspach Kanaryjskich.

Trzęsienia ziemi

Trzęsieniem ziemi nazywamy drganie skorupy ziemskiej odczuwalne na powierzchni Ziemi w postaci wstrząsów i kołysania.

Rodzaje trzęsień ziemi

Ze względu na **przyczynę** wyróżniamy następujące rodzaje trzęsień:
- tektoniczne (90%) – podziemne wstrząsy skorupy ziemskiej wywołane pękaniem lub przemieszczaniem się płyt litosfery;
- wulkaniczne (7%) – spowodowane nagłymi wybuchami wulkanów;
- zapadowe (2%) – wywołane zapadającymi się stropami opróżnianych komór magmowych, jaskiń i innych próżni w podłożu;
- antropogeniczne (1%) – spowodowane działalnością człowieka, np. zapadaniem się wyrobisk górniczych, osuwaniem hałd lub podziemnych eksplozji.

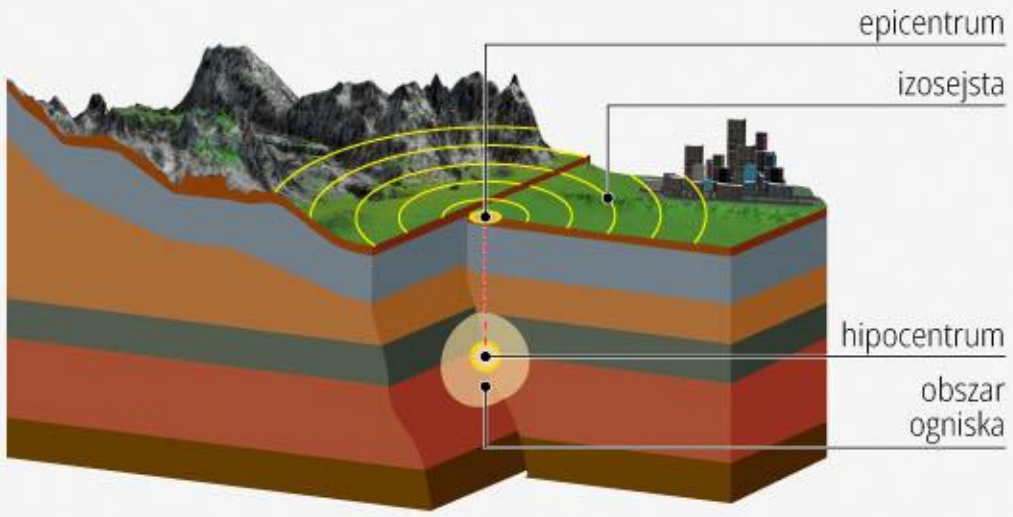
Ze względu na **głębokość** występowania ogniska, trzęsienia ziemi dzielimy na:
- płytkie – najczęściej spotykane, ognisko znajduje się na głębokości do 70 km;
- pośrednie – ognisko występuje na głębokości od 70 km do 300 km;
- głębokie – ognisko leży na głębokości od 300 km do 700 km.

Największą siłę drgań mają trzęsienia płytkie, z tego powodu są najbardziej niebezpieczne.

Miejsce trzęsień ziemi

Miejsce, z którego rozchodzą się fale, nazywa się **hipocentrum** (ogniskiem trzęsienia ziemi). Punkt położony pionowo nad hipocentrum na powierzchni Ziemi, do którego fale docierają najszybciej, to **epicentrum**. Drgania skorupy ziemskiej rozchodzą się w postaci fal sejsmicznych. Fale po dojściu do powierzchni Ziemi są odczuwalne jako wstrząsy.

Izosejsta – linia łącząca punkty o jednakowym natężeniu trzęsienia ziemi. Gdyby litosferę budował jeden rodzaj skały, to izosejsty układałyby się koncentrycznie wokół epicentrum. Ponieważ tak nie jest, są one liniami krzywymi.



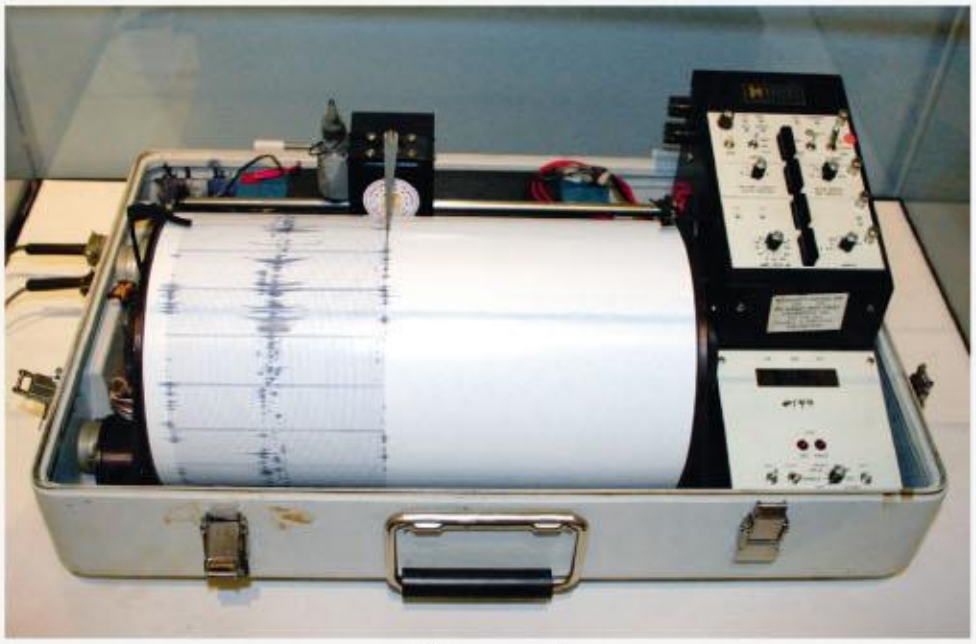
Pomiary trzęsień ziemi

Siłę trzęsienia ziemi mierzymy za pomocą dwóch skal:

- **skala Richtera** – jest skalą logarytmiczną, siła trzęsienia ziemi jest mierzona za pomocą miary liczbowej nazywanej **magnitudą**; wzrost magnitudy o jednostkę oznacza statystycznie 32 razy większą energię, o dwie jednostki – 1000 razy większą energię trzęsienia ziemi;
- **skala Mercallego** – ma 12 stopni, intensywność trzęsienia ziemi określa za pomocą jego skutków.

Stopień trzęsienia ziemi	Skutki trzęsienia	Zanotowana magnituda
skala Mercallego		skala Richtera
I	wyczuwane tylko przez przyrządy	
II	odczuwane tylko przez niektórych ludzi	
III	kołyszą się wiszące przedmioty	
IV	poruszają się drobne przedmioty, skrzypią okna, drzwi	
V	tłuką się naczynia, przewracają niektóre meble, otwierają się drzwi	
VI	następują niewielkie uszkodzenia budynków: tłuką się szyby, pęka tynk, przesuwają się meble	
VII	powstają drobne uszkodzenia budynków: odpadający tynk, obluzowane cegły, uszkodzenia kominów	
VIII	rozpadają się wysokie, słabsze konstrukcje, takie jak wieże, kominy; pojawiają drobne szczeliny w ziemi	
IX	konstrukcje budynków zostają naruszone – przesunięte z fundamentów, powstają szczeliny w ziemi i osuwiska	
X	zniszczeniu ulega większość budynków drewnianych i część murowanych, następują osunięcia ziemi	
XI	zniszczeniu ulega większość budynków murowanych, powyginaniu ulegają szyny, zniszczone zostają mosty, powstają szerokie szczeliny w ziemi	
XII	następuje całkowite zniszczenie budowli, fale są widoczne na powierzchni ziemi, przedmioty wylatują w powietrze	

Siłę trzęsienia ziemi określa się za pomocą skali magnitud (Richtera) na podstawie zapisu fal sejsmicznych (sejsmogramów) dokonanych przez sejsmografy.

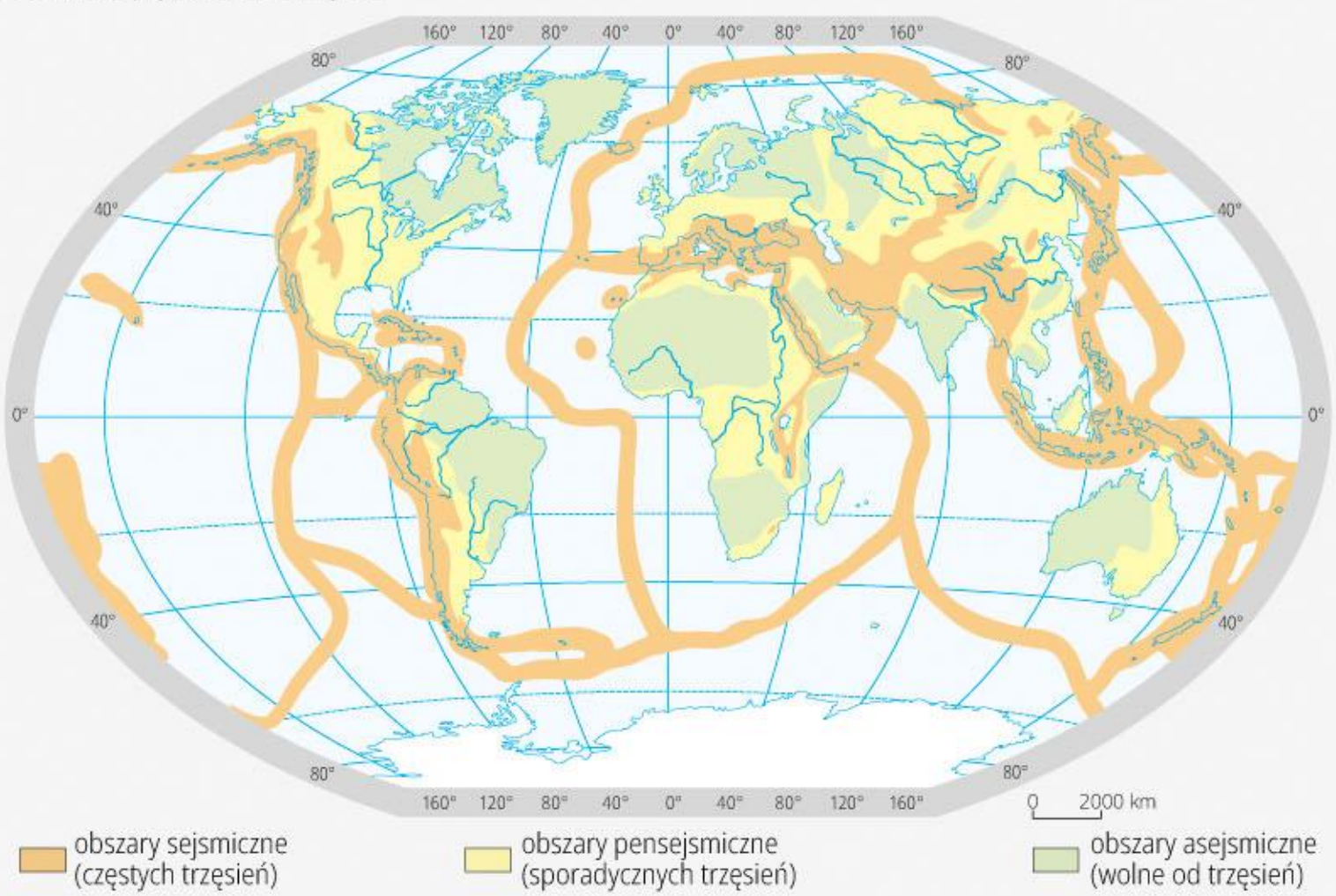


Sejsmograf

Obszary trzęsień

Większość ognisk trzęsień ziemi jest położona w strefach odpowiadających granicom płyt litosfery. Wyróżniamy trzy obszary silnych i częstych trzęsień ziemi:
- strefa wokółpacyficzna (tzw. Pacyficzny Pierścień Ognia) – trzęsienia ziemi są tu bardzo częste (80% wszystkich trzęsień) i głębokie (do 700 km); zazwyczaj występują po lądowej stronie strefy subdukcji; pas pacyficzny obejmuje zachodnie wybrzeże Ameryki Północnej i Południowej, wschodnie wybrzeże Azji i Oceanii oraz Aleuty;
- pas międzykontynentalny – z płytkimi (do 70 km), ale silnymi wstrząsami; pas ciągnie się od południowo-wschodniej Azji, przez Tybet i Himalaje, do basenu Morza Śródziemnego;
- obszar Grzbietu Śródatlantyckiego – trzęsienia są płytkie (do 30 km) i słabe, ograniczone do wąskiej strefy w pobliżu grzbietu; obejmują głównie obszary dna morskiego.

Poza obrzeżami płyt litosfery trzęsienia powstają nad tzw. pióropuszami gorąca (np. na Hawajach) oraz wewnątrz płyt tektonicznych.

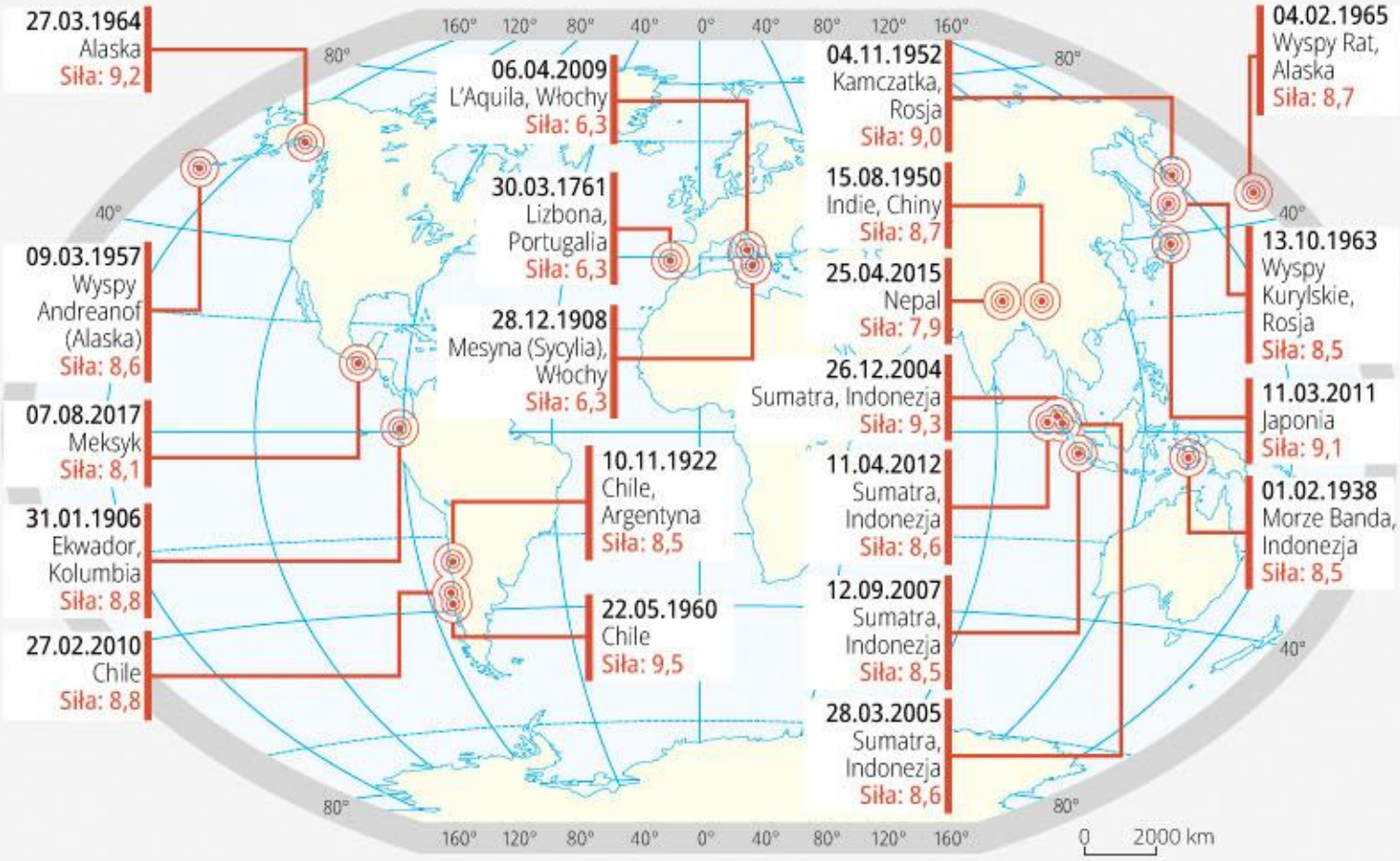


Rozmieszczenie trzęsień na Ziemi

Obszary z częstymi i silnymi wstrząsami są nazywane obszarami sejsmicznymi. Te ze wstrząsami sporadycznymi lub częstymi, ale słabymi, nazywamy obszarami pensejsmicznymi. Najstabilniejsze fragmenty skorupy ziemskiej, takie jak platformy czy tarcze krystaliczne, są wolne od trzęsień ziemi – to obszary asejsmiczne.

Największe trzęsienia ziemi na świecie

Najsilniejsze trzęsienia ziemi			Najtragiczniejsze trzęsienia ziemi			
Obszar	Rok	Magnituda	Obszar	Rok	Magnituda	Liczba ofiar
południowe Chile	1960	9,5	Shaanxi, Chiny	1556	8,0	830 tys.
południowa Alaska	1964	9,2	Haiti	2010	7,0	316 tys.
północna Indonezja	2004	9,1	Chiny	1976	7,5	242 tys.
wschodnia Japonia	2011	9,1	Aleppo, Syria	1138	8,5	230 tys.
południowa Kamczatka	1952	9,0	Indonezja	2004	9,1	228 tys.

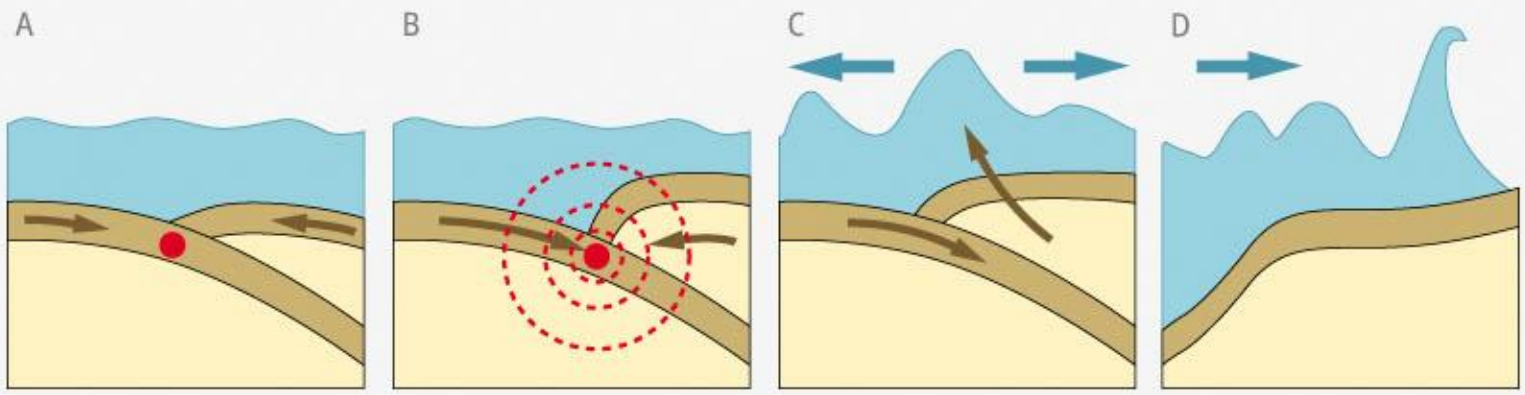


Skutki trzęsień ziemi

Skutkami trzęsień ziemi są:

- ofiary wśród ludzi,
- utrata dachu nad głową oraz dorobku całego życia,
- zmiana poziomu wód gruntowych,
- szkody gospodarcze – popękane rurociągi, pozrywane linie wysokiego napięcia, a także zniszczone szyny kolejowe,
- zmiany w ukształtowaniu powierzchni ziemi, pęknięcia, uskoki, rowy tektoniczne, osuwiska,
- fale tsunami.

Fale tsunami powstają na skutek podwodnych trzęsień lub podwodnych wybuchów wulkanów. Rozchodzą się koncentrycznie od miejsca powstania z prędkością do 900 km/h. Na pełnym morzu przejście fal tsunami może być zupełnie niezauważone, ponieważ ich długość dochodzi do kilkuset kilometrów, a wysokość to zaledwie od 0,1 do 5 m. Dopiero w pobliżu brzegu wysokość fal wzrasta od 10 do 50 m, co powoduje katastrofalne zniszczenia. Fale te najczęściej tworzą się w basenie Oceanu Spokojnego.

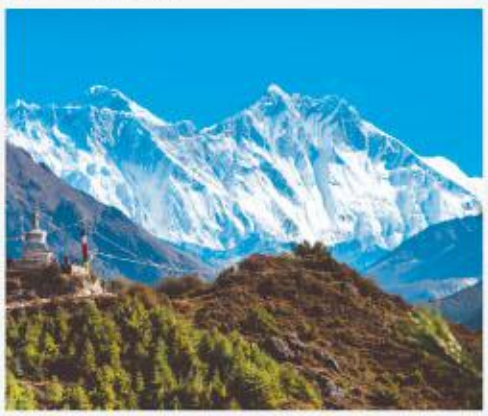


Powstawanie fali tsunami. Nazwa *tsunami* pochodzi od dwóch japońskich słów: *tsu* (port) oraz *nami* (fala), czyli można ją przetłumaczyć jako *fala portowa*.

Genetyczne typy gór

Ze względu na sposób powstania wyróżniamy góry:

- fałdowe – fałdowanie osadów morskich tworzy łańcuchy górskie w strefach zbieżności płyt litosfery, np. Himalaje, Andy, Kordyliery, Atlas, Alpy, Pireneje, Karpaty;



Himalaje powstały w strefie kolizji dwóch płyt kontynentalnych.

- zrębowe – przesunięcie mas skalnych na skutek naprężeń w skorupie ziemskiej; wypiętrzenie następuje wzdłuż uskoków z zachowaniem wewnętrznej struktury skał, np. Góry Smocze, Harz, Wogezy, Schwarzwald, Tien-Szan, Sudety;

Góry Smocze (Południowa Afryka) powstały wskutek pionowego przemieszczania się mas skalnych wzdłuż uskoków.

- wulkaniczne – powstają w wyniku wypływu lawy oraz wyrzucaniu materiału piroklastycznego, np. góry Islandii i niektóre z gór Kamczatki i Japonii oraz góry występujące na wyspach oceanicznych;

Najwyższy wulkan Kamczatki, Kluczewska Sopka (4750 m n.p.m.)

Przekrój geologiczny

Przekrój geologiczny jest to dwuwymiarowy model pokazujący budowę wgłębną obszaru w płaszczyźnie pionowej, skonstruowany na podstawie badań geologicznych. Analiza przekroju geologicznego przedstawia następstwo pewnych zdarzeń.

W trakcie analizy przekroju geologicznego posługujemy się nazwami następujących procesów:

Sedymentacja – osadzanie skał w warstwach równoległych do siebie. Warstwy starsze leżą niżej, a warstwy młodsze – wyżej.

Ruchy tektoniczne – ruchy skorupy ziemskiej, powodują zmianę ułożenia warstw, które mogą zostać sfałdowane lub przecięte uskokami.

Erozja – niszczenie powierzchni terenu przez wodę, wiatr, Słońce, siłę grawitacji i działalność organizmów.

Procesy magmowe – wdzieranie się magmy w skały osadowe lub starsze skały magmowe i tworzenie form plutonicznych lub wylewanie na powierzchnię Ziemi i tworzenie form wulkanicznych.

Ogólne zasady analizy przekroju geologicznego

1. Zasada pierwotnie poziomego ułożenia warstw – warstwowanie pierwotne jest poziome, a jeśli jest inaczej, warstwy musiały ulec późniejszemu sfałdowaniu.

2. Zasada superpozycji – warstwy układają się w kolejności stratygraficznej, a więc od najstarszych do najmłodszych.

3. Zasada przecinania – uskoki i intruzje magmowe są młodsze od skał, przez które przechodzą. Uskoki i intruzje sięgające wyższych poziomów skał są młodsze (nastąpiły później) niż te, które sięgają niższych.

4. Zasada następstwa gatunkowego – grupy skamieniałości w zapisie stratygraficznym pojawiają się w określonej kolejności, najstarsze występują w dolnej części przekroju.

5. Występowanie skamieniałości przewodnich wskazuje erę geologiczną, w której te skały powstały:
– trylobity, graptolity i brachiopody – paleozoik,
– amonity, belemnity, dinozaury – mezozoik,
– ślimaki, małże, ssaki – kenozoik.

6. Pewne typy skał powstają w określonych warunkach i na skutek konkretnych procesów.

Na podstawie rodzaju skał opisanych w przekroju geologicznym jesteśmy w stanie odtworzyć genezę osadu, czyli sposób, w jaki powstał.

Warunki powstawania skał:

– iły, muł, iłowiec, mułowiec powstały w chłodnym środowisku wodnym (morskim);

– piaski, żwiry powstały w środowisku lądowym, na skutek wietrzenia i przenoszenia materiału przez wodę, lądolód, wiatr;

– piaskowce, zlepieńce powstały przez zlepienie lepiszczem piasków czy żwirów w chłodnych wodach;

– gliny powstały w środowisku wodnym, często przy udziale lądolodu;

– wapienie powstały w wyniku sedymentacji szczątków zwierząt w ciepłych płytkich wodach;

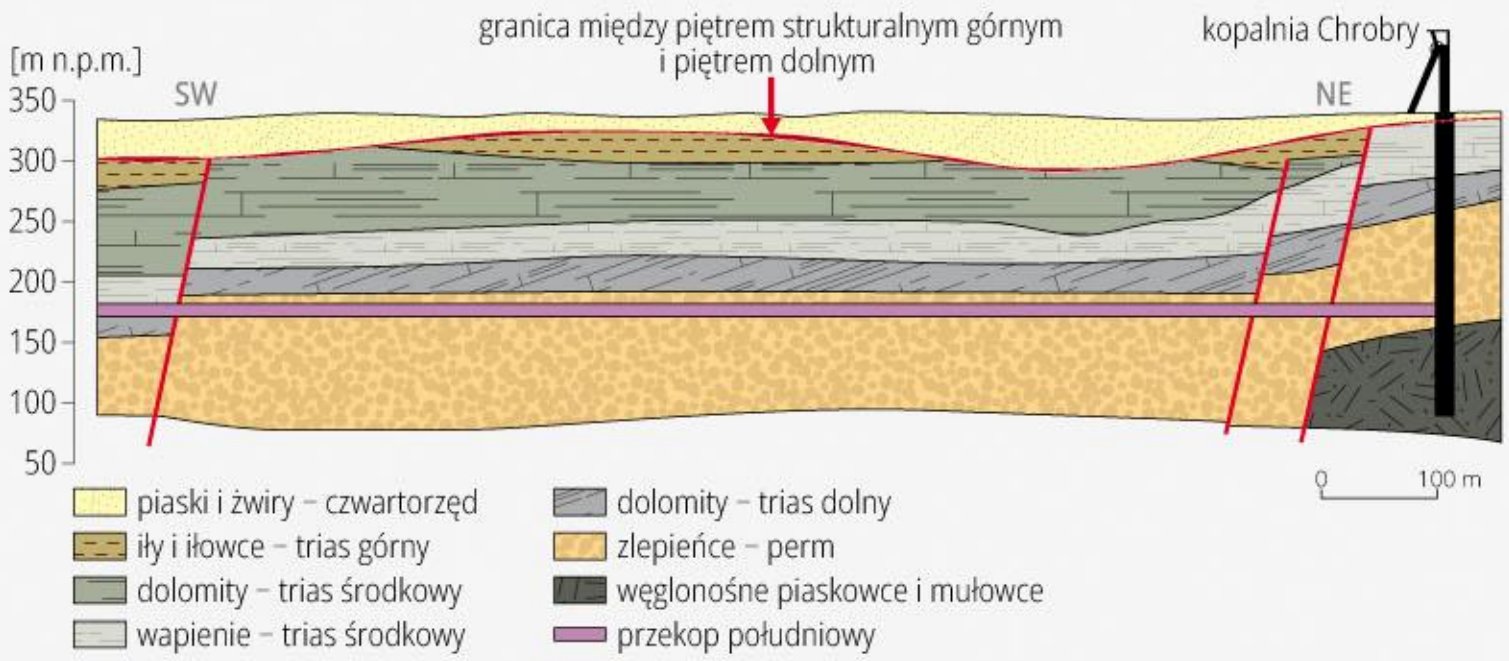
– węgle powstały na brzegu płytkich zbiorników wodnych w gorącym i wilgotnym klimacie;

– sól kamienna, potasowa, gips powstały na skutek odparowywania wody z płytkich i ciepłych zbiorników wodnych;

– skały magmowe wylewne (np. bazalt) powstały na skutek wylania się lawy przez krater wulkanu;

– skały magmowe głębinowe (np. granit) powstały w wyniku krystalizacji magmy pod powierzchnią ziemi.

Przekrój geologiczny wzdłuż południowego przekopu Kopalni Chrobry



Interpretacja wydarzeń, które doprowadziły do powstania i ułożenia skał widocznych na przekroju. Na przekroju są widoczne dwa piętra strukturalne, oddzielone granicą wskazaną czerwoną strzałką. Skały są ułożone zgodnie z zasadą superpozycji – najstarsze skały zalegają najgłębiej, a najmłodsze – najpłycej.

W układzie skał widać dwa piętra strukturalne wyznaczone przez zasięg uskoków tektonicznych:

- **piętro dolne** – poprzecinane uskokami, z pionowymi przesunięciami warstw skalnych i budową zrębową:
- najstarszą warstwą tego piętra są karbońskie węglonośne piaskowce i mułowce osadzone na dnie płytkich ciepłych zbiorników wodnych, w których znajdują się pokłady węgla;
- następnie znajduje się młodsza warstwa zlepieńców, które powstały w strefie przybrzeżnej chłodnego morza w okresie permu;
- kolejne trzy warstwy tworzą dolomity, powstałe w różnych okresach triasu; zostały one utworzone z wapiennych, wzbogaconych związkami magnezu szczątków zwierząt osadzanych na dnie płytkiego ciepłego morza;
- najmłodszą warstwą skał tego piętra są iły i iłowce osadzone na dnie chłodnego morza górnego triasu; warstwa ta ma różną grubość z powodu oddziaływania czynników erozyjnych (np. rzek), które różnicowały rzeźbę po popękaniu i wyniesieniu obszaru – teren stał się lądem;
- **piętro górne** utworzone przez jedną warstwę skał zbudowaną z prawdopodobnie polodowcowych piasków i żwirów; osady te nie zostały zaburzone przez ruchy tektoniczne.

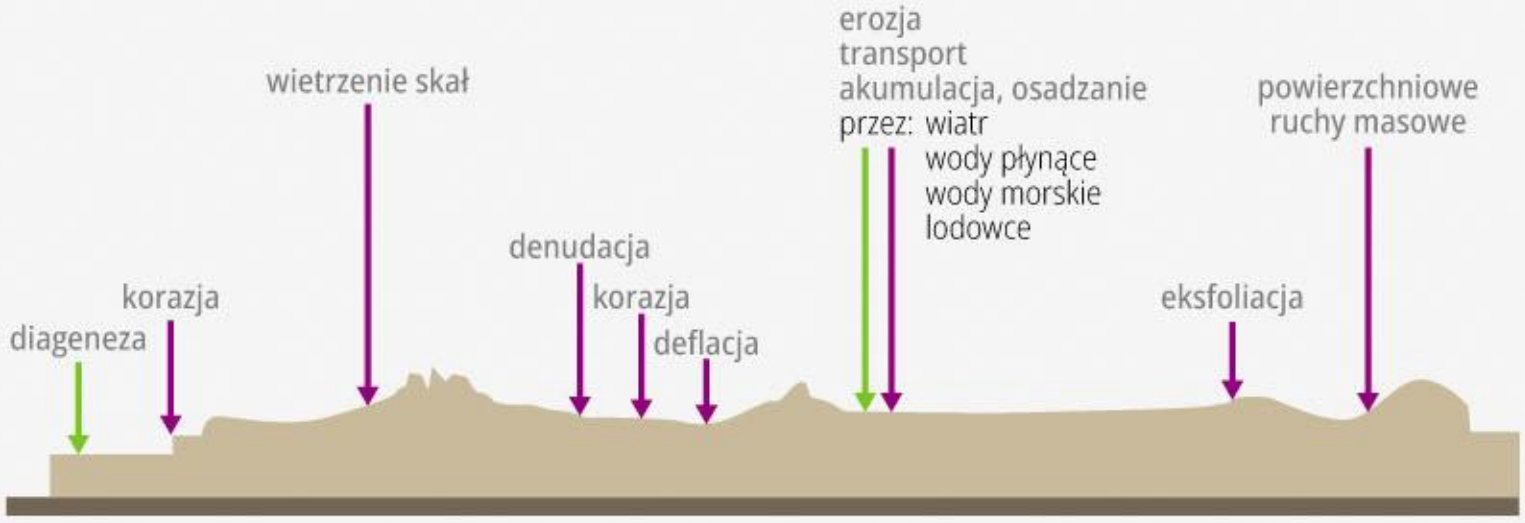
Zgodnie z zasadą przecinania warstw, uskoki powstały wcześniej niż warstwa piasków i żwirów, **gdyż** skały te nieuległy popękaniu i pionowym przesunięciom.

Górna część profilu jest wyrównana, co świadczy, że współcześnie nie zachodzi intensywna erozja.

5.5. Procesy egzogeniczne

Procesy egzogeniczne zachodzą na powierzchni Ziemi i są wywołane przez czynniki działające na skorupę ziemską od zewnątrz, np. woda, temperatura, lód, wiatr oraz organizmy żywe. Procesy egzogeniczne dzielimy na niszczące i twórcze.

Wybrane procesy egzogeniczne



niszczące	twórcze
• denudacja – wyrównywanie i stopniowe obniżenie powierzchni Ziemi • erozja – niszczenie powierzchni terenu przez wiatr, wodę, siłę grawitacji i organizmy żywe • wietrzenie – rozpad mechaniczny i rozkład chemiczny skał • eksfoliacja – rozpad skał spowodowany nagrzewaniem i ochładzaniem się skały • abrazja – ścieranie podłoża przez materiał przemieszczany przez prądy i fale morskie • korazja – zdzieranie, szlifowanie podłoża przez okruchy niesione wiatrem • deflacja – wywiewanie drobnego materiału przez wiatr • ruchy masowe, np. odpadanie, obrywanie, osuwanie, spełzywanie, soliflukcje (powolne pełzanie powierzchniowej, nasyconej wodą warstwy gruntu)	• akumulacja (agradacja, depozycja, namywanie, nanoszenie) – gromadzenie się osadów w zagłębieniach terenu • diageneza – tworzenie skały zwięzłej z luźnych okruchów przez scementowanie ziaren spoiwem

Wietrzenie

Wietrzenie to rozpad mechaniczny i rozkład chemiczny skał wskutek działania czynników zewnętrznych, takich jak energia słoneczna, powietrze, woda oraz organizmy żywe. Zachodzi w powierzchniowej warstwie Ziemi, zwanej strefą wietrzenia, do głębokości od kilku do kilkudziesięciu metrów. Produktem wietrzenia są między innymi zwietrzelina i rumowisko.

Wietrzenie fizyczne (mechaniczne) prowadzi do rozdrobnienia skał i minerałów, ale nie powoduje zmiany ich składu chemicznego. Głównym czynnikiem powodującym tego typu wietrzenie jest temperatura. W zależności od czynnika wywołującego rozpad skały wyróżnia się:

- **wietrzenie mrozowe (zamróz)** – zachodzi przy temperaturach wahających się w okolicach 0°C; woda dostaje się w szczeliny i zamarza, przez co zwiększa swoją objętość i rozpiera szczeliny, co powoduje pękanie skał;

Gołoborza w Górach Świętokrzyskich

- **wietrzenie termiczne (insolacja)** – zachodzi w wyniku silnych wahań temperatury skał ze względu na różny stopień nagrzania przez promienie słoneczne; może występować w trzech formach:
  - rozpad ziarnisty pod wpływem gwałtownych zmian temperatury (dzień – noc) – ziarna budujące skały rozszerzają się i kurczą, w wyniku czego skała się rozsypuje;
  - łuszczenie się skały – szybsze nagrzewanie zewnętrznych warstw skał niż wewnętrznych prowadzi do odpadania drobnych płytek od powierzchni;
  - rozpad blokowy – w wyniku szybszego ochładzania się skały na powierzchni niż w wgłębi powstają drobne szczeliny wewnątrz skał, które z czasem się poszerzają i wywołują rozpad bloków skalnych na mniejsze bryły;

Półwysep Synaj – łuszczenie się skały

Australia – rozpad blokowy

- **wietrzenie solne (eskudacja)** polega na rozsadzaniu skał przez kryształki soli, które pod wpływem wilgoci zwiększają swoją objętość;

Pustynia Sonora

- **wietrzenie ilaste (deflokulacja)** – nasiąkanie i wysychanie skał ilastych powoduje ich pęcznienie i kurczenie, w konsekwencji cząsteczki iłu przesuwają się i kruszą.

Wietrzenie chemiczne prowadzi do rozdrobnienia skał i minerałów, ze zmianą ich składu chemicznego. Czynnikami powodującym tego typu wietrzenie są: woda, tlen, dwutlenek węgla, kwasy humusowe. **Wietrzenie chemiczne może zachodzić w wyniku kilku procesów:**

- **rozpuszczania (solucji)** – powstania jednorodnej mieszaniny (roztworu) substancji rozpuszczonej i wody: $Ca\ CO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow Ca(HCO_3)$;
- **dysocjacji** – rozpadu substancji na jony, np. NaCl dysocjuje na kation Na^+ i anion Cl^-;
- **utleniania (oksydacji)** – łączenia minerałów z tlenem $CH_3OH + O_2 \rightarrow HCOOH + H_2O$;
- **uwodnienia (hydratacji)** – przemiany minerałów bezwodnych w słabo uwodnione, np. anhydrytu w gips: $CaSO_4 + 2\ H_2O \rightarrow CaSO_4 \times 2\ H_2O$;
- **uwęglanowienia (karbonatyzacji)** – przekształcenia głównie krzemianów i glinokrzemianów w węglany: $Ca\ Mg\ Si_2O_6 + 2CO_2 \rightarrow CaMg(CO_3)_2 + 2SiO_2$;
- **hydrolizy** – rozpadu minerałów na części zasadowe i kwaśne, które łatwiej erodują;
- **ługowania** – wypłukiwania minerałów za pomocą wody.

Wietrzenie biologiczne jest spowodowane przez organizmy żywe. Wietrzenie biologiczne może być zaliczane do wietrzenia fizycznego lub chemicznego w zależności od zachodzących procesów. Przykładem takiego wietrzenia są:

– mechaniczne rozsadzanie skał przez korzenie i pędy roślin;

– rozpuszczanie skał przez kwasy organiczne;

– drążenie nor przez zwierzęta.

Korzenie drzew wrastające w skałę

Grawitacyjne ruchy masowe

Masowe ruchy grawitacyjne polegają na przemieszczaniu pokryw zwietrzelinowych, a także powierzchniowych skał luźnych i zwięzłych wskutek działania siły ciężkości w obrębie stoków.

Do podstawowych rodzajów ruchów masowych należą: odpadanie, obrywanie, osuwanie, spływanie oraz spełzywanie, spłukiwanie i sufozja.

Ruchy masowe

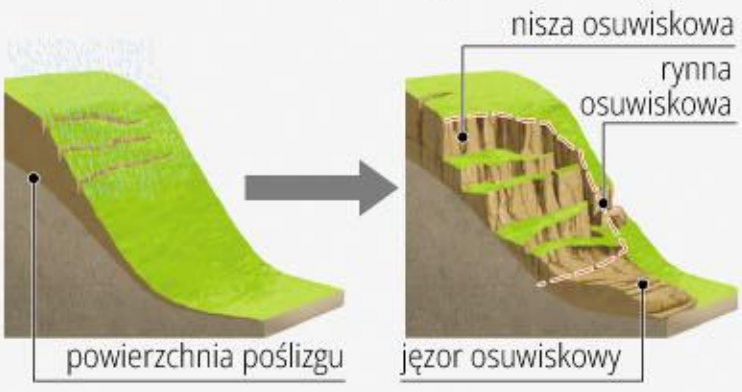
Obrywanie – polega na nagłym odrywaniu się od stromych ścian zwięzłych nawisów skalnych i tworzeniu się u podnóża stoku w blokowisk skalnych.

Spływanie – to szybkie przemieszczanie luźnych utworów nasiąkniętych wodą (spływy ziemne, gruzowe i potoki błotne) w dół stoku o dużym nachyleniu > 10°.

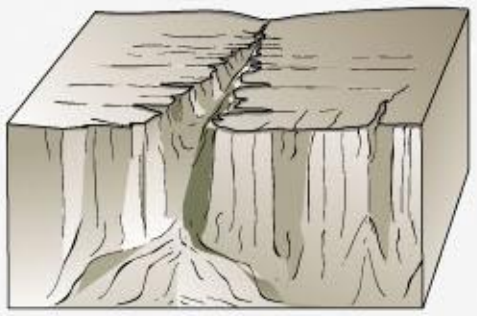
Odpadanie – polega na odrywaniu się od stromych powierzchni skalnych obluzowanego materiału skalnego, który u podnóża stoku tworzy piargi. Zachodzi na stokach, na których kąt nachylenia przekracza 45°.

Spełzywanie – polega na powolnym zsuwaniu się zwietrzeliny przesiąkniętej wodą po stokach o niewielkim nachyleniu (od 3° do 6°). Prędkość spełzywania wynosi od 0,2 do 7,5 mm/rok.

Osuwanie – to gwałtowne zsuwanie się zwietrzeliny lub luźnych powierzchniowych skał w dół stoku po powierzchni poślizgu.



Spłukiwanie – polega na wymywaniu zwietrzeliny oraz wierzchniej warstwy gleby przez wodę płynącą po stoku licznymi stróżkami.



Czynniki wpływające na powstawanie ruchów masowych

Czynniki naturalne:
- budowa geologiczna i rzeźba terenu – nachylone stoki zbudowane ze skał fliszowych lub gliniastych po nasączeniu wodą tracą stabilność, co prowadzi do osuwania się mas skalnych;
- gwałtowne burzowe ulewy – spiętrzona woda w rzekach podcina stoki i powoduje obrywy, a te z kolei tamują wodę i wywołują powodzie;
- silne trzęsienia ziemi, np. w 1920 r. po osunięciach ziemi w Chinach zginęło łącznie 180 tys. ludzi, wybuch wulkanu Nevado del Ruiz w Kolumbii w 1985 r. spowodował stopnienie śniegu i powstanie lawiny błotnej, która spowodowała śmierć 25 tys. osób.

Wpływ działalności człowieka na ruchy masowe:
- niewłaściwe prowadzenie prac ziemnych (wkopy, nasypy, lokalizowanie budynków na terenach podatnych na osuwanie),
- wibracje spowodowane np. robotami ziemnymi, ruchem pojazdów,
- eksploatacja górnicza z udziałem materiałów wybuchowych,
- zbyt intensywna działalność rolnicza oraz zmiany użytkowania terenu (np. wycinanie drzew na stokach) powodujące zaburzenia obiegu wody w gruncie i powstawanie osuwisk.

Skutki ruchów masowych i sposoby ich łagodzenia

Ruchy masowe są niebezpiecznym zjawiskiem powodującym bezpośrednie zagrożenie dla życia i zdrowia człowieka, powodują konieczność ewakuacji, zniszczenie hodowli i zbiorów, zniszczenie infrastruktury komunalnej i drogowej, zniszczenie infrastruktury przesyłania energii elektrycznej i gazu, zakłócenie systemów łączności, zniszczenie, a nawet degradację środowiska naturalnego. Na terenach, na których występują, utrudnione jest osadnictwo oraz konieczne jest stosowanie siatek i dachów ochronnych przy drogach.

Zabezpieczenia drogi przed odłamkami skalnymi

Rzeźbotwórcza działalność wiatru

Rzeźbotwórcza działalność wiatru wiąże się z procesami eolicznymi. Należą do nich działalność erozyjna wiatru (deflacja i korazja), transport rozdrobnionego materiału skalnego i budowanie (akumulacja) form eolicznych. Procesy eoliczne zależą od siły i kierunku wiatrów, grubości ziaren, wilgotności podłoża (wilgotne utrudnia przewiewanie), szaty roślinnej (jej obecność stabilizuje podłoże) i ukształtowania powierzchni.

Procesy eoliczne

Deflacja polega na wywiewaniu drobnego materiału zwietrzelinowego i przenoszeniu go w inne miejsce. Zachodzi do poziomu zwierciadła wody gruntowej, tzw. **dolnej granicy akcji deflacyjnej**. Zagłębienia terenu powstałe na skutek wywiewania nazywamy, w zależności od wielkości, **wannami** (największe), **misami** lub **nieckami deflacyjnymi** (najmniejsze). W miejscach, gdzie luźny materiał jest wzmocniony roślinnością lub znajdują się zbite twardsze skały, tworzą się **ostańce eoliczne.** Po wywianiu luźnego materiału na powierzchni pozostają większe, wygładzone okruchy i kamienie, które tworzą **bruk deflacyjny** (bruk eoliczny).

Formy deflacyjne

Ostaniec deflacyjny to pagórek o stromym zboczu i płaskim wierzchołku zbudowany ze skał bardziej odpornych lub wzmocnionych roślinnością.

Misa deflacyjna jest wgłębieniem terenu na tyłach ruchomej wydmy.

Bruk deflacyjny jest tworzony przez pokrywę grubych żwirów, kamieni i głazów przykrywającą warstwę piasku.

Korazja (erozja eoliczna) polega na szlifowaniu powierzchni skał wskutek uderzeń niesionego przez wiatr piasku. Prowadzi do powstania takich form rzeźby, jak: wygłady eoliczne, graniaki i grzyby skalne oraz wydłużone grzbiety zbudowane z odpornych skał zwane jardangami.

Graniaki to kamienie o ostrych krawędziach i wyszlifowanych przez wiatr dwóch, trzech ścianach.

Wygłady eoliczne składają się ze startych i wygładzonych przez piasek powierzchni skał.

Formy rzeźby powstałe w wyniku korazji

Jardangi to równolegle ułożone do siebie grzbiety o wygładzonych krawędziach, rozdzielane bruzdami korazyjnymi.

Grzyby skalne to formy zbudowane z litej skały wspartej na cienkiej kolumnie. Powstają na skutek szlifowania dolnej części skały przez piasek wleczony z wiatrem.

Działalność transportowa wiatru polega na przenoszeniu drobnego materiału.

Działalność akumulacyjna polega na gromadzeniu transportowanego materiału.

Na luźnych piaskach wiatr tworzy równoległe mikroformy eoliczne zwane **ripplemarkami** oraz większe formy, którymi są **wydmy**. Ze względu na miejsce i warunki środowiskowe powstawania wydm dzielimy je na:
- pustynne – powstają i rozwijają się na pustyniach piaszczystych,
- śródlądowe – powstają na piaszczystych równinach nadrzecznych i sandrowych,
- nadmorskie – są tworzone przez wiatr na piaszczystych wybrzeżach.

Ripplemarki to faliste grzbieciki powstałe przez osadzenie piasku w wyniku saltacji lub toczenia ziaren.

Wydmy pustynne, zwykle barchany, są zbudowane z nieustannie przewiewanego suchego piasku, przez co ciągle zmieniają swój kształt.

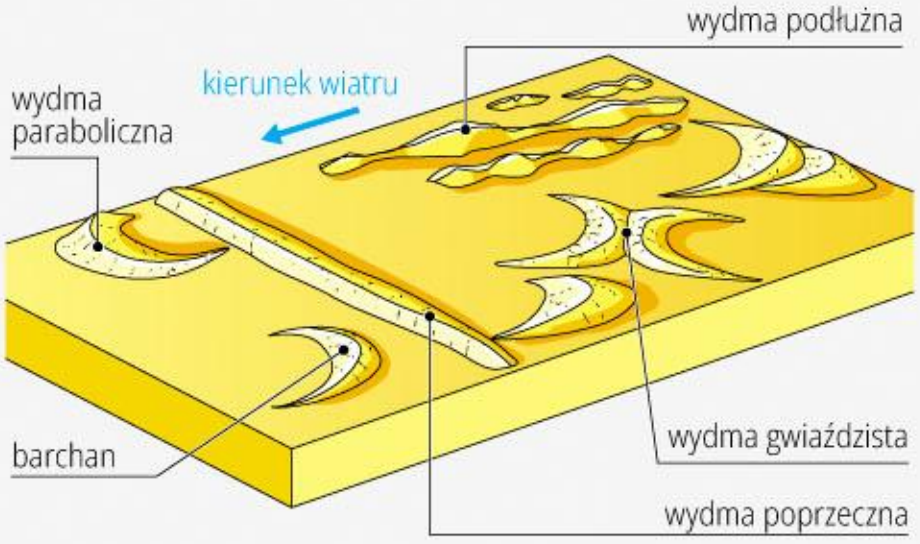
Wydmy

Wydmy śródlądowe, zwykle paraboliczne lub nieregularne, łączą się z sobą i tworzą piaszczyste wały ułożone zgodnie z kierunkiem wiania dominujących wiatrów.

Wydmy nadmorskie, zwykle równoległe do wybrzeża piaszczyste wały wydmowe, utrwalone przez kępy roślinności, są utworzone z piasków budujących plaże i wały brzegowe.

Ze względu na kształt wyróżniamy wydmy paraboliczne, barchany, wydmy poprzeczne, podłużne i gwiaździste.

Rodzaje wydm:
- **Barchan** – ruchoma wydma w kształcie półksiężyca z ramionami wysuniętymi zgodnie z kierunkiem wiatru. Powstaje w klimacie suchym;
- **Wydma paraboliczna** – ustabilizowana przez roślinność i wilgotne podłoże, ma kształt łuku o ramionach skierowanych pod wiatr. Powstaje w klimacie wilgotnym;



- **Wydma podłużna** – utworzona przez długie łańcuchy złączonych ze sobą, „doganiających się" barchanów, ułożonych zgodnie z kierunkiem wiatru;
- **Wydma poprzeczna** – długi łańcuch połączonych wydm, najczęściej barchanów, ułożony prostopadle do kierunku wiatru;
- **Wydma gwiaździsta** – o wielu ramionach, powstaje na suchych obszarach o zmiennym kierunku wiatru.

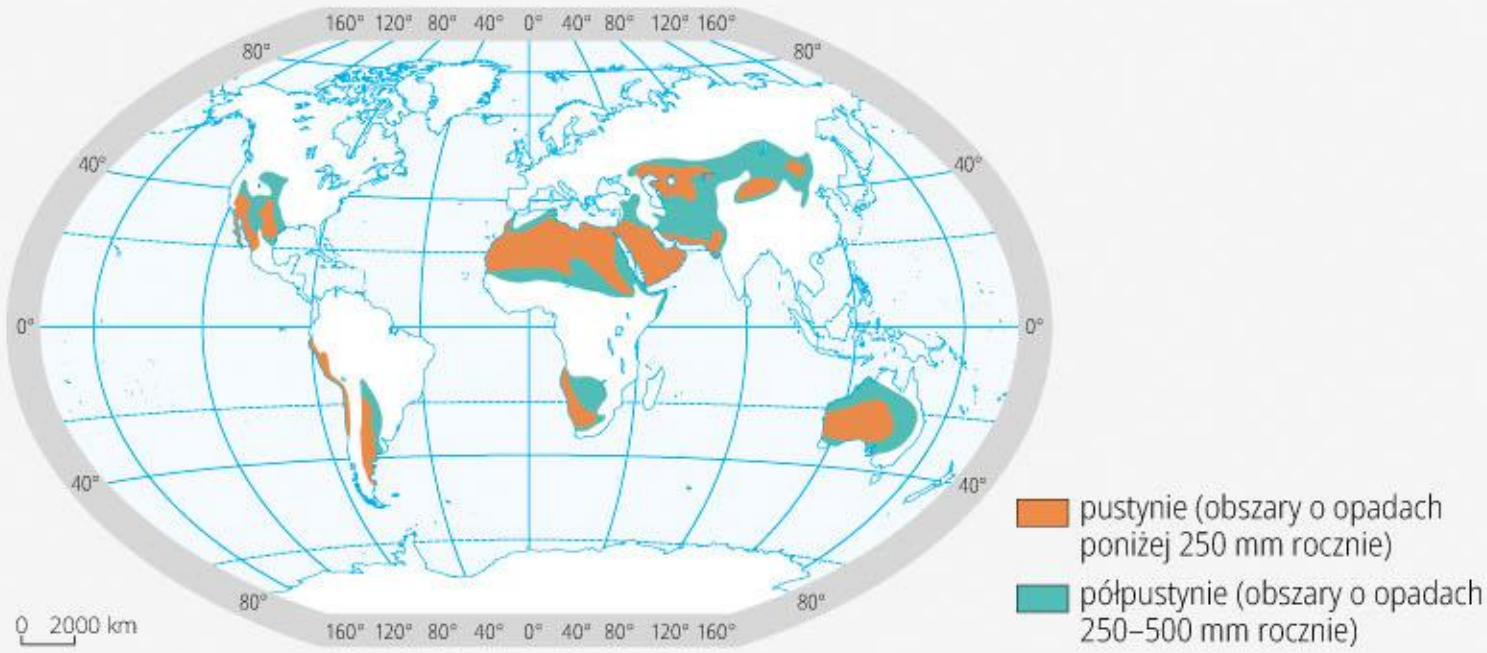
Pokrywy lessowe składają się z osadów lessu powstałych w wyniku nawiewania przez wiatr pyłów z pustynnych i peryglacjalnych (na przedpolach lądolodów) obszarów i osadzania go na wysoczyznach. Zajmują ok. 6–10% powierzchni lądowej i występują na wszystkich kontynentach poza Antarktydą. Największe powierzchnie zajmują we wschodnich Chinach – Wyżyna Lessowa, w pasie od Wyżyn Ukrainy, przez Pogórze Kazachskie, aż po Wyżynę Mongolską, na argentyńskiej Pampie i Wielkich Równinach w USA.

Rodzaje pustyń

Pustynia to teren o znacznej powierzchni pozbawiony roślinności ze względu na małą ilość opadów i wysokie temperatury (pustynie gorące) lub temperatury ujemne przez cały rok (pustynie lodowe). Ze względu na rodzaj materiału budującego podłoże wyróżniamy pustynie:
- piaszczyste (erg) pokryte wydmami zbudowanymi z piasku,
- żwirowe (serir) pokryte drobnymi, okrągłymi odłamkami skalnymi,
- kamieniste (hamada) pokryte różnej wielkości kamieniami, odłamkami skalnymi,
- ilaste (takyr) pokryte twardym, często spękanym iłem,
- solne pokryte głównie solą z tworzącymi się okresowo solniskami,
- lodowe pokryte warstwą wiecznych lodów w strefie polarnej.

Pustynie	Największe pustynie
piaszczyste	Ar-Rab-al-Chali i Wielki Nefud (Półwysep Arabski), Wielki Erg Wschodni i Wielki Erg Zachodni na Saharze, Pustynia Namib i Kalahari w Afryce Południowej, Wielka Pustynia Piaszczysta i Wielka Pustynia Wiktorii w Australii, Kyzył-kum i Kara-kum, Atakama w Ameryce Południowej, Mojave i Wielka Kotlina w USA, Takla Makan (Chiny), piaszczysto kamienista Sonora i Chihuahua na granicy USA i Meksyku oraz Pustynia Arabska
żwirowe	Gobi i Ałaszan w Azji, Simpsona i Gibsona w Australii, większa część Sahary
kamieniste	przeważająca część Sahary Al-Hamada i Al-Hamra, Ałaszan i część Tien-szan w centralnej Azji, Pustynia Syryjska
ilaste	Szatt Malghing i Szatt al-Dżarid w Tunezji, Minbułak na Kyzył-Kum, Lota w Iranie
solne	Wielka Pustynia Słona w USA, Wielka Pustynia Słona w Iranie, Salar de Uyuni w Boliwii
lodowe	Antarktyda, Grenlandia

Rozmieszczenie pustyń na świecie



Rzeźbotwórcza działalność wód podziemnych

Zjawiska krasowe to ogół procesów prowadzących do rozpuszczania skał wapiennych, gipsowych i soli przez wodę wzbogaconą w dwutlenek węgla i prowadzących do tworzenia form krasowych.

Rozpuszczanie dwutlenku węgla w wodzie

$$\underset{\text{woda z opadów deszczu}}{H_2O} + \underset{\text{dwutlenek węgla w atmosferze}}{CO_2} \rightarrow \underset{\text{roztwór kwasu węglowego}}{H_2CO_3}$$

Rozpuszczanie węglanu wapnia

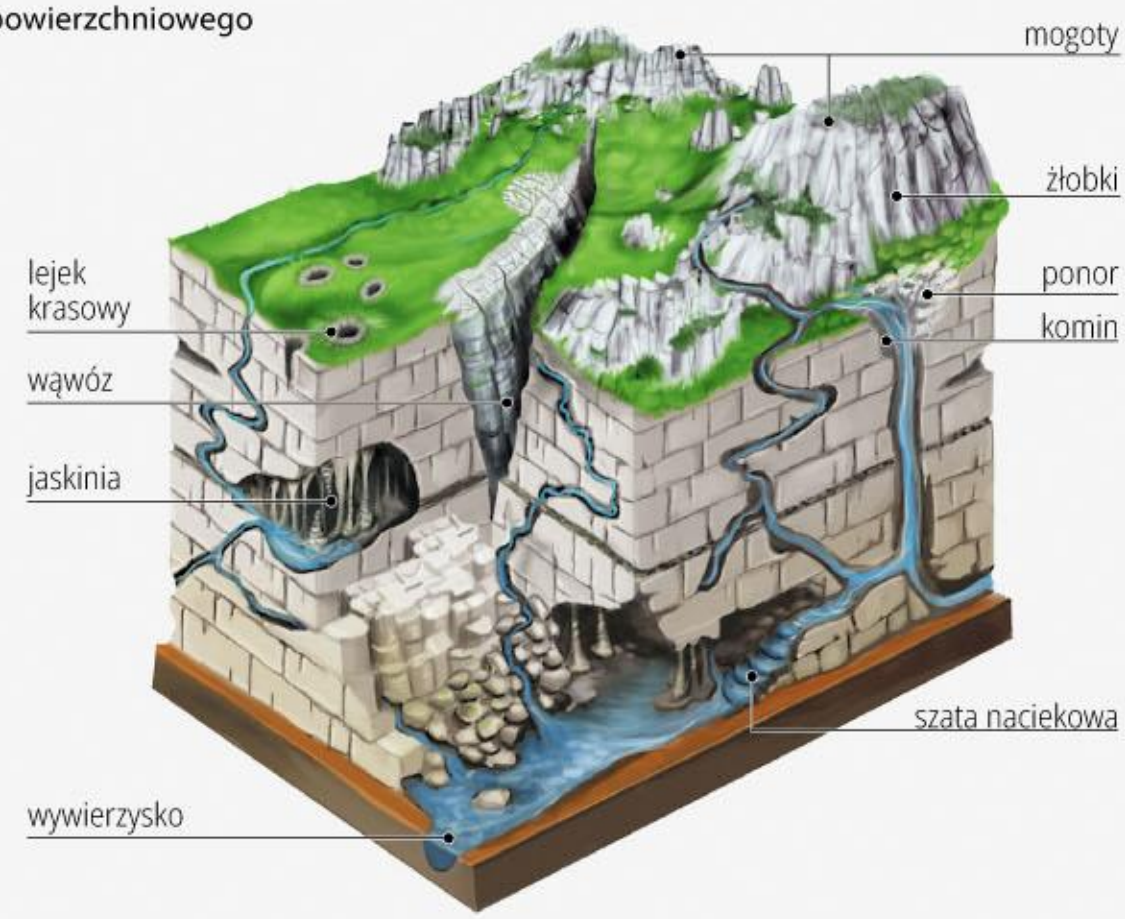
$$\underset{\text{węglan wapnia budujący skałę}}{CaCO_3} + \underset{\text{roztwór kwasu węglowego}}{H_2CO_3} \rightarrow \underset{\text{kwaśny węglan wapnia (roztwór skały wapiennej)}}{Ca(HCO_3)_2}$$

Kwaśny węglan wapnia stosunkowo łatwo rozpuszcza się w wodzie, przez którą jest wypłukiwany.

Kras jest formą ukształtowania powierzchni Ziemi powstałą w wyniku oddziaływania **procesów krasowienia** w wyniku działania infiltracji wody, rozpuszczania i wypłukiwania skał węglanowych (erozji i denudacji), wytrącania z roztworu węglanu wapnia – kalcytu.

Formy rzeźby krasowej

Formy krasu powierzchniowego



Żłobki krasowe – bruzdy utworzone przez spływającą strużkami wodę. Pomiędzy żłobkami znajdują się **żebra krasowe**.

Lejki krasowe – zamknięte zagłębienia o średnicy kilku metrów utworzone na powierzchni ziemi w wyniku wpadającej do szczeliny wody, a także zapadnięcia się stropów jaskiń.

Lejek krasowy

Ostaniec krasowy (mogot, hum) – izolowane wyniesienie będące pozostałością odporniejszych skał wapiennych (mogą mieć postać maczug i iglic).

Mogoty w Zatoce Phang-Nga

Ospa krasowa – drobne zagłębienia skupione na niewielkiej przestrzeni.

Dolina krasowa – znaczne zapadnięcie terenu o wydłużonym kształcie i wyrównanym dnie.

Uwały – rozległe zagłębienia powstałe z połączenia kilku lejków krasowych.

Uwał

Polje – rozległa kotlina powstała przez połączenie kilku uwałów; polja występują w Górach Dynarskich.

Polje

Ponor – miejsce, gdzie rzeka wpływa pod powierzchnię ziemi.

Wywierzysko – źródło krasowe charakteryzujące się bardzo obfitym wypływem wody na powierzchnię ziemi.

Lodowe Źródło, Dolina Kościeliska w Tatrach

Trawertyny – formy krasu powierzchniowego lub podziemnego; martwica wapienna wokół ciepłych źródeł.

Trawertyny w Pamukkale, Turcja

Formy krasu podziemnego

Studnie i kominy krasowe – pionowe szczeliny, którymi woda opadowa wpływa pod powierzchnię ziemi.

Korytarze, jaskinie, groty – poziomo ułożone, szerokie, wypłukane przez wody płynące pod powierzchnią ziemi szczeliny, często mające kilka poziomów.

Pieczary – rozległe komory powstałe w miejscach łączenia się korytarzy z lejkami krasowymi.

Komnaty, sale – obszerne, puste przestrzenie pod powierzchnią ziemi powstałe w miejscu łączenia się kilku korytarzy.

Stalaktyty – wiszące na stropach jaskiń naciekowe sople, zbudowane z kalcytu.

Stalagmity – nacieki w postaci iglic tworzące się na dnie jaskini.

Stalagnat (kolumna) – pionowa forma powstała przez połączenie stalaktytu ze stalagmitem.

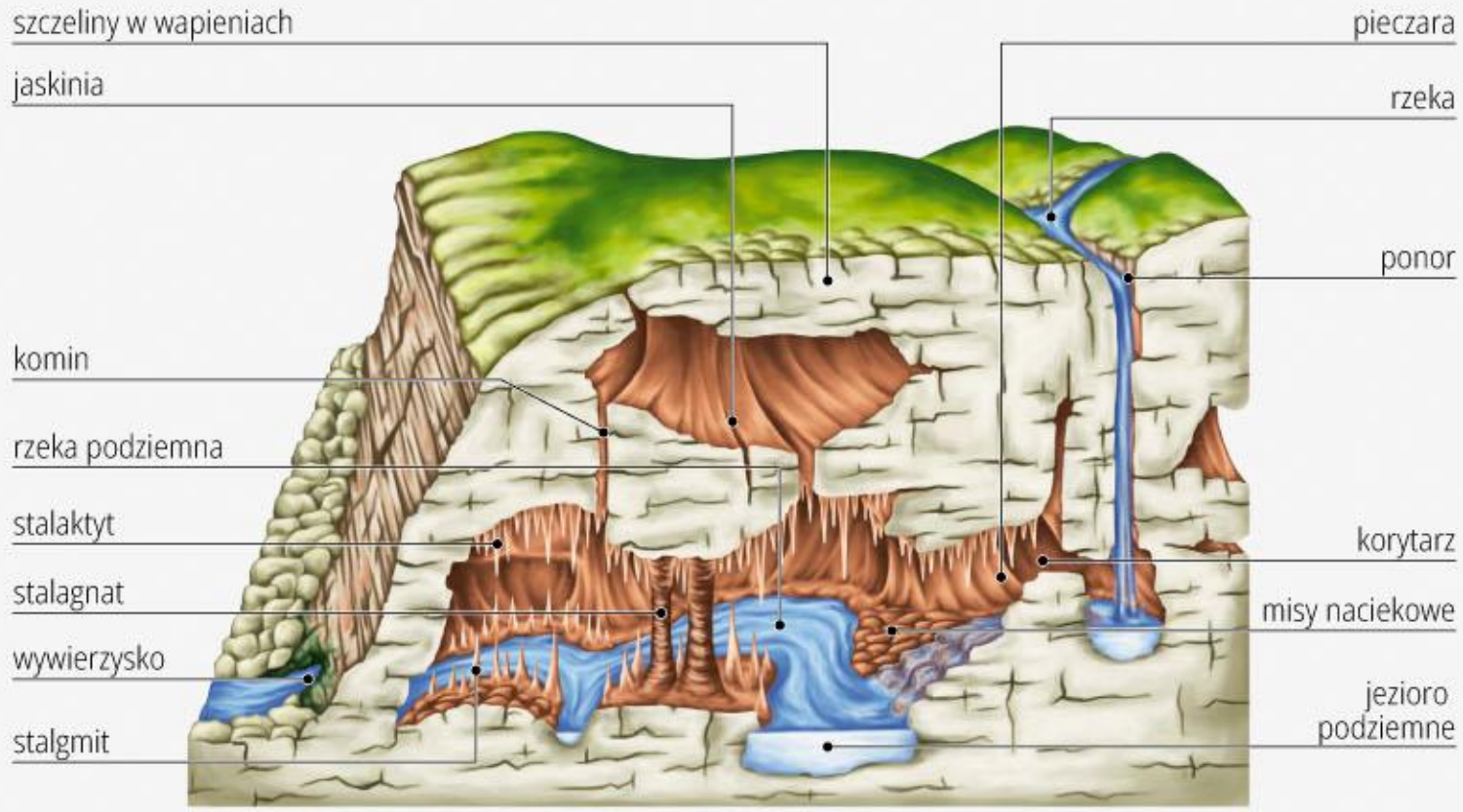
Makarony – długie, cienkie rurki wiszące na stropach jaskiń.

Draperie – nacieki w kształcie firanek i zasłon, zwisające ze stropów jaskiń.

Galerie – półki skalne na ścianach jaskiń.

Nacieki – osad wapienny na ścianach jaskiń powstały na skutek wytrącania się węglanu wapnia z odparowującej wody; obecność związków metali powoduje jego zabarwienie (np. żelazo barwi na kolor czerwony, miedź – na zielony, cynk – na niebieski).

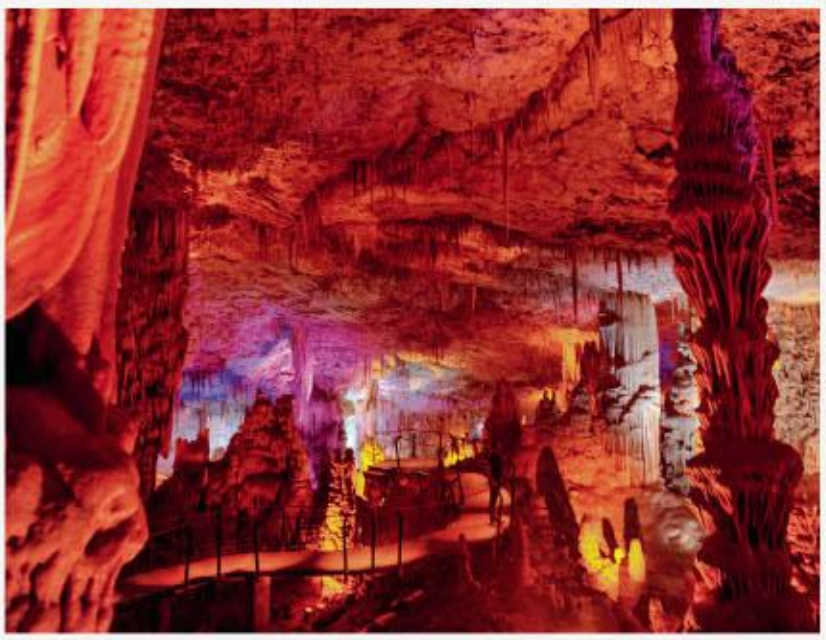
Perły jaskiniowe (pizolity) – najczęściej kalcytowe kuleczki o średnicy kilku mm tworzące się w wypełnionych skapującą wodą miseczkach martwicowych.



Przekrój przez jaskinię

Stalagmity

Stalaktyty



Komnata, jaskinia Soreq (Izrael)

Najdłuższe i najgłębsze jaskinie

Najdłuższą jaskinią na świecie jest Jaskinia Mamucia w USA (ok. 676 km), natomiast drugą pod względem długości jest Sac Actun w Meksyku (374 km). Najgłębszą jaskinią świata jest Jaskinia Wieriowkina (2212 m głębokości) w Gruzji, natomiast na drugim miejscu znajduje się Jaskinia Krubera (Jaskinia Wronia) – również w Gruzji (2191 m).

Największe i najgłębsze jaskinie w Polsce znajdują się w Tatrach. Znajduje się tu 862 jaskinie o łącznej długości ponad 135 km. Ponadto jaskinie spotykamy w Pieninach, Sudetach, na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej, w Górach Świętokrzyskich, Niecce Nidziańskiej i łącznie ponad 20 obiektów na Niżu Polskim.

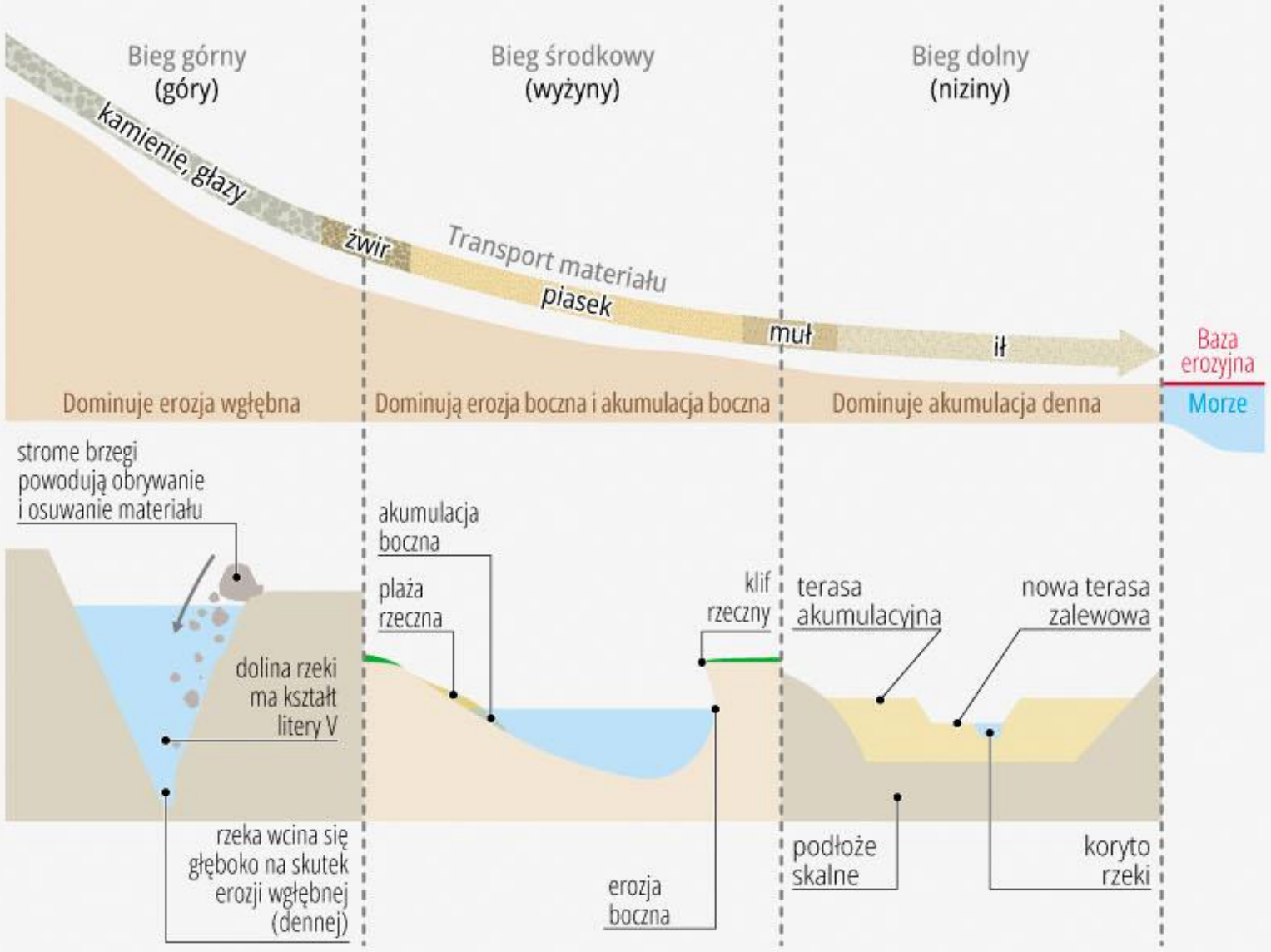
Najdłuższe jaskinie w Polsce:	Najgłębsze jaskinie w Polsce:
Wielka Śnieżna, Tatry – 27 723 m	Wielka Śnieżna, Tatry – 808 m
Śnieżna Studnia, Tatry – 12 700 m	Śnieżna Studnia, Tatry – 726 m
Wysoka za Siedmioma Progami, Tatry – 11 660 m	Bandzioch Kominiarski, Tatry – 546 m
Miętusia, Tatry – 10 780 m	Mała w Mułowej, Tatry – 555 m

Rzeźbotwórcza działalność rzek

Działalność rzeźbotwórcza rzek polega na erozji, czyli żłobieniu materiału skalnego, w wyniku czego powstają doliny rzeczne, na transporcie rozdrobnionego materiału i akumulacji, czyli osadzaniu materiału. Przebieg rzeźbotwórczej działalności rzek zależy od:

- spadku terenu,
- budowy geologicznej (rodzaju skał w podłożu),
- ilości i prędkości płynącej w rzece wody.

Profil podłużny rzeki pokazuje jej linię spływu w rzucie pionowym. W klasycznym profilu rzeki wyróżnia się trzy biegi: górny, środkowy i dolny.



Baza erozyjna (podstawa erozyjna) to głębokość, poniżej której zanika erozja wgłębna. Dla rzek głównych jest to poziom morza, natomiast dla dopływów – wysokość bezwzględna ujścia dopływu do rzeki głównej.

Rzeźbotwórcza działalność rzeki w biegu górnym

Rzeka płynie szybko po stromych zboczach. Podczas transportu odbywa się sortowanie materiału. Materiał drobny płynie szybciej i dalej, a gruby jest transportowany tylko w biegu górnym. Podczas transportowania materiał jest obrabiany i przybiera owalny kształt – otoczaki. Dominuje **erozja wgłębna (denna)** polegająca na wcinaniu się rzeki w podłoże i pogłębianiu koryta rzeki. W wyniku erozji wgłębnej powstają głębokie V-kształtne doliny. Mają one wąskie dno oraz wysokie i strome ściany.

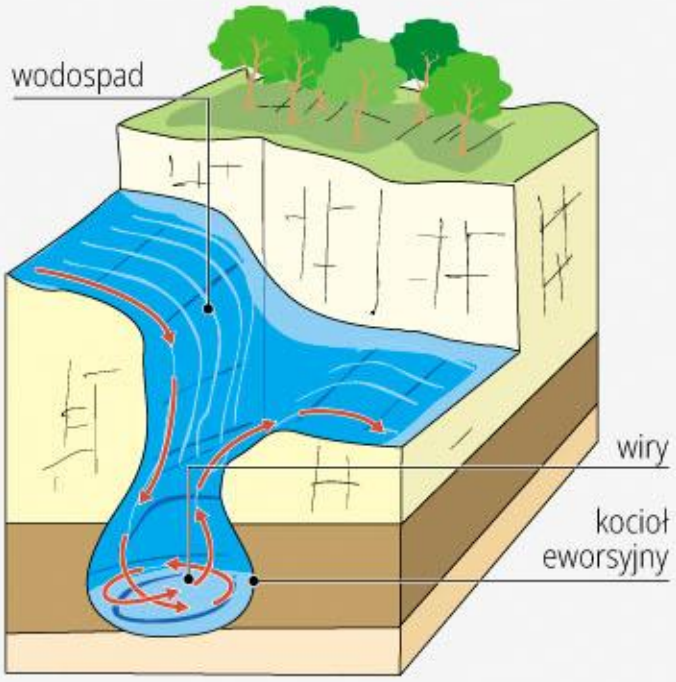
Dolina V-kształtna w górach Azerbejdżanu

Dzięki erozji wgłębnej na rzekach powstają również progi skalne, które przyczyniają się do powstawania wodospadów i bystrzy – miejsc na rzece z szybszym nurtem. Jeżeli rzeki płyną przez krystaliczne skały, tworzą się katarakty, gdy przez osadowe – żebra skalne lub szypoty. Na terenach górskich i wy-

żynnych o budowie płytowej rzeki wcinają się w kolejne warstwy skał osadowych i tworzą kaniony, np. Wielki Kanion Kolorado.

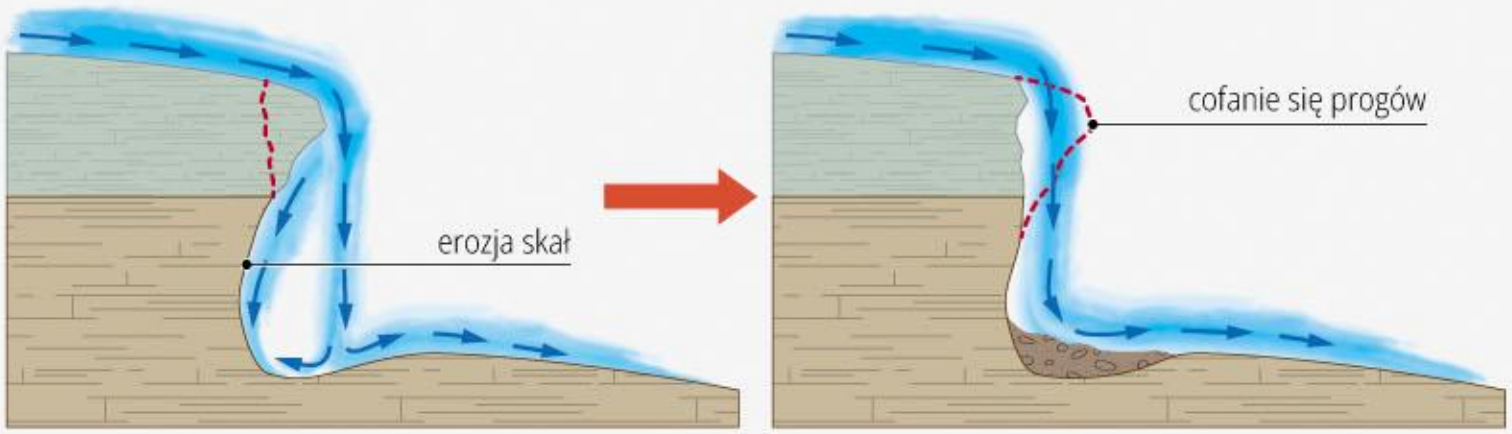
Innymi ważnymi procesami charakterystycznymi dla tego biegu są: eworsja, abrazja rzeczna, kaptaż.

Eworsja – pogłębianie dna rzeki spowodowane ruchem wirowym wody oraz odłamków skalnych.

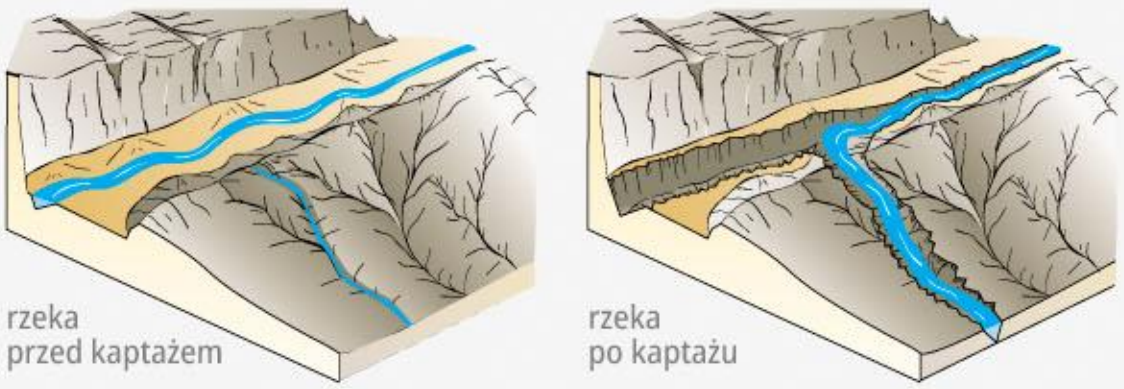


Abrazja rzeczna – nadłupywanie skał budujących dno koryta na skutek szorowania okruchami skał.

Erozja wsteczna – cofanie progów skalnych i wodospadów w rzece przez ich podmywanie.



Kaptaż – przechwytywanie górnych odcinków rzek przez inne rzeki, na skutek erozji wstecznej.

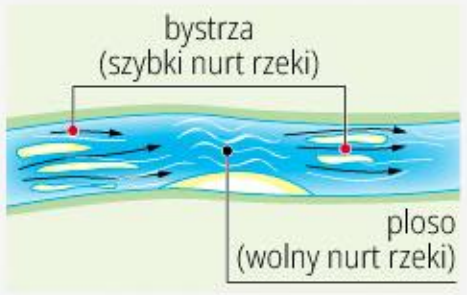


Rzeźbotwórcza działalność rzeki w biegu środkowym

Rzeka płynie z mniejszą prędkością niż w biegu górnym. Nurt rzeki (miejsce rzeki, w którym woda płynie najszybciej) przerzuca się od jednego brzegu na drugi i podcina je na przemian; tworzą się wówczas zakola (meandry) oraz piaszczyste plaże rzeczne.

Meandrująca rzeka Pisa

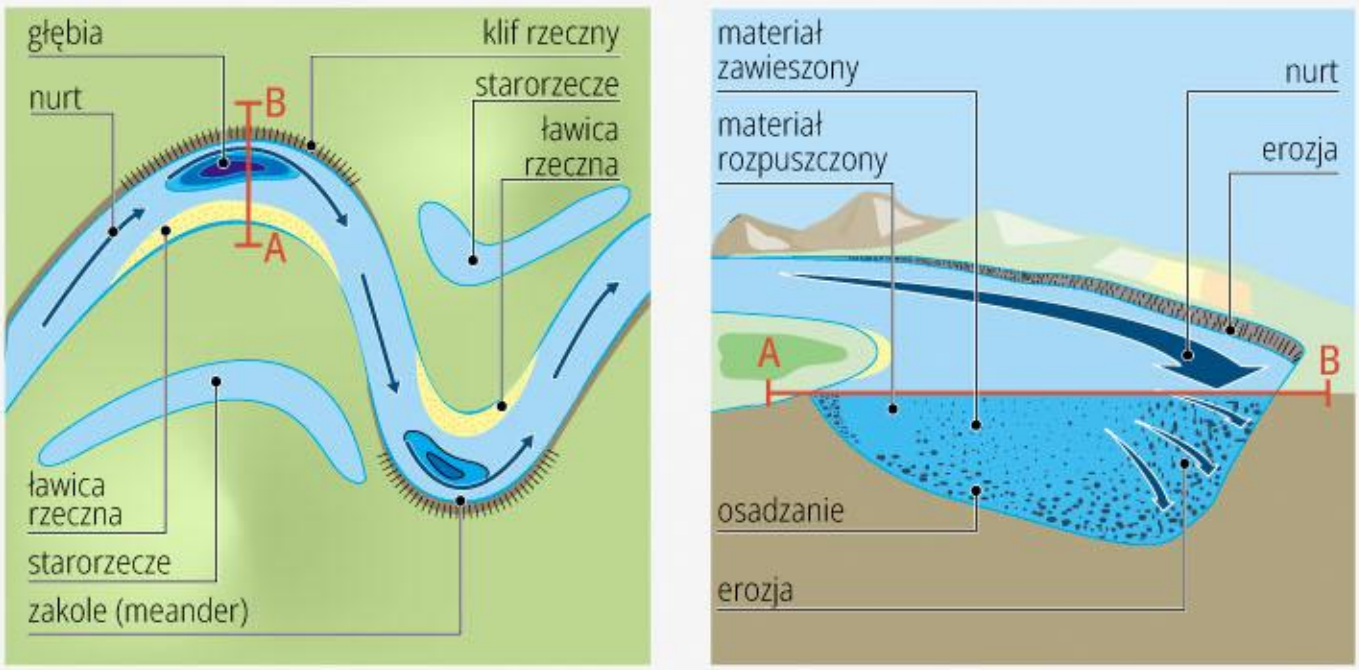
Do powstawania meandrów czy piaszczystych plaż prowadzą erozja boczna i akumulacja boczna. W wyniku przenoszenia z nurtem materiału okruchowego powstają bystrza – ławice piasków (łachy rzeczne), między którymi woda płynie szybciej. W obrębie głębszych i szerszych odcinków rzek (między bystrzami) woda płynie wolniej i tworzy **plosa**. Plosa często powstają również w meandrach, przy brzegach podcinanych przez nurt.



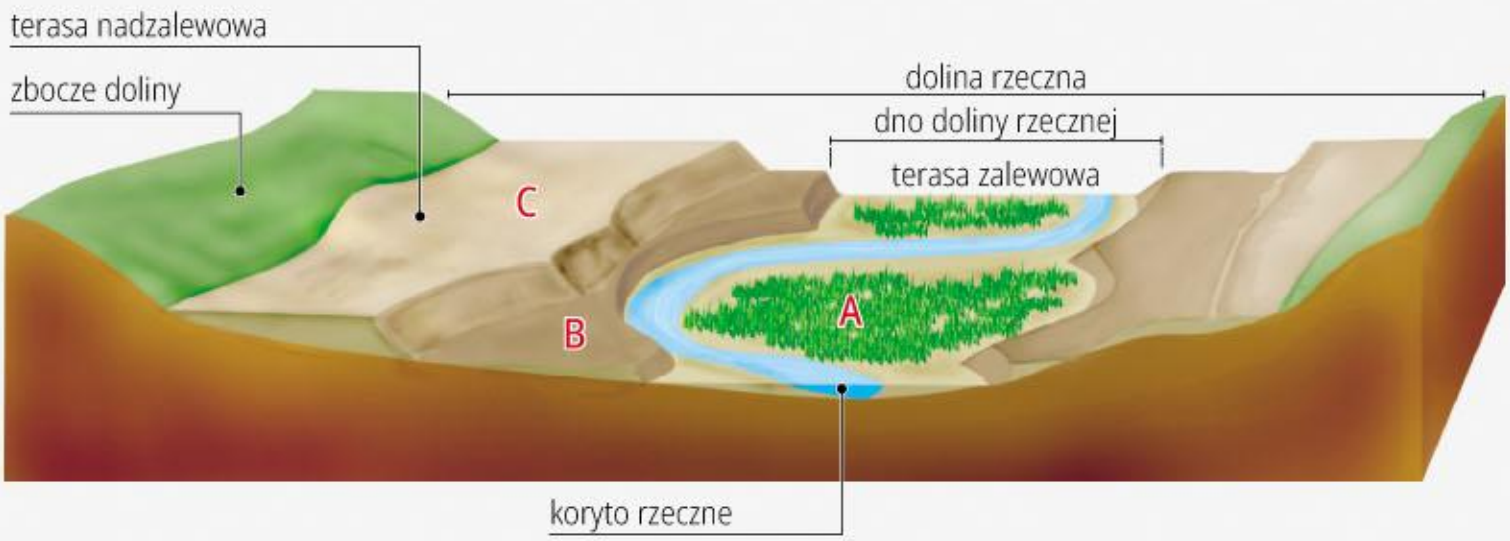
Ploso i bystrza

Ploso – zagłębienie w dnie rzeki między dwoma bystrzami, o spokojniejszej wodzie lub przy brzegu podcinanym przez nurt.

W czasie wezbrań wody zdarza się, że rzeka tworzy nowe koryta, a starsze porzuca i odcina. W starych korytach przez dłuższy czas pozostaje woda, tworząc przyrzeczne jeziora – starorzecza.



Erozja boczna i akumulacja boczna – polega na podcinaniu wklęsłego brzegu rzeki i akumulowaniu rumowiska na brzegu wypukłym.



Terasy rzeczne: A – zalewowa, B – powodziowa, C – nadzalewowa

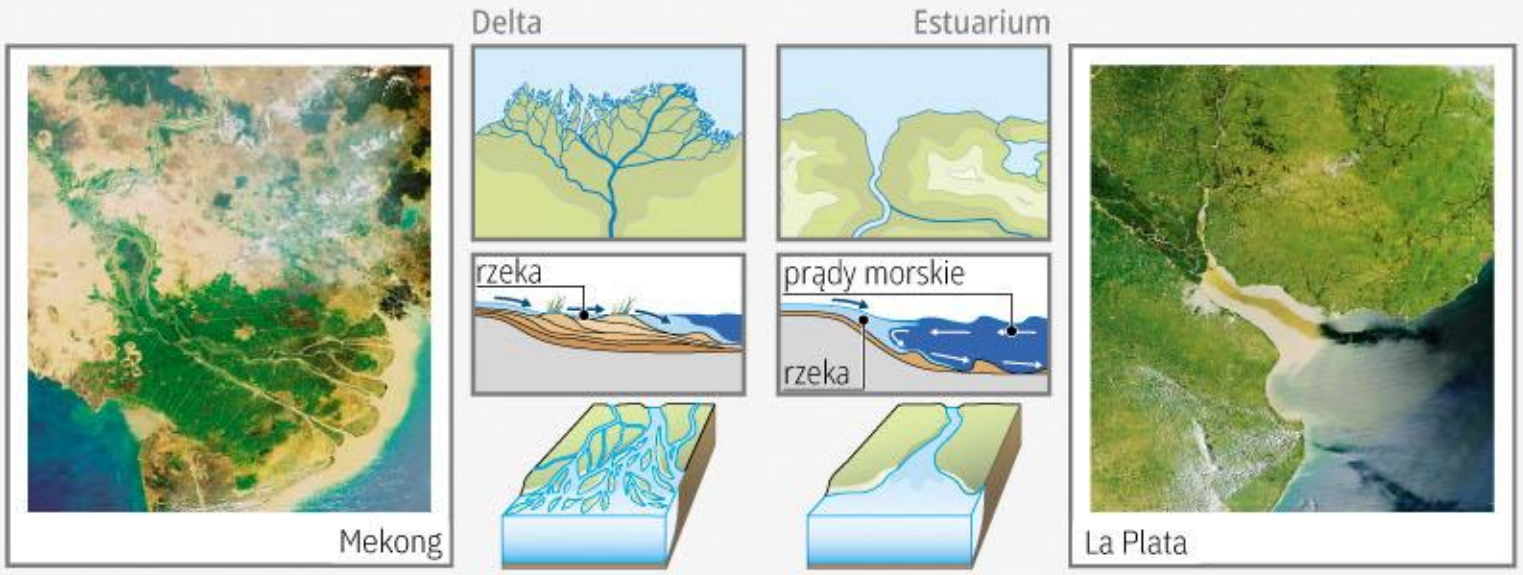
Terasy rzeczne – płaskie, lekko nachylone powierzchnie leżące na różnych poziomach wzdłuż koryt rzecznych powstałe dzięki erozji i akumulacji bocznej.

W pokrywach lessowych wyżyn wody opadowe spływające linijnie po nachylonych powierzchniach tworzą **wąwozy** – suche doliny osiągające niekiedy znaczne rozmiary, np. Wąwóz Korzeniowy w Kazimierzu Dolnym. Natomiast na pustyniach okresowe rzeki rzeźbią suche doliny zwane **ued (wadi)** na Saharze lub **creek** w Australii.

Rzeźbotwórcza działalność rzeki w biegu dolnym

W biegu dolnym spadek rzeki jest mały, rzeka płynie leniwie szeroko, rozlewając się w dolinie. W działalności rzeki dominuje akumulacja materiału. Materiał osadzany na dnie i brzegach (nosi nazwę aluwiów) tworzy równinę aluwialną. Na dnie koryta gromadzi się materiał piaszczysty, tworząc spłycenia zwane mieliznami oraz piaszczyste wyspy (łachy). Osady rzeczne nadbudowują brzegi i dno, podnosząc ponad poziom terenu koryto rzeczne. U ujścia woda w rzece gwałtownie wyhamowuje prędkość. Rzeka zrzuca całość niesionego materiału i tworzy ląd w postaci stożka napływowego zwany **deltą**.

Nie wszystkie rzeki tworzą delty, choć niosą dużo materiału. Jeżeli ujścia znajdują się w strefie pływów morskich lub przybrzeżnych prądów, wynoszą one osadzony przez rzekę materiał daleko w morze. Tworzą się wówczas lejkowate ujścia – **estuaria.**



Delta to ujście rzeki w postaci wielu ramion na obszarze odwróconego stożka zbudowanego z nanosów rzecznych.

Największe delty na świecie	Powierzchnia delty w km²
Amazonka	100 000
Ganges-Brahmaputra	86 000
Tygrys z Eufratem	48 000
Lena	45 000
Missisipi-Missouri	31 000
Niger	28 500
Orinoko	24 000
Nil	22 200
Wołga	18 000
Zambezi	11 000
Amu-daria	10 000

Estuarium to rozszerzone ujście rzeki, powstałe w strefie dużych pływów lub silnych prądów morskich.

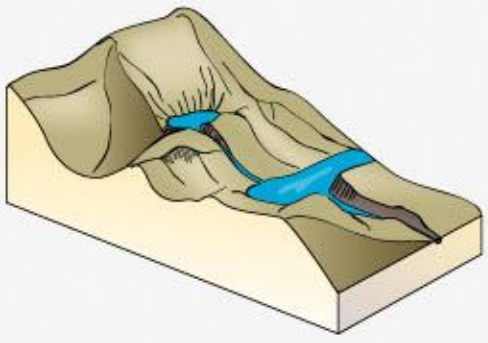
Przykłady rzek, które tworzą estuaria

- Rzeka Świętego Wawrzyńca
- Zatoka Chesapeake (USA)
- Kolumbia
- Kongo
- Parana z Urugwajem (La Plata)
- Garonna
- Tamiza
- Loara
- Sekwana
- Łaba
- Tag

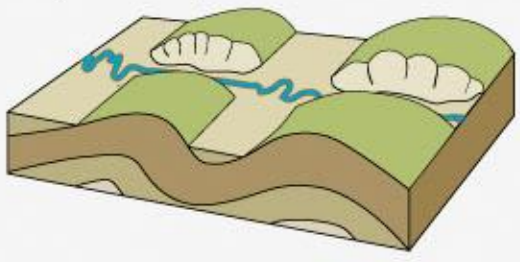
Przełomy rzeczne

Erozyjna działalność rzek, działalność lądolodów oraz pionowe ruchy skorupy ziemskiej prowadzą do powstania przełomów rzecznych. Przełomami nazywamy miejsca, gdzie woda wcina się w wyżej położone skały i tworzy wąskie doliny o stromych ścianach. Ze względu na sposób powstawania wyróżniamy następujące typy przełomów:

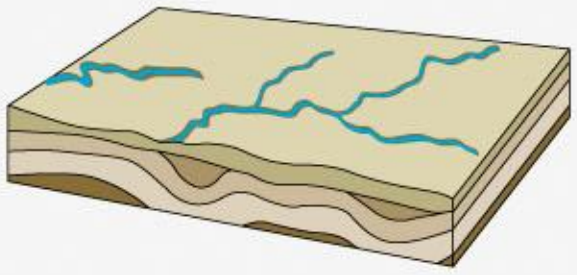
- **przelewowy** – powstaje na skutek rozcięcia zatoru spiętrzającego wodę (zatorem mogą być osuwisko, wał morenowy, rygiel skalny), np. rozcięcie rygla Czarnego Stawu nad Morskim Okiem, przełom Warty koło Częstochowy;

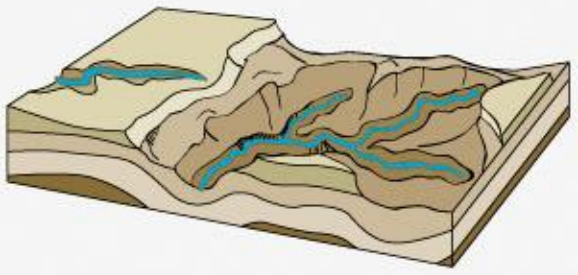


- **antecedentny** – powstaje, kiedy na drodze płynącej już rzeki wypiętrzają się góry, a ich ruch jest tak powolny, że rzeka nadąża z wcinaniem się w podłoże i zachowuje koryto na niezmienionym poziomie, np. przełom Dunajca w Pieninach, Małopolski Przełom Wisły k. Kazimierza Dolnego, Przełom Białki pod Krempachami przez Pieniński Pas Skałkowy;

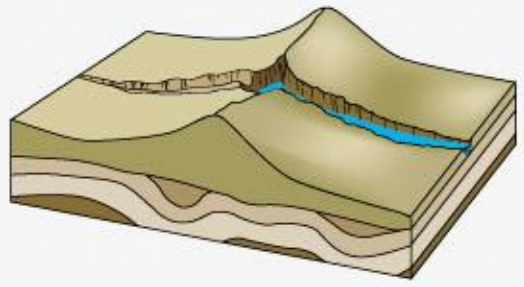


- **epigenetyczny** (odziedziczony) – powstaje, kiedy wcześniej płynąca rzeka rozcina nagromadzone skały osadowe przykrywające starą rzeźbę, odtwarzając tym samym zasypaną dolinę, np. Fordoński Przełom Wisły, przełom Bobru poniżej Jeleniej Góry;





- **regresyjny** – powstaje w wyniku erozji wstecznej, która prowadzi do przecięcia wzniesienia i połączenia dwóch rzek położonych po jego obu stronach (kaptaż), np. przełom Lubrzanki w Górach Świętokrzyskich, przełom Soły przez Beskid Mały.



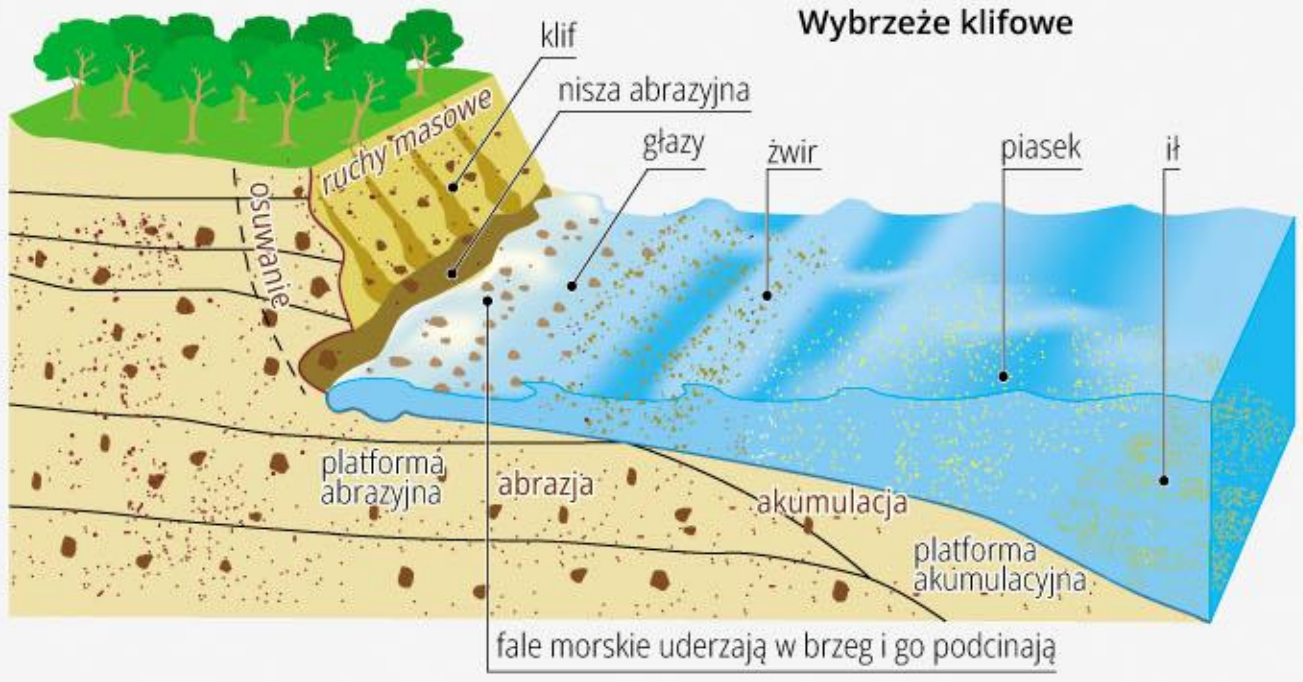
Rzeźbotwórcza działalność wód morskich

Rzeźbotwórcza działalność morza widoczna jest głównie na wybrzeżach. Ma ona charakter zarówno erozyjny, jak i akumulacyjny. Erozyjna działalność odbywa się pod wpływem silnych uderzeń fal o brzeg morski. Siła uderzenia na 1 m^2 stromej ściany wybrzeża wynosi średnio od 3 do 10 t, a w czasie sztormu nawet 30 t. Atakowane przez fale wybrzeża się cofają. Niszczenie brzegów przez fale morskie jest skutkiem abrazji. **Abrazja morska** polega na ścieraniu i wybijaniu podłoża skalnego przez okruchy skalne przemieszczane przez fale.

Wybrzeża wysokie

W strefie wysokich i stromych wybrzeży dominują procesy erozyjne. Charakterystycznym przykładem wybrzeża stromego jest **wybrzeże klifowe**. Powstaje ono w wyniku podcinania i podmywania brzegu morskiego przez uderzające fale. Podczas przypływu fale unoszą rozkruszony materiał skalny, uderzają nim o brzeg i niszczą go, tworząc **niszę abrazyjną**.

Wybrzeże klifowe



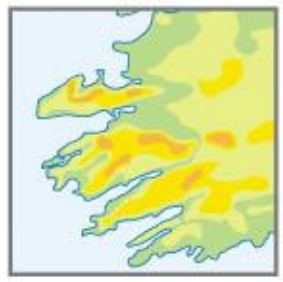
W czasie odpływu woda zabiera rozkruszony materiał i osadza w strefie pobrzeża, tworząc **platformę akumulacyjną**. Na skutek abrazji u podnóża klifu rozwija się płaska, lekko nachylona w kierunku morza **platforma abrazyjna**. Gdy osiągnie ona odpowiednią wielkość, dalsze podcinanie klifu ustaje. Dobrze wykształcone platformy, na których już nie zachodzi proces abrazji, tworzą **terasy nadmorskie**.

Białe klify, Wielka Brytania

Podział wybrzeży wysokich

Wydłużone, ułożone równolegle do wybrzeża wyspy, będące szczytowymi fragmentami zalanych przez morze pasm górskich (Chorwacja, Kalifornia).

Dalmatyńskie



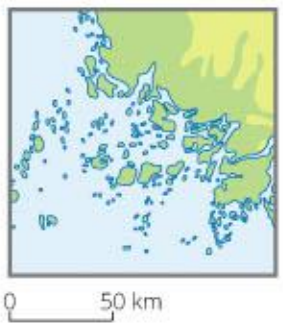
Zalane doliny górskie, rozdzielone grzbietami ułożonymi prostopadle do lądu (Portugalia, Hiszpania, zachodnia Francja – Bretania, Normandia);

Riasowe

WYBRZEŻA WYSOKIE

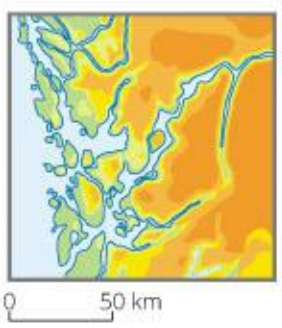
Szkierowe

Małe, wystające z wody skaliste wysepki, będące wygładzonymi przez lądolód barańcami (Finlandia, Szwecja).



Fiordowe

Głębokie, kręte i wąskie zatoki powstałe na skutek zalania U-kształtnych dolin polodowcowych przez morze (Norwegia, Grenlandia, Patagonia).



Limanowe

Zalane lejkowate ujścia rzek, oddzielone od morza piaszczystymi wałami (kosami) zbudowanymi przez prądy morskie (północne wybrzeże Morza Czarnego).

Formy erozyjne działalności wód morskich

klif (faleza)
stroma, często pionowa ściana brzegu morskiego

platforma abrazyjna
płaska, lekko nachylona w stronę morza powierzchnia wybrzeża u podnóża klifu

nisza abrazyjna
zagłębienie u podstawy klifu

terasa nadmorska
płaska powierzchnia ukształtowana przez abrazję, obecnie poza zasięgiem fal

Wybrzeża płaskie (niskie)

Tego typu wybrzeża tworzą się w strefie płytkiego pobrzeża na skutek akumulacji osadów mineralnych i organicznych. Charakterystycznym przykładem wybrzeża niskiego (płaskiego) jest wybrzeże plażowe. Plaża to płaska, piaszczysta część wybrzeża, zalewana okresowo przez fale. Od strony lądu plażę ogranicza wysoki, z nadmorskimi wydmami, wał burzowy, a od strony morza – niski wał brzegowy. Przedłużeniem plaży jest strefa podwodnych rynien i piaszczystych garbów, zwana strefą rew.

Profil wybrzeża plażowego

Podział wybrzeży płaskich:

- **mierzejowo-zalewowe** – zatoki odcięte mierzejami utworzonymi przez prądy przybrzeżne, które nanoszą piasek; z czasem z zatok powstają zalewy, a następnie – słone jeziora przybrzeżne (na południowo-zachodnim Bałtyku, między Rozewiem a Kłajpedą);
- **lagunowe** – zatoki morskie (laguny) odcięte od morza przez piaszczyste wały, zbudowane przez pływy morskie, zwane **lido** lub tombola (Zatoka Meksykańska, Morze Adriatyckie i Tyrreńskie);
- **wattowe** (marszowe) – szerokie równiny pływowe odsłaniane w czasie odpływu, porastane przez roślinność bagienną (holenderskie, niemieckie i duńskie wybrzeża Morza Północnego);
- **koralowe** – podwodne skupiska koralowców, znajdujące się w niedalekiej odległości od lądu (ciepłe morza strefy międzyzwrotnikowej);
- **deltowe** – stożki napływowe zbudowane przez rzeki w ich ujściowych odcinkach, na obszarach ze słabymi pływami (np. ujścia Amazonki, Missisipi, Nilu, Gangesu czy Wołgi).
- **namorzynowe** (mangrowe) – słonolubne lasy z odsłoniętymi korzeniami, porastające wybrzeża o dużej amplitudzie pływów (strefa międzyzwrotnikowa).

Formy akumulacyjnej działalności wód morskich

- **Wał brzegowy** – kilkunastocentymetrowy piaszczysto-żwirowy garb biegnący wzdłuż linii brzegowej.
- **Wał burzowy** – wysokie piaszczyste wyniesienie, zbudowane przez fale w okresie sztormu.

Plaża, wał brzegowy i wał burzowy

- **Rewa** – podwodny piaszczysty wał ze stromymi stokami w strefie przyboju, o wysokości 0,5–2,5 m. i i długości do kilku kilometrów.

- **Półwysep (kosa)** – wysunięta w morze, otoczona z trzech stron przez wodę część lądu.

■ **Lido** – piaszczysty wał przybrzeżny położony w strefie odpływu.

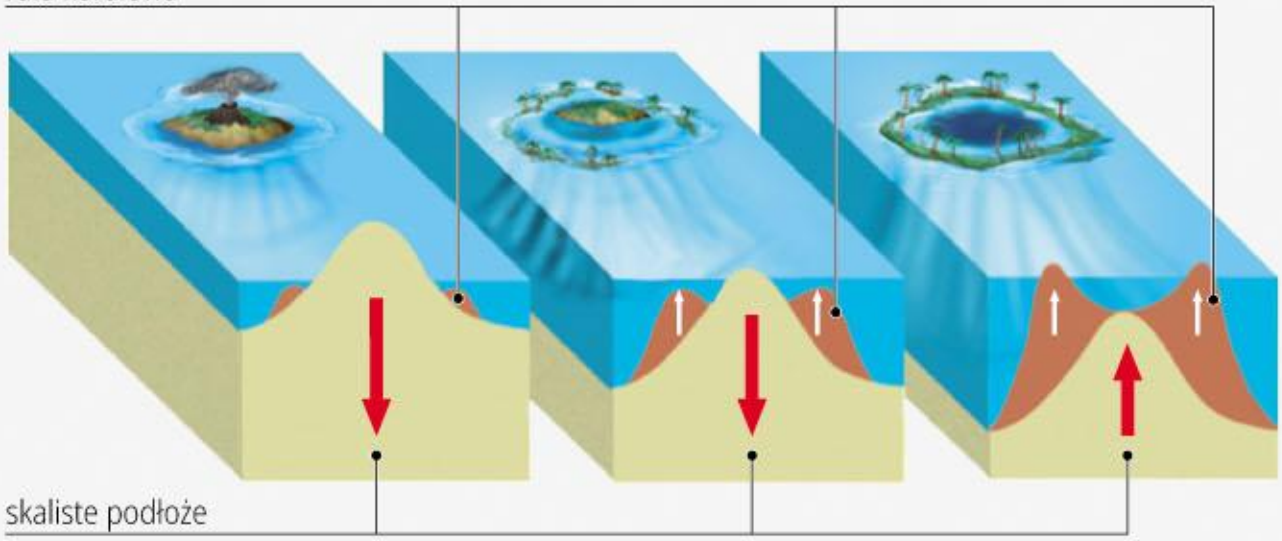
■ **Mierzeja** – piaszczysty wał całkowicie lub częściowo odcinający zalew od morza.

Wybrzeża koralowe

Wybrzeża koralowe powstają tylko w ciepłych morzach strefy międzyzwrotnikowej, gdyż tworzące je koralowce wymagają specyficznych warunków do rozwoju: wody muszą być czyste, ich temperatura powinna zawierać się w przedziale 18–35°C, a zasolenie – mieścić się w przedziale 27–40‰. Od strony lądu, gdzie jest woda słodka, korale obumierają, a rozrastają się w stronę otwartego morza.

Wokół wysp tworzą **atole**, które powstają, gdy wyspa poddawana jest ruchom zanurzającym; wtedy rozrastają się w górę. Gdy pionowy ruch wyspy zmieni się, wynurza się ponad powierzchnię wody pierścień z istniejącym we wnętrzu płytkim, ale bogatym w życie wypełnionym wodą zagłębieniem. Z atolami spotykamy się na Pacyfiku (np. Mururoa, Tikehau).

Etapy powstawania atolu



Atol na Malediwach. Atol jest typem wyspy w kształcie pierścienia otaczającego centralną depresję zwaną laguną

Rafy koralowe występują obecnie między 30° szerokości geograficznej północnej a 35° szerokości geograficznej południowej.

Wybrzeża antropogeniczne

Człowiek wywarł duży wpływ na kształtowanie się wybrzeży. Początkowo było to budowanie portów morskich, później w strefie wybrzeży powstawały ogromne metropolie portowe, np. w Rotterdamie, Hongkongu, Szanghaju, Nowym Jorku, które odebrały wybrzeżom ich naturalny charakter. W wielu miejscach elementem przybrzeżnego krajobrazu stały się **saliny** – sztuczne zagłębienia, w których w wyniku odparowywania wody morskiej otrzymuje się sól kamienną. Powiększając tereny rolnicze, człowiek wyrywa również morzu płytsze zatoki, co prowadzi do powstania w strefie wybrzeży **polderów**. Są to stale osuszane, depresyjne fragmenty lądu, oddzielone od morza wałami i wykorzystywane na pola uprawne. Najczęściej spotykamy je w Niderlandach, Danii i Niemczech.

Poldery holenderskie

Osady denne mórz i oceanów

Znaczenie geologiczne mórz polega na powstawaniu na ich dnie skał osadowych. W morzach i oceanach panują dobre warunki do gromadzenia się materiału okruchowego i organicznego. Biorąc pod uwagę głębokość osadzania, możemy wyróżnić następujące typy osadów:

- osady strefy brzegowej (do 60 m głębokości) – dominują w nich piaski i żwiry pochodzenia lądowego;
- osady szelfowe (do 200 m głębokości) – występuje w nich materiał piaszczysto-ilasty pochodzenia lądowego oraz wapienie zbudowane ze szczątków organicznych;
- osady stoków kontynentalnych (do 4000 m głębokości) – zdominowane przez muły (błękitne, czerwone, glaukonitowe i wapienne) z niewielką domieszką piasków i żwirów;
- osady basenów i rowów oceanicznych (poniżej 4000 m głębokości) – tworzone są przez różnego rodzaju muły (ze znaczną ilością szczątków organicznych) i iły.

Rzeźbotwórcza działalność lodowców górskich i lądolodów

Działalność lodowców i lądolodów polega na erozji skalnego podłoża, transporcie i akumulacji zerodowanego materiału.

Niszcząca działalność lodowców górskich

Niszcząca działalność lodowców rozpoczyna się od kruszenia skał na skutek wietrzenia mrozowego. Następnie rozdrobniony materiał przesuwany wraz z lodem żłobi w podłożu głębokie rysy, ułożone zgodnie z kierunkiem przesuwania się lodu. Jednak najbardziej charakterystycznymi formami rzeźby tworzonymi przez lodowce górskie są cyrki i doliny lodowcowe. Cyrki powstały pod polami firnowymi lodowców. Ich dna stanową nierówne zagłębienia, oddzielone od doliny lodowcowej progiem (ryglem) skalnym powstałym na styku pola firnowego z jęzorem lodowcowym.

Czarny Staw pod Rysami, jezioro cyrkowe

Doliny lodowcowe kształtem przypominają literę U. Powstały z przekształcenia przez duże jęzory lodowców istniejących pierwotnie dolin V-kształtnych. Spływające jęzory nie tylko zmieniały kształt dolin, lecz także ich dna. W wyniku szybszego niszczenia mniej odpornych skał tworzyły się zagłębienia, a przed lub za nimi progi (późniejsze wodospady), np. Wodogrzmoty Mickiewicza w Tatrach.

Doliny U-kształtne zwykle są wypełnione materiałami morenowymi lub osuwiskowymi (piargami) – kamienistymi stożkami zbudowanymi z okruchów, które odpadły od ścian na skutek wietrzenia fizycznego. Szczególnym rodzajem dolin lodowcowych są zatopione przez morze fiordy.

Wodogrzmoty Mickiewicza (Wodospady Mickiewicza)

Erozyjne formy rzeźby lodowców górskich

- **Dolina U-kształtna, dolina lodowcowa, rynna polodowcowa, żłób lodowcowy** – doliny górskie o płaskim i szerokim dnie oraz o bardzo stromych zboczach.

- **Dolina zawieszona (wisząca)** – boczna dolina niczym „balkon" zawieszona nad doliną główną.

- **Rysy i bruzdy** – wgłębienia na wygładzonej przez lodowiec skale, wyżłobione przez okruchy skalne przymarznięte od spodu lodowca.

- **Wygłady** – wygładzone i zaokrąglone przez lodowiec powierzchnie skał.

- **Kocioł lodowcowy (cyrk lodowcowy, kar)** – owalne zagłębienie otoczone z trzech stron stromymi ścianami, utworzone pod polem firnowym.

- **Baraniec (muton)** – wystająca nad powierzchnię lita skała wygładzona przez przesuwający się lód.

Niektóre kotły lodowcowe są zajęte przez jeziora zwane karowymi lub cyrkowymi. W Polsce jeziora cyrkowe występują w Tatrach i Karkonoszach. (np. Czarny Staw pod Rysami, Czarny Staw Gąsienicowy, Wielki i Mały Staw w Karkonoszach).

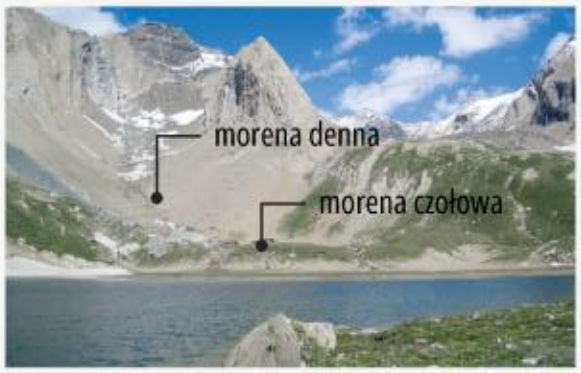
Poruszający się lodowiec górski niszczy powierzchnie skalne, a następnie transportuje rozdrobniony materiał i osadza go w innym miejscu. Materiał może być transportowany na powierzchni, wtopiony w masę lodu, przymarznięty do spodu lodowca lub przenoszony przez wody roztopowe lodowców. W trakcie transportu lodowiec wykonuje następującą działalność erozyjną:
- wyrywa duże okruchy skalne z podłoża (detrakcja);
- wygładza podłoże skalne, szorując po nim skałami przymarzniętymi od spodu (detersja, abrazja lodowcowa);
- żłobi podłoże, robiąc rysy za pomocą przymarzniętych od spodu skał (egzaracja).

Budująca działalność lodowców górskich

Działalność budująca polega na zostawianiu na podłożu materiału skalnego transportowanego przez lodowiec. Akumulacja materiału następuje głównie w czasie postoju (stagnacji) lodowca, jego recesji (deglacjacji) oraz w czasie, kiedy lód się topi, czyli ablacji. Materiał może też być osadzany przez wody roztopowe lodowca (fluwioglacjalne), które powstają na skutek topienia się lodu.

Akumulacyjne formy rzeźby lodowców górskich

Na obszarach górskich po ustąpieniu lodowców pozostają formy akumulacji lodowcowej w postaci osadów morenowych.



- **Morena czołowa (końcowa)** – wał lub pagórek zbudowany z gliny zwałowej, kamieni i głazów zepchniętych lub wytopionych na czole jęzora lodowcowego.
- **Morena denna** – falista powierzchnia usypana na dnie doliny (powstaje po wytopieniu się lodowca), zbudowana z materiału kamienisto-piaszczysto-ilastego.
- **Morena boczna** – kamienisty wał usypany po obu stronach jęzora lodowcowego, utworzony z osuniętych ze zboczy kamieni.

- **Morena środkowa** – kamienisty wał w obrębie moreny dennej powstały z połączenia się dwóch moren bocznych, w miejscu łączenia się jęzorów lodowcowych.

Materiał moreny czołowej może zamknąć dolinę, wskutek czego powstają górskie jeziora morenowe, np. Morskie Oko w Tatrach.

Morena czołowa przy schronisku nad Morskim Okiem

Rzeźbotwórcza działalność lądolodów

Współczesne lądolody

Największymi współcześnie zlodowaconymi obszarami są Antarktyda i Grenlandia. Około 98% Antarktydy pokrywa czapa lodowa o średniej grubości 1,9 km (wliczając w to lodowce szelfowe). Niewielkie obszary Antarktydy niepokryte lodem nazywamy **oazami.** Znajdują się w nich jeziora odmarzające w lecie i małe strumyki. Na Antarktydzie znajdują się **nunataki**. Są to pojedyncze szczyty lub grzbiety górskie wznoszące się ponad powierzchnię lądolodu, głównie w zachodniej części kontynentu.

Oaza Antarktyczna

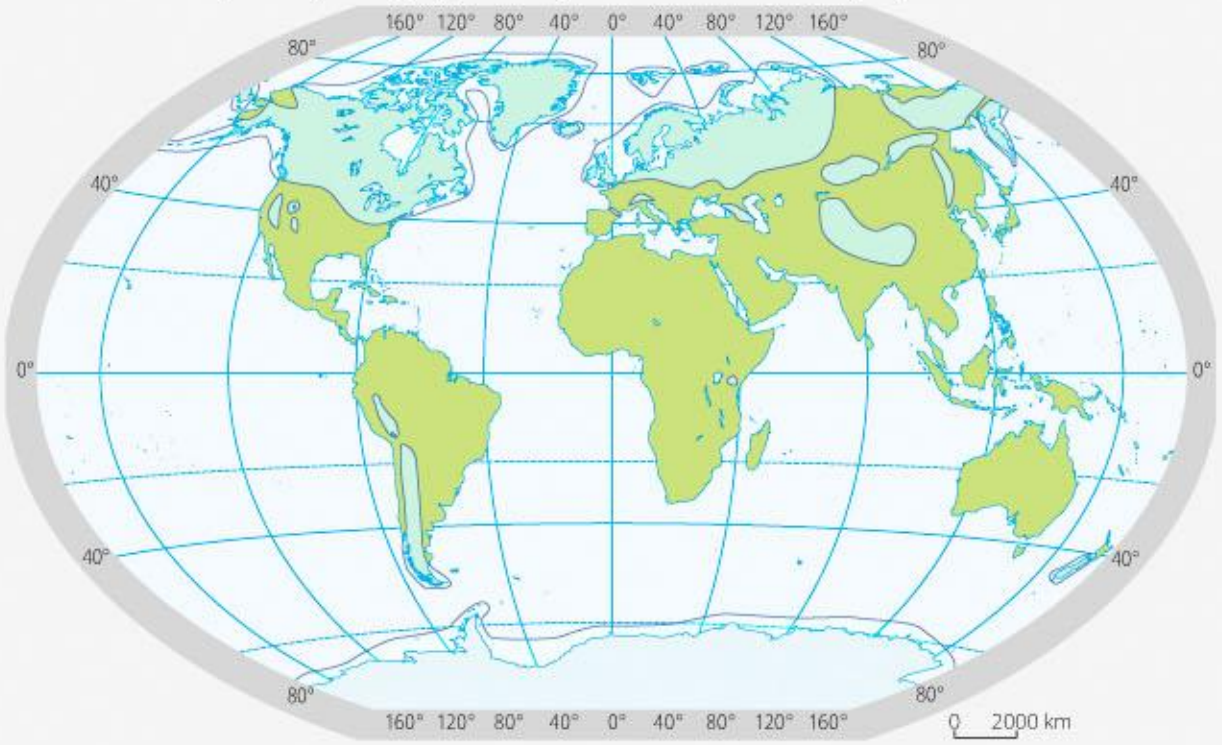
Masyw Vinsona – najwyższy szczyt Antarktydy jest nunatakiem skalnym.

Całe wnętrze Grenlandii sprawia wrażenie wielkiej, monotonnej pustyni lodowej, gdzie żaden szczyt górski nie urozmaica powierzchni.

Rzeźbotwórcza działalność lądolodów plejstoceńskich

Działalność lądolodów jest zatem najlepiej widoczna na obszarach, które były zlodowacone w niedawnej przeszłości. W plejstocenie na półkuli północnej pojawiły się dwa lądolody. Na obszarze Ameryki Północnej centrum zlodowacenia była Zatoka Hudsona, a w Eurazji – Półwysep Skandynawski. W okresie największego zasięgu lądolód sięgał do 50° szerokości geograficznej północnej.

Maksymalny zasięg lądolodu podczas zlodowaceń plejstoceńskich



Zasięg lądolodów wielokrotnie się zmieniał. Podczas glacjałów (zlodowaceń) lądolód się rozprzestrzeniał, natomiast interglacjałów – kurczył. Podczas glacjałów zdarzały się chłodniejsze i cieplejsze okresy, wywołujące mniejsze ruchy lądolodu. Były to **stadiały** (okresy narastania lądolodu) oraz **interstadiały** (okresy cofania się lądolodu). Na terenach objętych zlodowaceniem zachodziły procesy glacjalne, które doprowadziły do powstania rzeźby polodowcowej.

Muton (baraniec) – wystająca z podłoża skała w formie pagórka, wygładzona i porysowana przez lądolód.

Central Park NYC

Wygład (rysy i bruzdy) – wygładzona przez lądolód powierzchnia litej skały, z wyraźnie zaznaczonymi rysami i bruzdami.

Central Park NYC

Formy erozji glacjalnej (lądolodu)

Erozyjne formy rzeźby glacjalnej (utworzone przez lądolód i jego wody roztopowe)

Formy erozji fluwioglacjalnej (wód krążących w lądolodzie i jego okolicy)

Rynna polodowcowa – długie, wąskie i głębokie zagłębienie, powstałe w wyniku erozji płynącej pod lądolodem wody. Po ustąpieniu lądolodu rynna wypełniona wodą tworzyła jeziora rynnowe, np. Hańcza, Wigry, Jezioro Mikołajskie.

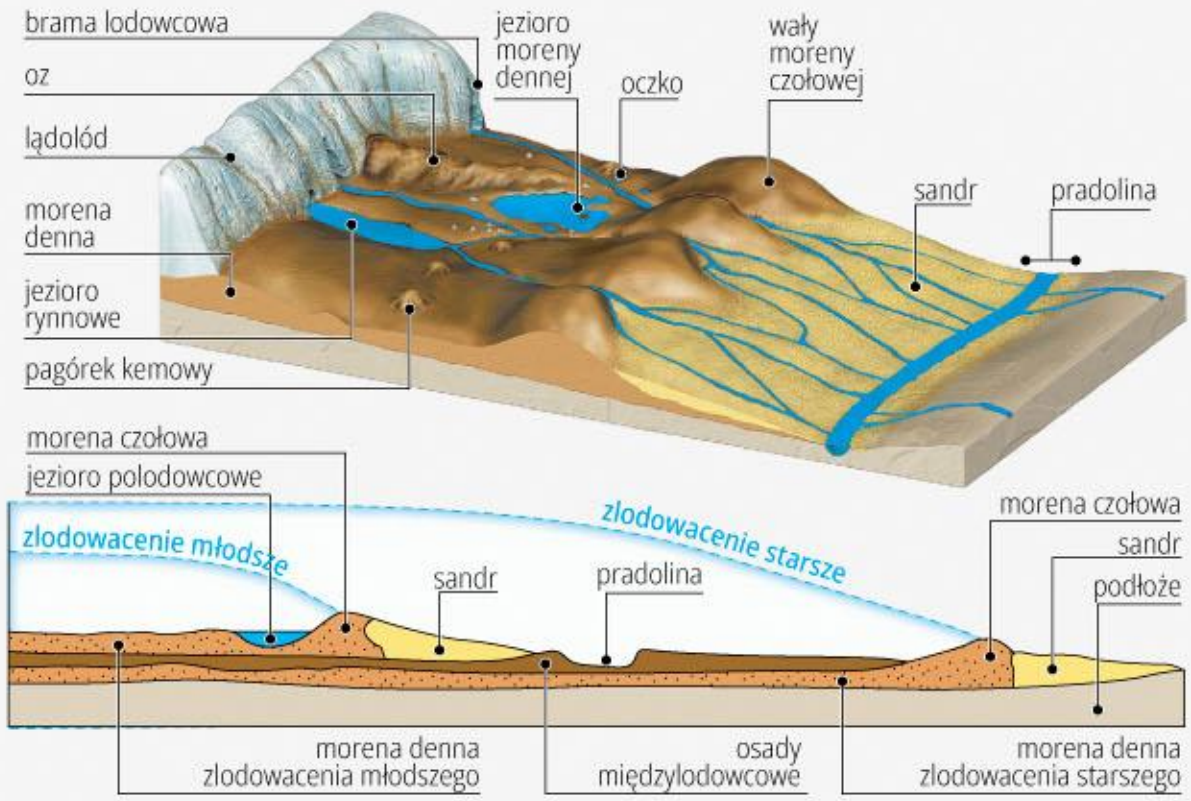
Jezioro Góreckie

Misa wytopiskowa – niewielkie, płytkie i owalne zagłębienie, w którym długo zalegała bryła martwego lodu, a po jej wytopieniu powstało jezioro zwane oczkiem.

Jezioro Linówek – oczko polodowcowe

Pradolina – bardzo długie obniżenie o płaskim dnie, biegnące wzdłuż czoła lądolodu, utworzone przez wody polodowcowe i poopadowe.

Pradolina warszawsko-berlińska



Akumulacyjne formy rzeźby utworzone przez lądolód i wody roztopowe

Formy akumulacji glacjalnej	Formy akumulacji fluwioglacjalnej
• **Morena czołowa** – wzgórze lub ciągi wzgórz ułożone równolegle do czoła lądolodu, zbudowane z głazów, żwirów, piasków i iłów wytopionych z lodu lub zepchniętych przez czoło lodowca • **Morena denna** – rozległa, falista równina utworzona z gliny zwałowej, zakumulowanej na dnie lądolodu po jego wytopieniu. W obniżeniach powstały jeziora morenowe, np. Jezioro Śniardwy, Mamry • **Drumlin** – podłużny pagórek o długości 100–1000 m i wysokości 5–60 m, ułożony dłuższą osią do czoła lądolodu, zbudowany z gliny zwałowej wyciśniętej przez lądolód • **Głaz narzutowy (eratyk)** – duża skała przyniesiona przez lądolód	• **Sandr** – rozległy piaszczysto-żwirowy stożek osadzony na przedpolu moreny czołowej z materiału przyniesionego przez wody lodowcowe • **Kem** – płaski, owalny pagórek ze ściętym szczytem, o wysokości 20–30 m i średnicy kilkuset metrów, zbudowany z piasku, mułu i żwiru osadzonego w szczelinie lądolodu przez jego wody roztopowe • **Oz** – długi kręty wał, prostopadły do czoła lądolodu, o wysokości kilkunastu metrów, zbudowany z piasków i żwirów, osadzony w szczelinie lądolodu przez jego wody roztopowe • **Pokrywy lessowe** – grube osady pyłu lessowego, utworzonego na skutek rozpadu skał na przedpolu lądolodu, który wiatr lodowcowy zabrał i osadził w znacznej odległości od jego czoła

Wzgórze moreny czołowej

Sandr, okolice Zbójna

Falisty krajobraz moreny dennej

Typowy kem

Drumlin

Oz, Wielkopolski Park Narodowy

Trygław – największy w Polsce głaz narzutowy ma obwód 50 m oraz wysokość 3,8 m

Pokrywy lessowe

5.6. Wielkie formy ukształtowania powierzchni Ziemi

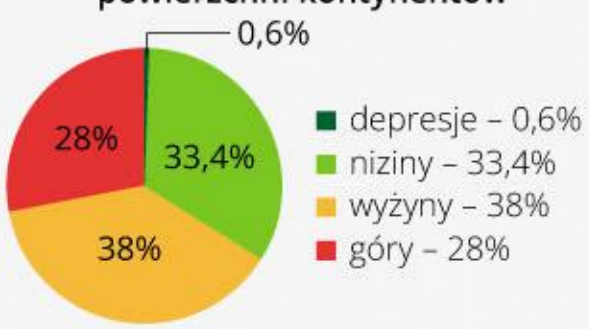
Ukształtowanie pionowe zależy od wysokości położenia danego obszaru, nad lub poniżej poziomu morza. Biorąc pod uwagę to kryterium, wyróżniamy następujące formy ukształtowania powierzchni na lądach:

- **Depresje** – obszary położone poniżej poziomu morza;

Jeziora, których dno znajduje się poniżej poziomu morza, noszą nazwę **kryptodepresji**. Największą kryptodepresją na Ziemi jest jezioro Bajkał, którego dno jest położone 1164 m p.p.m.

- **Niziny** – obszary położone od 0 do 300 m n.p.m;
- **Wyżyny** – obszary położone powyżej 300 m n.p.m., gdzie wysokości względne nie przekraczają 300 m;
- **Góry** – obszary położone powyżej 300 m n.p.m., gdzie wysokości względne przekraczają 300 m.

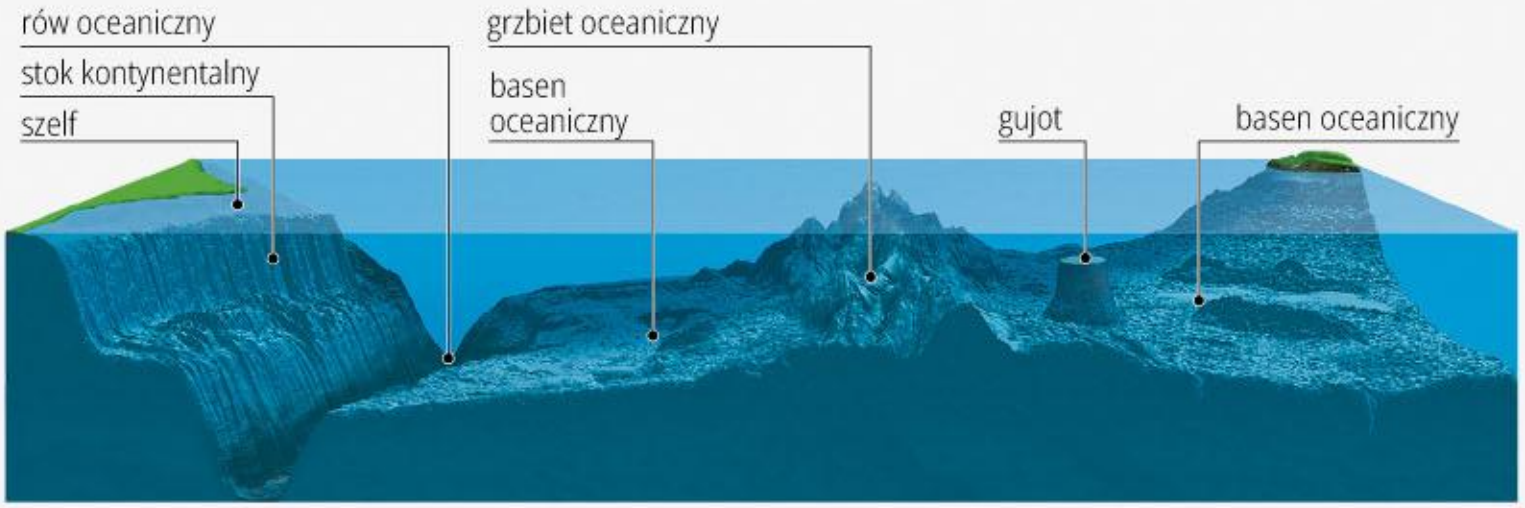
Przybliżony procentowy udział głównych form ukształtowania powierzchni kontynentów



Najwyżej i najniżej położone miejsca na kontynentach

Kontynent	Najwyższy szczyt	Wysokość w m n.p.m.	Najgłębsza depresja	Wysokość w m n.p.m.
Azja	Mount Everest (Czomolungma)	8848	depresja Morza Martwego (Izrael, Jordania)	–408
Europa	Mont Blanc	4808	Nizina Nadkaspijska (Rosja, Azerbejdżan, Iran)	–28
Afryka	Kibo (Uhuru w masywie Kilimandżaro)	5895	jezioro Assal (Etiopia)	–153
Ameryka Północna	Denali (McKinley)	6190	Dolina Śmierci (USA)	–86
Ameryka Południowa	Aconcagua	6961	Salinas Grandes (Argentyna)	–40
Australia z Oceanią	Puncak Jaya	4884	jezioro Eyre (Australia)	–12
Antarktyda	Góra Winsona	4892	Rów Bentleya – kryptodepresja położona pod powierzchnią lądolodu	–2496

Wielkie formy ukształtowania powierzchni dna oceanów



W obrębie dna oceanu od krawędzi kontynentu rozciąga się łagodnie nachylony obszar płytkiego morza (do 200 m głębokości) zwany szelfem kontynentalnym. Na skraju szelfu dno oceanu przechodzi w stok kontynentalny o nachyleniu od 3 do 6° i głębokości 200–4000 m p.p.m. Podstawa stoku wyznacza krawędź kontynentu, gdzie kończy się płyta kontynentalna, a zaczyna płyta oceaniczna. Poniżej stoku (4000–6000 m p.p.m.) są położone rozległe obszary basenów oceanicznych o zróżnicowanej rzeźbie, od płaskich lub lekko falistych równin po podwodne góry. Przez wszystkie oceany biegną ogromne bazaltowe łańcuchy górskie z licznymi rozgałęzieniami, zwane grzbietami oceanicznymi. Wewnątrz grzbietów znajdują się głębokie szczeliny – ryfty. W niektórych miejscach w powierzchnię basenów głęboko wcinają się rowy oceaniczne, nawet do głębokości ok. 11 000 m p.p.m. Występują one wzdłuż brzegów kontynentów, archipelagów i na obrzeżeniach basenów. Na obszarze basenów oceanicznych występują również mniejsze od grzbietów wzniesienia w postaci wulkanicznych łuków wyspowych, pojedynczych wulkanów lub ściętych stożków wulkanicznych – gujotów. Niektóre wulkany sięgają ponad powierzchnię oceanu i tworzą wyspy wulkaniczne. Inne chowają się całkowicie pod wodą.

Przybliżony procentowy udział głównych form ukształtowania powierzchni dna oceanów

Maksymalna głębokość **Rowu Mariańskiego** wynosi 10 911 m – jego najgłębsze miejsce nosi nazwę **Głębi Challengera.** Tylko pięć razy została ona osiągnięta przez statki podwodne. Pierwszy był w 1960 r. załogowy batyskaf Triest. Kolejne to bezzałogowe sondy głębinowe – japońska Kaiko w 1995 r. i amerykańska Nereus w 2009 r. W 2012 r. w batyskafie dno osiągnął James Cameron, a w 2019 r. – Victor Vescovo, amerykański multimilioner, emerytowany oficer marynarki wojennej na pokładzie DSV Limiting Factor.

Najgłębsze rowy oceaniczne

Ocean	Średnia głębokość w m	Nazwa	Głębokość w m p.p.m.
Spokojny (Pacyfik, Wielki)	3970	Mariański	10 911
		Tonga	10 882
		Izu Ogasawara	10 640
		Kurylski	10 542
		Filipiński	10 540
		Kermadec	10 047
Atlantycki	3646	Puerto Rico	9219
		Sandwich Południowy	8428
		Romanche	7760
Indyjski	3741	Jawajski	7450
		Dimantina	7102
Arktyczny	1205	punkt Litke Deep położony na północny wschód od Grenlandii	5450
Południowy	3270	południowy kraniec rowu Sandwich Południowy	7235

6

Pedosfera

6.1. Gleba, czynniki i procesy glebotwórcze

Gleba to zewnętrzna, zwietrzała warstwa litosfery, która dzięki swojej żyzności umożliwia rozwój roślin. W skład gleby wchodzą cząsteczki wody, zwane wilgocią glebową, cząstki mineralne i organiczne oraz powietrze.

Pedosfera – warstwa powierzchniowa skorupy ziemskiej objęta przez procesy glebotwórcze.

Procesy glebotwórcze – całokształt zjawisk fizycznych, chemicznych i biologicznych, zmieniających zwietrzelinę skalną w glebę.

Czynniki glebotwórcze – elementy środowiska, które wpływają na powstawanie i kształtowanie się gleb.

Składniki gleby

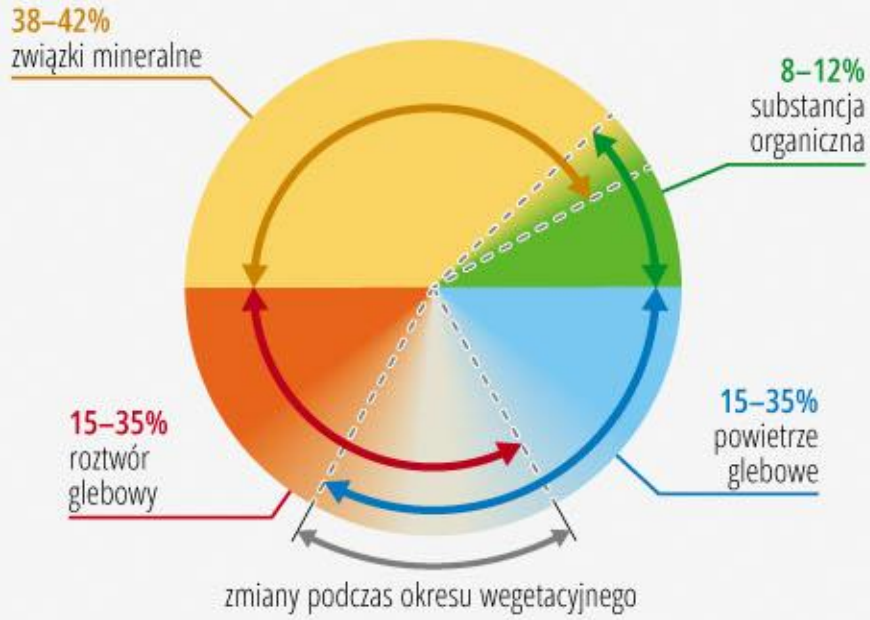
Składniki gleby występują w trzech fazach:

- stałej – związki mineralne uzależnione od skały macierzystej oraz organiczne z rozwijającej się szaty roślinnej i organizmów zwierzęcych;
- ciekłej – wodne roztwory glebowe niezbędne do życia roślin;
- gazowej – powietrze glebowe, umożliwiające oddychanie systemom korzeniowym roślin, różniące się od powietrza atmosferycznego większą zawartością CO_2.

Funkcje gleb

Gleby w życiu człowieka pełnią różne funkcje:

- produkcyjną – wpływa na rozwój biomasy;
- życiową – są siedliskiem życia dla roślin, zwierząt;
- sanitarną – bytujący w glebach zespół mikroorganizmów rozkłada resztki roślinne i zwierzęce.



Czynniki abiotyczne

Warunki wodne – stopień nawilgocenia zwietrzeliny wpływa na dynamikę procesów glebotwórczych, możliwość transportu i rozpuszczania wielu składników w glebie.

Klimat – tempo procesów glebotwórczych zależy od opadów atmosferycznych i temperatury powietrza; klimat warunkuje wzrost roślin, przebieg różnego rodzaju wietrzenia oraz wypłukiwanie składników gleby.

Rzeźba terenu – od stopnia nachylenia terenu zależy dynamika przemieszczania się zwietrzeliny, ale również obieg wody w jej obrębie, może ona także przyczynić się do procesów erozji gleby.

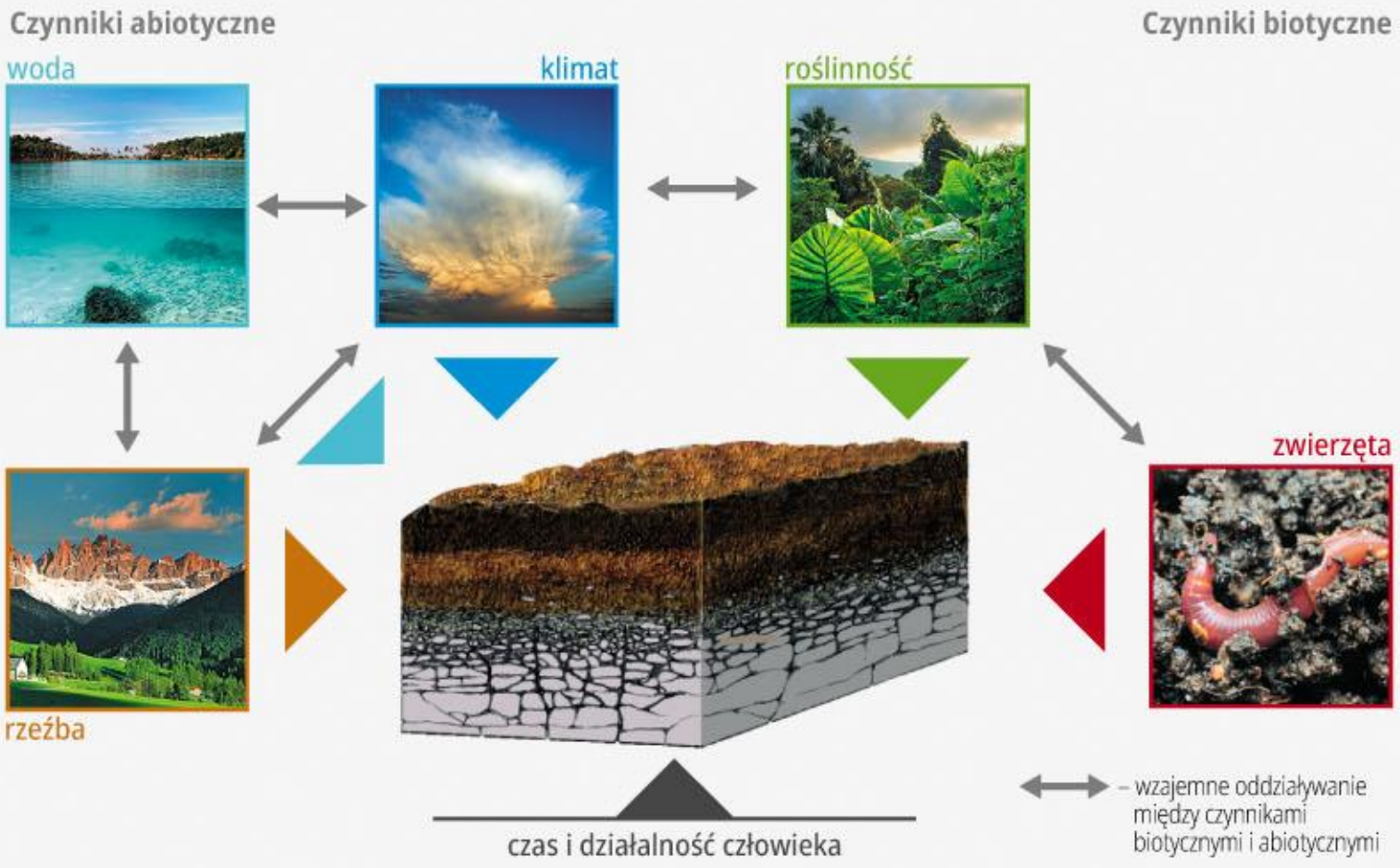
Skała macierzysta – od niej zależy skład mineralny gleby, jej przepuszczalność, zawartość powietrza i pojemność wodna.

Czas – powstawanie gleby jest procesem długotrwałym, przechodzącym kolejne cykle rozwojowe od gleb inicjalnych (początkowego etapu rozwoju) do gleb dojrzałych. W czasie tworzenia się gleb mogą zmieniać się inne czynniki glebotwórcze (np. klimat).

Człowiek – poprzez stosowane zabiegi agrotechniczne zmienia skład chemiczny gleb, zawartość wody w glebie i tempo tworzenia się gleby.

Czynniki biotyczne

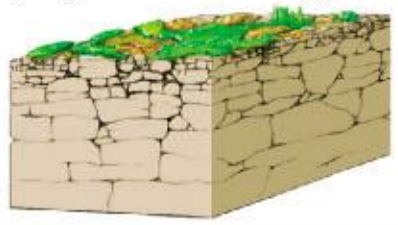
Roślinność i **zwierzęta** – obumarłe szczątki roślin i zwierząt dostarczają glebie wielu cennych składników, mogą kształtować właściwości chemiczne gleb (np. rośliny iglaste zakwaszają glebę, a liściaste czynią ją obojętną lub lekko zasadową). Korzenie roślin zapobiegają erozji gleby, a zwierzęta ryjące spulchniają glebę, dostarczając jej powietrza i przenosząc w głąb profilu próchnicę.



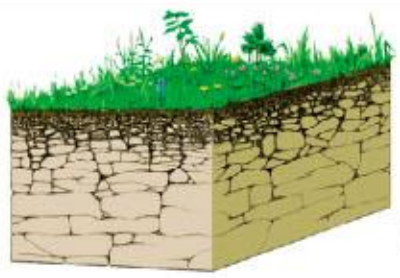
Etapy powstawania gleby

1. **Wietrzenie skały** – w wyniku wietrzenia skały powstają coraz mniejsze okruchy skalne.

2. **Procesy przygotowawcze** – podłoże skalne jest zasiedlane przez mchy, porosty i pionierskie trawy, które pozwalają utrzymać wilgoć. Jednocześnie obumierające organizmy dostarczają materii organicznej, co pozwala rozwijać się nowym formom fauny i flory. Intensyfikują wietrzenie, które sięga coraz głębiej.



3.



Właściwe procesy glebotwórcze – pojawiają się krzewy i pierwsze samosiejki drzew, które chronią glebę przed erozją, ale jednocześnie dostarczają więcej biomasy. Obumarłe szczątki roślin i zwierząt ulegają rozkładowi pod wpływem bakterii i grzybów (humifikacja), co prowadzi do powstania próchnicy.

4.

Gleba w pełni wykształcona – zachodzą w niej procesy przemieszczania się związków mineralnych i organicznych wskutek działania grawitacji i infiltracji wód. Szata roślinna jest w pełni wykształcona.

Procesy glebotwórcze

Nazwa	Charakterystyka	Zachodzi przy:
humifikacja	rozkład substancji organicznych pod wpływem edafonu (organizmów glebowych), w wyniku czego powstają związki humusowe i próchnica	bogatej faunie glebowej; liściastej ściółce (najintensywniej); umiarkowanej wilgotności i cieple; dobrym natlenieniu; obojętnym lub lekko kwaśnym odczynie gleby
bielicowanie	rozpuszczanie i wymywanie związków mineralnych (wolnego żelaza, glinokrzemianów) w głąb profilu; powstaje jasny poziom wymycia tych związków i brunatnoczerwony poziom wmycia	roślinności iglastej; silnie kwaśnym odczynie gleby; niedostatku wapnia; glebach piaszczystych, lekkich; przepuszczalnej skale macierzystej
brunatnienie	wietrzenie glinokrzemianów, w którego wyniku zostaje uwolnione żelazo i glin – bez ich przemieszczenia w głąb profilu; daje brunatne zabarwienie górnej części profilu glebowego	roślinności liściastej; obojętnym lub lekko kwaśnym odczynie; bogatej faunie glebowej; klimatach umiarkowanych morskich
oglejenie	redukcja związków żelaza i manganu (tzw. oglejenie właściwe); wytwarza niebieskawe bądź zielonkawe zabarwienie w dolnej części profilu glebowego; tzw. pseudooglejenie zachodzi w obecności długotrwałych wód opadowych lub rozlewiskowych, tworzy ciemne plamy, tzw. pieprze, w górnej części profilu	wysokim poziomie wód gruntowych; utrudnionym dostępie tlenu; skałach ciężkich, trudno przepuszczalnych; częstych i obfitych opadach deszczu; obszarach często zalewanych
lateryzacja	pełny rozkład glinokrzemianów na tlenki żelaza i glinu przy wysokiej temperaturze i dużej ilości opadów; nadaje glebom czerwoną barwę; szybki rozkład materii organicznej wytworzonej przez wody opadowe sprawia, że poziom próchniczny jest niewielki	klimatach ciepłych i wilgotnych; szybkim utlenianiu glinokrzemianów; bujnej roślinności lasów równikowych
salinizacja (zasolenie)	gromadzenie się w glebie i na jej powierzchni wytrąconej soli z odparowującego roztworu	klimatach suchych; podsiąkaniu wód słonych (sąsiedztwo mórz, słonych jezior); intensywnym nawadnianiu
ługowanie	wymywanie z gleby soli mineralnych i cząstek organicznych przez wody opadowe lub sztuczne nawadnianie	przepuszczalnej skale macierzystej; dużej ilości wody odprowadzającej związki mineralne w postaci roztworu
płowienie	przemieszczanie (przemywanie) przez przesiąkające wody opadowe w głąb profilu glebowego cząstek ilastych (koloidów glebowych) wymytych z wyższych warstw – bez ich wcześniejszego rozkładu chemicznego; tworzy się wyraźny poziom wmywania	obojętnym lub słabo kwaśnym odczynie; glebach lekkich, spiaszczonych
torfienie	rozkład materii roślinnej pod wpływem bakterii, grzybów	trwałym nawilgoceniu pochodzącym z wód opadowych i (lub) przepływowych; braku tlenu
murszenie	zmiana struktury torfu, polega na częściowej mineralizacji i utracie swoistej, gąbczastej struktury (pojawia się proces humifikacji); prowadzi do utraty zdolności retencyjnych i degeneracji całego układu	nieumiejętnych zabiegach melioracyjnych; odparowaniu wody w wyniku długotrwałej suszy

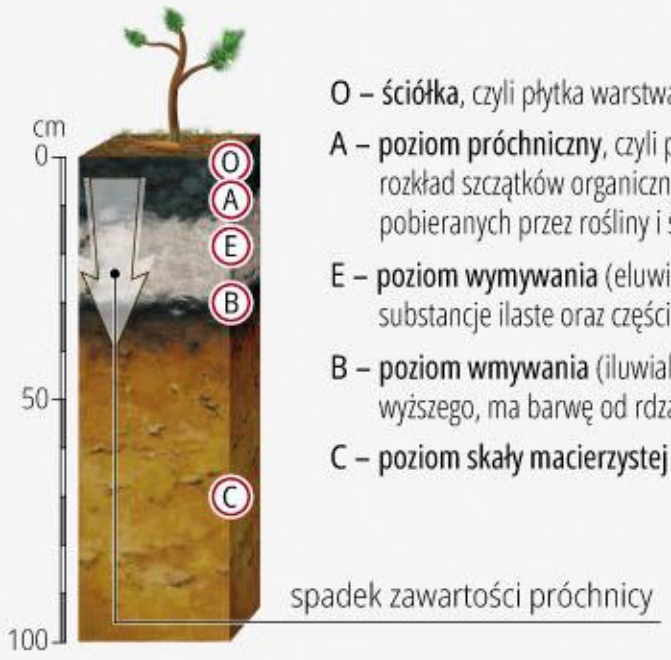
6.2. Profil glebowy

Schematyczny model profilu glebowego

Schematyczny model profilu glebowego przedstawia uproszczone poziomy glebowe znajdujące się w większości profili. Trzeba pamiętać, że gleby kuli ziemskiej charakteryzuje duża różnorodność spowodowana działaniem rozmaitych czynników glebotwórczych.

Odkrywka glebowa
(głębokość ok. 1,5 m)

Budowa profilu glebowego



O – **ściółka**, czyli płytka warstwa słabo rozłożonych substancji organicznych, jak liście, igły, trawy.

A – **poziom próchniczny**, czyli poziom akumulacji próchnicy, w którym w wyniku procesu humifikacji następuje rozkład szczątków organicznych i powstaje humus (próchnica). Jest on źródłem składników odżywczych pobieranych przez rośliny i świadczy o żyzności gleby. Ma ciemną barwę.

E – **poziom wymywania** (eluwialny), z którego zostają wymyte (proces ługowania) związki żelaza, glinu, substancje ilaste oraz części organiczne i przemieszczone w głąb profilu glebowego.

B – **poziom wmywania** (iluwialny), w którym zostają osadzone (wmyte) związki pochodzące z poziomu wyższego, ma barwę od rdzawoszarej do brunatnej.

C – **poziom skały macierzystej** – to podłoże skalne o większym lub mniejszym stopniu rozkruszenia.

Przykładowy profil glebowy charakterystyczny dla gleb bielicowych

Główne poziomy glebowe

Symbol	Poziom	Charakterystyka poziomu
O (lub A_0)	organiczny (ściółka)	powierzchniowy, zbudowany z obumarłych części organicznych, zawiera powyżej 20% świeżej lub częściowo rozłożonej materii organicznej
A (lub A_1)	próchniczny	rozłożona substancja organiczna, barwa od szarej do czarnej, zawiera poniżej 20% materii organicznej
E (lub A_2)	wymywania (eluwialny)	wymyte związki żelaza, glinu oraz substancji ilastych, barwa jasnoszara od dużej ilości kwarcu, typowy dla bielic
B	wzbogacania (wmywania, iluwialny)	wmyte związki pochodzące z poziomu wyższego, barwa rdzawoszara do brunatnej
G	glejowy	zredukowane cząstki żelaza przy braku dostępu tlenu, odcień niebieski lub zielony
M	murszowy	objęty murszowym procesem glebotwórczym, zawiera różnej wielkości rozdrobnione ziarna, typowy dla przeobrażonych gleb bagiennych
P	bagienny	objęty bagiennym procesem glebotwórczym, typowy dla gleb powstałych z obumarłych części organicznych (np. torfowe, gytiowe)
C	skały macierzystej	materiał nieskonsolidowany, niewykazujący cech innych poziomów glebowych, z wyraźnymi cechami wietrzenia abiotycznego; mogą się w nim nagromadzić węglany i rozpuszczalne sole, może być scementowany przez wmyte węglany, sole, krzemionkę, żelazo, a także cechy oglejenia
D	podłoże mineralne	nielite mineralne podłoże gleby organicznej (np. piaski, muły)
R	podłoże skalne	lita lub spękana skała zwięzła (magmowa, przeobrażona, osadowa) występująca w podłożu

Według systematyki gleb Polski stworzonej przez Polskie Towarzystwo Gleboznawcze w 1989 r.

Oprócz głównych poziomów glebowych wyróżniamy również poziomy:

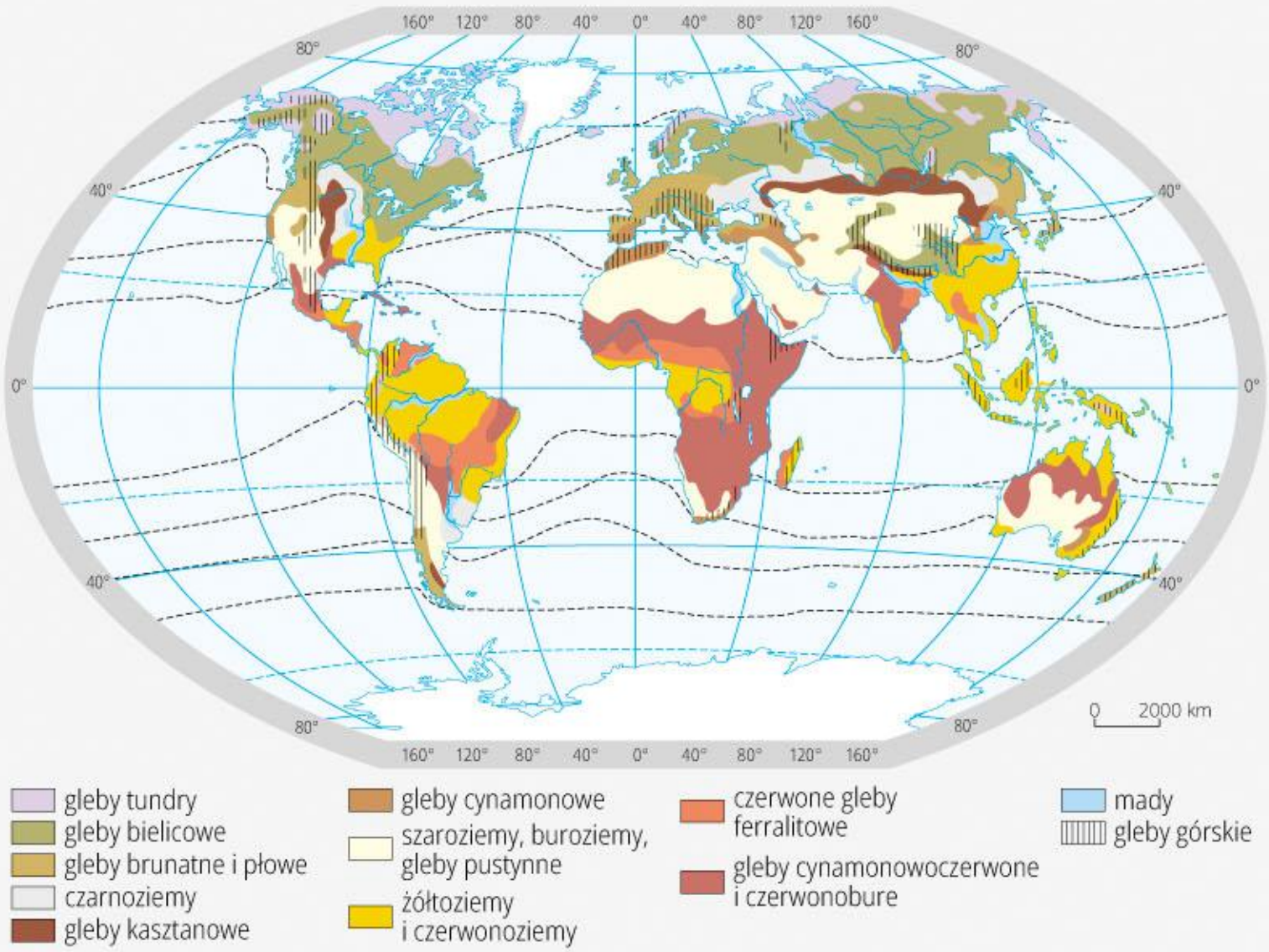
- **mieszany** – część profilu, w której zmiany strukturalne między sąsiednimi poziomami głównymi obejmują pas szerszy niż 5 cm, a cechy przyległych poziomów są wyraźne i istnieje między nimi ciągłość, np. w postaci wcinających się języków; stosuje się tzw. zapis łamany: A/E, E/B, B/C itp.;
- **przejściowy** – część profilu, w której równocześnie są widoczne cechy struktury dwóch sąsiednich poziomów głównych, a przejście następuje stopniowo; oznacza się je dużymi literami właściwymi dla sąsiednich poziomów głównych, np. AE, BC, gdzie pierwsza litera oznacza poziom dominujący.

Przykłady profili glebowych

W klasyfikacji gleb wyróżnia się:

- **gleby strefowe (zonalne)** – ich powstanie zależy od stref klimatyczno-roślinnych;
- **gleby pozastrefowe** – występują na danym obszarze (np. Polski), ale są charakterystyczne dla innej strefy klimatyczno-roślinnej;
- **gleby astrefowe (azonalne)** – nie wykazują powiązania ze strefami klimatyczno-roślinnymi; wśród tych gleb wyróżnia się:
  - **gleby śródstrefowe** – występują w miejscach wychodni na powierzchnię specyficznych skał macierzystych lub w obniżeniach terenu, w których płytko zalegają wody gruntowe;
  - **gleby niestrefowe** – nie mają dobrze wykształconego profilu glebowego ze względu na surowe warunki klimatyczne, w których się tworzą, lub ze względu na intensywną działalność człowieka zmieniającą strukturę gleby.

Rozmieszczenie i charakterystyka gleb strefowych



Charakterystyka gleb strefowych

Typ gleb strefowych	Roślinność	Przydatność rolnicza
Gleby poligonalne i strukturalne zbudowane z materiału piaszczystego i gliniastego ograniczonego kamienistymi wielobokami, podmokłe i oglejone w związku z występującą w podłożu wieloletnią zmarzliną. Są to gleby początkowego stadium rozwoju.	pustynia lodowa	brak
Gleby tundrowe wytworzone z utworów morenowych gliniastych, często kamieniste, słabo wykształcone, podmokłe i oglejone, z wierzchnią warstwą słabo rozłożonej substancji organicznej. Gleby o małej zawartości próchnicy (do 1%).	roślinność tundrowa (krzewinki, mchy, porosty)	uprawy możliwe w warunkach szklarniowych i przy zastosowaniu odpowiednich zabiegów agrotechnicznych
Gleby brunatne i płowe powstałe z utworów gliniastych w wyniku procesu brunatnienia – wymywania związków mineralno-organicznych w głąb profilu glebowego; o średniej ilości próchnicy (do 4%).	twardolistna formacja krzewiasta	wysokie plony przy intensywnym nawożeniu; uprawa roślin zbożowych, okopowych

Typ gleb strefowych	Roślinność	Przydatność rolnicza
Czarnoziemy powstałe z lessu, o grubym, nawet ponad 1 m, poziomie próchniczno-mineralnym, zasobne w próchnicę (nawet 20%). Gleby kasztanowe powstałe przy mniejszej ilości opadów, o mniejszej zawartości próchnicy (do 3–5%). Mogą wykazywać zasolenie w miarę wzrostu suchości klimatu.	stepy	najbardziej urodzajne; uprawa pszenicy, buraków cukrowych; podatne na erozję po nawodnieniu dają dobre plony, np. pszenicy
Gleby bielicowe i płowe, wytworzone z piasków, podmokłe i często oglejone. Pokryte grubą warstwą nierozłożonej ściółki; o małej lub średniej zawartości próchnicy (do 3%).	lasy iglaste	konieczność intensywnego nawożenia; uprawa ziemniaków, żyta, owsa, jęczmienia
Żółtoziemy i czerwonoziemy powstałe z różnych skał w wyniku przemywania, uwalniania i koncentracji związków żelaza, glinu. Są na ogół glebami o odczynie kwasowym, średnio zasobnymi w próchnicę (do 5%).	bujne lasy liściaste	trudne do uprawy; uprawa kakao, kauczuku, krzewów herbacianych, drzew cytrusowych
Gleby cynamonowe powstałe najczęściej w wyniku wietrzenia skał węglanowych, o odczynie słabo zasadowym. Są zasobne w próchnicę (do 8%).	twardolistna formacja krzewiasta	urodzajne, uprawa drzew cytrusowych, oliwnych, winorośli
Szaroziemy, buroziemy i ubogie gleby pustyń, słabo wykształcone, powstałe przeważnie ze skał osadowych o niewielkiej zawartości próchnicy (do 1,5%), czasami wykazujące zasolenie.	pustynie i półpustynie	nadają się do uprawy, po nawodnieniach ulegają zasoleniu (gleby słone, sołońce)
Czerwone gleby ferralitowe (laterytowe) na obszarach wilgotniejszych oraz gleby cynamonowoczerwone i czerwonobure na obszarach suchszych. Powstałe w wyniku intensywnego wietrzenia w czasie pory deszczowej. Profil zawiera dużą ilość związków żelaza i glinu. Gleby średnio zasobne w próchnicę (do 4%).	lasy podrównikowe i monsunowe, sawanny	trudne do uprawy; uprawa kakao, kauczuku, krzewów herbacianych, drzew cytrusowych
Czerwone i żółte gleby ferralitowe (laterytowe), powstałe w wyniku wietrzenia chemicznego, o dużym nagromadzeniu związków żelaza, glinu, które nadają glebie kolor czerwony lub żółty. Ubogie w próchnicę (do 2%).	wilgotne lasy równikowe	wymagają odpowiedniego nawożenia, co umożliwia uprawę ryżu, herbaty, drzew cytrusowych

Charakterystyka i występowanie gleb astrefowych

Astrefowe: śródstrefowe

Typ	Charakterystyka	Występowanie	Przydatność rolnicza
mady (aluwialne)	tworzą się na osadach rzecznych w dnach dolin lub deltach rzek, żyźniejsze w deltach ze względu na osadzanie się lżejszej frakcji w postaci minerałów ilastych	delta i dolina Nilu, Eufratu i Tygrysu, Indusu, Gangesu i Brahmaputry, Żółtej Rzeki, Jangcy, Missisipi	urodzajne, choć często wymagają melioracji; uprawa pszenicy, buraków, żyta
rędziny	wykształcone na podłożu skał węglanowych (wapienie, dolomity, kreda) lub siarczanowych (gipsy); zazwyczaj miąższy poziom próchniczny przechodzi w skałę macierzystą	kras słowacki, morawski (Czechy), słoweński, chorwacki, obszary krasowe w Bośni i Hercegowinie, płw. Peloponez (Grecja), prowincja Guangxi (płd. Chiny), Yellowstone (USA)	urodzajne, ale trudne w uprawie, wymagające odpowiednich zabiegów agrotechnicznych

Typ	Charakterystyka	Występowanie	Przydatność rolnicza
bagienne	tworzą się na obszarach bagien lub torfowisk przy wysokim lustrze wód gruntowych lub w sąsiedztwie wolno przepływających wód; ich dominującym składnikiem jest materia organiczna	Nizina Zachodniosyberyjska, Kaććh (Kutch na wschód od delty Indusu), rozlewiska Białego Nilu (Sudan), Everglades (USA, Floryda), Pantanal (Brazylia)	mało urodzajne, po osuszeniu silne procesy murszenia
czarne ziemie	powstałe przy udziale roślinności leśno-łąkowej lub łąkowej w miejscach o dużej wilgotności, najczęściej na obszarach zarośniętych bagien czy jezior, mają gruby poziom próchniczny, zazwyczaj oglejone	Afryka Środkowa, Indie, Urugwaj, Argentyna, Paragwaj (Niz. La Platy, Gran Chaco)	bardzo urodzajne, lecz trudne w uprawie; buraki cukrowe, pszenica
smolnice	tworzą się z pęczniejących iłów przy udziale roślinności łąkowej lub leśno-łąkowej, mają charakterystyczne, mocno czarne zabarwienie, dużą zawartość próchnicy i znaczną miąższość; w okresach suszy na powierzchni powstaje szereg szczelin i spękań, w czasie deszczów zawartość iłów sprawia, że mają konsystencję podobną do smoły	Płw. Indyjski, na wybrzeżu Jez. Tanganika (Afryka), część sawann Południowej Afryki, płd.-wsch. część Australii	urodzajne, lecz trudne w uprawie; buraki cukrowe, pszenica

Astrefowe: niestrefowe

Typ	Charakterystyka	Występowanie	Przydatność rolnicza
górskie	inicjalne, słabo wykształcone, płytkie, niszczone przez procesy zmywania i wietrzenia; duża różnorodność w zależności od wysokości, ekspozycji i nachylenia stoków	we wszystkich górach	mało urodzajne, wykorzystywane pod pastwiska; w sprzyjających warunkach (np. doliny) uprawa owsa i ziemniaków
antropogeniczne	powstałe przy udziale człowieka jako tzw. hortisole, czyli ziemie uprawne, pielęgnowane, i urbisole – znajdujące się na terenach miejskich, zabudowanych, zdegradowane	na obszarach zajętych gospodarką rolną i związanych z osadnictwem ludzkim	ziemie uprawne pod wpływem zabiegów agrotechnicznych mają wysoką przydatność; poprzemysłowe lub intensywnie zabudowane są zdegradowane, zazwyczaj o małej przydatności

Żyzność gleby – to naturalna zdolność gleby do zapewnienia właściwych warunków roślinom poprzez dostarczanie im składników pokarmowych oraz wody i powietrza.

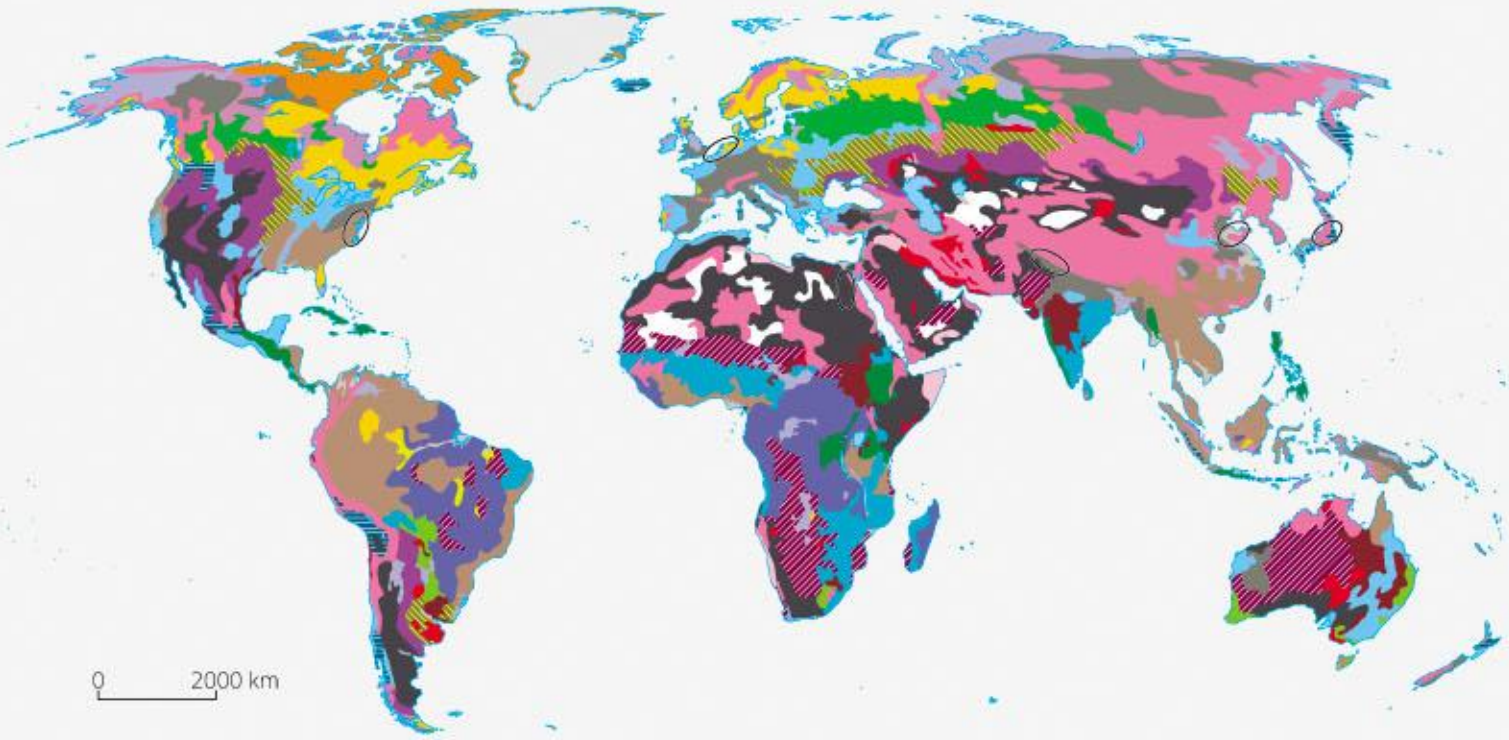
Urodzajność – to zdolność do zapewnienia właściwych warunków roślinom uprawianym przez człowieka i niezbędnych do wydania plonu. To suma żyzności gleby i zabiegów agrotechnicznych stosowanych przez człowieka.

Systematyka gleb FAO/UNESCO

Systematyka gleb FAO/UNESCO (1974 r. z późniejszymi zmianami) została utworzona ze względu na dużą różnorodność podziałów gleb na świecie (nazwy lokalne), co utrudniało ich identyfikację na forum międzynarodowym. Systematyka ta łączy ze sobą gleby pod względem najważniejszych cech wynikających z ich genezy, uwzględniając tradycyjne nazewnictwo pochodzące z klasyfikacji genetycznej.

Czerwonoziemy w Tanzanii

Gleby na świecie według WRB (World Reference Base for Soil Resources)



- AC – akrisole (żółtoziemy, czerwonożółte); AL – alisole
- AN – andosole (wulkaniczne)
- AR – arenosole (inicjalne, wytworzone na piaskach)
- CH – czarnoziemy; DH – feoziemy; GR – szaroziemy
- CL – kalcisole (cynamonowe, czerwonobure)
- CM – kambisole (brunatne, bruniziemy)
- FL – fluwisole (mady, gleby napływowe)
- FR – ferrasole (czerwone gleby ferralitowe)
- GL – glejosole (glejowe)
- GY – gipsosole (buroziemy, gleby szarobure)
- HS – histosole (gleby bagienne, torfowe)
- KS – kasztanoziemy
- LP – leptosole (inicjalne: litosole, rankery, rędziny)
- LV – luwisole (płowe)
- LX – liksisole (czerwone, żółte)
- NT – nitosole (czerwonoziemy, laterytowe zbielicowane)
- PD – podzoluwisole (darniowo-bielicowe, płowo-bielicowe)
- PL – planosole (pseudoglejowe, stagnoglejowe)
- PT – plintosole (laterytowe)
- PZ – podzole (bielice, bielicowe)
- RG – regosole (inicjalne na luźnym podłożu)
- SC – sołończaki (sołonczaki); SN – sołońce
- VR – wertisole (smolnice, regury)
- wody
- lądolód
- pustynie
- AT – antrosole

Nazwa	Symbol	Przykłady tradycyjnych odpowiedników
fluwisole	FL	mady, gleby napływowe (wytworzone z nanosów rzecznych)
glejosole	GL	gleby glejowe
regosole	RG	gleby inicjalne na luźnym podłożu
leptosole	LP	inicjalne: litosole (początkowego stadium rozwoju na skalnym podłożu, zazwyczaj nieużytkowane), rankery (słabo wykształcone na zbitych skałach jak np. granity, gnejsy), rędziny, pelosole
arenosole	AR	inicjalne lub ubogie na piaskach, np. gleby rdzawe
andosole	AN	gleby z pyłow i popiołow wulkanicznych
wertisole	VR	smolnice, smonice (czeska nazwa regionalna gleb o właściwościach smolnic), regury (gleby czarne rozwinięte np. na pokrywach lawowych płw. Dekan)

Nazwa	Symbol	Przykłady tradycyjnych odpowiedników
kambisole	CM	gleby brunatne, niektóre bruniziemy (gleby o wyraźnie zaznaczonych procesach brunatnienia)
kalcisole	CL	cynamonowe, czerwonobure
gipsosole	GY	buroziemy, gleby szarobure
sołońce	SN	sołońce
sołończaki	SC	sołończaki
kasztanoziemy	KS	gleby kasztanowe, bruniziemy
czarnoziemy	CH	czarnoziemy
feoziemy	PH	niektóre bruniziemy, czarne ziemie, zdegradowane czarnoziemy
szaroziemy	GR	szare gleby leśne
luwisole	LV	gleby płowe
planosole	PL	gleby pseudoglejowe, stagnoglejowe
podzoluwisole	PD	darniowo-bielicowe, płowo-bielicowe
podzole	PZ	bielice, gleby bielicowe
liksisole	LX	gleby czerwone i żołte
akrisole	AC	żołtoziemy, zbielicowane, gleby czerwonożołte
alisole	AL	gleby alitowe (powstałe w warunkach klimatu gorącego i wilgotnego w wyniku rozpuszczania glinokrzemianów, mają dużą zawartość tlenków i wodorotlenków glinu)
nitosole	NT	czerwonoziemy, laterytowe zbielicowane
ferrasole	FR	gleby ferralitowe
plintosole	PT	gleby laterytowe
histosole	HS	gleby bagienne, torfowe
antrosole	AT	gleby antropogeniczne (hortisole – tzw. gleby ogrodowe i rigosole – gleby przekształcone przez głęboką uprawę mechaniczną)

Na podstawie: *Tablice geograficzne*, 2004

Erozja gleby

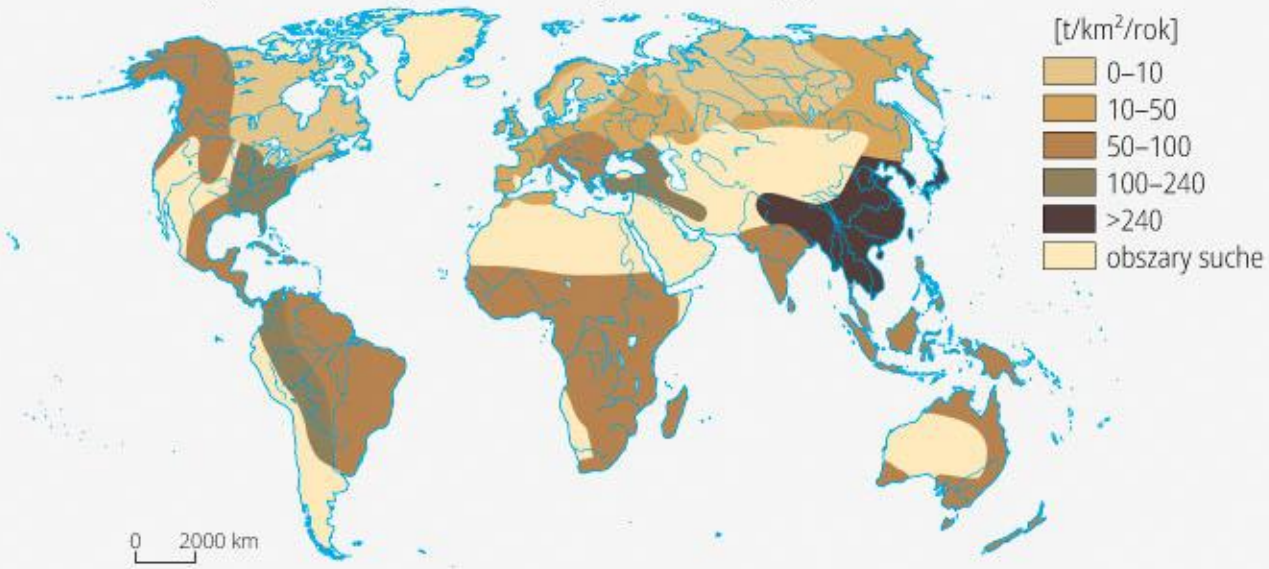
Erozja gleby to proces jej niszczenia pod wpływem różnych czynników: wody (wodna), wiatru (eoliczna), lodowców (śnieżna, zamrozowa), działalności ludzkiej (antropogeniczna). Proces ten prowadzi do zniszczenia wierzchniej warstwy gleby (lub nawet całej pokrywy).

Uzależniona jest od:
- typu gleby (najbardziej podatne są gleby wytworzone na lessach);
- rzeźby terenu (największa w górach i na terenach o dużym nachyleniu);
- szaty roślinnej (niska, słabo ukorzeniona roślinność słabiej chroni glebę);
- wielkości i rozkładu opadów atmosferycznych w ciągu roku (im większe opady, tym większe wymywanie gleby);
- sposobu użytkowania ziemi (np. orka wzdłuż stoków przyspiesza erozję).

Pamiętać należy, że erozja gleb jest procesem naturalnym, który człowiek może przyspieszyć.

Sposoby ograniczania erozji gleb:
- orka w poprzek stoku (wzdłuż poziomic), w taki sposób, aby powstały bruzdy zatrzymujące spływającą wodę;
- zalesianie stoków lub zmiana przeznaczenia silnie nachylonych stoków, np. z gruntów ornych na łąki i pastwiska;
- tarasowanie stoków (jest to zabieg agrotechniczny polegający na tworzeniu poziomych pól ułożonych stopniami na zboczu);
- stosowanie poplonów (po zebraniu plonów z pola zasiewa się je ponownie, aby nie pozostawiać gleby bez okrywy roślinnej i zmniejszyć wywiewanie cząstek mineralnych);
- sadzenie zadrzewień śródpolnych hamujących siłę wiatru i ograniczających wywiewanie gleby.

Intensywność erozji (wielkość spłukiwania) gleb na świecie



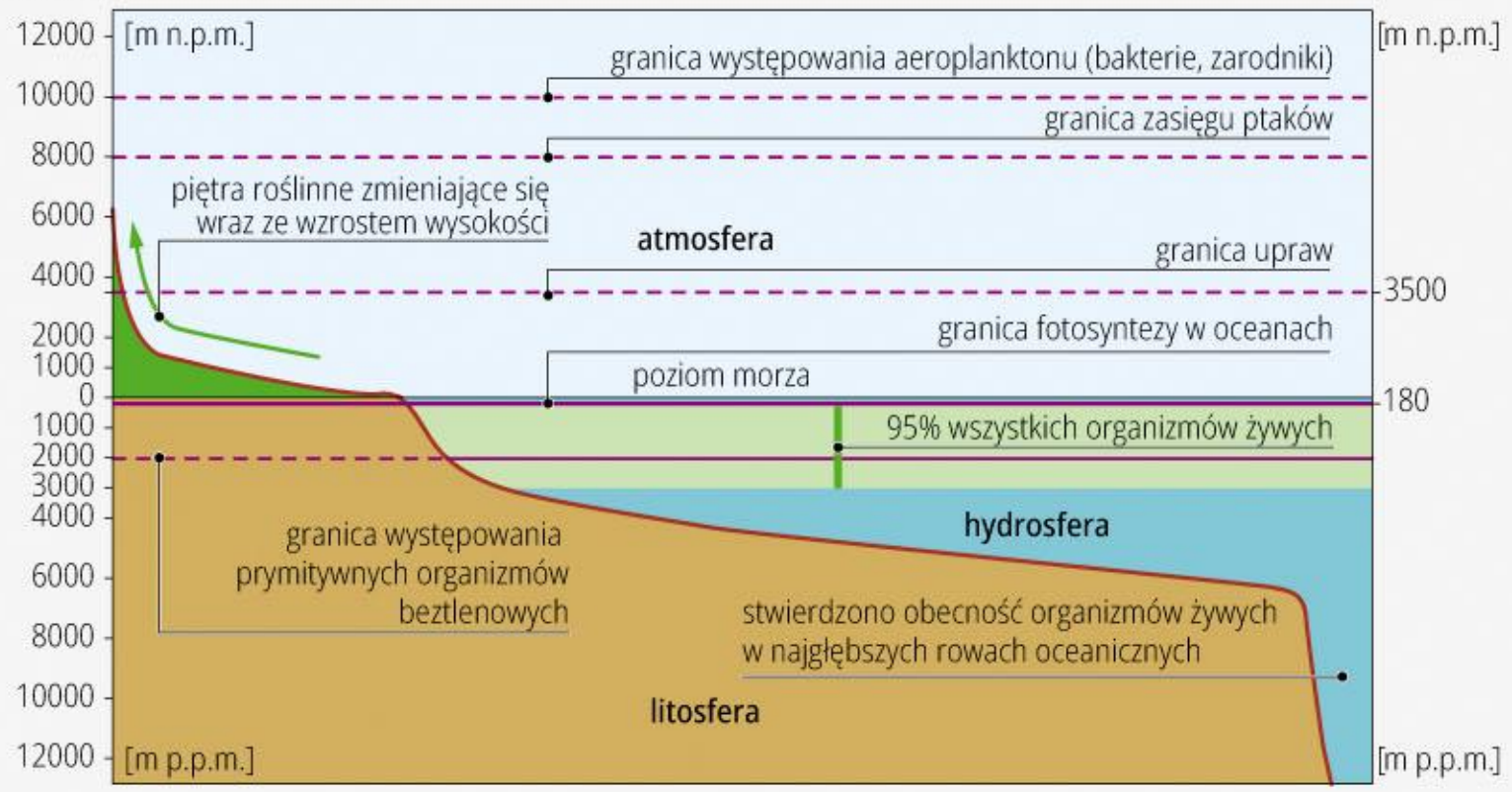
Tarasowanie stoków

Zadrzewienia śródpolne

6.3. Biosfera

W skład **biosfery** wchodzą wszystkie organizmy żyjące w obrębie litosfery, pedosfery, hydrosfery i atmosfery, silnie powiązane ze sferami, w których żyją, i podlegające ciągłym przemianom w zależności od zmian środowiska geograficznego.

Pionowy zasięg biosfery



W skład biosfery wchodzą organizmy roślinne (**flora**) i zwierzęce (**fauna**). Tworzą one zróżnicowane ekosystemy z zachodzącymi w nich zależnościami między elementami biotycznymi z abiotycznymi.

Elementy ekosystemu

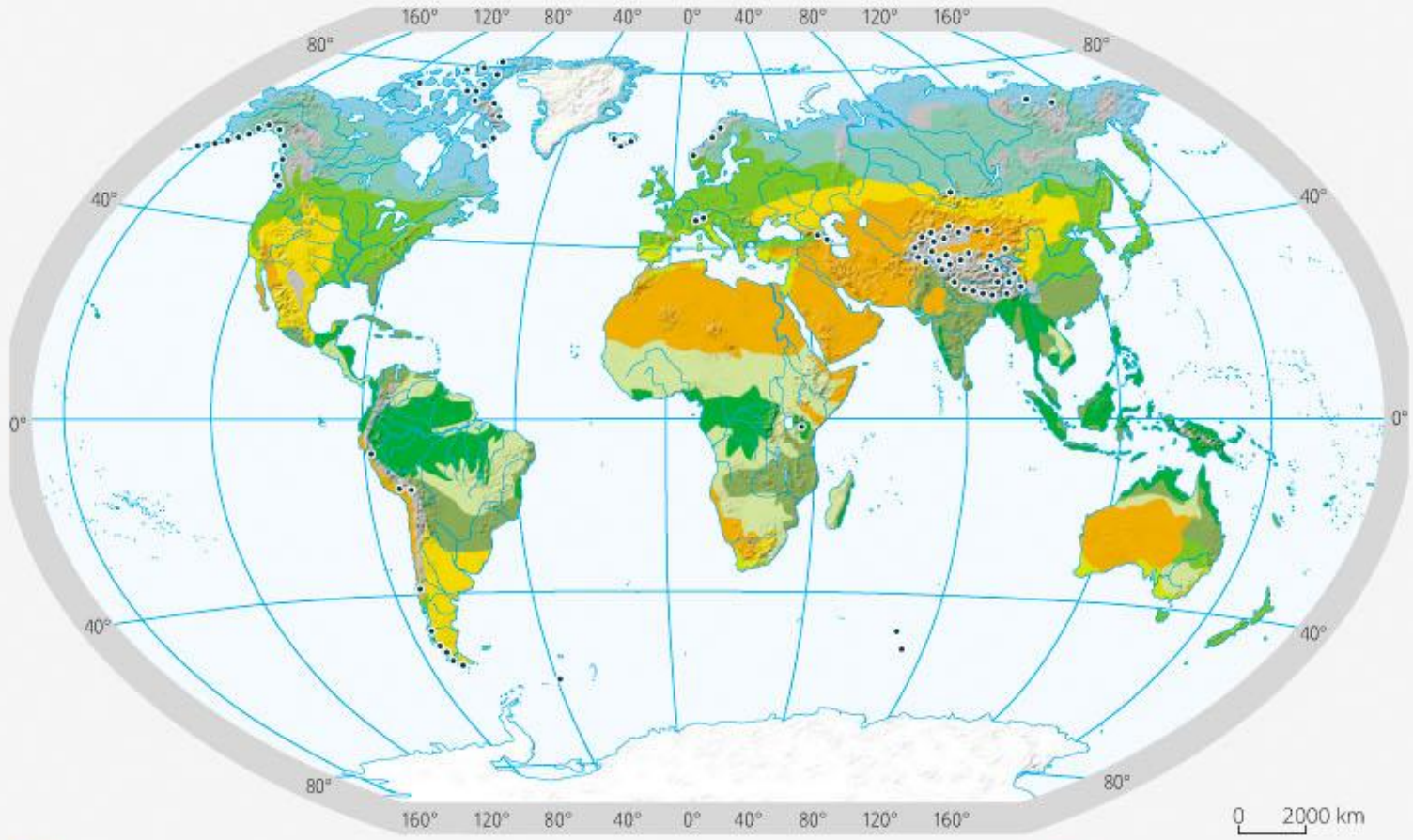
Ekosystem – fragment przyrody stanowiący funkcjonalną całość, w której zachodzi wymiana materii między jej częścią ożywioną i nieożywioną. Każdy w pełni rozwinięty ekosystem składa się z elementów abiotycznych (nieożywionych) i biotycznych (żywych).

Elementami abiotycznymi są: gleba, woda, powietrze, rzeźba terenu, klimat. Tworzą one **biotop** (siedlisko), czyli nieożywioną część ekosystemu.

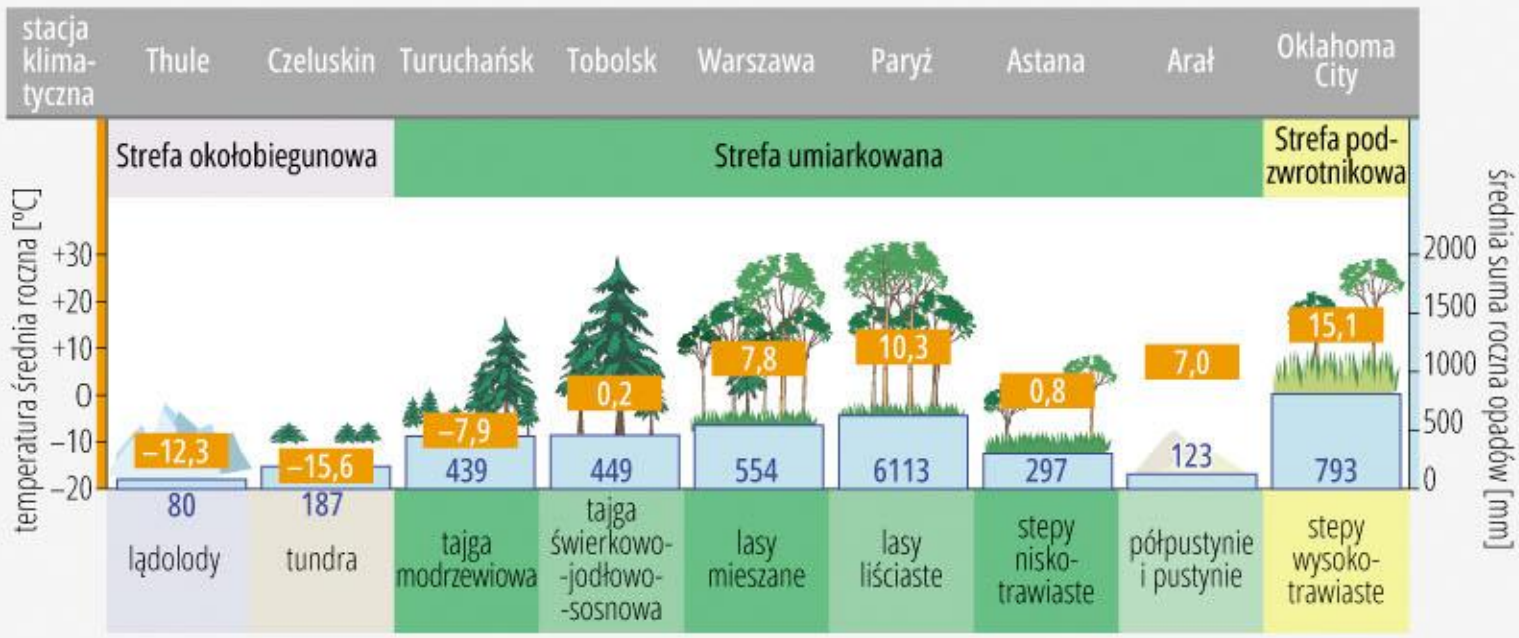
Elementy biotyczne to wszystkie żywe organizmy (rośliny, czyli fitocenoza, i zwierzęta, czyli zoocenoza) pozostające między sobą w różnego rodzaju zależnościach. Tworzą one **biocenozę**, czyli ożywioną część ekosystemu.

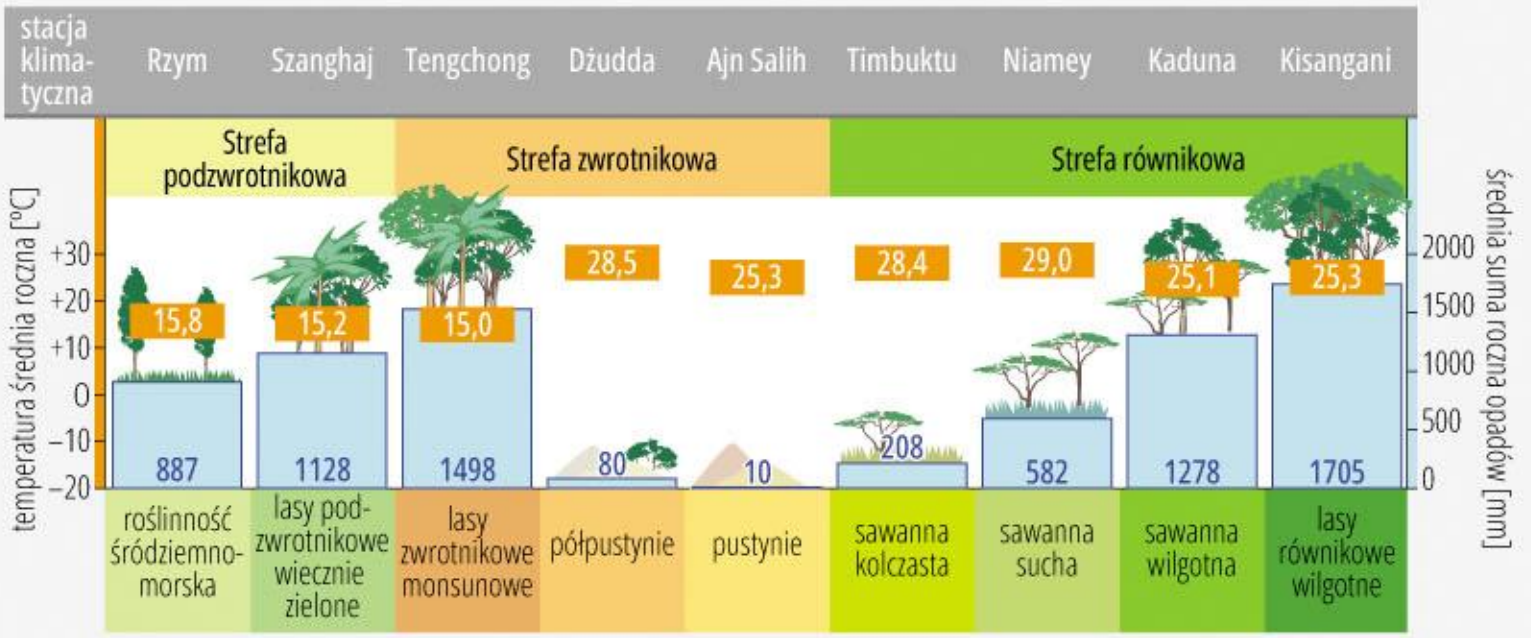
Zbiorowiska roślinne wykazują silne powiązania ze strefami klimatycznymi oraz występującymi strefowo glebami, dlatego nazywamy je **roślinnością strefową** (zonalną). Te, na które wpływ mają inne czynniki, jak góry czy obszary podmokłe, nazywamy **roślinnością niestrefową** (azonalną).

Rozmieszczenie głównych formacji roślinnych



Czynniki wpływające na rozmieszczenie szaty roślinnej na Ziemi





Strefy krajobrazowe na Ziemi są tworzone przez warunki klimatyczne i gleby, ale również mogą być modyfikowane przez takie elementy środowiska, jak: ukształtowanie powierzchni, wysokość nad poziomem morza czy oddalenie od oceanu. Coraz większy wpływ na strefy krajobrazowe wywiera człowiek.

Strefy krajobrazowe	Powiązania elementów środowiska przyrodniczego
wilgotne lasy równikowe	**Klimat:** równikowy wybitnie wilgotny z wysokimi opadami **Roślinność:** To najbogatsza i najbardziej zróżnicowana formacja roślinna na Ziemi, z całoroczną wegetacją. Struktura lasów równikowych jest **piętrowa** z wysokimi na 60 m drzewami, jak mahoniowiec, hebanowiec, kauczukowiec. Drzewa te mają tzw. **korzenie podporowe**, które umożliwiają im utrzymanie się w mulistym dnie. Niżej są położone kolejne piętra drzew coraz niższych, np. kakaowców, bananowców. W warstwie krzewów i runa panuje półmrok, rosną tu młode drzewa i cieniolubne rośliny. Charakterystyczne dla tej strefy są liczne pnącza – liany i samożywne epifity, np. storczyki rosnące na pniach i gałęziach drzew. **Gleby:** czerwone i żółte gleby ferralitowe
lasy podrównikowe; lasy monsunowe	**Klimat:** równikowy wilgotny i suchy z odmianą monsunową **Roślinność:** W wilgotnych lasach monsunowych rosną drzewa osiągające 35 m wysokości, np. sandałowiec, cedr, drzewo palisandrowe, które nie zrzucają liści. Liczne są **liany** i **epifity**. W lasach suchych drzewa zrzucają liście w czasie monsunu zimowego (suchego), przez co runo leśne jest bujniejsze. Rosną tu bambusy, drzewa tekowe, drzewa sandałowe. W suchych lasach podrównikowych drzewa są znacznie niższe (do 20 m), mają często skórzaste, drobne liście i grubą korę (w celu zmniejszenia odparowania wody). Spotyka się tu wiele gatunków kolczastych krzewów. **Gleby:** żółtoziemy i czerwonoziemy
sawanny	**Klimat:** równikowy suchy i wybitnie suchy **Roślinność:** Sawanny charakteryzują się występowaniem roślinności trawiastej, przy czym im bardziej wilgotny klimat, tym więcej takich drzew jak akacje i baobaby. W porze suchej wegetacja zamiera, a podziemne części roślin przechodzą w stan uśpienia. Drzewa częściowo zrzucają liście, co pozwala ograniczyć parowanie. W obrębie dolin rzecznych mogą się tworzyć tzw. **lasy galeriowe** porastające brzeg rzeki. Sawanna ma swoje nazwy regionalne, zwana jest campos (Wyżyna Brazylijska) lub llanos (czytaj: JAno; Wenezuela). **Gleby:** gleby cynamonowoczerwone i czerwonobure
pustynie i półpustynie strefy gorącej	**Klimat:** zwrotnikowy suchy i wybitnie suchy **Roślinność:** Skrajnie suchy klimat utrudnia lub uniemożliwia rozwój roślinności. Brak obumarłych części organicznych sprawia, że wiele obszarów jest pozbawionych pokrywy glebowej. Rośliny, jak welwiczja przedziwna, wytwarzają głębokie systemy korzeniowe w celu pobierania wody, inne w celu zmniejszenia parowania pokrywają swoje liście ochronną warstwą wosku zwaną **kutykulą**. **Sukulenty**, jak kaktusy i aloesy, magazynują wodę. Jeśli pojawiają się sporadyczne opady, to **efemery** przechodzą bardzo szybko cały cykl rozwojowy. **Kserofity** zmniejszają do minimum parowanie, wytwarzając zamiast liści kolce. **Halofity**, np. tamaryszek, przystosowują się do życia w środowisku zasolonym. **Gleby:** szaroziemy, buroziemy, gleby pustynne

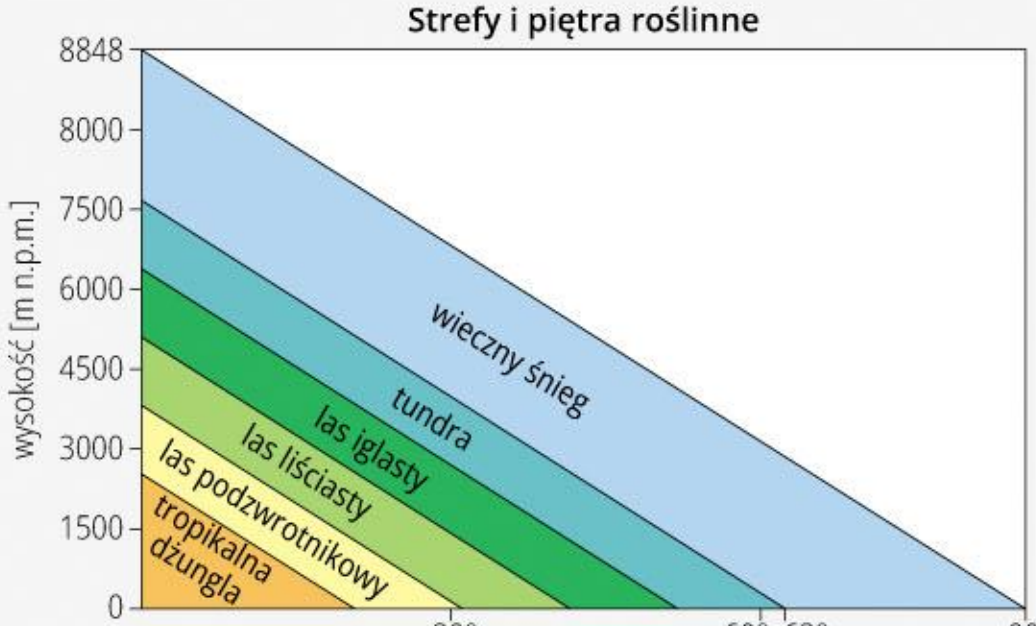
Strefy krajobrazowe	Powiązania elementów środowiska przyrodniczego
roślinność twardolistna (śródziemnomorska)	**Klimat:** podzwrotnikowy morski i suchy **Roślinność:** Roślinność tej strefy tworzą zawsze zielone i twardolistne rośliny przystosowane do wysokich temperatur i niedostatków wody. W basenie Morza Śródziemnego roślinność jest nazywana **makią**. Rosną tu m.in.: pinia, dąb korkowy, cyprysy, mirty oraz zioła o bardzo intensywnym zapachu, jak tymianek, lawenda, rozmaryn. Makia powstała pod wpływem działalności człowieka wskutek m.in. nadmiernego wypasu owiec i kóz na obszarach zajętych wcześniej przez formacje trawiaste i lasy podzwrotnikowe. Regionalne nazwy tej formacji to: frygana (Grecja), chapparal (Ameryka Pn.), skrub (w Australii), w skład którego wchodzą krzewiaste eukaliptusy i akacje. **Gleby:** gleby cynamonowe
lasy podzwrotnikowe	**Klimat:** podzwrotnikowy morski i suchy **Roślinność:** W tej strefie klimatycznej ciepła pora roku nakłada się na porę większych opadów. Sprzyja to rozwojowi bujnej roślinności, w której obficie występują paprocie, wawrzyny, dąb korkowy, różaneczniki (Europa i Azja), sekwoje, magnolie, daglezje, świerki, dęby i jodły (Ameryka Pn.), araukarie (Ameryka Pd.), eukaliptusy i drzewiaste paprocie (Australia). Ze względu na korzystne warunki klimatyczne i dobre gleby lasy te zostały silnie przetrzebione przez człowieka lub wycięte pod uprawy. **Gleby:** gleby cynamonowe
stepy	**Klimat:** umiarkowany ciepły kontynentalny **Roślinność:** Niewielka ilość opadów uniemożliwia rozwój roślinności drzewiastej, ale sprzyja rozwojowi **roślinności trawiastej**. W skład typowego stepu ostnicowego wchodzą: ostnica, ostrzewa, turzyca, rośliny cebulkowe i byliny, piołun, perz. Na północy przechodzą w **lasostepy** (pojawia się coraz więcej drzew strefy umiarkowanej), a na południu – suchy step (piołunowy) na granicy z pustyniami. Ze względu na urodzajne gleby zostały na znacznych obszarach przekształcone w pola rolnicze. Regionalne nazwy tego obszaru to: puszta (Węgry), preria (Ameryka Pn.), pampa (Ameryka Pd.), step (Europa i Azja). **Gleby:** czarnoziemy
lasy liściaste i mieszane zrzucające liście na zimę	**Klimat**: umiarkowany ciepły morski i przejściowy **Roślinność**: Na tym obszarze wyraźnie zaznacza się zima, podczas której wegetacja ustaje, a rośliny zrzucają liście. Lasy mają wyraźną, piętrową strukturę. Wśród drzew dominują buki, dęby, klony, lipy, sosny i jodły. W piętrze podszytu rosną liczne krzewy, jak kruszyna, leszczyna, a w warstwie runa leśnego – borówki, grzyby. Na wielu obszarach lasom towarzyszą łąki i wrzosowiska. Na żyźniejszych terenach lasy zostały wycięte i przekształcone w pola uprawne. Na słabszych stworzono gospodarstwa leśne, często o strukturze monokulturowej, ponieważ daje to szybki przyrost drewna wykorzystywanego w przemyśle. **Gleby**: gleby brunatne i płowe
borealne lasy iglaste (tajga)	**Klimat**: umiarkowany chłodny **Roślinność**: W drzewostanie dominują drzewa iglaste (bory) nazywane w chłodniejszych klimatach tajgą. Rosną tu sosny, świerki, jodły, modrzewie, a także brzozy, wierzby i topole. Słabo rozwinięte jest podszycie, w którym występują głównie jałowce. W runie rosną paprocie, borówki, mchy, porosty. Ze względu na występującą w wielu miejscach wieloletnią zmarzlinę lasy często rosną na torfowiskach. Od południa granica z lasami liściastymi nie jest wyraźna – stopniowo przechodzi w las liściasty. Na północ od tajgi nie występują już inne formacje leśne. **Gleby**: bielice
tundra	**Klimat**: okołobiegunowy subpolarny **Roślinność**: Ze względu na krótki okres wegetacyjny to formacja roślinna bezleśna. Składa się głównie z karłowatych drzew i krzewinek, jak brzoza karłowata, wierzba karłowata, borówka bagienna, bagno zwyczajne. Liczne są porosty, jak chrobotek reniferowy, mchy, które tworzą często zwarte „poduszki" rosnące blisko siebie, aby ograniczyć utratę ciepła z podłoża. Brak roślin jednorocznych, a rośliny wieloletnie wykształciły zdolność rozpoczynania okresu wegetacyjnego pod śniegiem. Systemy korzeniowe są płytkie ze względu na występującą w podłożu wieloletnią zmarzlinę. **Gleby**: gleby tundrowe

Strefy krajobrazowe	Powiązania elementów środowiska przyrodniczego
pustynia lodowa	**Klimat**: okołobiegunowy polarny **Roślinność**: Jest bardzo skąpa. Na skałach rzadko rosną glony, mchy i porosty. Czasami występuje roślinność niwalna (rosnąca bezpośrednio na śniegu). Większość obszarów zajmują tzw. lodowe pustynie. **Gleby**: gleby inicjalne lub w ogóle brak jest gleb

Piętrowość klimatyczno-roślinna

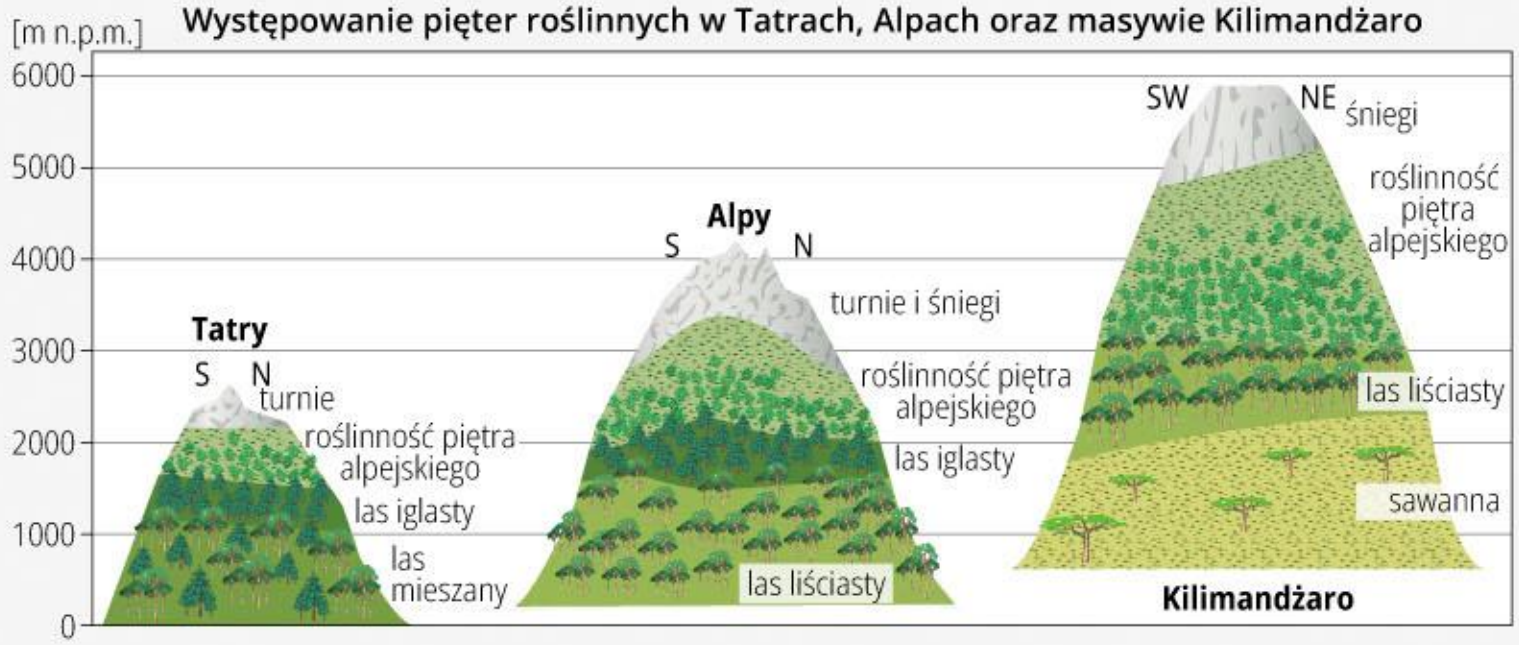
We wszystkich szerokościach geograficznych występują góry, w których następuje zmiana warunków klimatycznych wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza. Spadek temperatury wraz ze wzrostem wysokości można porównać do spadku temperatury związanego ze wzrostem szerokości geograficznej. Spadek średnich temperatur rocznych związany z szerokością geograficzną następuje od równika ku biegunom, a związanych z wysokością – od poziomu morza ku górze. Zatem kolejne **piętra w górach** odpowiadają strefom znajdującym się coraz bardziej na północ.

Strefy i piętra roślinne



Nie wszystkie góry mają pełną piętrowość klimatyczną. Część z nich jest zbyt niska, by wykształciły się wszystkie piętra. Im góry położone są bliżej biegunów, tym mogą mieć mniejszą liczbę pięter. Te położone w obszarach okołobiegunowych w ogóle nie mają pięter niższych.

Występowanie pięter roślinnych w Tatrach, Alpach oraz masywie Kilimandżaro



W poszczególnych górach świata piętra roślinne wykazują duże zróżnicowanie spowodowane nakładaniem się różnych czynników klimatycznych, np.: zimne prądy morskie (Andy), wpływ monsunów (Himalaje), rozmaitość skał budujących podłoże (Tatry), ciepłe prądy morskie (Góry Skandynawskie), ekspozycja stoku (różne wysokości występowania tych samych pięter w zależności od usłonecznienia).

7

Problemy środowiskowe współczesnego świata

Zagrożenia globalne są związane z problemami całej Ziemi powstającymi na styku gospodarka – środowisko. Dotyczą one przede wszystkim zmian klimatycznych oraz skutków, jakie niesie dla przyrody i ludzkości degradacja środowiska naturalnego.

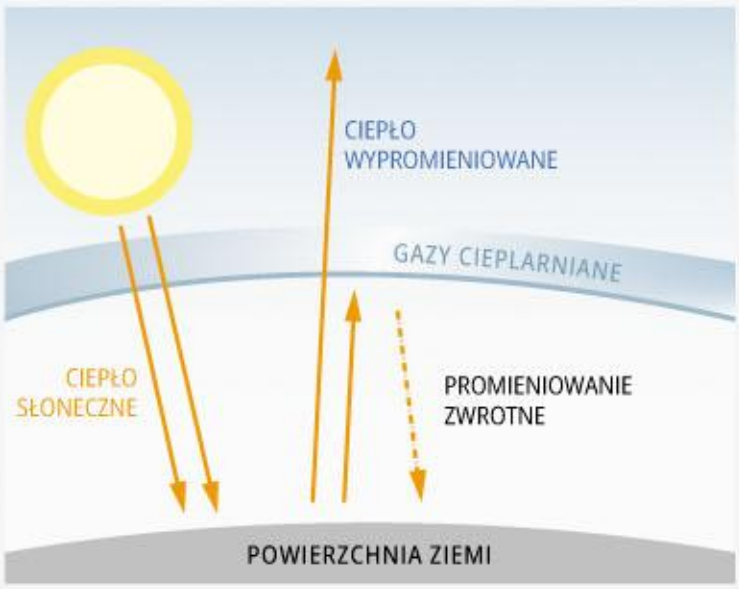
7.1. Globalne ocieplenie

Globalne ocieplenie wiąże się ze wzrostem średniej temperatury powietrza na powierzchni Ziemi. Istnieją dwie odmienne teorie wyjaśniające przyczyny globalnego ocieplenia:

– jest to proces naturalny, związany z m.in. ruchem precesyjnym i wulkanizmem;

– jest negatywnym skutkiem działalności gospodarczej człowieka, zwłaszcza nadmiernej emisji gazów cieplarnianych.

Bardziej popularna jest teoria związana z efektem cieplarnianym, polegającym na podwyższaniu temperatury na Ziemi przez zawarte w atmosferze gazy cieplarniane. Ziemia pochłania ciepło dostarczane przez promieniowanie słoneczne, a następnie oddaje je poprzez atmosferę w przestrzeń kosmiczną. Jednak niektóre gazy zawarte w atmosferze działają jak dach szklarni – przepuszczają energię w postaci promieniowania słonecznego do Ziemi, ale zatrzymują część promieniowania emitowanego przez Ziemię, co powoduje wzrost temperatury na jej powierzchni.

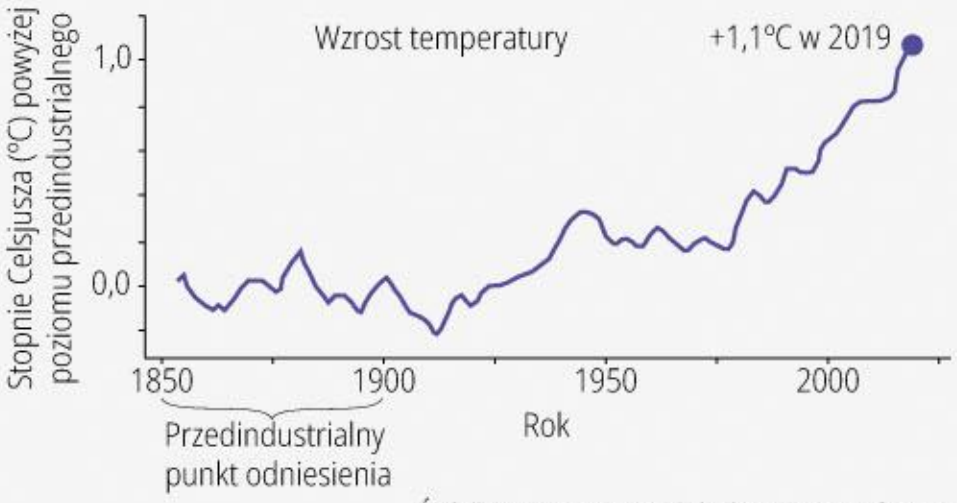


Gazy biorące udział w efekcie cieplarnianym nazywamy **cieplarnianymi** lub **szklarniowymi**. Należą do nich: dwutlenek węgla, metan, freony, ozon, podtlenek azotu.

Przyczyny wzrostu ilości gazów cieplarnianych w atmosferze:
– spalanie węgla, ropy i gazu powoduje emisję dwutlenku węgla i podtlenku azotu;
– wycinanie lasów (wylesianie) zmniejsza pochłanianie CO_2 z atmosfery;
– intensywna hodowla zwierząt gospodarskich powoduje dużą produkcję metanu;
– stosowanie nawozów azotowych powoduje emisję tlenków azotu;
– freony są emitowane z urządzeń i produktów, które wykorzystują te gazy.

Udział gazów cieplarnianych w globalnym ociepleniu

Głównym sprawcą globalnego ocieplenia jest dwutlenek węgla. Na skutek gospodarczej działalności człowieka jego ilość wzrosła do 2020 r. o 48% w stosunku do okresu sprzed epoki przemysłowej (od 1850 r.). Inne gazy cieplarniane są emitowane w mniejszych ilościach.



Źródło: *IPCC, 2018: Global Warming of 1,5°C*

Lata 2011–2020 były najcieplejszą dekadą w historii, a średnia temperatura na świecie w 2019 r. wzrosła o 1,1°C w stosunku do 1850 r. Średni wzrost temperatury wywołany przez człowieka na Ziemi wynosi obecnie 0,2°C na 10 lat.

Potencjalne skutki zmian klimatycznych:
- wzrost średniej temperatury powietrza o 0,2°C na dekadę,
- ocieplenie oceanów i zwiększenie ilości parującej z nich wody,
- topnienie lądolodów, lodowców górskich i wiecznej zmarzliny,
- podniesienie średniego poziomu mórz, nawet o 90 cm w 2100 r.,
- zmniejszenie powierzchni obszarów możliwych do zasiedlenia,
- przesunięcie stref klimatycznych w kierunku biegunów,
- zaburzenia w cyrkulacji powietrza,
- anomalie klimatyczne i klęski żywiołowe,
- wymieranie gatunków,
- rozpowszechnienie się chorób tropikalnych.

Do końca XXI w. temperatura wrośnie o 1,4–5,8°C.

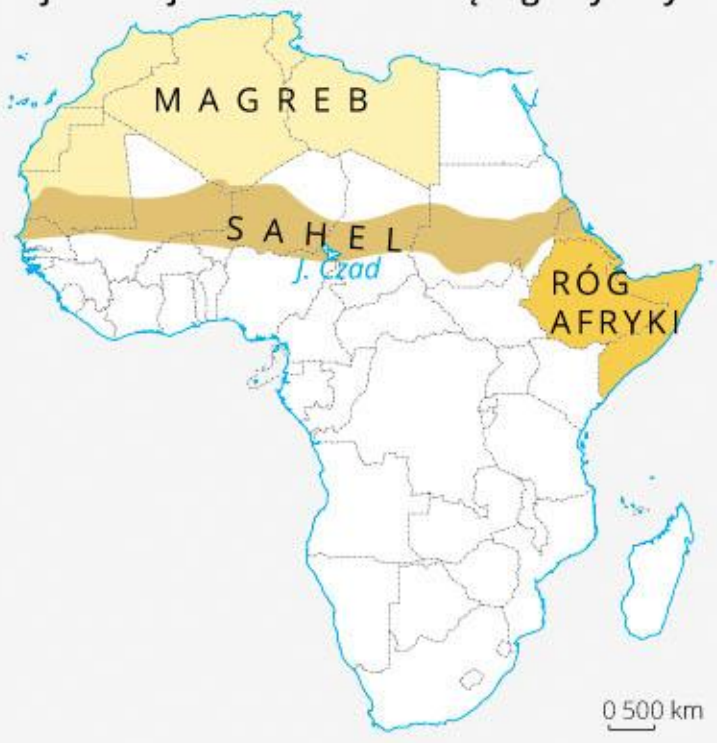
W celu uniknięcia niepożądanych skutków zmian klimatycznych niektóre państwa podpisały Ramową konwencję Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (w 1997 r. protokół z Kioto, który wszedł w życie dopiero w 2005 r., a w 2015 r. porozumienie paryskie). Do tej pory ten dokument ratyfikowało 147 państw, bez Chin i USA (najwięksi emitenci). Zapisy konwencji zobowiązują sygnatariuszy do ograniczenia średniego wzrostu temperatury na Ziemi poniżej 2°C w stosunku do okresu sprzed rewolucji przemysłowej przez globalne zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 50% w porównaniu z poziomem z 1990 r.

7.2. Susze i pustynnienie

Zmiany klimatu związane z globalnym ociepleniem powodują zmniejszenie wielkości opadów w wielu regionach świata, szczególnie w rejonach zwrotników, między 20° a 45° szerokości geograficznej. Konsekwencją zmniejszania opadów jest poszerzanie pasa pustyń zwrotnikowych oraz niedostatek wody dla mieszkańców Afryki, środkowej Australii i wschodniej Azji. Według szacunku ONZ w 2080 r. z powodu braku wody będzie cierpiało od 1,1 do 3,2 mld ludzi. Już dzisiaj susze są główną przyczyną klęsk głodu na świecie, a nazwy Maghreb, Sahel, Róg Afryki kojarzą się z katastrofami humanitarnymi.

Przyczynami suszy są zarówno w czynniki naturalne, jak i działalność człowieka – zwiększone zapotrzebowanie na wodę przez rolnictwo, czyli nawadnianie. Szczególnie destrukcyjne są zrealizowane wielkie projekty irygacyjne, np. budowa kanałów nawadniających wokół **jeziora Czad**. Zmniejszone opady oraz nawadnianie okolicznych pól spowodowały zanik niegdyś wielkiego jeziora, dostarczającego wodę 20 mln ludzi.

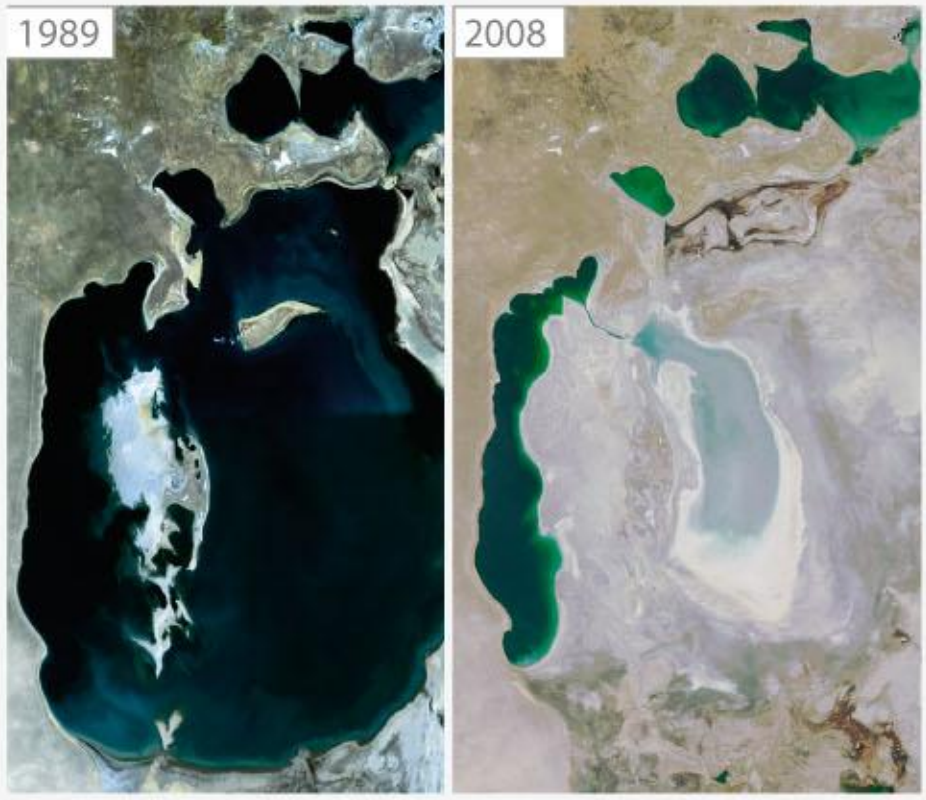
Najbardziej narażone na suszę regiony Afryki



Powierzchnia jeziora Czad w 1973 i 2017 r.

Z podobnych przyczyn jak jezioro Czad zanikają jeziora w Etiopii, na Bliskim Wschodzie, m.in. w Iranie.

Mniejsze opady, podwyższone temperatury (w 60%) oraz niekontrolowany wzrost terenów nawadnianych (w 40%) spowodowały zanik **Jeziora Aralskiego**. W latach 60. zaczęto nawadniać pustynie Kazachstanu, Uzbekistanu i Turkmenistanu, aby zamienić je w plantacje bawełny. W tym celu wody Syr-darii i Amu-darii – rzek zasilających Jezioro Aralskie – przekierowano kanałami na pola uprawne. W wyniku tego jezioro zaczęło stopniowo wysychać. Do dziś jego powierzchnia zmniejszyła się o ok. 80%. Wysychające jezioro pozostawiło za sobą zdegradowaną, pokrytą solą ziemię.



Zmiany powierzchni Jeziora Aralskiego

Tętniący niegdyś życiem port w Aralsku

W związku z suszami wiele rejonów Chin, łącznie z Pekinem, doświadcza potężnych burz piaskowych. Aby uratować dotkniętą suszą północną część kraju, Chiny, będące światowym mocarstwem, budują tamy na Mekongu, przez co odcinają od wody Wietnam, Laos, Kambodżę i Tajlandię.

Tereny pustynne w Chinach zajmują 11,2% powierzchni kraju i wynoszą ponad 120 tys. km^2. W porównaniu z 2005 r. powiększyły się o 7,4%.

7.3. Wylesianie (deforestacja)

Lasy w wielu ubogich krajach Afryki, Azji i Ameryki Południowej znikają w zastraszającym tempie. Głównymi przyczynami wycinania lasów są:
- pozyskiwanie terenów pod uprawę i hodowlę, np. w Brazylii wielkie obszary leśne przekształcono na pastwiska, a w Azji i Afryce – na pola uprawne;
- pozyskiwanie drewna dla przemysłu i budownictwa oraz na opał;
- ocieplenie klimatu, np. fale gorąca powodują osłabienie drzewostanu i podatność na choroby i szkodniki.

Prognozy wskazują, że wzrost temperatury o 2–3°C doprowadzi do zaniku pory deszczowej na obszarach równikowych w Ameryce Południowej, co przy niewielkich rocznych opadach deszczu może zmienić Puszczę Amazońską w sawannę.

Wylesianie Amazonii do celów hodowli i wydobycia bogactw naturalnych

Skutki wylesiania:
- zmniejszenie ilości tlenu w atmosferze, a zwiększenie ilości dwutlenku węgla, co przyspiesza ocieplenie klimatu;
- zakłócenia w obiegu wody prowadzące do powodzi, susz, osunięć ziemi i lawin błotnych;
- obniżenie poziomu wód gruntowych, co powoduje wysuszanie gruntów i ich pustynnienie;
- odsłonięcie gleby prowadzące do jej przyspieszonej erozji;
- zniszczenie naturalnych siedlisk skutkujące wymieraniem wielu gatunków roślin i zwierząt.

Sposoby zapobiegania wylesianiu:
- tworzenie parków narodowych oraz innych terenów chronionych, na których działalność człowieka jest poważnie ograniczana;
- wprowadzenie zezwoleń na pozyskiwanie drewna, co ogranicza rabunkową wycinkę lasów;
- wspieranie ekologicznych organizacji pozarządowych, by w ten sposób wywierać wpływ na rządy w sprawie ochrony lasów i zmienić ich politykę wobec obszarów tropikalnych;
- ochrona lasów przed nielegalnymi wycinkami, większość lasów tropikalnych jest wycinana nielegalnie;
- sadzenie szybko rosnących drzew.

7.4. Cyklony i tornada

Tornada, inaczej trąby powietrzne, występują na wszystkich kontynentach, również w Europie. Najbardziej niszczycielskie są jednak w USA. Powstają, gdy spotykają się masy ciepłego i zimnego powietrza. Powietrze ciepłe jest wypychane do góry, w wyniku czego tworzy się charakterystyczny wir powietrza (lej), który dotyka Ziemi.

Skutki przejścia tornada, Oklahoma (USA), 2013 r.

Skutki tornad:
– ofiary śmiertelne,
– niszczenie budynków,
– zrywanie dachów,
– wyrywanie drzew,
– niszczenie linii napowietrznych.

Najbardziej tragiczne w historii było tornado w 1925 r. w Missouri (USA), które spowodowało śmierć 695 osób. Z powodu zmieniającego się klimatu tornada stają się też coraz powszechniejsze w Europie Zachodniej i Środkowej, w tym w Polsce, choć w przypadku Polski zazwyczaj używa się określenia *orkan*.

Jedynym sposobem zmniejszenia strat powodowanych przez tornada jest sprawny system prognozowania i ostrzegania o nich oraz budowa schronów, w których mogą się ukryć ludzie w razie zagrożenia.

Cyklony tropikalne, zwane też huraganami (na Atlantyku i wschodnim Pacyfiku) i tajfunami (na zachodnim Pacyfiku), to najpotężniejsze i najgroźniejsze wiatry, których prędkość dochodzi do 300 km/h. Intensywność i liczba cyklonów rośnie w miarę ocieplania się klimatu.

Skutki cyklonów:
– ofiary w ludziach,
– straty materialne,
– ulewy,
– powodzie.

Najbardziej katastrofalnym w historii cyklonem tropikalnym był Bhola, który w 1970 r. spustoszył Bangladesz i spowodował śmierć ok. 300 tys. ludzi. Z kolei w 2005 r. cyklon Katrina (USA) spowodował zalanie Nowego Orleanu i śmierć 160 tys. osób.

Aktualnie nie ma sposobu, by walczyć z cyklonami. Jedynym skutecznym sposobem jest ewakuacja ludności.

7.5. Pożary

Zmiany w opadach, temperaturach, wiatrach i wilgotności powietrza, spowodowane globalnym ociepleniem, sprawią drastyczny wzrost liczby pożarów w XXI w., szczególnie w strefach podzwrotnikowych. W sposób szczególny niszczą one lasy, powodują znaczne zniszczenie środowiska, fauny i flory oraz niebezpieczeństwo dla ludzi.

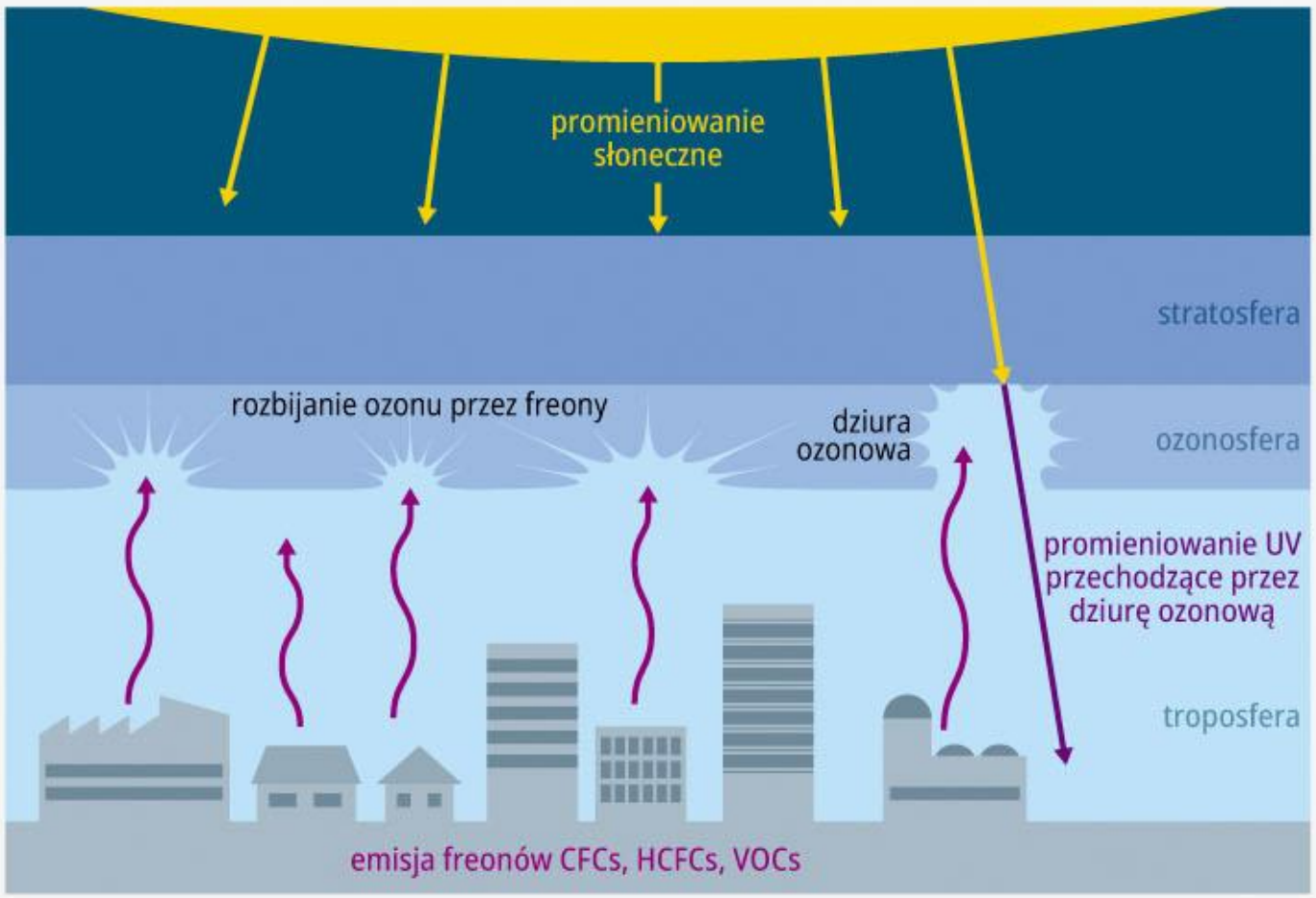
Konsekwencje pożarów:
– straty materialne,
– uwalnianie do atmosfery olbrzymich ilości CO_2,
– niszczenie naturalnych siedlisk oraz śmierć roślin i zwierząt,
– niszczenie gleby.

Pożar w Grecji, 2021 r.

Każdego roku płoną lasy Ameryki Północnej, Syberii, Afryki i południa Europy. Rok 2017 był jednym z najgorszych, jeśli chodzi o pożary w Europie. Tylko w Portugalii, Włoszech i Hiszpanii spłonęło ponad 800 tys. ha lasów.

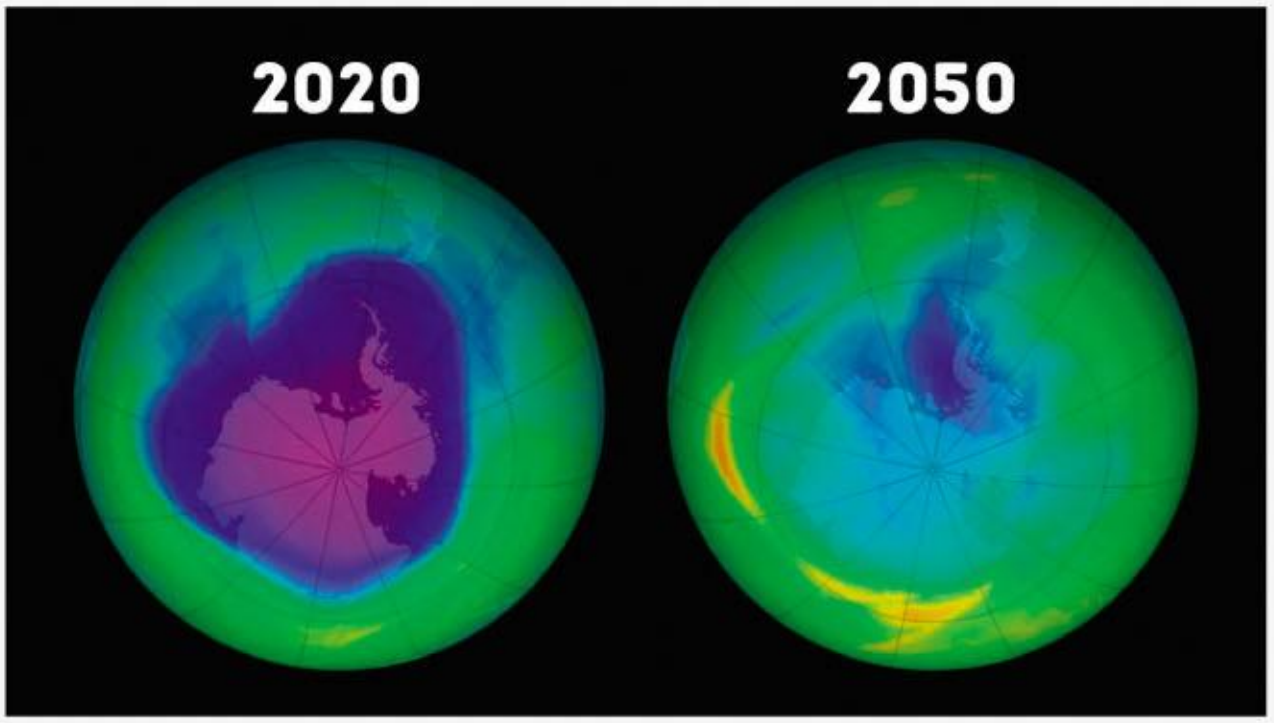
7.6. Dziura ozonowa

Dziura ozonowa to miejsce, w którym występuje mniejsza koncentracja ozonu w ozonosferze. Znajduje się nad obszarami podbiegunowymi, a zwłaszcza nad Antarktydą. Dziura ozonowa powstaje w efekcie działalności freonów, halonów i tlenków azotu. W wyniku cyrkulacji powietrza wymienione gazy przedostają się do strefy podbiegunowej, gdzie niszczą warstwę ozonową. Ozonosfera pochłania szkodliwe dla wszystkich żywych organizmów promieniowanie ultrafioletowe (UV). Zanikanie ozonu sprawia, że większa ilość promieniowania UV przedostaje się do powierzchni Ziemi. Duże natężenie promieniowania UV powoduje wymieranie wrażliwych ryb, wielu gatunków roślin, osłabia system immunologiczny u człowieka oraz powoduje choroby oczu.



Schemat powstawania dziury ozonowej

W 1985 r. grupa państw przyjęła Konwencję wiedeńską o ochronie warstwy ozonowej, w której zobowiązywała się do redukcji emisji freonów. Dwa lata później 20 państw dodatkowo podpisało Protokół montrealski, na mocy którego całkowicie zrezygnowano z freonów. Do dziś jego warunki przyjęło 160 państw, a emisja freonów spadła o ponad 90%.

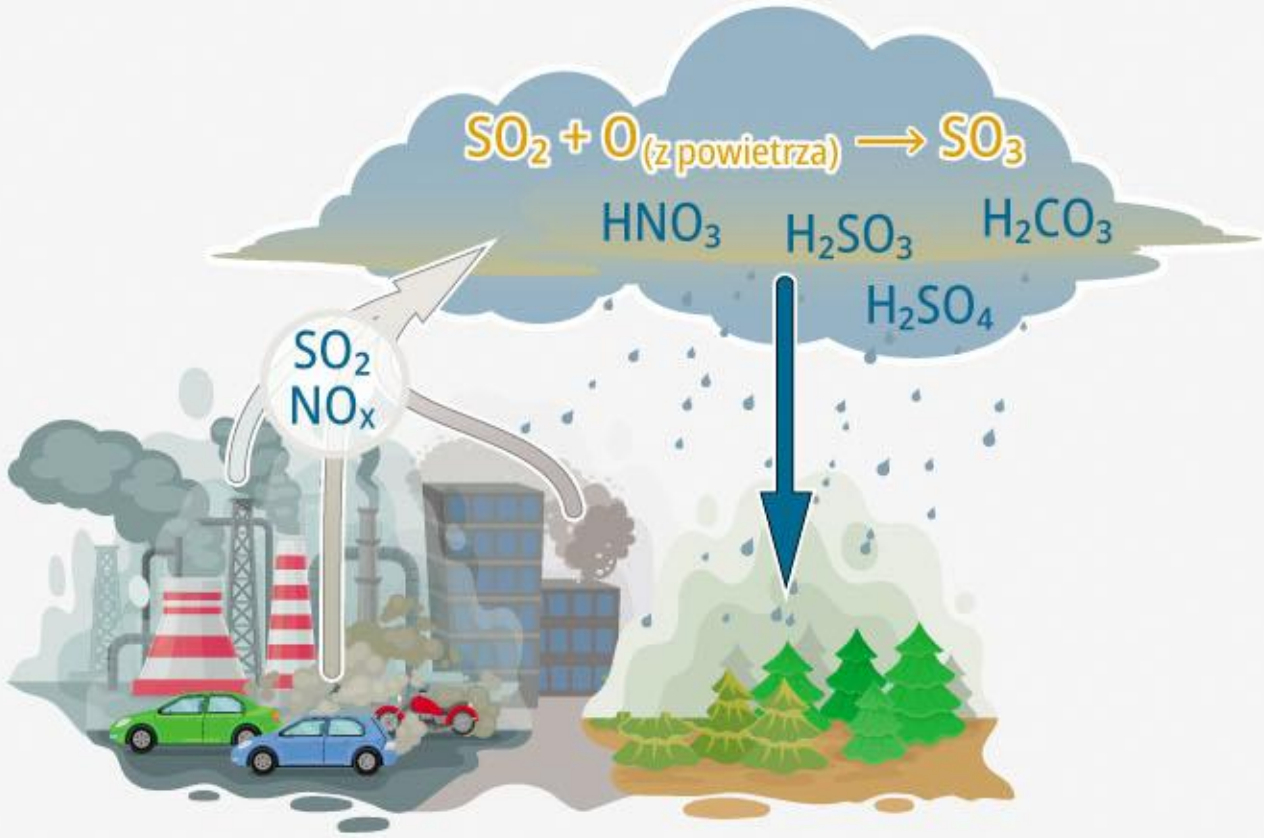


Prognozowana zmiana zasięgu dziury ozonowej nad Antarktydą

Od 2000 r. warstwa ozonowa odbudowuje się tempie 2% rocznie, co oznacza, że dziura ozonowa zniknie do połowy XXI w.

7.7. Kwaśne opady

Kwaśne opady – opady atmosferyczne (deszczu lub śniegu) zawierające zaabsorbowane gazy (m.in.: dwutlenek siarki, tlenki azotu).



Elektrownie i fabryki, a także osiedla mieszkaniowe, pojazdy mechaniczne emitują spaliny zawierające siarkę i jej związki oraz związki azotu.

Powstawanie kwaśnych opadów

Kwaśne opady mają destrukcyjny wpływ na roślinność. Powodują uszkodzenia drzew, zwłaszcza iglastych, zakłócenia w procesie fotosyntezy, zakwaszenie gleb i wód, skutkujące obumieraniem roślin.

Wpływ kwaśnych opadów na monokultury świerkowe, Sudety

7.8. Zanieczyszczenie wód

Zanieczyszczenie wód wiąże się z zawartymi w nich substancjami chemicznymi lub mikroorganizmami, które nie są ich naturalnymi składnikami, a występują w nadmiernej ilości.

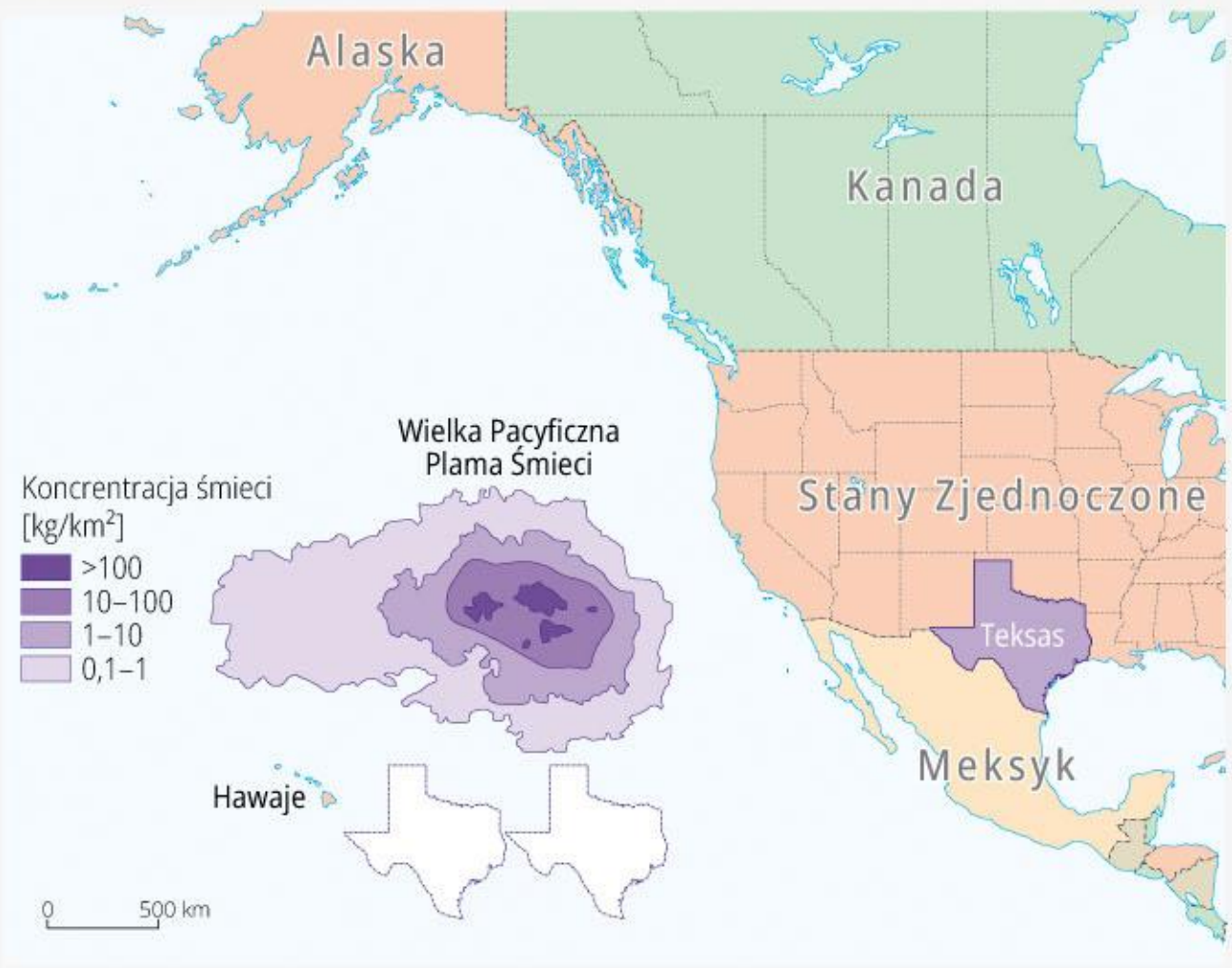
■ Eutrofizacja wód

Wody nie są już oazami życia. Najnowsze szacunki wskazują, że liczba tzw. stref martwych w oceanach (obszarów wód beztlenowych) wzrosła o 75%. Martwe strefy to obszary o zbyt niskiej zawartości tlenu dla przeżycia organizmów. Są one rezultatem procesów eutrofizacji, czyli nadmiernej żyzności zbiorników wodnych, spowodowanej wzrostem zawartości detergentów i fosforanów oraz zwiększającą się intensywnością nawożenia.

■ Zanieczyszczenie wód plastikiem

Do mórz trafiają fragmenty plastiku – większe i mniejsze (tzw. mikroplastik) – stanowiące zagrożenie dla morskich ekosystemów. O skali problemu świadczą następujące fakty:

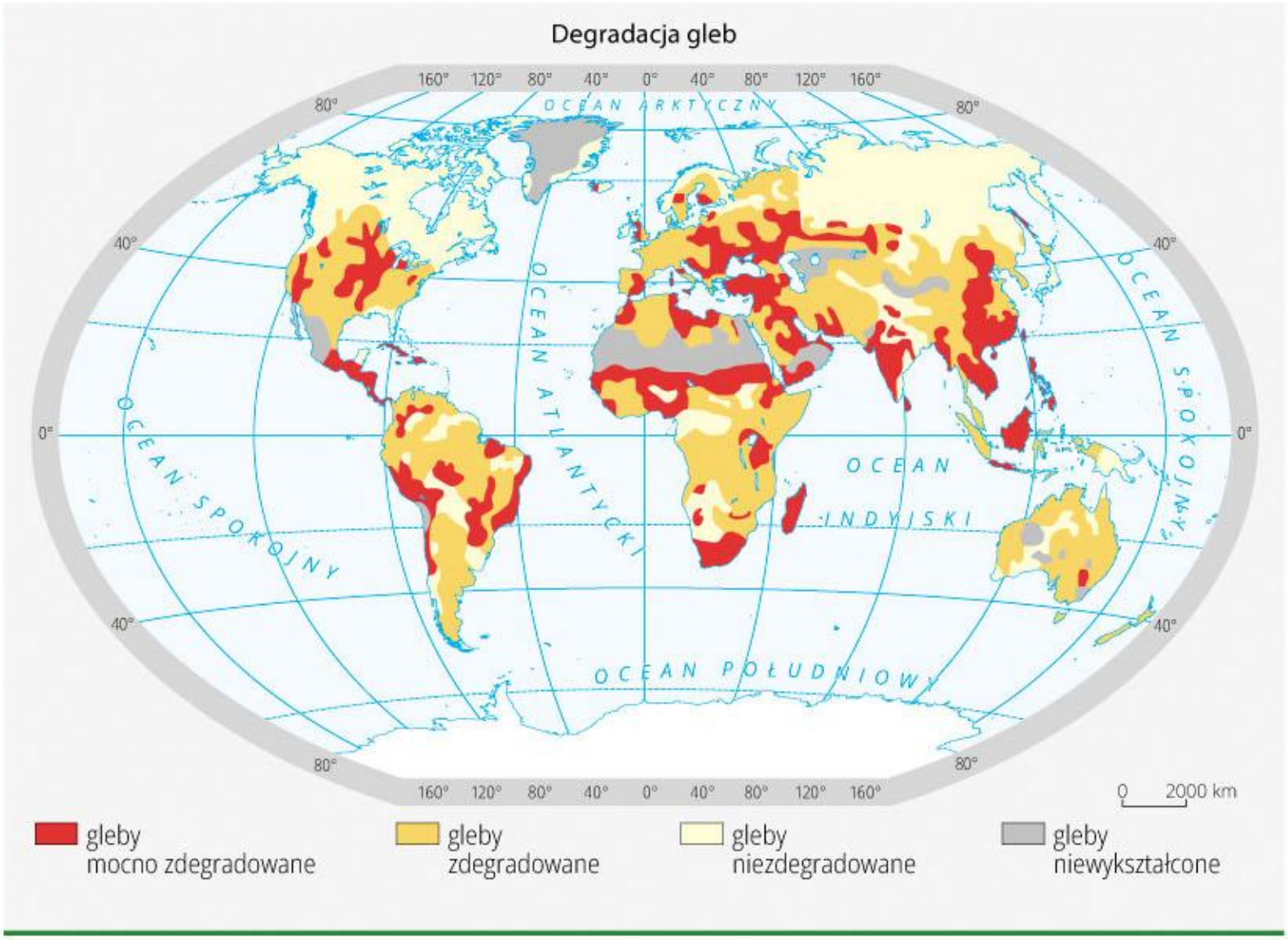
- co roku do mórz i oceanów trafia 8 mln ton plastikowych odpadów, z czego 236 tys. ton stanowi mikroplastik;
- obecnie na oceanach znajduje się pięć „wysp" utworzonych z plastikowych odpadów. Jedna z nich wielkością dorównuje powierzchni Francji;
- w okolicach Wielkiej Pacyficznej Plamy Śmieci organizmy morskie jedzą więcej plastiku niż swojego naturalnego pożywienia;
- wiele organizmów morskich nie odróżnia plastikowych śmieci od pożywienia; te, które go jedzą, umierają, gdyż nie mogą go strawić.



Wielka Pacyficzna Plama Śmieci – skupisko śmieci i plastikowych odpadów utworzone przez prądy oceaniczne w północnej części Oceanu Spokojnego między Kalifornią a Hawajami

7.9. Degradacja gleb

Degradacja gleb polega na utracie przez nie właściwości produkcyjnych. Najczęstszą przyczyną degradacji gleb jest nadmierny wypas zwierząt. Sprawia on, że znika roślinność, a powierzchniowa warstwa gleby jest usuwana przez wiatr i deszcze. Podobne skutki dla gleby niesie ze sobą rabunkowe wycinanie lasów. Istotne znaczenie ma również nadmierne stosowanie nawozów i pestycydów, które przedostają się do gleb i zabijają w niej życie. Zanieczyszczenia przedostają się też do gleb wraz ze ściekami, pyłami oraz odpadami wytwarzanymi przez przemysł. Zawierają one metale ciężkie oraz sole obniżające wartość użytkową gleb. Również transport silnie zanieczyszcza gleby. W pobliżu dróg i autostrad kumulują się metale ciężkie zawarte w spalinach oraz sól, którą posypuje się zlodzone nawierzchnie.



7.10. Utrata bioróżnorodności

Globalna utrata bioróżnorodności, czyli zróżnicowania życia na Ziemi (gatunków żywych organizmów i ich genów), przez niektórych bywa nazywana szóstym masowym wymieraniem gatunków. Po raz pierwszy jest spowodowana działalnością człowieka.

Zarówno liczebność gatunków żyjących na Ziemi, jak i ich jak zróżnicowanie spada w alarmującym tempie:

- spośród 8 mln gatunków zwierząt i roślin na Ziemi milion jest zagrożonych wyginięciem;
- w ciągu ostatnich 500 lat z powierzchni Ziemi zniknęło ponad 900 gatunków organizmów, o których wiedzieliśmy, że istniały, w tym bezpowrotnie wyginęło 80 gatunków ssaków;
- wymieranie gatunków jest obecnie na Ziemi 100 do 1000 razy szybsze niż przed pojawieniem się człowieka.

Podstawową formą ochrony bioróżnorodności są ochrona gatunkowa oraz formy ochrony powierzchniowej.

Metody ochrony gatunkowej

Ochrony gatunku chronionego ***in situ*** (w naturalnym środowisku życia)	Ochrona gatunku chronionego ***ex situ*** (poza tym środowiskiem)
• ochrona i ograniczenie pozyskiwania gatunków, np. polowania, poławiania, niszczenia itp. • ochrona, odtworzenie i zwiększenie obszaru środowisk, w których dany gatunek występuje • utrzymanie i restytucja zdolnych do życia populacji w ich naturalnym środowisku • wprowadzenie (reintrodukcja) gatunku na tereny, na których już wyginął	• przetrzymywanie i rozmnażanie gatunków poza ich naturalnym środowiskiem, np. hodowla w specjalnych fermach lub ogrodach botanicznych i zoologicznych • wymiana puli genowej osobników przez dobór osobników do rozmnażania o jak najmniejszym spokrewnieniu • konserwowanie nasion i zarodków roślin w niskich temperaturach, tak by można było ich użyć do odtworzenia
Realizowana jest poprzez tworzenie rezerwatów, parków narodowych, pomników przyrody, parków krajobrazowych, obszarów chronionego krajobrazu, obszarów Natura 2000, użytków ekologicznych.	Realizowana jest w ogrodach botanicznych, ogrodach zoologicznych, zagrodach pokazowych (np. żubrów), przez instytucje naukowe, organizacje pozarządowe.

Restytucja gatunku – przywrócenie naturze gatunku zagrożonego wyginięciem wskutek zmian w środowisku, utraty siedliska lub wyniszczenia populacji.

Reintrodukcja gatunku – ponowne wprowadzenie rodzimych gatunków na dawny obszar ich bytowania.

Niekorzystne zmiany w obrębie flory i fauny skłoniły Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody do opublikowania *Czerwonej księgi* obejmującej światowy rejestr gatunków zagrożonych wyginięciem.

7.11. Utrata georóżnorodności

Utrata georóżnorodności to utrata zróżnicowania przyrody nieożywionej, która obejmuje formy rzeźby powstałe w wyniku procesów endo- i egzogenicznych, jak również stworzone przez człowieka, np. kamieniołomy, wyrobiska pokopalniane. Mają one często charakter unikatowy, przez co mają wysoką wartość dydaktyczną oraz estetyczną i z tych powodów są obejmowane ochroną.

Rekultywacja – przywrócenie zdegradowanym gruntom wartości użytkowej dzięki przeprowadzaniu zabiegów technicznych, agrotechnicznych i biologicznych.

Zdegradowany obszar – kopalnia węgla brunatnego „Konin" w Kleczewie (Wielkopolska)

Formy ochrony georóżnorodności:

– **geoparki** – obszary o unikatowych walorach geologicznych, jak: odkrywki, profile geologiczne, skamieniałości, nagromadzenia minerałów, a także ich kontekst kulturowy, terytorialny; są tworzone w oparciu o Deklarację prawa pamięci o Ziemi uchwaloną we Francji w 1991 r. w czasie pierwszego sympozjum międzynarodowego pod patronatem UNESCO. Innym normatywnym dokumentem jest Rekomendacja ochrony dziedzictwa geologicznego obszarów o specjalnym geologicznym znaczeniu w Europie, przyjęta w 2004 r. przez Radę Europy;

Podziemna trasa turystyczna „Kopalnia św. Jan" w Krobicy

– **stanowiska dokumentacyjne** – miejsca występowania formacji geologicznych, skamieniałości, skał, eksploatowanych lub nieczynnych wyrobisk, ważne pod względem naukowym i dydaktycznym.

8

Podział polityczny i zróżnicowanie poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego państw świata

Podział polityczny świata obejmuje podział kontynentów na państwa i terytoria zależne. Zmienia się nieustannie ze względu na rozwój cywilizacyjny społeczeństw i ich polityczną organizację.

8.1. Kolonializm

Kolonializm – polityka podbijania i przejmowania obcych terytoriów oraz utrzymywania ich w zależności politycznej i ekonomicznej. Rozpoczął się pod koniec XV w., a maksymalnie rozwinął w XIX w. Koniec epoki kolonialnej nastąpił w drugiej połowie XX w.

Kolonia – posiadłość państwa, nazywanego metropolią, znajdująca się poza jego granicami, podlegająca bezpośredniej zależności politycznej i będąca przedmiotem jego eksploatacji gospodarczej.

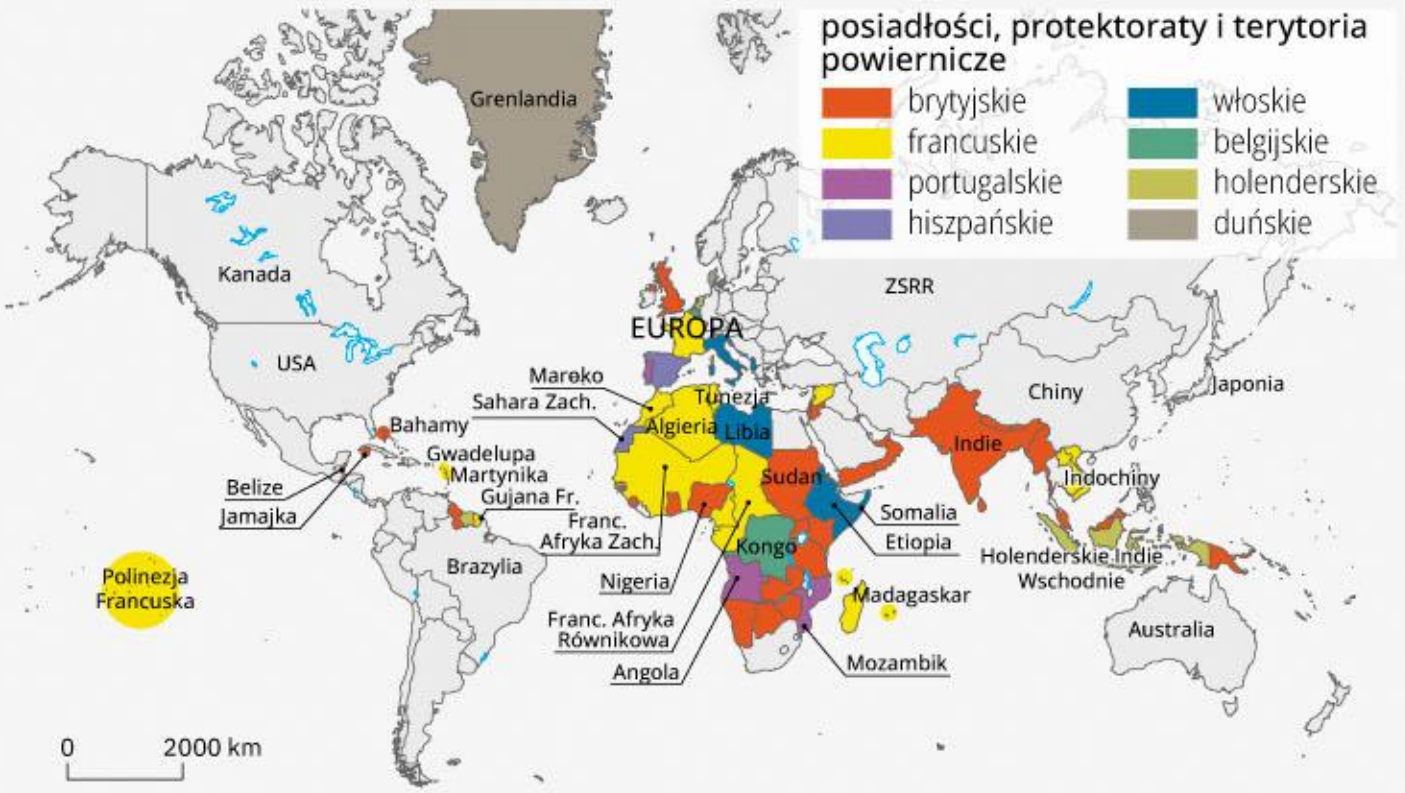
Kolonializm europejski w drugiej połowie XX w.

Największymi mocarstwami kolonialnymi świata były Anglia, Francja, Hiszpania i Portugalia.

Dekolonizacja kolonii brytyjskich		Dekolonizacja kolonii francuskich
1946 – Jordania 1947 – Indie, Pakistan 1948 – Mjanma (Birma), Sri Lanka 1956 – Sudan 1957 – Malezja, Ghana 1960 – Nigeria 1961 – Tanzania, Sierra Leone, Kuwejt 1962 – Uganda, Cypr 1963 – Kenia	1964 – Malawi, Tanzania, Zambia 1965 – Gambia 1966 – Botswana, Lesotho, Gujana 1971 – Bahrajn, Katar 1980 – Zimbabwe 1981 – Belize 1984 – Brunei Darussalam 1990 – Namibia	1954 – Kambodża, Laos, Wietnam 1956 – Tunezja, Maroko 1958 – Gwinea 1960 – Czad, Gabon, Republika Środkowoafrykańska, Senegal, Wybrzeże Kości Słoniowej, Burkina Faso, Mauretania, Niger, Benin, Madagaskar, Mali, Togo, Kamerun 1962 – Algieria 1977 – Dżibuti

Dekolonizacja pozostałych kolonii:
belgijskie: 1960 – Demokratyczna Republika Konga, 1962 – Rwanda i Burundi
portugalskie: 1975 – Angola, 1974 – Gwinea-Bissau, 1975 – Mozambik
niderlandzkie: 1949 – Indonezja, 1975 – Surinam
hiszpańskie: 1968 – Gwinea Równikowa, 1976 – Sahara Zachodnia
włoskie: 1951 – Libia, 1960 – Somalia

Mapa kolonii z połowy XX w.



Wpływ kolonializmu i jego rozpadu na współczesne funkcjonowanie państw świata

W okresie kolonialnym rosła dominacja polityczna i gospodarcza rozwiniętych gospodarczo państw europejskich nad biednymi obszarami peryferii gospodarczych świata. Kolonializm doprowadził do

zacofania gospodarczego podbitych obszarów, ale pozwolił też na przeniesienie do kolonii wielu elementów kultury europejskiej, rozwiązań prawnych oraz osiągnięć nauki i techniki.

Wpływ kolonializmu na państwa i ich społeczności:
- wymieszanie ludności rdzennej z napływową i powstanie mieszanych odmian człowieka, np. Metysów, Mulatów i Zambosów;
- przejęcie po kolonizatorach religii: katolicyzm rozpowszechnił się w krajach Ameryki Łacińskiej – za sprawą kolonizatorów z Hiszpanii i Portugalii, a protestantyzm – za sprawą wpływów angielskich w USA;
- rozpowszechnienie języka kolonizatorów, po uzyskaniu przez kolonie niepodległości językiem urzędowym, obok języka rodzimego, stawał się język byłych kolonizatorów;
- wyznaczenie głównych kierunków migracji między byłymi koloniami a państwami, do których kiedyś one należały, np. do Francji napływa ludność arabska pochodząca z Afryki Północnej;
- występowanie dysproporcji gospodarczych państw kolonizatorskich (dobrze rozwinięte) i byłych kolonii afrykańskich, które należą do najbiedniejszych państw na świecie;
- utrzymywanie intensywnych kontaktów gospodarczych pozwalających na uzyskiwanie dochodów z dawnych kolonii, np. import surowców, napływ taniej siły roboczej;
- występowanie konfliktów zbrojnych związanych ze sztucznym wyznaczaniem granic przez kolonizatorów; długie proste granice nie nawiązują do uwarunkowań przyrodniczych ani plemiennych.

Przyczyny rozpadu systemu kolonialnego

Dekolonizacja – likwidacja systemu kolonialnego przez przeobrażanie się kolonii w niepodległe państwa, związana ze zmianami politycznymi po II wojnie światowej.

Przyczyny dekolonizacji:
- utrata przez Wielką Brytanię i Francję mocarstwowej pozycji po II wojnie światowej;
- udział ludności kolonii w walkach podczas II wojny światowej;
- kryzys gospodarczy metropolii – zniszczenia wojenne;
- wzrost tendencji niepodległościowych wśród państw kolonialnych;
- duże koszty utrzymywania kolonii;
- wzrost świadomości narodowej spowodowany wzrostem poziomu oświaty oraz wykształcenia elit politycznych na wzór europejski.

Proces dekolonizacji przebiegał wg dwóch zasad:
- samoczynnie za zgodą metropolii – kolonie brytyjskie;
- na skutek walk narodowowyzwoleńczych przy oporze metropolii – kolonie francuskie i portugalskie.

W obu przypadkach proces przebiegał stopniowo, ponieważ metropolie nie chciały całkowicie utracić swoich wpływów gospodarczych i politycznych w koloniach.

Neokolonializm – współczesny proces gospodarczego i politycznego podporządkowywania krajów rozwijających się (byłych kolonii) krajom wysoko rozwiniętym gospodarczo (byłym metropoliom).

8.2. Polityczny podział współczesnego świata

Podstawową jednostką na mapie politycznej świata jest państwo. Według norm prawa międzynarodowego składają się na nie następujące elementy:
- terytorium wyznaczone granicami,
- stała ludność zamieszkująca to terytorium,
- suwerenna władza (czyli samodzielna i niezależna), uznawana przez inne państwa,
- zdolność do wchodzenia w relacje międzynarodowe.

Obecnie na świecie jest **195 państw uznawanych**, 193 państwa są członkami ONZ, natomiast Watykan i Palestyna są krajami niezrzeszonymi mającymi status obserwatora – mogą uczestniczyć w posiedzeniach ONZ, ale nie biorą udziału w głosowaniach.

Enklawa i eksklawa to terytoria jednego kraju otoczone ze wszystkich stron przez obszar lądowy innego państwa:
- San Marino i Watykan otoczone przez obszar Włoch;
- Lesotho otoczone przez terytorium Południowej Afryki;
- Llivia jest małą hiszpańską eksklawą we Francji;
- Buesingen to niemiecka eksklawa w Szwajcarii;
- Baarle to belgijska eksklawa w Holandii.

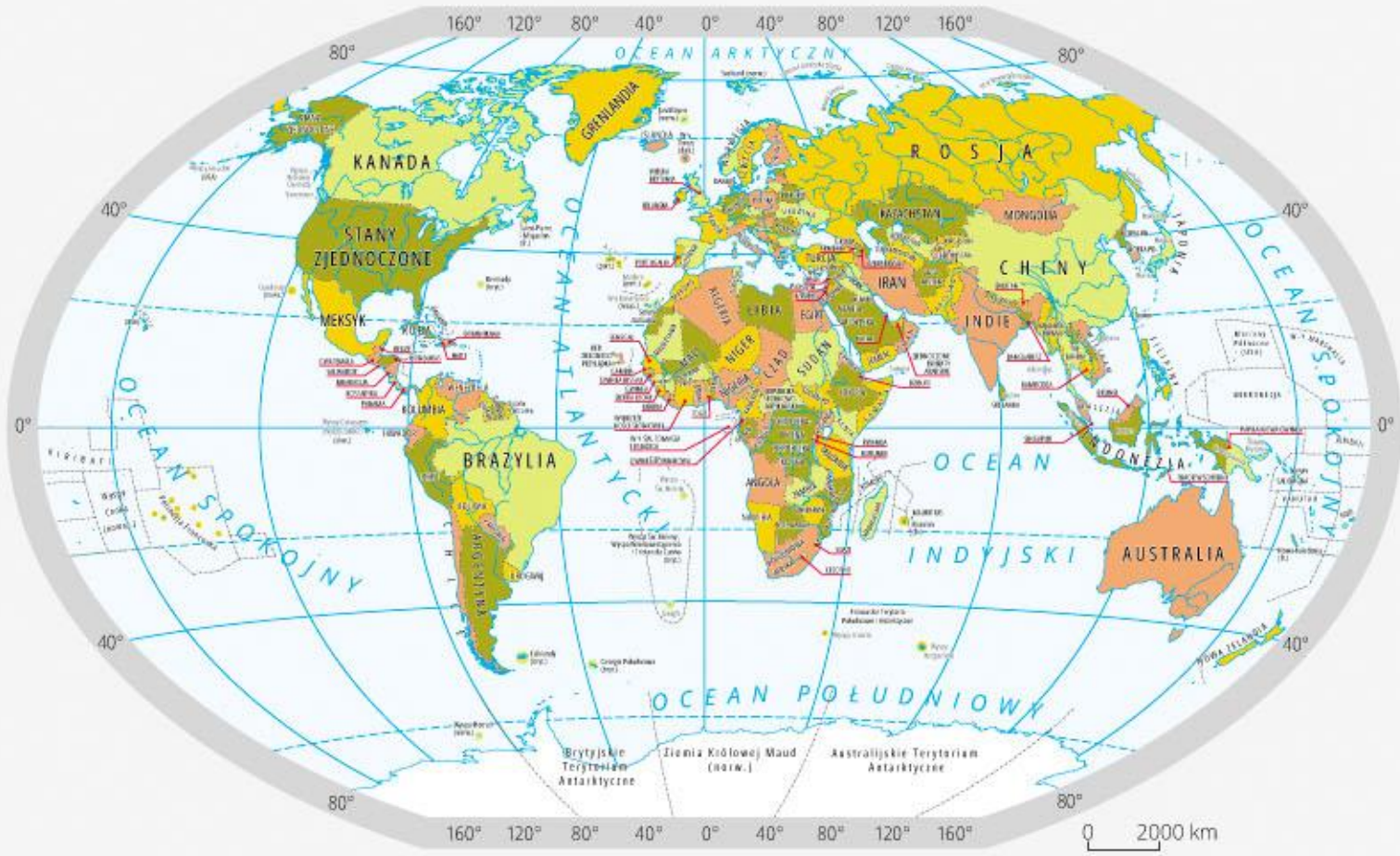
Państwa duże

Państw wielkich, o powierzchni ponad 3 mln km², jest tylko siedem, ale zajmują prawie 40% lądów. Spośród wszystkich państw aż 45% to państwa małe, których powierzchnia nie przekracza 100 tys. km².

Największe państwa świata

Państwo	Powierzchnia w tys. km²
Rosja	17098,2
Kanada	9984,7
Chiny	9597,0
USA	9525,1
Brazylia	8515,8
Australia	7682,3
Indie	3287,3

Mapa polityczna świata



- granice państw
FRANCJA - nazwy państw
- nazwy wysp
Anguilla (bryt.) - nazwy terytoriów niesamodzielnych
Sahara Zachodnia - nazwy państw o nieustalonym lub spornym statusie międzynarodowym

Mikropaństwa

Na świecie istnieje 25 mikropaństw, których powierzchnia nie przekracza 1000 km².

Najmniejszym państwem świata jest Watykan – jego powierzchnia wynosi 44 ha. Poza Watykanem w Europie jest jeszcze pięć mikro państw: Monako, San Marino, Liechtenstein, Malta, Andora.

Najmniejsze państwa świata

Państwo	Powierzchnia w km²
Watykan	0,44
Monako	2
Nauru	21
Tuvalu	26
San Marino	61
Liechtenstein	160
Wyspy Marshalla	181

Nowe państwa XXI w.

Najmłodszymi uznawanymi państwami na świecie są Timor Wschodni i Sudan Południowy.

■ Republika Południowego Sudanu

Kraj afrykański powstał w wyniku trwającej dziesięciolecia wojny domowej poprzez odłączenie się Sudanu Południowego od Sudanu w 2011 r. Ma wciąż nieuregulowane granice z Sudanem – trwa spór o bogaty w ropę region Abyei. Jest jednym z najbiedniejszych i najsłabiej rozwiniętych państw świata. Gospodarka kraju zależy od produkcji ropy naftowej. Sudan, przez którego obszar odbywa się transport ropy rurociągami do portu w Port w Sudanie, mocno utrudnia eksport ropy.

Sudan Południowy

Sudan
Powierzchnia – 1861,5 tys. km²
Liczba ludności – 37,3 mln
Stolica – Chartum

Sudan Południowy
Powierzchnia – 644,3 tys. km²
Liczba ludności – 12,6 mln
Stolica – Dżuba

■ Czarnogóra

Jedno z najmłodszych bałkańskich państw – w 2006 r. oddzieliła się od Serbii, z którą była w federacji od 2002 r. W 2017 r. przystąpiła do NATO i obecnie kończy proces wstępowania do UE. Czarnogóra jest jednym ze słabiej rozwiniętych gospodarczo obszarów w Europie.

Czarnogóra

Powierzchnia – 13,8 tys. km²
Liczba ludności – 0,6 mln
Stolica – Podgorica

Timor Wschodni

Timor Wschodni uzyskał niepodległość w 2002 r. Doprowadziło to do wojny domowej, a od 2018 r. ten kraj cieszy się względnym spokojem. Jest jednym z najgorzej rozwiniętych państw świata, silnie uzależnionym od pomocy zagranicznej.

Timor Wschodni

Powierzchnia – 14,9 tys. km²
Liczba ludności – 1,3 mln
Stolica – Dili

Państwa nieuznawane – spełniają klasyczne kryteria państwowości, jednak nie są członkami ONZ i nie są uznawane lub są uznawane tylko przez niektóre kraje.

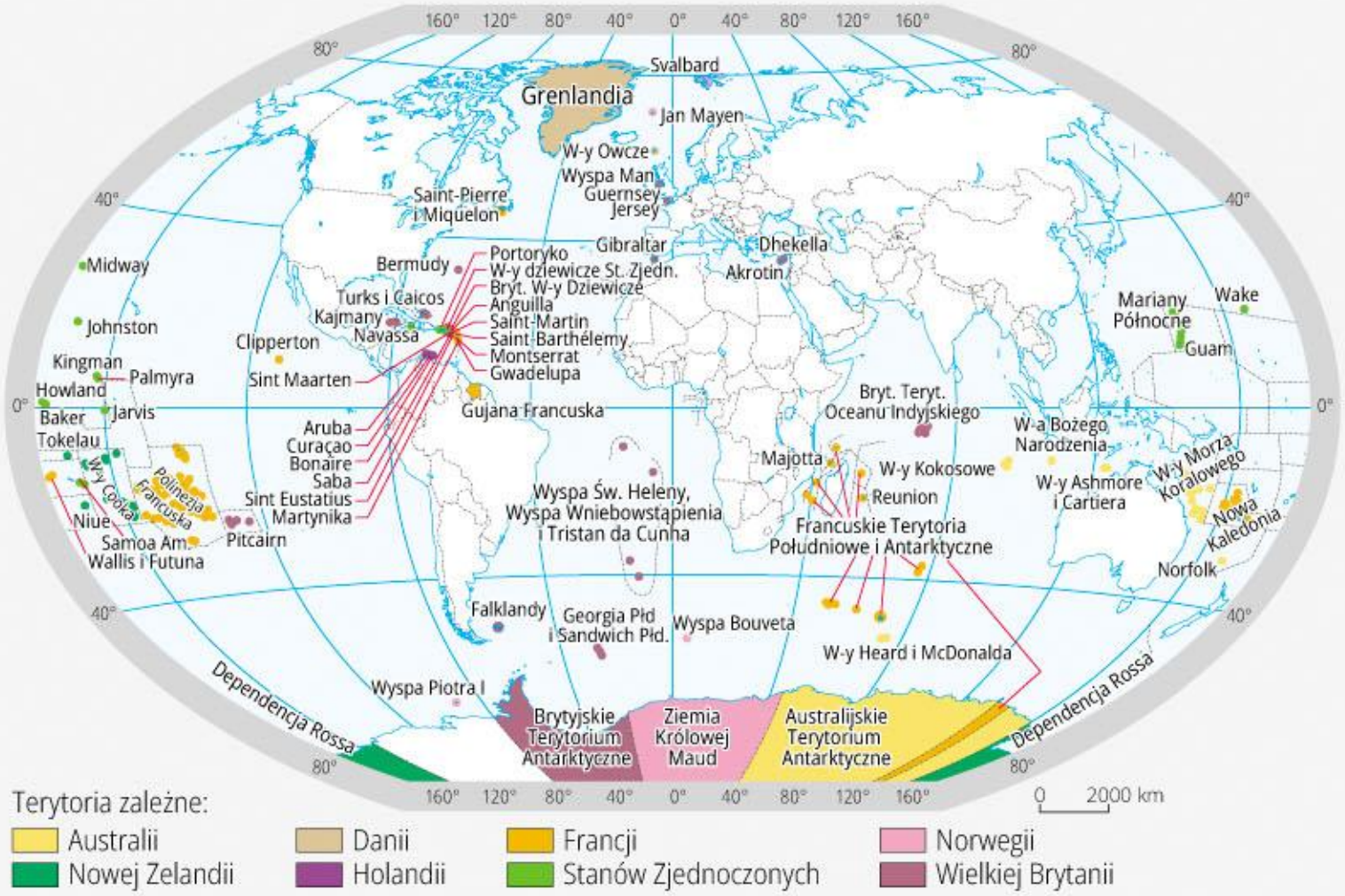
Są to:

- **Palestyna** od 1988 r. – państwo uznawane przez ONZ, natomiast nieuznawane przez Izrael okupujący jej terytorium.
- **Sahara Zachodnia** – terytorium o nieustalonym statusie międzynarodowym, od 1979 r. w całości bezprawnie okupowane przez Maroko.
- **Abchazja** od 1992 r. – uznawana przez następujące państwa członkowskie ONZ: Rosję, Nauru, Nikaragwę, Wenezuelę oraz Syrię.
- **Cypr Północny** od 1974 r. – uznawany tylko przez Turcję.
- **Kosowo** od 2008 r. – uznawane w 2019 r. przez 93 państwa członkowskie ONZ, w tym USA, oraz 22 kraje UE – również Polskę, nieuznawane m.in. przez Chiny, Rosję, Hiszpanię, Grecję.
- **Osetia Południowa** od 1991 r. – uznawana przez następujące państwa należące do ONZ: Rosję, Nauru, Nikaragwę, Wenezuelę oraz Syrię.
- **Tajwan** od 1949 r. – uznawany przez 15 państw, głównie z Ameryki Środkowej, Afryki i Oceanii oraz przez Watykan.
- **Górski Karabach** od 1991 r. – nieuznawany przez żadne z państw należących do ONZ.
- **Naddniestrze** od 1990 r. – nieuznawane przez żadne z państw należących do ONZ.
- **Somaliland** od 1991 r. – nieuznawany przez żadne z państw należących do ONZ.

Współczesne terytoria zależne znajdują się pod różnymi formami zależności politycznej od jakiegoś państwa. Są one najczęściej wyspami, a ich mieszkańcy nie wykazują dążeń niepodległościowych głównie ze względu na to, że:

- większość ludności pochodzi z kraju macierzystego;
- cieszą się autonomią i obce rządy im nie ciążą;
- mają lokalne parlamenty, własne prawa, symbole narodowe i tradycje;
- mogą mówić we własnym języku i mieć własną walutę;
- mają wsparcie finansowe państwa zarządzającego.

Współczesne terytoria zależne



Dependencja – termin odnosi się do dwóch rodzajów zależności:

- **zwierzchniej metropolii**, np. wyspy Guernsey, Jersey, Man – zależne od Wielkiej Brytanii, choć nie wchodzą w skład Zjednoczonego Królestwa; mają swój rząd i inne aspekty państwowości, ale sprawy zagraniczne i obronne są w gestii kraju zwierzchniego, a parlament kraju zwierzchniego może uchwalać prawo w niej obowiązujące, oficjalną władzę w imieniu królowej brytyjskiej sprawuje gubernator;
- **równoprawnej**, np. Dependencja Rossa – terytorium zależne od Nowej Zelandii stanowi jej konstytucyjną integralną część.

Terytorium zamorskie obejmuje obszar zależny od jednego z państw: Wielkiej Brytanii, Australii lub Nowej Zelandii. Mieszkańcy tego obszaru mają własny rząd, ale kraj zwierzchni odpowiada za ich obronność, relacje międzynarodowe i kwestie handlowe. Terytorium zamorskim są np. Bermudy, Gibraltar, Falklandy.

Departament zamorski to francuskie terytorium zależne, działające na tych samych zasadach co departamenty we Francji metropolitarnej; wchodzi w skład UE, jego mieszkańcy mają prawo wyboru przedstawicieli do parlamentu Francji. Departamentami zamorskimi są: Gwadelupa, Gujana Francuska, Martynika, Reunion.

Wspólnota zamorska to obszar zależny Francji, o dużej autonomii. Ma niezależność w zakresie polityki celnej i fiskalnej oraz odrębny system opieki socjalnej. Wspólnotami są np.: Polinezja Francuska, Mayotte, Saint-Pierre i Miquelon, Wallis i Futuna.

Terytorium stowarzyszone ma pełną odrębność i autonomię wewnętrzną, jednak pozostaje w relacji podległości zewnętrznej (wspólne obywatelstwo, polityka zagraniczna) względem kraju zwierzchniego. Terytoria stowarzyszone to np.: Portoryko i Mariany Północne z USA, Wyspy Cooka i Niue z Nową Zelandią.

Protektorat to państwo mające suwerenną władzę i instytucje, jednak znajdujące się pod kontrolą państwa silniejszego (protektora), które prowadzi jego sprawy zewnętrzne, np. politykę zagraniczną oraz obronną. Przykładem protektoratu jest Bhutan zależny od Indii.

Kondominium – kraj lub obszar zarządzany przez dwa lub kilka państw, np.:

- wyspa Faisans na rzece Bidasoa – wspólnie zarządzana przez Hiszpanię oraz Francję;
- dystrykt Brczko (Bośnia i Hercegowina) – obszar zarządzany przez Serbię oraz Bośnię i Hercegowinę.

Terytoria międzynarodowe

Stosunki międzynarodowe na kontynencie Antarktydy reguluje zawarty w 1959 r. **traktat antarktyczny.** W myśl traktatu Antarktyda jest **terytorium międzynarodowym**, zarządzanym wspólnie przez państwa, które go podpisały. Zakazuje on działań wojskowych i wydobycia surowców mineralnych, prowadzenia prób jądrowych i składowania odpadów jądrowych; wspiera badania naukowe oraz chroni faunę i florę kontynentu. Umowa jest bezterminowa, jednakże może być w każdej chwili zmieniona, gdy tylko wyrażą na to zgodę wszystkie państwa mające prawo głosu. Prawo głosu przysługuje jedynie krajom mającym tu stacje naukowo-badawcze.

Roszczenia terytorialne względem Antarktydy

Polska Stacja Antarktyczna im. Henryka Arctowskiego znajduje się na Wyspie Króla Jerzego, w pobliżu wybrzeży Półwyspu Antarktycznego.

Podział mórz i oceanów

Zgodnie z podpisaną w 1982 r. Konwencją Narodów Zjednoczonych o prawie morza państwa nadmorskie podzieliły między siebie morza i oceany. W podziale tym wydzielono trzy strefy:

- **wody wewnętrzne** – znajdują się między lądem a wewnętrzną granicą strefy morza terytorialnego, są to wąskie zatoki, zatoki historyczne, zalewy oraz wody portów morskich;
- **morza terytorialne** – w pasie do 12 mil morskich od linii brzegowej, w której obowiązuje zasada nieszkodliwego przepływu, jednak statki pływające pod obcą banderą podlegają prawodawstwu państwa, na którego wodach się znajdują;
- **wyłączna strefa ekonomiczna** – do 200 mil morskich (lub 350 mil w przypadku szelfów), w której państwa mają wyłączne prawo do badań, eksploatacji oraz ochrony wszelkich zasobów, obce kraje mają jednak w strefie możliwość swobodnego przepływu statków, układania kabli podwodnych i rurociągów.

8.3. Integracja polityczna i gospodarcza na świecie

Integracja na świecie to procesy scalające państwa lub grupy ludzi w celu gospodarczym, politycznym lub militarnym.

Integracja polityczna

Integracja polityczna polega na prowadzeniu wspólnej polityki wobec innych krajów. Związana jest ze współpracą militarną, polegającą na zapewnieniu państwom członkowskim bezpieczeństwa, a także na prowadzeniu misji pokojowych. Z tą formą współpracy są utożsamiane organizacje międzynarodowe wymienione poniżej.

Organizacja Narodów Zjednoczonych (ONZ), z siedzibą w Nowym Jorku, powstała 1945 r. w wyniku wejścia w życie Karty Narodów Zjednoczonych; następczyni Ligi Narodów. Do jej głównych celów należą zapewnienie pokoju na świecie, przestrzeganie praw człowieka oraz rozwój współpracy między narodami. Liczba członków ONZ wynosi 193. Oficjalne języki organizacji to: arabski, angielski, francuski, chiński, rosyjski, hiszpański.

Organy ONZ

Wybrane organizacje wyspecjalizowane:
- IMF – Międzynarodowy Fundusz Walutowy (z siedzibą w Waszyngtonie),
- FAO – Organizacja ds. Wyżywienia i Rolnictwa (z siedzibą w Rzymie),
- UNICEF – Fundusz Narodów Zjednoczonych Pomocy Dzieciom (z siedzibą w Nowym Jorku),
- UNESCO – Organizacja ds. Oświaty, Nauki i Kultury (z siedzibą w Paryżu),
- ILO – Międzynarodowa Organizacja Pracy (z siedzibą w Genewie),
- WHO – Międzynarodowa Organizacja Zdrowia (z siedzibą w Genewie),
- IAEA – Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej (z siedzibą w Wiedniu),
- WTO – Międzynarodowa Organizacja Handlu (z siedzibą w Genewie),
- UNWTO – Światowa Organizacja Turystyki (z siedzibą w Madrycie).

Grupa G7 jest nieformalnym stowarzyszeniem (nie ma siedziby, struktury, budżetu) najbogatszych państw na świecie. Tworzą ją: Japonia, Niemcy, Francja, Stany Zjednoczone, Kanada, Włochy i Wielka Brytania. W posiedzeniach G7 bierze też udział przewodniczący UE. Głównym celem organizacji jest wyznaczenie wspólnego kierunku polityki międzynarodowej. W ostatnich latach spotkania były poświęcone kryzysowi migracyjnemu, terroryzmowi na świecie, brexitowi i ocieplaniu klimatu.

NATO – Organizacja Paktu Północnoatlantyckiego – jest organizacją polityczną i wojskową z siedzibą w Brukseli. Obecnie do NATO należy 30 państw (2020 r.); Polska została przyjęta w 1999 r. Do głównych celów NATO należą zagwarantowanie wolności i bezpieczeństwa wszystkim państwom członkowskim, a także wspólne przeprowadzanie międzynarodowych operacji wojskowych.

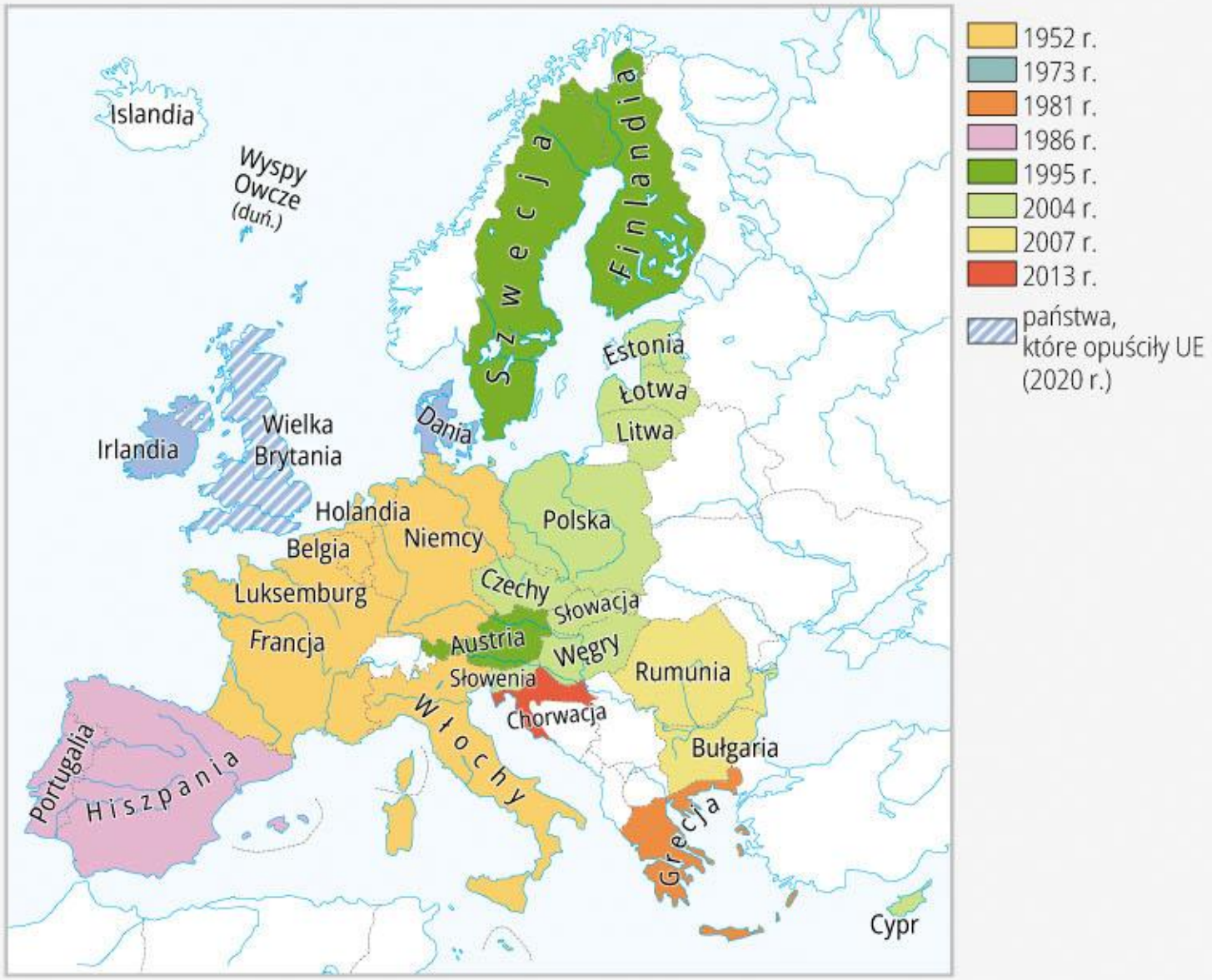
Organizacja Bezpieczeństwa i Współpracy w Europie (OBWE), z siedzibą w Wiedniu, powstała 1995 r. po przekształceniu Konferencji Bezpieczeństwa i Współpracy w Europie. Do jej celów należą zapobieganie powstawaniu konfliktów w Europie, kontrola zbrojeń oraz promowanie praw człowieka, wolności prasy i uczciwych wyborów. Skupia 57 państw, w tym również kraje leżące poza Europą, np. Stany Zjednoczone, Kanada.

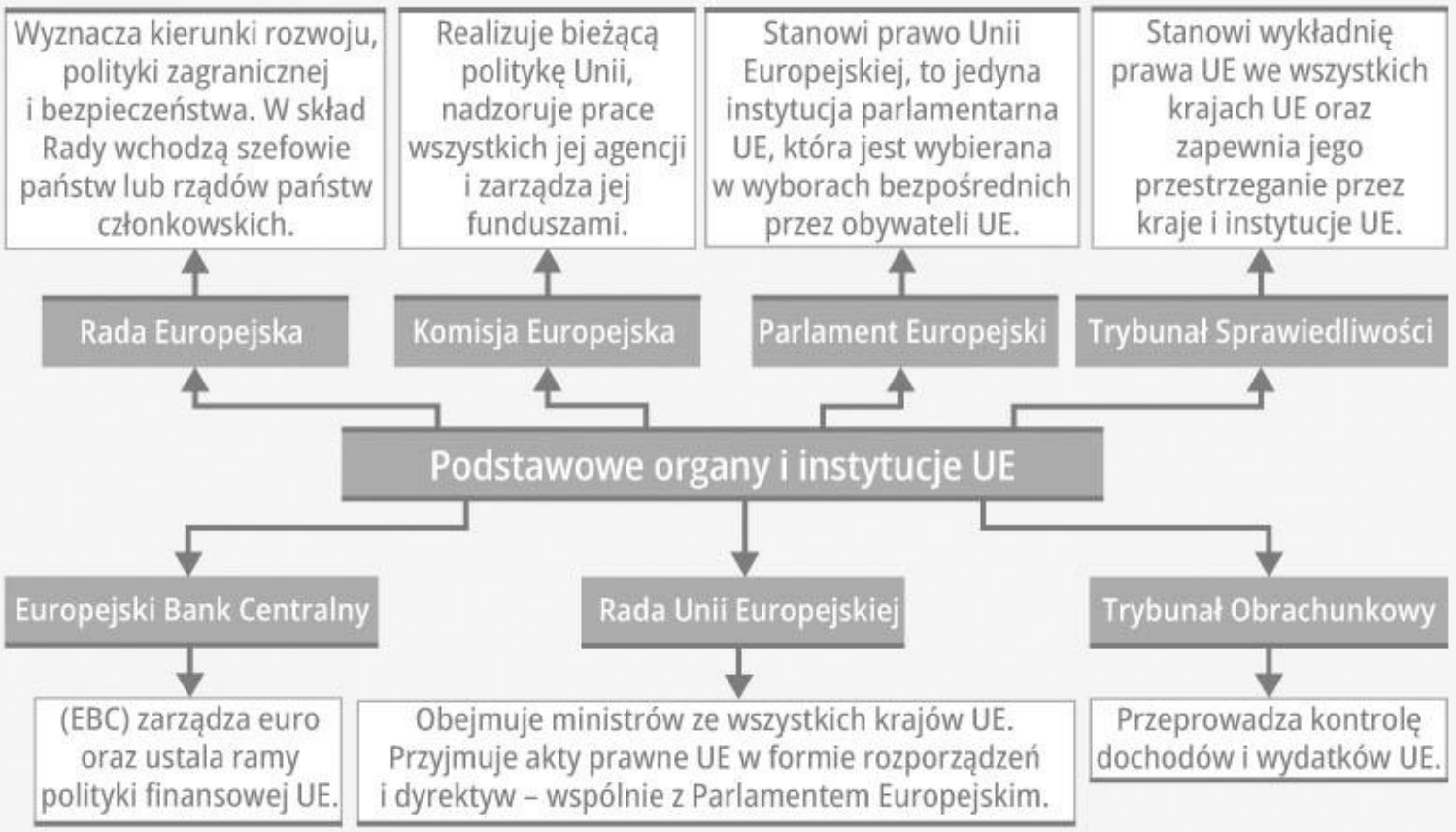
Integracja gospodarcza

Polega ona na scalaniu gospodarek różnych krajów przez znoszenie barier gospodarczych i w konsekwencji tworzenie jednego organizmu gospodarczego. Przejawem integracji jest tworzenie różnych ugrupowań i organizacji międzynarodowych o charakterze gospodarczym.

Unia Europejska to polityczne i gospodarcze ugrupowanie 27 państw europejskich z siedzibą w Brukseli, które współpracują z sobą przy budowie dobrobytu i bezpieczeństwa krajów członkowskich z zachowaniem własnej odrębności narodowej. Ma wspólną walutę, politykę rolną, celną i walutową. Funkcjonuje na mocy traktatu z Maastricht od 1993 r.

Siedziba Parlamentu Europejskiego w Strasburgu





Kraje należące do UE (2020 r.)

W czerwcu 2016 r. Brytyjczycy opowiedzieli się za odłączeniem Wielkiej Brytanii od Unii Europejskiej. Od 31 stycznia 2020 r. państwo to przestało być jej członkiem.

Strefa Schengen

Unia Europejska w 1985 r. utworzyła strefę Schengen – obszar, w obrębie którego zniesiono kontrolę przepływu osób na granicach wewnętrznych. Dziś należą do niej 22 państwa UE: Austria, Belgia, Czechy, Dania, Estonia, Finlandia, Francja, Grecja, Hiszpania, Niderlandy, Niemcy, Litwa, Luksemburg, Łotwa, Malta, Polska, Portugalia, Słowacja, Słowenia, Szwecja, Węgry, Włochy oraz cztery kraje spoza Unii Europejskiej: Islandia, Liechtenstein, Norwegia, Szwajcaria.

Strefa euro

Grupa państw Unii Europejskiej 1 stycznia 1999 r. wprowadziła wspólną walutę – euro. Początkowo funkcjonowała ona tylko w rozliczeniach bezgotówkowych, a od 2002 r. jest używana także w postaci gotówkowej (banknoty i monety).
W 2022 r. do strefy euro należy 19 państw UE: Austria, Belgia, Cypr, Estonia, Finlandia, Francja, Grecja, Luksemburg, Hiszpania, Holandia, Irlandia, Litwa, Łotwa, Malta, Niemcy, Portugalia, Słowacja, Słowenia i Włochy. Euro jako swoją walutę krajową przyjęły również inne państwa: Andora, Monako, San Marino i Watykan, które mogą, po spełnieniu określonych warunków, emitować własne monety euro. Państwa te nie są członkami UE, więc nie należą do strefy euro. Bankiem centralnym strefy euro jest Europejski Bank Centralny z siedzibą we Frankfurcie nad Menem (Niemcy).

Państwa członkowskie i kandydaci do strefy euro (2020 r.)

Główne osiągnięcia i problemy funkcjonowania UE

Osiągnięcia i korzyści wynikające z członkostwa w UE	Problemy i słabości UE
• jednolity rynek, który umożliwia swobodne przemieszczanie się ludzi, towarów, usług oraz kapitału na większej części kontynentu • wyrównywanie różnic rozwojowych i wsparcie działalności gospodarczej w ramach funduszy europejskich • wprowadzenie euro – waluty wykorzystywanej przez ponad 340 mln obywateli Unii • wprowadzenie jednolitych zasad w zakresie usług telekomunikacyjnych i cyfrowych, np. przepisów dotyczących roamingu • ujednolicenie praw pracowniczych – wszystkim pracownikom w UE przysługują pewne minimalne prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, równych szans, ochrony przed dyskryminacją oraz prawa pracy • wprowadzenie ogólnounijnych przepisów dotyczących produkcji i przetwarzania żywności, jak również importu i eksportu towarów • poszanowanie i przestrzeganie równości praw osobistych, obywatelskich, politycznych, gospodarczych i socjalnych przysługujących obywatelom w całej UE • stosowanie jednolitego prawa konsumenckiego, np. zwrot zakupionych produktów w całej UE • prowadzenie rygorystycznej polityki ekologicznej mającej na celu zminimalizowanie zagrożeń dla klimatu, zdrowia i bioróżnorodności	• niechęć do pogłębiania integracji między państwami i nasilenie nastrojów nacjonalistycznych • niskie poczucie przynależności i obywatelskości europejskiej • egoizm na szczeblu państwowym uwidaczniający się przy rozdziale funduszy, uchodźców czy szczepionek • trudność z koordynacją podejmowanych działań, np. w czasie pandemii Covid-19 czy kryzysu finansowego i migracyjnego • długi proces decyzyjny – przy podejmowaniu ważnych decyzji potrzebna jest zgoda na działanie wszystkich państw członkowskich • brak możliwości wdrażania ważnych decyzji przy braku zgody wszystkich państw członkowskich, np. przy podziale funduszu odbudowy odrzucenie ratyfikacji decyzji o zwiększeniu zasobów własnych UE przez jedno państwo powoduje stratę pozostałych • problemy z przestrzeganiem podstawowych wartości unijnych przez niektóre państwa, np. praworządności wspomnianej w art. 2 TUE, praw człowieka czy wolnych mediów • brak instrumentów egzekwowania zobowiązań traktatowych • brak jednoznacznie zdefiniowanej polityki zagranicznej w zakresie współpracy z krajami Afryki, Chinami, USA czy Rosją (niechęć do nakładania sankcji) • brak jednolitego stanowiska wobec potępienia ataku Rosji na Ukrainę, chociaż państwa członkowskie w czerwcu 2022 r. przyjęły Ukrainę w poczet kandydatów na członka UE

Europejska Strefa Wolnego Handlu (EFTA), z siedzibą w Genewie, powstała w 1960 r. Skupia czterech członków: Islandię, Liechtenstein, Norwegię i Szwajcarię. Jej celem jest upowszechnienie wolnego handlu i integracji gospodarczej między jej członkami oraz wspólne prowadzenie polityki handlowej wobec państw trzecich.

Rada Europy, z siedzibą w Strasburgu, powstała w 1949 r. Skupia 47 państw (Polska przystąpiła w 1991 r.). Najważniejszymi jej celami są obrona praw człowieka i demokracji, propagowanie kultury oraz ochrona społeczna.

Wspólnota Niepodległych Państw, z siedzibą w Mińsku, powstała w 1991 r. Obecnie liczy 10 państw: Armenia, Azerbejdżan, Białoruś, Kazachstan, Kirgistan, Mołdawia, Rosja, Tadżykistan, Turkmenistan i Uzbekistan. Głównymi jej celami są ułatwienie współpracy gospodarczej krajów członkowskich oraz prowadzenie wspólnej polityki w zakresie obrony.

Bank Światowy, z siedzibą w Waszyngtonie, rozpoczął działalność w 1946 r. Skupia obecnie 189 krajów (Polska jest członkiem od 1986 r.). Jego działalność koncentruje się na udzielaniu długoterminowych i nisko oprocentowanych pożyczek, dotacji dla krajów oraz przedsiębiorstw publicznych na walkę z ubóstwem.

Międzynarodowy Fundusz Walutowy (IMF), z siedzibą w Waszyngtonie, powołany w 1946 r., skupia 190 państw (Polska od 1986 r.). Udziela kredytów krajom, które znalazły się w trudnej sytuacji gospodarczej.

Organizacja Współpracy Ekonomicznej i Rozwoju (OECD), z siedzibą w Paryżu, powstała w 1961 r. Skupia 38 najbardziej rozwiniętych państw świata (Polska od 1996 r.). Jej celem jest wspieranie rozwoju gospodarczego państw biedniejszych, organizowanie międzynarodowej współpracy naukowej oraz ochrona środowiska.

Organizacja Państw Eksportujących Ropę Naftową (OPEC), z siedzibą w Wiedniu, została utworzona w 1960 r. Jej celem jest koordynacja polityki dotyczącej wydobycia oraz cen ropy naftowej. Członkowie w 2020 r. to: Algieria, Angola, Arabia Saudyjska, Gabon, Gwinea Równikowa, Irak, Iran, Kongo, Kuwejt, Libia, Nigeria, Wenezuela, Zjednoczone Emiraty Arabskie.

Współpraca Gospodarcza Azji i Pacyfiku (APEC), z siedzibą w Singapurze, została utworzona w 1989 r. Zrzesza obecnie 21 państw. Jej celem jest działanie na rzecz integracji gospodarczej poprzez liberalizowanie handlu.

Północnoamerykański Układ Wolnego Handlu (NAFTA), z siedzibą w Nowym Jorku, działa od 1994 r. Skupia USA, Kanadę i Meksyk. Do jego celów należą eliminacja barier handlowych i ułatwienie handlu między członkami.

Stowarzyszenie Narodów Azji Południowo-Wschodniej (ASEAN), z siedzibą w Dżakarcie, została założona w 1967 r. Skupia obecnie 10 krajów. Jej celem jest przyspieszanie wzrostu ekonomicznego, rozwoju socjalnego i kulturalnego w regionie.

Unia Afrykańska (UA), z siedzibą w Addis Abebie (Etiopia), zrzesza wszystkie państwa afrykańskie (55 państw). Do jej celów należą wspieranie rozwoju ekonomiczno-społecznego oraz integracja gospodarki afrykańskiej.

Organizacje społeczne (pozarządowe)

Organizacje społeczne prowadzą działalność w obszarach nieobjętych władzą państwa, uzupełniają lub zastępują działalność państwa oraz kontrolują wykonywanie obowiązków przez państwo.

Międzynarodowy Ruch Czerwonego Krzyża i Czerwonego Półksiężyca to organizacja humanitarna z siedzibą w Genewie. Składa się z trzech mniejszych organizacji:
- Międzynarodowego Komitetu Czerwonego Krzyża, powołanego w 1863 r. w Genewie;
- Międzynarodowej Federacji Stowarzyszeń Czerwonego Krzyża i Czerwonego Półksiężyca, powołanej w 1919 r. w Paryżu;
- Stowarzyszeń Krajowych Czerwonego Krzyża lub Czerwonego Półksiężyca; obecnie istnieje 192 stowarzyszeń krajowych na świecie; w Polsce działa Polski Czerwony Krzyż.

Siedziba Międzynarodowego Komitetu Czerwonego Krzyża w Genewie

Zadaniem ruchu jest organizowanie pomocy dla ofiar konfliktów zbrojnych, klęsk żywiołowych i prześladowań politycznych.

Amnesty International powstało w 1961 r. w Wielkiej Brytanii. Siedziba organizacji znajduje się w Londynie. Celem jej działania jest zapobieganie naruszeniom praw człowieka.

8.4. Wpływ organizacji politycznych, gospodarczych i społecznych na politykę i życie społeczno-gospodarcze państw

Skutki polityczne

Wpływ pozytywny	Wpływ negatywny
• zapewnienie długotrwałego pokoju na świecie • prowadzenie negocjacji pokojowych, misji pokojowych i stabilizacyjnych • przeciwdziałanie agresywnym działaniom państw autorytarnych – realizacja strategii odstraszania • zakończenie konfliktów regionalnych i wojen domowych, np. w Salwadorze i Gwatemali • zapobieganie rozprzestrzenianiu się broni jądrowej	• używanie przemocy zbrojnej i prowadzenie wyniszczających działań wojennych • nakręcanie wyścigu zbrojeń • wysokie koszty zapobiegania konfliktom • niekorzystne skutki związane z zaangażowaniem międzynarodowym, np. wyjazdami na misje wojskowe • ograniczenie suwerenności krajów i spadek znaczenia rządów narodowych

Wpływ pozytywny	Wpływ negatywny
• wzmacnianie globalnego ładu opartego na prawie międzynarodowym • wzmacnianie instytucji i praktyk demokratycznych (wolne i uczciwe wybory) • zapobieganie stosowaniu tortur, zaginięciom i nieprawnemu przetrzymywaniu osób • walka z terroryzmem	• ograniczenie wolności decyzji na szczeblu państwowym • nakładanie sankcji • realizacja egoistycznej polityki mocarstw • wrogie nastawienie państw islamskich wobec Zachodu • nierówne traktowanie państw członkowskich

Skutki społeczne

Wpływ pozytywny	Wpływ negatywny
• poprawa jakości życia, podnoszenie umiejętności i potencjału ludzkiego na całym świecie • zwalczanie głodu i ubóstwa na obszarach wiejskich w krajach rozwijających się • zapewnienie pomocy humanitarnej uchodźcom i krajom potrzebującym • zmniejszanie stopnia analfabetyzmu i poprawienie poziomu kształcenia w krajach rozwijających się • zapobieganie rozprzestrzenianiu się chorób i epidemii	• ograniczenie tożsamości narodowej • niekontrolowana migracja ludności • odpływ wykwalifikowanych specjalistów do krajów bogatych • występowanie korupcji w krajach realizujących inwestycje dużych spółek • unifikacja tradycji, obyczajów i kultury

Skutki ekologiczne

Wpływ pozytywny	Wpływ negatywny
• poprawa stanu środowiska w związku z ocieplaniem klimatu, kurczeniem się warstwy ozonowej, odpadami toksycznymi, niszczeniem lasów i gatunków oraz zanieczyszczeniem wody i powietrza	• wysokie wymagania dotyczące norm ochrony środowiska

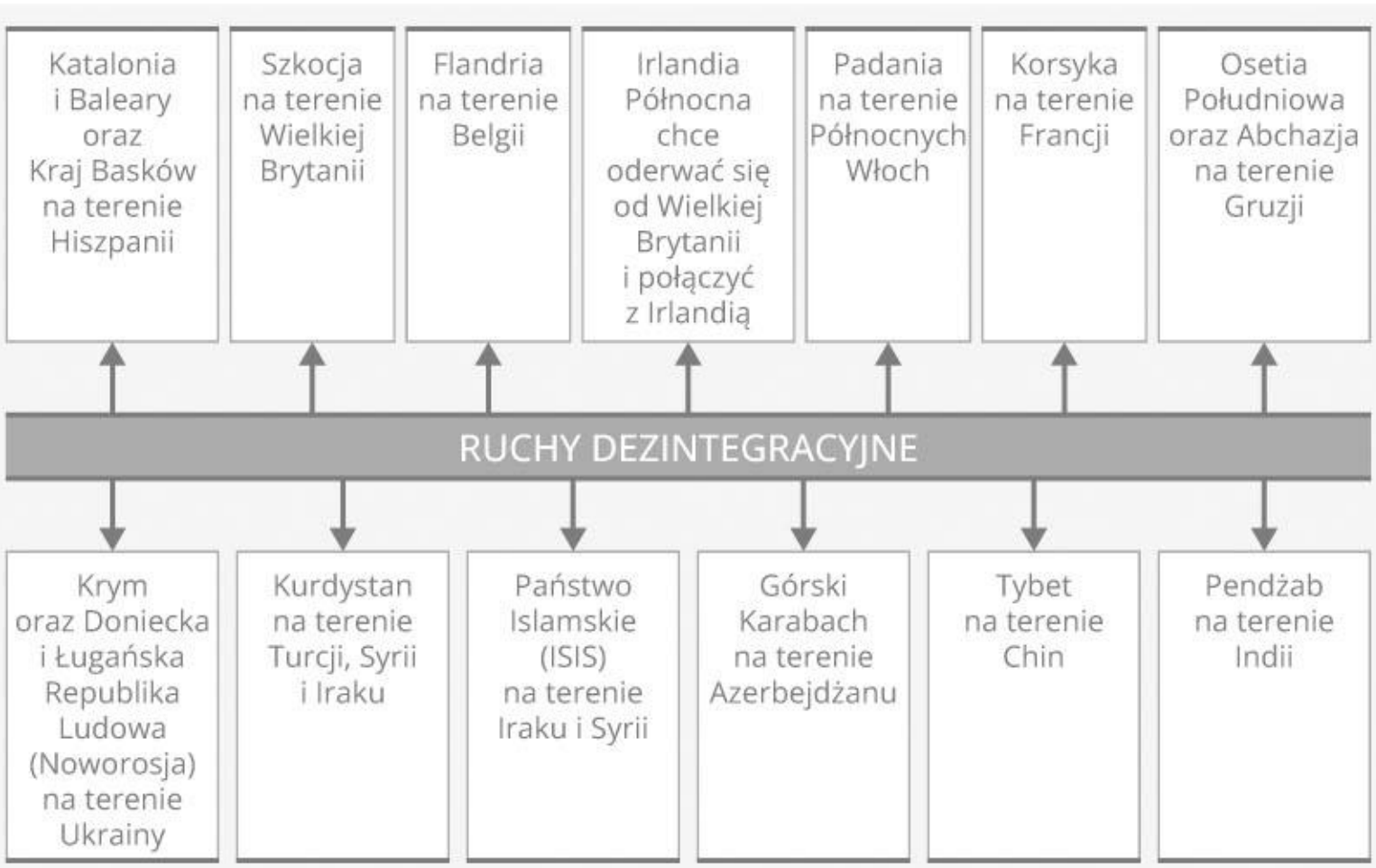
8.5. Procesy dezintegracyjne na świecie

Dezintegracja polityczna jest procesem rozpadu państw na mniejsze kraje.

Największa dezintegracja nastąpiła w 1991 r., kiedy to były Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich rozpadł się na 15 państw. Powstały:
– kraje bałtyckie: Estonia, Litwa, Łotwa,
– kraje wschodnioeuropejskie: Białoruś, Mołdawia, Rosja, Ukraina,
– kraje kaukaskie: Armenia, Azerbejdżan, Gruzja,
– kraje środkowoazjatyckie: Kazachstan, Kirgistan, Turkmenistan, Tadżykistan, Uzbekistan.

W kolejnych latach rozpadały się kolejne kraje bloku wschodniego: była Jugosławia w wyniku wojny domowej rozpadła się na siedem państw: Słowenię, Chorwację, Serbię, Bośnię i Hercegowinę, Czarnogórę, Kosowo i Macedonię Północną, a w 1993 r. podzieliła się Czechosłowacja na Czechy i Słowację.

Pierwszym suwerennym państwem, które powstało w XXI wieku, był Timor Wschodni. Po ogłoszeniu niepodległości w 1999 roku odłączył się od Indonezji i najpierw funkcjonował pod przejściową administracją ONZ, a w 2002 roku stał się w pełni samodzielnym państwem. W 2011 r. w wyniku odłączenia się od Sudanu powstał Sudan Południowy. Ruchy dezintegracyjne jeszcze nie ustały. Kolejne regiony dążą do uzyskania niepodległości.



Skutki polityczne i gospodarcze przemian ustrojowych i gospodarczych w Europie oraz w krajach byłego ZSRR po 1989 r.

Podział polityczny Europy został ustalony na konferencjach w Jałcie i Poczdamie. Dopiero w 1989 roku doszło do jego zmiany. W Europie Środkowej i Wschodniej oraz na Półwyspie Bałkańskim powstały suwerenne kraje, które rozpoczęły proces budowania demokracji.

- **Skutki polityczne**

– odzyskanie suwerenności uzależnionych dotychczas krajów, jak: Polska, Węgry, Czechosłowacja, Rumunia, Bułgaria, Jugosławia, Albania, NRD

– upowszechnienie modelu państwa jednonarodowego (rozpad ZSRR na 15 niepodległych państw, Czechosłowacji oraz Jugosławii, a także zjednoczenie Niemiec)

– przejście od dyktatury do demokracji: wprowadzenie systemu wielopartyjnego, wolnych wyborów, cywilnej kontroli nad wojskiem i policją, niezawisłych sądów, demokratycznych wyborów, wolności słowa

– likwidacja Układu Warszawskiego (1991) – koniec tzw. zimnej wojny, zmiana celów i składu NATO

– powstanie Wspólnoty Niepodległych Państw (WNP)

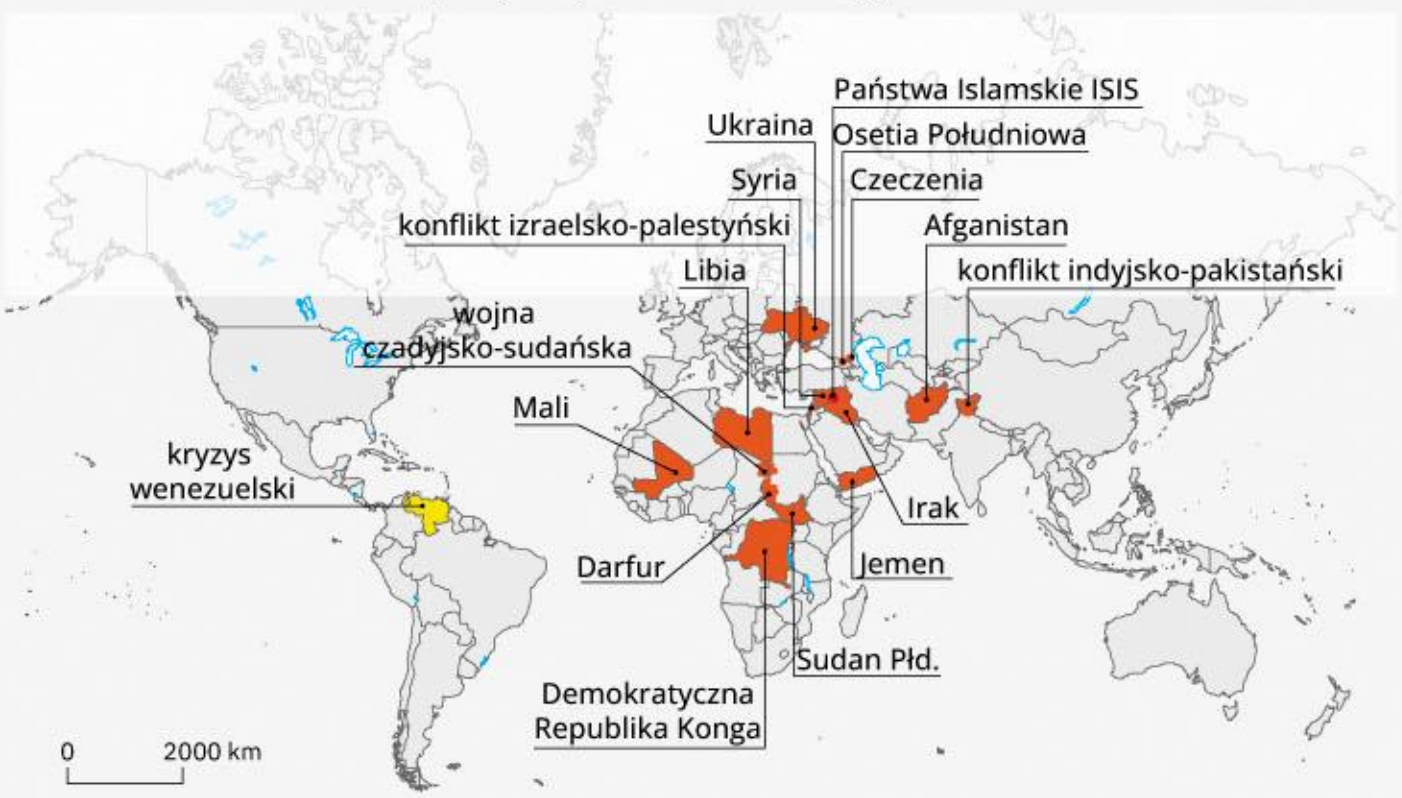
– globalna zmiana układu sił militarnych – likwidacja dwubiegunowego podziału świata (z NATO i Układem Warszawskim) i pozostanie Stanów Zjednoczonych jako jednego supermocarstwa

– utworzenie i powiększenie Unii Europejskiej

- **Skutki gospodarcze**
  - przejście państw od gospodarki centralnie sterowanej do gospodarki rynkowej
  - uniezależnienie gospodarcze od ZSRR, a później od Rosji (likwidacja Rady Wzajemnej Pomocy Gospodarczej, RWPG, w 1991 r.)
  - wprowadzenie reform wolnorynkowych (prywatyzacja, uwolnienie przedsiębiorczości, wolnorynkowe ceny)
  - restrukturyzacja i reprywatyzacja gospodarki
  - zmiany struktury gospodarczej poszczególnych krajów (ograniczenie przemysłu ciężkiego na rzecz przemysłu przetwórczego, handlu i usług)
  - wprowadzenie nowoczesnych technologii, unowocześnienie produkcji i wzrost konkurencyjności wyrobów
  - demonopolizacja gospodarki, czyli ograniczenie dominującej roli pojedynczych przedsiębiorstw
  - wzrost wydajności i lepsza organizacja pracy oraz dostosowanie produkcji do potrzeb rynku
  - reformy systemu bankowego (wymienialność waluty) i ubezpieczeń społecznych
  - silne powiązania gospodarcze Europy Środkowo-Wschodniej z Zachodem
- **Skutki społeczne**
  - poprawa warunków życia dużej części ludności, ale zarazem rozwarstwienie majątkowe społeczeństwa i bezrobocie
  - zmiany obyczajowe w krajach Europy Środkowo-Wschodniej (amerykanizacja życia)
  - wznowienie konfliktów na tle etnicznym, dotąd blokowanych przez reżimy komunistyczne (np. wojna domowa w Jugosławii, wojna w Czeczenii, walka o prawa mniejszości węgierskiej w Rumunii, dyskryminacja mniejszości polskiej na Litwie i rosyjskiej w Estonii itp.)

8.6. Konflikty zbrojne na świecie w XXI w.

Mapa wybranych konfliktów zbrojnych XXI w.



Wojna w Ukrainie	W 2014 r. Rosja przeprowadziła interwencję militarną na Krymie, a jej wojska dokonały agresji na południowo-wschodni obszar Ukrainy – prowadziły wraz z separatystami regularne działania militarne. 24 lutego 2022 r. Rosja dokonała pełnowymiarowej inwazji na Ukrainę. Większość państw świata, jak i organizacje międzynarodowe są przeciwne agresji. Zostały wdrożone przeciw Rosji sankcje gospodarcze, a Ukraina otrzymała pomoc humanitarną i wojskową od wielu państw świata w walce z agresorem.
Wojna w Syrii	Od 2011 r. w Syrii trwa wojna domowa między wojskami rządowymi a zbrojną demokratyczną opozycją. Czynny udział w wojnie po stronie rządowej biorą Rosja i Iran, natomiast po stronie opozycji – Arabia Saudyjska, Katar, Turcja, USA oraz państwa Europy Zachodniej. W wyniku walk zginęło 380 tys. ludzi.

Wojna z Państwem Islamskim ISIS	Państwo Islamskie to organizacja terrorystyczna, która w 2014 r. ogłosiła powstanie kalifatu na terenach Syrii i Iraku. Na obszarze zajętym przez ISIS dokonywano masakr ludności cywilnej, co doprowadziło do międzynarodowej interwencji, która zniszczyła potencjał wojskowy i zahamowała ekspansję terytorialną kalifatu.
Wojna domowa w Libii	Po obaleniu w 2011 r. Muammara Kadafiego Libia pogrążyła się w pierwszej wojnie (2011–2014), a następnie w drugiej wojnie domowej, która toczy się od 2014 r. do dzisiaj. Wojna o władzę i ropę prowadzona jest między samozwańczą Libijską Armią Narodową, wspieraną przez Rosję, Egipt, Zjednoczone Emiraty Arabskie i Francję, a wojskami rządowymi skupionymi w stolicy i wspieranymi przez Turcję, Katar i Włochy.
Wojna w Afganistanie	W latach 2001–2021 trwała operacja wojskowa przeprowadzona w odwecie za atak na Word Trade Center. W Islamskim Emiracie Afganistanu (Talibanie) schronili się liderzy Al-Kaidy oraz znajdowały się tu obozy treningowe organizacji terrorystycznych. W operację zaangażowanych było 36 państw NATO, w tym Niemcy i Polska. W sumie wojna pochłonęła ponad 165 tys. ofiar śmiertelnych, w tym 43 polskich żołnierzy i 1 cywila.
Wojna w Demokratycznej Republice Konga	Wojna składała się z dwóch partyzanckich wojen domowych, które odbywały się w latach 1996–1997 oraz 1999–2003. Przez przemoc, głód i epidemie zginęło w niej ponad 5,5 mln osób. Walka toczyła się o kongijskie surowce naturalne. Pomimo jej formalnego zakończenia ludność wciąż jest nękana zamachami i bandyckimi napadami samozwańczych rebeliantów.
Wojna domowa w Sudanie Południowym	W 2011 r. po aneksji przez Sudan zasobnego w ropę regionu Abyei, doszło do walk granicznych z Sudanem Południowym – do dzisiaj sytuacja jest niestabilna. Ponadto w 2013 r. wybuchła wojna domowa między plemionami Dinka i Nuerów; trwa ona do dzisiaj. Konflikt plemienny spowodował ok. 400 tys. ofiar śmiertelnych, 4 mln ludzi przesiedlono.
Wojna w Darfurze (Sudan)	Wojna w Darfurze (zachodnia część Sudanu) trwa z przerwami od 50 lat. W tym czasie śmierć poniosło ponad 1,5 mln osób. W 2003 r. nastąpił kolejny epizod walk między bojownikami muzułmańskimi i katolicką ludnością czarnoskórą. Mimo podpisywania kolejnych porozumień walki nie ustały do dzisiaj.
Wojna domowa w Mali	W latach 2012–2015 doszło do kilku konfliktów zbrojnych między armią malijską a Tuaregami, a następnie między Tuaregami a ekstremistycznymi ugrupowaniami islamistów. Tuaregowie zamierzali utworzyć niepodległe państwo.
Wojna w Osetii Południowej	W 2008 r. miała miejsce wojna między siłami zbrojnymi Gruzji a separatystami z republik Osetii Południowej i Abchazji wspieranymi przez wojska rosyjskie. W wyniku wojny Osetia Południowa i Abchazja *de facto* zostały przyłączone do Rosji.
Wojna czadyjsko-sudańska	W 2005 r. Czad wypowiedział wojnę Sudanowi. Jej przyczyną było wspieranie czadyjskich rebeliantów przez rząd Sudanu. Mimo podpisanego w 2008 r. pokoju rebelia bojówek czadyjskich trwała do 2010 r.
II wojna w Czeczenii	II wojna czeczeńska rozgrywała się w latach 1999–2009 między Federacją Rosyjską a separatystami czeczeńskimi zabiegającymi o utworzenie państwa muzułmańskiego. Wojna została zakończona pełną integracją Republiki Czeczeńskiej z Rosją.
II wojna w Iraku	II wojna w Iraku miała miejsce w 2003 r. Siły międzynarodowej koalicji (głównie USA i Wielkiej Brytanii), po trzech tygodniach walk, zajęły Irak i rozpoczęły okupację kraju trwającą do 2005 r. Przyczyną ataku była likwidacja irackiej broni masowego rażenia i związków Iraku z Al-Kaidą.

Konflikt izraelsko-palestyński	Izrael i Palestyna są w nieprzerwanym konflikcie od 1948 r., kiedy to na terenie należącym do Palestyńczyków powstało państwo Izrael. Współcześnie bezpośrednimi przyczynami kolejnych eskalacji konfliktu (intifad) są poszerzanie władztwa izraelskiego na obszarze Palestyny i wywłaszczenia arabskich rodzin z ich jerozolimskich domów.
Wojna domowa w Jemenie	Wojna toczy się od 2015 r. między wojskami rządowymi a niejednorodną zbrojną opozycją. Ma ona charakter religijny i plemienny. Często jest określana jako wojna zastępcza, którą prowadzi szyicki Iran z sunnicką Arabią Saudyjską w rywalizacji o dominującą pozycję w regionie.
Konflikt indyjsko-pakistański	Ma tu miejsce islamska rebelia. Bojownicy atakują wojska indyjskie oraz organizują zamachy na ludność cywilną. Na granicy dochodzi do wymiany ognia – obie strony oskarżają się o współudział w zamachach. Ryzyko wybuchu wojny nuklearnej jest ogromne, gdyż oba państwa mają broń jądrową.
Kryzys w Wenezueli	W kraju tym nie ma wojny domowej, ale trwa polityczny konflikt dotyczący legalności władzy po reelekcji prezydenta w 2018 r. Kraj pogrążył się w gospodarczym chaosie porównywalnym z sytuacją państw dotkniętych wojnami.

W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat zjawisko wojny uległo przeobrażeniu. Powstała nowa forma agresji zwana **wojną hybrydową** (np. w Ukrainie, w Palestynie). Jest ona połączeniem tradycyjnej wojny terytorialnej z działaniami partyzanckimi (tzw. zielone ludziki w Ukrainie i terroryści z Hamasu w Palestynie). Ważną cechą konfliktów hybrydowych jest ich psychologiczny charakter, polegający na rozprzestrzenianiu treści propagandowych lub przesyłaniu gróźb za pomocą mediów, a także wykorzystywaniu przestrzeni cybernetycznej w celu zniszczenia systemów informacyjnych wroga.

Wpływ mediów na społeczny odbiór przyczyn i skutków konfliktów

Sposób komunikowania o wojnie i przemocy wpływa na odbiór wojny oraz zaangażowane społeczeństwa w konflikt. Głównym źródłem wiedzy o toczących się konfliktach są media. Kształtują one postawy i opinie na temat prowadzonych wojen. Przekazując w odpowiedni sposób informacje, są w stanie przekonać społeczeństwa o słuszności podejmowanych działań, a z drugiej strony – wprowadzić przeciwnika w błąd.

Wojna informacyjna w Kosowie w 1999 r.

Cztery główne telewizyjne stacje amerykańskie: ABC, CBS, NBS, CNN nagłaśniały w 1999 r. konflikt w Kosowie. Nadawały wielominutowe, powtarzane kilka razy w ciągu dnia programy informacyjne na temat wydarzeń z objętej wojną prowincji. Relacje prowadzono jednostronnie – najczęściej prezentowano stanowisko bojowników Armii Wyzwolenia Kosowa. Pokazywano głównie czystki etniczne na ludności albańskiej. Przy tym posługiwano się drastycznymi relacjami i obrazami z masowych grobów. Relacje o zbrodniach wojsk jugosłowiańskich przekonały prezydenta USA i dowództwo NATO do wydania rozkazu zbombardowania przez siły NATO byłej Jugosławii, co w konsekwencji doprowadziło do zakończenia wojny i wysłania kontyngentu pokojowego wojsk NATO do Kosowa.

Rosyjsko-ukraińska wojna medialna w Ukrainie

W celu zjednania sobie opinii publicznej i uzasadnienia wzniecenia konfliktu w Ukrainie Władimir Putin zaangażował Rosyjską Federalną Agencję Informacyjną. Agencja w relacjach z Ukrainy w sposób wybiórczy prezentowała fakty i zdarzenia. W środkach masowego przekazu opinie korzystne dla władz na Kremlu wygłaszali sowicie opłacani komentatorzy i eksperci. Jako dowody barbarzyństwa wojsk ukraińskich przedstawiano spreparowane materiały nagrywane w Syrii i Wenezueli. Wszystko to miało usprawiedliwić aneksję Krymu, wspieranie separatystów we wschodnich obwodach ukraińskich (donieckim i ługańskim) oraz podsycać nienawiść między Rosjanami a Ukraińcami. Główne codzienne wiadomości na wszystkich stronach internetowych prezentowały separatystów jako bohaterów stawiających zbrojny opór „nielegalnej" władzy w Kijowie i uznawały prawo miejscowej ludności do samostanowienia. Utworzone zostały farmy trolli internetowych, które każdego dnia umieszczały na stronach kontrolowanych przez agencję setki newsów i artykułów szkalujących stronę ukraińską. Wszystkie te zabiegi miały wywołać u ludności cywilnej masową histerię i sprzeciw wobec prawowitej władzy w Kijowie. Po pełnej inwazji Rosji na Ukrainę (24 lutego 2022 r.) władze Rosji wprowadziły wojenną cenzurę, zabraniając publikacji treści niezgodnych z oficjalnym przekazem Ministerstwa Obrony. Masowa i bezprecedensowa propaganda doprowadziła do zafałszowania obrazu wojny przedstawianej przez media jako operacja specjalna prowadząca do denazyfikacji Ukrainy, wzrostu poparcia dla Władimira Putina oraz brutalnego prześladowania Rosjan protestujących przeciwko wojnie.

Мир 24 ТВ

Режим ЧС ввели в Ростовской области. Только за сутки на территорию области въехали более 8 тысяч беженцев.

http://mir24.tv/news/society/10629641
#мир24 #новости #Украина

Refugados en Kosovo. Foto de la ONU.

Rosyjska telewizja Mir 24 na swojej stronie na Facebooku pokazała uchodźców z Kosowa w 1999 r. jako uchodźców z Ukrainy w 2014 r.

Terroryzm to użycie przemocy lub groźby dla osiągnięcia określonych celów politycznych, religijnych lub ideologicznych, za pomocą zniewolenia lub siania strachu. W XXI w. ilość i zasięg ataków dokonywanych przez organizacje terrorystyczne, wspierane przez Iran, Irak, Syrię czy Libię, przyczyniły się do nadania temu zjawisku miana **wojny terrorystycznej**. Globalny terroryzm stał się strategią i formą walki członków i sympatyków Państwa Islamskiego oraz organizacji islamskich (np. Al-Kaida) z cywilizacją Zachodu.

Przykłady ataków terrorystycznych w XXI w.

Rok	Miejsce	Organizator	Ofiary
2001	Nowy Jork i Waszyngton	Al-Kaida	2996 osób
2004	Madryt	Al-Kaida	191 osób
2005	Londyn	Al-Kaida	52 osoby
2015	Paryż	Al-Kaida	130 osób
2016	Bruksela	Państwo Islamskie	35 osób
2016	Nicea, Francja	Państwo Islamskie	87 osób
2016	Berlin	Państwo Islamskie	12 osób
2017	Bir al-Abd, Egipt	Państwo Islamskie	311 osób
2017	Barcelona i Cambris	Państwo Islamskie	21 osób
2017	Londyn	Państwo Islamskie	11 osób
2017	Londyn	Państwo Islamskie	6 osób
2017	Manchester, Wielka Brytania	Państwo Islamskie	23 osób
2017	Mogadisz, Somalia	Państwo Islamskie	587 osób
2017	Paryż	Państwo Islamskie	2 osoby
2017	Stambuł, Turcja	Państwo Islamskie	39 osób
2018	Mogadisz, Somalia	islamistyczna organizacja Asz--Szabab	53 osoby
2018	Strasburg, Francja	Francuz pochodzenia algierskiego	5 osób
2019	Filipiny	Państwo Islamskie	20 osób
2019	Paryż	Francuz – sympatyk Państwa Islamskiego	3 osoby

Rok	Miejsce	Organizator	Ofiary
2019	Sri Lanka	grupa islamska – National Thowheeth Jama'ath	258 osób
2021	Kabul	Państwo Islamskie	183 osoby

Społeczno-gospodarcze skutki współczesnych konfliktów

społeczne	gospodarcze
• straty ludnościowe – liczne, masowe i powtarzające się ataki na cywilów często mające charakter ludobójstwa lub czystek etnicznych • zaburzenia struktury płci i wieku ludności, istotnie wpływające na proces reprodukcji • masowe przemieszczenia ludności oraz problem uchodźctwa – uchodźcy są zmuszani często do przebywania przez wiele lat w zatłoczonych, prowizorycznych obozach • udział dzieci w walkach – biorą one udział w 3/4 wszystkich odbywających się współcześnie konfliktów • zrywanie więzi i relacji społecznych, zarówno w wymiarze jednostkowym (relacje międzyludzkie, biznesowe), jak i grupowym (relacje między narodami, wyznaniami oraz grupami społecznymi) • osłabienie zdolności państw do świadczenia podstawowych usług wobec swoich obywateli, np. w zakresie kultury, edukacji, służby zdrowia • łamanie praw człowieka i prawa międzynarodowego	• ograniczenie możliwości rozwojowych, a nawet całkowite załamanie gospodarcze państw • zubożenie społeczeństwa – rozumiane jako spadek wartości PKB • nadmierne obciążenie dla wielu krajów uchodźcami, szczególnie państw rozwijających się, które nie są w stanie zapewnić im odpowiedniego poziomu życia • zniszczenia budynków mieszkalnych, infrastruktury komunikacyjnej, telekomunikacyjnej i energetycznej stanowiącej jeden z najważniejszych celów działań zbrojnych • wzrost wydatków na cele wojskowe, przy jednoczesnym obniżeniu wydatków na cele społeczne: edukację, służbę zdrowia itp. • załamanie polityki fiskalnej – niemożność egzekwowania podatków • zerwanie więzi i kontaktów handlowych oraz trudności w poszukiwaniu wiarygodnych kooperantów • rozwój czarnego rynku oraz szarej strefy, wzrost korupcji oraz kryminalizacja przedsiębiorczości • używanie substancji niebezpiecznych dla natury i człowieka

8.7. Zróżnicowanie gospodarcze rozwoju państw świata

Na świecie istnieją kraje lepiej i słabiej rozwinięte. Aby dokonać oceny stopnia ich rozwoju gospodarczego, posługujemy się miernikami ekonomicznymi.

Produkt krajowy brutto (PKB) nominalny

Jednym z najczęściej stosowanych mierników jest produkt krajowy brutto (PKB) nominalny. Używany jest do porównywania gospodarek (największe gospodarki mają najwyższy PKB) oraz określania ich rozwoju – wzrost PKB oznacza wzrost gospodarczy, a jego spadek – recesję.

PKB jest to wyrażona zazwyczaj w dolarach łączna wartość wszystkich dóbr i usług wytworzonych w danym kraju w ciągu roku po odjęciu kosztów ich wytwarzania.

Największe gospodarki świata wg PKB nominalnego w latach 2019–2020 r.

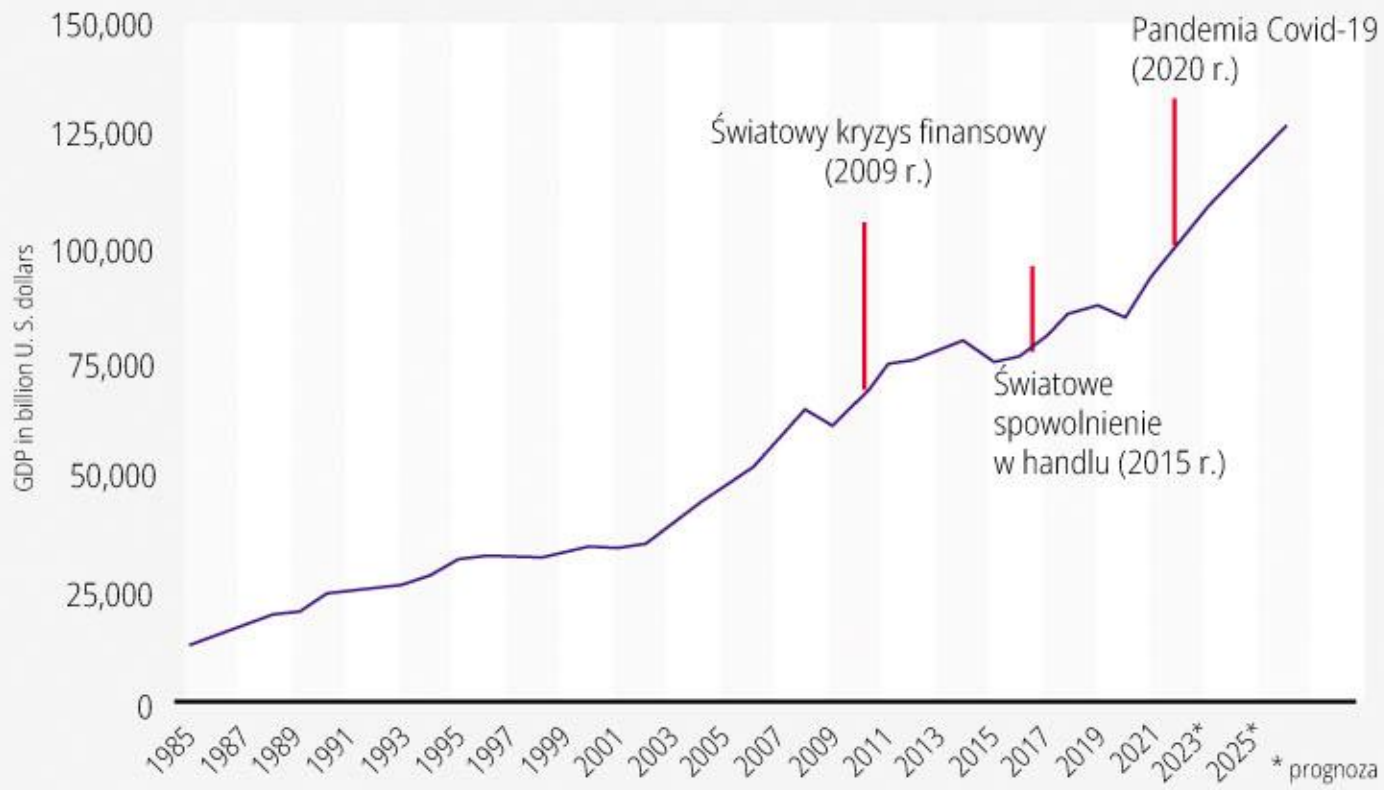
Kraj	PKB nominalne w 2019 r. w mld USD	PKB nominalne w 2020 r. w mld USD
USA	20 937	21 433
Chiny	14 723	14 280
Japonia	5065	4955

Kraj	PKB nominalne w 2019 r. w mld USD	PKB nominalne w 2020 r. w mld USD
Niemcy	3806	3861
Wielka Brytania	2708	2831
Indie	2623	2870
Francja	2603	2716

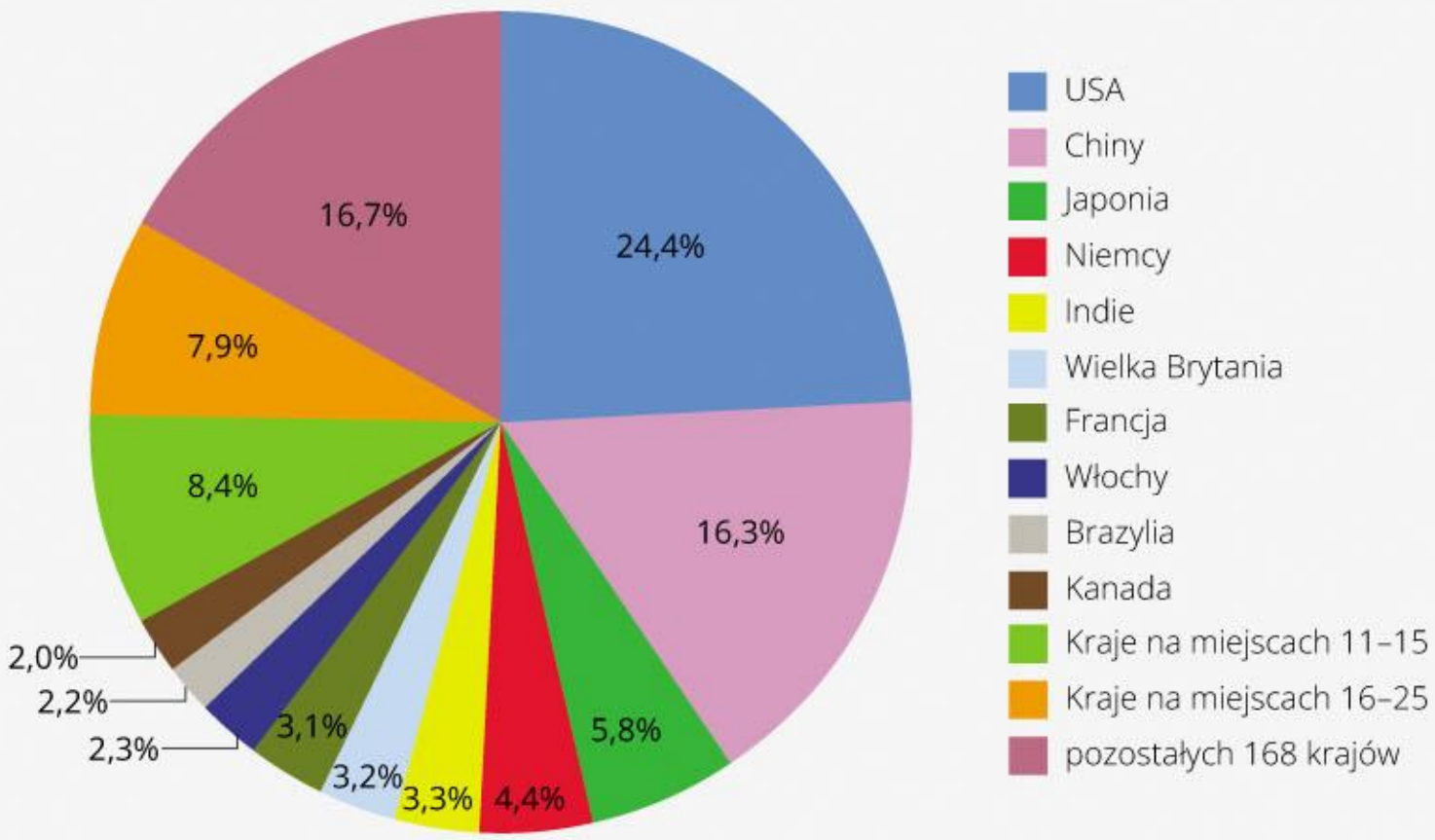
Światowy PKB rośnie nieprzerwanie od II wojny światowej średnio w tempie 2,1% na rok. Wyraźny spadek (4%) zanotował jedynie w czasie światowego kryzysu finansowego w 2009 r. W latach 2012–2019 ponownie powrócił do 2% wzrostu, by spaść o 3% w okresie pandemii COVID-19.

Zmiany światowego PKB

Zmiany światowego PKB w latach 1986–2020 i prognoza zmian do 2026 r. w USD



Procentowy udział PKB poszczególnych krajów w światowej gospodarce w 2019 r.



Udział USA i Chin w światowej gospodarce wynosi łącznie ponad 40%, natomiast 168 najsłabiej rozwiniętych krajów daje mniej niż jedną piątą światowego PKB. Polska po względem PKB nominalnego zajmuje 22 pozycję – za Turcją i Tajwanem, a przed Szwecją i Belgią.

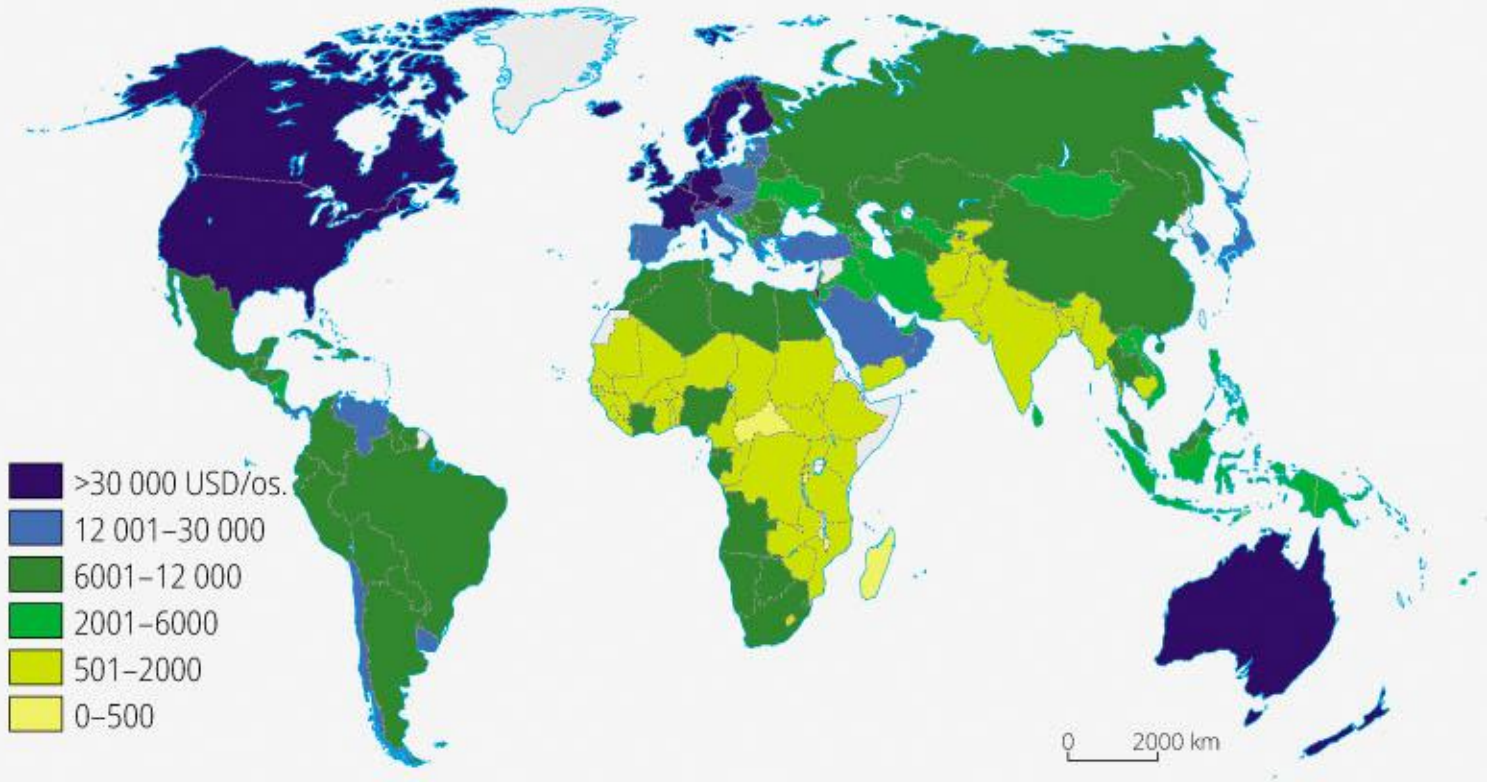
PKB jest jedynie sumarycznym miernikiem produkcji, który nie uwzględnia różnic w wielkości populacji. Dlatego lepszym narzędziem do określania poziomu życia ludzi **jest PKB *per capita***, czyli średnia wielkość PKB przypadająca na jednego mieszkańca.

PKB na 1 mieszkańca (PKB *per capita*)

PKB ***per capita*** określa poziom zamożności mieszkańców. Jest jednym z najczęściej stosowanych mierników.

Według tego kryterium Bank Światowy dzieli państwa na cztery grupy:
– kraje o dochodzie najniższym (PKB na mieszkańca poniżej 935 USD),
– kraje o mniejszym niż średni dochodzie (PKB na mieszkańca między 936 a 3705 USD),
– kraje o większym niż średni dochodzie (PKB na mieszkańca między 3706 a 11445 USD),
– kraje o wysokim dochodzie (ponad 11446 USD).

Wadą tego kryterium jest nieuwzględnianie nierównomiernego podziału PKB wśród ludności. W krajach arabskich wysoki wskaźnik PKB na osobę nie wiąże się z dobrobytem mieszkańców, ponieważ duże zyski ze sprzedaży surowców trafiają do szejków, a nie do zwykłych obywateli.



Kraje zamieszkiwane przez najbogatsze społeczeństwa w 2020 r.
1. Luksemburg
2. Norwegia
3. Irlandia
4. Szwajcaria
5. Dania

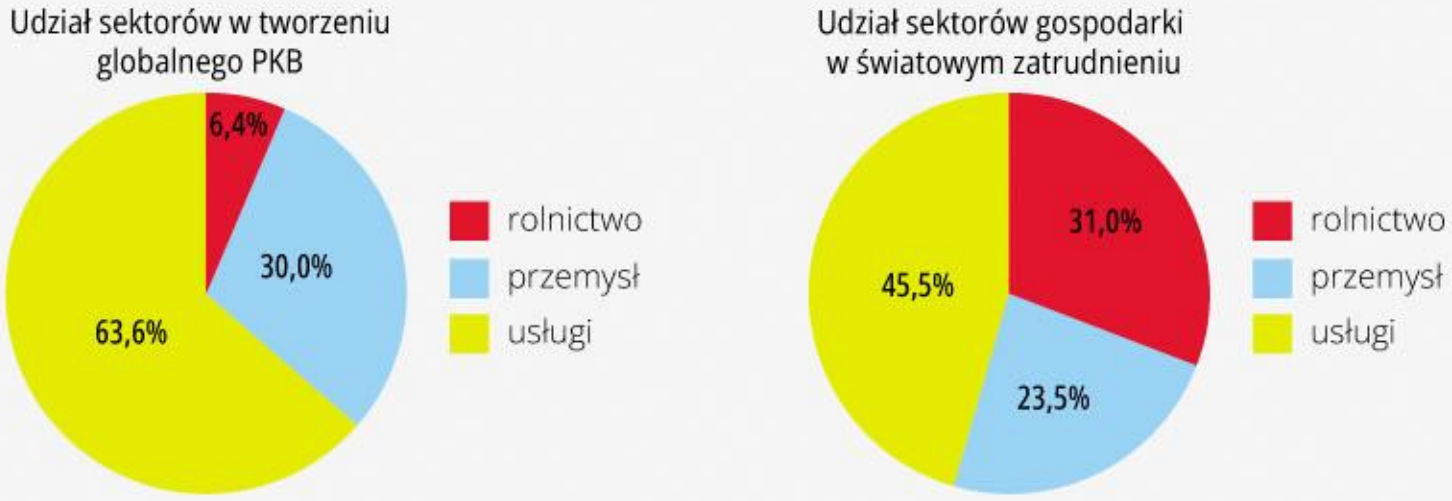
Od połowy ubiegłego stulecia wzrostowi aktywności gospodarczej krajów towarzyszy wzrost PKB *per capita*, a tym samym wzrost zamożności ludności. Tempo wzrostu jest zróżnicowane w poszczególnych krajach i regionach. Największy wzrost dokonał się w Azji – znacznie przekraczał średnią światową – 2,1%. Najmniejszą dynamikę wzrostu zanotowała Afryka, w której produkt krajowy na 1 mieszkańca zwiększył się niewiele ponad 1,5 raza. W latach 2019–2021 świat dotknęła pandemia. Zamykanie niektórych gospodarek zdecydowanie obniżyło wzrost dobrobytu, a tym samym – wzrost PKB *per capita*.

Struktura PKB oraz struktura zatrudnienia państw znajdujących się na różnym poziomie rozwoju gospodarczego

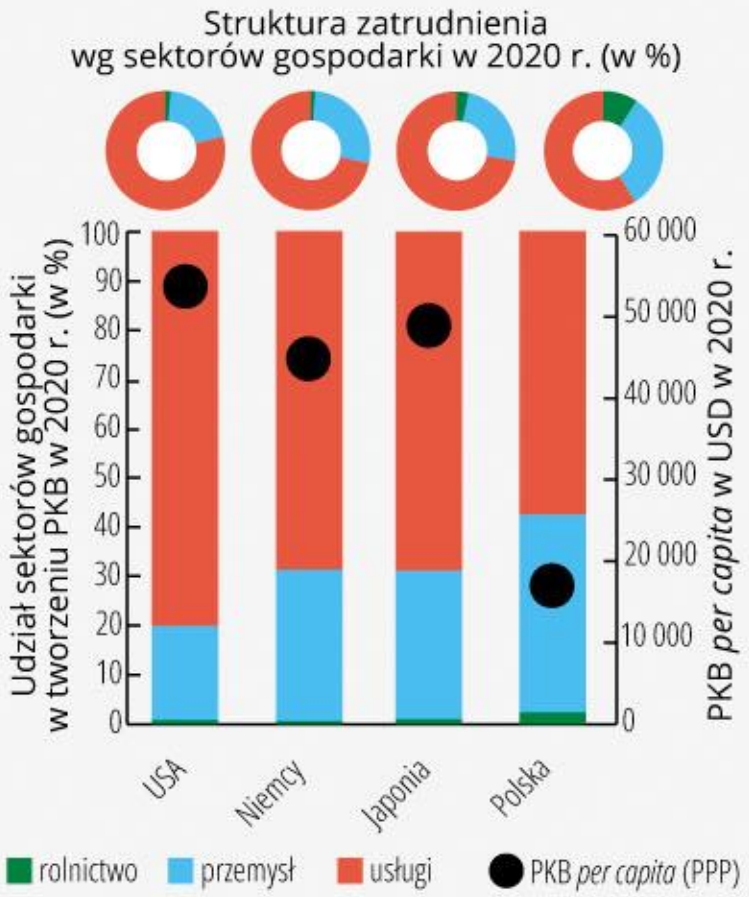
Innymi miernikami rozwoju gospodarczego są **struktura wytwarzania PKB** oraz **struktura zatrudnienia w poszczególnych sektorach gospodarki**.

Kraje bardzo wysoko rozwinięte mają duży udział usług (60–80%) w tworzeniu PKB i mały udział rolnictwa. Do grupy tych krajów zaliczamy m.in. wszystkie kraje europejskie (bez Ukrainy) oraz USA, Kanadę, Argentynę, Chile, Australię, Nową Zelandię, Turcję, Izrael, Arabię Saudyjską, Singapur, Malezję, Brunei, Koreę Południową i Japonię. Wraz ze spadkiem poziomu rozwoju gospodarczego spada znaczenie usług, a zwiększa się udział rolnictwa w gospodarce. W krajach biednych rolnictwo dostarcza ponad 30% PKB i zatrudnia ponad dwie trzecie ludności, podczas gdy w krajach bogatych obie te wartości kształtują się poniżej 5%.

Struktura globalnego PKB oraz światowego zatrudnienia według sektorów gospodarki w 2017 r.

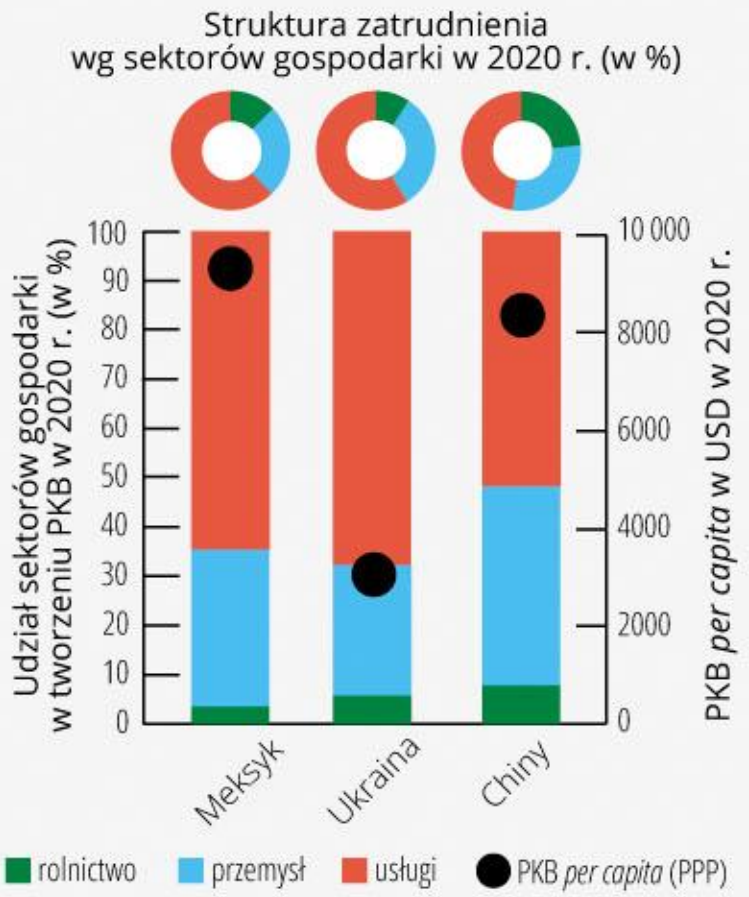


Struktura PKB i zatrudnienia wybranych krajów bardzo wysoko rozwiniętych



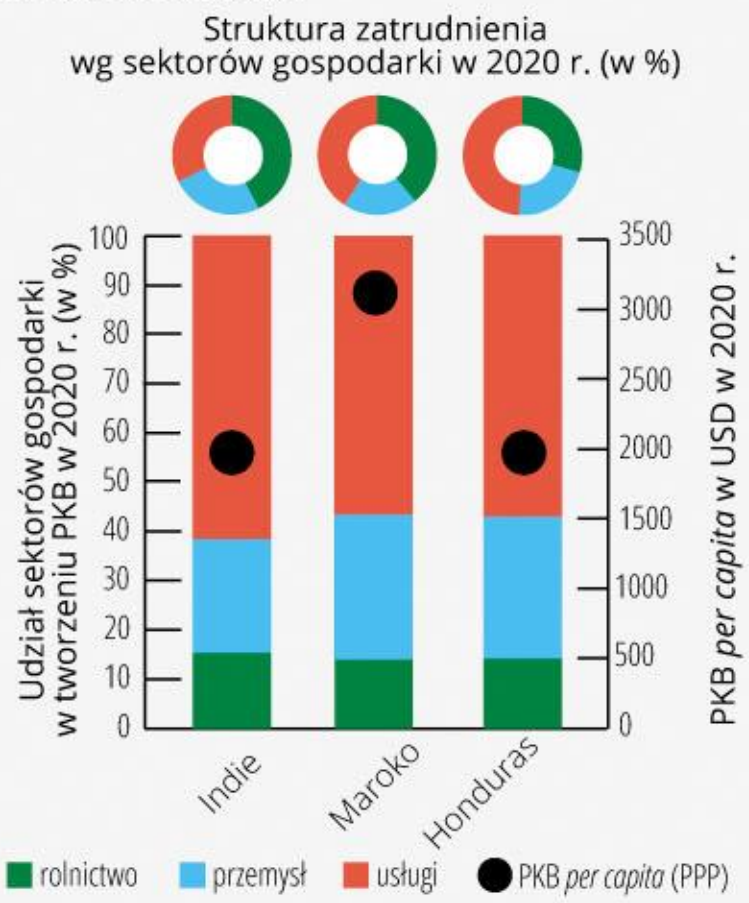
W tej grupie krajów bardzo duży udział w tworzeniu PKB oraz zatrudnieniu mają usługi, w szczególności usługi specjalistyczne związane z handlem, opieką zdrowotną, turystyką, reklamą, finansami i ubezpieczeniami. Sektor przemysłu dostarcza 20–30% PKB i taki też jest jego udział w zatrudnieniu. Z kolei znaczenie rolnictwa jest niewielkie w tworzeniu PKB i zatrudnieniu ze względu na niskie ceny produktów rolnych oraz zmechanizowanie prac. W polskiej strukturze PKB bardzo duży udział na tle innych ma przemysł, natomiast rolnictwo – mimo relatywnie dużego zatrudnienia – ma znikomy udział w tworzeniu PKB.

Struktura PKB i zatrudnienia wybranych krajów wysoko rozwiniętych



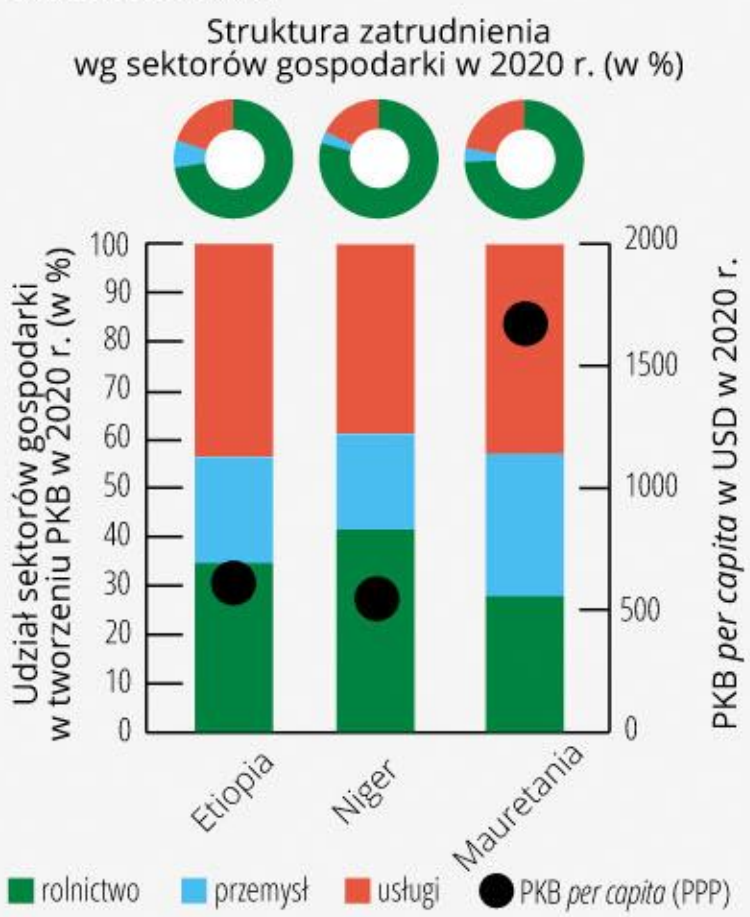
W krajach wysoko rozwiniętych widać dominację usług i handlu międzynarodowego w tworzeniu PKB i zatrudnieniu. Dominują usługi dla producentów i biznesu. Zaawansowany technologicznie przemysł ma stosunkowo wysoki udział w tworzeniu PKB (30–40%), ale się on kurczy. Rolnictwo daje kilka procent PKB, jednak zatrudnienie w tym sektorze jest silnie zróżnicowane (różny stopień mechanizacji) – kształtuje się na poziome 10–30%.

Struktura PKB i zatrudnienia wybranych krajów średnio rozwiniętych



W strukturze tworzenia PKB i zatrudnieniu widać przewagę usług. Duże znaczenie ma przemysł, szczególnie jego tradycyjne gałęzie, takie jak przemysł tekstylny, odzieżowy czy metalurgiczny oraz nowoczesne i wysokowydajne górnictwo. Razem dostarczają 20–30% PKB. Znaczną część kreowanego przez przemysł PKB tworzą ponadnarodowe korporacje, które w tych krajach szukają mniejszych kosztów pracy. Stosunkowo duży udział w gospodarce ma tradycyjne rolnictwo, które nie tworzy chłonnego rynku zbytu dla artykułów przemysłowych – stąd też niska wartość produkcji przemysłowej.

Struktura PKB i zatrudnienia wybranych krajów słabo rozwiniętych



Rolnictwo w tych krajach to najważniejszy sektor gospodarki. Jest mało wydajne, co wynika z jego zacofania technologicznego oraz niewykorzystanych zasobów pracy i ziemi. Najsłabiej rozwiniętym działem gospodarki jest przemysł, oparty na wydobyciu surowców mineralnych i prostym przetwórstwie. Usługi mają stosunkowo duży udział w produkcji i zatrudnieniu, jednak są reprezentowane głównie przez handel i proste usługi dla klientów indywidualnych.

Ze względu na dużą dynamikę wzrostu PKB niezależnie od osiągniętego poziomu rozwoju, ekonomiści w 2001 r. wydzielili odrębną grupę krajów zwaną BRIC: Brazylia, Rosja, Indie i Chiny. Kraje te cechuje bardzo wysoka dynamika wzrostu PKB i w ciągu kilkudziesięciu lat staną się one najważniejszą częścią światowej gospodarki. W 2010 r. do grupy dołączono Południową Afrykę, a nazwę zmieniono na BRICS (litera „S" to skrót nazwy South Africa).

8.8. Zróżnicowanie społeczne rozwoju państw świata

Ekonomicznych mierników poziomu rozwoju państw jest wiele. Jednak każdy z nich obejmuje jedynie jeden wybrany element rzeczywistości. Dlatego ONZ stosuje mierniki zbiorcze (syntetyczne) odnoszące się do kilku sfer życia.

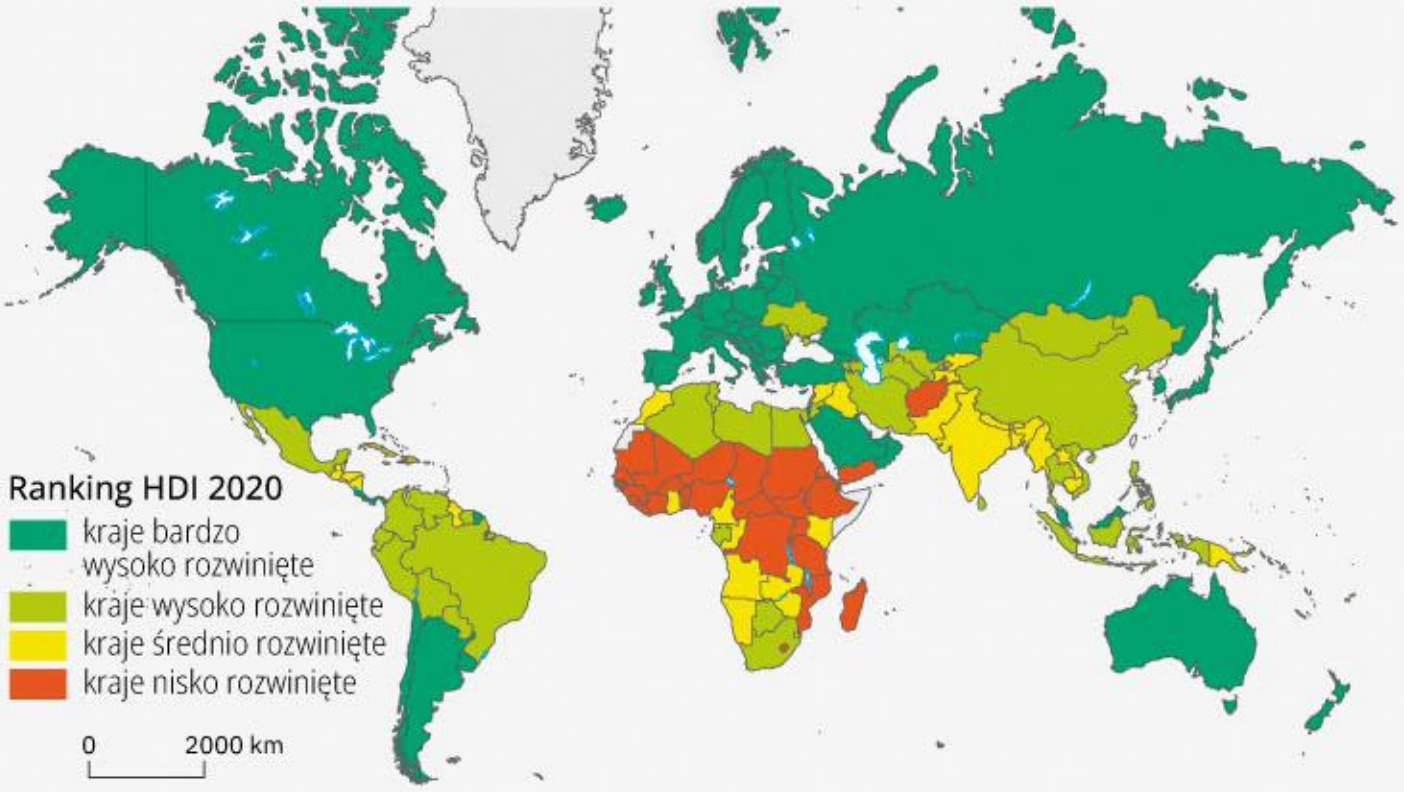
Wskaźnik rozwoju społecznego

Wskaźnik rozwoju społecznego, czyli Human Development Index (HDI), mierzy długie i zdrowe życie, wiedzę i standard życia. Więcej mówi o jakości życia mieszkańców poszczególnych państw niż PKB *per capita*.

Przy obliczaniu wskaźnika HDI bierze się pod uwagę:
- oczekiwaną długość życia,
- średnią liczbę lat edukacji otrzymanej przez mieszkańców w wieku 25 lat i starszych,
- oczekiwaną liczbę lat edukacji dla dzieci rozpoczynających proces kształcenia,
- dochód narodowy *per capita* w USD (liczony według parytetu siły nabywczej danej waluty).

Wskaźnik HDI przyjmuje wartości od 0 do 1. Na jego podstawie dzielimy kraje na grupy:
– 0,8–1 – kraj bardzo wysoko rozwinięty,
– 0,7–0,79 – kraj wysoko rozwinięty,
– 0,5–0,69 – kraj średnio rozwinięty,
– 0–0,49 – kraj słabo rozwinięty.

Ranking HDI 2020



Według rankingu HDI z 2020 r. najlepszym krajem do życia jest Norwegia, która osiągnęła współczynnik na poziomie 0,957. Na kolejnych miejscach znajdują się: Irlandia, Szwajcaria i Islandia. Polska plasuje się na 35. miejscu. Z krajów byłego bloku wschodniego najlepiej radzi sobie Słowenia zajmująca 22. miejsce, a nieco dalej, bo na 27. miejscu, znajdują się Czechy. W sumie w najwyższej kategorii znajdują się 64 kraje, a tę grupę zamyka Mauritius.

Struktura HDI w wybranych krajach bardzo dobrze rozwiniętych, 2020

Kraj	HDI	Oczekiwana długość życia	Oczekiwane lata edukacji	Średnia liczba lat edukacji	PKB *per capita* w USD
Norwegia (1)	0,957	82,4	18,1	12,9	90885
Niemcy (6)	0,947	81,5	17,0	14,2	45065
Polska (35)	0,880	78,7	16,3	12,5	16945
Rosja (52)	0,824	72,6	15,0	12,2	11787

W grupie krajów dobrze rozwiniętych na pierwszym miejscu znalazły się Seszele, natomiast zamyka ją Gabon, będący na 119. pozycji.

Struktura HDI w wybranych krajach dobrze rozwiniętych, 2020

Kraj	HDI	Oczekiwana długość życia	Oczekiwane lata edukacji	Średnia liczba lat edukacji	PKB *per capita* w USD
Ukraina (74)	0,779	72,1	15,1	11,4	3116
Chiny (85)	0,761	76,9	14,0	8,1	8405
Wenezuela (113)	0,718	71,5	14,2	9,0	2345
Egipt (116)	0,707	72,0	13,3	7,4	3058

Wśród państw średnio rozwiniętych na czele jest Kirgistan, a na końcu plasują się Komory, zajmujące 156. miejsce na świecie.

Struktura HDI w wybranych krajach średnio rozwiniętych, 2020

Kraj	HDI	Oczekiwana długość życia	Oczekiwane lata edukacji	Średnia liczba lat edukacji	PKB *per capita* w USD
Indie (131)	0,645	69,7	12,2	6,5	1961
Angola (148)	0,581	61,2	11,8	5,2	2891
Kongo (149)	0,574	64,6	11,7	6,5	2049

W grupie najbiedniejszych krajów świata liderem jest Mauretania, a na samym końcu zestawienia plasuje się Niger, który nieznacznie wyprzedają Republika Środkowoafrykańska i Czad.

Struktura HDI w wybranych krajach słabo rozwiniętych, 2020

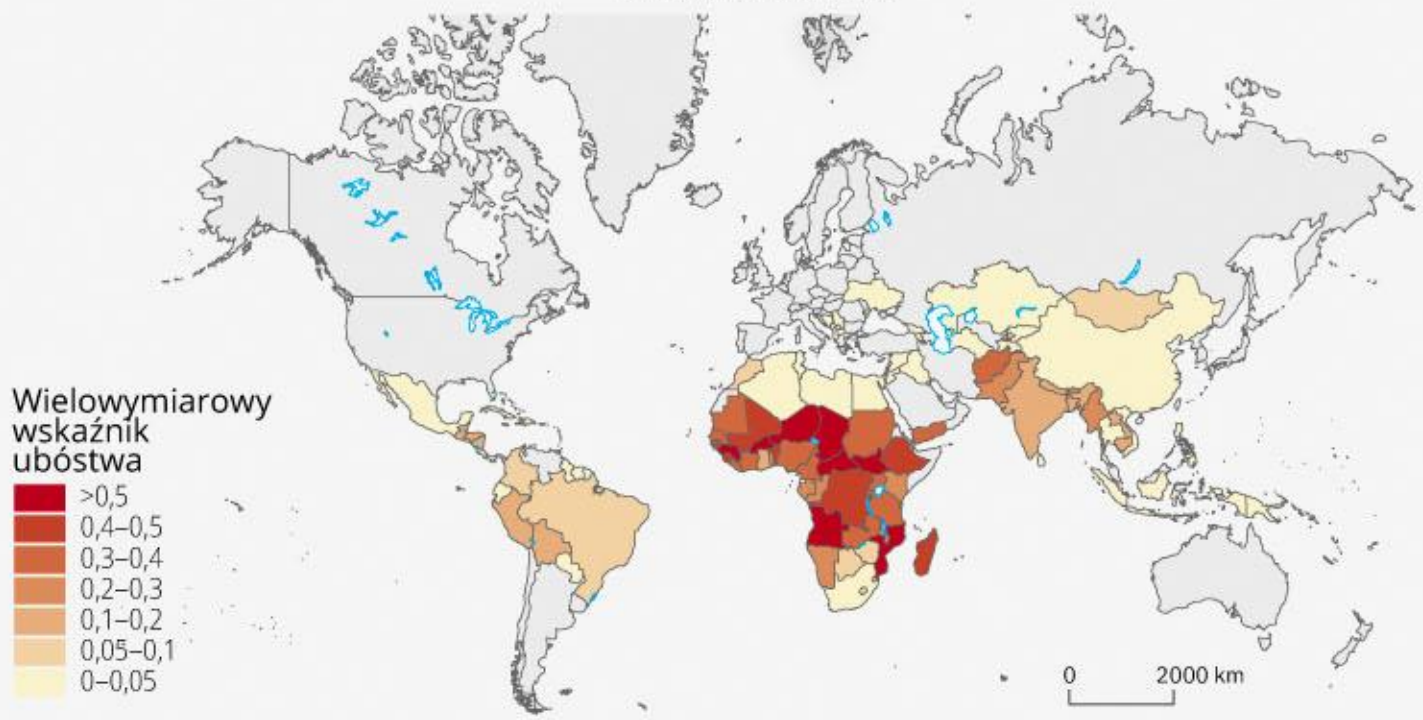
Kraj	HDI	Oczekiwana długość życia	Oczekiwane lata edukacji	Średnia liczba lat edukacji	PKB *per capita*
Etiopia (173)	0,485	66,6	8,8	2,9	623
Jemen (179)	0,470	66,1	8,8	7,2	632
Niger (189)	0,394	62,4	6,5	2,1	550

Wielowymiarowy wskaźnik ubóstwa

Wielowymiarowy wskaźnik ubóstwa, czyli Multidimensional Poverty Index (MPI), to nowy wskaźnik wyliczany przez ONZ dla krajów o niskich wartościach HDI.

Przyjmuje wartości od 0 do 1. Odnosi się do zdrowia, edukacji i standardu życia. Wyższa jego wartość wskazuje na wyższy poziom ubóstwa społecznego. Do obliczania wskaźnika wykorzystuje się 10 zmiennych.

Rozkład MPI w 2020 r.



W 2020 r. wielowymiarowy wskaźnik ubóstwa policzono dla 75 krajów. Z analizy wskaźnika wynikają następujące wnioski:
- 1,3 miliarda ludzi żyje w wielowymiarowym ubóstwie.
- Około 84,3% wielowymiarowo biednych ludzi mieszka w Afryce Subsaharyjskiej i Azji Południowej.
- 67% osób ubogich wielowymiarowo mieszka w krajach o średnich i niższych dochodach.
- Najsilniej wielowymiarowe ubóstwo dotyka dzieci – połowa ludzi biednych to dzieci poniżej 18. roku życia.
- 50 z 75 badanych krajów w ostatniej dekadzie zmniejszyło liczbę osób żyjących w ubóstwie.
- Najszybciej redukcja wskaźnika ubóstwa następuje w Macedonii Północnej, a następnie w Chinach, Armenii, Kazachstanie, Indonezji, Turkmenistanie i Mongolii.
- Okres pandemii cofnął wskaźnik ubóstwa od 3 do 10 lat.

8.9. Cechy społeczno-gospodarcze państw o różnym poziomie rozwoju

Charakterystyczną cechą współczesnej gospodarki światowej jest występowanie wyraźnych różnic w poziomie rozwoju społeczno-gospodarczego państw. Pod względem stopnia rozwoju społeczno-gospodarczego wyróżnia się cztery grupy krajów, omówione poniżej.

Gospodarki bardzo wysoko rozwinięte

Cechy gospodarcze	Cechy społeczne
• wysoki standard życia ludności • bardzo wysoki poziom PKB *per capita* i HDI, bardzo niski poziom MPI • dominacja sektora usług w tworzeniu PKB i zatrudnieniu, niski przemysłu i bardzo niski rolnictwa • wszechstronnie rozwinięta infrastruktura społeczna i techniczna • wysokie nakłady na badania i rozwój • dynamiczny rozwój nowych technologii • zaawansowanie technologiczne • duży udział odnawialnych źródeł w produkcji energii • wysoki stopień specjalizacji • wysoki stopień przetworzenia towarów • eksport towarów wysoko przetworzonych i produktów high-tech	• bardzo wysoki standard życia • funkcjonujący model rodziny 2+0 lub 2+1, duży udział rodzin niepełnych • stare społeczeństwa, feminizacja starości • realizowane programy wsparcia dla seniorów • bardzo wysoki poziom wykształcenia – niewielki analfabetyzm, głównie wśród migrantów • niskie bezrobocie – brak rąk do pracy • niski przyrost naturalny – podnoszony przez migrantów • duży napływ imigrantów • konsumpcyjny styl życia – powszechny problem z otyłością • choroby cywilizacyjne

Gospodarki wysoko rozwinięte

Cechy gospodarcze	Cechy społeczne
• własność mieszana prywatna z państwową • wysoki poziom PKB *per capita* i HDI, niski poziom MPI • przewaga usług w zatrudnieniu i w tworzeniu PKB, niski poziom zatrudnienia w rolnictwie i niska wartość PKB tworzona przez rolnictwo • dobrze rozwinięta infrastruktura techniczna, słabiej usługowa • przewaga tradycyjnego przemysłu przetwórczego nad przemysłem wysokich technologii • korzystna polityka finansowa państwa dla inwestycji • unowocześnianie i restrukturyzacja przemysłu • eksport gotowych produktów wysoko przetworzonych	• wysoki standard życia ludności • powszechny model rodziny 2+1, rodziny jednopokoleniowe • niewielki lub ujemny przyrost naturalny wywołujący procesy starzenia się społeczeństwa • długość trwania życia powyżej 70 lat • wysoki poziom oświaty i wykształcenia – niski analfabetyzmu • niskie bezrobocie – wysokie kwalifikacje zawodowe bezrobotnych • nierówności społeczne wynikające z nierównomiernego korzystania z rozwoju gospodarczego • duża aktywność społeczna ludności • problemy komunikacyjne • dbałość o środowisko naturalne – rosnąca świadomość ekologiczna

Gospodarki średnio rozwinięte

Cechy gospodarcze	Cechy społeczne
• średni poziom PKB *per capita*, średni lub wysoki poziom HDI, raczej niski poziom MPI • tania i dobrze wykwalifikowana siła robocza • przemysł i usługi mniej więcej na jednym poziomie w zatrudnieniu i tworzeniu PKB • surowcowy charakter przemysłu • duża energochłonność gospodarek • wzrastająca produkcja energii przy malejącej energochłonności • średnio rozwinięta infrastruktura techniczna nie nadąża za rozwojem gospodarki • w eksporcie dominują wyroby przemysłowe	• średni standard życia • model rodziny 2+2, rzadziej 2+3, spadający przyrost naturalny • średni poziom opieki medycznej • rosnąca średnia długość życia – powyżej 60 lat • niski poziom wykształcenia społeczeństwa, ale niewielki poziom analfabetyzmu • duży udział ludności w wieku produkcyjnym • stosunkowo wysokie bezrobocie • rozrastające się dzielnice nędzy (slumsy) • niewielka liczba osób niedożywionych

Gospodarki słabo rozwinięte

Cechy gospodarcze	Cechy społeczne
• duże uzależnienie gospodarki od monopoli zagranicznych • niski poziom PKB *per capita* i HDI, wysoki poziom MPI • w zatrudnieniu i strukturze PKB dominuje rolnictwo i często przemysł wydobywczy • zacofanie technologiczne • dominacja rolnictwa i przemysłu w tworzeniu PKB i zatrudnieniu • rolnictwo samozaopatrzeniowe • infrastruktura techniczna zacofana lub szczątkowa • powszechna pomoc organizacji charytatywnych • w eksporcie dominują proste i nieprzetworzone wyroby – artykuły rolne, surowce mineralne	• niski standard życia • model rodziny wielodzietnej, bardzo wysoki przyrost naturalny • społeczeństwa młode z nieznacznym udziałem emerytów • wysoka śmiertelność niemowląt • niska średnia długość trwania życia – ponad 50 lat • duże zróżnicowanie kulturowe i plemienne społeczeństw • bardzo niski poziom wykształcenia – wysoki analfabetyzm • duże bezrobocie • niedożywienie i głód • brak świadomości ekologicznej • wzrastające zadłużenie

9

Zróżnicowanie struktur demograficznych i społecznych oraz procesy osadnicze

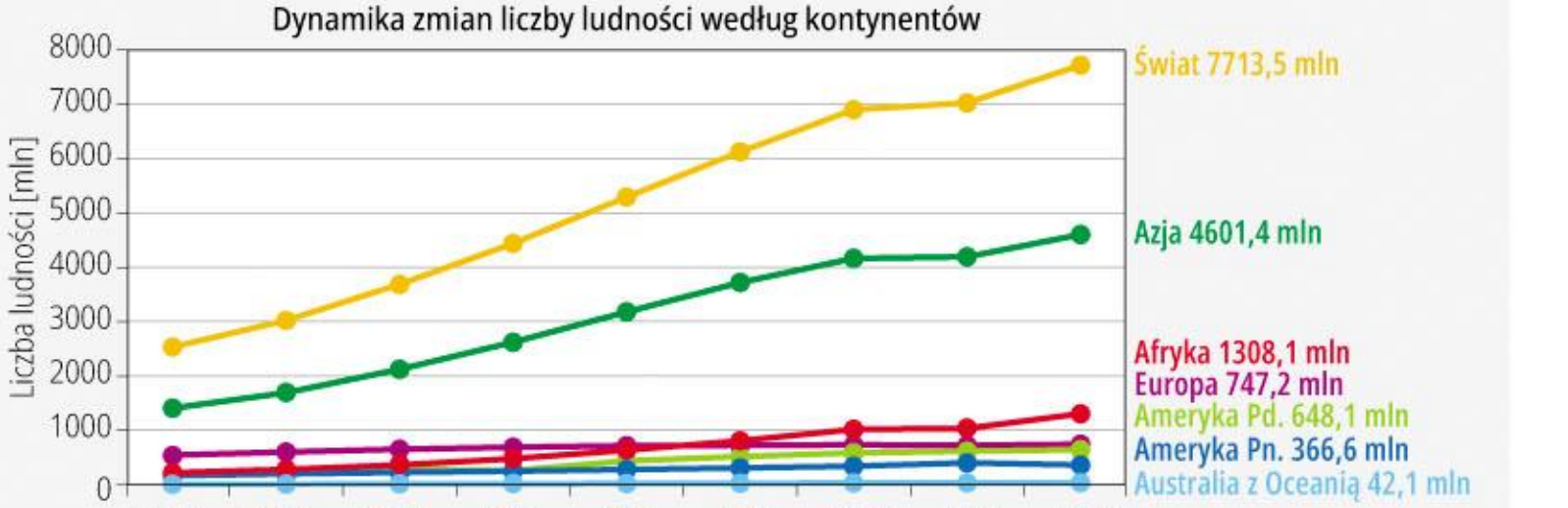
9.1. Liczba ludności i gęstość zaludnienia

Ludność jest społecznością dynamiczną, stale zmienia swoją strukturę, właściwości oraz liczebność w wyniku ciągłego przepływu osób w czasie. Jej badaniem zajmuje się **demografia**, która bada ludność pod względem ilościowym (np. liczba ludności na określonym obszarze) i jakościowym (np. przyrost naturalny, struktura biologiczna, migracja, zróżnicowanie społeczne ludności). Sporządza również prognozy demograficzne na przyszłość.

Zmiany liczby ludności świata

W neolicie (7 tys. lat p.n.e.) Ziemię zamieszkiwało ok. 10 mln ludzi. Na początku naszej ery liczba ludności nieznacznie przekroczyła ćwierć miliarda, z czego 160 mln zamieszkiwało dzisiejsze Indie, 60 mln – Chiny, a 50 mln – Cesarstwo Rzymskie. W kolejnych latach liczba mieszkańców wzrastała następująco: w 1000 r. n.e. liczba ludności wzrosła do 0,5 mld, w 1820 r. osiągnęła pierwszy miliard, w 1930 r. – 2 mld, w 1960 r. – 3 mld, w 1975 r. – 4 mld, w 1986 r. – 5 mld, w 1999 r. – 6 mld, w 2011 r. – 7 mld. Obecnie mieszka na świecie 7,7 mld osób (2019 r.).

Dynamika zmian liczby ludności według kontynentów



Prognoza zmian liczby ludności

Rok	2019 r.	2030 r.	2050 r.	2070 r.
Europa	747,2	741,3	710,5	666,6
Azja	4601,4	4974,1	5290,3	5206,5
Australia z Oceanią	42,1	47,9	57,4	65,5
Ameryka Południowa	648,1	706,3	762,4	758,7
Ameryka Północna	366,6	390,6	425,2	454,4
Afryka	1308,1	1688,3	2489,3	3307,5
Świat	**7713,5**	**8548,5**	**9735,0**	**10 459,2**

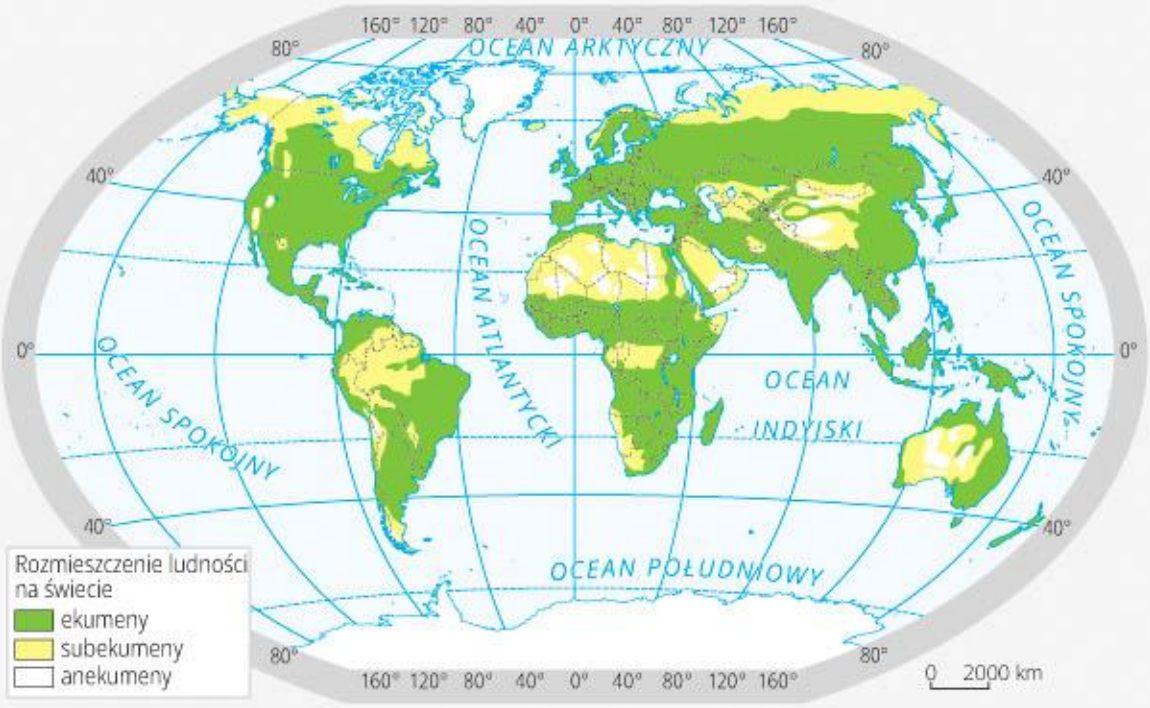
Według szacunków ONZ liczba ludności w 2056 r. przekroczy 10 mld. Tempo wzrostu nie będzie jednak jednakowe na poszczególnych kontynentach. W najbliższych latach wzrost liczby ludności obejmie wszystkie kontynenty poza Europą, gdzie liczba ludności będzie się obniżać o 1–2 mln mieszkańców rocznie. Największy wzrost liczby ludności nastąpi w Afryce, gdzie do 2055 r. liczba ludności się podwoi. W Azji wzrost liczby ludności będzie postępował do 2060 r., po czym wartość ta zacznie się obniżać.

Zaludnienie Ziemi

Obszary kuli ziemskiej możemy podzielić w zależności od stopnia zasiedlenia i zagospodarowania przez ludzi na:

- **ekumenę** – obszary stale zamieszkałe i wykorzystywane gospodarczo przez człowieka;
- **subekumenę** (paraekumenę) – obszary częściowo zamieszkałe lub odwiedzane przez człowieka w związku z prowadzoną przez niego działalnością gospodarczą, np. tereny pustyń i tundry, gdzie eksploatuje się surowce naturalne;
- **anekumenę** – obszary niezamieszkałe.

Rozmieszczenie ludności – ekumena, subekumena, anekumena

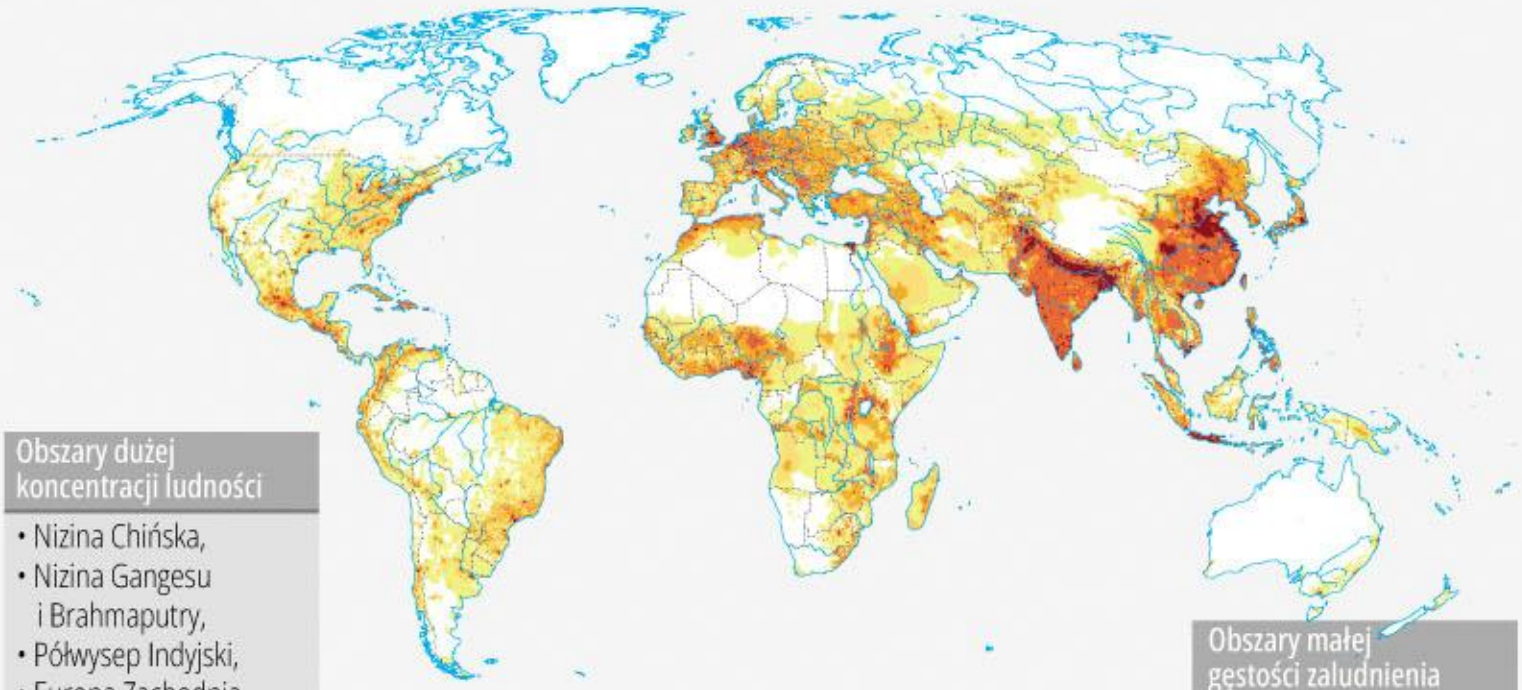


Obszary koncentracji ludności i małej gęstości zaludnienia

Rozmieszczenie ludności na danym obszarze przedstawiamy za pomocą wskaźnika gęstości zaludnienia.

Wskaźnik gęstości zaludnienia (*W*) to stosunek liczby mieszkańców danego obszaru (*L*) do powierzchni, którą ta ludność zamieszkuje (*P*). $W = L/P$ (os./km^2). Jego wartość podaje się najczęściej w os./km^2.

Gęstość zaludnienia na świecie



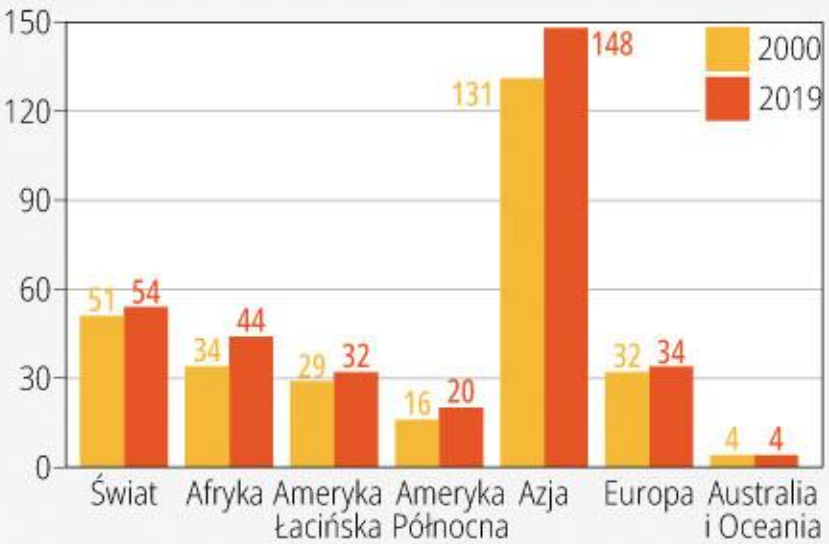
Obszary dużej koncentracji ludności

- Nizina Chińska,
- Nizina Gangesu i Brahmaputry,
- Półwysep Indyjski,
- Europa Zachodnia i Środkowa,
- północno-wschodnie wybrzeże USA,
- Nizina La Platy,
- wschodnie wybrzeże Brazylii,
- delta Nilu,
- Wyspy Japońskie,
- Półwysep Koreański,
- Tajwan

Najgęściej zaludnione państwa świata w 2019 r.

Makau	21, tys. os/km^2
Monako	18,7 tys. os/km^2
Singapur	7,7 tys. os/km^2
Bahrajn	2,4 tys. os/km^2
Watykan	1,8 tys. os/km^2
Malta	1,4 tys. os/km^2

[os./km^2] **Gęstość zaludnienia w latach 2000 i 2019**



Obszary małej gęstości zaludnienia

- Antarktyda,
- Grenlandia,
- północna Kanada,
- Syberia, Patagonia,
- Nizina Amazonki i Orinoko,
- Wyżyna Tybetańska,
- Wyżyna Mongolska,
- pustynie: Sahara, Kalahari, Atakama, Gobi,
- środkowa część Australii

Najsłabiej zaludnione państwa świata w 2019 r.

Mongolia	1,7 os./km^2
Namibia	2,3 os./km^2
Australia	2,6 os./km^2
Botswana	2,6 os./km^2
Surinam	2,7 os./km^2
Islandia	2,7 os./km^2

Średnia gęstość zaludnienia wynosi na świecie 59 os./km^2. Najgęściej zaludnionym kontynentem jest Azja, 148 os./km^2, a najmniej – Australia z Oceanią, 4 os./km^2. Niezamieszkałym na stałe kontynentem jest Antarktyda – przebywają na niej okresowo naukowcy (ok. 4000 os.).

9.2. Czynniki wpływające na rozmieszczenie ludności na świecie

Człowiek prowadzący osiadły tryb życia od dawna wybiera miejsca, które są dogodne dla osadnictwa. Pierwotnie duże znaczenie miały warunki naturalne. Jednak z czasem coraz większą rolę odgrywają czynniki ekonomiczno-społeczne.

Czynniki przyrodnicze (naturalne):

- **klimat** – najkorzystniejszymi dla osadnictwa strefami klimatycznymi są strefa umiarkowana i podzwrotnikowa (w tych strefach mieszka ok. 75% ogółu ludności) oraz klimaty monsunowe w Azji Południowo-Wschodniej. Dogodne temperatury umożliwiają uprawę roślinności i hodowlę zwierząt, a niskie temperatury ograniczają działalność rolniczą;
- **ukształtowanie powierzchni** – 4/5 mieszkańców Ziemi mieszka na obszarach położonych do 500 m n.p.m. Szczególnie atrakcyjne są obszary równinne, góry nie sprzyjają rozwojowi gospodarki i nie stwarzają korzystnych warunków do życia. Widoczny wpływ ukształtowania powierzchni na osadnictwo obserwujemy w Chinach, gdzie ludzie zamieszkują głównie wschodnią, nizinną część kraju;
- **odległość od morza** – w pasie nadmorskim do 50 km od wybrzeża, stanowiącym 12% lądów, zamieszkuje 30% ludności świata. Dostęp do mórz sprzyja rybołówstwu, wymianie handlowej oraz wpływa na rozwój turystyki;
- **dostęp od słodkiej wody** – woda jest najważniejszym składnikiem życia na Ziemi, od wieków jakość wody decydowała o miejscu osiedlania się ludzi i powstaniu pierwszych cywilizacji nad Tybrem, Nilem, Tygrysem i Eufratem, Jangcy, Huang He;
- **gleby** – żyzne gleby (czarnoziemy, mady, czarne ziemie, gleby brunatne) sprzyjają produkcji żywności i powstawaniu skupisk ludności, np. w Europie Zachodniej, w delcie Nilu, na Nizinie Chińskiej; na słabych glebach (gleby tundrowe, pustynne, górskie) produkcja żywności jest trudna, a gęstość zaludnienia niewielka;
- **surowce mineralne** – występowanie surowców i ich eksploatacja sprzyjają koncentracji ludności, np. środkowa Anglia, Westfalia, Lotaryngia, Górny Śląsk czy Donieckie Zagłębie Węglowe. Wyjątkiem od tej reguły jest pozbawiona surowców Japonia, będąca jednym z najgęściej zaludnionych rejonów świata.

Czynniki pozaprzyrodnicze:

- **historyczne** – w przeszłości sprzyjały osadnictwu obszary położone w strategicznych miejscach, dających poczucie bezpieczeństwa (wyspy na jeziorach, rozlewiska rzek); powstanie dużych skupisk ludności związane jest też z kolonizowaniem kontynentów Ameryki Północnej i Południowej, Australii – tu skupiska ludności powstały w rejonie wybrzeży, w miejscach, do których docierali osadnicy;
- **polityczne** – wojny i konflikty powodują odpływ ludności, natomiast w miejscach spokojnych ludność szuka schronienia – na tereny USA, Kanady i Australii ludność całego świata uciekała przed pożogą wojenną. Ponadto pełnienie przez osady funkcji administracyjnych (np. stolica kraju) sprzyja napływowi ludności, np. przeniesienie stolicy Brazylii z Rio de Janeiro do Brasilii zaktywizowało osadniczo centralną część kraju;
- **gospodarcze** – wysoki poziom rozwoju gospodarczego jest zachętą dla imigrantów. Przybywają oni na obszary dobrze rozwinięte gospodarczo w poszukiwaniu pracy, lepszej płacy i lepszych warunków życia. Im kraj lub region jest lepiej rozwinięty gospodarczo, tym większą rolę w rozmieszczeniu ludności odgrywają czynniki związane z warunkami pracy i możliwością rozwoju osobistego;
- **komunikacyjne** – położenie na skrzyżowaniu lub w ciągu szlaków komunikacyjnych (rzecznych, kolejowych, drogowych, morskich i lotniczych) umożliwia połączenie ze światem i zapewnia rozwój miejsc pracy;
- **społeczne** – praca oraz bogata oferta usług przyciąga ludzi do miast z nadzieją na poprawę jakości życia. Jednak niekontrolowany napływ ludzi powoduje powstawanie slumsów.

9.3. Bariery osadnicze

Bariery osadnicze to czynniki ograniczające rozwój osadnictwa i określające zasięg terenów zamieszkałych przez ludność. Są nimi:

- **bariera wodna** – brak wody na terenach pustynnych lub jej nadmiar na terenach bagiennych albo okresowo zalewanych przez rzeki, morza;

- **bariera świetlna** – zbyt mało światła (noce polarne) negatywnie wpływa na organizm, m.in. uniemożliwia wytwarzanie witaminy D, której brak prowadzi do przygnębienia i depresji;

Alert – najdalej na północ wysunięty stale zamieszkany punkt na świecie, mieszczą się tu stacja meteorologiczna i baza wojskowa. Znajduje się on 817 km od bieguna północnego, na północno-wschodnim krańcu Wyspy Ellesmere'a (Kanada).

- **bariera termiczna** – zbyt niskie temperatury (np. mrozy na Syberii) lub zbyt wysokie (np. upały na Saharze) ograniczają wegetację roślin i chów zwierząt;

- **bariera grawitacyjna** – związana ze zbyt stromo nachylonymi stokami – strome zbocza utrudniają budownictwo oraz rozwój transportu, ponadto tworzą warunki do powstawania osuwisk i lawin;

- **bariera wysokościowa** – wraz z wysokością zmniejszają się ciśnienie atmosferyczne i zawartość tlenu w powietrzu, co utrudnia oddychanie i osłabia wydolność organizmu; stałe osadnictwo powstaje w strefie poniżej 5100 m n.p.m.

La Rinconada – miasto w Andach (Peru) – to najwyżej położone miasto na świecie – znajduje się na wysokości 5100 m n.p.m.

9.4. Skutki dużej koncentracji ludności

SKUTKI DUŻEJ KONCENTRACJI LUDNOŚCI

Społeczne
- problemy z wyżywieniem ludności
- wzrost agresywnych zachowań
- trudniejszy dostęp do pracy
- poczucie wyobcowania w tłumie
- wzrost patologii społecznych
- gorsze warunki zdrowotne i higieniczne (slumsy)
- szybkie rozprzestrzenianie się chorób zakaźnych

Gospodarcze
- problemy z dojazdem do pracy
- wysokie ceny gruntów pod zabudowę i nieruchomości
- zmiana charakteru zabudowy (wieżowce)
- duża konkurencja na rynku pracy
- migracje zarobkowe ludności

Ekologiczne
- ograniczenie zasobów ziemi uprawnej
- zanieczyszczenie środowiska
- hałas
- zanik naturalnych ekosystemów
- zaburzenia rytmu życia spowodowane nocnym oświetleniem

9.5. Ruch naturalny ludności

Spośród czynników wpływających na zmiany liczby ludności (przyrost naturalny, migracje, katastrofy) największy wpływ ma przyrost naturalny.

Przyrost naturalny – różnica między liczbą urodzeń a liczbą zgonów w danym okresie.

$$PN = U - Z$$

PN – przyrost naturalny
U – liczba urodzeń
Z – liczba zgonów

Jest wartością wyrażoną liczbą osób i może być dodatni, gdy liczba urodzeń jest wyższa od liczby zgonów, lub ujemny, gdy liczba zgonów jest wyższa od liczby urodzeń.

Wartość przyrostu naturalnego przypadającą na 1000 osób na danym obszarze wyraża **współczynnik przyrostu naturalnego**. Obliczamy go w następujący sposób:

$$W_{PN} = \frac{U - Z}{L} \cdot 1000(‰)$$

W_{PN} – współczynnik przyrostu naturalnego
U – liczba urodzeń
Z – liczba zgonów
L – liczba mieszkańców miejsca, którego dotyczą obliczenia (np. kraj)

Wartość współczynnika przyrostu naturalnego podaje się w promilach (‰).

Pełny obraz zmiany liczby mieszkańców danego obszaru daje **przyrost rzeczywisty** (*PR*). Stanowi on sumę wielkości przyrostu naturalnego (*PN*) i salda migracji (*SM*). Oblicza się go ze wzoru:

$$PR = PN + SM.$$

Saldo migracji to różnica między napływem (imigracją) a odpływem (emigracją) ludności na danym obszarze w danym okresie:

$$SM = I - E.$$

Zróżnicowanie współczynnika przyrostu naturalnego (urodzeń i zgonów)

W krajach **słabo rozwiniętych** gospodarczo przyrost naturalny jest wysoki. Wynika to z wysokiego współczynnika urodzeń i stosunkowo niskiego współczynnika zgonów. W społeczeństwach tych rodzina stanowi wartość nadrzędną. Z reguły jest ona wielopokoleniowa, a dzieci stanowią zazwyczaj pewien rodzaj zabezpieczenia rodziców na starość, gdyż systemy emerytalne nie istnieją. Na dużą liczbę potomstwa wpływają również funkcjonujący model rodziny oraz model kulturowy – w niektórych krajach (np. kraje arabskie) miarą bogactwa jest liczba posiadanych dzieci.

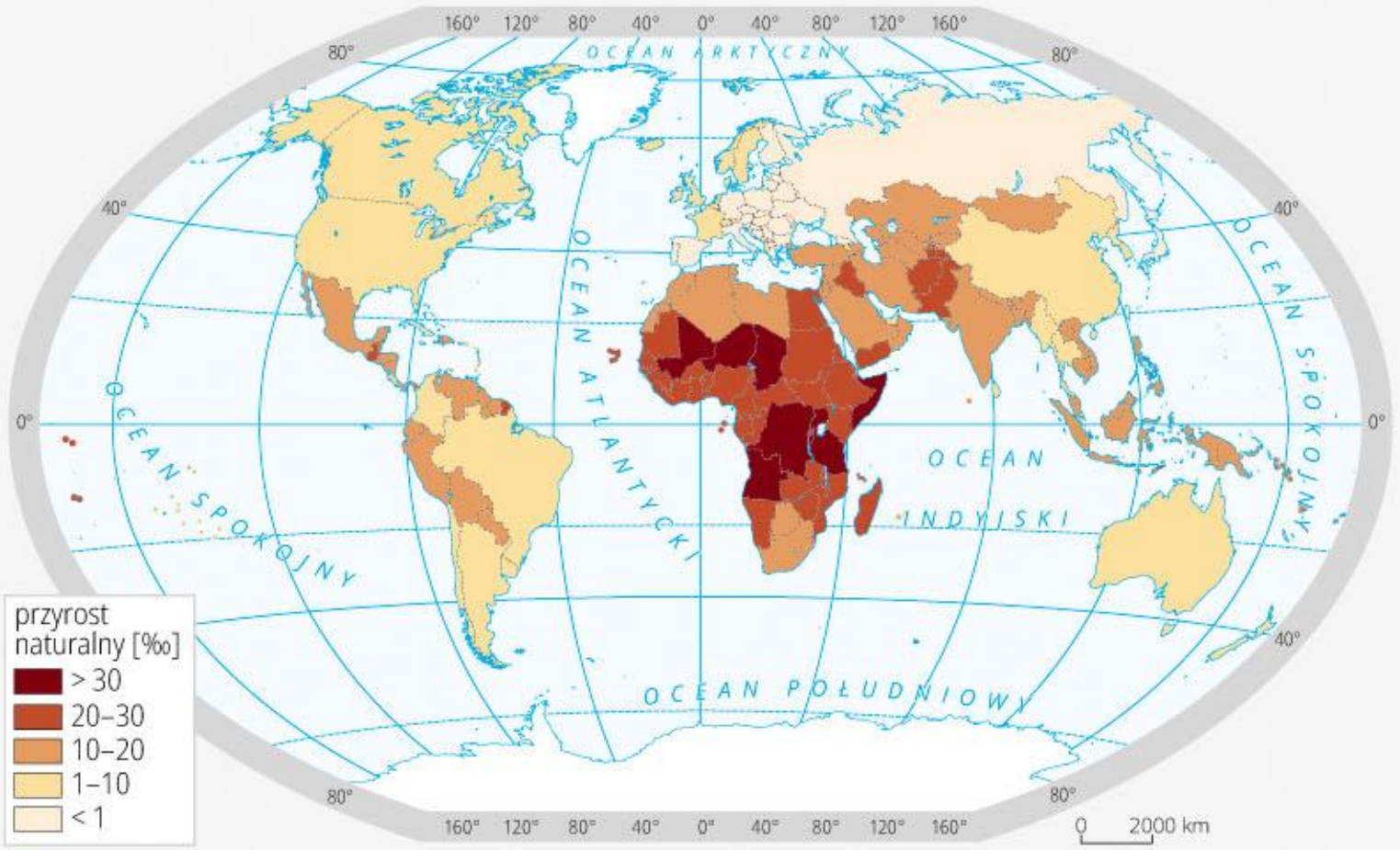
Kraje z najwyższym współczynnikiem przyrostu naturalnego (2019 r.) to: Niger 37,4‰, Angola 32,0‰, Mali 31,4‰, Demokratyczna Republika Konga 31,0‰, Somalia 30,9‰, Burundi 30,2‰, Tanzania 29,9‰, Czad 29,4‰, Zambia 29,2‰, Benin 26,9‰.

Najniższy przyrost naturalny na świecie mają **dawne kraje socjalistyczne**. W 2019 r. przyrost wynosił w: Bułgarii –6,7‰, Ukrainie –6,1‰, a w innych krajach: Chorwacja –4,7‰, Łotwa –4,4‰, Serbia –3,9‰, Litwa –3,8‰, Rumunia –3,7‰, Węgry –3,3‰, Polska –0,8‰, Rosja –0,7‰, Słowacja 0,1‰. W tych krajach na tak niski współczynnik przyrostu wpłynęły problemy związane z **transformacją gospodarek**: niskie zarobki, niepewność związana z utratą miejsc pracy, brak mieszkań, brak miejsc w żłobkach, chęć robienia kariery, rozpad rodzin i funkcjonujący model rodziny (2+1 lub 2+0). Inną ważną przyczyną jest **nadumieralność mężczyzn** między 25. a 45. rokiem życia spowodowana chorobami układu krążenia, nowotworowymi, wypadkami i niehigienicznym trybem życia. Niski przyrost wynika również ze wzmożonej **zagranicznej emigracji,** zwłaszcza ludzi młodych, którzy poza własnym krajem zakładają rodziny.

W krajach **wysoko rozwiniętych** gospodarczo przyrost naturalny jest niewielki, np. we Francji (1,6‰), w Wielkiej Brytanii (1,9‰), USA (3,0‰), a w niektórych państwach – nawet ujemny, np. w Japonii (–3,8‰), Niemczech (–2,0‰), Hiszpanii (–1,1‰). Kraje imigracyjne, jak Francja, USA, Wielka Brytania, mają wyższy współczynnik ze względu na dużą imigrację – rodziny imigrantów mają więcej dzieci.

W państwach, w których znaczną rolę w kształtowaniu rodziny odgrywa religia, jak w Irlandii (5,9‰), przyrost naturalny jest nieco wyższy.

Współczynnik przyrostu naturalnego na świecie (na 1000 mieszkańców) w latach 2015–2020 (wartość średnioroczna)



Geograficzne zróżnicowanie współczynnika dzietności na świecie

Dzietność – liczba urodzeń w populacji.

Współczynnik dzietności – średnia liczba dzieci, które jedna kobieta rodzi w ciągu swojego życia (15–49 lat).

Wartość współczynnika 2,1 określa **poziom zastępowalności pokoleń**. Prosta zastępowalność pokoleń oznacza, że pokolenie rodziców jest zastępowane przez pokolenie dzieci. Długo utrzymujący się spadek współczynnika dzietności poniżej wartości gwarantującej zastępowalność pokoleń oraz kształtowanie się liczby zgonów powyżej liczby urodzeń prowadzą do wymierania populacji.

Niski współczynnik dzietności, poniżej poziomu zastępowalności pokoleń, notuje się w krajach wysoko rozwiniętych. Najniższy współczynnik dzietności na świecie ma Korea Południowa, średnio przypada 1,0 dziecko na kobietę, a tuż za nią jest Singapur i Hongkong – 1,1 dziecka na kobietę. Współczynnik ten jest niski również w Japonii, Chinach, Kanadzie, Nowej Zelandii. Niski współczynnik dzietności mają kraje europejskie, w żadnym nie przekracza on wartości 2,0 (2019 r.). Najwyższy współczynnik w Europie ma Francja (1,9), a najniższy mają Włochy (1,3).

Dwa najgęściej zaludnione państwa na świecie mają średnie wskaźniki dzietności: Indie 2,2 i Chiny 1,7 dziecka na kobietę. Na niskie wartości współczynnika dzietności w tych krajach wpływają polityka rządowa i oczekiwania kulturowe (posiadanie męskiego potomka) dotyczące reprodukcji.

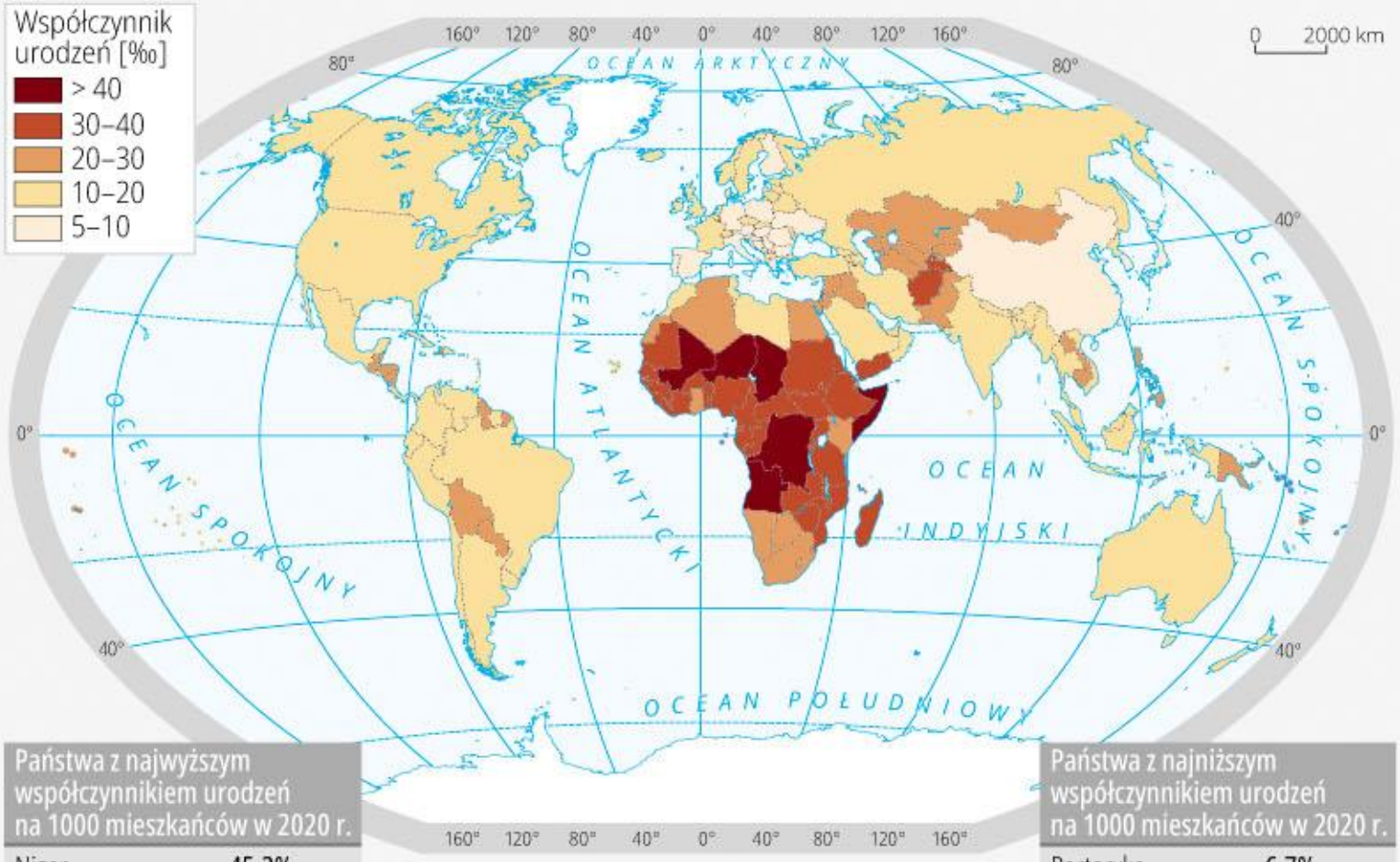
Wysoki współczynnik dzietności mają państwa słabo rozwinięte gospodarczo – średnio na kobietę przypada w nich czworo dzieci. Na wartość współczynnika dzietności wpływa długi okres płodności kobiet (spowodowany tym, że w ciążę zachodzą już bardzo młode osoby), niski wiek zawierania pierwszego małżeństwa oraz wskaźnik przeżywalności dzieci. Zdecydowana większość krajów o najwyższym współczynniku dzietności znajduje się w Afryce, z Nigrem na czele, gdzie przypada 7,0 dziecka na kobietę. Następnymi krajami są: Somalia 6,1, Demokratyczna Republika Konga 6,0, Mali 5,9 i Czad 5,8 (dane z 2020 r.).

Geograficzne zróżnicowanie współczynnika urodzeń

Współczynnik urodzeń (W_u) to stosunek liczby urodzeń w ciągu roku na danym obszarze do liczby ludności tego obszaru wyrażony w ‰.

$$W_u = \frac{\text{liczba urodzeń na danym obszarze}}{\text{liczba ludności danego obszaru}} \cdot 1000(‰)$$

Przestrzenne zróżnicowanie współczynnika urodzeń na świecie (na 1000 mieszkańców) w latach 2015–2020, wartość średnioroczna



Państwa z najwyższym współczynnikiem urodzeń na 1000 mieszkańców w 2020 r.	
Niger	45,2‰
Somalia	41,4‰
Czad	41,2‰
Mali	40,6‰
Demokratyczna Republika Konga	40,1‰
Angola	39,8‰
Nigeria	37,0‰

Państwa z najniższym współczynnikiem urodzeń na 1000 mieszkańców w 2020 r.	
Portoryko	6,7‰
Korea Południowa	7,0‰
Japonia	7,2‰
Włochy	7,2‰
Grecja	7,3‰
Portugalia	7,7‰
Bośnia i Hercegowina	7,9‰

Na wielkość współczynnika urodzeń wpływają liczba kobiet w wieku prokreacyjnym oraz poziom dzietności kobiet. W krajach wysoko rozwiniętych współczynnik dzietności kobiet jest niski i nie zapewnia prostej zastępowalności pokoleń. Drugim czynnikiem ograniczającym liczbę urodzeń jest niska liczba kobiet w wieku rozrodczym. W krajach słabo rozwiniętych gospodarczo zarówno poziom dzietności kobiet, jak i liczba kobiet w wieku rozrodczym uzyskują wysokie wartości, stąd współczynnik urodzeń też jest wysoki.

Przyczyny i konsekwencje wysokiego współczynnika urodzeń

Przyczyny	Konsekwencje
• poprawa warunków życia i opieki lekarskiej • niska aktywność zawodowa kobiet • brak znajomości metod planowania rodziny • brak dostępu do środków antykoncepcyjnych • obowiązujący model rodziny wielodzietnej, kształtowany przez religię, kulturę i środowisko • niski poziom urbanizacji (kobiety na wsi mają więcej dzieci niż te mieszkające w mieście)	• pogłębianie biedy – zbyt duża liczba dzieci w stosunku do liczby osób pracujących • klęska głodu i niedożywienie dzieci • brak możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb związanych z oświatą i służbą zdrowia (analfabetyzm, szerzenie się chorób) • niekontrolowany rozrost miast (slumsy) • konflikty i wojny o ziemię • brak środków na inwestycje (posiadane środki przeznaczane na zaspokajanie podstawowych potrzeb) • utrzymywanie niekorzystnej struktury gospodarki z dominującym rolnictwem

Kraje wysoko rozwinięte odznaczają się zazwyczaj niskim współczynnikiem urodzeń.

Przyczyny i konsekwencje niskiego współczynnika urodzeń

Przyczyny	Konsekwencje
• funkcjonujący model rodziny 2+1 lub 2+0 • bezpłodność • mała stabilność związków, duża liczba związków partnerskich • trudności w pogodzeniu wychowania dziecka z karierą zawodową • realizacja karier równoległych (studia, praca, własny rozwój) • większa świadomość planowania rodziny i powszechniejsze stosowanie antykoncepcji • błędna polityka państwa, np. w Chinach polityka jednego dziecka • mała dostępność opieki nad dziećmi (żłobki, przedszkola) • wysokie koszty wychowania dzieci • wysoki poziom zurbanizowania (kobiety w miastach rodzą mniej dzieci niż te mieszkające na wsi) • utracone możliwości obejmujące szeroki wachlarz dóbr i usług, z których rodziny wielodzietne korzystają w ograniczonym stopniu	• starzenie się społeczeństwa – niski odsetek ludzi młodych • brak rąk do pracy w gospodarce • zagrożenie systemów emerytalnych • coraz większe obciążenie pracujących • większe zapotrzebowanie na usługi związane z osobami starszymi • rosnące wydatki na opiekę i leczenie osób starszych • większa liczba rodzin bezdzietnych w związku z trudnościami z poczęciem dziecka w starszym wieku • zmniejszanie się liczby ludności krajów dotkniętych niskim współczynnikiem dzietności

Geograficzne zróżnicowanie współczynnika zgonów

Umieralność – liczba zgonów w danej populacji w jednostce czasu. Mierzy się ją za pomocą współczynnika zgonów.

Współczynnik zgonów (*Wz*) to stosunek liczby zgonów w ciągu roku na danym obszarze do liczby ludności tego obszaru wyrażony w promilach.

$$W_z = \frac{\text{liczba zgonów na danym obszarze}}{\text{liczba ludności danego obszaru}} \cdot 1000(‰)$$

Wysokość współczynnika zgonów i jego przyczyny różnią się znacznie w poszczególnych krajach. Podeszły wiek i choroby niezakaźne dominują w **krajach wysoko rozwiniętych**, podczas gdy choroby zakaźne są główną przyczyną zgonów w **krajach słabo rozwiniętych**. Świat robi postępy w walce z chorobami zakaźnymi. W konsekwencji coraz więcej osób umiera z powodu podeszłego wieku i chorób niezakaźnych. Prawie połowa wszystkich umierających ma 70 i więcej lat.

Szczepienia są najskuteczniejszym sposobem walki z chorobami zakaźnymi (szczepienie przeciwko malarii).

Współczynnik zgonów w **krajach słabo** rozwiniętych w dużej mierze zależy od śmiertelności niemowląt i dzieci do pierwszego roku życia, które są narażone na choroby zakaźne, pasożytnicze, układu oddechowego oraz różnego rodzaju urazy. Na ten współczynnik wpływa także ciężka praca dorosłych. Społeczeństwo jest młode, więc umiera mało osób starszych. Umieralność mężczyzn i kobiet jest na ogół zbliżona.

Młoda ludność Nigerii

Współczynnik zgonów na 1000 mieszkańców w 2020 r. (w ‰)

Kraje o najwyższym współczynniku zgonów		Kraje o najniższym współczynniku zgonów	
Bułgaria	15,4	Katar	1,2
Ukraina	15,2	Zjednoczone Emiraty Arabskie	1,5
Łotwa	14,7	Bahrajn	2,4
Lesoto	14,1	Oman	2,4
Litwa	13,7	Kuwejt	2,8
Serbia	13,2	Malediwy	2,8
Chorwacja	13,2	Gujana Francuska	3,0

W **krajach wysoko rozwiniętych** mimo wysokiego poziomu życia i dostępu do nowoczesnej służby zdrowia współczynnik zgonów jest stosunkowo wysoki. Wpływa na to duża umieralność licznych roczników starszych. Umieralność dzieci (w tym niemowląt) jest znikoma, a w średnich grupach wiekowych jest stosunkowo niska, wskutek czego zdecydowana większość ludzi dożywa późnej starości. Wśród przyczyn zgonów zdecydowanie przeważają choroby układu krążenia, a następne miejsce zajmują nowotwory. Umieralność mężczyzn jest znacznie wyższa niż kobiet. W krajach takich jak Ukraina czy Rosja bardzo wysoka umieralność mężczyzn jest spowodowana niezdrowym trybem życia, alkoholizmem i stresem związanym z brakiem pracy.

Wpływ epidemii związanej z COVID-19 na demografię świata

Pandemia COVID-19, która rozprzestrzeniła się na świecie wiosną 2021 r., z powodu wysokiej śmiertelności wpływa bezpośrednio na struktury demograficzne. Do stycznia 2022 r. koronawirusem zaraziło się ponad 301 mln ludzi, a zmarło 5,5 mln. Na świecie największą liczbę zgonów odnotowano w USA i Brazylii, natomiast najwięcej zgonów na 1 mln mieszkańców było w Peru – ten kraj najsłabiej radzi sobie z epidemią. Zgony na COVID-19 stanowią 1% wszystkich zgonów na Ziemi – to stosunkowo niewiele i ich wpływ na globalną liczbę ludności jest nieznaczny. Jednak koronawirus w sposób znaczący zmienia strukturę wieku ludności ze względu na znacznie większą liczbę zgonów w starszych grupach wiekowych oraz zdecydowany spadek narodzin – wielu młodych ludzi rezygnuje z założenia rodziny i posiadania potomstwa.

Kraje z największą liczbą zgonów na COVID-19, stan na dzień 06.01.2022 r.

Kraj	Skumulowana liczba zgonów na COVID-19 na dzień 7.01.2022 r. w tys.	Kraj	Liczna zgonów na COVID-19 na 1 mln osób na dzień 7.01.2022 r.
świat	5492,0	świat	695
USA	855,8	Peru	6083
Brazylia	619,7	Bułgaria	4549
Indie	483,2	Bośnia i Hercegowina	4157
Rosja	314,6	Węgry	4119
Meksyk	299,9	Czarnogóra	3865
Peru	202,9	Gruzja	3538
Wielka Brytania	149,5	Czechy	3398
Indonezja	144,1	Chorwacja	3127
Włochy	138,5	Rumunia	3081

Teoria przejścia epidemiologicznego i zdrowotnego

Zmiany i zróżnicowanie umieralności są na ogół opisywane za pomocą **teorii przejścia epidemiologicznego i zdrowotnego**. Opiera się ona na zmianach współczynnika zgonów wynikających z przemian społecznych i gospodarczych na danym obszarze. W sposób liniowy opisuje przejście społeczeństw od epidemii i chorób zakaźnych do dominacji chorób przewlekłych oraz przesuwanie się umieralności z wczesnych lat życia na lata późniejsze.

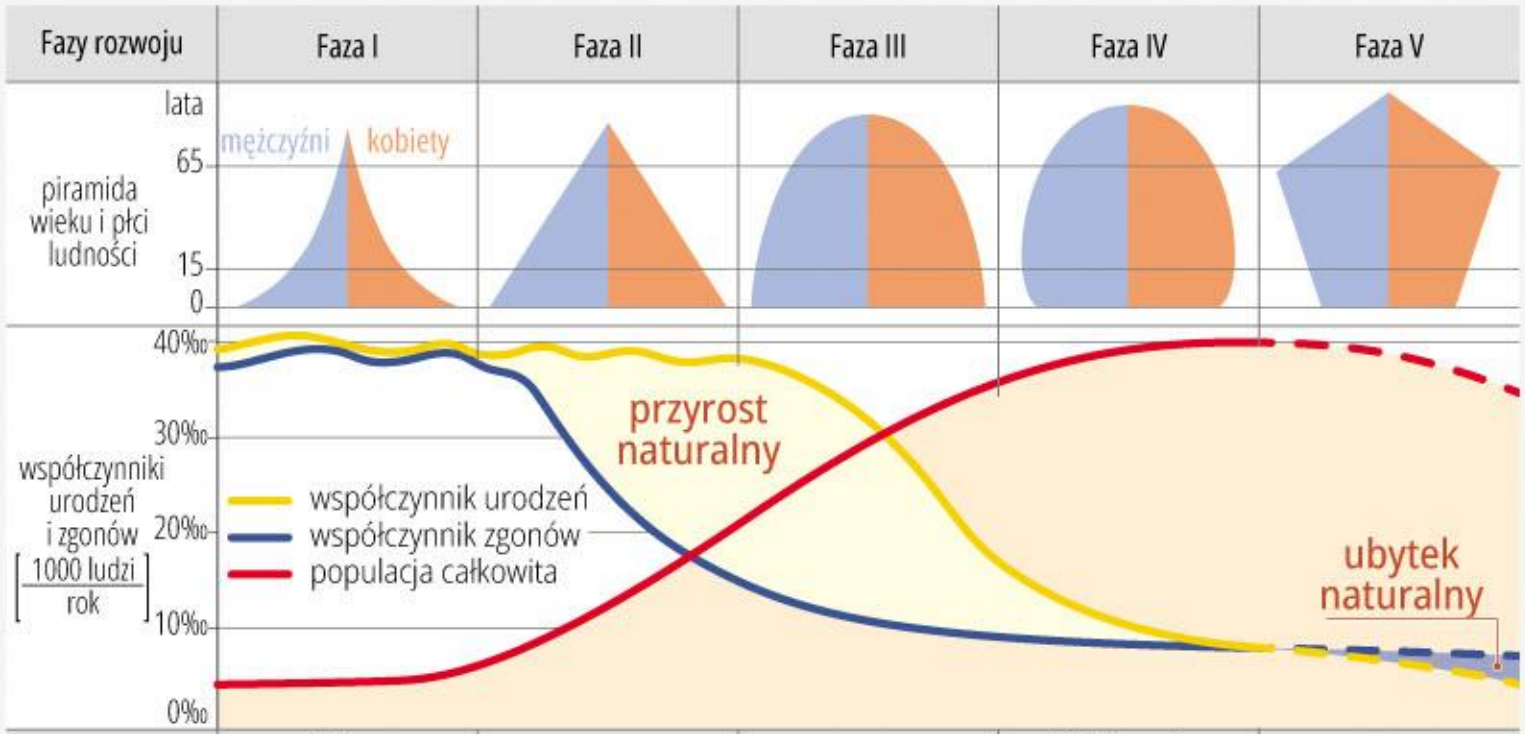
Fazy przejścia epidemiologicznego

Nazwa fazy	Faza I	Faza II	Faza III	Faza IV	Faza V
	epidemii i plag	chorób zakaźnych i pasożytniczych (wygasających pandemii)	chorób degeneratywnych (wieku podeszłego)	chorób degeneracyjnych oraz cywilizacyjnych	powracających i nowych chorób zakaźnych i pasożytniczych
Główne przyczyny zgonów	dżuma, czarna ospa, trąd, odra, cholera i grypa	choroby zakaźne, np. gruźlica, cholera, czarna ospa, pasożytnicze, np. owsica, wszawica, świerzb, tasiemczyca, malaria	otępienie starcze, reumatyzm, zwyrodnienie stawów, osteoporoza, choroby Alzheimera, Parkinsona	degeneracyjne, np. nadciśnienie tętnicze, miażdżyca, zawał serca; cywilizacyjne, np. cukrzyca, nowotwory, choroby psychiczne	choroby powracające: malaria, odra, gruźlica; nowe wywołane, np. wirusem Ebola powodującym gorączkę krwotoczną, wirusem HIV powodującym AIDS, ptasiej czy świńskiej grypy oraz wirusem SARS-CoV-2c powodującym COVID-19

Etapy rozwoju demograficznego ludności

Społeczeństwa przechodzą pięć faz w procesie rozwoju demograficznego. Przechodzenie między nimi jest konsekwencją przemian społecznych, którym podlegają przy wchodzeniu na coraz wyższe etapy rozwoju.

Fazy rozwoju demograficznego



Przykłady	nieliczne populacje przedindustrialne	Egipt, Kenia, Indie	Brazylia	USA, Japonia, Francja, Wlk. Brytania	Niemcy
Współczynnik urodzeń	wysoki	wysoki	spadek	niski	bardzo niski
Współczynnik zgonów	wysoki	szybki spadek	powolny spadek	niski	niski
Przyrost naturalny	ustabilizowany lub niewielki wzrost	bardzo szybki wzrost	spowolniony wzrost	ustabilizowany lub niewielki wzrost	powolny spadek
Przyczyny zmian współczynnika urodzeń	dzieci potrzebne do pracy w rolnictwie, zabezpieczenie na starość, mało dzieci dożywa wieku dorosłego, religijność, brak kontroli urodzeń		poprawa opieki medycznej i odżywiania, potrzeba mniej dzieci do pracy i zabezpieczenia na starość	planowanie rodziny, wysoki poziom opieki zdrowotnej, poprawa statusu społecznego kobiet, późne małżeństwa	
Przyczyny zmian współczynnika zgonów	choroby, głód, niski poziom ochrony zdrowia, wysoka umieralność wśród dzieci	poprawa warunków zdrowotnych, higieny i warunków sanitarnych, mniejsza umieralność wśród dzieci		dobra opieka zdrowotna, właściwe odżywianie	

Faza I występuje wśród nielicznych, najbiedniejszych i o najniższym poziomie rozwoju cywilizacyjnego ludów plemiennych Amazonii i Afryki, prowadzących koczowniczy tryb życia. Cechuje się wysokimi, ale zbliżonymi do siebie współczynnikami urodzeń (wyższy niż 35‰) i zgonów (wyższy niż 30‰). W związku z tym przyrost naturalny jest mały. Współczynnik dzietności wynosi ponad 6. Przeciętna długość trwania życia nie przekracza 50 lat.

Faza II obejmuje kraje najsłabiej rozwinięte społecznie i gospodarczo, np. Niger, Somalia, Mali, Afganistan. Współczynnik urodzeń nadal utrzymuje się na wysokim poziomie (powyżej 35‰), a współczynnik zgonów szybko spada (do 15–20‰) dzięki szczepieniom, poprawie warunków higienicznych i lepszemu wyżywieniu. Przyrost naturalny jest bardzo wysoki, co skutkuje **eksplozją demograficzną**. Współczynnik dzietności wynosi od 4 do 6, a długość trwania życia to 50–65 lat.

Faza III charakterystyczna jest dla krajów o średnim poziomie rozwoju społeczno-gospodarczego, np. Indie, Pakistan, Irak, Angola. Spada wartość współczynnika urodzeń od 34 do 20‰ (w związku ze zmieniającym się modelem rodziny i stylem życia mieszkańców). Współczynnik zgonów utrzymuje się nieco poniżej 15‰. Przyrost naturalny kształtuje się na poziomie 10‰. Współczynnik dzietności wynosi 3–4, a długość życia trwa od 60 do 75 lat.

Faza IV obejmuje kraje wysoko rozwinięte gospodarczo, np. Chiny, Ukraina, Egipt, Wenezuela. Współczynnik urodzeń jest niższy od 20‰, a współczynnik zgonów – niż 10‰. Przy czym współczynnik urodzeń jest wyższy od współczynnika zgonów. Współczynnik dzietności waha się od 2 do 3, a długość życia to 70–80 lat.

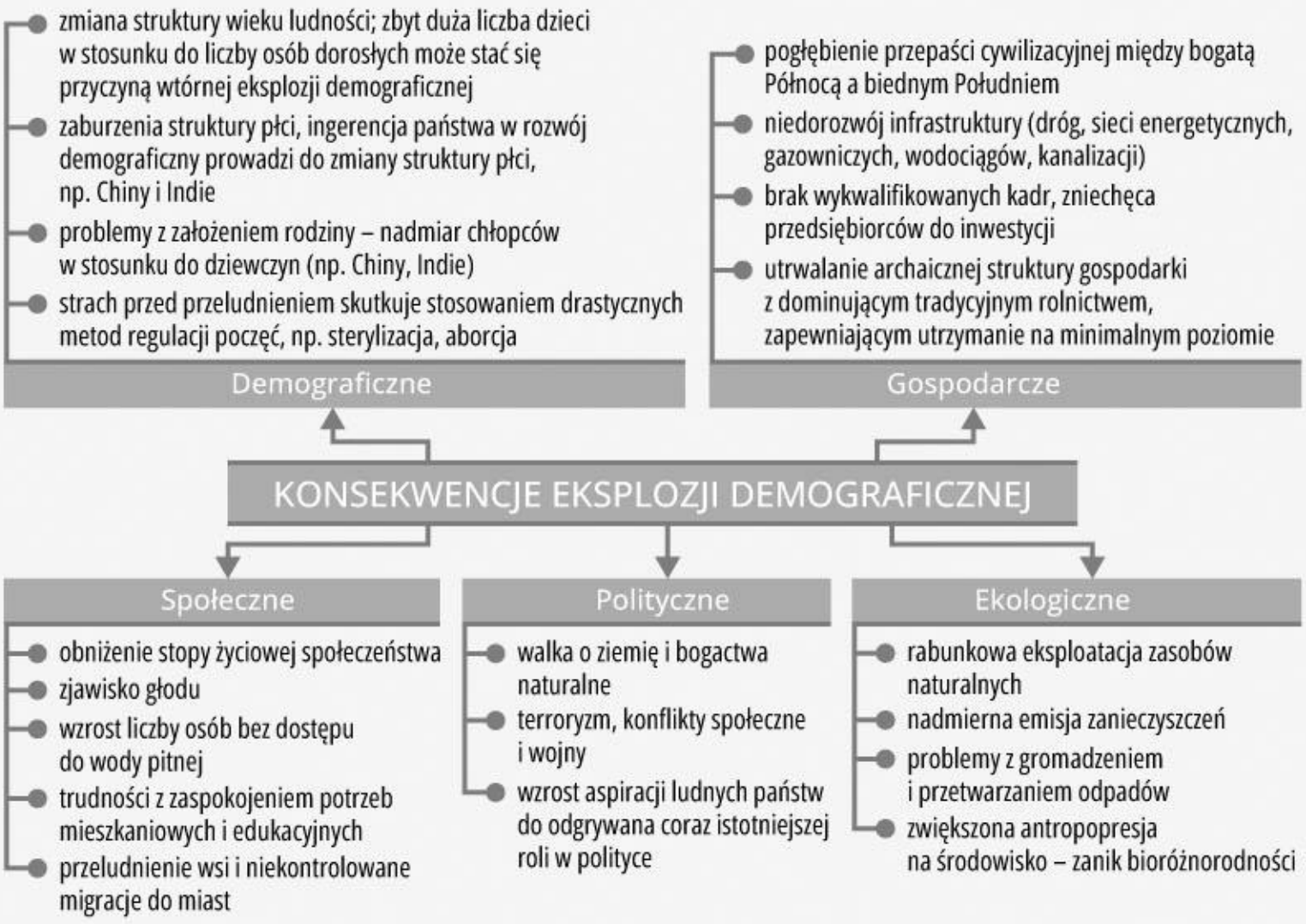
Faza V obejmuje kraje bardzo wysoko rozwinięte społecznie i gospodarczo, np. USA, Niemcy, Japonię, Polskę. Charakteryzują ją okresy **regresu demograficznego**, niski współczynnik zgonów i ujemny lub niski przyrost naturalny. Ujemny przyrost naturalny występuje tylko w krajach ze stosunkowo niewielką liczbą imigrantów. Współczynnik dzietności utrzymuje się poniżej 2. Długość życia wynosi powyżej 75 lat.

Eksplozja demograficzna i jej konsekwencje

Eksplozja demograficzna to gwałtowny wzrost współczynnika przyrostu naturalnego (powyżej 20‰) wynikający z utrzymującego się wysokiego współczynnika urodzeń i gwałtownego spadku współczynnika zgonów.

Spadek umieralności wiąże się z rozwojem światowej medycyny (szczepienia i nowe leki pozwoliły opanować epidemie), rozwojem służby zdrowia, wzrostem higieny, znacznym ograniczeniem głodu.

Implozja demograficzna to trwały spadek przyrostu naturalnego wynikający z faktu, że współczynnik urodzeń spada szybciej niż współczynnik zgonów.



Sposoby walki z eksplozją demograficzną:

- wprowadzenie limitów urodzeń, np. w Chinach polityka jednego dziecka;
- wprowadzenie zachęt finansowych w przypadku rezygnacji z potomstwa;
- zalegalizowanie aborcji, np. w Indiach;
- prokreacyjna edukacja dziewcząt;
- ułatwienie dostępu do antykoncepcji;
- pomoc humanitarna;
- udzielanie prorozwojowych kredytów;
- modernizacja rolnictwa:
  - udostępnianie biednym krajom technologii rolniczych;
  - podnoszenie kwalifikacji rolników;
  - powiększanie obszarów gruntów rolnych.

Regres demograficzny

Rozwój demograficzny oznacza zwiększanie się liczby ludności. Z danych ONZ wynika, że jeszcze w tym stuleciu liczba ludności świata przekroczy 10,5 mld osób, a później zacznie spadać. Zjawisko zmniejszania się liczby ludności (liczba zgonów przewyższa liczbę urodzin) nazywamy **regresem demograficznym**. Występuje on w V fazie rozwoju demograficznego. Obecnie zjawisko to w największym stopniu dotyczy Europy, która jest jedynym kontynentem ze zmniejszającą się liczbą ludności, oraz Japonii.

Kraj	Prognozowana liczba ludności w latach 2020–2100 w mln osób			
	2020	2050	2075	2100
Brazylia	212,6	228,9	210,4	180,7
Japonia	126,6	105,8	86,9	74,9
Chiny	1439,3	1402,4	1221,6	1064,9
Rosja	145,9	135,8	127,9	126,1
Niemcy	83,5	80,1	75,9	74,7
Francja	65,1	67,6	66,4	65,5
Włochy	60,6	54,4	45,3	40,0
Polska	37,8	34,1	27,6	23,1
USA	331,0	479,9	410,0	433,8
Wielka Brytania	67,3	74,1	76,2	78,1

Skutki regresu demograficznego

Zmniejszanie się liczby ludności ma negatywne skutki ekonomiczne i społeczne. Z gospodarką wiąże się kurczenie się rynków zbytu, zamykanie placówek oświatowych, problemy z ubezpieczeniami społecznymi, emeryturami, brakiem rąk do pracy itp. W sferze społecznej zmniejszanie się liczby ludności może doprowadzić m.in. do napływu imigrantów obcych kulturowo w stosunku do mieszkańców danego terenu, przez co mogą powstawać napięcia oraz spory na tle kulturowym i religijnym.

Starzenie się społeczeństwa

Starość demograficzna to efekt procesu starzenia się społeczeństw. Określana jest dużym udziałem ludzi starych w ogólnej liczbie członków społeczeństwa. Starzenie się społeczeństw prowadzi do zachwiania równowagi liczebnej między ludnością młodą i starą oraz wywołuje poważne konsekwencje z koniecznością obciążenia młodszych członków społeczeństwa (w wieku produkcyjnym) kosztami utrzymania znacznej liczby ludności w wieku poprodukcyjnym.

Przyczyny starzenia się społeczeństw:
- spadek liczby urodzeń;
- wydłużenie średniej długości życia;
- podniesienie wieku, w którym kobiety decydują się na urodzenie pierwszego dziecka;
- spadek liczby zawieranych małżeństw;
- inne czynniki: poziom zamożności społeczeństw, zdrowe odżywianie, emigracja zarobkowa, promowany model rodziny, aktywność zawodowa kobiet, poziom opieki społecznej i ochrony zdrowia, wykształcenie ludności, polityka społeczna państwa.

Konsekwencje starzenia się społeczeństw

ekonomiczne	społeczne	kulturowe	prawne
• rosnące koszty zabezpieczenia społecznego, opieki zdrowotnej oraz długoterminowej opieki (paliatywnej) • zwiększenie kosztów pracy • konieczność redukcji wydatków socjalnych • obniżenie poziomu świadczeń emerytalnych • konieczność zwiększenia opodatkowania osób pracujących • zmiana struktury konsumpcji	• trudniejszy dostęp do świadczeń socjalnych i społecznych • rosnące napięcia międzypokoleniowe wynikające z braku wzajemnego zrozumienia i tolerancji oraz chęci współpracy • osamotnienie osób starszych – trudności ze sprawowaniem opieki przez członków rodziny • obciążenie rodzin (opieka nad osobami starszymi)	• utrwalanie negatywnego stereotypu starości • utrwalanie zachowań marginalizujących i dyskryminujących ludzi starych	• regulacje składek emerytalnych, progu wieku emerytalnego, zasad funkcjonowania instytucji odpowiedzialnych za ubezpieczenia, waloryzację emerytur i rent • regulacje dostępu do informacji, mediów, usług, opieki medycznej, edukacji, kultury, opieki paliatywnej, pomocy socjalnej

Wpływ starzenia się ludności na życie społeczne i gospodarkę krajów UE

W 27 krajach Unii Europejskiej niskiemu poziomowi urodzeń towarzyszy niski poziom śmiertelności. Głównym efektem tego zjawiska jest coraz większy udział osób starszych w strukturze społeczeństwa. Od kilku dekad populacja UE starzeje się i trend ten będzie utrzymany co najmniej do 2060 r. W konsekwencji udział osób powyżej 65. roku życia w całkowitej liczbie populacji zwiększy się z 20,3% w 2020 r. do 30,3% w 2060 r. Również liczba osób w wieku powyżej 80. roku życia wzrośnie w latach 2020–2060 dwukrotnie i osiągnie 13%. Jednocześnie przewiduje się spadek udziału ludności w wieku produkcyjnym (24–64 lat) z 65% obecnie do 55% w 2060 r.

Wraz ze starzeniem się ludności Europy stopa wzrostu gospodarczego będzie spadać (głównie z powodu zmniejszenia się liczby osób pracujących). Zmniejszająca się liczba ludności w wieku produkcyjnym będzie działała niczym hamulec wzrostu i dochodu liczonego na mieszkańca. Oczekuje się, że roczny wskaźnik wzrostu PKB *per capita* spadnie w 2060 r. w UE oraz w Japonii do 0,4% oraz do ok. 0,25% w USA. W tym samym czasie ogólny wskaźnik zatrudnienia wzrośnie powyżej 75%. Wzrost ten będzie wynikał z wdrażanych reform mających na celu przedłużenie okresu aktywności zawodowej osób starszych. Zwiększenie współczynników aktywności zawodowej oraz wzrost imigracji netto w krajach UE pozwoli jedynie złagodzić spadek liczby zatrudnionych wynikający ze zmniejszającej się liczby osób w wieku produkcyjnym.

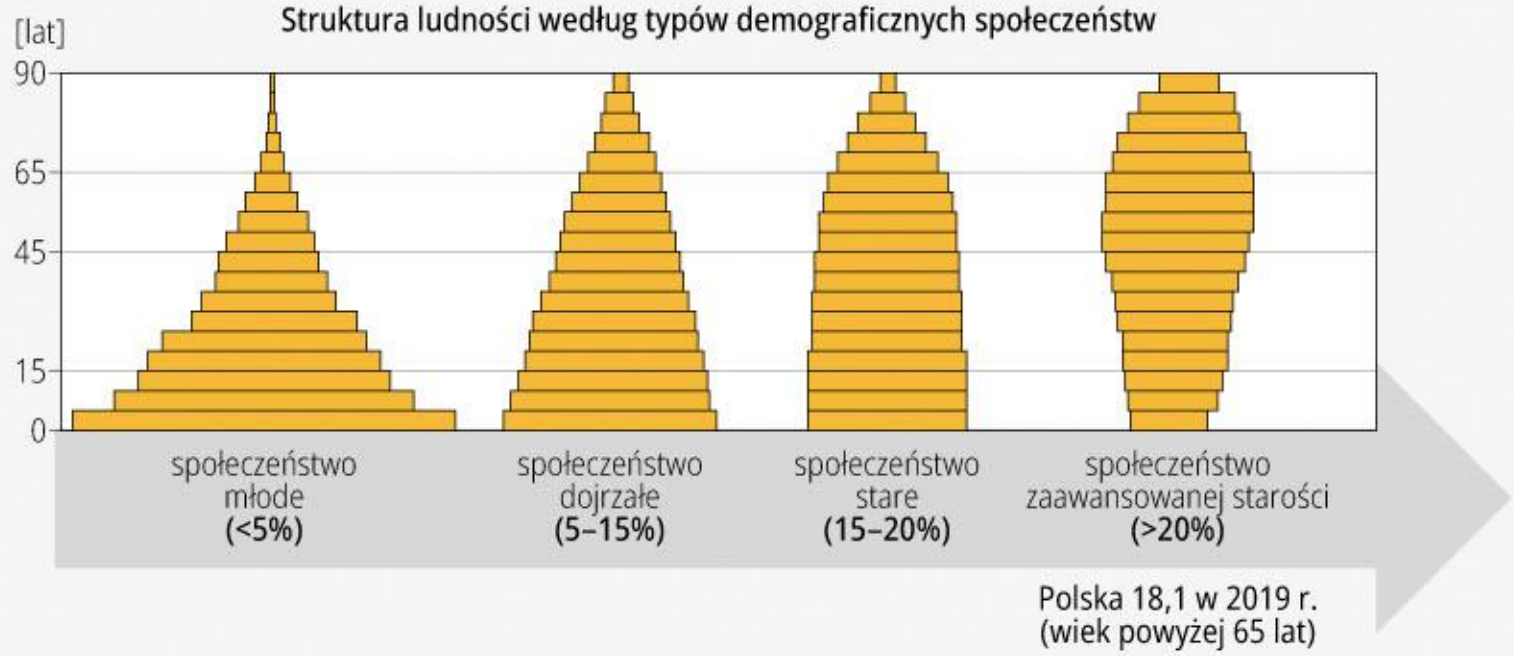
Negatywne trendy demograficzne doprowadzą do znacznego wzrostu publicznych wydatków na emerytury. Ponadto wzrosną również publiczne wydatki na opiekę zdrowotną w UE do 2060 r. o 1,5% PKB.

Wzrost udziału osób w wieku poprodukcyjnym i spadek odsetka osób w wieku produkcyjnym zmniejszy wielkość oszczędności w gospodarce. Starzenie się prowadzi do wzrostu liczby gospodarstw domowych emerytów, przeznaczających większość oszczędności na konsumpcję. Im niższa stopa krajowych oszczędności, tym mniejsze możliwości zwiększania inwestycji, a więc wolniejsze tempo wzrostu gospodarczego.

Podwójne starzenie się ludności – mówimy o nim wtedy, gdy podczas procentowego wzrostu ludności starszej we wszystkich kategoriach wiekowych najszybciej rośnie grupa ludności najstarszej – powyżej 85. roku życia.

Typy społeczeństw ze względu na liczebność grup wiekowych

Najczęściej stosowaną w badaniach demograficznych miarą starzenia się ludności jest procentowy udział osób po 65. roku życia w ogólnej strukturze społeczeństwa. ONZ wyróżnia cztery fazy rozwojowe społeczeństw.



Każdej fazie rozwojowej odpowiada określony typ społeczeństwa.

Typ rozwojowy	Charakterystyka
Społeczeństwo młode/ progresywne	odsetek ludności do 19. roku życia jest wyższy niż 35%, ludności w wieku 20–64 lat wynosi poniżej 50%, a ludności powyżej 65. roku życia jest mniejszy niż 5%, np. Angola, Afganistan, Czad, Etiopia, Somalia
Społeczeństwo dojrzałe/stacjonarne	odsetek dzieci i młodzieży poniżej 19. roku życia wynosi 25–35%, ludności w wieku 20–64 lat jest 55–60%, natomiast ludności powyżej 65. roku życia jest 5–15%, np. Algieria, Argentyna, Brazylia, Egipt, Indie
Społeczeństwo stare/ regresywne	ludność do 19. roku życia stanowi 15–25%, ludności w wieku 20–64 lat jest powyżej 55%, a ludności powyżej 65. roku życia jest 15–20%, np. Wielka Brytania, Francja, Polska, USA, Chiny
Społeczeństwo zaawansowanej starości/ ultra regresywne	ludność do 19. roku życia stanowi mniej niż 15%, ludności w wieku 20–64 lat jest powyżej 60%, a ludności powyżej 65. roku życia jest ponad 20%, np. Japonia, Włochy, Niemcy, Portugalia, Grecja

W II i III fazie rozwoju demograficznego społeczeństwa przechodzą w eksplozję demograficzną (szybkie tempo wzrostu wartości współczynnika naturalnego), natomiast w fazach III i IV następuje implozja demograficzna (gwałtowny spadek wartości współczynnika przyrostu naturalnego), a w V fazie pojawia się regres demograficzny – współczynnik przyrostu jest ujemny (przewaga śmiertelności nad narodzinami).

9.6. Struktura biologiczna ludności

Biologiczna struktura ludności to procentowy udział grup ludności o określonych cechach biologicznych w stosunku do całej populacji. Na strukturę biologiczną składają się m.in. struktura wieku ludności i struktura płci.

Średnia długość życia

Średnia długość życia systematycznie się wydłuża wraz z postępem cywilizacyjnym. W epoce kamienia łupanego (35–40 tys. lat temu) średnia długość życia nie przekraczała 18–20 lat. Na początku naszej ery człowiek żył średnio 22 lata, a w średniowieczu – 33 lata. W 1990 r. średnia długość życia wynosiła 46 lat, a obecnie jest to 71 lat (73,8 lat dla kobiet i 69,1 lat dla mężczyzn). Jedną z najczęściej stosowanych miar charakteryzujących wiek jest **przeciętne dalsze trwanie życia**. Wskaźnik ten podaje średnią

liczbę lat, jaką ma jeszcze do przeżycia człowiek zamieszkujący dany obszar, znajdujący się na określonym poziomie rozwoju cywilizacyjnego.

Kraje, w których oczekiwana długość życia jest największa w latach				Kraje, w których oczekiwana długość życia jest najmniejsza w latach			
ogółem		kobiety	mężczyźni	ogółem		kobiety	mężczyźni
Monako	89,5	93,6	85,6	Czad	49,8	51,0	48,6
San Marino	85,4	87,0	82,7	Gwinea Bissau	50,2	52,3	48,2
Japonia	84,7	88,3	81,4	Afganistan	50,9	52,3	49,5
Singapur	84,7	87,5	82,0	Namibia	51,6	51,2	52,0
Islandia	83,0	85,2	80,8	Republika Środkowo-afrykańska	51,8	53,2	50,5
Andora	82,7	85,0	80,6	Somalia	51,9	54,1	49,9
Szwajcaria	82,5	84,9	80,2	Gabon	52,0	52,2	51,6
Polska – 78,6 lat		81,7	75,3				

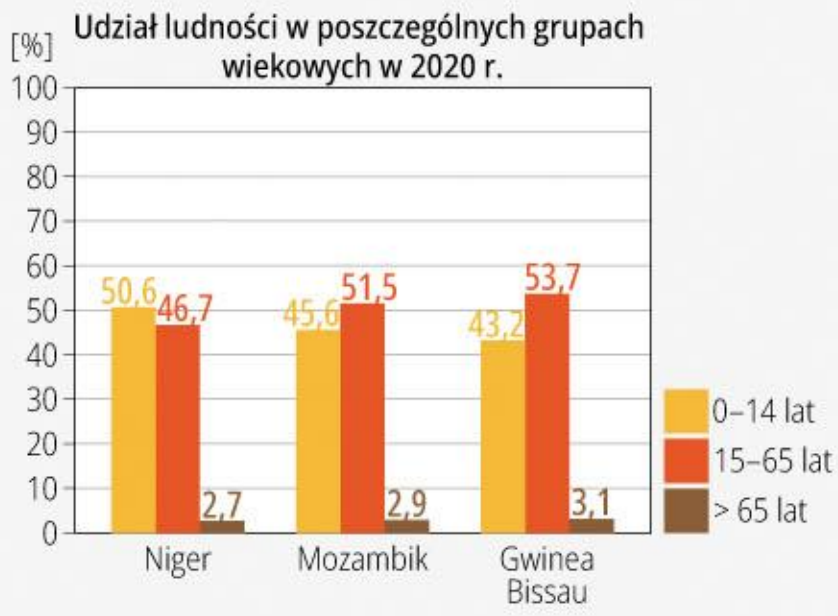
Różnica między długością życia kobiet a długością życia mężczyzn zmienia się w zależności od poziomu dochodów mieszkańców danego kraju. W krajach o wyższych dochodach wynosi ona 5–6 lat, w krajach o niższych dochodach 2–3 lata. Kobiety żyją dłużej niż mężczyźni m.in. z uwagi na różnice hormonalne (testosteron sprzyja rywalizacji i przyśpiesza starzenie się oraz niesie ryzyko śmierci), ponadto prowadzą bardziej higieniczny tryb życia i znacznie więcej uwagi poświęcają swojemu zdrowiu niż mężczyźni.

Struktura wiekowa ludności

Podstawową cechą rozwoju ludności świata w XXI w. jest wyraźna różnica w procesach demograficznych zachodzących w grupie krajów bardziej i mniej rozwiniętych. Wyróżnia się trzy grupy krajów o odmiennych strukturach wieku.

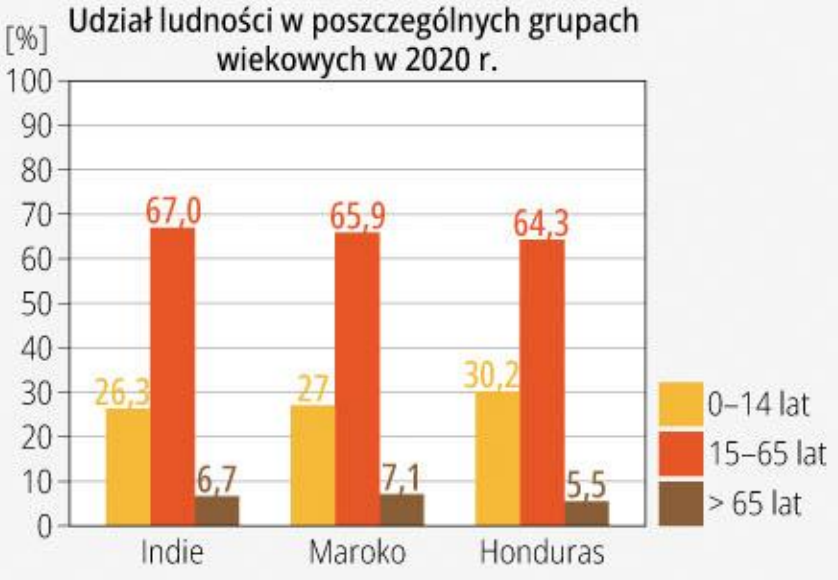
Kraje słabo gospodarczo rozwinięte

Państwa te charakteryzują się bardzo wysokim udziałem osób w wieku 0–14 lat, przekraczającym 40% całej populacji oraz skrajnie niskim (w granicach 2–5%) udziałem osób w wieku powyżej 65 lat. W grupie tej dominują kraje tropikalnej Afryki – położone na południe od Sahary. Ich wysoki współczynnik dzietności prowadzi do podwajania się wielkości populacji w okresie 25–30 lat.



Kraje średnio gospodarczo rozwinięte

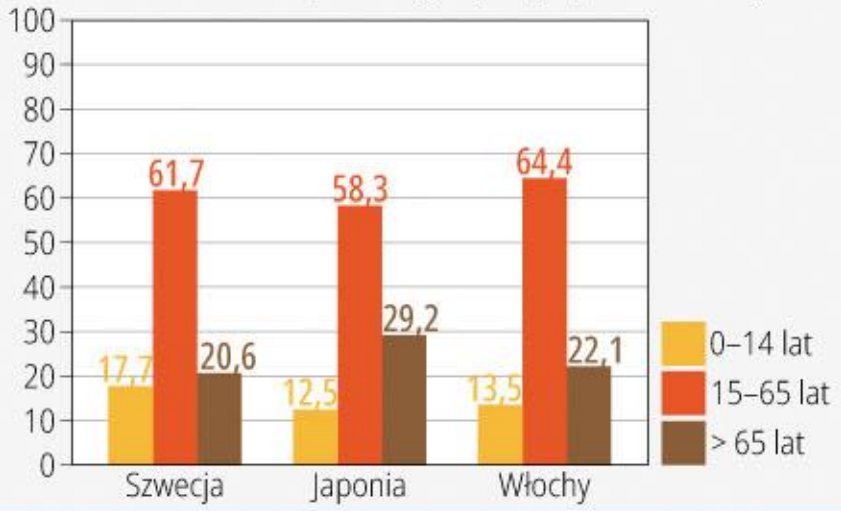
Społeczność tych państw charakteryzuje się ciągle wysokim udziałem młodszych roczników (ok. 30%) oraz stosunkowo niską średnią długością życia. Połowa ludności w tej grupie krajów ma mniej niż 24 lata życia.



Kraje bardzo wysoko i wysoko rozwinięte

Udział roczników młodszych w grupie tych krajów jest stosunkowo niski – poniżej 20%, a zaawansowanie starości demograficznej, mierzone odsetkiem osób powyżej 65. roku życia, wynosi ponad 20% i ciągle rośnie. W krajach wysoko rozwiniętych żyje ok. 150 mln osób powyżej 65 lat i 35 mln powyżej 85. roku życia. W tych krajach mówimy o starzeniu się społeczeństwa.

[%] **Udział ludności w poszczególnych grupach wiekowych w 2020 r.**



Struktura płci

Ogólną strukturę płci ludności, czyli podział społeczeństwa na kobiety i mężczyzn, charakteryzuje **współczynnik feminizacji**, który wyrażany jest jako liczba kobiet przypadająca na 100 mężczyzn:

$$W_F = \frac{K}{M} \cdot 100$$

lub **współczynnik maskulinizacji**, który określa stosunek liczby mężczyzn w danej populacji przypadającej na 100 kobiet:

$$W_M = \frac{M}{K} \cdot 100$$

K – liczba kobiet w populacji, M – liczba mężczyzn w populacji.

W skali globalnej występuje nieznaczna przewaga liczebna mężczyzn, których przypada 101,7 na każde 100 kobiet.

Kraje wysoko rozwinięte

W tych krajach regułą jest przewaga liczebna kobiet. Wśród przyczyn tego zjawiska są:
- znacznie dłuższa średnia długość życia kobiet;
- większa dbałość kobiet o swój stan zdrowia;
- wykonywanie przez kobiety lżejszych zawodów;
- mniejsza śmiertelność kobiet w wypadkach w pracy i samochodowych;
- mniejsze uzależnienie kobiet od nałogów;
- większa odporność kobiet na stres.

Przewaga liczebna mężczyzn występuje w rocznikach młodszych, co jest skutkiem większej liczby rodzących się chłopców niż dziewczynek. W miarę wzrostu wieku zwiększa się umieralność mężczyzn i w starszych grupach wiekowych kobiety zyskują znaczną przewagę liczebną. W wieku 30–40 lat występuje tu zjawisko **nadumieralności mężczyzn.** Polega ono na znacznie wyższej umieralności mężczyzn w stosunku do umieralności kobiet z powodu niehigienicznego trybu życia (alkohol) i zawałów serca. Znaczna przewaga liczebna kobiet nad mężczyznami uwidacznia się przede wszystkim w byłych europejskich krajach socjalistycznych (nieco mniejsza jest w krajach zachodnich), jak też w większości krajów Afryki Subsaharyjskiej.

Współczynnik maskulinizacji w wybranych krajach świata w 2020 r. (liczba mężczyzn/100 kobiet)

Kraje z najmniejszym współczynnikiem maskulinizacji		Kraje z największym współczynnikiem maskulinizacji	
Łotwa	85,6	Katar	299,3
Litwa	86,2	Zjednoczone Emiraty Arabskie	222,0
Ukraina	86,4	Oman	193,5
Rosja	86,4	Bahrajn	184,5
Białoruś	87,2	Malediwy	171,3
Salwador	89,9	Kuwejt	158,5

Znaczna nadwyżka liczebna mężczyzn występuje przede wszystkim w słabo rozwiniętych krajach Afryki Północnej, Azji Zachodniej, Południowej i Wschodniej oraz Ameryki Środkowej. Przewaga ta jest spowodowana wysokim poziomem umieralności kobiet, będącym skutkiem bardzo wcześnie zawieranych małżeństw, wczesnym macierzyństwem i wysoką śmiertelnością okołoporodową. W tych krajach występuje **nadumieralność kobiet** w wieku 25–40 lat.

W niektórych państwach wysoki współczynnik maskulinizacji wynika z presji kulturowej na **usuwanie żeńskich płodów**. Rodzice spodziewający się potomstwa preferują urodzenia chłopców. Taka sytuacja dotyczy państw południowej i wschodniej Azji oraz niektórych krajów afrykańskich. Spośród krajów dotkniętych tym problemem najbardziej zaburzona proporcja płci wśród noworodków występuje w Indiach i Chinach.

Nadwyżka mężczyzn nad kobietami występuje również na **obszarach imigracyjnych**, np. w Arabii Saudyjskiej, Zjednoczonych Emiratach Arabskich czy w Katarze, gdzie w poszukiwaniu pracy (w budownictwie lub przy wydobywaniu surowców) przyjeżdżają mężczyźni, co zmienia w istotny sposób strukturę płci. W państwach bliskowschodnich deformacja struktury płci wynika też z uwarunkowań **religijno-kulturowych.** Niechęć do dziewczynek wynika z ich niskiej pozycji społecznej w życiu dorosłym.

Oczekujący na pracę w Arabii Saudyjskiej – większość afrykańskich migrantów szukających w tym kraju ma trudności z jej znalezieniem.

9.7. Zróżnicowanie społeczeństw świata

Struktura wykształcenia ludności

Strukturę wykształcenia ludności określa kilka mierników:

- udział osób z wykształceniem wyższym w społeczeństwie;
- liczba studentów na 10 tys. mieszkańców;
- współczynnik skolaryzacji – odsetek osób uczących się obliczany w stosunku do liczby ludności w określonym przedziale wiekowym, według podziału na odpowiednie etapy kształcenia: szkoła podstawowa, szkoła średnia, szkoła wyższa;
- współczynnik analfabetyzmu – udział osób wykazujących brak umiejętności czytania i pisania ze zrozumieniem w ogólnej liczbie osób w określonym wieku.

Udział osób z wykształceniem wyższym w społeczeństwie

W ciągu ostatnich 50 lat liczba osób z wyższym wykształceniem w krajach rozwiniętych wzrosła o 200% – wynika to z badań OECD. Odsetek ludzi wykształconych wpływa na ogólny poziom rozwoju gospodarczego. Państwa, których mieszkańcy są najlepiej wykształceni (Stany Zjednoczone, Japonia, Kanada, Australia i Norwegia), mają najbardziej zamożne społeczeństwa na świecie. Wszystkie te kraje mają wysokie PKB i PKB *per capita* (produkt krajowy brutto podzielony na liczbę mieszkańców kraju), a ponadto wyróżniają się najbardziej innowacyjnymi gospodarkami. Innowacyjność gospodarki polega na zdolności do wytworzenia nowych lub ulepszonych produktów, procesów technologicznych lub systemów organizacji produkcji.

Najlepiej wykształconymi państwami na świecie – z najwyższym odsetkiem ludzi z wyższym wykształceniem (ponad 50%) – są: Kanada, Japonia i Luksemburg. W najbiedniejszych krajach świata udział osób, które ukończyły studia wyższe, nie przekracza 2%.

Liczba studentów na 10 tys. mieszkańców

Liczba studentów w dużej mierze zależy od polityki prowadzonej przez rządy poszczególnych krajów – głównie od tego, czy studia są dotowane przez państwo, czy nie są. Liczba studentów jest z reguły wyższa w krajach rozwiniętych; najniższy współczynnik studentów na 10 tys. mieszkańców mają kraje Afryki Subsaharyjskiej.

Kraje z największą liczbą studentów na 10 tys. mieszkańców w 2018 r.		Kraje z najmniejszą liczbą studentów na 10 tys. mieszkańców w 2018 r.	
Turcja	813	Malawi	6
Australia	710	Republika Środkowoafrykańska	24
Argentyna	688	Czad	27
Chile	662	Niger	29
Grecja	661	Tanzania	32
Korea Południowa	621	Uganda	39

Współczynnik skolaryzacji w szkołach podstawowych na całym świecie w 2020 r.

W 2020 r. do szkół podstawowych na całym świecie uczęszczało 96% chłopców i dziewcząt w krajach wysoko i bardzo wysoko rozwiniętych. Był to znacznie większy odsetek uczniów w porównaniu z krajami średnio rozwiniętymi. W najsłabiej rozwiniętych krajach świata w 2020 r. do szkół podstawowych uczęszczało 83% dziewcząt i 79% chłopców w wieku szkolnym.

Współczynnik skolaryzacji na świecie ustawicznie rośnie, dla szkół podstawowych wyniósł w 2018 r. 89,4% – wzrósł o mniej więcej 5% w porównaniu z 2000 r.

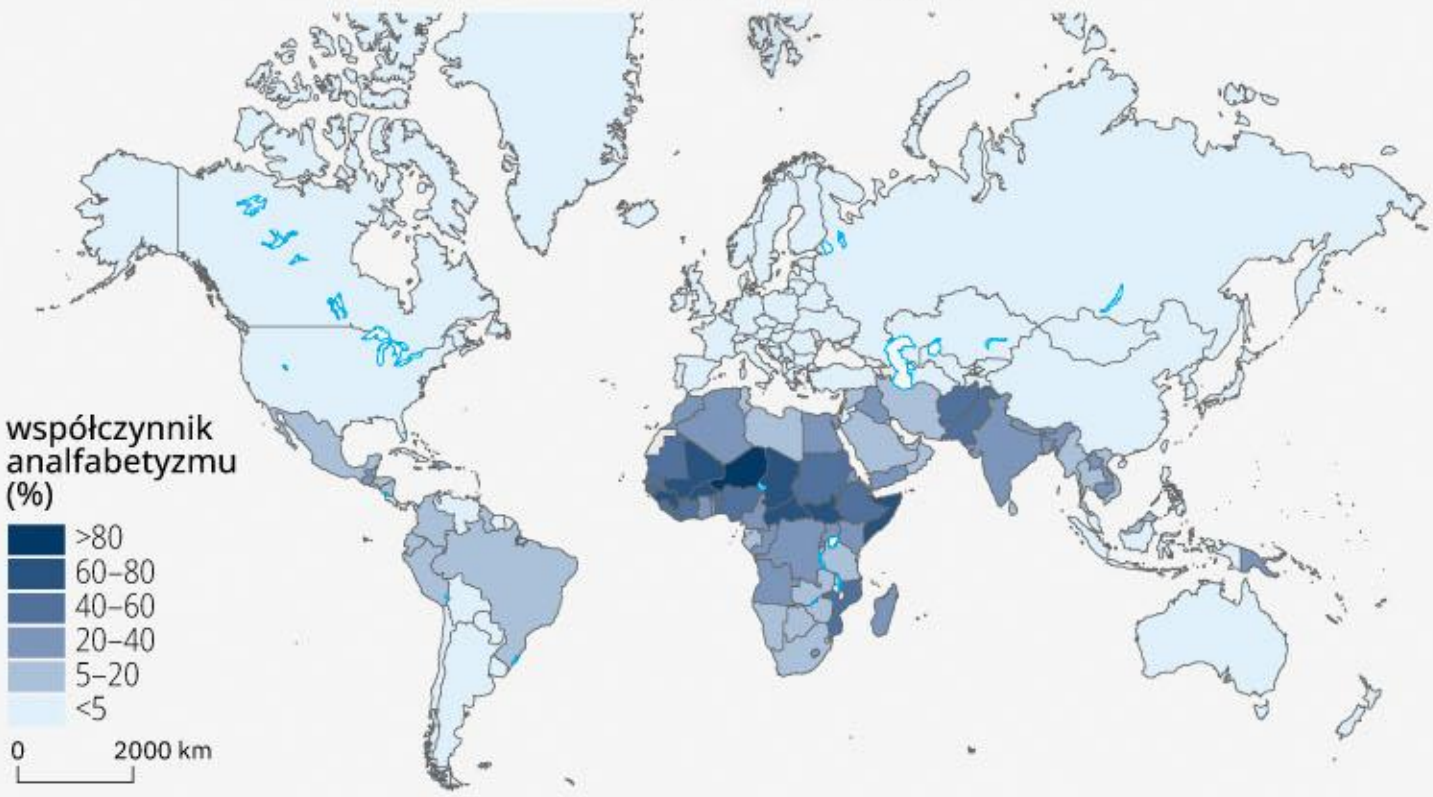
Najniższymi wartościami współczynnika skolaryzacji na poziomie szkoły podstawowej odznaczają się kraje słabo rozwinięte (np. Sudan Południowy 35%, Liberia 44%, Erytrea 51%), a najwyższymi – wysoko rozwinięte (np. Islandia, Kanada, Malta, Norwegia po 100%).

Analfabetyzm na świecie

Kraje mają różne kryteria definiowania **analfabetyzmu realnego**. Najczęściej jest on określany jako brak umiejętności czytania i pisania u osób, które osiągnęły określony wiek (w Polsce powyżej 10. roku życia, według kryteriów UNESCO powyżej 15. roku życia), oraz wykonywania czterech podstawowych działań matematycznych.

Według danych UNESCO na świecie 4–16%, czyli ok. 760 mln ludzi nie umie czytać ani pisać. Dwie trzecie analfabetów to kobiety.

Analfabetyzm na świecie w 2020 r.



Przykłady krajów z największym współczynnikiem analfabetyzmu oraz regiony (2020 r.):

– Niger	80,9%	– Republika Środkowoafrykańska	62,6%
– Czad	77,7%	– Somalia	62,2%
– Gwinea	69,6%	– Burkina Faso	58,8%
– Sudan Południowy	65,5%	– Benin	57,6%
– Mali	64,5%	– Afganistan	57,0%

Współczynnik analfabetyzmu w różnych regionach świata w 2020 r:

– Europa i Azja Centralna	1,5%	– Ameryka Łacińska	6,3%
– Wschodnia Azja	4,2%	– Afryka Subsaharyjska	34,7%
– Południowa Azja	27,1%	– Bliski Wschód i Afryka Północna	20,1%
– Kraje Arabskie	20,1 %		

W krajach wysoko rozwiniętych współczynnik analfabetyzmu nie przekracza zwykle 1%. Natomiast w krajach słabo rozwiniętych analfabetyzm dotyka kilkunastu, a nawet kilkudziesięciu procent społeczeństwa. Obszarem szczególnie dotkniętym analfabetyzmem jest Afryka Subsaharyjska, gdzie współczynnik analfabetyzmu przekracza 30%.

Na wielkość analfabetyzmu wpływają: poziom rozwoju gospodarczego, bieda, bezrobocie, wielkość migracji, stabilność polityczna państwa, obyczaje i tradycja, np. w krajach arabskich dziewczynki niechętnie są posyłane do szkół.

Struktura społeczna ludności

Struktura społeczna to układ zależności społecznych między grupami ludności, organizacjami i instytucjami funkcjonującymi w społeczeństwie. Społeczeństwa, niezależnie od tego, na jakim etapie rozwoju się znajdują, są wewnętrznie zróżnicowane. To zróżnicowanie prowadzi do powstawania grup ludności wyodrębnionych na podstawie bogactwa, przywilejów, władzy czy prestiżu. Te grupy ludzi określa się mianem klas lub warstw społecznych. Poszczególne grupy układają się względem siebie wyżej lub niżej. Wyróżnia się cztery poziomy życia społecznego:
– pojedyncze osoby i ich wzajemne relacje,
– małe grupy społeczne, takie jak rodzina, grupy rówieśnicze, społeczności lokalne,
– wielkie grupy społeczne, takie jak klasy społeczne, warstwy społeczne, partie polityczne,
– systemy społeczne – społeczeństwa globalne.

Klasy społeczne

Klasy społeczne – grupy ludności charakteryzujące się wspólnotą stylu życia, sposobu myślenia i postaw rynkowych.

Współcześnie wyróżniamy trzy klasy społeczne (według W.L. Wernera). Zostały wyodrębnione ze względu na posiadaną własność, dochód oraz wykonywany zawód.

Klasa wyższa	Jej członkowie mają związek z elitami rządzącymi, również na poziomie rodzinnym, polityczną mocą sprawczą. Wyróżniają się wysokimi dochodami, które wiążą się z łatwiejszym dostępem do dóbr i usług. Przynależność do tej klasy wiąże się z prestiżem, a przedstawiciele tej klasy cieszą się szacunkiem i uznaniem ze strony osób zaliczanych do klas niższych.
Klasa średnia	Członkowie tej klasy cechują się dużą samodzielnością oraz dochodami zapewniającymi komfort życia. Należą do niej osoby z wyższym wykształceniem oraz o dużych kompetencjach kulturowych. Tworzą ją lekarze, inżynierowie, naukowcy, artyści, menadżerowie, członkowie administracji rządowej oraz biurowej.
Klasa niższa	Jej członkowie mają niskie dochody lub nie mają ich wcale. Ta grupa wyróżnia się niskim poziomem formalnego wykształcenia. Zalicza się do niej rolników mających małe gospodarstwa rolne, pracowników fizycznych i pracowników usług prostych.

System społeczny

System społeczny – całokształt wzorców, funkcji i społecznie akceptowanych sposobów zachowania, obowiązujących w danym społeczeństwie.

Wyróżnia się następujące rodzaje społeczeństw:
- **społeczeństwo globalne** – duże grupy ludności mające charakterystyczne dla całego globu formy życia społecznego, zunifikowane w wyniku zacierania granic między państwami, działalności ogólnoświatowych mediów czy korporacji;
- **społeczeństwo lokalne** – niewielka grupa ludzi połączona z sobą więziami opartymi na wspólnych interesach i potrzebach, a także na poczuciu przynależności do zamieszkiwanego miejsca, np. wsi, miasta, regionu.

W obecnych czasach możemy również wyróżnić inne rodzaje społeczeństw:
- **społeczeństwo cyfrowe** – ogół ludzi, którzy w życiu codziennym używają komputerów i internetu;
- **społeczeństwo informacyjne** – ogół ludzi korzystających z rozwiniętych technologicznie środków gromadzenia, wyszukiwania, przetwarzania oraz wysyłania informacji;
- **społeczeństwo konsumpcyjne** – grupa ludności dążąca do jak najlepszego zaspokojenia swoich potrzeb, zwiększenia konsumpcji oraz posiadania dóbr konsumpcyjnych.

System kastowy – system społeczny ukształtowany w Indiach, polega on na podziale społeczeństwa na liczne zamknięte grupy (kasty) strzegące swojej tradycyjnej odrębności.

Przynależność do kasty była dziedziczna i nie można było jej zmienić, gdyż każda kasta zajmowała określoną pozycję w hierarchii społecznej i czerpała z tego określone przywileje. Zarówno prawo, jak i religia nakazywały zawieranie małżeństw w obrębie jednej kasty. W tym systemie wyróżnia się cztery kasty:
- **bramini** – kapłani,
- **kszatrijowie** – wojownicy i rządcy, monarchowie,
- **wajśjowie** – kupcy, rzemieślnicy,
- **śudrowie** – ludność służebna (np. robotnicy rolni, księgowi).

Poza systemem kastowym pozostawała grupa ludności o najniższym statusie – tzw. **pariasi** – niedotykalni, traktowani jako nieczyści. Przebywanie w bezpośredniej bliskości takiej osoby lub dotknięcie jej uznawano za symboliczne skażenie, które należało usunąć za pomocą religijnych praktyk. Pomimo oficjalnego zniesienia kast (po II wojnie światowej) podział ten nadal bardzo silnie tkwi w mentalności Hindusów.

Codzienne życie najuboższych w Indiach

Przeciwdziałanie dyskryminacji i wykluczaniu grup społecznych

Wykluczenie społeczne to sytuacja, w której nie wszyscy mają równy dostęp do możliwości i usług, które pozwoliłyby im wieść godne, szczęśliwe życie.

Dyskryminacja oznacza nierówne często wrogie traktowanie osób w stosunku do innych ze względu na osobistą cechę lub przynależność do jakiejś grupy, np. płeć, rasę, pochodzenie etniczne, narodowość, wyznanie, światopogląd, niepełnosprawność, orientację seksualną, status społeczny.

Rodzaje dyskryminacji

bezpośrednia	pośrednia
konkretna osoba jest traktowana mniej korzystnie niż jest, była lub mogłaby być traktowana inna osoba w porównywalnej sytuacji	sytuacja, w której przepisy prawa lub powszechnie akceptowana praktyka życia społecznego doprowadza do nierównego traktowania wybranych osób w porównaniu do innych w podobnym położeniu

Potencjalne strefy konfliktów w relacjach między grupami o różnej pozycji społecznej

Wymiar tożsamości	Grupa dominująca	Grupa o słabszej pozycji społecznej
Płeć	mężczyźni	kobiety
Wiek	osoby pracujące	seniorzy
Tożsamość płciowa	osoby cispłciowe (płeć przy narodzinach jest zgodna z tożsamością płciową)	osoby transpłciowe
Orientacja seksualna	osoby heteroseksualne	geje, lesbijki, osoby biseksualne, aseksualne
Stopień sprawności	osoby pełnosprawne	osoby z niepełnosprawnościami
Pochodzenie/narodowość	osoby mające pochodzenie lub obywatelstwo większości społeczeństwa	migranci, w tym osoby ubiegające się o ochronę międzynarodową (status uchodźcy)
Kolor skóry	osoby o odmianie białej	osoby o innym kolorze skóry niż biały
Religia/wyznanie	wyznawcy dominującej religii	osoby o innym wyznaniu i innej religii niż dominująca, a także osoby bezwyznaniowe
Miejsce pochodzenia/zamieszkania	osoby mieszkające (i/lub urodzone oraz wychowane) w mieście	osoby mieszkające (i/lub urodzone oraz wychowane) poza ośrodkami miejskimi
Status socjalno-ekonomiczny	osoby o średnim i wyższym dochodzie	osoby bezdomne, dotknięte skrajnym ubóstwem

Sposoby zapobiegania dyskryminacji:
- prowadzenie przez instytucje państwowe, samorządowe i pracodawców polityki antydyskryminacyjnej – równych szans;
- poszerzanie świadomości – wiele ofiar przemocy jest nieświadomych swoich praw (np. kampanie społeczne, szkolenia specjalistyczne);
- zmiana dyskryminujących przepisów i praktyk w życiu publicznym i codziennym;
- udzielanie wsparcia prawnego osobom doświadczającym dyskryminacji i dochodzenie praw osób dyskryminowanych;

- podejmowanie interwencji oraz prowadzenie działań na rzecz ścigania i karania sprawców przestępstw z nienawiści, sprawców przemocy seksualnej i domowej;
- reagowanie na akty agresji i nietolerancji, np. w miejscach, gdzie znajdują się skupiska mniejszości narodowych, etnicznych, uchodźców, migrantów zarobkowych, w miejscowościach często odwiedzanych przez cudzoziemców lub w miejscowościach, gdzie nasilają się akty agresji i nietolerancji;
- organizowanie akcji społecznych wpływających na opinię publiczną i mobilizujących ludzi do reagowania na przejawy ksenofobii, homofobii, rasizmu, antysemityzmu, dyskryminacji;
- wprowadzanie edukacji antydyskryminacyjnej, wdrażanie programów edukacyjnych upowszechniających postawy tolerancji i szacunku wobec innych;
- wprowadzanie usprawnień komunikacyjnych i likwidacja barier architektonicznych;
- ograniczanie barier informacyjnych i językowych utrudniających kontakt z innymi ludźmi;
- umożliwienie osobom starszym pozostanie pełnoprawnymi członkami społeczeństwa tak długo, jak jest to możliwe;
- podnoszenie aktywności zawodowej (zmniejszanie bezrobocia).

Regulacje prawne na poziomie międzynarodowym:
- Karta Narodów Zjednoczonych,
- Powszechna Deklaracja Praw Człowieka,
- Konwencja o ochronie praw człowieka i podstawowych wolności,
- Konwencja (nr 100) dotycząca jednakowego wynagrodzenia dla pracujących mężczyzn i kobiet za pracę jednakowej wartości,
- Konwencja dotycząca statusu uchodźców,
- Konwencja o prawach politycznych kobiet,
- Konwencja (nr 111) dotycząca dyskryminacji w zakresie zatrudnienia i wykonywania zawodu,
- Międzynarodowa konwencja w sprawie likwidacji wszelkich form dyskryminacji rasowej,
- Międzynarodowy pakt praw obywatelskich i politycznych,
- Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie likwidacji wszelkich form dyskryminacji kobiet,
- Deklaracja w sprawie eliminacji wszelkich form nietolerancji i dyskryminacji opartych na religii lub przekonaniach,
- Deklaracja praw osób należących do mniejszości narodowych lub etnicznych, religijnych i językowych, rezolucja Zgromadzenia Ogólnego ONZ nr 47/135,
- Konwencja ramowa o ochronie mniejszości narodowych,
- Konwencja o prawach osób niepełnosprawnych,
- Konwencja Rady Europy o zapobieganiu i zwalczaniu przemocy wobec kobiet i przemocy domowej.

Instytucje i organizacje udzielające wsparcia ofiarom dyskryminacji w Polsce:
- Pełnomocnik Rządu ds. Równego Traktowania,
- Rzecznik Praw Obywatelskich,
- Rzecznik Praw Pacjenta,
- Pełnomocnik Rządu ds. Osób Niepełnosprawnych,
- Rzecznik Praw Dziecka,
- Państwowa Inspekcja Pracy,
- organizacje pozarządowe.

Formy pomocy świadczone ofiarom dyskryminacji przez organizacje pozarządowe:
- bezpłatna pomoc prawna,
- bezpłatna reprezentacja przed sądem,
- wytaczanie powództwa na rzecz osoby pokrzywdzonej,
- udział w postępowaniach sądowych w charakterze strony,
- przedstawianie sądowi istotnej opinii w sprawie.

Struktura zawodowa ludności

Podstawowym źródłem utrzymania ludności oraz czynnikiem wzrostu jej zamożności jest praca zawodowa. Ze względu na źródła utrzymania ludność dzielimy na czynną zawodowo (aktywną) i bierną zawodowo.

Ludność aktywna zawodowo to osoby pracujące oraz bezrobotne poszukujące pracy i zdolne do jej podjęcia. Ta grupa ludności utrzymuje głównie swoje rodziny.

Ludność bierna zawodowo to osoby w wieku 15–89 lat, które nie zostały zaklasyfikowane jako pracujące lub bezrobotne oraz wszystkie osoby w wieku 90 lat i więcej.

Współczynnik aktywności zawodowej wyraża procentowy udział ludności aktywnej zawodowo (pracujących i bezrobotnych) w wieku powyżej 18 lat w ogólnej liczbie ludności w tym wieku.

$$\text{współczynnik aktywności zawodowej} = \frac{\text{aktywni zawodowo w wieku powyżej 15 lat}}{\text{ogólna liczba ludności w wieku powyżej 15 lat}} \cdot 100\%$$

Im wyższy jest ten współczynnik, tym większa część ludności w wieku produkcyjnym pracuje zawodowo.

Współczynnik obciążenia jest to stosunek liczby osób biernych zawodowo do liczby osób będących w wieku produkcyjnym.

$$\text{współczynnik obciążenia} = \frac{\text{liczba osób biernych zawodowo}}{\text{liczba osób w wieku produkcyjnym}} \cdot 100\%$$

Jako nieprodukcyjny przyjmuje się wiek 0–17 lat (wiek przedprodukcyjny) oraz 60 lat i więcej dla kobiet, a 65 lat i więcej dla mężczyzn (wiek poprodukcyjny).

Struktura zawodowa ludności określa udział ludności zatrudnionej w poszczególnych sektorach gospodarki.

Sektor pierwszy (rolniczy) – obejmujący rolnictwo, leśnictwo, rybołówstwo i przemysł wydobywczy.

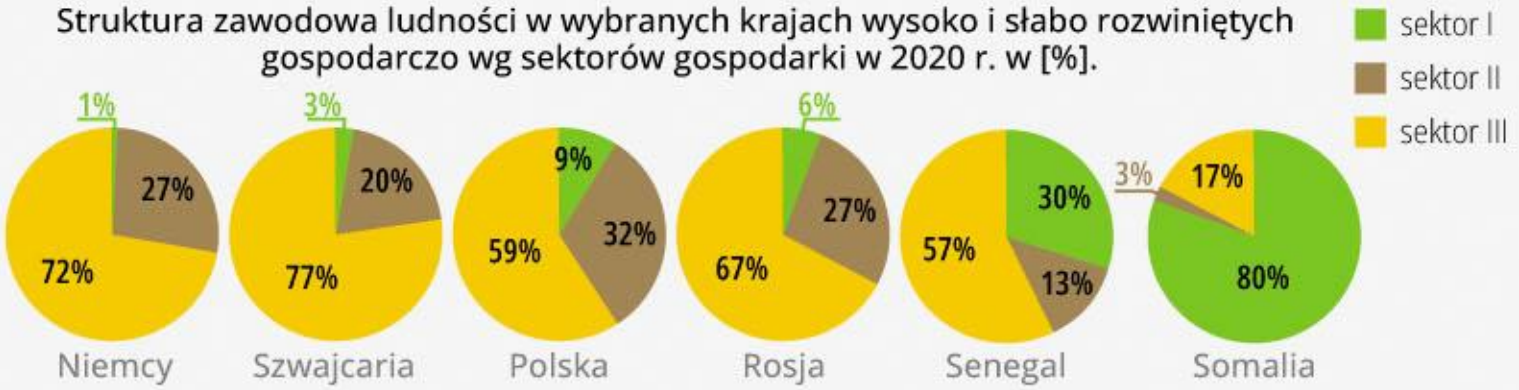
Sektor drugi (przemysłowy) – obejmujący przemysł przetwórczy i budownictwo.

Sektor trzeci (usługowy) – obejmujący szeroko rozumiane usługi, które można podzielić na:
- podstawowe – obejmują m.in. handel, usługi gastronomiczne, fryzjerskie oraz usługi świadczone przez oświatę, podstawową służbę zdrowia;
- specjalistyczne (wyższego rzędu) – takie jak przetwarzanie informacji, zarządzanie wyższego szczebla, marketing, reklamę, naukę.

Usługi specjalistyczne są określane często mianem IV sektora gospodarki. Najwyższy poziom mają w krajach wysoko rozwiniętych, takich jak: USA, Kanada, Japonia, kraje UE.

Kraje w swoim rozwoju społeczno-gospodarczym przechodzą różne etapy: przedindustrialny, industrialny, postindustrialny, informacyjny. W pierwszym etapie (przedindustrialnym) głównym źródłem utrzymania ludności jest rolnictwo. W drugim (industrialnym) następuje rozwój usług, a maleje znaczenie rolnictwa. Dużą rolę odgrywają przemysł i działy gospodarki z nim związane. Najwięcej osób pracuje w zawodach pozarolniczych. Trzeci etap rozwoju (postindustrialny) charakteryzuje się zahamowaniem wzrostu zatrudnienia w przemyśle i jego dynamicznym wzrostem w usługach produkcyjnych, oświacie, służbie zdrowia oraz porządkowo-organizacyjnych. Czwarty etap rozwoju (informacyjny) wyróżnia się wysokim poziomem nowoczesnych usług (bankowość, finanse, telekomunikacja, informatyka, badania i rozwój oraz zarządzanie). W najlepiej rozwiniętych krajach w tym sektorze pracuje przeszło 80% zawodowo czynnej ludności, przy czym sektor usług tradycyjnych przekracza nieznacznie 10%.

Struktura zawodowa ludności w wybranych krajach wysoko i słabo rozwiniętych gospodarczo wg sektorów gospodarki w 2020 r. w [%].



Wskaźnikami ekonomicznymi rozwoju społeczno-gospodarczego są procent zatrudnienia ludności w zawodach pozarolniczych oraz stopa bezrobocia.

Zjawisko bezrobocia

Ze względu na przyczyny bezrobocia wyróżniamy jego następujące rodzaje:
- **strukturalne** – związane ze zmianą struktury gospodarki i ograniczaniem produkcji lub likwidacją niektórych branż, np. zamykaniem zakładów włókienniczych, kopalń;
- **frykcyjne** – dotyczy osób pozostających bez pracy przez krótki okres z powodu zmiany miejsca zatrudnienia, zawodu, wchodzenia absolwentów na rynek pracy;
- **sezonowe** – związane ze spadkiem popytu na siłę roboczą w określonych miesiącach w roku; dotyczy np. budownictwa w miesiącach zimowych czy turystyki po sezonie;
- **technologiczne** – jest skutkiem postępu technologicznego, wprowadzenia mechanizacji, automatyzacji czy informatyzacji procesów produkcyjnych;
- **koniunkturalne** (cykliczne) – związane z cyklami rozwoju gospodarczego; rośnie w okresach recesji, a maleje w czasie koniunktury.

Szczególnym rodzajem bezrobocia jest bezrobocie ukryte, przejawiające się w nadmiernym zatrudnieniu w stosunku do rzeczywistych potrzeb wynikających z rozmiarów produkcji. Występuje ono w znacznej skali w rolnictwie i w przedsiębiorstwach państwowych.

Zróżnicowanie stopy bezrobocia na świecie

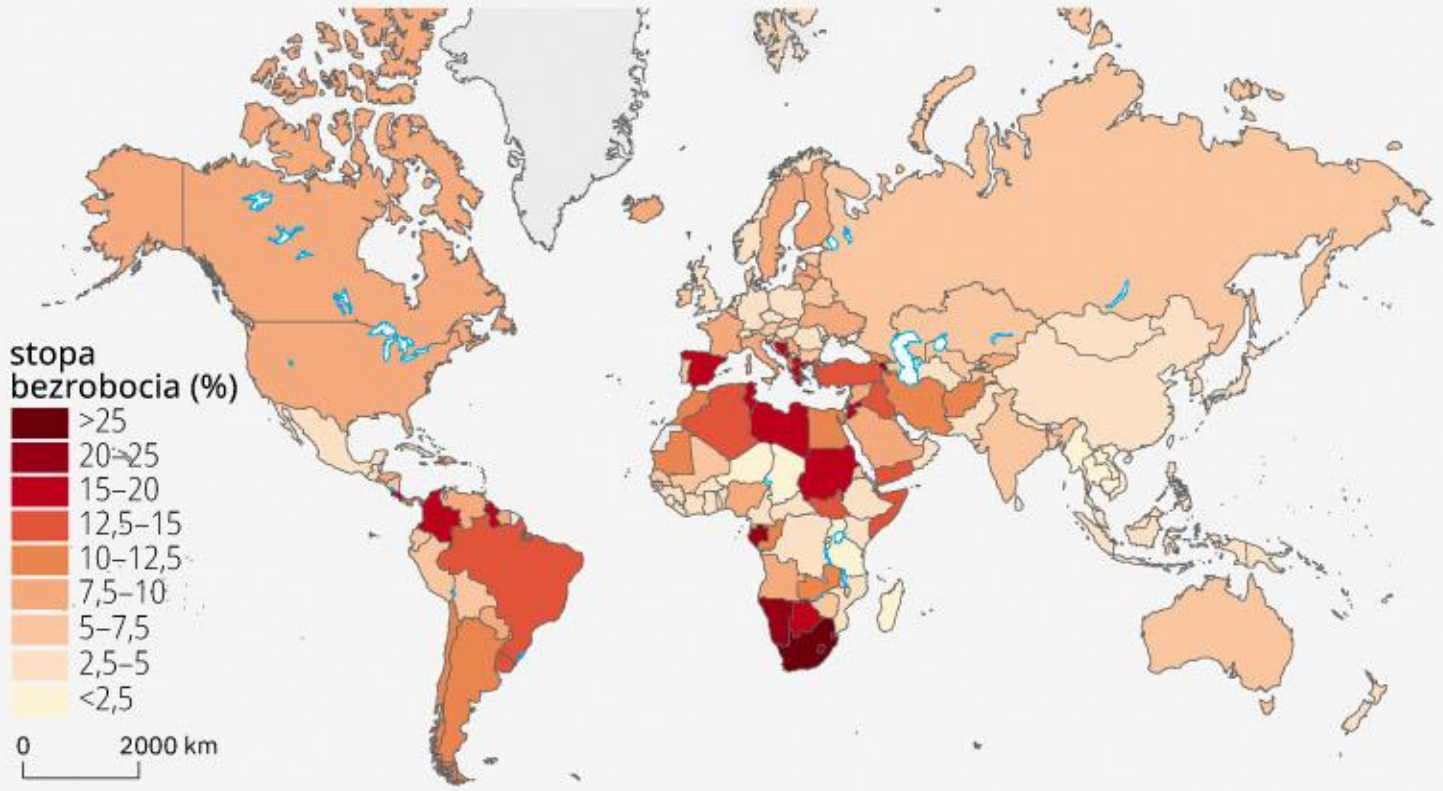
Stopa bezrobocia to procentowy udział liczby bezrobotnych w liczbie ludności aktywnej zawodowo.

$$\text{stopa bezrobocia} = \frac{\text{bezrobotni}}{\text{aktywni zawodowo}} \cdot 100\%$$

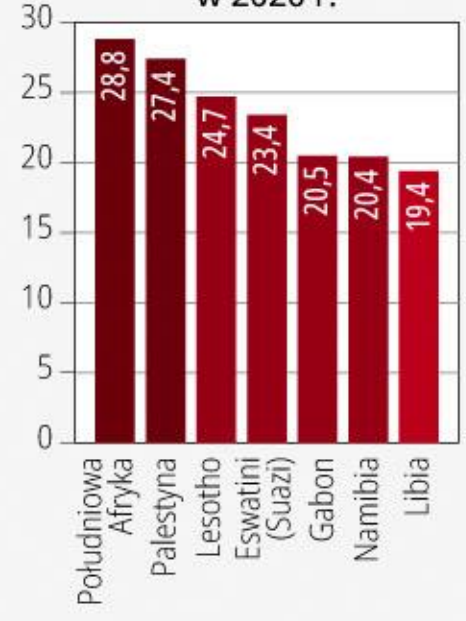
Bezrobotni to osoby w wieku produkcyjnym (w Polsce kobiety 18–60 i mężczyźni 18–65 lat) pozostające bez pracy, zdolne i gotowe do jej podjęcia oraz aktywnie poszukujące zatrudnienia.

Na wielkość stopy bezrobocia wpływają trzy czynniki: aktywność zawodowa ludności, liczba ludności w wieku produkcyjnym oraz wielkość zatrudnienia. Pierwsze dwa czynniki są dosyć stabilne i w krótkim czasie nie zmieniają się, natomiast trzeci zdecydowanie różnicuje w czasie wielkość bezrobocia.

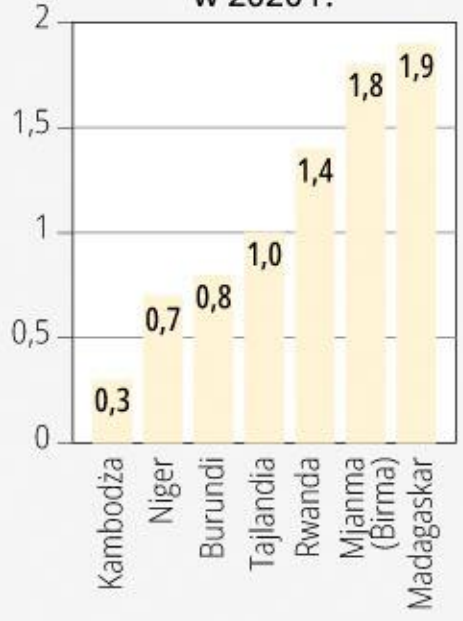
Bezrobocie na świecie w 2020 r.



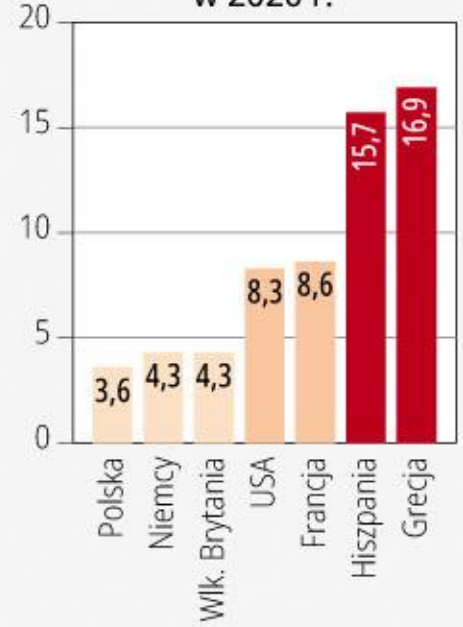
Kraje z najwyższym bezrobociem w 2020 r.



Kraje z najniższym bezrobociem w 2020 r.



Bezrobocie w wybranych krajach rozwiniętych w 2020 r.



Japonia według danych OECD jest państwem z najniższą stopą bezrobocia (3,0%) wśród krajów rozwiniętych. Polska w zestawieniu krajów rozwiniętych z najniższą stopą bezrobocia w 2020 r. znalazła się na drugim miejscu. Niskie wartości stopy bezrobocia w niektórych krajach słabo rozwiniętych, jak Niger, Madagaskar, wynikają z dużego bezrobocia ukrytego w szczególności w rolnictwie. Liderami bezrobocia wśród ludzi młodych w Europie są Hiszpania i Grecja. W tych krajach odpowiednio aż 37,1% i 32,7% młodych ludzi pozostaje bez pracy. Wynika to z faktu, że młodzi ludzie zwykle pracują na umowach terminowych (śmieciowych) i w sektorach szczególnie narażonych na skutki pandemii COVID-19 (handel detaliczny, gastronomia, turystyka). Skutkiem tak dużego bezrobocia są trudności z usamodzielnieniem się (55% osób w wieku do 30 lat wciąż mieszka w domu rodzinnym), chroniczna bieda oraz emigracja. W krajach tych coraz głośniej mówi się o straconym młodym pokoleniu.

Przyczyny i skutki oraz sposoby zwalczania bezrobocia

Przyczyny	Skutki	Sposoby zwalczania
• niski poziom rozwoju regionu • automatyzacja i informatyzacja procesów produkcji • recesja gospodarcza • niski poziom wykształcenia i kwalifikacji • napływ imigrantów • nieudolne i skorumpowane rządy • brak kapitału na tworzenie nowych miejsc pracy	• niewykorzystywanie potencjału gospodarki • obniżanie poziomu życia • wzrost wydatków na zasiłki • ubożenie (pauperyzacja) społeczeństwa • pogorszenie stanu zdrowia • wyobcowanie rodzin • patologie społeczne • emigracja • niepokoje społeczne, np. strajki	• wdrażanie publicznych programów zatrudnienia • udzielanie pożyczek na tworzenie nowych miejsc pracy • dotowanie zatrudnienia przez państwo • skracanie tygodniowego czasu pracy • szkolenia zawodowe • wydłużanie czasu nauki • organizowanie pośrednictwa pracy

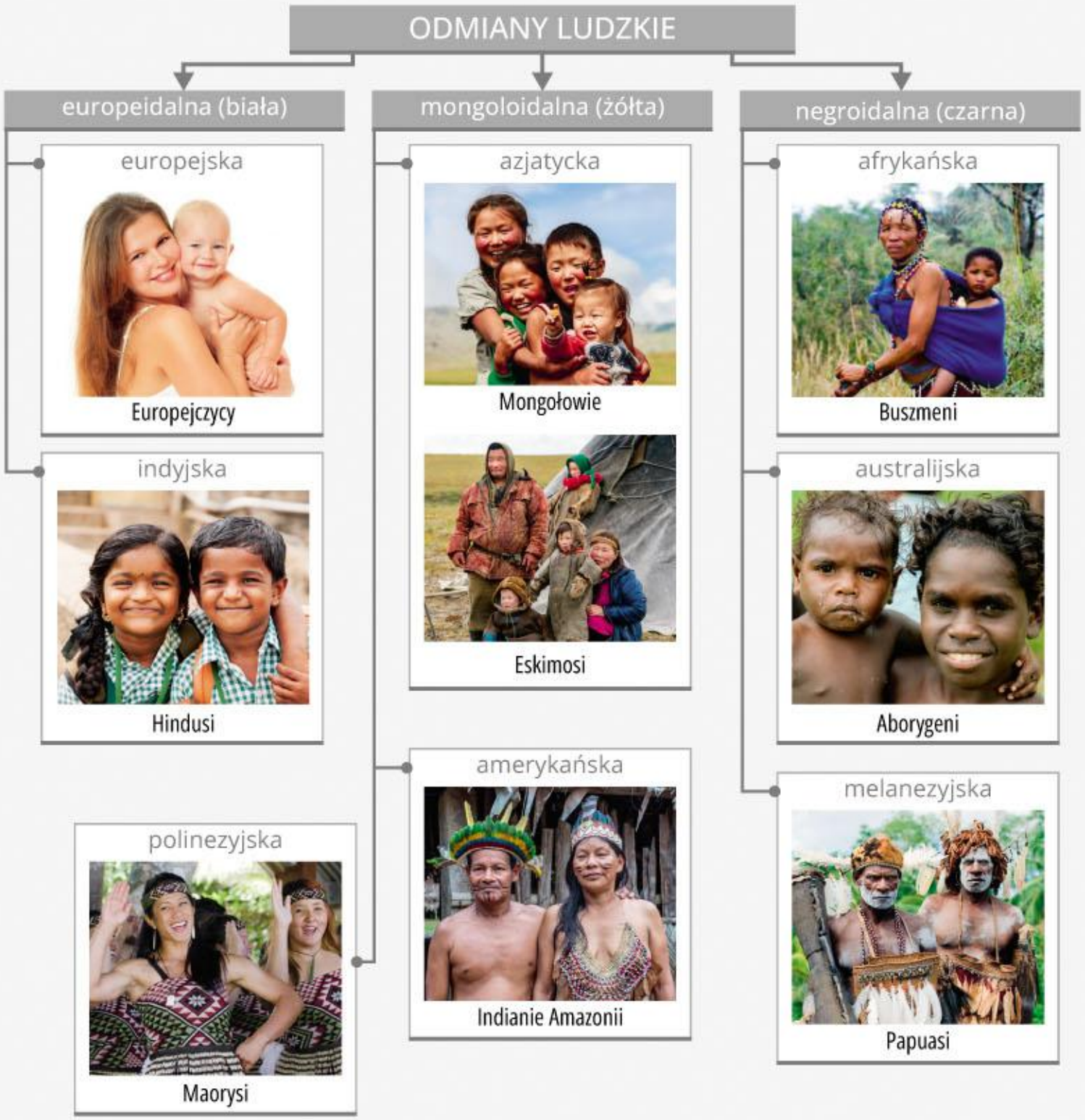
Zróżnicowanie odmian ludzkich – struktura etniczna ludności

Zewnętrzne różnice między ludźmi (takie jak budowa ciała, kolor skóry) są wynikiem ich adaptacji do lokalnych warunków środowiska. Na przykład ciemny kolor skóry mieszkańców Afryki Subsaharyjskiej i Aborygenów – rdzennych mieszkańców Australii – nie jest konsekwencją wspólnego pochodzenia, a wynikiem przystosowania tych populacji do życia w warunkach silnego nasłonecznienia.

Ze względu na zróżnicowanie koloru skóry, budowy ciała, kształtu twarzy, budowy nosa, grubości warg, oprawy oczu oraz koloru i kształtu włosów wyróżniono trzy główne **odmiany ludzkie**, w ramach których wyróżniono osiem podgrup (gałęzi).

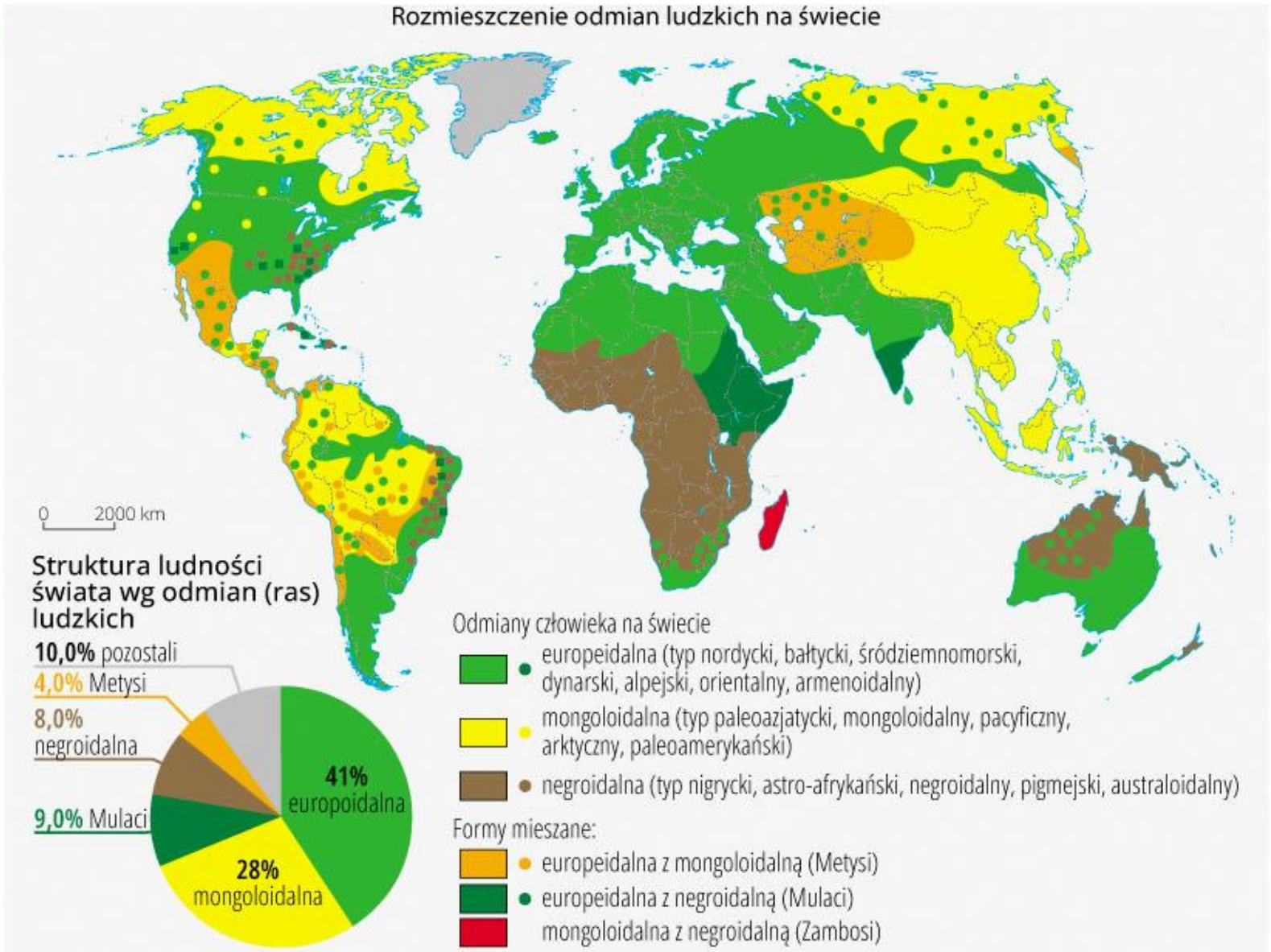
Odmiany główne	Gałęzie	Występowanie	Charakterystyczne cechy
europeidalna (biała)	europejska	ludność Europy, napływowa ludność Ameryk, Australii, Nowej Zelandii, Południowej Afryki, Rosjanie w Azji oraz Arabowie w Afryce i Azji	jasny lub oliwkowy kolor skóry, oczy niebieskie do czarnych, włosy od prostych do falistych, prosty wąski nos, wąskie usta, częste występowanie grupy krwi Rh–
	indyjska	rdzenna ludność Indii i Pakistanu	stosunkowo ciemna skóra (żółtobrązowa), europejskie rysy twarzy, wąski i prosty nos, ciemne oczy, czarne, proste lub lekko faliste włosy
mongoloidalna (żółta)	azjatycka	ludność zamieszkująca Azję Środkową, Wschodnią i Południowo-Wschodnią oraz północne wybrzeża Ameryki Północnej (Eskimosi) i Madagaskar (Malgasze)	skóra żółtawo-śniada, płaska twarz z wystającymi kośćmi policzkowymi, fałda mongolska dająca efekt skośnych oczu, czarne, grube i proste włosy, często występuje grupa krwi B
	amerykańska	Indianie Ameryki Północnej i Południowej	skóra żółta lub o zabarwieniu czerwonym, włosy czarne i proste, brak grupy krwi B, ponadto w Ameryce Południowej brak grupy krwi A
	polinezyjska	tubylcza ludność Mikronezji i Polinezji, rodowici mieszkańcy Nowej Zelandii (Maorysi)	jasnobrunatna do żółtawej skóra, niski wzrost, szeroka twarz z szerokim nosem, proste lub lekko faliste włosy, mało wyraźna fałda mongolska

Odmiany główne	Gałęzie	Występowanie	Charakterystyczne cechy
negroidalna (czarna)	afrykańska	ludność tubylcza zamieszkująca na południe od Sahary	ciemna (brązowa do czarnej) skóra, wełniste czarne włosy, szeroki i płaski nos, skąpe owłosienie ciała u mężczyzn, ciemne, płytko osadzone oczy, wydatne wargi
	australijska	rdzenna ludność Australii (Aborygeni)	ciemnobrunatna skóra, silny zarost twarzy u mężczyzn, szeroki nos, faliste włosy, wysunięta szczęka, zgrubienia nad oczodołami
	melanezyjska	rdzenna ludność Melanezji i Nowej Gwinei (Papuasi)	ciemna, często czarna skóra, słabo owłosione ciało, szeroki spłaszczony nos, wełniste włosy, brak osób z grupą krwi Rh–



W wyniku mieszania się ras głównych powstały rasy pośrednie:
- Metys – potomek rodziców odmian: białej i żółtej,
- Mulat – potomek rodziców odmian: białej i czarnej,
- Zambo – potomek rodziców odmian: czarnej i żółtej.

Wszystkie rasy pośrednie mają wybrane cechy charakterystyczne dla obydwu ras, z których powstały.



Struktura ludności świata wg odmian (ras) ludzkich

Zjawisko mieszania się ludności o różnych rasowo cechach nosi nazwę **metysażu**. W ostatnich stuleciach znacznie nasiliło się ono w związku z kolonizacją europejską obu Ameryk i wywozem mieszkańców z Afryki do Ameryki, których wykorzystywano jako niewolników, oraz ułatwieniami w kontaktach międzyludzkich. Największa mieszanka ras ludzkich występuje w Ameryce Łacińskiej. Mieszka tam rdzenna ludność indiańska należąca do rasy żółtej, potomkowie białej ludności pochodzenia europejskiego oraz potomkowie niewolników pochodzących z Afryki.

Zróżnicowanie etniczne wybranych regionów świata

Grupą etniczną nazywamy zbiorowość ludzką, najczęściej zamieszkującą wspólne terytorium, połączoną wspólną kulturą, językiem, strukturą społeczną, wierzeniami, rytuałami lub wyglądem zewnętrznym.

W większości państw zróżnicowanie etniczne jest duże. Najbardziej zróżnicowane są kraje Afryki i Azji Południowej. Zróżnicowanie to jest konsekwencją rozpadu kolonialnego, w wyniku którego nastąpiło sztuczne wytyczenie granic bez zwracania uwagi na podziały plemienne i odrębności kulturowe regionów.

Plemiona – wyższe od grup etnicznych formy zbiorowości wywodzące się od wspólnego przodka. Mają wspólny język, terytorium, rytuały, wodza i radę plemienną.

Naród to wspólnota ludzi zamieszkująca określone terytorium, mówiąca jednym językiem, związana wspólną przeszłością i kulturą oraz mająca wspólną świadomość narodową. Stanowi najwyższą rozwiniętą i trwałą grupę etniczną o dużym zasięgu.

Nie wszystkie te elementy muszą być zawarte w definicji każdego narodu. Są narody, które nie mają wspólnego terytorium, np. Kurdowie, są też narody mówiące wieloma językami, np. Szwajcarzy, a niektóre narody powstają z napływających ze wszystkich stron ludzi tworzących nowy naród, jak to ma miejsce w Australii, Kanadzie, USA. Istnieją narody jednorodne kulturowo, jak Japończycy, i o podwójnej tożsamości, np. Brytyjczycy, którzy są jednocześnie Anglikami, Szkotami czy Walijczykami.

Mniejszości narodowe to grupy ludności danego państwa różniące się od większości obywateli poczuciem odrębnej przynależności narodowej, językowej, wyznaniowej lub rasowej. Mniejszości narodowe są obywatelami danego państwa, ale utożsamiają się kulturowo z innym istniejącym krajem, a grupy etniczne manifestują swoją odrębność, ale nie mają kraju, z którym mogą się utożsamiać.

Grupy etniczne w Chinach

Największą grupę etniczną w tym kraju stanowią Chińczycy (91,5% mieszkańców kraju). Na pozostałe 8,5% składa się 55 mniejszości etnicznych. Największe z nich zamieszkują południowo-zachodnią i północną część Chin: Zhuang (18 mln), Mandżurowie (11 mln), Hui (ludność islamskiego pochodzenia – 9 mln), Miao (ludność wietnamskiego pochodzenia – 9 mln), Ujgurzy (ludność tureckiego pochodzenia – 8,7 mln), Mongołowie (5,8 mln) i Tybetańczycy (6 mln).

Grupy etniczne w USA

Grupy etniczne w USA nie uległy pełnej asymilacji, ale w pełni identyfikują się z narodem amerykańskim. Najliczniejszą grupą etniczną jest ludność odmiany białej pochodzenia europejskiego. Skupia się ona we wschodnich i północnych stanach. Wraz z ludnością pochodzenia latynoskiego (południowe stany USA) stanowi 72,4% społeczeństwa. Spośród innych odmian duży udział ma ludność murzyńska (stany południowe i południowo-wschodnie) obejmująca 12,6%, Azjatów jest 4,8%, Indian i rdzennych mieszkańców Alaski (Aleuci, Inuici, Yupikowie) – 0,9%, a Hawajczyków i innych mieszkańców wysp Pacyfiku – 0,2%. Większość Indian mieszka w rezerwatach utworzonych w końcu XIX w. w stanach zachodnich. Ze względu na duży współczynnik przyrostu naturalnego udział odmian innych niż biała w USA zdecydowanie wzrasta, a odmiany białej – maleje.

W **Polsce** uznaje się dziewięć mniejszości narodowych. Są to: Białorusini, Czesi, Litwini, Niemcy, Ormianie, Rosjanie, Słowacy, Ukraińcy i Żydzi. Najliczniejszą spośród nich są Niemcy. Oprócz mniejszości narodowych w Polsce wyróżnia się także cztery mniejszości etniczne: Karaimi, Łemkowie, Romowie i Tatarzy.

Zróżnicowanie językowe ludności świata

Odmiany języka

Język to system znaków oraz reguł ich łączenia w celu komunikowania się. W życiu spotykamy różne odmiany języka mówionego zwane **dialektami**, a języki, dialekty lub gwary używane przez różne grupy etniczne nazywamy **entolektami**, np. entolektem jest zespół gwar śląskich. **Gwara** to odmiana języka używana na stosunkowo niewielkim obszarze, charakteryzująca się specyficzną wymową lub doborem słownictwa, np. gwara wiejska – mowa ludności wiejskiej. Pierwszy poznany po urodzeniu i używany przez człowieka język nazywamy **językiem ojczystym**. Języki oficjalnie używane w administracji danego kraju nazywamy **językami urzędowymi**, np. w Szwajcarii są to języki niemiecki, francuski, włoski oraz romansz (retoromański). Wyróżniamy też **języki oficjalne ONZ** (angielski, chiński, francuski, hiszpański, rosyjski, arabski) oraz 24 **języki oficjalne UE**.

Daty wprowadzenia kolejnych języków urzędowych w UE:
- 1958 r. – niderlandzki, francuski, niemiecki i włoski,
- 1973 r. – duński i angielski,
- 1981 r. – grecki,
- 1986 r. – portugalski i hiszpański,
- 1995 r. – fiński i szwedzki,
- 2004 r. – czeski, estoński, litewski, łotewski, maltański, polski, słowacki, słoweński i węgierski,
- 2007 r. – bułgarski, irlandzki i rumuński,
- 2013 r. – chorwacki.

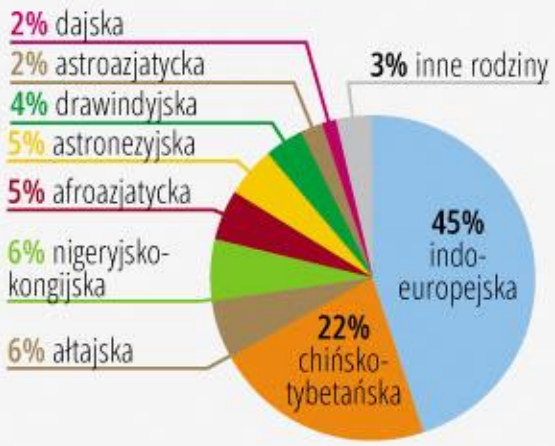
Obecnie na świecie jest używanych ok. 7000 języków. Ich rozmieszczenie jest nierównomierne. Obszarami o największym zróżnicowaniu językowym są:
- Afryka Wschodnia i Środkowa,
- południowo-wschodnia i południowa Azja.

W tych regionach odrębne języki wykształciły społeczeństwa żyjące w małych, odizolowanych grupach. Ponadto duże zróżnicowanie językowe występuje na obszarach imigracyjnych, gdzie wielu imigrantów posługuje się językiem ojczystym lub mieszanką języka ojczystego i urzędowego.

Klasyfikacja języków na świecie

Podstawową jednostką klasyfikacji języków jest **rodzina językowa**. W obrębie rodziny języków indoeuropejskich wyróżniamy **podrodzinę** języków słowiańskich; w podrodzinie występuje **zespół języków**, np. języki zachodniosłowiańskie; następnie zespół dzieli się na **grupy językowe**, np. w zespole języków zachodniosłowiańskich mamy grupę języków lechickich, w której znajduje się język polski. Rodzina językowa stanowi grupę języków wywodzących się ze wspólnego prajęzyka.
Najbardziej rozpowszechniona na świecie jest rodzina języków indoeuropejskich. Zalicza się do niej kilkaset spokrewnionych ze sobą języków współczesnych, używanych w Europie, Indiach (stąd przymiotnik indoeuropejski) i południowo-zachodniej Azji. W czasach nowożytnych języki indo-

Udział rodzin językowych wśród mieszkańców Ziemi (2020 r.)

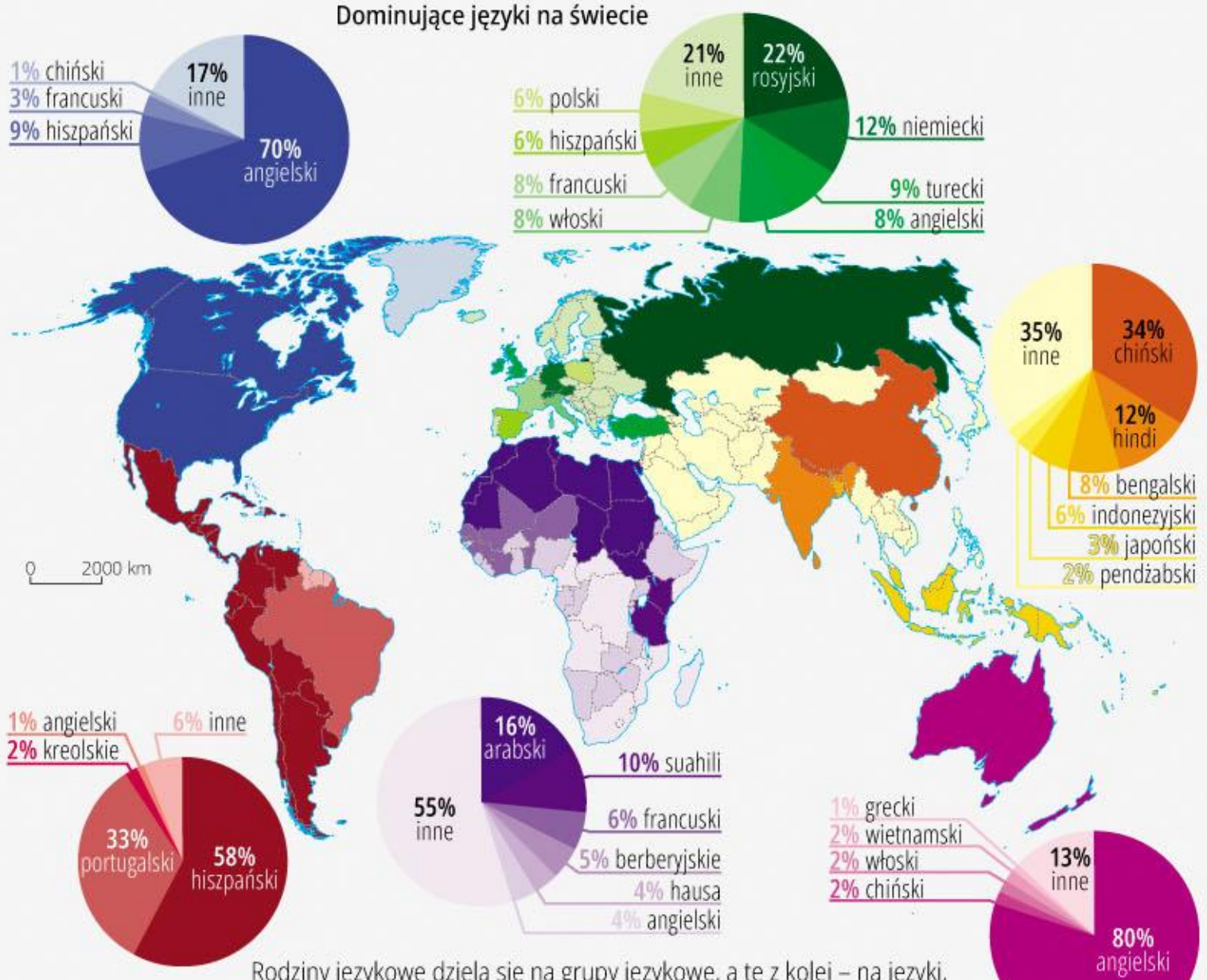


europejskie rozprzestrzeniły się na wszystkie kontynenty, głównie za sprawą języków angielskiego, hiszpańskiego, francuskiego i portugalskiego. Obecnie językami ojczystymi z tej rodziny posługuje się ok. 45% mieszkańców Ziemi.

Najczęściej używane języki na świecie w 2020 r.

Lp.	Języki	Rodzina językowa (grupa językowa)	Liczba użytkowników w mln		
			Język ojczysty	Drugi język	Razem
1.	angielski	indoeuropejska (germańska)	370	978	1348
2.	chiński (mandaryński)	chińsko-tybetańska	921	199	1120
3.	hindi (północne Indie)	indoeuropejska (indoaryjska)	342	258	600
4.	hiszpański	indoeuropejska (romańska)	471	72	543
5.	arabski	afroazjatycka (semicka)	274	–	274
6.	bengalski	indoeuropejska (indoaryjska)	229	39	268
7.	francuski	indoeuropejska (romańska)	80	187	267
8.	rosyjski	indoeuropejska (słowiańska)	154	104	258
9.	portugalski	indoeuropejska (romańska)	233	25	258
10.	urdu (Indie Pakistan)	indoeuropejska (indoaryjska)	69	161	230

Najpopularniejsze języki ojczyste to mandaryński, hiszpański, angielski i hindi.



Rodziny językowe dzielą się na grupy językowe, a te z kolei – na języki, np. język francuski należy do grupy języków romańskich oraz do rodziny języków indoeuropejskich

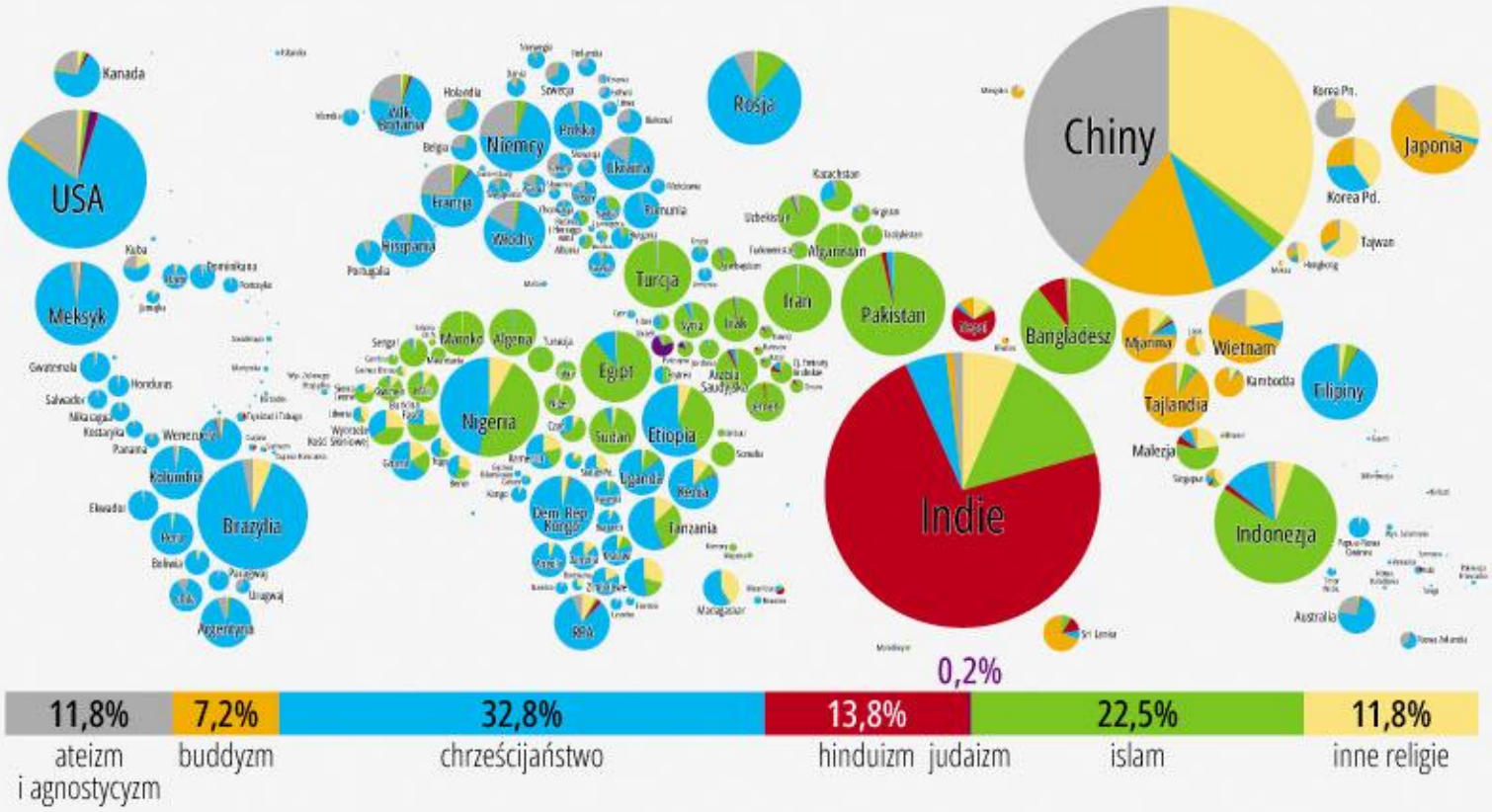
Zróżnicowanie religijne ludności świata oraz wpływ religii na życie społeczne i gospodarkę

Religia to zespół wierzeń w istnienie Boga lub bogów oraz powiązanych z tym obrzędów, zasad moralnych oraz form organizacji społecznej w postaci instytucji religijnych.

Wyróżnia się trzy zasadnicze poglądy dotyczące istnienia Boga:
– teizm – wiara w istnienie Boga lub bogów;
– ateizm – pogląd negujący istnienie Boga lub bogów;
– agnostycyzm – pogląd, według którego nie można poznać ani udowodnić istnienia Boga.

Religie nauczające o istnieniu jednego Boga nazywamy **monoteistycznymi**. Należą do nich np. chrześcijaństwo, islam i judaizm. Religie, które mówią o istnieniu wielu bogów, określa się jako **politeistyczne**. Są to np. hinduizm i szintoizm. Religie, które nie wywyższają Boga jako istoty nadprzyrodzonej ani nie negują jego istnienia, nazywamy **nonteistycznymi** (nieteistycznymi). Należą do nich np. buddyzm i dżinizm.

Rozmieszczenie głównych religii na świecie 2019 r.



Chrześcijaństwo

Chrześcijaństwo to religia monoteistyczna, która powstała 2000 lat temu. Naucza o Jezusie Chrystusie, Mesjaszu i Synu Bożym, jego męczeńskiej śmierci oraz zmartwychwstaniu. Świętą księgą chrześcijan jest Biblia. Chrześcijaństwo jest największą religią na świecie pod względem liczby wyznawców – 2,4 mld. Wyróżnia się w nim trzy główne nurty: katolicyzm, protestantyzm i prawosławie.

Katolicyzm

Katolicyzm – najliczniejsze wyznanie chrześcijańskie, praktykuje kult Matki Boskiej, która dostąpiła Niepokalanego Poczęcia, i świętych, uznaje nieomylność i prymat biskupa Rzymu (papieża) nad całym Kościołem.

Miejsca pielgrzymkowe: Rzym i Watykan, Lourdes (Francja), Fatima (Portugalia), Częstochowa, Jerozolima, Guadalupe (Meksyk), Medjugorie (Bośnia i Hercegowina).

Państwa, w których dominują wyznawcy katolicyzmu, to w Europie: Polska, Litwa, Słowacja, Austria, Włochy, Słowenia, Chorwacja, Francja, Belgia, Hiszpania, Portugalia, Irlandia oraz południe Niemiec (Bawaria), a poza tym religia ta jest dominująca w Ameryce Łacińskiej oraz na Filipinach.

Protestantyzm

Protestantyzm – jedna z głównych gałęzi chrześcijaństwa, na którą składają się wspólnoty religijne powstałe na skutek ruchów reformacyjnych wewnątrz Kościoła rzymskokatolickiego, np. luteranie, kalwini, anglikanie, baptyści, metodyści, adwentyści itd. W protestantyzmie źródłem objawienia i podstawą wiary jest Biblia. W przeciwieństwie do katolicyzmu i prawosławia uznaje tylko dwa, ustanowione przez Chrystusa, sakramenty: chrzest oraz Eucharystię. Odrzuca kult Matki Boskiej (oraz innych świętych), a także nie uznaje cudów.

Miejsca pielgrzymkowe: brak.

Państwa z dominacją wyznawców protestantyzmu: Niemcy (z wyjątkiem Bawarii), Dania, Szwecja, Finlandia, Estonia, Łotwa, Wielka Brytania, Niderlandy, USA, Południowa Afryka, Australia, Nowa Zelandia, Norwegia, Islandia.

Prawosławie

Prawosławie – religia powstała po pierwszym rozłamie w Kościele chrześcijańskim w 1054 r., w wyniku tzw. wielkiej schizmy wschodniej. Podstawą wiary są Biblia oraz tradycja, za którą uznaje się orzeczenia pierwszych siedmiu soborów. Nie uznaje dogmatów Niepokalanego Poczęcia ani Wniebowzięcia Maryi oraz zwierzchnictwa biskupa Rzymu. W hierarchii kościelnej występują jedynie biskupi, kapłani i diakoni. Kapłanów i diakonów nie obowiązuje celibat. Bardzo ważnym elementem wiary są ikony, które są uważane za wizualny przekaz objawienia Jezusa Chrystusa.

Miejsca pielgrzymkowe: Athos (Święta Góra w Grecji), Grabarka, Ławra Peczerska, Rilski Monastyr.

Państwa, w których przeważają wyznawcy prawosławia: Rosja, Ukraina, Białoruś, Mołdawia, Rumunia, Bułgaria, Grecja, Serbia, Macedonia Północna, Czarnogóra, Gruzja, Armenia, Etiopia.

Islam

Islam to religia monoteistyczna, zajmująca drugie miejsce na świecie pod względem liczby wyznawców (1,8 mld). Świętą księgą islamu jest Koran. Zawarte w nim objawienie stanowi ostateczne i niezmienne przesłanie Allaha do ludzi. Muzułmanie wierzą, że wersety Koranu zostały stopniowo objawione Mahometowi przez Archanioła Gabriela. Podstawę islamu tworzy pięć zasad i obowiązków muzułmanina: wyznanie wiary w jedynego Boga, pięciokrotna modlitwa w ciągu doby, post w miesiącu ramadan, jałmużna na rzecz ubogich oraz pielgrzymka do Mekki przynajmniej raz w życiu. Islam dzieli się na wiele odłamów, z których najważniejsze to sunnizm (ponad 80% wszystkich wyznawców islamu) oraz szyizm (występujący głównie w Iranie i Iraku).

Miejsca pielgrzymkowe: Mekka i Medyna (Arabia Saudyjska), Jerozolima (Izrael), Karbala (Irak).

Regiony i państwa, w których dominują wyznawcy islamu: północna (saharyjska) część Afryki, południowo-zachodnia Azja (aż po Pakistan), Azja Środkowa, Bangladesz, Indonezja, a w Europie: Albania, Kosowo oraz Bośnia i Hercegowina.

Hinduizm

Hinduizm to jedna z najstarszych religii świata (właściwie zespół różnorodnych wierzeń). Jej początki sięgają V w. p.n.e. Zasady wiary spisane są w świętych księgach – Wedach. Większość wyznawców wierzy w wielu bogów, traktowanych jako wcielenia Brahmy. Ważniejsze wcielenia Brahmy to: Wisznu,

Śiwa, Kriszna. W hinduizmie dusza jest nieśmiertelna i przechodzi szereg wcieleń po śmierci (reinkarnacja), aż do osiągnięcia mokszy, czyli pełnego zjednoczenia z Brahmanem (Absolutem). Wędrówka dusz w cyklach od narodzin do śmierci nazywa się sansarą, a stan wyzwolenia się z tej wędrówki, wolny od bólu i cierpienia – nirwaną. Hindusi wierzą, że rzeka Ganges ma moc oczyszczenia z grzechów.

Miejsca pielgrzymkowe: Waranasi.

Państwa: hinduizm jest wyznawany przez ok. 1,2 mld ludzi żyjących głównie w Indiach i Nepalu.

Buddyzm

Buddyzm to nonteistyczny (w religii tej nie ma Boga) system etycznego i moralnego postępowania, którego twórcą był żyjący od ok. 560 do 480 roku p.n.e. Siddhartha Gautama (Budda). Opiera się na Czterech Szlachetnych Prawdach głoszonych przez Buddę oraz na przedstawionej przez niego Ośmiorakiej Ścieżce, która prowadzi do ustania cierpienia, wyrwania się z kręgu kolejnych wcieleń i osiągnięcia stanu niebytu (nirwany).

Miejsca pielgrzymkowe: Lhasa (Tybet – Chiny).

Państwa: występuje w wielu odmianach w Chinach (zwłaszcza w Tybecie – lamaizm), Bhutanie, Mongolii, Korei Południowej, Japonii oraz w krajach Półwyspu Indochińskiego. Liczbę wyznawców tej religii szacuje się na 0,5 mld.

Judaizm

Judaizm to religia monoteistyczna, jedna z najstarszych religii świata – jej początki sięgają XIII w. p.n.e., czyli okresu, w którym żył i działał Mojżesz. Opiera się na dwóch podstawowych założeniach: wierze w jednego Boga, Stwórcę i Pana Wszechświata, który oczekuje od ludzi moralnego postępowania, oraz na przekonaniu o posłannictwie Żydów z racji przymierza, które Bóg zawarł z nimi jako narodem wybranym. Za założyciela religii jest uważany Abraham. Święte księgi to Tora i Talmud. Każdy Żyd ma obowiązki rytualne, takie jak modlitwy (trzy razy dziennie), posty, przestrzeganie odpoczynku w szabat, przepisy pokarmowe (koszer i halal), obchodzenie świąt.

Miejsca pielgrzymkowe: Jerozolima (Izrael).

Państwa: obecnie na świecie żyje ok. 14,4 mln wyznawców judaizmu – głównie w Izraelu i USA.

Wpływ religii na życie społeczne i gospodarkę

Religia	Wpływ religii na:	
	życie społeczne	gospodarkę
chrześcijaństwo	• modlitwa niezbędna do zbawienia • surowość obyczajów i oszczędny tryb życia • dbałość o relacje międzyludzkie, pomoc biednym, chorym	• tworzenie i pomnażanie dóbr • kult pracy • ochrona prawa własności • gospodarka oparta na uczciwości
islam	• fundamentalizm religijny • szariat – prawo oparte na Koranie • życie w umiarze bez zbytku i marnotrawstwa • wielożeństwo • surowe kary dla zbuntowanych kobiet • jałmużna • modlitwa pięć razy dziennie • pielgrzymka do Mekki	• zakaz spożywania wieprzowiny ogranicza chów zwierząt • zakaz konsumpcji alkoholu • zakaz lichwy oraz hazardu • poszczenie w miesiącu ramadan

Religia	Wpływ religii na:	
	życie społeczne	gospodarkę
hinduizm	• podział na grupy społeczne (kasty) • poświęcenie jednostki wobec społeczeństwa • wzajemna opieka małżonków i wydawanie na świat potomstwa • szacunek dla zwierząt, a w szczególności dla krów	• wegetarianizm – zakaz uboju zwierząt • bydło wykorzystywane w gospodarce do produkcji mleka i jako siła pociągowa • uprawa roślin strączkowych stanowiących podstawę wyżywienia
buddyzm	• poszanowanie dla prawa • brak przywiązania do życia • brak przywiązania do rzeczy materialnych • dyskryminacja kobiet	• niewielka konsumpcja dóbr ogranicza działalność gospodarczą • lamaiści nie uprawiają ziemi
judaizm	• kult rodziny • obowiązek małżeństwa i posiadania dzieci • obrzezanie chłopców • świętowanie w szabat • obowiązek czuwania przy osobie umierającej • zakaz spożywania żywności niekoszernej i łączenia potraw mięsnych z mlecznymi	• sumienność i pracowitość – zaniedbanie pracy jest grzechem • zakaz spożywania mięsa wieprzowego i wielbłądziego • nakaz spożywania potraw mącznych i owoców, stąd duża produkcja zbóż

Współczesne przykłady prześladowań religijnych

W 50 krajach ujętych w Światowym Indeksie Prześladowań (ŚIP) żyje ok. 4,8 mld osób, w tym ok. 650 mln chrześcijan (13% populacji), z których ponad 200 mln jest narażonych na szczególnie silne prześladowania. Według badań współcześnie chrześcijanie są ofiarami ok. 80% ataków przeprowadzanych na tle religijnym. Główną przyczyną prześladowań są wyłaniające się ruchy islamskie i nacjonalistyczne w Afryce, Azji i na Bliskim Wschodzie. Regionami, w których znajduje się najwięcej państw nieprzyjaznych wyznawcom religii chrześcijańskiej, są przede wszystkim południowa Azja (zwłaszcza w pasie Iran – Afganistan – Pakistan – Indie), północna i północno-zachodnia część Afryki, a także Półwysep Arabski. W najtrudniejszej sytuacji są chrześcijanie w Korei Północnej. Kolejne państwa, w których są najbardziej prześladowani, to: Afganistan, Somalia, Libia, Pakistan i Nigeria. W grupie 50 państw, na których obszarze są dyskryminowani chrześcijanie, geograficznie najbliższym Polsce jest Rosja.

Korea Północna (0,8% chrześcijan) i reżim Kim Dzong Una prześladuje chrześcijan z całą surowością. Ponad 70 tys. chrześcijan jest więzionych w obozach pracy, gdzie traktuje się ich jako wrogów państwa. W Korei za posiadanie Biblii grozi kara śmierci lub zesłanie do obozu wraz z rodziną.

Afganistan (0,3% chrześcijan) to kraj, w którym życie jest zdeterminowane działalnością plemienną. Opuszczenie islamu postrzega się jako zdradę społeczności plemiennej. Chrzest uznaje się za przestępstwo karane śmiercią. Każdy, kto ma kontakt z przedstawicielami innej religii, może być posądzony o prozelityzm (dążenie do pozyskania wyznawców nowej religii), co w konsekwencji grozi karą śmierci.

Somalia (0,3% chrześcijan) to państwo znajdujące się w stanie upadku od ponad dwóch dekad. Brak praworządności stwarza sytuacje, w których islamskie bojówki działają bez żadnych ograniczeń, by narzucić prawo szariatu. W każdym roku wielu chrześcijan ponosi śmierć w wyniku działań islamskich ekstremistów z Asz-Szabab.

Libia (2,7% chrześcijan) jest krajem, w którym od chrześcijan żąda się powrotu na łono islamu. Chrześcijanie – głównie imigranci z Afryki Południowej – znajdują się w ciągłym niebezpieczeństwie, gdyż często są porywani do pracy niewolniczej. Stają się ofiarami gwałtów, a także zabójstw. Każdy chrześcijanin, który publicznie wyraża swoją wiarę, ryzykuje karę więzienia.

W Pakistanie (2,5% chrześcijan) obowiązuje ustawa o bluźnierstwie, zgodnie z którą chrześcijanom może grozić kara śmierci. W każdej chwili można ich oskarżyć o bluźnierstwo przeciwko Mahometowi lub Allahowi, co jest karne śmiercią. Chrześcijanie są publicznie zabijani za wiarę.

Szczególnie dramatyczna dla chrześcijan sytuacja panuje w krajach afrykańskich – ginie tam najwięcej wyznawców tej religii. Większość udokumentowanych przypadków mordowania chrześcijan (91%) miało miejsce w Afryce. W samej Nigerii z rąk islamistów, głównie z organizacji Boko Haram oraz Fulani Herdsmen Terrorists (FHT), zginęło 11,5 tys. osób. Głównym powodem tego są próby ustanowienia kalifatów.

Ludobójczy charakter działalności ISIS

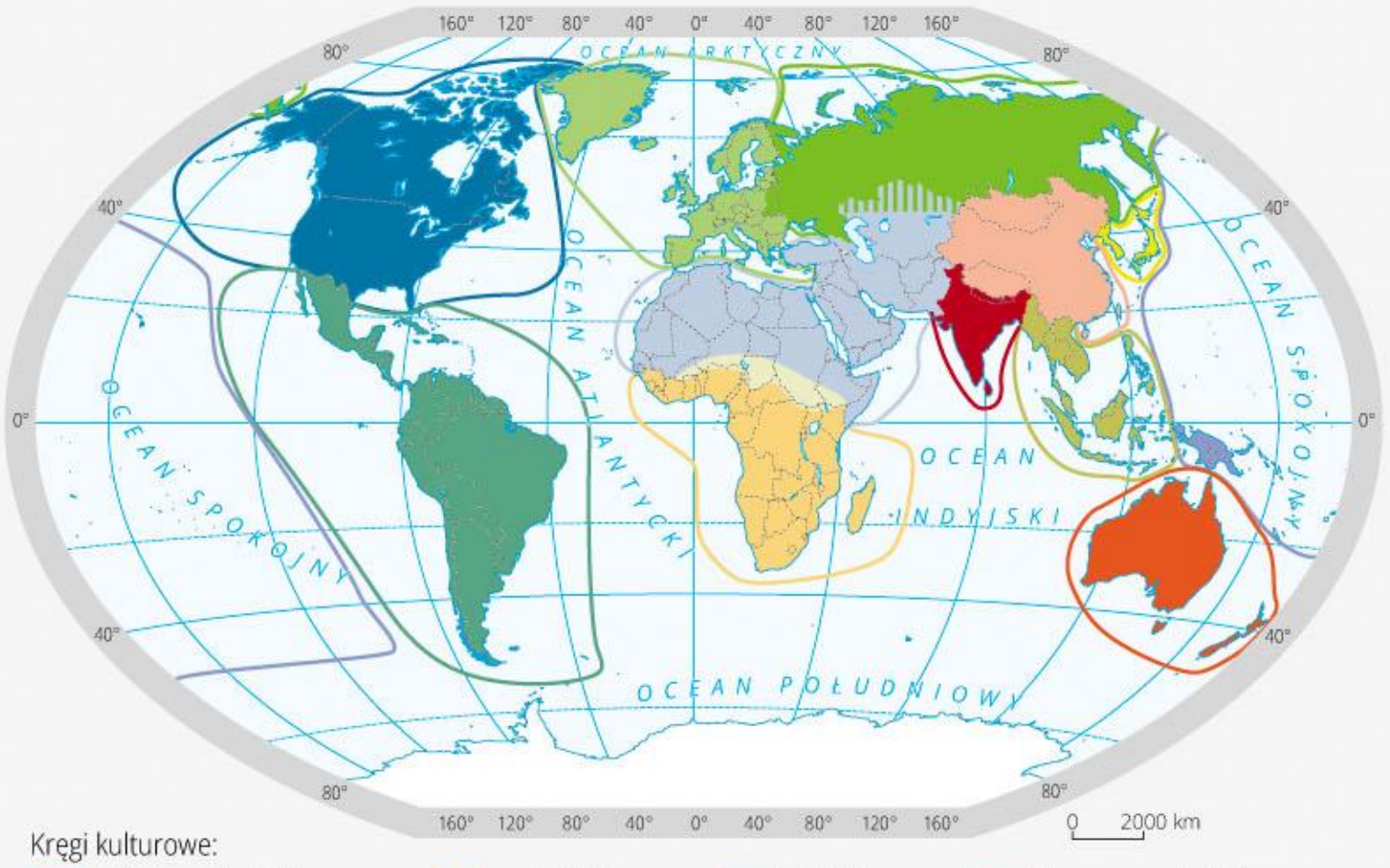
Takie instytucje, jak: Zgromadzenie Parlamentarne Rady Europy (rezolucja I 2016), Parlament Europejski (rezolucja II 2016), Izba Gmin Parlamentu Zjednoczonego Królestwa (IV 2016), Sejm RP (Uchwała XII 2016), Izba Niższa Parlamentu Austrii (VI 2017), wskazały na ludobójczy charakter działań ISIS, którego bojownicy masowo zabijali wyznawców innych religii. Również Rada Bezpieczeństwa ONZ jednomyślnie przyjęła rezolucję (21 IX 2017 r.), która potępia zbrodnie tzw. Państwa Islamskiego (ISIS) popełniane wobec mniejszości religijnych w Iraku.

Kręgi kulturowe

Kultura stanowi całokształt duchowego i materialnego dorobku społeczeństwa. Jest to ogół wytworów działalności ludzkiej, materialnych i niematerialnych wartości, wzorów myślenia i uznawanych zasad postępowania. Elementami kultury mogą być przedmioty materialnego użytku lub idee.

Krąg kulturowy to wspólnota ludzi mająca zbliżony system wartości (np. tradycję i religię), historię i posługująca się tym samym lub podobnym językiem.

Kręgi kulturowe



Krąg kulturowy	Charakterystyczne cechy społeczeństwa
anglo-amerykański (USA, Kanada)	silny indywidualizm z zachowaniem kontroli społecznej, kult przedsiębiorczości i dążenie do osiągnięcia sukcesu, wielokulturowość i łatwość w akceptowaniu różnic, dominacja języka angielskiego i chrześcijaństwa (szczególnie protestantyzmu), konsumpcyjny styl życia
latynoamerykański (Meksyk, Ameryka Środkowa i Południowa)	przywiązanie do tradycji, umiłowanie muzyki i tańca, duże rozwarstwienie majątkowe ludności uwarunkowane historycznie, powszechne używanie języków hiszpańskiego i portugalskiego (Brazylia) oraz dominacja kościoła łacińskiego

Krąg kulturowy	Charakterystyczne cechy społeczeństwa
europejski (Europa Zachodnia i Środkowa)	poszanowanie wartości chrześcijańskich (czasami odrzucanych w imię świeckości państw), przywiązanie do demokracji, dążenie do ciągłego rozwoju, poszanowanie praw człowieka, rozwinięta gospodarka z ochroną praw pracowniczych
wschodnioeuropejski (Rosja, Białoruś, Ukraina i Zakaukazie)	duża otwartość i bezpośredniość, kult silnej władzy państwowej, duży wpływ państwa na gospodarkę, rozbudowana biurokracja, dominacja języka rosyjskiego i prawosławia jako religii
islamski (Afryka Północna, Azja Zachodnia i Środkowa)	zaangażowanie w praktyki religijne, silny wpływ religii na politykę, gospodarkę i życie codzienne mieszkańców (prawo szariatu oparte na Koranie), surowość obyczajów w zakresie kontaktów pomiędzy kobietami i mężczyznami, dominacja języka arabskiego
Afryki Subsaharyjskiej (kraje na południe od Sahary po Południową Afrykę)	życie zgodne z naturą, silne więzi plemienne, brak stabilności politycznej – wojny, choroby i klęski ekologiczne powodują dużą śmiertelność, duże zróżnicowanie etniczne i religijne (chrześcijaństwo, islam, religie animistyczne z powszechną wiarą w czary)
indyjski (Indie, Nepal, Sri Lanka, Bangladesz)	silny wpływ hinduizmu i buddyzmu na życie człowieka (karma, reinkarnacja), wypełnianie obowiązków właściwych kaście, ograniczona rola kobiet, wyrzeczenie się przemocy, zgoda na cierpienie, ascetyczny tryb życia
chiński (Chiny i Mongolia)	wpływ filozofii i etyki konfucjańskiej na życie państwowe, społeczne i rodzinne, zdyscyplinowanie, silna hierarchiczność w społeczeństwie, posłuszeństwo wobec władzy, przestrzeganie norm społecznych, podporządkowanie indywidualnych potrzeb dobru ogółu
japoński (Japonia i Półwysep Koreański)	silne poczucie odrębności narodowej, pracowitość, lojalność i zdolność podporządkowania się ogółowi, potrzeba zdobywania wiedzy, religią dominującą jest shintoizm
Azji Południowo-Wschodniej (od Mjanmy [Birmy] do Filipin)	tradycja miejscowa przeplata się z wartościami pozostawionymi przez kolonizatorów, dążenie do osiągnięcia nirwany poprzez ciągłe samodoskonalenie, równość społeczna, duże zróżnicowanie etniczne i religijne (buddyzm, islam, chrześcijaństwo)
pacyficzny (Hawaje, Nowa Gwinea, Melanezja, Mikronezja i Polinezja)	ludność silnie zróżnicowana etnicznie (Polinezyjczycy, Mikronezyjczycy i Melanezyjczycy), silnie rozbudowana struktura plemienna, przywiązanie do własnej tradycji i obrzędów
australijski (Australia, Nowa Zelandia)	podział wartości – Aborygeni żyją w zgodzie z naturą, miłują ziemię i wolność, natomiast ludność napływowa preferuje wartości anglo-amerykańskie i europejskie, dominującym językiem wśród mieszkańców jest język angielski, a religią – chrześcijaństwo (anglikanizm)

9.8. Migracje ludności

Wędrówki ludności towarzyszyły nieodłącznie całym dotychczasowym dziejom ludzkości. Przemieszczanie się ludzi mające na celu zmianę miejsca pobytu nazywamy **migracją**.

Formy migracji zewnętrznych

- Emigracja – przemieszczanie się ludności danego państwa do innego państwa w celu osiedlenia się na stałe (wyjazd).
- Imigracja – przemieszczanie się ludności z innego państwa do danego państwa w celu osiedlenia się w nim na stałe (przyjazd).
- Reemigracja – kolejna emigracja emigrantów do innego państwa lub powrót do kraju.
- Repatriacja – zorganizowany przez władze powrót do ojczyzny z powodu zmiany granic państwowych.

Wysiedlenie (przesiedlenie) – przymusowe wydalenie ludności z danego kraju z powodów narodowych lub etnicznych, np. podczas zmiany granic państwowych lub czystek etnicznych.

Deportacja – przymusowe wysiedlenie ludności z danego kraju z powodu naruszenia prawa przez osobę deportowaną, najczęściej dotyczą nielegalnych imigrantów; znane są również przykłady deportacji politycznych, np. wywóz Polaków z ziem zabużańskich w głąb ZSRR po 1939 r.

Podział migracji

Migracje możemy dzielić ze względu na wiele kryteriów. Ze względu na zasięg przestrzenny migracje dzielimy na wewnętrzne i zewnętrze. Zewnętrzne to wyjazd z lub do innego państwa, natomiast wewnętrzne obejmują przemieszczanie ludności wewnątrz tego samego kraju. Ze względu na czas trwania wyróżnia się **migracje stałe** (osiedleńcze) oraz **czasowe** (okresowe), które z kolei dzieją się na wahadłowe i sezonowe. Wahadłowe obejmują cykliczne przemieszczanie się ludności, np. dojazdy do pracy, szkoły, natomiast sezonowe są powiązane z wyjazdami w sezonie urlopowym czy do pracy sezonowej. Ze względu na stopień dobrowolności migracje dzielimy na dobrowolne i przymusowe (decyduje swoboda lub przymus w podjęciu decyzji).

Migracje dobrowolne są podejmowane w sytuacji braku bezpośredniego zagrożenia lub przymusu zewnętrznego. Zwykle dotyczą dysproporcji w wynagrodzeniu, zatrudnieniu, standardzie życia lub możliwości podjęcia nauki.

Migracje przymusowe wywołane działaniami lub naciskami o charakterze politycznym, np. deportacja, zesłanie oraz przesiedlenie dotyczą zwykle grup etnicznych; przesiedlenie i wypędzenie dotykają grup narodowych (przesiedleńcy, wypędzeni).

Ucieczka przed prześladowaniem, zagrożeniem utraty życia i/lub zdrowia to **uchodźctwo**.

Uchodźca – osoba, która na skutek uzasadnionej obawy przed prześladowaniem z powodu swojej rasy, religii, narodowości, przynależności do określonej grupy społecznej lub z powodu przekonań politycznych przebywa poza granicami państwa, którego jest obywatelem i nie może lub nie chce powrócić do swojego państwa (konwencja genewska dot. statusu uchodźców – 28 VII 1951 r.).

Podział ze względu na przyczyny (motywy) migracji:
- **ekonomiczne** – podejmowane w celu poszukiwania pracy lub lepszych zarobków, obejmują dwie grupy emigrantów ekonomicznych:
  - „migrantów przeżycia" – ich celem jest zdobycie jakichkolwiek środków dla zaspokojenia podstawowych potrzeb (wyżywienie, ubranie, remont mieszkania, długi);
  - „migrantów mobilnych" – zmierzających do poprawy standardu życia (dobry samochód, dom), zgromadzenia funduszy na inwestycje;
- **społeczne** – związane ze zmianą miejsca zamieszkania na skutek łączenia rodzin lub zawierania małżeństw;
- **edukacyjne** – zorientowane na zwiększanie kapitału życiowego (wiedzy i kompetencji zawodowych) osób migrujących;
- **religijne** – związane z zapewnieniem możliwości wyznawania swojej wiary (prześladowania religijne), wypełniania praktyk religijnych lub pielgrzymowania (np. pielgrzymka do Mekki);
- **ekologiczne** – spowodowane chęcią znalezienia nowej przestrzeni do życia przez ludzi zamieszkujących obszar zniszczony przez klęski żywiołowe czy katastrofy ekologiczne, np. awaria reaktorów atomowych w Czarnobylu czy Fukushimie;
- **polityczne** – związane z wojną, ucieczką, przesiedleniami spowodowanymi zmianą granic.

Obecnie wśród migrantów na świecie ok. 100 mln stanowią migranci zarobkowi.

Saldo migracji

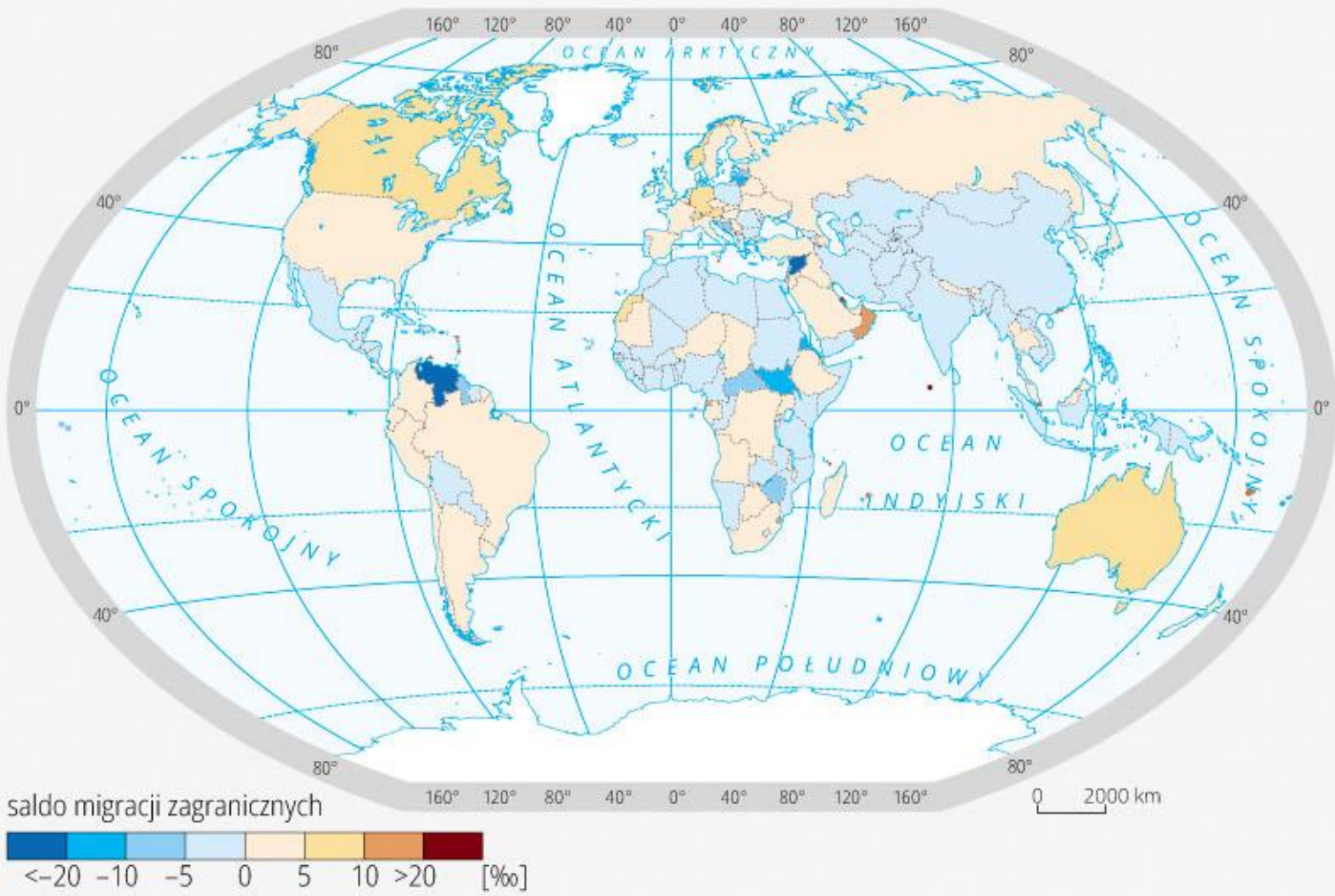
Wielkość zmian migracyjnych przedstawia saldo migracji – jest to różnica między napływem (imigracja) a odpływem (emigracja) ludności z danego obszaru w określonym czasie.

saldo migracji = liczba imigrantów – liczba emigrantów

W celu porównania ruchów migracyjnych w różnych regionach stosuje się **współczynnik salda migracji** (W_{SM}), który obliczamy ze wzoru:

$$W_{SM} = \frac{\text{liczba imigrantów} - \text{liczba emigrantów}}{\text{liczba ludności}} \cdot 1000\ (‰)$$

Saldo migracji zagranicznych na świecie

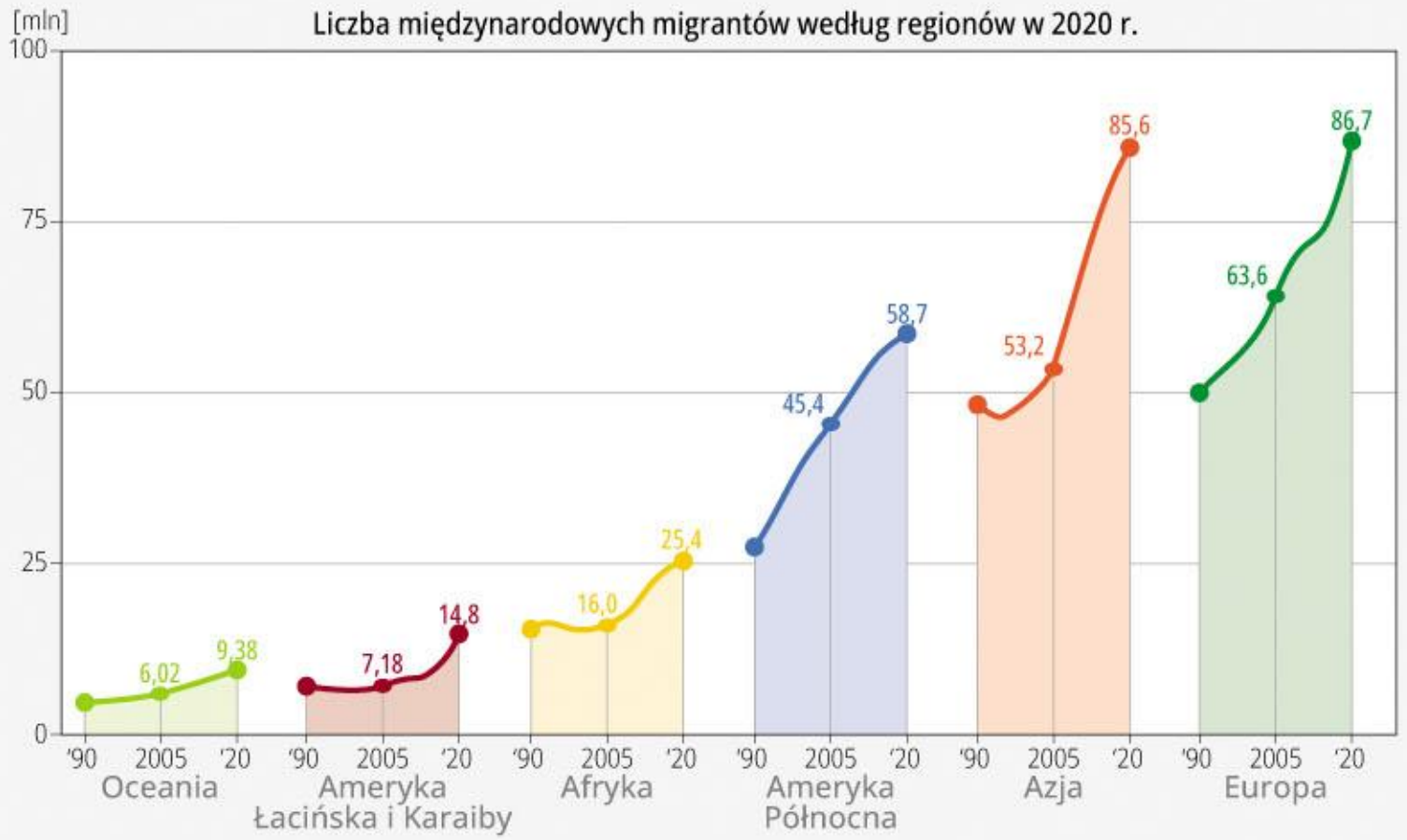


Dodatnie saldo mają kraje imigracyjne – od wielu lat dodatni współczynnik utrzymuje się m.in. w większości krajów UE (prócz Polski, Litwy, Łotwy, Estonii, Rumunii, Bułgarii i Grecji), Stanach Zjednoczonych, Kanadzie i w krajach naftowych Zatoki Perskiej oraz Australii i Nowej Zelandii.

Ujemne saldo mają kraje emigracyjne – występuje ono w państwach o niskim i średnim poziomie rozwoju społeczno-gospodarczego, szczególnie w krajach Afryki oraz Azji Południowo-Wschodniej i Ameryki Środkowej.

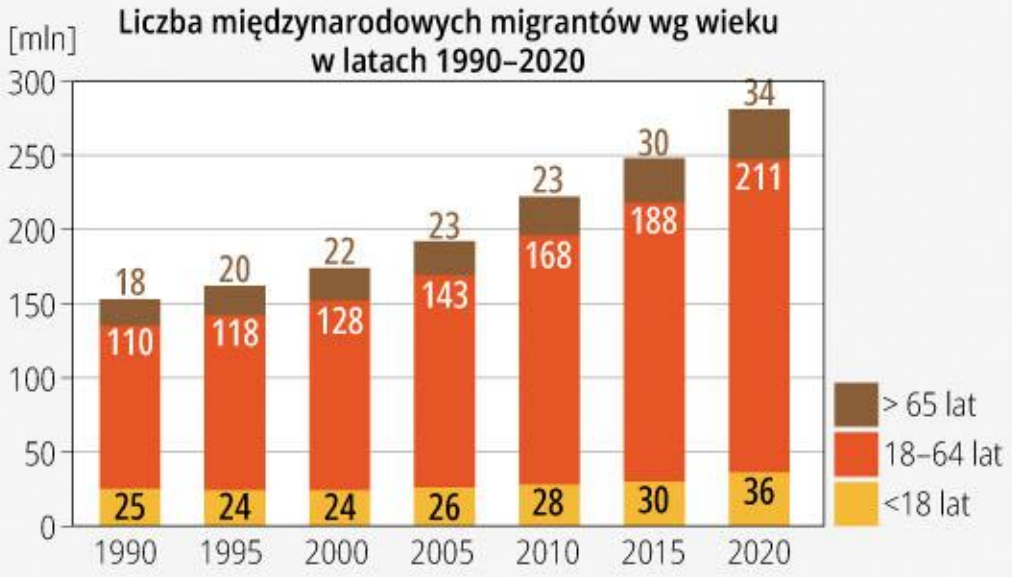
Współczesne migracje są wpisane w kanon podstawowych praw człowieka. Najlepszym tego przykładem jest Unia Europejska, gdzie obywatele państw UE korzystają z prawa swobodnego przemieszczania się między państwami członkowskimi. Liczba globalnych migracji ma stałą tendencję wzrostową. Liczba migrantów na świecie w latach 1970–2020 wzrosła trzykrotnie. W 2020 r. żyło na świecie ok. 281 mln międzynarodowych migrantów i było to o 128 mln więcej niż w 1990 r. Wynika z tego, że 3,6% światowej populacji żyje i pracuje poza krajem urodzenia.

Liczba międzynarodowych migrantów według regionów w 2020 r.



W stosunku do wielkości populacji udział międzynarodowych migrantów w 2020 r. był najwyższy w Oceanii (22%), Ameryce Północnej (16%) i Europie (12%), a najniższy w Ameryce Łacińskiej i na Karaibach (2,3%). Jednak Azja doświadczyła skokowego wzrostu liczby migrantów w latach 2000–2020, aż o 74% (37 mln).

Liczba migrantów na świecie rośnie. W 2020 r. w migracjach wzięło udział 34 mln osób powyżej 65. roku życia i aż 36 mln dzieci.



Wielkie ruchy migracyjne na świecie

Ludzie przemieszczają się z miejsca na miejsce od zawsze. W trakcie migracji prehistorycznych ludzie opuścili Afrykę i zasiedlili prawie wszystkie kontynenty.

Migracje starożytne wiązały się z przybyciem do Europy plemion barbarzyńskich: Celtów (VII–IV w. p.n.e.), Hunów i Germanów (IV–V w. n.e.) oraz Słowian (VI–IX w. n.e.). Te przemieszczenia ludności nazwano wielką wędrówką ludów.

W wiekach średnich największym ruchem migracyjnym była ekspansja Arabów z Półwyspu Arabskiego na północ Afryki, Półwysep Pirenejski i południe Azji. Doprowadziła do powstania Imperium Osmańskiego ciągnącego się od Atlantyku aż po Chiny.

W XVI–XVIII w. kierunek migracji się zmienił – Europejczycy zaczęli podbijać obszary Nowego Świata. Migracje tego okresu zapoczątkowały istnienie kilku państw, np. Stanów Zjednoczonych i Australii. W okresie tym wywieziono również miliony mieszkańców z Afryki, których wykorzystano do pracy niewolniczej w obu Amerykach.

Na przełomie XIX i XX w. ponad 30 mln osób wyemigrowało do obu Ameryk z wielu krajów, takich jak: Niemcy, Irlandia, Włochy, Rosja czy Polska, w ramach tzw. migracji za chlebem. Migracja ta objęła ok. 1,3 mln Polaków. W tym czasie zarobkowo do Ameryki migrowali również Azjaci.

W trakcie II wojny światowej i krótko po jej zakończeniu nadal głównym kierunkiem migracji pozostawały obie Ameryki. Migracje obejmowały imigrantów ekonomicznych oraz ludność pochodzenia żydowskiego uciekającą przed terrorem nazistowskim.

Tuż po II wojnie do pracy przy odbudowie zniszczonych krajów Europy sprowadzano pracowników z byłych kolonii brytyjskich z basenu Morza Karaibskiego, Indii i podbitych przez Francję państw Maghrebu oraz z Turcji – do Niemiec.

W latach 70. i 80. XX w. Europę objęła fala migracji ludności z byłych państw bloku komunistycznego, która uciekała przed represjami oraz szukała lepszych warunków życia na Zachodzie.

W latach 90. do państw Unii Europejskiej masowo przyjeżdżali mieszkańcy Turcji, Iranu i Libanu, Tamilowie oraz Polacy, którzy po wprowadzeniu stanu wojennego w 1981 r. stanowili drugą co do wielkości grupę uchodźców na kontynencie. Pod koniec dekady pojawiła się ludność z krajów byłej Jugosławii oraz z Rumunii, Somalii, Konga, Afganistanu i Iraku.

Głównym kierunkiem migracji w XXI w. są kraje wysoko rozwinięte gospodarczo w Europie Zachodniej, Azji i Ameryce Północnej. W mniejszym stopniu migracja zarobkowa obejmuje pracowników z Egiptu, Azji Południowej i Wschodniej przyjeżdżających do krajów Zatoki Perskiej.

Główne kierunki migracji na świecie w XXI w.

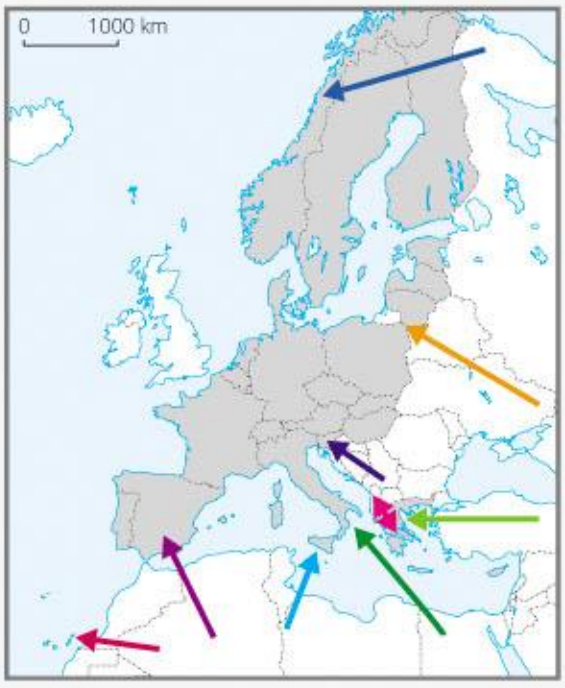
- Stany Zjednoczone i Kanada – napływa tu obecnie głównie ludność z Ameryki Łacińskiej (w szczególności z Ameryki Środkowej) oraz Azji.
- Kraje Europy Zachodniej – napływa do nich głównie ludność z w Europy Wschodniej, z byłych kolonii (w przypadku Wielkiej Brytanii, Francji, Niderlandów, Hiszpanii i Portugalii) oraz z Iraku, Syrii i Turcji.
- Kraje Europy Środkowej – napływa tutaj ludność z Europy Wschodniej i Azji.

- Naftowe kraje Bliskiego Wschodu – przybywa do nich ludność z sąsiadujących państw arabskich (Egiptu, Jordanii, Palestyny, Syrii) oraz krajów Azji Południowo-Wschodniej (głównie z Indii, Pakistanu, Indonezji i Bangladeszu).
- Australia i Nowa Zelandia – imigranci w tych państwach pochodzą w większości z sąsiednich krajów oraz Indii, Chin, Indonezji i Wietnamu.
- Korea Południowa, Japonia oraz Singapur i Tajlandia – ludność napływa tu przede wszystkim z biednych krajów Azji Południowo-Wschodniej.
- Afryka Południowa – napływ imigrantów z całej Afryki, do pracy w przemyśle lub na plantacjach.

Uchodźcy w UE

W 2020 r. kraje UE udzieliły azylu 280 tys. uchodźców, tj. 41% spośród wszystkich przybyłych (legalnie i nielegalnie) na ich teren migrantów. Największe grupy pochodziły z:
- Syrii (27% wszystkich osób korzystających z ochrony),
- Wenezueli (17%),
- Afganistanu (15%).

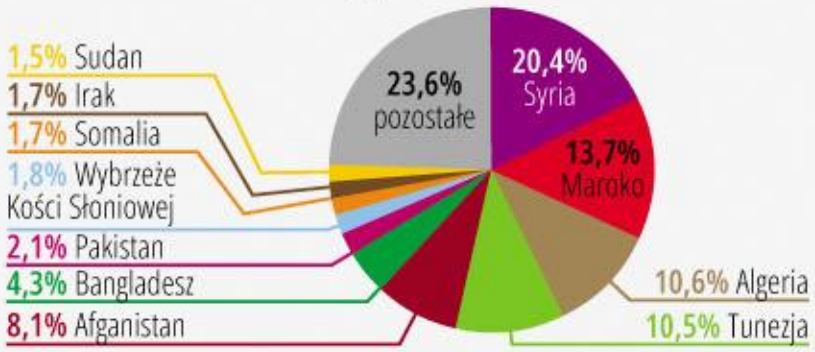
Główne szlaki uchodźców i imigrantów zmierzających do Europy



- **szlak zachodnioafrykański**
  – z Maroka na Wyspy Kanaryjskie (Hiszpania)
- **szlak zachodniośródziemnomorski**
  – z Maroka do Hiszpanii, głównie przez Morze Śródziemne, w mniejszym stopniu przez Ceutę czy Melillę
- **szlak centralnośródziemnomorski**
  – z Algierii, Tunezji i Libii do Włoch przez wyspę Lampedusę na Morzu Śródziemnym
- **szlak przez Kalabrię i Apulię (Włochy)**
- **szlak wschodniośródziemnomorski:**
  – drogą morską z Turcji do Grecji, Włoch lub na Cypr
  – drogą lądową z Turcji do Grecji lub Bułgarii
- **szlak zachodniobałkański**
  – z Serbii do Chorwacji, a następnie do Słowenii
- **szlak z Albanii do Grecji**
- **szlak wschodnioeuropejski**
  – z Ukrainy i Białorusi do Polski lub na Litwę
- **szlak arktyczny**
  – z Rosji do Finlandii lub Norwegii

W związku z tym, że większość szlaków przebiega przez Morze Śródziemne, liczba uchodźców, którzy tracą życie w trakcie podróży do Europy, jest wysoka. Według szacunków (FRONTEX) w 2020 r. na Morzu Śródziemnym zginęło 1,4 tys. migrantów próbujących przedostać się do Europy, a w latach 2015–2020 było to prawie 18 tys. (Statista 2021).

Nielegalne przekraczanie granicy UE w 2020 r.
(odsetek osób wg państwa pochodzenia)



Grupa migrantów u wybrzeży greckiej wyspy Lesbos

Konsekwencje migracji

Kraje emigracyjne (głównie słabo rozwinięte)

pozytywny wpływ	negatywny wpływ
• zmniejszenie liczby ludności i wydatków socjalnych państwa emigracyjnego • zmniejszenie przyrostu naturalnego (eksplozji demograficznej) • zmniejszenie bezrobocia • rozwój firm zajmujących się transportem zagranicznym • przepływy pieniężne wysyłane przez emigrantów do rodzin • poznawanie języka i kultury krajów emigracyjnych • wzrost importu dóbr – podniesienie standardu życia rodzin emigrantów	• zmniejszenie PKB • zmiany struktury wieku populacji (odpływ młodych roczników) • odpływ wykwalifikowanej kadry pracowniczej (wyjeżdżają osoby wykształcone) • spowolnienie tempa rozwoju gospodarczego • powstanie różnic w poziomie życia rodzin emigrantów i miejscowych • rozpad rodzin spowodowany rozłąką • wzrost cen usług (odpływ fachowców) • zmiany wzorców społecznych i kulturowych u rodzin emigrantów

Kraje imigracyjne (głównie wysoko rozwinięte)

pozytywny wpływ	negatywny wpływ
• wzrost dochodu budżetu dzięki podatkom płaconym przez imigrantów • łagodzenie deficytu siły roboczej • wzrost przyrostu rzeczywistego • poprawa struktury wieku ludności – emigrują głównie osoby młode • napływ taniej i wykształconej siły roboczej oraz osób wykonujących proste prace, których nie chce wykonywać miejscowa ludność • napływ osób nastawionych na odniesienie sukcesu zawodowego • wzrost zapotrzebowania na produkty i usługi przeznaczone dla obcokrajowców	• wzrost problemów społecznych, trudności w asymilacji kulturowej, rasizm, nietolerancja wobec obcych • obciążenie socjalne budżetu: zasiłki, zapomogi dla imigrantów • wzrost wydatków na zapewnienie mieszkań, szkół opieki zdrowotnej dla migrantów • powstanie izolowanych dzielnic zamieszkiwanych przez obcokrajowców, wzrost przestępczości • wzrost różnorodności kulturowej • wzrost bezrobocia wśród ludności miejscowej • obniżenie wysokości wynagrodzeń – imigrantom są płacone niższe stawki

Handel ludźmi, niewolnictwo, wykorzystywanie w pracy dzieci

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zjawiska niewolnictwa i różnych form eksploatacji człowieka, w szczególności w:
- prostytucji,
- pornografii lub innych formach seksualnego wykorzystania,
- pracy lub usługach o charakterze przymusowym,
- żebractwie, niewolnictwie lub w innych formach wykorzystania poniżających godność człowieka,
- celu pozyskania komórek, tkanek lub narządów wbrew przepisom.

Według danych ONZ ponad 70% ofiar handlu ludźmi na świecie to kobiety. Prawie połowa ofiar to kobiety dorosłe (49%), dziewczęta stanowią 23% udokumentowanych ofiar, mężczyźni – 21%, a dzieci – 7%. Zdecydowana większość osób (79%) jest porywanych w celach seksualnego wykorzystania oraz w celu wykonywania pracy przymusowej (18%). Tysiące ofiar pracy przymusowej pracuje w warunkach niewolniczych, jako pracownicy zatrudnieni w domach i w takich sektorach gospodarki, jak górnictwo i rybołówstwo. Ponadto znaczna grupa dzieci jest zmuszana do żebractwa.

Jak podaje ONZ handel ludźmi – dziećmi i kobietami zmuszanymi do prostytucji oraz pracownikami zmuszanymi do niewolniczej pracy – jest dzisiaj najbardziej dochodowym przestępstwem w Europie. Szacuje się, że zyski z handlu ludźmi wynoszą rocznie 2,5 mld euro (na całym świecie dochodzą do 32 mld dolarów).

Gangi przestępcze szukają ofiar przede wszystkim na obszarach, gdzie toczą się konflikty, brakuje podstawowych towarów, dochodzi do mieszania się populacji, a także rozdzielania rodzin. Większość porwań ma miejsce w Syrii, Iraku, Afganistanie, Afryce Zachodniej i w regionie Mekongu.

Przymusowa praca dzieci

Zjawisko to przybiera różne formy w zależności od kraju, wieku i płci dziecka. Najpowszechniej występuje w państwach Afryki Subsaharyjskiej, gdzie niemal jedno na czworo dzieci pracuje w warunkach wpływających na jego zdrowie oraz rozwój fizyczny, psychiczny i społeczny. W Azji Południowej jest to 12% dzieci, a w Europie Środkowej i Wschodniej – 5%.

W Kolumbii ok. 1,6 mln dzieci w wielu 5–17 lat nie uczy się, tylko pracuje.

Szacuje się, że 150 mln dzieci na świecie pracuje. Zatrudniane są one głównie w kopalniach, gospodarstwach domowych, zakładach przemysłowych, a także w rolnictwie. Dziewczynki są często sprzedawane do domów publicznych, a chłopcy – rekrutowani do wojska. Służą również jako przemytnicy. Ponad 11 mln dziewcząt na świecie jest zmuszanych do niewolniczej służby w gospodarstwach domowych.

Główną przyczyną pracy dzieci jest ubóstwo ich rodzin. Najbiedniejsze rodziny w krajach słabo rozwiniętych nie są w stanie przetrwać bez dodatkowych dochodów zapewnianych przez najmłodszych.

9.9. Procesy urbanizacyjne i rozwój osadnictwa na świecie

Wysoki poziom rozwoju gospodarczego wpłynął na intensywny rozwój sieci osadniczej na wielu obszarach. Różne formy osadnictwa ludzkiego połączone liniami komunikacyjnymi tworzą różnorodne sieci osadnicze.

Rodzaje jednostek osadniczych

Podstawowymi jednostkami sieci osadniczej są miasta i wsie. Między nimi wyróżniamy jeszcze formy pośrednie – tworzące kontinuum miejsko-wiejskie.

Wieś – jednostka osadnicza o małej gęstości zaludnienia, w której większość mieszkańców utrzymuje się z rolnictwa. Dominuje tu rozproszona zabudowa jednorodzinna oraz zagrodowa ze słabo rozwiniętą infrastrukturą.

Miasto – jednostka osadnicza o zwartej zabudowie i funkcjach nierolniczych, mająca prawa miejskie bądź status miasta lub określoną dla danego obszaru liczbę mieszkańców.

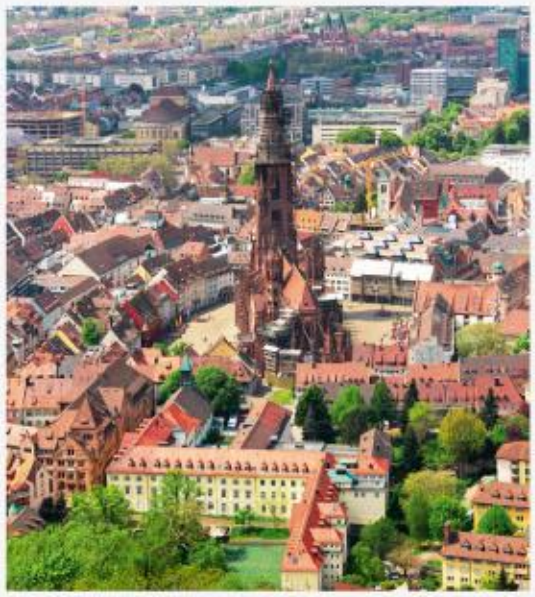
Kryteria definiowania miast na świecie:
- prawne – osady, które administracyjnie otrzymały prawa miejskie, np. w Polsce, Niemczech, Rosji;
- ilościowe – uzyskanie przez osiedla określonej liczby ludności, np. w Chinach to 50 tys. osób, Niderlandach – 20 tys., Nigerii – 5 tys., USA – 2,5 tys., Argentynie, Francji, Portugalii – 2 tys., Australii – 1 tys., Norwegii – 200;
- funkcjonalne – osiągnięcie przez mieszkańców odpowiedniej struktury zatrudnienia (przewaga ludności nierolniczej), np. w Brazylii ponad 50% ludności zatrudnionej w zawodach nierolniczych;
- mieszane – np. w Japonii miastem jest osiedle przekraczające 50 tys. mieszkańców, w którym 60% ludności jest zatrudnionych w zawodach pozarolniczych, w Botswanie – osada, która przekroczyła 5 tys. mieszkańców, spośród których 75% jest zatrudnionych w zawodach pozarolniczych, w Szwecji – osada licząca ponad 200 osób, w której domy są oddalone o nie więcej niż 200 m, w Indiach – osada licząca ponad 5 tys. mieszkańców, w której co najmniej 75% pracujących mężczyzn jest zatrudnionych poza rolnictwem, a gęstość zaludnienia przekracza 400 os/km^2;
- według ONZ – wsie to osady o liczbie mieszkańców do 2 tys. osób, osiedla to osady, w których mieszka 2–10 tys. osób, a miasta to osady z liczbą mieszkańców powyżej 10 tys.

Typy fizjonomiczne miast

Fizjonomia to inaczej wygląd zewnętrzny. Miasta na świecie różnią się zarówno układem ulic, gęstością i wysokością zabudowy, jak również umiejscowieniem określonych budowli. Charakter zabudowy nawiązuje często do kręgów kulturowych i poziomu rozwoju krajów. W związku ze zróżnicowaniem rozmieszczenia i charakteru zabudowy wyróżniamy typy fizjonomiczne miast.

Miasta zachodnioeuropejskie

W centrum znajduje się stare miasto ze zwartą (kilkupiętrową) zabudową, z wąskimi ulicami oraz centralnym placem z ratuszem. Wokół centrum są położone młodsze śródmiejskie dzielnice z XIX- i XX-wiecznymi obiektami przemysłowymi, dalej znajdują się jedno- i wielorodzinne nowoczesne osiedla mieszkaniowe i w części peryferyjnej nowe dzielnice przemysłowe i centra handlowe.



Munster (Niemcy)

Miasta śródziemnomorskie

Znajdują się w nich ślady starożytnych zabudowań. Takie miasta mają zwykle niską, zwartą zabudowę z wąskimi, krętymi uliczkami (nawiązującymi do ukształtowania terenu), z dużą liczbą pałaców i kościołów. Domy o grubych, białych murach, z kamiennymi podłogami, frontem zwrócone na północ mają chronić mieszkańców przed promieniowaniem słonecznym. W otoczeniu tych miast rzadko występują obiekty przemysłowe.

Dubrownik (Chorwacja)

Miasta wschodnioeuropejskie – głównie miasta socjalistyczne składające się z wielkich dzielnic mieszkaniowych o zwartej betonowej zabudowie utworzonej przez szeregowo ustawione bloki. Tworzą one zlepek oddzielonych pasami zieleni, słabo powiązanych funkcjonalnie dzielnic mieszkaniowych. Często występują w nich osiedla przyzakładowe, związane z jednym dużym zakładem przemysłowym.

Gdynia

Miasta wschodnioazjatyckie

Na skutek szybkiego rozwoju wiele z nich nie ma dzielnic historycznych lub ma je ograniczone do pojedynczych obiektów. Nowe dzielnice śródmiejskie, zwane *city*, nawiązują do miast amerykańskich z nowoczesną, wysoką zabudową biznesowo-biurową i hotelami. Powstają one zgodnie z regularnym, szachownicowym układem ulic. W bliskim sąsiedztwie znajdują się dzielnice handlowe i mieszkalne najbogatszej ludności. Dalej od centrum są położone mniej zamożne dzielnice, a na peryferiach – slumsy.

Manila (Filipiny)

Miasta północnoamerykańskie

Centra tych miast stanowią dzielnice biznesu, czyli *city*, o regularnym, prostokątnym układzie ulic i wysokiej zabudowie (drapacze chmur). Otoczone są przez zaniedbane dzielnice mieszkaniowe z blokowiskami. Natomiast na zewnątrz obszaru śródmiejskiego rozciągają się dzielnice willowe złożone z domków jednorodzinnych. Podobną fizjonomię mają miasta australijskie.

Nowy Jork

Miasta latynoamerykańskie

Odznaczają się prostokątnym układem ulic z centralnie usytuowanym placem, otoczonym budynkami sakralnymi i administracyjnymi (na wzór europejskich starówek). Wokół placu znajdują się dzielnice robotnicze (getta mniejszości etnicznych), sąsiadujące z drapaczami chmur *city*. Centra są otoczone dzielnicami biedy – favelami – z prowizoryczną i chaotyczną zabudową.

Sao Paulo

Miasta arabskie

Wyróżniają się chaotycznym układem przestrzennym. Znajduje się w nich wiele wąskich, krętych ulic i małych placyków. Budynki są otoczone murami i od strony ulicy nie mają okien. Centralne miejsce zajmuje Medina (Stare Miasto), w której są skupione liczne meczety ze strzelistymi wieżyczkami – minaretami. Dzielnice dzielą się pod względem społecznym, wyznaniowym i narodowościowym.

Dzielnica arabska w Kairze

Miasta afrykańskie

Cechują się chaotyczną zabudową, wyraźnie są oddzielone dzielnice pełniące poszczególne funkcje: administracyjną, handlową, usługową czy mieszkalną. Centra miast, budowane przez kolonizatorów i zamieszkałe przez zamożniejszą ludność, mają w miarę regularny układ ulic i budynki mieszkalne o podwyższonym standardzie. Dzielnice zewnętrzne, z niską i często prymitywną zabudową, przypominają raczej obszar wiejski.

Centrum Nairobi (stolica Kenii)

Funkcje miast

Funkcją miasta nazywamy dominujący rodzaj jego działalności. Miasta, co do zasady, pełnią wiele funkcji – są wielofunkcyjne, jednak zawsze da się wyróżnić jedną lub kilka funkcji dominujących.

Wybrane funkcje miast:

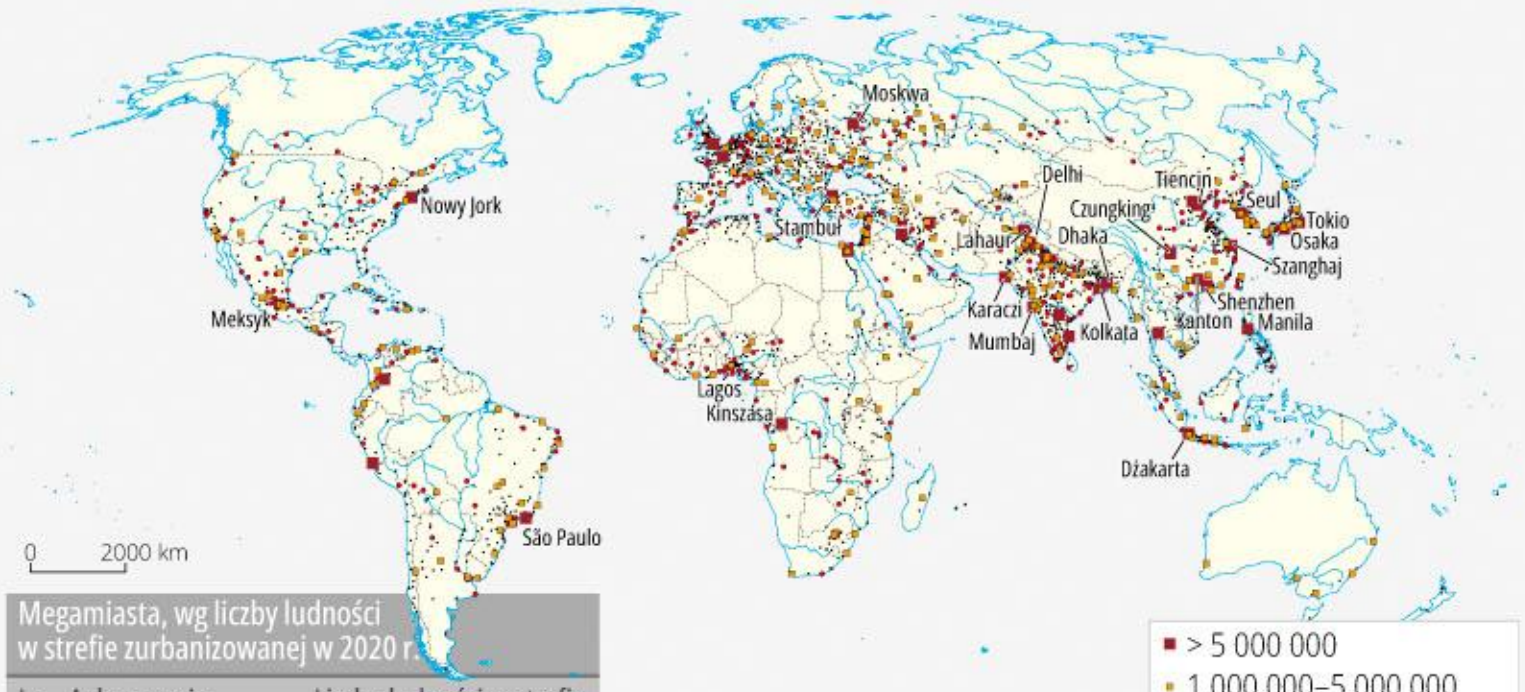
- **polityczna** – związana z siedzibą najwyższych władz państwowych, partii politycznych oraz organizacji międzynarodowych lub ważnych cyklicznych wydarzeń politycznych o charakterze globalnym, np. Nowy Jork, w którym odbywają się posiedzenia ONZ;
- **administracyjna** – pełnią ją miasta, w których mają siedzibę władze samorządowe lub państwowe i znajdują się w nich liczne urzędy. W obrębie tej funkcji wyróżnia się funkcję **stołeczną** – pełni ją stolica kraju, np. Canberra – stolica Australii;
- **przemysłowa** – związana z wydobywaniem lub przetwórstwem surowców mineralnych – większość mieszkańców miasta pracuje w przemyśle (wiele fabryk), np. Essen w Zagłębiu Ruhry;
- **usługowa** – związana z prowadzeniem w danej miejscowości działalności usługowej wyższego rzędu.

W ramach funkcji usługowej można wyróżnić funkcje:

- **transportową** – miejsce lokalizacji ważnych węzłów komunikacyjnych z dużymi portami lub lotniskami, np. miasta portowe: Rotterdam, Marsylia;
- **handlową** – dominacja działalności związanych z wymianą handlową, miejsce lokalizacji giełd towarowych i finansowych, hal targowych, magazynów, hurtowni, izb handlowych, salonów wystawienniczych, np. Poznań (Międzynarodowe Targi Poznańskie);
- **kulturotwórczą** – wiąże się z lokalizacją działalności służącej zaspokajaniu różnego rodzaju potrzeb społecznych: siedziba muzeów, teatrów, festiwali, kongresów, np. Cannes, Sopot;
- **edukacyjną** – związaną z lokalizacją szkół na różnych poziomach, w tym wyższych uczelni; w obrębie tej funkcji możemy wyróżnić także funkcję **naukową**, którą pełnioną ośrodki akademickie, np. Cambridge, Kraków;
- **zdrowotną** – pełniona jest zazwyczaj przez duże miasta będące siedzibami klinik i szpitali wojewódzkich, ale także mniejsze ośrodki ze zwykłymi szpitalami i ośrodkami zdrowia; szczególnym rodzajem funkcji zdrowotnej jest **funkcja uzdrowiskowa** pełniona przez miasta o walorach uzdrowiskowych stwarzających możliwość regeneracji nadwątlonych sił, np. Kudowa-Zdrój, Karlowe Wary w Czechach;

- **turystyczną** – związaną ze świadczeniem usług w zakresie obsługi ruchu turystycznego i wypoczynku w czasie wolnym od pracy i nauki; pełnią ją w szczególności kurorty nadmorskie i górskie, np. Międzyzdroje, Aspen, San City;
- **religijną** – związaną z promocją wartości religijnych, ośrodki pielgrzymkowe, ośrodki kultu religijnego, np. Mekka, Fatima;
- **obronną** – siedziba fabryk zbrojeniowych (zamknięte miasta w Rosji) lub jednostek wojskowych.

Największe miasta na świecie



Megamiasta, wg liczby ludności w strefie zurbanizowanej w 2020 r.

Lp.	Aglomeracja miejska	Liczba ludności w strefie zurbanizowanej w mln
1.	Tokio (Japonia)	37,4
2.	Delhi (Indie)	30,3
3.	Szanghaj (Chiny)	27,1
4.	Sao Paulo (Brazylia)	22,0
5.	Mexico City (Meksyk)	21,8
6.	Dhaka (Bangladesz)	21,1
7.	Kair (Egipt)	20,9
8.	Pekin	20,5
9.	Mumbaj	20,4
10.	Osaka	19,2
11.	Nowy Jork	18,8
12.	Karaczi (Pakistan)	16,5
13.	Chongqing (Chiny)	16,4
14.	Stambuł (Turcja)	15,5
15.	Buenos Aires (Argentyna)	15,3
16.	Kolkata (Indie)	15,0
17.	Kinszasa (Demokratyczna Republika Konga)	15,0
18.	Lagos (Nigeria)	14,9
19.	Manila (Filipiny)	14,2
20.	Tiencin (Chiny)	13,8

Największe miasta na świecie, wg liczby ludności w obszarze administracyjnym w 2020 r.

Lp.	Aglomeracja miejska	Liczba ludności na obszarze miasta w mln
1.	Szanghaj (Chiny)	24,9
2.	Pekin (Chiny)	20,9
3.	Delhi (Indie)	19,5
4.	Karaczi (Pakistan)	16,1
5.	Chongqing (Chiny)	15,9
6.	Stambuł (Turcja)	14,9
7.	Shenzhen (Chiny)	14,7
8.	Tianjin (Chiny)	13,9
9.	Kanton (Chiny)	13,6
10.	Tokio (Japonia)	13,5
11.	Manila (Filipiny)	13,4
12.	Mumbaj (Indie)	12,9
13.	Moskwa (Rosja)	12,8
14.	Lahaur (Pakistan)	12,6
15.	Sao Paulo (Brazylia)	12,4

Współczesne procesy urbanizacyjne na świecie

Urbanizacją nazywamy zespół procesów prowadzących do powstawania i rozwoju miast, wzrostu liczby ich mieszkańców, zwiększania udziału ludności miejskiej w całości zaludnienia, wzrostu udziału osób zatrudnionych w zawodach pozarolniczych oraz liczby ludności żyjącej według miejskiego stylu życia oraz upowszechniania architektury i krajobrazu miejskiego.

Z definicji wynika, że urbanizacja jest procesem złożonym, rozpatrywanym w wielu wymiarach. Rodzaje urbanizacji:

- **demograficzna** – związana ze wzrostem liczby mieszkańców miast, a co za tym idzie ze wzrostem odsetka ludności miejskiej;
- **przestrzenna** – obejmuje powstawanie i rozrastanie się miast oraz nasycanie wsi infrastrukturą i zabudową podobną do miejskiej;

- **ekonomiczna** – wiąże się ze zmianą struktury zatrudnienia mieszkańców wsi i miast;
- **społeczna** – polega na upowszechnianiu miejskiego stylu życia, czyli postaw, umiejętności, sposobów zachowania charakterystycznych dla ludności miejskiej.

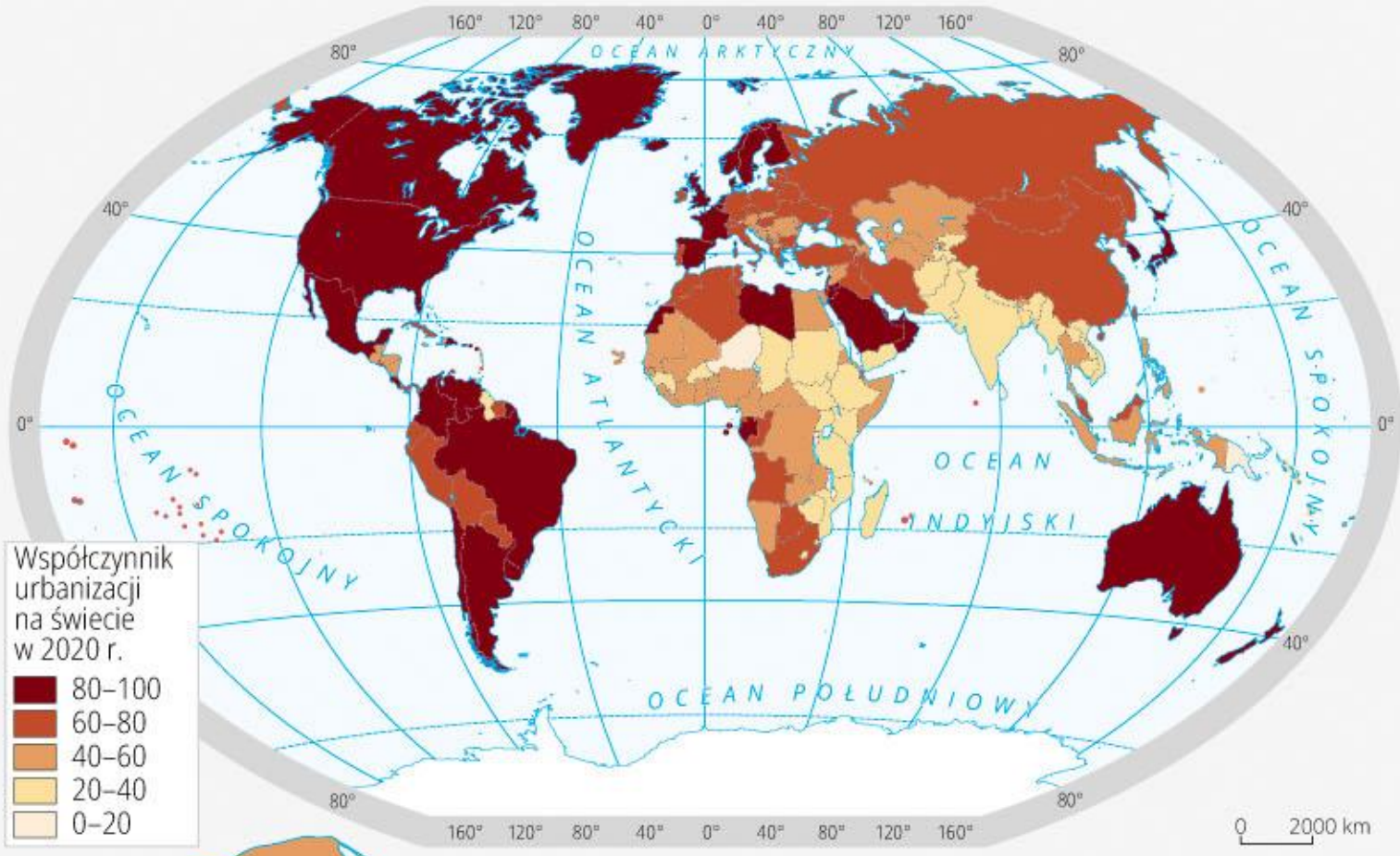
W krajach słabo rozwiniętych gospodarczo (Ameryka Łacińska, Azja Południowa, Afryka) spotykamy się ze zjawiskiem **urbanizacji pozornej** (nadurbanizacji). Mówi się o niej wówczas, gdy nadmiernemu napływowi ludności wiejskiej do miast nie towarzyszy odpowiednio wysoki rozwój gospodarczy. Wtedy migrantom nie zawsze udaje się znaleźć mieszkanie i stałe źródło dochodów. Dlatego doklejają się do tkanki miejskiej i tworzą dzielnice nędzy, zwane **slumsami.**

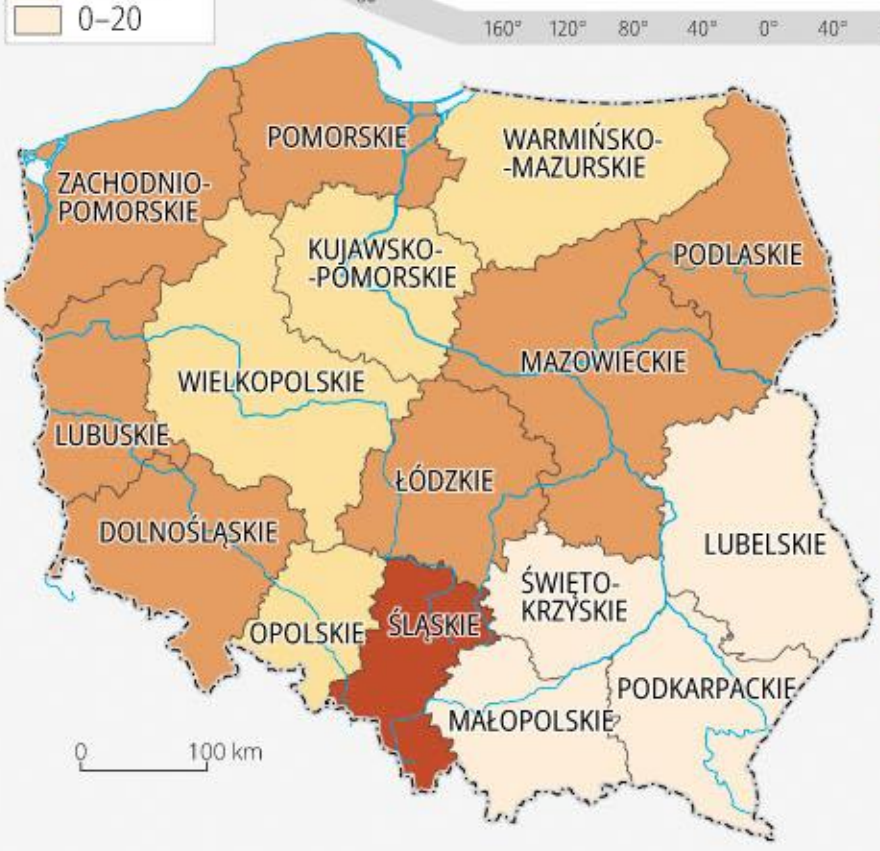
Współczynnik urbanizacji

Miernikiem urbanizacji jest **współczynnik urbanizacji**, który opisuje procentowy stosunek ludności miejskiej do całkowitej populacji kraju.

$$\text{współczynnik urbanizacji} = \frac{\text{liczba ludności mieszkającej w miastach}}{\text{ogólna liczba ludności danego obszaru}} \cdot 100(\%)$$

Współczynnik urbanizacji na świecie i w Polsce w 2020 r.





Współczynnik urbanizacji w Polsce w 2020 r.
- powyżej 70
- 60–70
- 50–60
- 40–50

Kraje z najwyższym współczynnikiem urbanizacji (2020) w %	
Kuwejt	100%
Monako	100%
Singapur	100%
San Marino	97,5%
Urugwaj	95,5%
Islandia	93,9%
Izrael	92,6%
Argentyna	92,1%
Niderlandy	92,2%
Japonia	91,8%
Polska	59,9%

Kraje z najniższym współczynnikiem urbanizacji (2020) w %	
Papua Nowa Gwinea	13,3%
Burundi	13,7%
Liechtenstein	14,4%
Niger	16,6%
Malawi	17,4%
Rwanda	17,4%
Sudan Pd.	20,2%
Etiopia	21,7%
Mikronezja	22,9%
Czad	23,0%

Współcześnie na świecie mieszka w miastach 56,2% populacji (2020 r.) i wielkość ta ciągle rośnie. Szacuje się, że w 2040 r. będzie to 64,7% populacji.

W większości państw rozwiniętych Europy Zachodniej, obu Amerykach, Australii, Japonii i na Bliskim Wschodzie ponad 80% populacji mieszka w miastach. W krajach Europy Wschodniej i średnio rozwiniętych państwach Azji Wschodniej, Ameryki Południowej, Afryki Północnej i Południowej współczynnik urbanizacji osiąga wartości od 50% do 80%. Natomiast w krajach najsłabiej rozwiniętych gospodarczo większość mieszkańców zamieszkuje obszary wiejskie.

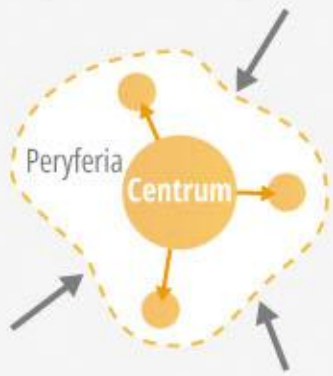
Etapy urbanizacji

W XX w. mówiliśmy o czterech etapach urbanizacji, które różniły się charakterystyką rozmieszczenia ludności. Współcześnie doszedł nam piąty etap urbanizacji, zwany metropolizacją.

- **Urbanizacja wstępna**

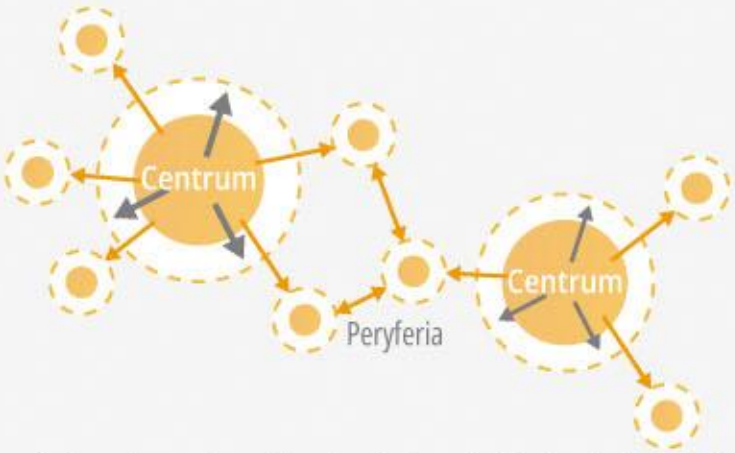
napływ ludności wiejskiej do miast, wzrost liczby ludności w ich centrach, któremu towarzyszy równomierny rozwój przemysłu i usług; niewielka grupa miast w państwach Afryki i południowej Azji

- **Suburbanizacja (urbanizacja wtórna)**



żywiołowy i gwałtowny napływ ludności wiejskiej do zewnętrznych części miast; miasta nie nadążają z rozwojem infrastruktury – na peryferiach powstają dzielnice nędzy – slumsy lub fawele; miasta Afryki, Azji Południowo-Wschodniej oraz Ameryki Południowej, a szczególnie Indie i Brazylia

- **Dezurbanizacja**



odpływ bogatszej ludności z dzielnic śródmiejskich na wieś, która upodabnia się do terenów miejskich i przejmuje miejski styl życia; poza miastem powstają dzielnice klasy średniej – suburbia; małe i średnie miasta Europy i USA

- **Reurbanizacja**

rewitalizacja dzielnic centralnych (przekształcenie ich w centra handlowe i biznesowe, budowa apartamentowców), co skutkuje powtórnym napływem najbogatszej ludności do centrów miast; duże miasta krajów zamożnych, m.in. USA, Japonii, Europy Zachodniej, także Polski (Warszawa)

- **Metropolizacja**

przyłączanie do miasta głównego sąsiadujących dużych ośrodków miejskich powiązanych gospodarczo i kulturowo; ludność napływa do metropolii i wypełnia przestrzeń między dawnymi miastami, tworzącymi obecnie odrębne centra funkcjonalne; wzorcowym przykładem metropolizacji jest metropolis Wielkiego Tokio, które wraz z Jokohamą, Kawasaki, Saitamą i innymi miastami nad zatoką skupia 37,4 mln mieszkańców; proces zachodzi w bardzo dużych miastach Europy, Ameryki Północnej, Azji Południowo-Wschodniej

Przyczyny urbanizacji

W zależności od poziomu rozwoju gospodarczego wyróżniamy różne przyczyny wzrostu liczby ludności i rozwoju miast.

W krajach wysoko rozwiniętych	W krajach słabo rozwiniętych
• napływ do miast ludności wiejskiej, która szuka tu zatrudnienia w usługach i przemyśle • zmiana granic administracyjnych miast i wchłanianie okolicznych obszarów wiejskich lub łączenie się miast • wzrost wydajności pracy w rolnictwie, zmniejsza zapotrzebowanie na pracowników na wsi • duża ilość miejsc pracy oraz uzyskiwanie większych dochodów z pracy w mieście niż na wsi • migracje ludności do miast w poszukiwaniu lepszych warunków życia • popularność miejskiego stylu życia • lepszy dostęp do edukacji i dóbr kultury	• bieda i ubóstwo ludności wiejskiej wypycha ją do miast w poszukiwaniu lepszych warunków życia • możliwość godnego zamieszkania, dostęp do lepszych standardowo mieszkań, elektryczności, wody • dostęp do służby zdrowia, szkół, uczelni, banków i innych instytucji • większy dostęp do podstawowych dóbr konsumpcyjnych: sklep, fryzjer, kosmetyczka itp. • możliwość kształcenia się, zdobycia nowego zawodu i lepszej pracy • wyjałowienie dużych obszarów gleb na skutek suszy lub wypasu bydła • większe poczucie bezpieczeństwa w miastach

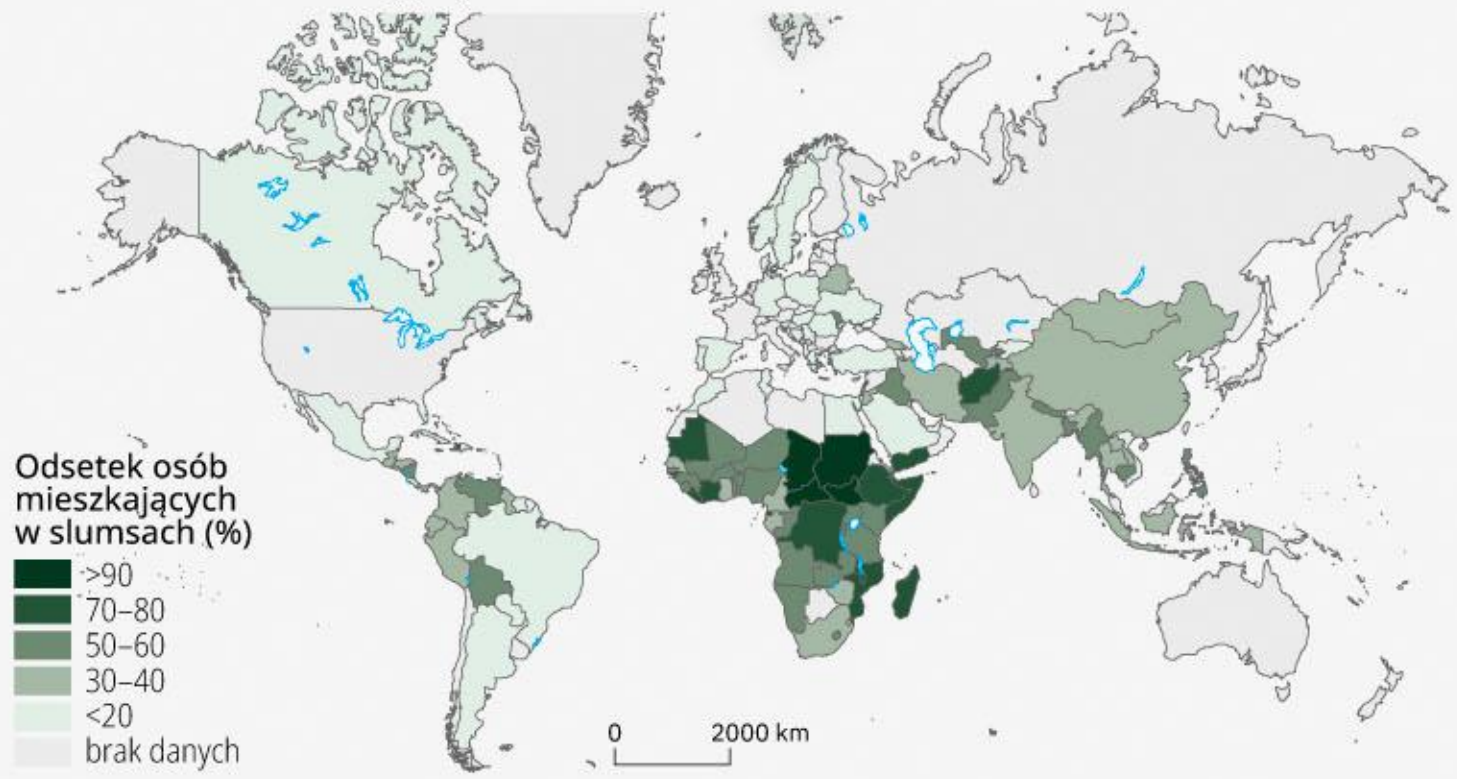
Skutki urbanizacji

■ Ekonomiczne:
- podniesienie jakości i efektywności gospodarki
- powstanie dużych rynków zbytu
- wyższe zarobki oraz jakość życia
- łatwiejszy dostęp do pracy
- wzrost zaawansowania technologicznego społeczeństwa
- wzrost konsumpcji
- wyższe koszty życia

■ Społeczne:
- awans społeczny ludności
- łatwiejszy dostęp do usług edukacyjnych, kulturalnych
- osłabienie więzi międzyludzkich
- wzrost negatywnych zachowań: przestępczości, prostytucji, narkomanii, pijaństwa
- rozpad więzi rodzinnych, np. wzrost liczby rozwodów, związków nieformalnych
- rozluźnienie norm społecznych i moralnych
- szybkie tempo i niezdrowy tryb życia
- problemy z komunikacją

■ Ekologiczne:
- wycinanie lasów pod zabudowę
- niszczenie ekosystemów i bioróżnorodności
- wzrost poziomu zanieczyszczenia środowiska naturalnego
- hałas
- utrata ziem uprawnych i pustynnienie gleb
- problem z gromadzeniem i utylizacją odpadów

Liczba ludności mieszkającej w slumsach w 2018 r.



Najnowsze dane wskazują, że jedna na trzy osoby na obszarach miejskich żyje w slumsach.

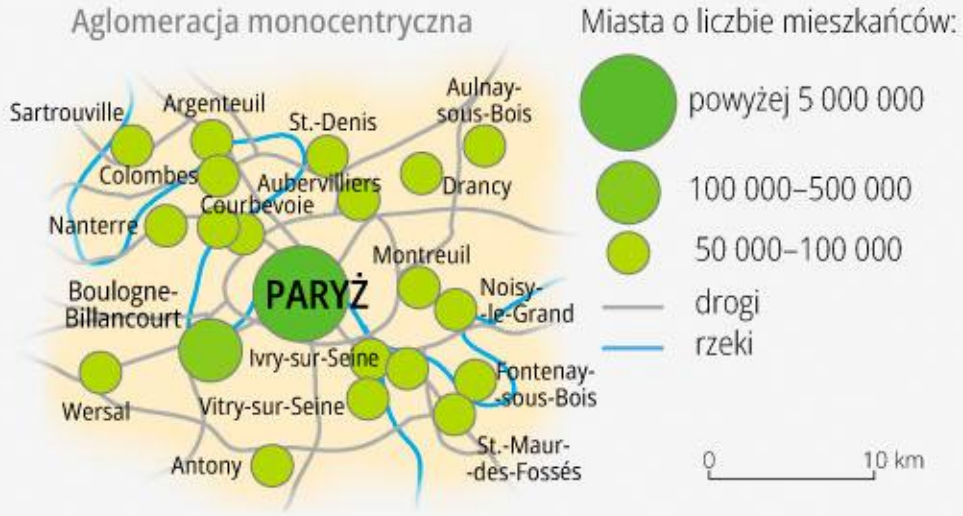
Slumsy są najbardziej rozpowszechnione w Afryce Subsaharyjskiej; w większości krajów ponad połowa populacji miejskiej mieszka w domach ze slumsów, a kraje takie jak Sudan, Sudan Południowy i Republika Środkowoafrykańska mają ten udział na poziomie ponad 90%.

W krajach Azji i Ameryki Łacińskiej w slumsach żyje od 10% do 30% populacji. Z upływem lat udział ludności mieszkającej w dzielnicach nędzy maleje, np. w latach 1990–2018 spadł w:
- Chinach z 44% do 24,6%,
- Indiach z 55% do 35,2%,
- Brazylii z 37% do 16,3%,
- Nigerii z 77% do 53,9%.

Typy zespołów miejskich

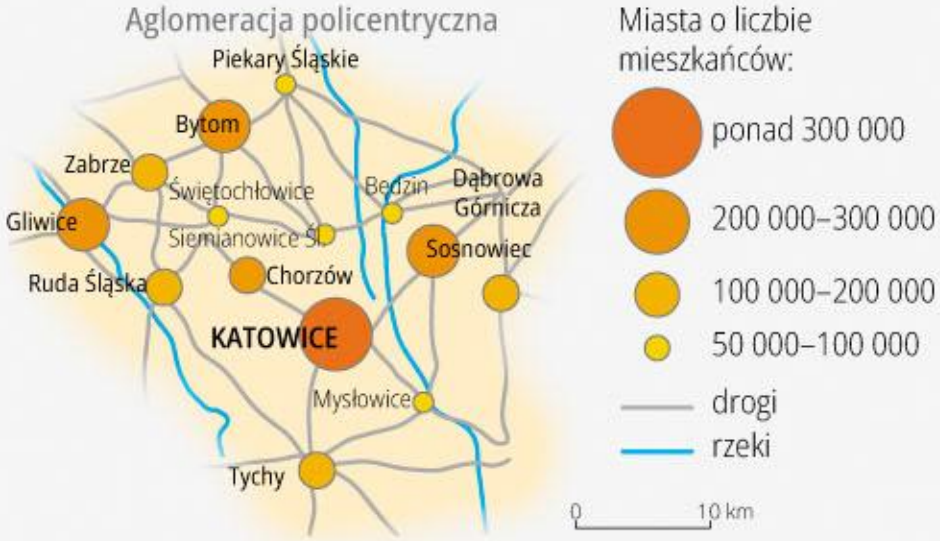
W wyniku procesów urbanizacyjnych miasta tworzą większe jednostki osadnicze, często ze sobą funkcjonalne powiązane, tzw. zespoły miast: aglomeracje monocentryczne, aglomeracje policentryczne (konurbacje), megalopolis.

Aglomeracja monocentryczna – zespół miast, z których jedno odgrywa dominującą rolę, np. aglomeracja paryska, aglomeracja moskiewska.



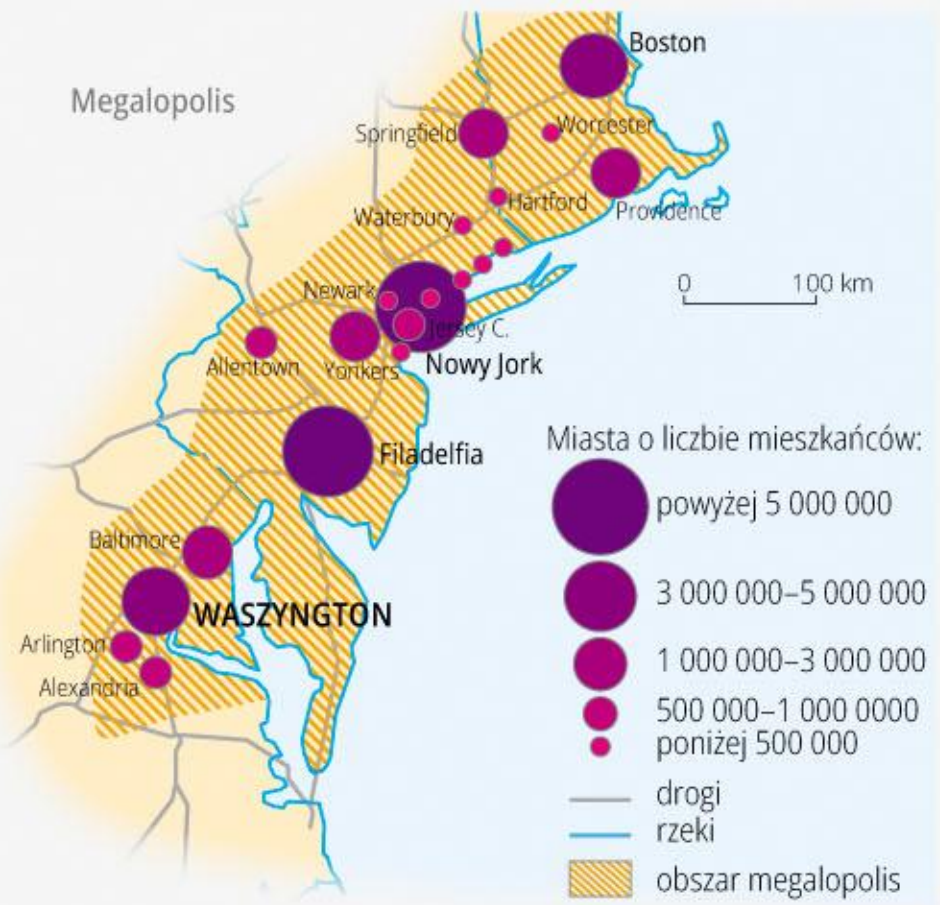
Aglomeracja policentryczna (konurbacja) – skupisko dużych miast pełniących podobne funkcje, z których żadne nie odgrywa dominującej roli.

Przykładem konurbacji jest Zagłębie Ruhry z miastami: Duisburg, Essen, Bochum, Dortmund, a także Górnośląski Okręg Przemysłowy z miastami: Katowice, Gliwice, Sosnowiec, Bytom, Ruda Śląska, Piekary Śląskie, Chorzów.



Megalopolis – skupisko bardzo dużych miast połączonych ze sobą strefami zurbanizowanymi.

Na świecie jest tylko sześć megalopolis:
- Boston-Waszyngton na wschodnim wybrzeżu USA, tzw. BosNyWash,
- Chicago-Toronto nad Wielkimi Jeziorami, tzw ChicaTor,
- San Francisco-San Diego na zachodnim wybrzeżu USA, tzw. SanSan,
- Tokio-Kawasaki-Yokohama w Japonii,
- Osaka-Kobe-Kioto w Japonii,
- pas miast ciągnących się od Lille we Francji przez Brukselę do Kolonii w Niemczech.



Na świecie mamy ok. 500 aglomeracji zamieszkiwanych przez co najmniej milion mieszkańców, z czego w 50 z nich liczba mieszkańców przekracza 5 mln.

Od aglomeracji odróżnić należy obszar metropolitalny i obszar zurbanizowany. **Obszary zurbanizowane** charakteryzują się zwartą zabudową i infrastrukturą miejską (w skład aglomeracji wchodzić mogą także obszary niemające tych cech). **Obszary metropolitalne** obejmują tereny zurbanizowane, obszary powiązane funkcjonalnie z aglomeracjami miejskimi w strefie bezpośredniego oddziaływania ośrodka metropolitalnego oraz obszary potencjalnych możliwości rozwojowych.

Urbanizacja wsi

Współczesne wsie podlegają równie dynamicznym przemianom jak miasta.

Wsie rolnicze są charakterystyczne dla regionów typowo rolniczych. Ich mieszkańcy zajmują się uprawą roli i produkcją żywności. Swój wiejski charakter zachowały jedynie peryferyjne jednostki, położone daleko od miast.

Wieś rolnicza

W strefie przyległej do miast powstają **strefy podmiejskie**, w których dotychczasowe wsie przeobrażają się w osiedla miejskie, ale zachowują, według norm prawa, status wsi. Charakter zabudowy strefy podmiejskiej wiąże się z pozarolniczą działalnością mieszkańców. Nasycenie elementami infrastruktury i zabudowy przypomina miasta. Występuje tu willowa zabudowa mieszkaniowa, przemieszana z budownictwem handlowo-usługowym, przemysłowym i magazynowym.

Andrespol (wieś k. Łodzi)

W nieco dalszej odległości od miast tworzą się **wsie zurbanizowane**, gdzie ludność trudni się zawodami pozarolniczymi i upowszechnia się miejski styl życia. Dominuje zabudowa wielorodzinna o podwyższonym standardzie, związana z pozarolniczą działalnością mieszkańców (np. wynajem pokoi w ramach agroturystyki) i estetyczne zagospodarowanie posesji.

Wieś zurbanizowana (Gościeszowice)

Semiurbanizacja – urbanizacja terenów wiejskich. Polega ona na upodabnianiu się wsi do miast pod względem wyglądu oraz warunków bytowych ludności. Proces ten zachodził i nadal zachodzi nie tylko w Polsce, lecz także w wielu innych krajach. Zjawisko to jest szczególnie widoczne w pobliżu dużych miast.

Funkcje wsi

Na skutek szeregu różnych czynników wieś pełniąca w przeszłości funkcję rolniczą zyskała kilka nowych funkcji, do których należą:
- rolnicza (produkcja żywności),
- rezydencjalna (miejsce do życia ludności wcześniej mieszkającej w miastach),
- usługowa (np. usługi fizjoterapeutyczne),
- przemysłowa (lokalizacja zakładów przemysłowych),
- kulturotwórcza (miejsce odbywania się festiwali),
- religijna (ośrodki kultu religijnego),
- oświatowa (lokalizacja szkół),
- turystyczna (gospodarstwa agroturystyczne),
- uzdrowiskowa (sanatoria lecznicze).

Główne czynniki rozwoju obszarów wiejskich na świecie

Przyrodnicze	Społeczno-kulturowe	Gospodarcze
• ciepły i wilgotny klimat • dobre gleby • równinne ukształtowanie powierzchni • dostęp do wody	• niższe koszty życia • tradycja i zwyczaje ludowe • obiekty związane z wiejskim stylem życia • solidarność społeczna • lokalna gwara • cicha i spokojna okolica • odpowiedzialność mieszkańców za środowisko	• dostęp do funduszy, np. funduszy UE • obecność instytucji z otoczenia biznesu, np. ośrodki doradztwa zawodowego • wolna niezagospodarowana przestrzeń • tańsza ziemia • niższe koszty pracy • niższe podatki

Bariery rozwoju obszarów wiejskich:
- brak zasobów kapitału,
- słaba infrastruktura,
- słabszy dostęp do szkół, uczelni, służby zdrowia,
- siła robocza o niskich i mało zróżnicowanych kwalifikacjach zawodowych,
- niewielki rozmiar lokalnych rynków,
- brak obiektów przystosowanych do prowadzenia działalności pozarolniczej,
- ograniczone możliwości tworzenia sieci kontaktów i współpracy,
- odpływ młodych, dobrze wykształconych specjalistów do miast,
- niedopasowanie strukturalne na lokalnym rynku pracy, przewaga ludzi starszych.

Depopulacja (wyludnianie) polskiej wsi

Jeśli wziąć pod uwagę statystyki dotyczące całego kraju, można uznać, że polska wieś wcale się nie wyludnia. Udział mieszkańców wsi w liczbie wszystkich mieszkańców Polski zwiększył się z 38,4% do 39,9% w latach 1989–2019. Przybywa mieszkańców na wsiach w pobliżu dużych miast i aglomeracji miejskich – Warszawy, Krakowa, Wrocławia, Poznania, Łodzi, Trójmiasta, Szczecina, Bydgoszczy, Torunia czy Olsztyna. Wsie z dala od miast się wyludniają. Szczególnie na tzw. ścianie wschodniej, we wschodniej części województwa mazowieckiego czy południowej i wschodniej części województwa świętokrzyskiego. Depopulacja nie dotyczy już tylko tzw. regionów popegeerowskich, ponieważ ludności wiejskiej ubywa również w południowej części Opolszczyzny.

Opuszczona wieś

Przyczyny depopulacji niektórych wsi w Polsce:
- brak miejsc pracy (wysoka stopa bezrobocia),
- migracja ludności (głównie zarobkowa) za granicę oraz do miast i wsi podmiejskich w poszukiwaniu lepszych warunków życia,
- słabe połączenie komunikacyjne z ośrodkami miejskimi,
- spadek zatrudnienia w rolnictwie,
- narastanie ubóstwa peryferyjnych obszarów wiejskich, niski poziom PKB *per capita*,
- mniejsze szanse założenia rodziny – niedobór kobiet w wieku produkcyjnym,
- spadek liczby urodzeń i starzenie się ludności,
- słaby dostęp do szkół, uczelni i służby zdrowia,
- niższy poziom usług publicznych,
- niższy standard życia ludności wiejskiej.

Rodzaje układów przestrzennych wsi

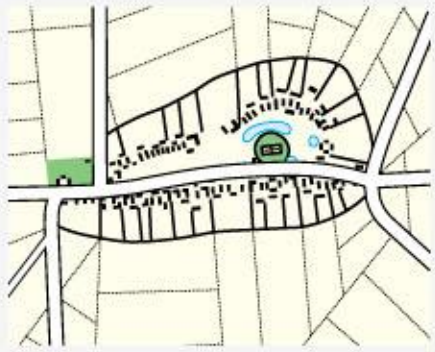
Współczesne wsie mają zróżnicowane formy przestrzenne, będące wyrazem zachodzących na wsiach przemian ekonomicznych, społecznych i agrarnych. Ze względu na układ przestrzenny można wyróżnić kilka typów wsi.

Typy wsi

Okolnica

Zabudowania ułożone wokół wewnętrznego placu ze studnią lub stawem, z rozpościerającą się na zewnątrz szachownicą pól. Ze względów obronnych do wsi prowadził jeden wjazd.

Owalnica

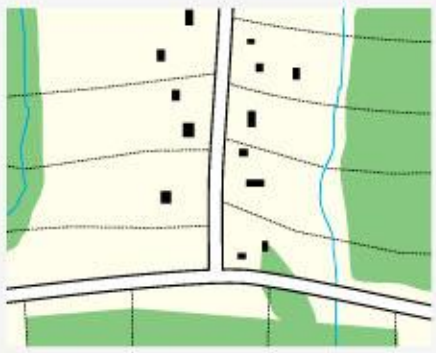


Gospodarstwa ułożone w dwóch łukowatych liniach zabudowy wokół owalnego placu. Niwowy układ pól w postaci działek poza wsią.

Ulicówka

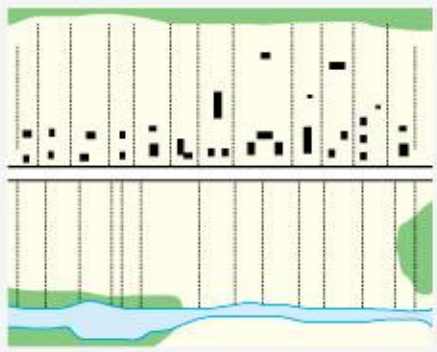
Zwarta zabudowa po obu stronach drogi. Wyglądem przypomina ulicę miejską z łanowym układem pól (zabudowania i pola na jednym łanie).

Łańcuchówka



Luźna zabudowa po obu stronach drogi. Każda zagroda zbudowana jest na własnym łanie pola, który odchodzi od głównej drogi drogi lub położona w dolinach.

Rzędówka



Wieś, w której zabudowania po jednej stronie są rozmieszczone drogi, a po drugiej stronie – łany pól.

Wielodrożnica

Wieś o zwartej zabudowie ułożonej wzdłuż kilku dróg. Charakterystyczny jest niwowy układ pól o dużym rozdrobnieniu usytuowanych poza wsią.

Dwa inne typy wsi to wieś typu miejskiego oraz wieś popegeerowska.

Wieś typu miejskiego – zlokalizowana w pobliżu miast lub korytarzy transportowych; zabudowa złożona z zespołów mieszkaniowych z możliwie gęstą siatką ulic i kwartałów, pełniąca zróżnicowane funkcje.

Wieś popegeerowska – zabudowa wielokondygnacyjna w układzie szeregowym z dużym placem – dawniej miejsce postoju maszyn rolniczych z bezładnie zlokalizowanymi w pobliżu zabudowaniami gospodarczymi.

10

Struktura gospodarki światowej i tendencje rozwoju gospodarczego

10.1. Klasyfikacja działalności gospodarczej

Polska Klasyfikacja Działalności (PKD) to wykaz kodów obejmujących wszystkie rodzaje działalności gospodarczej. Stosuje się ją do celów administracyjnych, podatkowych i statystycznych. Klasyfikacja ta jest spójna z podobnymi używanymi w innych państwach. Struktura PKD opiera się na pięciu poziomach: sekcja, dział, grupa, klasa i podklasa. Sekcje są oznaczone symbolem jednoliterowym. Wyróżniamy 21 sekcji:

A – Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo
B – Górnictwo i wydobywanie
C – Przetwórstwo przemysłowe
D – Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych
E – Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją
F – Budownictwo
G – Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włącznie z motocyklami
H – Transport i gospodarka magazynowa
I – Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi
J – Informacja i komunikacja
K – Działalność finansowa i ubezpieczeniowa
L – Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości
M – Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna
N – Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca
O – Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne
P – Edukacja
Q – Opieka zdrowotna i pomoc społeczna
R – Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją
S – Pozostała działalność usługowa
T – Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby
U – Organizacje i zespoły eksterytorialne

Drugi poziom to dział, który jest zapisywany dwucyfrowym kodem numerycznym. Dzieli on sekcje na 88 rodzajów działalności. Trzeci poziom, czyli grupę, oznacza się trzycyfrowym kodem numerycznym. Poziom ten obejmuje 272 rodzajów działalności. Czwarty poziom – klasa – jest zapisany czterocyfrowym kodem numerycznym. Swoim zakresem obejmuje 615 rodzajów działalności. Piąty poziom to podklasa, która jest oznaczona pięcioznakowym kodem literowo-numerycznym. Obejmuje 654 pozycji.

Przykład: sekcja A; dział 01 (rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo); grupa 01.1 (uprawy rolne inne niż wieloletnie); klasa 01.11 (uprawa zbóż, roślin strączkowych i roślin oleistych na nasiona, z wyłączeniem ryżu); podklasa 01.11.Z (uprawa zbóż, roślin strączkowych i roślin oleistych na otwartych polach).

10.2. Zmiany w strukturze i sektorach gospodarki

Sektory gospodarki

Sektor to część gospodarki, która wytwarza wyroby lub usługi o takim samym lub podobnym przeznaczeniu. Całość gospodarki świata możemy podzielić na trzy główne sektory:
- **sektor I** – obejmujący rolnictwo, leśnictwo, myślistwo, rybołówstwo,
- **sektor II** – obejmujący przemysł (wydobywczy i przetwórczy) i budownictwo,
- **sektor III** – obejmujący szeroko rozumiane usługi, czyli świadczenia jednych osób lub firm na rzecz innych.

W państwach słabo rozwiniętych gospodarczo wśród usług występują tylko powszechne i łatwo dostępne usługi podstawowe, np. transport, handel, oświata, podstawowa służba zdrowia.

W państwach wysoko rozwiniętych oprócz usług podstawowych (sektora III) wyróżnia się **sektor IV**, tzw. usługi wyspecjalizowane, świadczone przez wysoko wykwalifikowanych specjalistów, np. wyspecjalizowane usługi medyczne, szkolnictwo wyższe, kultura i sztuka, bankowość, ubezpieczenia, obsługa prawna i finansowa, projektowanie, consulting, reklama, usługi w zakresie *public relations*, łączność, usługi związane z zarządzaniem gospodarką i państwem.

Etapy rozwoju gospodarki

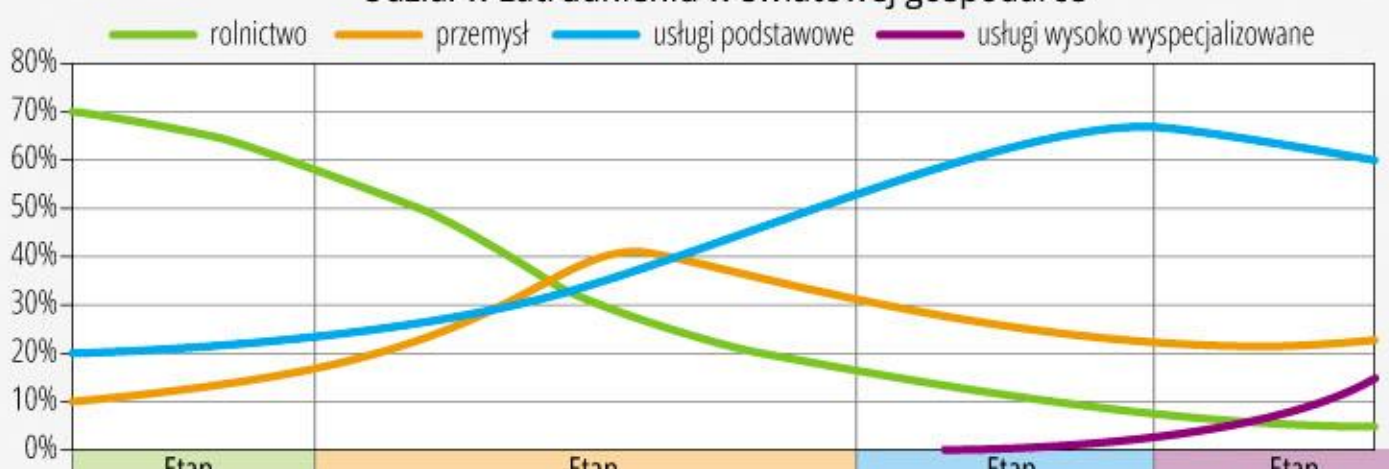
W wyniku rozwoju gospodarczego wzrasta produkcja dóbr. Rozwojowi towarzyszą również zmiany struktury gospodarek – proporcje między rolnictwem, przemysłem i usługami. W procesie rozwoju gospodarczego wyróżnia się następujące etapy:

Przedindustrialny (przedprzemysłowy) – zatrudnienie i zasoby są skoncentrowane w rolnictwie i nie występuje zjawisko mobilności społecznej. Obecnie znajdują się na tym etapie kraje Afryki Środkowej, najbiedniejsze kraje Azji (Bangladesz, Afganistan, Nepal, Mjanma [Birma], Laos) i Oceanii.

Industrialny (przemysłowy) – dominuje zatrudnienie i produkcja w sektorach pozarolniczych, szczególnie w górnictwie, hutnictwie, budownictwie i energetyce (łącznie zatrudnienie i udział przemysłu w PKB ponad 60%). Rośnie produktywność rolnictwa. Współcześnie na tym etapie jest większość krajów Ameryki Południowej (np. Brazylia, Paragwaj, Urugwaj, Peru), większość państw arabskich (np. Iran, Irak, Arabia Saudyjska), Chiny, Korea Południowa, Indie i Białoruś.

Postindustrialny – charakteryzuje się przewagą zatrudnienia i produkcji w sektorze trzecim (handel, usługi mieszkaniowe i komunalne, ochrona zdrowia, oświata i kultura, turystyka, kultura fizyczna itp.). Usługi podstawowe osiągają maksimum w zatrudnieniu i tworzeniu PKB. Spada udział w gospodarce rolnictwa i przemysłu. Obecnie na tym etapie znajdują się przede wszystkim kraje Europy Środkowej i Wschodniej, w tym Polska, niektóre kraje Azji Południowo-Wschodniej (np. Indonezja, Tajlandia, Malezja), Argentyna, Urugwaj, RPA.

Informacyjny – gospodarka jest oparta na wiedzy i informacji, wysokie zatrudnienie w usługach tradycyjnych spada na rzecz usług wysoko wyspecjalizowanych, szczególnie związanych z informacją, przy minimalnym zatrudnieniu w przemyśle i rolnictwie. Na tym etapie znajdują się kraje Europy Zachodniej, USA, Kanada, Australia, Nowa Zelandia, Japonia, Izrael.



	Etap przedindustrialny	Etap industrialny	Etap postindustrialny	Etap informacyjny
Typ społeczeństwa	Społeczeństwo agrarne (przedindustrialne)	Społeczeństwo industrialne	Społeczeństwo postindustrialne	Społeczeństwo informacyjne
Cechy gospodarek	• dominacja rolnictwa • brak wykwalifikowanej siły roboczej • znikomy udział przemysłu i usług w gospodarce	• ograniczenie roli rolnictwa • dynamiczny rozwój przemysłu • rozwój usług podstawowych • wzrost znaczenia wykwalifikowanych inżynierów i techników	• zminimalizowanie roli rolnictwa • zahamowanie dynamiki rozwoju przemysłu • rosnąca rola sektora usług • rozwój sektora usług, w tym usług wyspecjalizowanych (high-tech)	• gospodarka oparta na wiedzy • wykwalifikowana siła robocza • dominacja sektorów high-tech w usługach i przemyśle • odbudowa przemysłu
Kierunki zmian	rozwój przemysłu	rozwój przemysłu	rozwój sektora usług	rozwój sektora usług nowoczesnych (high-tech)

Wraz z rozwojem gospodarki maleje udział w zatrudnieniu i tworzeniu PKB w sektorach I oraz II, a wzrasta w sektorach III i IV.

W okresie ogólnoświatowego kryzysu finansowego (2007–2009) zarządzający gospodarkami zauważyli, że relatywnie lepiej radziły sobie gospodarki uprzemysłowione niż te oparte tylko na usługach, np. na sektorze bankowym. Stąd w większości krajów wysoko rozwiniętych podjęto decyzję o **reindustrializacji gospodarek**, czyli odbudowie przemysłu polegającej na tworzeniu nowych zakładów (często z branży *high technology*) i zwiększaniu zatrudnienia w przemyśle. Stąd na informacyjnym etapie rozwoju obserwujemy zwiększenie zatrudnienia w tym sektorze.

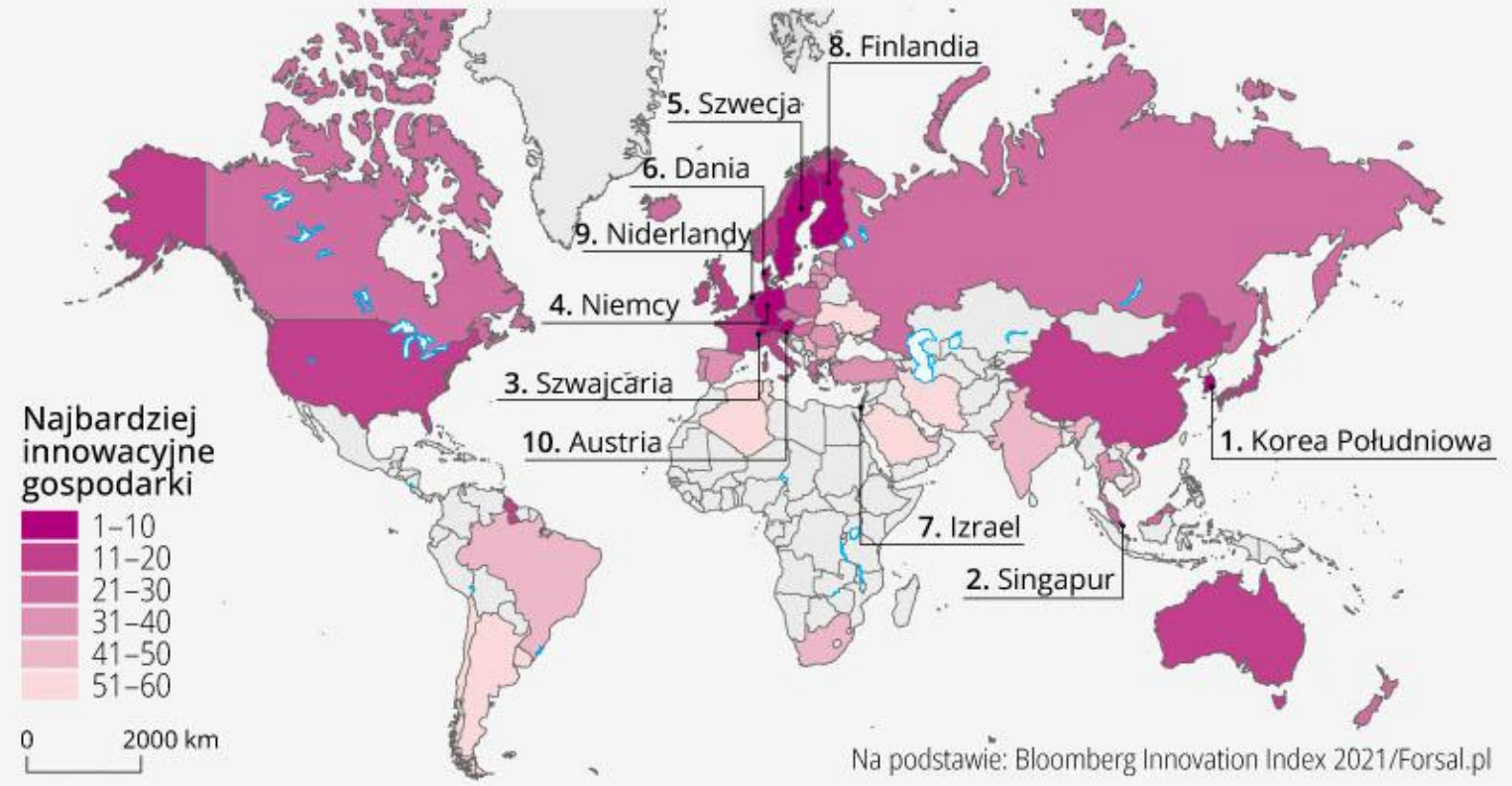
Społeczeństwo informacyjne sprawnie korzysta z rozwiniętych technologicznie środków gromadzenia, wyszukiwania, przetwarzania informacji oraz komunikowania się. W tym społeczeństwie sektor informacyjny (gromadzenie, przetwarzanie i przekazywanie informacji) ma przewagę nad sektorem przemysłowym. Informacja i wynikająca z niej wiedza oraz technologie są podstawowym czynnikiem wytwórczym – większość PKB powstaje w obrębie szeroko rozumianego sektora informacyjnego. Wśród pracowników znaczną grupę stanowią specjaliści technologii informatycznych – programiści, specjaliści od zarządzania systemami komputerowymi, graficy komputerowi.

W społeczeństwie informacyjnym zmieniają się warunki życia codziennego i wypoczynku. Pojawiają się nowe sposoby zdobywania wiedzy. Członkowie tego społeczeństwa korzystają z e-nauczania oraz czytają e-gazety i e-książki.

Znaczenie kapitału ludzkiego w rozwoju gospodarczym

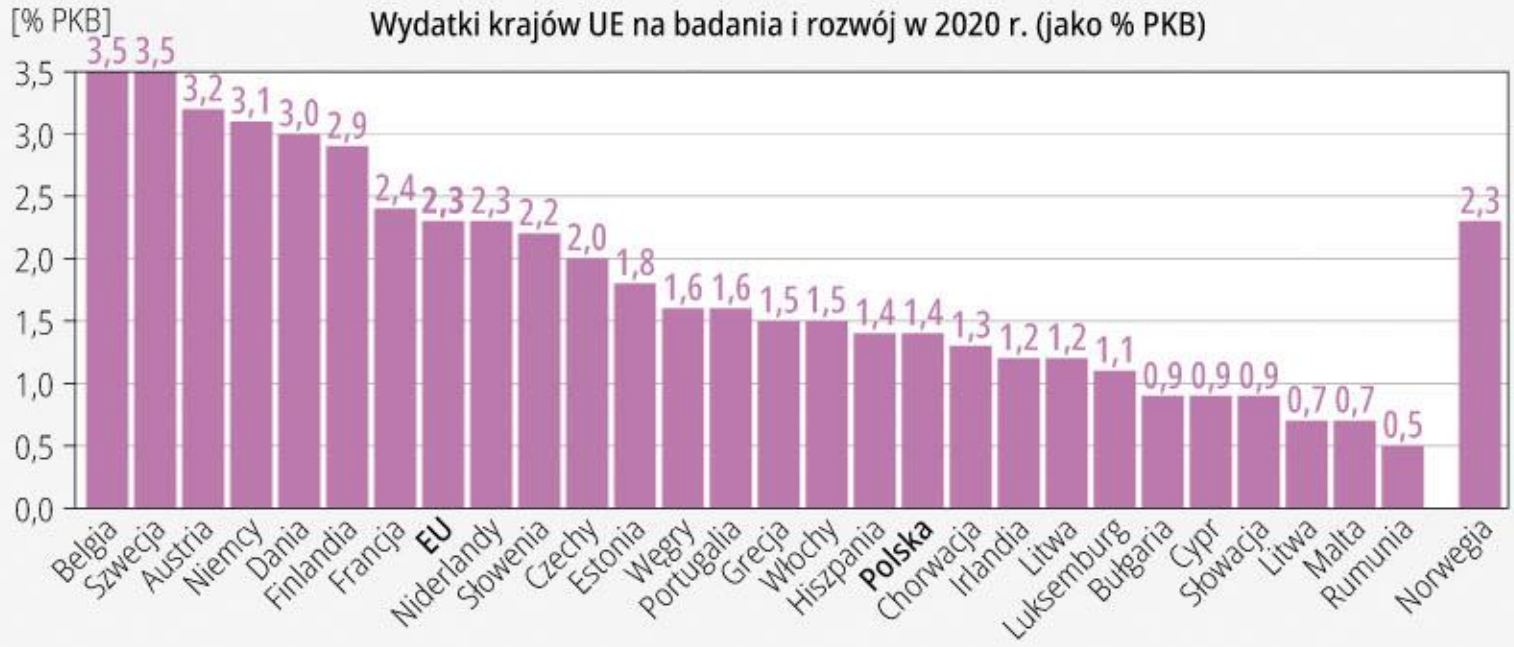
We współczesnej gospodarce określanej mianem GOW – gospodarka oparta na wiedzy – coraz większego znaczenia nabiera jakość kapitału ludzkiego. Gospodarkę opartą na wiedzy cechuje tworzenie wiedzy (innowacyjność), która dalej jest przekazywana i wykorzystywana przez przedsiębiorstwa, organizacje oraz społeczeństwo i sprzyja rozwojowi gospodarczemu.

Najbardziej Istotną kwestią w gospodarkach opartych na wiedzy jest tworzenie wartości przez wykorzystywanie zasobów niematerialnych zwanych kapitałem intelektualnym. Rozwój kapitału intelektualnego polega m.in. na inwestowaniu w kształcenie pracowników, ochronę praw własności intelektualnej, inwestowaniu w nowe technologie informatyczne i komunikacyjne oraz zwiększaniu wydatków na badania i rozwój. Zasoby niematerialne stają się podstawą szybkiego rozwoju gospodarczego państw oraz stwarzania przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw na globalnych rynkach.



Na podstawie: Bloomberg Innovation Index 2021/Forsal.pl

Ważnym elementem budowania gospodarek opartych na wiedzy są wydatki ponoszone na badania i rozwój. Kraje ponoszące największe nakłady mają najbardziej innowacyjne gospodarki. Największe wydatki wśród krajów UE na badania i rozwój przeznaczają: Belgia i Szwecja (3,5%), a następnie Austria (3,2%), natomiast najmniejsze – Rumunia (0,5%), Malta i Łotwa (po 0,7%), Cypr, Bułgaria i Słowacja (wszystkie 0,9%).



Polska uplasowała się w drugiej połowie zestawienia – wydała 1,4% PKB. Zanotowała jednak jeden z najwyższych wzrostów od 2019 r.

Rola sektorów gospodarki w tworzeniu PKB oraz zatrudnieniu w wybranych krajach świata

Sektor	Udział sektora w gospodarce	Kraje wysoko rozwinięte	Kraje średnio rozwinięte	Kraje słabo rozwinięte
Rolnictwo	udział w tworzeniu PKB	zazwyczaj < 3% Francja 1,7%, Japonia 1,1%, Wielka Brytania 0,7%, USA 0,9%	zazwyczaj 3–20% Argentyna 10,8%, Białoruś 8,1%, Arabia Saudyjska 2,6%, Chiny 7,9%, Polska 2,4%	zazwyczaj > 20% Pakistan 24,4%, Liberia 34,0%, Etiopia 34,8%, Niger 41,8%
	udział w zatrudnieniu	zazwyczaj < 3% Francja 2,8%, Japonia 2,9%, Wielka Brytania 1,3%, USA 0,7%	zazwyczaj 3–50% Argentyna 5,3%, Białoruś 9,7%, Arabia Saudyjska 6,7%, Chiny 27,7%, Polska 11,5%	zazwyczaj > 50% Pakistan 42,3%, Liberia 70%, Etiopia 72,7%, Niger 79,2%
Przemysł	udział w tworzeniu PKB	zazwyczaj 20– 30%; Francja 19,5%, Japonia 30,1%, Wielka Brytania 20,2%, USA 19,1%	zazwyczaj 20–50% Argentyna 28,1%, Białoruś 40,8%, Arabia Saudyjska 44,4%, Chiny 40,5%, Polska 40,2%	zazwyczaj 10–20% Pakistan 19,1%, Liberia 13,8%, Etiopia 21,6%, Niger 19,5%
	udział w zatrudnieniu	zazwyczaj 20–30% Francja 20,0%, Japonia 26,2%, Wielka Brytania 15,2%, USA 20,3%	zazwyczaj 20–50% Argentyna 28,6%, Białoruś 23,4%, Arabia Saudyjska 21,4%, Chiny 28,8%, Polska 30,4%	zazwyczaj 10–20% Pakistan 22,6%, Liberia 8,0%, Etiopia 7,4%, Niger 3,3%
Usługi (razem podstawowe i wyspecjalizo-	udział w tworzeniu PKB	zazwyczaj >60% Francja 78,8%, Japonia 68,7%, Wielka Brytania 79,2%, USA 80,0%	zazwyczaj 50–70% Argentyna 61,1%, Białoruś 51,1%, Arabia Saudyjska 53,1%, Chiny 51,6%, Polska 57,4%	zazwyczaj 30–60% Pakistan 56,5%, Liberia 52,2%, Etiopia 43,6%, Niger 38,7%
	udział w zatrudnieniu	zazwyczaj > 70% Francja 77,2%, Japonia 70,9%, Wielka Brytania 83,5%, USA 79,0%	zazwyczaj 40–70% Argentyna 66,1%, Białoruś 66,8%, Arabia Saudyjska 71,9%, Chiny 43,5%, Polska 57,6%	zazwyczaj 10–40% Pakistan 35,1%, Liberia 22,0%, Etiopia 19,9%, Niger 17,5%

Struktura gospodarek w dużej mierze zależy od poziomu rozwoju gospodarczego. Kraje słabo rozwinięte na przedindustrialnym etapie rozwoju cechują się wysokim zatrudnieniem w rolnictwie oraz wytwarzanym przez nie PKB, kraje na industrialnym etapie rozwoju – w przemyśle, a na poindustrialnym i informacyjnym – w usługach i usługach wyspecjalizowanych. Wyjątek od tej sytuacji stanowią słabo rozwinięte kraje monokultury turystycznej (np. Seszele, Malediwy), które poza turystyką nie mają rozwiniętych innych sektorów gospodarki.

Współczesne gospodarki krajów wysoko rozwiniętych określa się mianem gospodarek usług ze względu na wysoki udział sektora usług w tworzeniu wartości dodanej oraz w zatrudnieniu.

Zmiany znaczenia poszczególnych sektorów gospodarki wraz z rozwojem cywilizacyjnym następują głównie w wyniku:

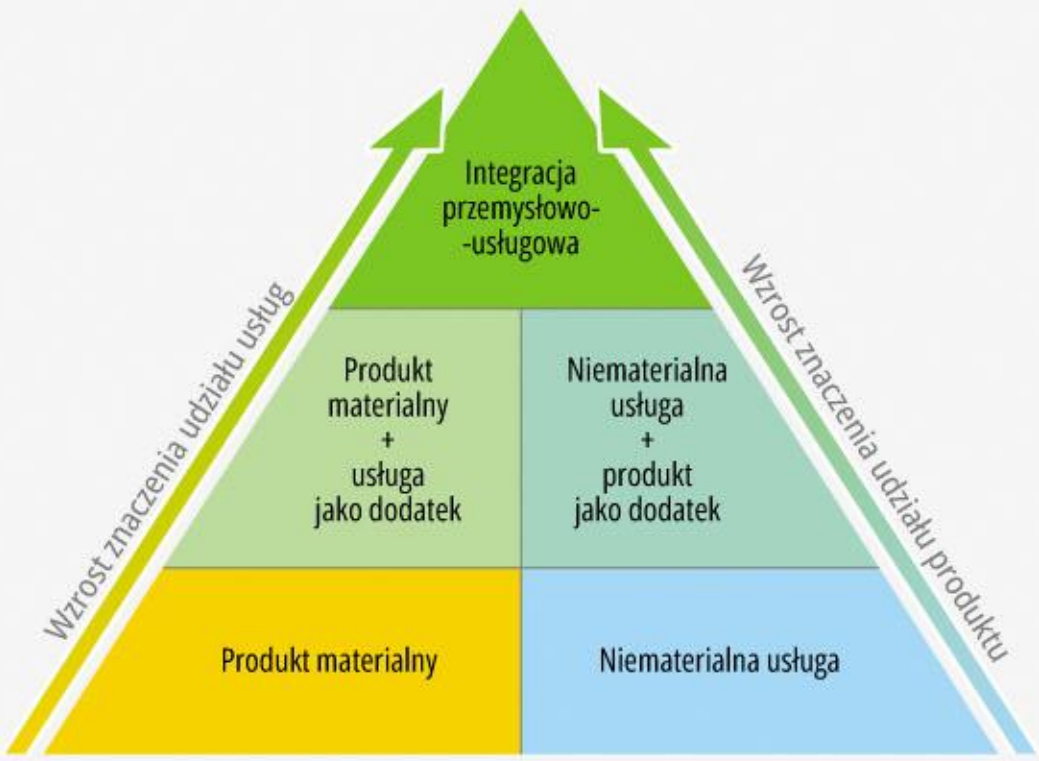
- postępu cywilizacyjnego i wynikającego z niego rozwoju technologicznego,
- zwiększania wydajności pracy w rolnictwie, przemyśle i usługach,
- wzrostu szybkości przepływu informacji,
- intensyfikacji procesów globalizacji i internacjonalizacji w gospodarce światowej,
- wzrostu realnych dochodów społeczeństw – umożliwiającego korzystanie z drogich wyrobów przemysłowych i usług ułatwiających wygodne i luksusowe życie,
- wieloletniego oddziaływania polityki prorozwojowej państw.

10.3. Zacieranie się różnicy między przemysłem a usługami

Państwa wysoko rozwinięte opierają swoją gospodarkę na usługach. W krajach takich jak USA, Francja, Japonia następują wzrost znaczenia usług i powolna deindustrializacja. Podobną tendencję obserwujemy również w krajach kojarzonych z dominacją produkcji przemysłowej, jak Chiny i Korea Południowa. W obu krajach przemysł jest nadal bardzo ważnym sektorem gospodarki, ale w ciągu ostatnich lat nastąpił duży wzrost znaczenia usług – stanowią one już ponad 51% PKB w Chinach i 61% w Korei Południowej.

Struktura polskiej gospodarki odbiega od struktury sektorowej gospodarek krajów wysoko rozwiniętych, a różnice udziału poszczególnych sektorów w zatrudnieniu i tworzeniu PKB są znaczne. Dotyczy to usług, ale głównie rolnictwa. Udział zatrudnienia w usługach nie przekracza 58% (średnia w UE to 68%), odsetek zatrudnienia w rolnictwie wynosi 11,5% (średnia dla krajów UE to 5%). Zmiany sektorowej struktury gospodarki polskiej w ostatnich 30 latach wykazują dynamiczny wzrost sektora usług przy niewielkim spadku znaczenia sektora przemysłowego i dużym spadku znaczenia rolnictwa w gospodarce. Przesunięcia te powodują, że mierniki w zakresie zatrudnienia i udziału sektorów w tworzeniu PKB zbliżają się do mierników krajów wysoko rozwiniętych.

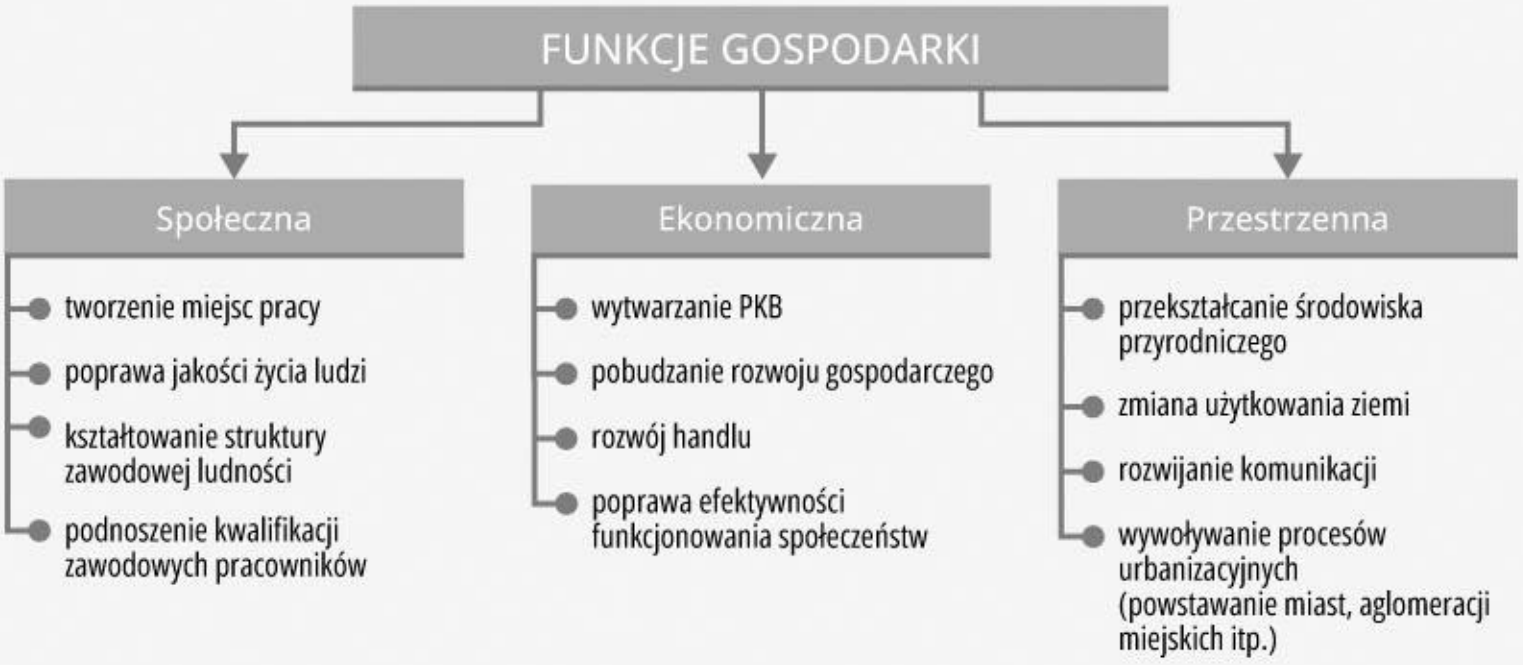
Na zmianę struktury produkcji w rozwiniętych krajach ma wpływ rozwój nowych technologii, które powodują zacieranie granicy między przemysłem a usługami – trudno jednoznacznie zdecydować, czy firma jest z sektora usług, czy przemysłu.



Na świecie od dawna istnieją firmy, które produkują i jednocześnie świadczą usługi, np. amerykański Xerox – pierwotnie producent kserokopiarek, obecnie realizuje równocześnie usługi związane z drukiem i zarządzaniem dokumentami. Xerox zarabia dziś więcej na dodatkowych usługach niż na sprzedaży urządzeń.

Współpraca przemysłu z usługami działa też w drugą stronę. Firmy zajmujące się usługami wprowadzają na rynek produkty. Przykładem może być producent gier Nintendo, który po sukcesie gry Pokémon Go wprowadził do sprzedaży opaski informujące za pomocą wibracji o wydarzeniach w grze. Z kolei firma Valve, właściciel platformy Steam, sprzedaje przenośne konsole.

10.4. Funkcje gospodarki



10.5. Globalizacja gospodarki

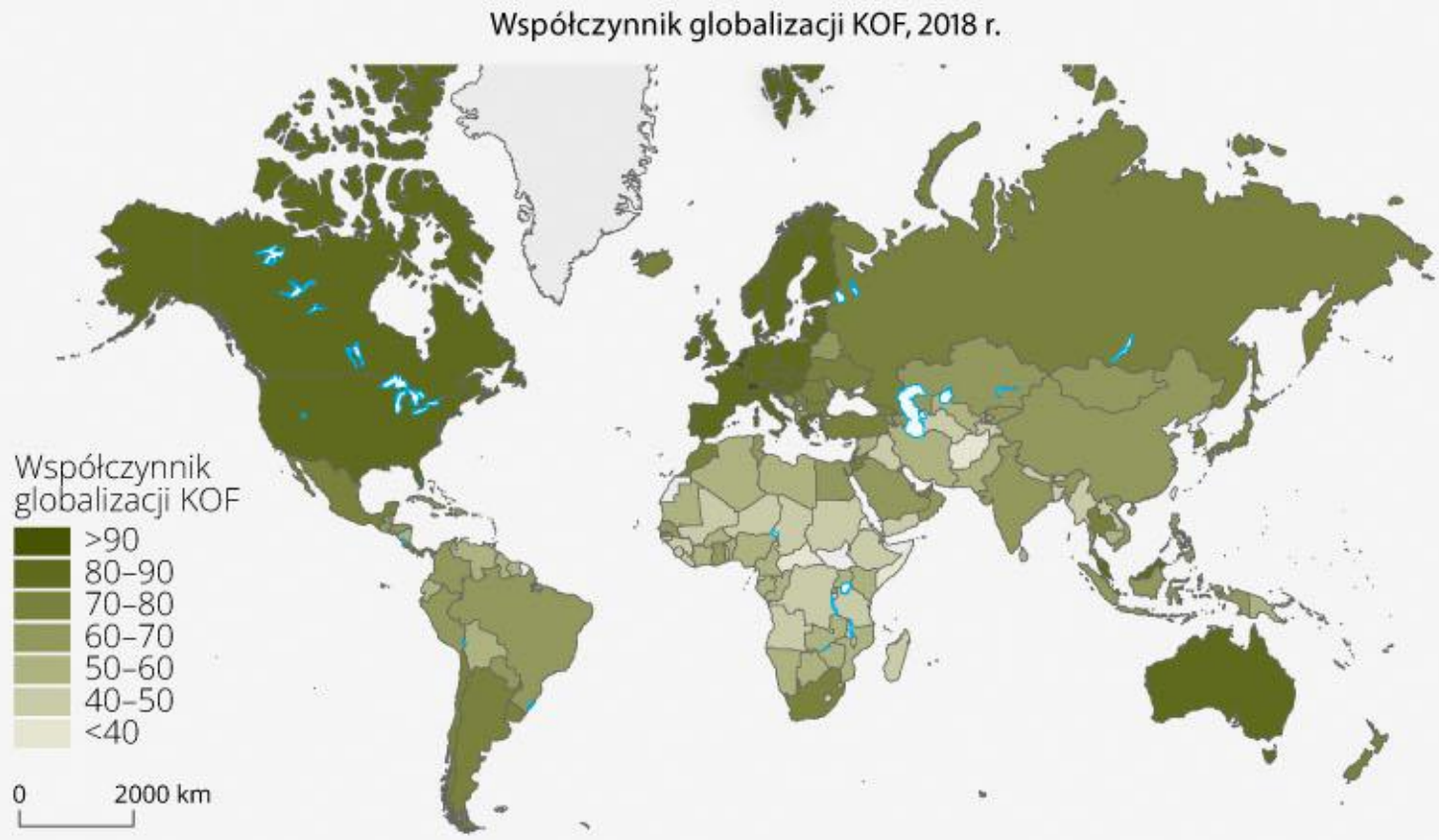
Globalizacja to proces integrowania się narodowych gospodarek, rynków oraz przedsiębiorstw przez poszerzanie międzynarodowych powiązań handlowych, instytucjonalnych, kooperacyjnych i informacyjnych. W wyniku integrowania i scalania gospodarek łączy się rozproszone po całym świecie podmioty.

Czynniki globalizacji

technologiczne	ekonomiczne	polityczne
• upowszechnianie wynalazków, takich jak komputer, Internet, telefon komórkowy • szybkie przetwarzanie i przesyłanie informacji • postęp technologiczny w transporcie (upowszechnienie kontenerów) i telekomunikacji (sieć piątej generacji, 5G) • ujednolicanie gustów, potrzeb, preferencji, wymagań i wzorów konsumpcji	• powstanie globalnych rynków finansowych • powstanie elektronicznego pieniądza • liberalizacja barier w handlu i przepływach kapitału • spadek kosztów transportu • rozwój międzynarodowych korporacji • wzrost przepływu technologii między krajami • tworzenie sieci powiązań produkcyjnych kooperacyjnych między firmami z różnych krajów	• rozpad ZSRR i reformy systemowe państw byłego bloku socjalistycznego • postępujące przemiany polityczno-gospodarcze w Chinach • ekspansja międzynarodowych instytucji (np. Międzynarodowy Fundusz Walutowy, Bank Światowy) i organizacji politycznych • demokratyzacja i urynkowienie gospodarek wielu krajów słabo rozwiniętych

Współczynnik globalizacji

Miernikiem globalizacji jest współczynnik globalizacji (KOF Index of Globalization), który mierzy stopień integracji państw świata.



Według indeksu KOF najbardziej zglobalizowane kraje na świecie są położone w Europie Zachodniej i Ameryce Północnej, z Niderlandami, Szwajcarią i Belgią na czele. Wśród pierwszych 20 są dwa dawne kraje socjalistyczne, a obecnie kraje członkowskie UE – Czechy i Węgry. Polska znalazła się na 32. miejscu w 2021 r. Najsłabiej zglobalizowane kraje znajdują się w Afryce i Azji.

Korporacje międzynarodowe

Korporacje międzynarodowe (transnarodowe) to przedsiębiorstwa składające się z jednostek z dwóch lub więcej krajów, realizujące wspólne strategie gospodarcze i prowadzące wspólną politykę. Zostały one ukształtowane przez postępującą globalizację gospodarek.

10.6. Skutki globalizacji

Skutki globalizacji

pozytywne	negatywne
ekonomiczne	
• wzrost gospodarczy • wzrost jakości wyrobów i usług • upowszechnianie wyższej kultury i organizacji pracy • redukcja ceł i innych barier handlowych • obniżenie kosztów transportu i produkcji • wzrost płac i zatrudnienia • dostęp do nowoczesnych technologii i nowych metod zarządzania • łatwiejszy dostęp do informacji i szybka jej wymiana • dostęp do większych rynków dostawców i odbiorców • przepływy kapitału • kumulacja kapitału w największych firmach • upowszechnianie inwestycji zagranicznych	• szybkie rozprzestrzenianie się kryzysów • agresywna konkurencja na rynkach międzynarodowych • niszczenie lokalnych firm • wykup ziemi przez duże korporacje • likwidacja różnorodności gospodarczej i kulturowej • koncentracja władzy wokół supermocarstw • wzrost dystansu między rolnictwem, przemysłem i usługami • niekontrolowana prywatyzacja przedsiębiorstw i przestrzeni publicznej • wzrost ryzyka katastrof ekologicznych związanych z transportem na duże odległości niebezpiecznych substancji
społeczne	
• podnoszenie poziomu życia • łatwiejszy dostęp do dóbr i usług • wzrost świadomości międzynarodowej i myślenia globalnego • otwartość na wielokulturowość • ułatwienia w przepływie ludności w wyniku liberalizacji przepisów migracyjnych • racjonalne zatrudnienie – ludzie przemieszczają się za pracą • upowszechnianie postaw prospołecznych i tworzenie społeczeństw obywatelskich	• zanikanie różnic kulturowych oraz odrębności narodowej • rozpowszechnianie konsumpcyjnego stylu życia • rozszerzanie się obszarów nędzy i głodu • wzrost przestępczości międzynarodowej • brak kontroli nad przepływem informacji w Internecie • powstawanie kultury masowej kształtowanej przez media • nasilenie migracji – nowa wędrówka ludów z południa na północ i ze wschodu na zachód
polityczne	
• zanikanie barier we współpracy międzynarodowej • demokratyzacja i liberalizacja państw • rozproszenie władzy (rządy – instytucje międzynarodowe) • dążenie do regionalnej integracji • rosnąca instytucjonalizacja państw • upowszechnianie praw człowieka	• ograniczenie suwerenności państw • spadek roli rządów narodowych – podejmowanie decyzji przez organizacje międzynarodowe • spadek znaczenia narodowych organizacji politycznych • kryzys instytucji międzynarodowych, które nie radzą sobie z globalnymi kryzysami • konflikty wynikające z kurczenia się zasobów surowcowych

Globalizacja w skali globalnej to procesy zachodzące na płaszczyźnie międzynarodowej i międzykontynentalnej. Państwa łączą się w koalicje, co ułatwia prowadzenie działań gospodarczych i wpływa na wzrost zysków. Wśród organizacji ponadnarodowych, które mają największy wpływ na funkcjonowanie współczesnej gospodarki, jest Unia Europejska (UE). Obecnie zarządza ona 15% światowej wymiany handlowej. Główni odbiorcy UE to USA, Chiny i Szwajcaria. UE ma największy wpływ na kształtowanie gospodarek państw do niej należących. Polska dołączyła do Unii Europejskiej 01.05.2004 r.

10.7. Handel międzynarodowy w dobie globalizacji

Charakterystyczną cechą współczesnej globalnej gospodarki jest nierównomierne rozmieszczenie przestrzenne działalności gospodarczej. Na ogół działalność taka koncentruje się w niektórych krajach bądź na obszarach, które określamy mianem centrów gospodarczych. Przykładowo według Międzynarodowego Funduszu Walutowego (MFW) Stany Zjednoczone wytworzyły w 2020 r. ponad 22% światowego PKB. Innymi ważnymi centrami gospodarczymi świata są UE, Chiny oraz Japonia. Większość handlu odbywa się między krajami bogatymi. Handel międzynarodowy generuje ponad 22 bln USD zysku, a udział w nim krajów najsłabiej rozwiniętych wynosi tylko 0,96% (2020 r.) i jest dwa razy mniejszy niż w latach 80. XX w.

Globalizacja a nieuczciwa konkurencja w handlu

Subwencje

Kraje najsłabiej rozwinięte nie mają rozwiniętego przemysłu i usług, więc na rynku światowym wymieniają się głównie produktami rolnymi i surowcami. Siła robocza jest tania, więc artykuły rolne powinny być tanie. Jednak USA i UE dopłacają do eksportu swoich produktów rolnych. To oznacza, że rolnicy z tych krajów mogą sprzedawać swoje produkty po niższej cenie, gdyż subwencje rekompensują im straty. Rządy krajów ubogich nie mają pieniędzy na rekompensaty, stąd ich produkty nie są konkurencyjne na rynkach światowych. Dzięki rekompensatom np. mleko z UE i zboże z USA są tańsze w Afryce niż te produkty wytwarzane przez lokalnych producentów. W efekcie lokalni rolnicy nie mogą sprzedać swoich produktów i popadają w biedę.

Międzynarodowe korporacje

Rynki rolne ubogich krajów zostały zdominowane przez międzynarodowe korporacje, które dyktują ceny, np. rynek kakao przez Cargill lub AMD, tytoniu przez Philipp Morris, bawełny – Cargill, bananów – Chiquita lub Dole. Globalne firmy przemysłu lekkiego (np. odzieżowe, zabawkarskie) mają wielu małych dostawców z Chin, Indii, Bangladeszu, Indonezji czy Meksyku. Właścicielom małych fabryk z tych krajów zależy na współpracy z korporacjami, gdyż one zapewniają im zlecenia. Niemniej właściciele korporacji wykorzystują to i dyktują warunki – szantażują podwykonawców przeniesieniem zleceń do konkurencji.

Rządy krajów słabo rozwiniętych

Rządy ubogich krajów zabiegają o zlecenia i inwestycje korporacji, które mogą przyśpieszyć rozwój gospodarczy. Tym samym konkurują ze sobą. W efekcie oferują niskie podatki, określone standardy pracy i normy ochrony środowiska. Korporacje z kolei naciskają na rządy w kwestiach realizacji korzystnej dla siebie polityki.

Światowa Organizacja Handlu – **World Trade Organization (WTO)** stara się zabezpieczyć interesy wszystkich krajów, a w szczególności tych słabo rozwiniętych. Negocjuje porozumienia dotyczące liberalizacji handlu według dwóch zasad:

- zasady największego uprzywilejowania – wszystkie preferencje przyznane jednemu krajowi powinny być rozszerzone na pozostałe kraje członkowskie;
- zasady traktowania narodowego – produkty, które weszły na rynek danego państwa, muszą być traktowane na równi z lokalnymi.

Mimo prawnych zabezpieczeń WTO procesy globalizacyjne przez kilka ostatnich dekad negatywnie wpływają na handel międzynarodowy krajów ubogich.

11

Zróżnicowanie gospodarki rolnej

Rolnictwo to dział gospodarki zajmujący się uprawą i hodowlą roślin oraz chowem i hodowlą zwierząt, a także wstępną obróbką pozyskiwanych płodów. **Hodowla** obejmuje zabiegi praktyczne, których celem jest ulepszenie dziedzicznych cech roślin i zwierząt przez właściwy dobór osobników, modyfikowanie materiału genetycznego i tworzenie nowych odmian i ras o pożądanych cechach. **Uprawa roślin** i **chów zwierząt** polegają na zapewnieniu prawidłowych warunków do wzrostu, rozwoju i wydajności przy zachowaniu cech użytkowych.

11.1. Czynniki rozwoju rolnictwa

Rolnictwo na świecie ma bardzo zróżnicowany poziom rozwoju, który zależy od warunków przyrodniczych i pozaprzyrodniczych (społeczno-gospodarczych). Im słabiej rozwinięte jest rolnictwo, tym większą rolę w jego rozwoju odgrywają warunki naturalne.

Warunki naturalne a rozwój rolnictwa

Ukształtowanie powierzchni decyduje o możliwości prowadzenia prac polowych, m.in. użycia maszyn rolniczych na terenach uprawnych. Korzystne do tego warunki stwarzają tereny równinne bądź lekko faliste (niziny, wyżyny). Niekorzystne dla rozwoju rolnictwa są obszary górskie sprzyjające erozji gleb oraz obszary krasowe z dużą ilością wąwozów i głęboko wciętych dolin. Stoki o nachyleniu powyżej 25° można wykorzystywać rolniczo jedynie po uprzednim terasowaniu. Uprawy terasowe rozpowszechnione są w Chinach, Japonii, Indiach, Sri Lance, Indonezji oraz częściowo w krajach śródziemnomorskich.

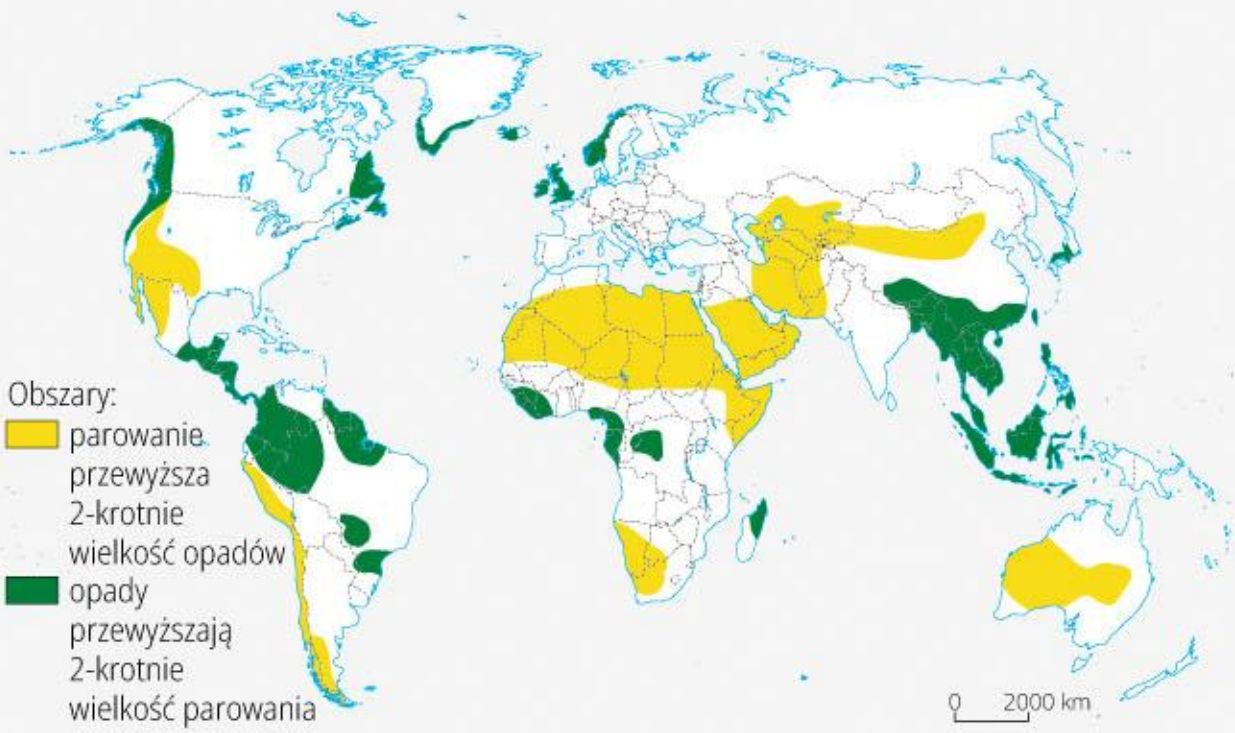
Uprawy terasowe w Indiach

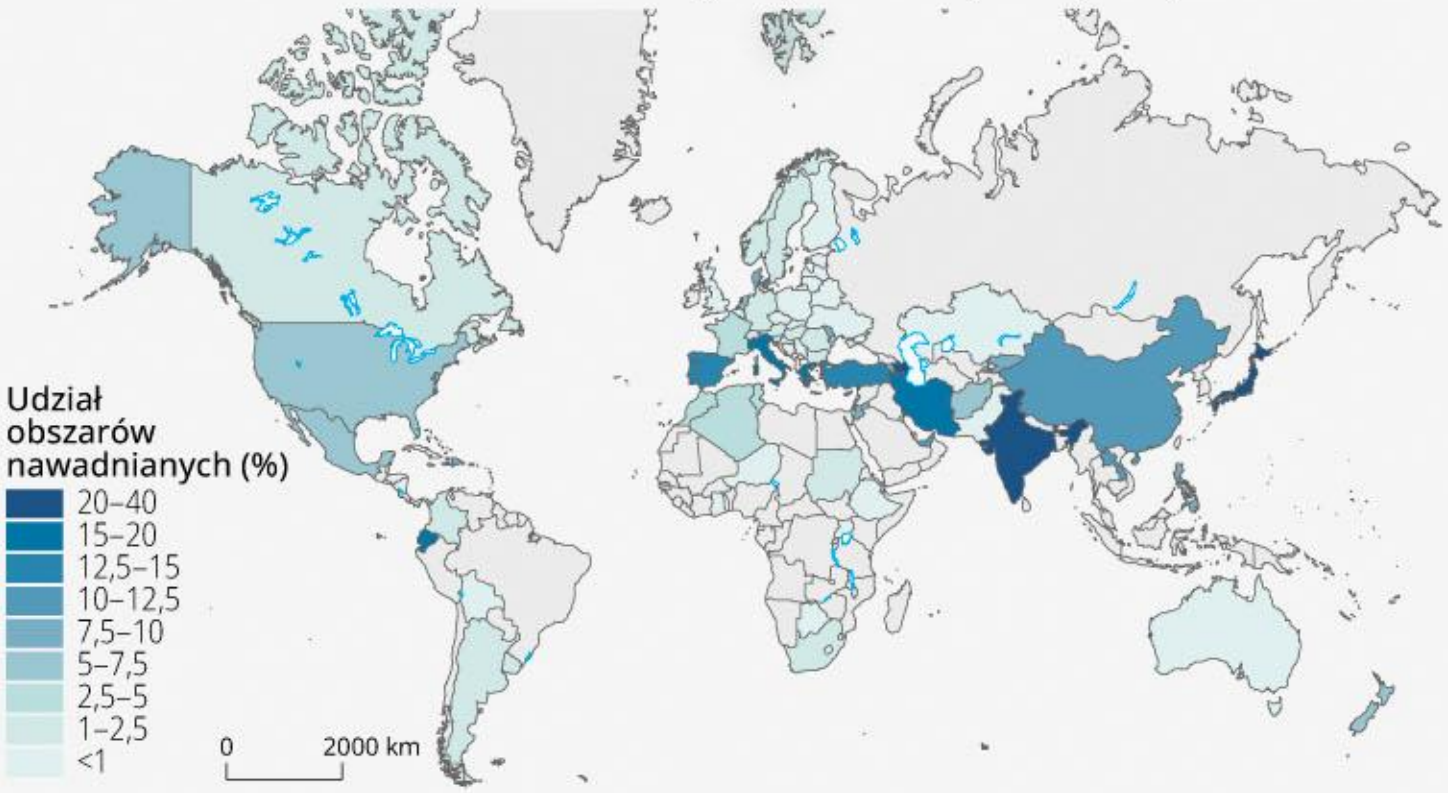
Terasowanie to praktyka rolnicza, która prowadzi do przekształcenia wzgórz w pola uprawne przez budowanie poprzecznych platform na zboczach, w celu zapobiegania erozji gleby lub ułatwienia uprawy.

Wysokość nad poziomem morza wpływa na wielkość opadów i temperatury. Im wyższa wysokość n.p.m., tym większa ilość opadów oraz niższa temperatura, ciśnienie i mniej tlenu w powietrzu. W miarę wzrostu wysokości pogarszają się gleby, skraca się okres wegetacji, zmniejsza się ilość energii dostarczanej przez Słońce, co powoduje wolniejszy rozwój roślin.

Stosunki wodne określają zawartość wilgoci w glebie. Dla rolnictwa niekorzystny jest zarówno niedobór, jak i nadmiar wody. Utrzymywanie prawidłowych stosunków wodnych w glebie wymaga często zabiegów związanych z nawadnianiem i odwadnianiem gruntu, zwanych **melioracją**. Miejsca zbyt wilgotne (np. bagna) są odwadniane. Nadmiar wody siecią kanałów i rowów melioracyjnych jest odprowadzany do rzek lub morza. Koniecznie odwadniane muszą być np. poldery w Niderlandach (Holandii).

Ekstremalnie suche i mokre obszary na Ziemi





Warunki klimatyczne, a zwłaszcza temperatura powietrza, jego wilgotność, rozkład opadów atmosferycznych w ciągu roku, a także siła i kierunek wiatru, silnie wpływają na zróżnicowanie produkcji rolniczej. Tę część roku, kiedy rośliny mogą się rozwijać ze względu na wystarczającą ilość ciepła i wilgoci, nazywamy **okresem wegetacyjnym**. Z reguły jest to liczba dni ze średnią dobową temperaturą powietrza powyżej 5°C. Im wyższe temperatury powietrza, tym rośliny szybciej dojrzewają i skraca się ich okres wegetacji. Rośliny mają różne wymagania klimatyczne. To sprawia, że niektóre z nich (np. len) rosną w miejscach, w których temperatury osiągają stosunkowo niskie wartości, podczas gdy inne (np. bawełna) rosną tylko w ciepłym klimacie. Rośliny najlepiej plonują na obszarach o korzystnych dla siebie warunkach klimatycznych, a na obszarach o warunkach niekorzystnych plony są niskie lub rośliny nie są uprawiane.

Warunki uprawy ważniejszych roślin na świecie

Uprawa	pszenica	ryż	kukurydza i soja	ziemniaki	trzcina cukrowa	bawełna
Główne strefy uprawy	umiarkowana i podzwrotnikowa	klimaty monsunowe	umiarkowana i podzwrotnikowa	umiarkowana, rzadziej ciepła	międzyzwrotnikowa	podzwrotnikowa i zwrotnikowa
Okres wegetacji	od 130 dni (jara) do 180 dni (ozima)	130 dni	kukurydza do 220 dni, soja do 130 dni	do 140 dni	12–16 miesięcy	6–7 miesięcy
Zapotrzebowanie na wodę	niskie	bardzo wysokie	wysokie	średnie do wysokiego	wysokie	niskie
Potencjalny wpływ ocieplenia klimatu	umiarkowany: przesunięcie obszaru uprawy na północ	umiarkowany: przesunięcie obszaru uprawy na północ	duży: zmniejszenie plonów z powodu gorąca	mały: skrócenie okresu wegetacji	duży: zawężenie uprawy do strefy okołorównikowej	mały: przesunięcie obszaru uprawy w wyższe szerokości geogr.
Główni producenci	Chiny, Indie, USA, Rosja, Francja	Chiny, Indie, Indonezja, Bangladesz, Wietnam	USA, Chiny, Brazylia, Argentyna, Meksyk	Chiny, Indie, Rosja, USA, Ukraina	Brazylia, Indie, Chiny, Tajlandia, Meksyk	Chiny, Indie, USA, Pakistan, Brazylia

Wartość użytkowa gleb, a zwłaszcza takie cechy, jak żyzność i urodzajność, mocno wpływają na wielkość produkcji rolnej.

Żyzność – naturalna zdolność gleby do dostarczania roślinom odpowiednich składników pokarmowych.

Urodzajność – wartość produkcyjna gleby, będąca sumą żyzności i działalności człowieka (nawożenie, stosowanie środków ochrony roślin, kultura rolna, melioracje). Miarą urodzajności gleby są uzyskiwane plony.

W klimatach chłodnych gleby żyzne mogą być nieurodzajne. W klimatach suchych gleby zasobne w składniki pokarmowe stają się urodzajne dopiero po nawodnieniu. Do gleb najlepiej nadających się dla rolnictwa należą: czarnoziemy, mady, rędziny, czarne ziemie, czarne gleby tropikalne oraz gleby brunatne. Słabymi glebami są: gleby górskie, szaroziemy i buroziemy pustynne, gleby tundrowe, bagienne i bielicowe.

Rozmieszczenie gleb o różnej wartości użytkowej

- gleby najlepsze (czarnoziemy, czarne ziemie, mady)
- gleby średniej żyzności (m.in. gleby brunatne, kasztanowe, żółtoziemy i czerwonoziemy, gleby laterytowe)
- gleby najsłabsze (m.in. gleby bielicowe, buroziemy i szaroziemy, gleby inicjalne i marzłociowe)
- obszary niewykorzystane rolniczo

Przyczyny degradacji gleb

- zakwaszenie (kwaśne deszcze, przenawożenie)
- zniszczenie mechaniczne (zabudowa, składowanie odpadów)
- zniszczenie pokrywy glebowej (erozja wodna i wiatrowa, budownictwo)
- przesuszenie (melioracje odwadniające, nadmierny pobór wody)
- zanieczyszczenie chemiczne (metale ciężkie i odpady chemiczne wytwarzane przez przemysł i transport)
- zanieczyszczenie biologiczne (przedostające się do gleby fekalia i toksyny)

Czynniki pozaprzyrodnicze rozwoju rolnictwa

Czynniki pozaprzyrodnicze (antropogeniczne) są związane z działalnością człowieka. Należą do nich:

- **Poziom rozwoju społeczno-gospodarczego kraju**

Zdobycze nauki i techniki doprowadziły do zagospodarowania wielu obszarów wcześniej niewykorzystywanych rolniczo. Rozwój przemysłu zapewnił nowoczesne maszyny, nawozy sztuczne i środki ochrony roślin, co doprowadziło do podniesienia urodzajności gleby. Wsparcie naukowo-badawcze

i finansowe sektora rolnego umożliwiło zmiany w organizacji pracy. Kraje wysoko rozwinięte cechują się dobrą organizacją pracy (w tym wprowadzaniem koniecznych reform) oraz lepszym technologicznym wyposażeniem gospodarstw, co skutkuje wyższą wydajnością rolnictwa.

▪ Zatrudnienie w rolnictwie

Obecnie w krajach wysoko rozwiniętych silnie zmechanizowane rolnictwo zatrudnia niewiele osób, na przykład w USA to 0,7%, a Wielkiej Brytanii – 1,3% ogółu zatrudnionych. W krajach najsłabiej rozwiniętych rolnictwo tradycyjne jest miejscem pracy nawet dla 80% ludności czynnej zawodowo (np. Burundi 93%, Niger 79%). W miarę rozwoju gospodarczego maleje udział rolnictwa w strukturze zatrudnienia.

▪ Struktura agrarna

Obejmuje własność gospodarstw, wielkość gospodarstw i sposób użytkowania ziemi. Przestrzenne zróżnicowanie tych elementów wpływa na efektywność rolnictwa – dotyczy ona wielu czynników produkcji, np. wartość i wielkość produkcji, poziom dochodów, nakład pracy, koszty produkcji.

Własność gospodarstw

W wyniku przemian historycznych kulturowych i gospodarczych rozwinęły się cztery podstawowe formy własności.

Własność wspólnotowa (rodowa, plemienna) – ziemia użytkowana jest wspólnie w celu uzyskania pożywienia lub dostępu do wody i pastwisk.

Własność spółdzielcza – ziemia jest własnością grupy osób, które efektami pracy na niej dzielą się między sobą. Spółdzielczość rolnicza rozwinęła się w krajach skandynawskich, gdzie udział tych gospodarstw w produkcji wynosi 60–85%, a także w Niderlandach (Holandii) z udziałem wynoszącym ok. 60% oraz w Niemczech i Francji z udziałem wynoszącym 25–35%.

Własność społeczna (państwowa) – ziemia jest własnością państwa (wszystkich obywateli) w imieniu których zarządzają nią państwowe instytucje. Ta forma własności powszechna jest w Rosji i na Białorusi, gdzie ponad 80% gospodarstw należy do państwa. Gospodarstwa państwowe dominują też w Mongolii, Korei Północnej, Chinach, Wietnamie, Laosie czy na Kubie. W Chinach osoby indywidualne mogą jedynie dzierżawić ziemię.

Własność prywatna – daje prawo do użytkowania ziemi oraz przekazania jej innym osobom. Właściciel gospodaruje na własne ryzyko i odpowiedzialność.

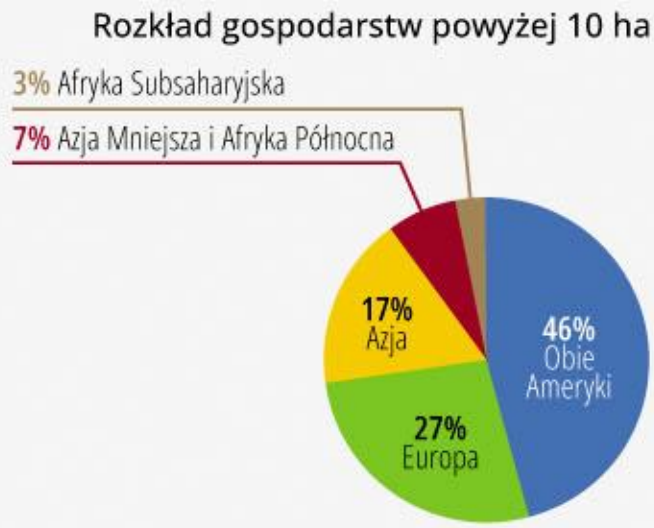
Ze względu na wielkość gospodarstw oraz formy posiadania gruntu wyróżniamy różne rodzaje własności indywidualnej (prywatnej).

Rodzaje własności prywatnej

- **latyfundia** – wielkie posiadłości ziemskie (kilkaset tys. ha) wyspecjalizowane w jednej uprawie lub hodowli, np. w Brazylii, Argentynie, Boliwii, Chile
- **plantacje** – gospodarstwa o dużej powierzchni nastawione na jedną uprawę (monokulturę) roślin wieloletnich, np. kraje międzyzwrotnikowe Azji, Afryki, Ameryki Łacińskiej
- **farmy** – zazwyczaj duże gospodarstwa o wysokim stopniu mechanizacji i specjalizacji z szachownicowym układem pól, np. w USA, Kanadzie, Australii
- **gospodarstwa rodzinne** – gospodarstwa o średniej i małej powierzchni z wielokierunkową specjalizacją, np. kraje Europy, Japonia, Nowa Zelandia, Południowa Afryka
- **dzierżawa** – polega na użytkowaniu cudzej ziemi rolnej w zamian za czynsz dzierżawny, tego typu własność ma istotne znaczenie w Wielkiej Brytanii, we Francji, w Belgii, Niderlandach

Wielkość gospodarstw

Duże gospodarstwa obu Ameryk, Australii i Południowej Afryki bardzo mocno kontrastują z małymi gospodarstwami krajów Azji i Afryki. Gospodarstwa w Europie są średnio znacznie mniejsze niż ich amerykańskie i australijskie odpowiedniki, np. średniej wielkości farma w USA jest prawie dwa razy większa niż średnie gospodarstwo w Wielkiej Brytanii, choć ta ma największą średnią powierzchnię gospodarstw w Europie. Największe średnie powierzchnie gospodarstw spotyka się w Australii (ponad 4300 ha), Południowej Afryce (ponad 1400 ha) i Argentynie (593 ha). W krajach dobrze rozwiniętych obserwujemy tendencję do powiększania się gospodarstw. Wyraźny wzrost średniej wielkości gospodarstw obserwujemy w Europie, Australii, Południowej Afryce i Kanadzie, natomiast w Azji, Ameryce Łacińskiej i Afryce ich powierzchnia maleje.

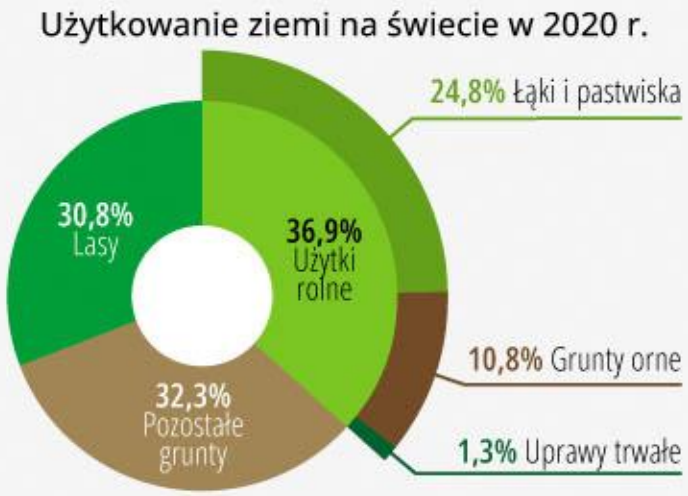


Spośród 608 mln gospodarstw na świecie 83% gospodarstw ma powierzchnię poniżej 2 ha i do nich należy tylko 12% światowych zasobów ziemi uprawnej. Aż 95% to gospodarstwa o powierzchni mniejszej niż 5 ha (według FAO, 2020 r.).

Użytkowanie ziemi

Struktura użytkowania ziemi na świecie jest mocno zróżnicowana i zależy od warunków naturalnych panujących na danym obszarze oraz od czynników gospodarczych, np. stopnia uprzemysłowienia czy urbanizacji. Do głównych form użytkowania ziemi należą:

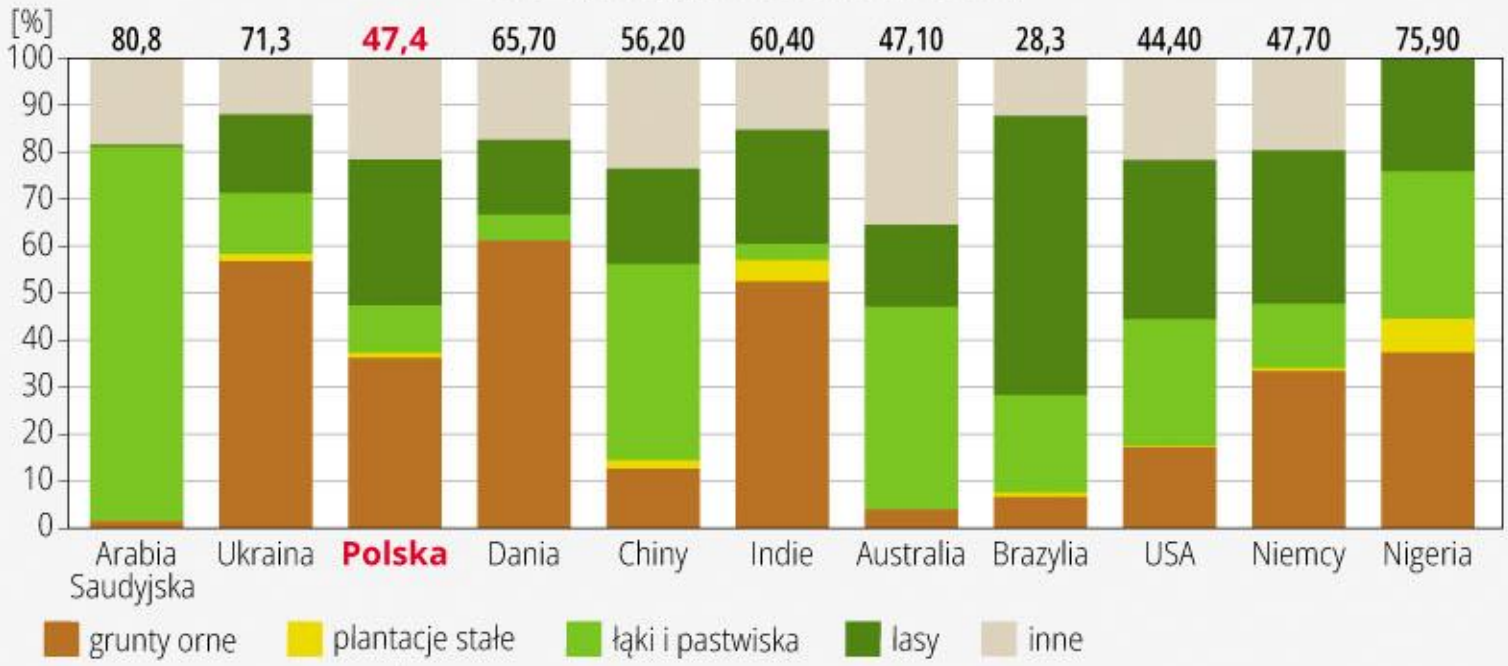
- użytki rolne obejmujące:
  - grunty orne (pola uprawne, ugory, odłogi),
  - użytki zielone (łąki i pastwiska),
  - uprawy trwałe (np. winnice, plantacje, sady),
- lasy,
- pozostałe grunty (np. tereny zajęte pod budownictwo, drogi, tereny wojskowe oraz nieużytki).



Te globalne udziały głównych form użytkowania ziemi pozostały praktycznie niezmienione od 1990 r.

Grunty orne zajmują 10,8% powierzchni lądowej. Najwyższy odsetek gruntów ornych występuje w Europie (bez Rosji). Stanowią one 30% jej powierzchni (z Rosją 12,6%) oraz Azji (15,7%). Natomiast najmniejszy odsetek gruntów ornych występuje w Ameryce Południowej (6,8%) i Afryce (8,6%). Szczególnie duży udział łąk i pastwisk ma Afryka (30,4%). Ameryka Południowa wyróżnia się z kolei największym udziałem lasów (zajmują prawie połowę powierzchni kontynentu – 49,4%), a Australia z Oceanią i Ameryka Północna mają największy udział nieużytków.

Wybrane kraje z największym udziałem poszczególnych form użytkowania ziemi w % ogólnej powierzchni w 2019 r.



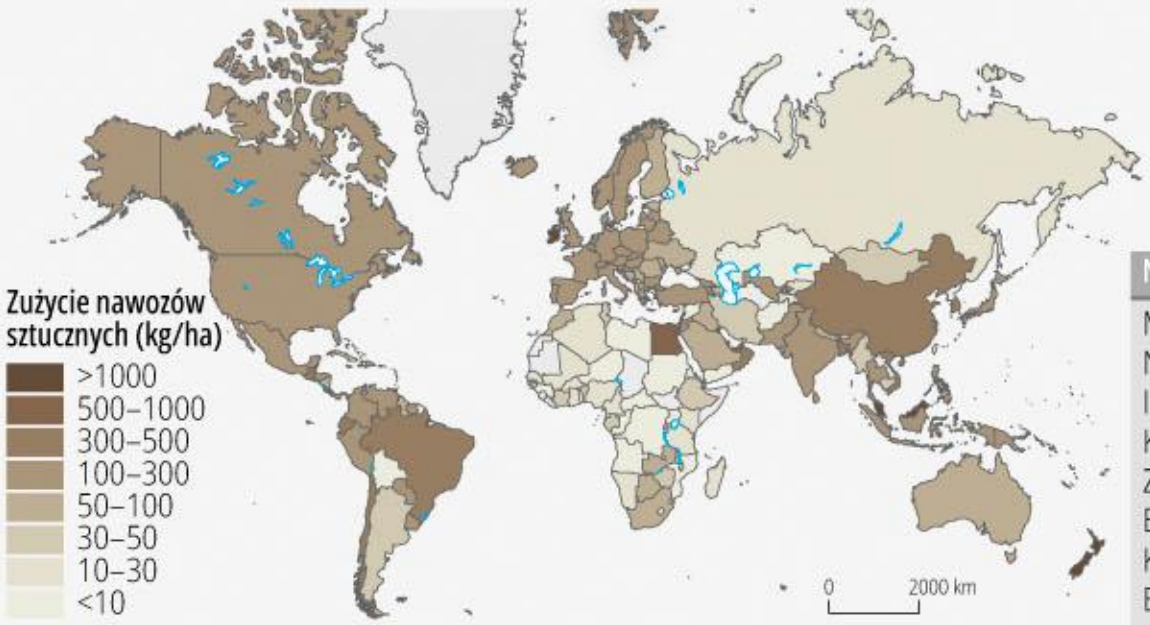
Dane liczbowe nad wykresem słupkowym dotyczą użytków rolnych (grunty orne, plantacje, łąki i pastwiska)

Wśród krajów mających największy udział gruntów ornych znajdują się Ukraina, Dania, Indie, natomiast użytków zielonych – Urugwaj, Południowa Afryka, Kazachstan. Polska z udziałem gruntów ornych na poziomie 36% plasuje się w pierwszej 10 państw świata. W przypadku Arabii Saudyjskiej i Australii wysoki udział użytków rolnych jest dość mylący, gdyż wliczane są tutaj użytki zielone, z których większość stanowią obszary półpustynne – na nich wypasa się stada owiec i kóz w Arabii Saudyjskiej oraz owiec i bydła w Australii.

Chemizacja rolnictwa

Chemizacja rolnictwa polega na stosowaniu nawozów mineralnych i środków ochrony roślin. W zasadzie wzrost i spadek plonów jest proporcjonalny do intensywności nawożenia. Nawożenie jest wysokie w krajach rozwiniętych. W ostatnich latach w krajach najlepiej rozwiniętych obserwujemy jednak znaczny jego spadek, wynikający z mody na zdrową żywność. Ciągły wzrost zużycia nawozów mineralnych zawdzięczamy rozwijającym się krajom Azji, głównie Chinom i Indiom, oraz Ameryki Łacińskiej, głównie Brazylii i Meksykowi. Koniecznym warunkiem wysokiej skuteczności nawożenia jest dostatek wody, substancji organicznej i mikroflory w glebie. Z tego względu większość krajów arabskich mimo wysokiego nawożenia uzyskuje średnie plony.

Zużycie nawozów sztucznych (azotowych, potasowych i fosforowych) na 1 ha gruntów ornych w 2018 r.

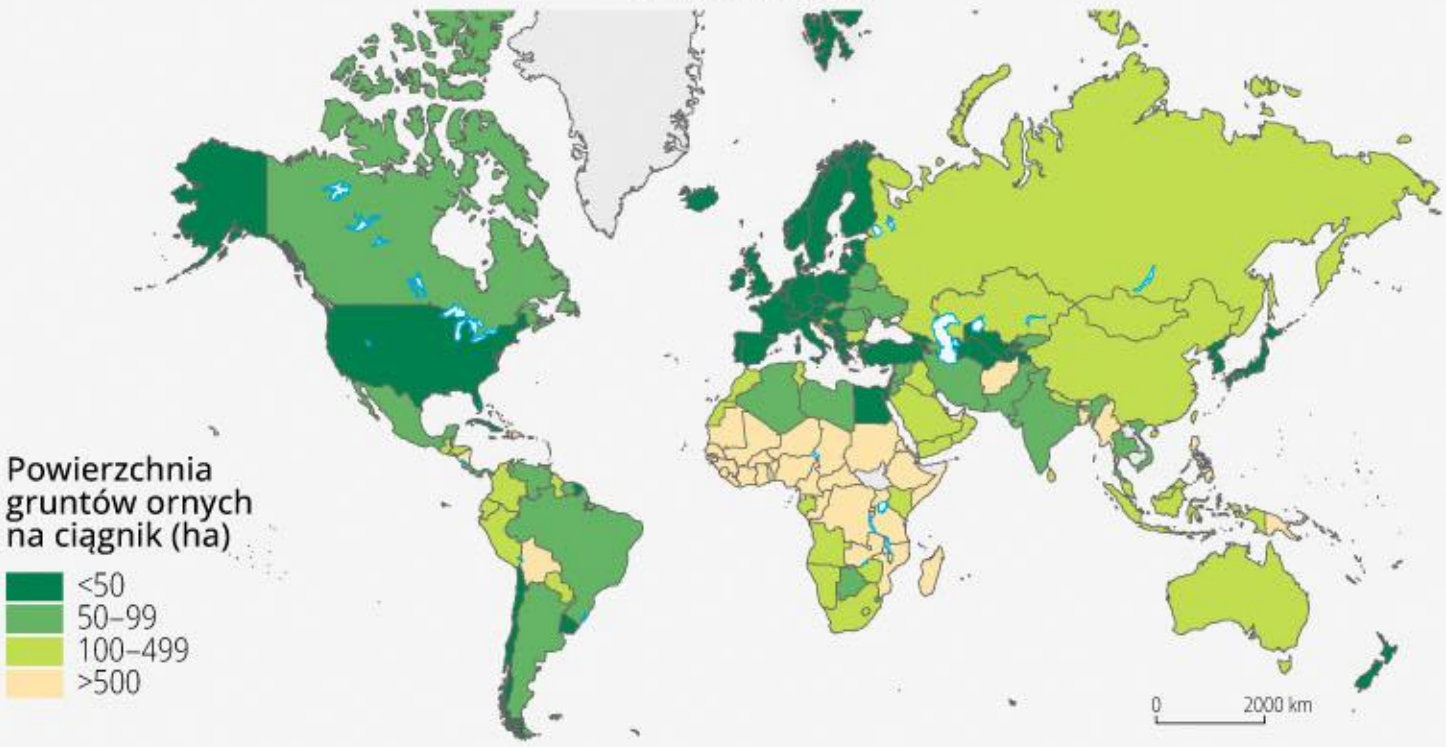


Najwięcej używają:	
Malezja	2106 kg/ha
Nowa Zelandia	1895 kg/ha
Irlandia	1545 kg/ha
Kuwejt	1059 kg/ha
Zjednoczone Emiraty Arabskie	745 kg/ha
Kostaryka	642 kg/ha
Egipt	569 kg/ha

Istotne znaczenie w produkcji rolnej ma też stosowanie środków ochrony roślin (pestycydy zwalczają choroby roślin, herbicydy – chwasty, insektycydy – owady, np. stonkę). Środki ochrony roślin nie tylko umożliwiają produkcję żywności, lecz także zapewniają wyższe plony.

Mechanizacja rolnictwa to stosowanie całego zespołu środków technicznych pozwalających na zwiększenie wydajności pracy ludzkiej przy jednoczesnej poprawie jej jakości. Powszechnie przyjętą miarą mechanizacji rolnictwa jest powierzchnia gruntów ornych przypadająca na 1 ciągnik w danym kraju.

Powszechnie przyjętą miarą mechanizacji rolnictwa jest powierzchnia gruntów ornych przypadająca na 1 ciągnik (2020 r.)



W krajach wysoko rozwiniętych na małej przeciętnej powierzchni gospodarstwa rolnego notuje się wysoki stopień mechanizacji. Niski stopień mechanizacji mają państwa o niskim poziomie rozwoju oraz dużej przeciętnej wielkości gospodarstw (z powodu lepszego wykorzystania maszyn).

Polityka rolna państwa obejmuje zespół zabiegów podejmowanych przez państwo, wpływających na rozmiar produkcji rolnej i jej opłacalność. Polityka rolna pełni funkcję ochronną realizowaną przez protekcjonizm państwowy i stymulacyjną, określaną mianem interwencjonizmu.

Polityka rolna

Protekcjonizm	Interwencjonizm zewnętrzny	Interwencjonizm wewnętrzny
• cła wywozowe, subsydia • premie eksportowe • specjalne taryfy przewozowe, np. kolejowe • zakazy przywozu • ulgi podatkowe	• opłaty wyrównawcze na towary importowane, które wyróżniają się niższą ceną od towarów rodzimych • cła nakładane na towary sprowadzane z zagranicy w celu ochrony rynku krajowego przed ich masowym napływem • dopłaty eksportowe wpłacane za towary eksportowane, kiedy ich cena na rynku krajowym jest wyższa niż na zagranicznym • kontyngenty importowe określające limity towarów, które w danym okresie mogą zostać wwiezione do kraju • ograniczenia sanitarne obejmujące zgody na wwóz produktów spełniających określone normy zdrowotne	• ceny gwarantowane ustalone przez państwo, po których skupuje ono produkty rolne od rolników (skup interwencyjny) • premie i dopłaty stosowane za ograniczenie produkcji, za utracone dochody (dla producentów np. baraniny, mięsa koziego, wołowiny i cielęciny) lub z tytułu magazynowania produktów rolnych • dotacje bezpośrednie do wytwarzanych produktów lub do powierzchni gospodarstw • limitowanie produkcji rolnej przez system kontyngentów oraz opłat wyrównawczych (np. za przekroczenie limitów produkcji mleka) i wycofania produktów z rynku (stosowany na rynku owoców i warzyw) • usługi ogólne trafiające bezpośrednio do producentów rolnych (badania, doradztwo, inspekcja sanitarna, zwalczanie szkodników i chorób itp.)

Dopłaty i dotacje trafiają głównie do dużych gospodarstw towarowych. Niekorzystnie odbija się to na kondycji biedniejszych rolników, zwłaszcza z państw afrykańskich. Według ONZ globalne wsparcie dla producentów rolnych w 2020 r. wyniosło 15% (głównie w postaci zachęt cenowych) całkowitej wartości produkcji rolnej.

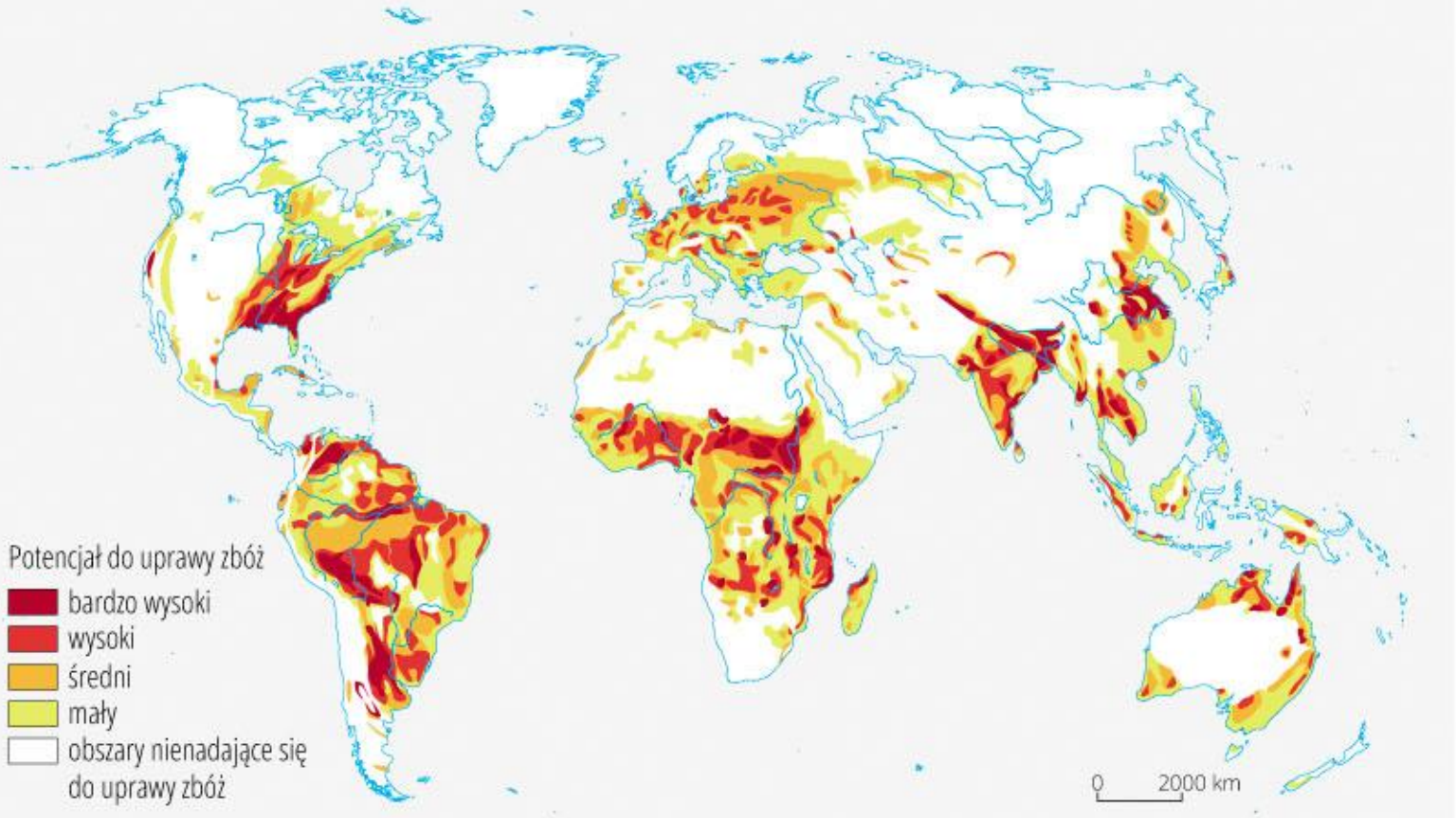
Uwarunkowania międzynarodowe

Do uwarunkowań międzynarodowych sprzyjających rozwojowi rolnictwa lub hamujących go należą:
- wzrost potrzeb żywnościowych świata;
- globalizacja, otwieranie się gospodarek, liberalizacja handlu;
- przynależność do międzynarodowych organizacji gospodarczych;
- asymetria siły w łańcuchu żywnościowym: wielkie korporacje vs. rozdrobnione rolnictwo;
- wzrost spekulacji na rynkach ziemi i na międzynarodowych rynkach produktów rolnych;
- wykorzystanie ziemi rolniczej do wytwarzania bioenergii, w tym zwłaszcza biopaliw;
- sytuacja polityczna (wojny, niepokoje społeczne).

Obszary z dużym potencjałem rozwoju rolnictwa

Największym potencjałem do dalszego rozwoju rolnictwa cechują się obszary i kraje do tej pory słabiej eksploatowane rolniczo z dobrze zachowanymi glebami i niskim poziomem nawożenia, nawadniania i umaszynowienia. Przy dobrych jakościowo zasobach naturalnych wsparcie techniczne rolnictwa w tych regionach gwałtownie podniesie poziom produkcji rolnej.

Mapa potencjału rolnictwa w zakresie uprawy zbóż



11.2. Typy rolnictwa

Wraz z rozwojem rolnictwa zmienia się jego rola w wytwarzaniu żywności. Gospodarstwa produkujące na własne potrzeby noszą nazwę **samozaopatrzeniowych**, a te przeznaczające produkcję na sprzedaż – **towarowych**. Gospodarstwa samozaopatrzeniowe znajdują się głównie w biednych krajach Afryki, Azji i Ameryki Łacińskiej. Klasycznym przykładem gospodarstw towarowych są farmy w Kanadzie, USA i Australii.

Cechy rolnictwa

towarowego	samozaopatrzeniowego
• przeznaczanie całości lub większej części produkcji na sprzedaż • stosowanie nowoczesnych środków produkcji: wysokie umaszynowienie, nawożenie, stosowanie środków ochrony roślin, mikroelektroniki i komputerów • średnie lub duże gospodarstwa • małe zatrudnienie • wykorzystywanie biotechnologii w produkcji (nowe gatunki, lepsze cechy)	• produkcja na własne potrzeby • wykonywanie prac tradycyjnymi metodami (ręcznie lub przy użyciu zwierząt) • duże rozdrobnienie gospodarstw • duże zatrudnienie w rolnictwie • duża bioróżnorodność (wiele gatunków) upraw i hodowli w gospodarstwie • chów i uprawa tradycyjnych i mało wydajnych gatunków roślin i zwierząt

Głównego podziału rolnictwa dokonuje się ze względu na wielkość ponoszonych nakładów w celu uzyskania wysokich plonów i sposób produkcji.

Typy rolnictwa
(podział ze względu na wielkość ponoszonych nakładów)

		Cechy	Występowanie
ekstensywne	pierwotne	• wspólne posiadanie ziemi • wędrówkowe użytkowanie ziemi • uprawa ręczna • prymitywne sposoby gospodarowania • proste narzędzia (motyka, socha) • produkcja na własne potrzeby	wyspy Oceanii, biedniejsze obszary Afryki oraz południowej Azji (góry)

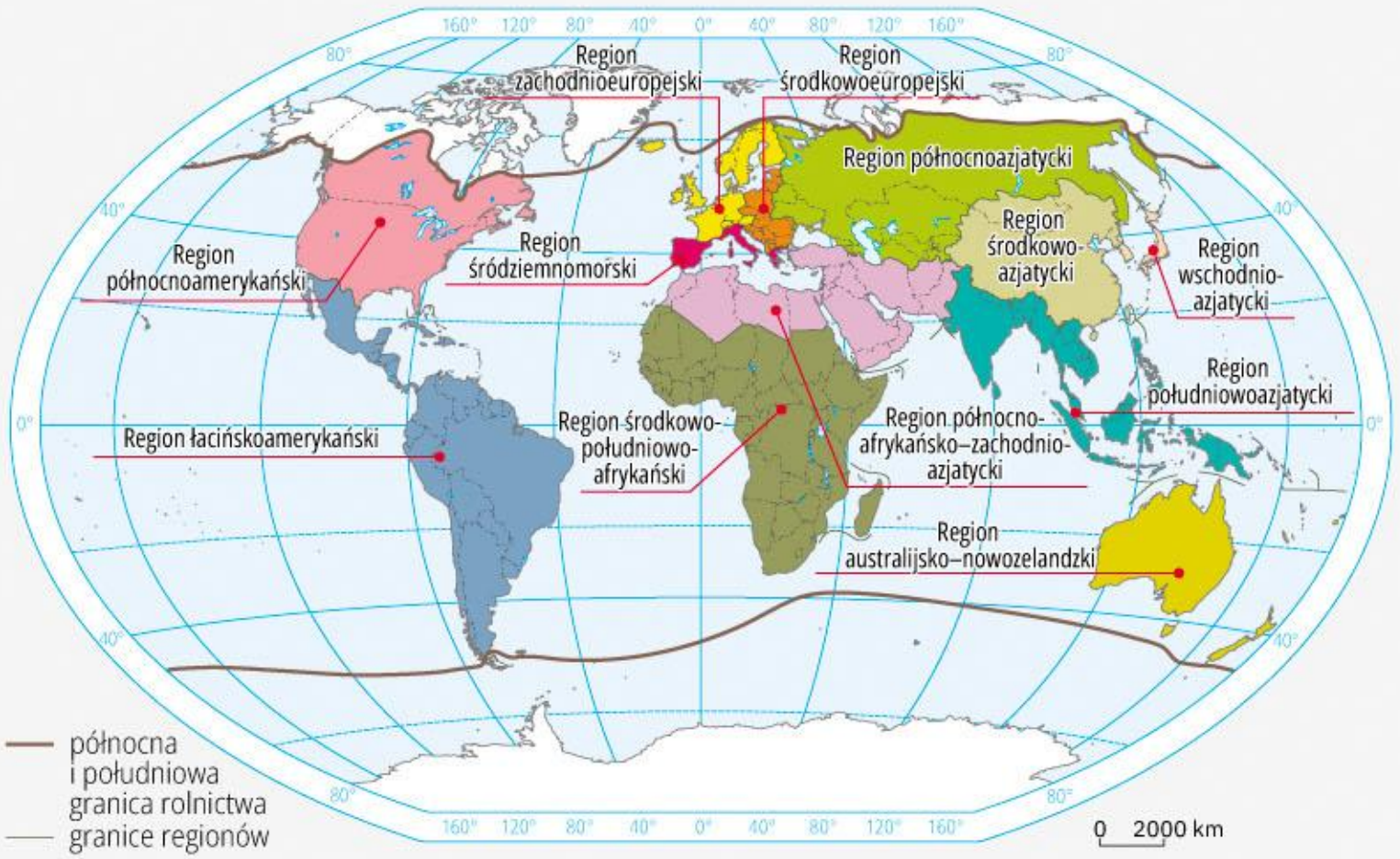
		Cechy	Występowanie
ekstensywne	tradycyjne	• niewielkie gospodarstwa rolne (średnia powierzchnia 2 ha) • niski stopień mechanizacji gospodarstw • niskie nawożenie • płodozmian • duży udział osób zatrudnionych (80%) • niskie plony • niska towarowość	w środkowej i południowej Azji oraz w większości krajów Afryki
ekologiczne (pracochłonne z zachowaniem norm w zakresie produkcji)		• wykorzystuje naturalne procesy przyrodnicze • nie stosuje nawożenia, środków ochrony roślin ani maszyn • niskie plony są kompensowane przez wysokie ceny produktów rolniczych	wyspecjalizowane gospodarstwa w krajach rozwiniętych
intensywne	pracochłonne	• małe gospodarstwa • niska kultura rolna • słabe zmechanizowanie • niskie nawożenie • duże nakłady pracy ręcznej • mało zróżnicowana produkcja • wysokie plony • niewielka towarowość	Korea Południowa, Nizina Chińska, Nizina Gangesu, Indonezja, Filipiny, delta Nilu i niektóre państwa Ameryki Środkowej
	kapitałochłonne	• średniej wielkości gospodarstwa (ok. 30 ha) • bardzo wysokie zużycie nawozów • duża mechanizacja, automatyzacja i komputeryzacja prac polowych • zaawansowanie biotechnologiczne • niewielkie zatrudnienie w rolnictwie • wysokie plony	Europa Zachodnia, Kalifornia i wschodnie stany USA i Kanady, Japonia i Nowa Zelandia
obszarowe		• duża powierzchnia gospodarstw rolnych • duża specjalizacja • uprawy monokulturowe • duże umaszynowienie • stosowanie środków ochrony roślin • niskie nawożenie • stosunkowo niskie plony • najniższe na świecie zatrudnienie	Australia, środkowe stany USA, Kanada, Rosja, Argentyna

11.3. Regiony rolnicze świata

Na podstawie dominujących typów gospodarki na danym obszarze wyróżniono 12 regionów rolniczych:
- **region północnoamerykański** (USA, Kanada) – w zachodniej i środkowej części wielkoobszarowe ekstensywne rolnictwo typu farmerskiego, w części wschodniej rolnictwo intensywne kapitałochłonne, wysoka towarowość;
- **region łacińskoamerykański** (Ameryka Środkowa i Południowa) – rolnictwo zdominowane przez wielkoobszarowe latyfundia, z występującymi obok tradycyjnymi gospodarstwami chłopskimi, przewaga upraw plantacyjnych i ekstensywnej hodowli bydła;
- **region zachodnioeuropejski** (Europa Zachodnia oraz Północna) – intensywne wysokotowarowe rolnictwo o mieszanej produkcji roślinno-zwierzęcej, z niewielkim udziałem gospodarstw chłopskich;
- **region środkowoeuropejski** (Europa Środkowa, w tym Polska, oraz Europa Południowo-Wschodnia) – zróżnicowany typ gospodarstw: od rolnictwa uspołecznionego, przez tradycyjne gospodarstwa chłopskie, po intensywne rolnictwo towarowe, produkcja roślinno-zwierzęca;
- **region śródziemnomorski** (kraje basenu Morza Śródziemnego) – rolnictwo wysokotowarowe z przewagą kierunku roślinnego, charakterystyczna uprawa roślin cytrusowych i winorośli;
- **region północnoafrykańsko-zachodnioazjatycki** (Afryka Północna oraz południowo-zachodnia Azja) – dominuje tradycyjne rolnictwo chłopskie, najczęściej samozaopatrzeniowe, na obszarach nawadnianych intensywna produkcja roślinna;

- **region środkowo-południowoafrykański** (Afryka Subsaharyjska) – przeważa rolnictwo pierwotne o niewielkiej towarowości, wyjątkiem jest Południowa Afryka, gdzie występuje intensywne rolnictwo wysokotowarowe;
- **region północnoazjatycki** (Białoruś, Rosja, Ukraina, Kazachstan, Kirgistan, Uzbekistan, Tadżykistan, Turkmenistan) – dominuje ekstensywne wielkoobszarowe rolnictwo uspołecznione o dużym stopniu mechanizacji, w części europejskiej przeważa produkcja roślinna, a w azjatyckiej – zwierzęca;
- **region środkowoazjatycki** (Chiny, Mongolia, Korea Północna) – w części wschodniej intensywne rolnictwo typu pracochłonnego o niskim stopniu towarowości, w części zachodniej przeważa ekstensywna (półkoczownicza) hodowla zwierząt;
- **region wschodnioazjatycki** (Japonia, Korea Południowa) – przeważa rolnictwo intensywne wysokotowarowe z dużym udziałem gospodarstw chłopskich i dużym nakładzie pracy ludzkiej, dominacja uprawy ryżu;
- **region południowoazjatycki** (Indie, Bangladesz, Filipiny, Indonezja oraz Półwysep Indochiński) – przeważa rolnictwo intensywne pracochłonne, dominują małe, samozaopatrzeniowe gospodarstwa rolne specjalizujące się w uprawie ryżu, znaczący udział ma rolnictwo plantacyjne;
- **region australijsko-nowozelandzki** (Australia, Nowa Zelandia) – rolnictwo intensywne wysokotowarowe o dużej specjalizacji w uprawie zbóż lub hodowli (bydła i owiec).

Regiony rolnicze świata



11.4. Główne uprawy na świecie

Współcześnie duże znaczenie gospodarcze ma około 100 gatunków uprawianych roślin. Ze względu na ich przydatność dzielimy je na:

- **rośliny żywieniowe**, zwane alimentacyjnymi (np. zboża, ziemniaki),
- **rośliny pastewne** (np. buraki pastewne, koniczyna),
- **rośliny przemysłowe** (np. buraki cukrowe, bawełna),
- **używki** (np. kawowiec, kakaowiec, krzew herbaciany, tytoń).

Niektóre rośliny należą do kilku grup, m.in. ziemniaki, ryż czy soja. Są one zarówno roślinami żywieniowymi, jak i surowcem przemysłowym.

Zbiory – masa produktów roślinnych zebranych z całego obszaru (np. na świecie, w kraju) podawana w jednostkach wagowych, np. tonach.

Plony – masa produktów roślinnych zebranych z hektara, najczęściej podawana w decytonach z hektara (dt/ha).

Uprawa zbóż na świecie

Zboża są uprawiane niemal we wszystkich zasiedlonych rejonach Ziemi. Zajmują one w zależności od obszaru 60–75% upraw i dają 25% produkcji rolniczej. W krajach rozwiniętych gospodarczo większa część zbiorów zbóż jest przeznaczana na paszę, a w krajach słabo rozwiniętych 75% ziarna jest bezpośrednio spożywane przez ludność (pieczywo, kasze, dania mączne).

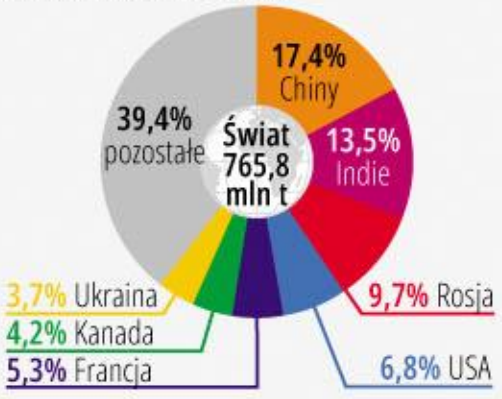
■ **Pszenica** – najważniejsze zboże żywieniowe (ziarno, mąka, kasza, makarony), przemysłowe (alkohol, skrobia) i pastewne (słoma).

Wymagania i warunki uprawy

- klimat umiarkowany i podzwrotnikowy
- żyzne gleby (najlepiej czarnoziemy, czarne ziemie, gleby brunatne, mady)
- duża ilość wilgoci w glebie
- duże nasłonecznienie
- pszenica jara – krótki okres wegetacji (90–130 dni), dobrze znosi przymrozki, odporna na wyleganie, niższe plony od ozimej
- pszenica ozima – długi okres wegetacji (180–220 dni), wysokie plony, wymaga łagodnej zimy, mało odporna na wyleganie i szkodniki

Obszary uprawy pszenicy na świecie

Światowi producenci pszenicy w 2019 r.



Uprawiana: Europa, Ameryka Północna, Nizina Chińska, Nizina Gangesu, nieco w mniejszej ilości Nizina La Platy, południowa Azja i Australia

Średnie plony: 35,5 dt/ha

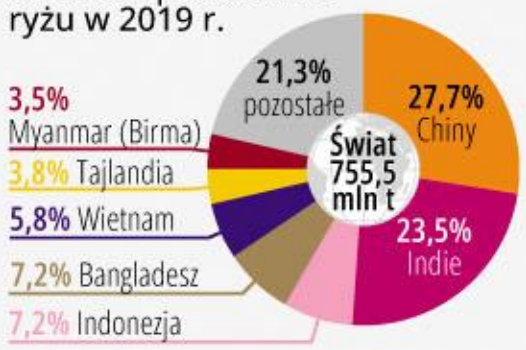
■ **Ryż** – zboże żywieniowe (ziarno, mąka, kasza, makarony), przemysłowe (alkohol, skrobia), pastewne (kiszonki).

Wymagania i warunki uprawy

- klimat zwrotnikowy lub podzwrotnikowy wilgotny, najlepiej monsunowy
- okres wegetacji ok. 130 dni
- żyzne gleby, najlepiej mady
- wysokie temperatury, powyżej 20°C
- ryż mokry: duża ilość wody, rośnie w błocie na polach z warstwą wody mierzącą 15 cm, osuszanych podczas zbiorów
- ryż suchy: mniej wodochłonny, uprawiany głównie w górach

Obszary uprawy ryżu na świecie

Światowi producenci ryżu w 2019 r.



Uprawiany: Honsiu w Japonii, niziny Gangesu i Indusu, Kotlina Syczuańska, dolina Jangcy, Góry Południowochińskie, delty Mekongu oraz Irawadi, Nizina La Platy, Nizina Zatokowa

Średnie plony: 46,6 dt/ha

■ **Kukurydza** – zboże pastewne, żywieniowe (mąka, kasza, płatki), przemysłowe (skrobia, cukier, alkohol, olej, celuloza, papier).

Wymagania i warunki uprawy

– klimat podzwrotnikowy wilgotny oraz umiarkowany ciepły
– okres wegetacji ponad 140 dni
– opady 500–800 mm/rok
– wysoka średnia roczna temperatura powyżej 10°C
– żyzne gleby trzymające wilgoć, najlepiej gleby brunatne, lessowe, mady

Obszary uprawy kukurydzy na świecie

Światowi producenci kukurydzy w 2019 r.

Uprawiana: pas kukurydziany, tzw. Corn Belt, i Nizina Centralna w USA, Meksyk, Chiny: Mandżuria, Nizina Chińska, wschodnia część Brazylii, Francja, Ukraina oraz południowa część Europy

Średnie plony: 58,2 dt/ha

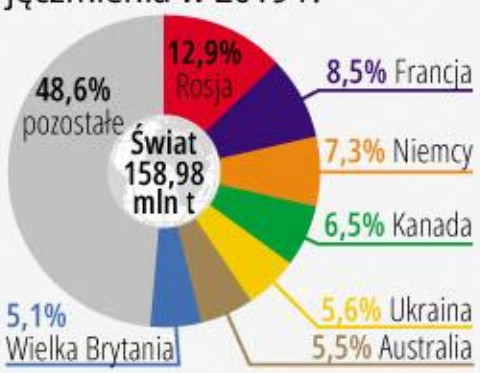
■ **Jęczmień** – zboże pastewne, żywieniowe (kasza, płatki) i przemysłowe (piwo, whisky).

Wymagania i warunki uprawy

– klimat umiarkowany i podzwrotnikowy
– jęczmień jary – skromne wymagania glebowe i krótki okres wegetacji (90 dni), może być uprawiany wysoko w górach – do 3000 m n.p.m. i daleko na północy – do 70° szerokości geograficznej
– jęczmień ozimy – nie znosi przymrozków i jest odporny na suszę, stąd uprawia się go w krajach śródziemnomorskich i na Bliskim Wschodzie, wymaga dobrych gleb lub intensywnego nawożenia, a jego okres wegetacji wynosi 150 dni

Obszary uprawy jęczmienia na świecie

Światowi producenci jęczmienia w 2019 r.



Uprawiany: Europa Zachodnia, Polska, Białoruś, Ukraina Rosja, Kazachstan, Chiny, Kanada, USA, Argentyna oraz południowo-wschodnia Australia

Średnie plony: 31,1 dt/ha

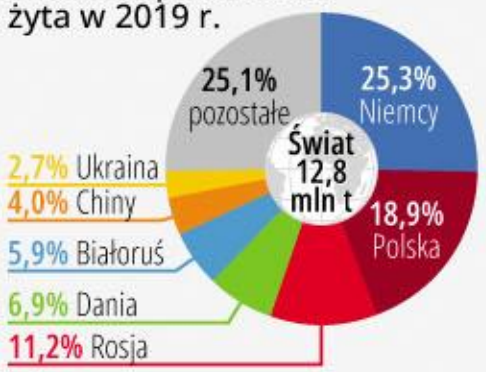
■ **Żyto** – zboże żywieniowe (mąka), przemysłowe (alkohol) i pastewne.

Wymagania i warunki uprawy

– klimat umiarkowany chłodny
– nie potrzebuje dużej ilości wilgoci
– odporne na niekorzystne warunki pogodowe, znosi temperatury nawet do –25°, stąd udaje się w górach (do 800 m n.p.m.)
– okres wegetacji odmian ozimych 130–150 dni, odmian jarych 80–100 dni
– małe wymagania glebowe – dobrze plonuje na glebach bielicowych

Obszary uprawy żyta na świecie

Światowi producenci żyta w 2019 r.



Uprawiane: Europa Środkowa, Białoruś, Rosja, Chiny (Mandżuria), Kanada i USA

Średnie plony: 30,4 dt/ha

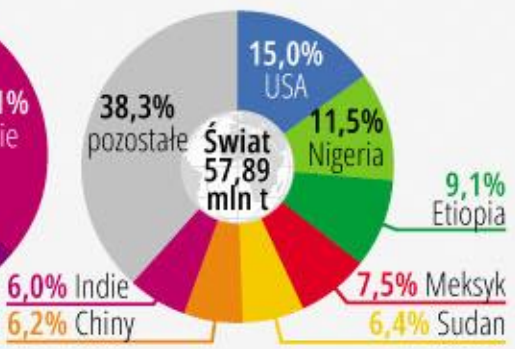
■ **Sorgo (proso afrykańskie)** – zboże spożywcze (kasza, mąka, pieczywo, makarony), paszowe (pasza głównie dla drobiu oraz bydła), przemysłowe (alkohol).

Wymagania i warunki uprawy
- sorgo jest odmianą prosa
- półpustynne i pustynne klimaty zwrotnikowe i podzwrotnikowe
- lekkie, suche, ale żyzne gleby
- wytrzymuje długie okresy suszy
- okres wegetacji 110–120 dni

Obszary upraw prosa i sorga na świecie

Światowi producenci prosa w 2019 r.

Światowi producenci sorga w 2019 r.



Uprawiane: w suchszych obszarach Azji (głównie Chiny i Indie) i Afryki (strefa Sahelu), południowe stany USA, Argentyna, południowa Europa

Średnie plony prosa: 9 dt/ha

Średnie plony sorga: 14,5 dt/ha

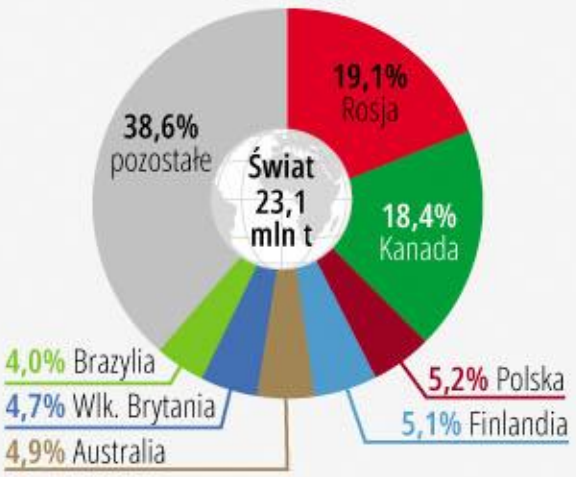
■ **Owies** – zboże pastewne (pasza dla koni), spożywcze (płatki owsiane), przemysłowe (alkohol).

Wymagania i warunki uprawy
- klimat umiarkowany chłodny
- uprawiany z powodzeniem daleko na północy i wysoko w górach
- krótki okres wegetacji – ok. 100 dni
- potrzebuje znacznej ilości wilgoci, ale nie znosi terenów podmokłych
- małe wymagania glebowe, udaje się na wszystkich glebach z wyjątkiem gleb piaszczystych

Uprawiany: Rosja, Finlandia, Wielka Brytania, Polska, kraje nadbałtyckie i USA, Kanada, Argentyna, środkowe Chiny, południowo-wschodnia Australia

Średnie plony: 24,5 dt/ha

Światowi producenci owsa w 2019 r.



Uprawa roślin przemysłowych na świecie

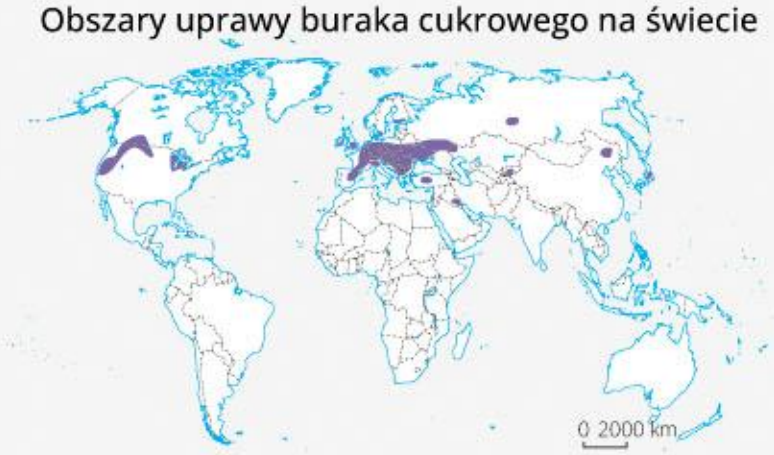
Rośliny przemysłowe to rośliny będące surowcem do produkcji dla różnych gałęzi przemysłu. Do roślin tego typu należą m.in. rośliny cukrodajne, rośliny oleiste, włókniste oraz kauczukodajne.

Rośliny cukrodajne zawierają cukier w owocach, liściach, łodygach i korzeniach. Tylko dwie z nich – trzcina cukrowa i burak cukrowy – stały się źródłem pozyskiwania cukru na skalę przemysłową.

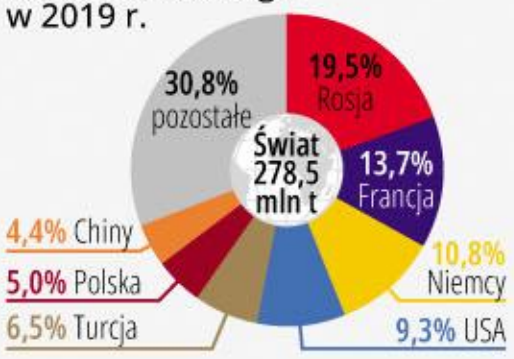
■ **Burak cukrowy** – roślina żywieniowa (cukier), przemysłowa (gliceryna z melasy) oraz paszowa (wysłodki, kiszonki). Charakteryzuje się dużą zawartością sacharozy, sięgającą 18%.

Wymagania i warunki uprawy
- klimat umiarkowany ciepły
- najlepiej rośnie w temperaturze 15–18°C
- potrzebuje dużego nasłonecznienia w okresie dojrzewania
- wymaga dużej ilości wilgoci w glebie
- uprawiany na żyznych glebach z głęboką warstwą orną (do 30 cm), najlepiej udaje się na czarnoziemach, czarnych ziemiach, glebach brunatnych
- okres wegetacji 150–180 dni
- wymaga dużych nakładów pracy i skomplikowanych zabiegów pielęgnacyjnych

Obszary uprawy buraka cukrowego na świecie



Światowi producenci buraka cukrowego w 2019 r.



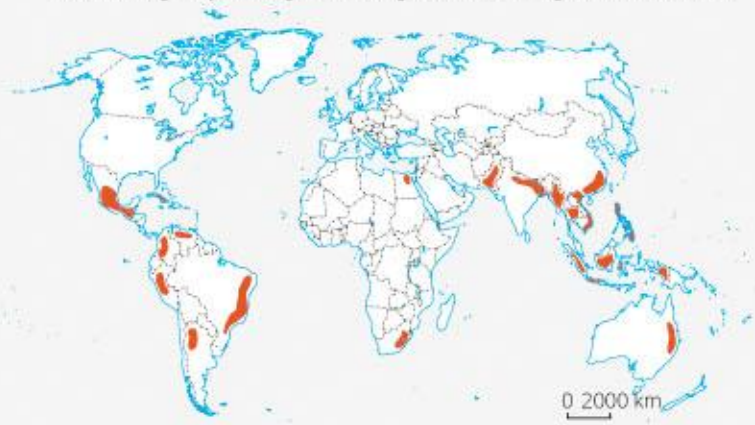
Uprawiany: w Europie Zachodniej, w pasie czarnoziemów i gleb brunatnych europejskiej części Rosji, w Ukrainie, w całej Polsce, w środkowych stanach i Kalifornii w USA, Chinach (Mandżuria) i w Turcji

Średnie plony: 604,2 dt/ha

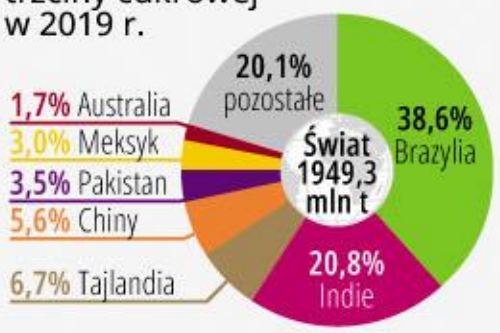
■ **Trzcina cukrowa** – roślina żywieniowa (cukier), przemysłowa (paliwo – etanol) oraz paszowa. Charakteryzuje się dużą zawartością sacharozy – do 20%. Cukru dostarcza sok z łodyg.

Wymagania i warunki uprawy
- klimat gorący (podzwrotnikowy, zwrotnikowy, równikowy) wilgotny o rocznych opadach ponad 1200 mm
- okres wegetacji 12–16 miesięcy
- wymaga żyznych gleb zatrzymujących wilgoć – najlepiej nadają się mady i lateryty
- potrzebuje intensywnego nawożenia
- uprawa monokulturowa (uprawiana przez wiele lat na tym samym obszarze)

Obszary uprawy trzciny cukrowej na świecie



Światowi producenci trzciny cukrowej w 2019 r.



Uprawiana: na Karaibach, w południowym Meksyku, Ameryce Południowej (Brazylia, Peru, Kolumbia), Południowej Afryce, w Azji Południowej i Południowo-Wschodniej (Pakistan, Indie, Chiny, Wietnam, Indonezja, Filipiny), wschodniej Australii

Średnie plony: 728 dt/ha

Rośliny włókniste dostarczają naturalnych włókien wykorzystywanych przez różne rodzaje przemysłu.

■ **Bawełna** – roślina przemysłowa, włókna wykorzystuje się do produkcji tkanin, waty, celulozy, papieru, a nasiona – do produkcji oleju.

Wymagania i warunki uprawy
- klimat suchy i ciepły (podzwrotnikowy i zwrotnikowy)
- wymaga wyrównanej wysokiej temperatury (najlepiej rozwija się w temperaturze 21–22°C) i dużego nasłonecznienia
- jest wrażliwa na nadmiar wilgoci, potrzebuje jednak co najmniej 180–200 mm opadów w okresie wegetacyjnym, z wyjątkiem okresu zbioru, który musi być bezdeszczowy

– nie wymaga żyznych gleb – najczęściej uprawiana na czerwonoziemach
– długi okres wegetacji – ok. 180 dni
– pracochłonna w uprawie – większość zbiorów odbywa się ręcznie

Obszary uprawy bawełny na świecie

Światowi producenci bawełny w 2019 r.

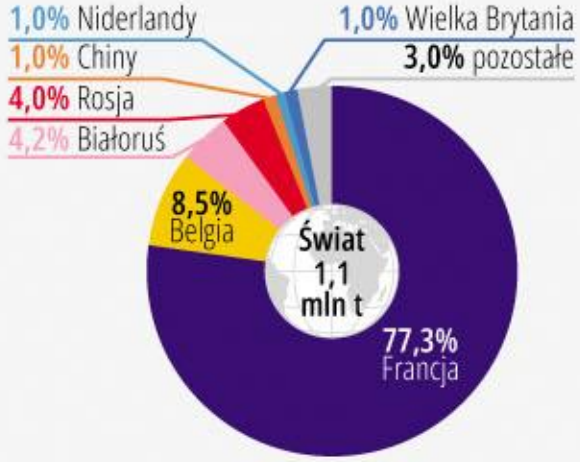
Uprawiana: północno-wschodnie Chiny, środkowe Indie, Kazachstan, Turkmenistan, Uzbekistan, Pakistan, Turcja, Egipt, południowe stany USA, Meksyk, wschodnia Brazylia i wschodnia Australia

Średnie plony (włókna): 7,9 dt/ha

■ **Len** – roślina przemysłowa (produkcja tkanin, oleju) oraz żywieniowa (olej jadalny).

Uprawiany jest na żyznych glebach w strefie klimatów umiarkowanych chłodnych: we Francji, w Belgii, Niemczech, Polsce, Litwie, Łotwie, Estonii, Białorusi, Rosji, Rumunii, Chinach, USA oraz Kanadzie.

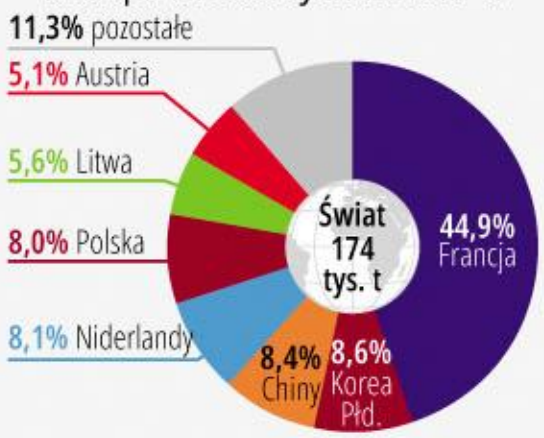
Światowi producenci lnu w 2019 r.



■ **Konopie włókniste** – roślina przemysłowa (z włókna wytwarza się sznury, liny, worki) i żywieniowa (olej jadalny).

Uprawiane są na żyznych glebach w strefie klimatów umiarkowanego i podzwrotnikowego w: Europie, Chinach, Korei Południowej i Chile.

Światowi producenci konopii włóknistych w 2019 r.



■ **Juta** – roślina przemysłowa (wyrób worków, lin, sieci rybackich).

Uprawiana jest na średnio żyznych glebach w strefie klimatów okołorównikowych i zwrotnikowych w: Dolinie Gangesu, południowych Chinach, Uzbekistanie.

■ **Agawa sizalowa** – roślina przemysłowa (jej włókno jest odporne na ścieranie i działanie wody).

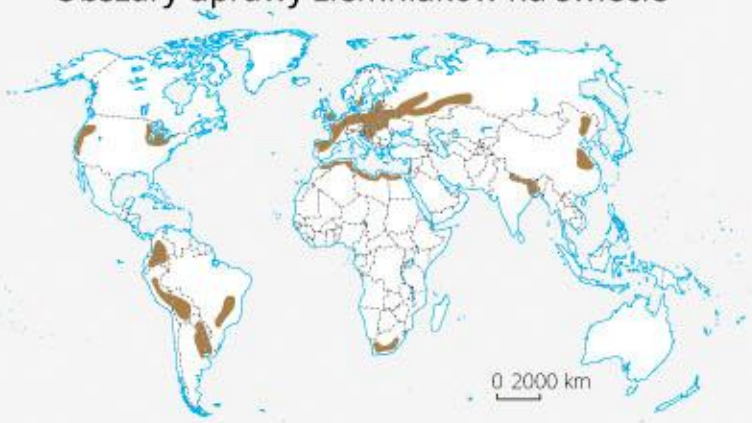
Uprawiana jest w strefie klimatów zwrotnikowych suchych i podzwrotnikowych w Meksyku i krajach Ameryki Środkowej: Kolumbii, Ekwadorze oraz na Filipinach.

Rośliny bulwiaste – ich częścią użytkową są bulwy lub korzenie, w których gromadzą substancje odżywcze. Mają duże znaczenie jako źródło pożywienia.

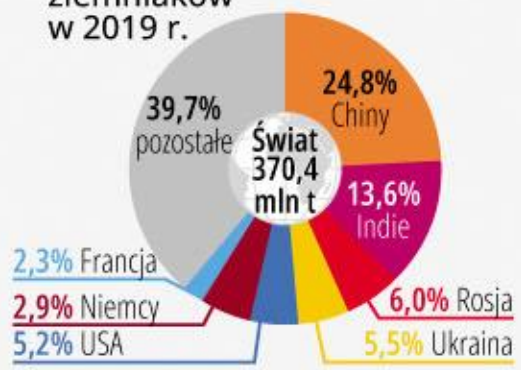
■ **Ziemniaki** – rośliny pastewne, spożywcze (także jako chipsy, frytki) i przemysłowe (alkohol, skrobia, mąka ziemniaczana, krochmal).

Wymagania i warunki uprawy
– klimat umiarkowany
– częste niewielkie opady
– nie tolerują nadmiaru wilgoci
– najlepiej rosną w temperaturze 15–22°C
– średniej jakości gleby piaszczysto-gliniaste (bielice, gleby brunatne, mady, czarnoziemy), przy słabych glebach wymaga nawożenia
– okres wegetacyjny od 90 do 140 dni
– liczne zagrożenia ze strony chorób i szkodników
– są pracochłonne w uprawie

Obszary uprawy ziemniaków na świecie



Światowi producenci ziemniaków w 2019 r.



Uprawiane: w Europie, północno-wschodnich Chinach oraz w zachodniej części Niziny Gangesu w Indiach, w rejonie Wielkich Jezior w USA, w Ameryce Południowej, głównie w Argentynie, Kolumbii, Brazylii i Peru

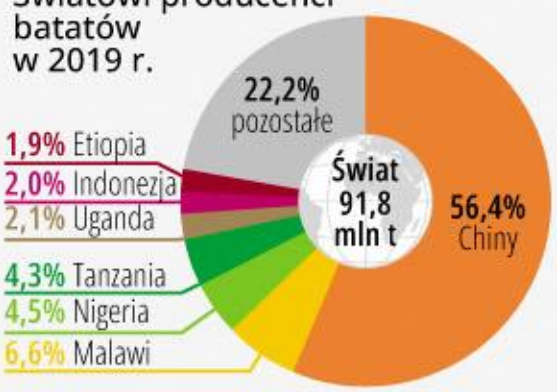
Średnie plony: 213,6 dt/ha

■ **Bataty (słodkie ziemniaki)** – rośliny żywieniowe (bulwy są spożywane po ugotowaniu) oraz przemysłowe (skrobia).

Wymagania i warunki uprawy
- klimaty strefy międzyzwrotnikowej
- średnie i dobre gleby
- stanowiska suche, dobrze nasłonecznione, ale osłonięte od bezpośrednich promieni słonecznych

Uprawiane: Chiny, kraje Azji Południowo-Wschodniej oraz kraje międzyzwrotnikowe Afryki i Ameryki Południowej

Światowi producenci batatów w 2019 r.

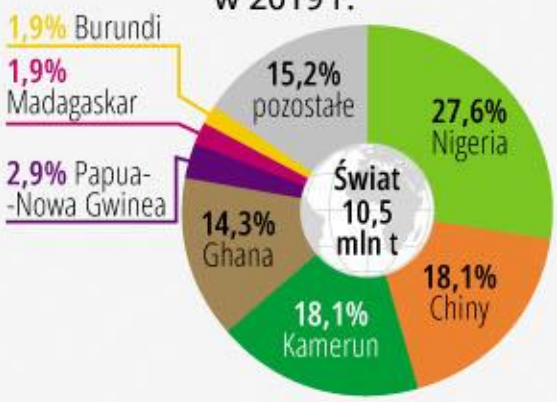


■ **Taro (kolokazja jadalna)** – roślina żywieniowa (jadalne bulwy, mąka, skrobia) i pastewna.

Wymagania i warunki uprawy
- wilgotny klimat równikowy i monsunowy
- wymaga żyznych gleb długo utrzymujących wilgoć (gleby gliniaste, mady)

Uprawiane: w Afryce Środkowej, Azji Południowo-Wschodniej i na wyspach Pacyfiku

Światowi producenci taro w 2019 r.



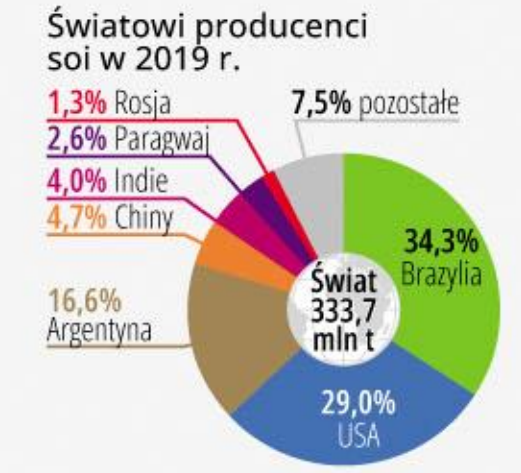
Rośliny oleiste – po zbożach druga grupa roślin pod względem powierzchni zajmowanych upraw. Ich nasiona lub owoce zawierają 20–70% tłuszczu.

■ **Soja** – roślina żywieniowa (mąka sojowa, makarony, mleko sojowe, olej sojowy, margaryna), przemysłowa (farby drukarskie, mydło) i pastewna. Zawiera ok. 40% białka i 20% tłuszczu.

Wymagania i warunki uprawy
- klimaty podzwrotnikowe i umiarkowane ciepłe
- wrażliwa na zmiany temperatur, optymalna temperatura do rozwoju 14–20°C, poza tymi granicami spowalnia tempo wzrostu
- wymaga żyznych gleb (czarnoziemy, gleby brunatne), dobrze utrzymujących wilgoć
- okres wegetacji – ok. 150 dni
- ma niewysokie wymagania względem wielkości opadów 450–700 mm/rok
- potrzebuje starannej uprawy

Obszary uprawy soi na świecie

Światowi producenci soi w 2019 r.



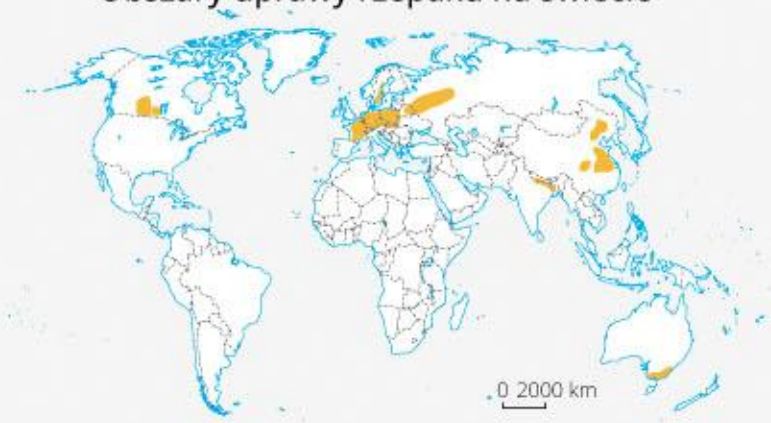
Uprawiana: Ameryka Północna (środkowe i zachodnie stany), Azja (Nizina Mandżurska, Nizina Chińska, Dolina Jangcy i Gangesu), Nizina La Platy, południowo-wschodnia Brazylia, w Europie dolina Dunaju, Ukraina i południowa Rosja.

Średnie plony: 27,7 dt/ha

■ **Rzepak** – roślina przemysłowa (olej techniczny), żywieniowa (olej jadalny) i pastewna (makuchy). Jego ziarno zawiera do 40% tłuszczu.

Wymagania i warunki uprawy
- klimat umiarkowany i podzwrotnikowy wilgotny
- wymaga równomiernych opadów 500–700 mm/rok i temperatur 5–20°C
- odporny na przymrozki
- wymaga głębokich, żyznych gleb, najlepiej czarnoziemów, czarnych ziem, gleb brunatnych lub rędzin
- uprawiany w dwóch odmianach: jarej (niższe plony, okres wegetacji 80–90 dni) i ozimej (wyższe plony, okres wegetacji 180 dni)
- przy braku pokrywy śnieżnej wrażliwy na niskie temperatury

Obszary uprawy rzepaku na świecie



Światowi producenci rzepaku w 2019 r.

Uprawiany: w Europie (z wyjątkiem części południowej kontynentu), w środkowej części Kanady, Chinach (Nizina Chińska, dolina Jangcy), Indiach (Nizina Gangesu), południowo-wschodniej Australii.
Średnie plony: 20,7 dt/ha

■ **Oliwka europejska** – roślina żywieniowa (oliwa) i przemysłowa (olej techniczny). Zawiera do 60% tłuszczu.

Wymagania i warunki uprawy
- klimat podzwrotnikowy (śródziemnomorski)
- wymaga dużego nasłonecznienia
- wrażliwa na niskie temperatury
- uprawiana na glebach suchych i kamienistych (rędziny, czerwonoziemy)

Uprawiana: kraje basenu Morza Śródziemnego, Azja Południowa, USA (Kalifornia), Nizina Chińska, Argentyna, Chile, Południowa Afryka i południowa Australia

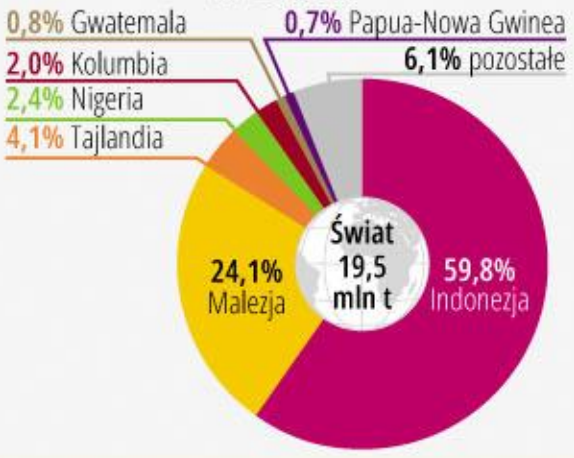
Światowi producenci oliwki europejskiej w 2019 r.

■ **Palma oleista** – roślina przemysłowa (produkcja balsamów, smarów, świec), żywieniowa (nasiona) i pastewna (wytłoki). Zawartość tłuszczu w miąższu owoców wynosi 50–60%.

Wymagania i warunki uprawy
- klimat równikowy wilgotny
- uprawiana na żyznych, przepuszczalnych i głębokich glebach

Uprawiana: zachodnia Afryka (od Angoli po Gambię), Ameryka Środkowa i Południowa (od Hondurasu po Brazylię), kraje Azji Południowo-Wschodniej i wyspy Pacyfiku

Światowi producenci palmy oleistej w 2019 r.



Uprawa używek

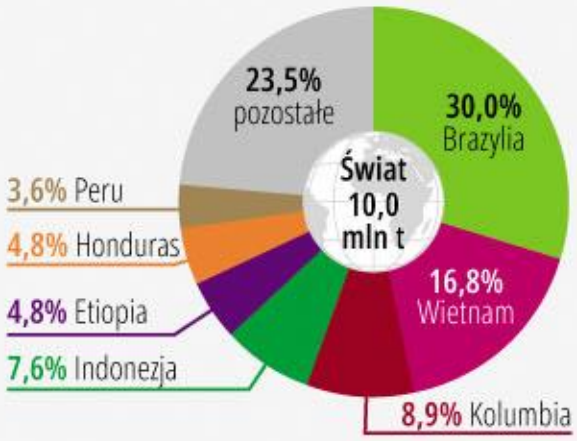
Uprawa używek obejmuje uprawę produktów spożywczych w zasadzie pozbawionych wartości odżywczych, lecz o działaniu pobudzającym (np. kawa czy herbata, chwilowo usuwające zmęczenie i senność).

■ **Kawowiec (kawa)** – roślina spożywcza zawierająca do 2% kofeiny.

Wymagania i warunki uprawy
- klimat równikowy wilgotny i podrównikowy
- wymaga stałej wysokiej temperatury 16–25°C oraz dużych rozłożonych równomiernie w czasie opadów 1000–2000 mm/rok
- uprawiana na stanowiskach osłoniętych od Słońca
- uprawiana na żyznych glebach
- dobrze się rozwija nawet do wysokości 2000 m n.p.m.

Uprawiana: większość kawy uprawia się w strefie międzyzwrotnikowej na plantacjach położonych w Afryce, na Półwyspie Arabskim, w Ameryce Południowej i na wyspach Pacyfiku

Światowi producenci kawy w 2019 r.

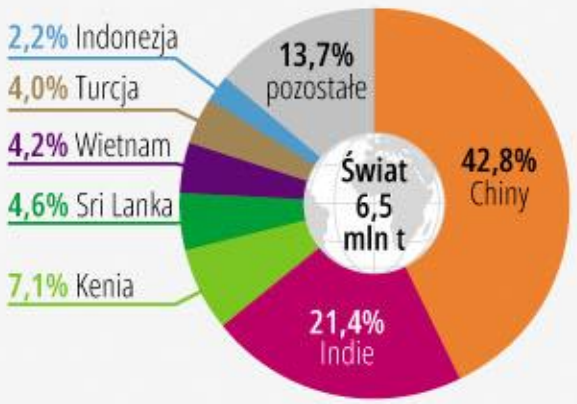


■ **Krzew herbaciany (herbata)** – roślina spożywcza zawiera 1–4% teiny.

Wymagania i warunki uprawy
- klimat monsunowy w strefie między 42°N a 33°S
- potrzebuje wysokich temperatur, najlepiej 10–30°C, oraz obfitych i regularnych opadów 1000–1250 mm/rok
- z reguły jest uprawiana w rejonach podgórskich i górzystych, na wysokości 1000–1250 m n.p.m.
- wymaga żyznych i lekko kwaśnych gleb

Uprawiana: głównie w krajach Azji (Indie, Chiny, Japonia, Sri Lanka, Indonezja, Tajwan, Pakistan, Malezja, Birma, Wietnam, Iran i Turcja), Afryki Wschodniej (od Etiopii po Południową Afrykę), w Kamerunie, w krajach Ameryki Południowej (Brazylia, Paragwaj, Peru, Ekwador, Kolumbia)

Światowi producenci herbaty w 2019 r.

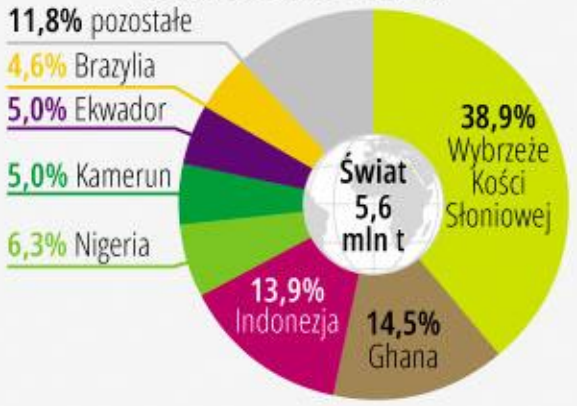


■ **Kakaowiec** – roślina żywieniowa (z nasion kakaowca produkuje się kakao) i przemysłowa (wyroby farmaceutyczne, kosmetyczne). Zawiera 50% tłuszczu, 20% białka oraz niewielkie ilości teobrominy (ok. 2%) i śladowe ilości kofeiny, stąd jego działanie pobudzające.

Wymagania i warunki uprawy
- klimat równikowy
- rośnie i owocuje w temperaturze 24–28°C
- wymaga dużych opadów – ponad 2000 mm/rok
- wymaga żyznych, dobrze odwodnionych gleb

Uprawiany: w krajach afrykańskich z obszaru Zatoki Gwinejskiej, w krajach amerykańskich: Brazylia, Ekwador, Dominikana, Kolumbia oraz Meksyk, a także w krajach azjatyckich: Indonezja, Papua-Nowa Gwinea i Malezja

Światowi producenci nasion kakaowca w 2019 r.

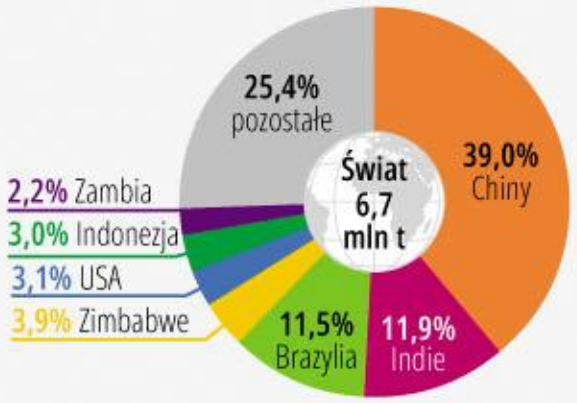


■ **Tytoń** – roślina przemysłowa zawierająca nikotynę (papierosy, cygara, tabaka).

Wymagania i warunki uprawy
- klimat umiarkowany ciepły, podzwrotnikowy i zwrotnikowy
- miejsca do uprawy dobrze nasłonecznione, najlepiej rośnie w temperaturach powyżej 20°C
- wymaga żyznej i lekko wilgotnej gleby – przy nadmiarze wody pleśnieje

Uprawiany: tytoń uprawia się w ponad 100 krajach na świecie, od obszarów tropikalnych po strefę umiarkowaną, przy czym ponad 90% światowej produkcji zlokalizowanej jest między równikiem a 40°N

Światowi producenci tytoniu w 2019 r.



11.5. Hodowla zwierząt

Zwierzęta hodowlane znacznie różnią się możliwością przystosowania do warunków środowiska przyrodniczego. Niektóre żyją w klimacie umiarkowanym, np. trzoda chlewna korzysta z rosnących tu naturalnie pasz, inne – w klimacie gorącym lub arktycznym. Najbardziej sprzyjające warunki dla hodowli występują na stepach, czemu sprzyja intensywna uprawa roślin paszowych (np. zbóż), najmniej korzystne są obszary pustynne i półpustynne oraz obszary wilgotne strefy równikowej.

Pogłowie zwierząt – liczba zwierząt hodowanych na jakimś obszarze (np. świat, kraj) podawana w sztukach.

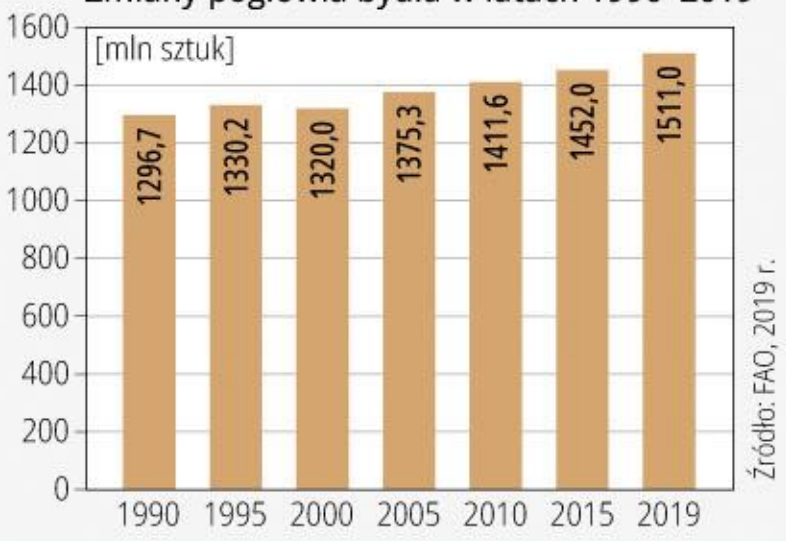
Obsada zwierząt – liczba zwierząt przypadająca na jednostkę powierzchni, najczęściej podawana w sztukach na 100 ha lub 1 km².

Hodowla bydła

Sposób chowu bydła zależy m.in. od: poziomu rozwoju gospodarczego kraju, warunków przyrodniczych, tradycji hodowlanych, względów religijnych czy kulturowych. Chów bydła koncentruje się w pobliżu dużych skupisk ludności (rynek zbytu dla mleka) oraz na rozległych terenach naturalnych pastwisk.

Pogłowie bydła na świecie wzrasta ze względu na wzrost zapotrzebowania na wołowinę i nabiał, przy wzrastającej liczbie ludności. Wzrost produkcji zawdzięczamy, ciągle rozrastającym się, olbrzymim gospodarstwom hodowlanym.

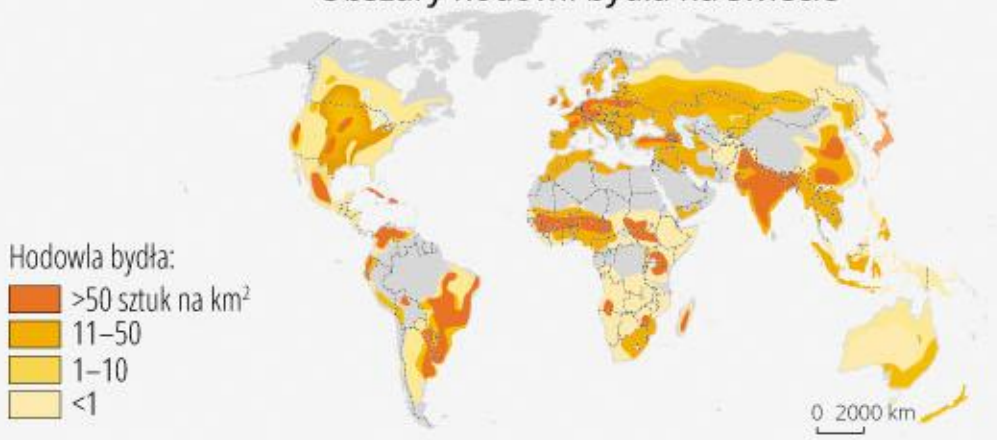
Zmiany pogłowia bydła w latach 1990–2019



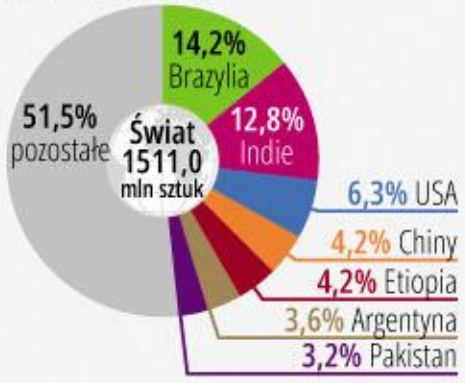
Sposoby chowu bydła

Chów intensywny	Chów średnio intensywny	Chów ekstensywny
Polega na intensywnym żywieniu i pielęgnacji zwierząt w oborach. Cechy hodowli: • duża obsada bydła (powyżej 160 sztuk/100 ha); • specjalizacja produkcji, zazwyczaj mleczny typ hodowli; • wykorzystanie maszyn, programów komputerowych i biotechnologii w hodowli.	Polega na chowie zwierząt w oborach przy jednoczesnym wypasie na pastwiskach. Cechy hodowli: • średnia obsada zwierząt (30–160 sztuk na 100 ha); • mieszany typ hodowli (mięsno-mleczny lub mleczno-mięsny); • nieznaczne umaszynowienie prac hodowlanych.	Polega na wypasaniu zwierząt na naturalnych pastwiskach. Cechy hodowli: • niska obsada zwierząt (poniżej 30 sztuk na 100 ha); • mięsny typ hodowli; wyjątkiem są Indie, gdzie istotne są względy religijne i pozyskiwanie mleka; • hodowla prowadzona bez wykorzystywania środków technicznych.
Występowanie: kraje Europy Zachodniej, północno-wschodnia część USA, a także Japonia, Korea Południowa oraz wschodnia część Chin	**Występowanie:** kraje skandynawskie, Europa Środkowa i Południowa oraz Wenezuela i Nowa Zelandia	**Występowanie:** Brazylia, Argentyna Meksyk, USA (Wielkie Równiny), południowa Rosja, Kazachstan, Azja Południowa (Indie, Pakistan, Nepal, Bangladesz), Australia i kraje Afryki

Obszary hodowli bydła na świecie



Światowi producenci bydła w 2019 r.



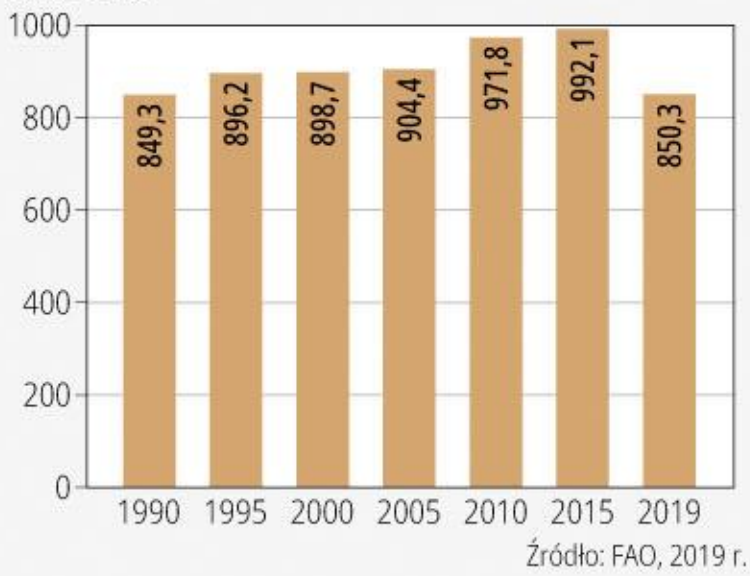
Świat: obsada na 100 ha użytków rolnych – 30,6 szt. (GUS, 2017 r.)

Rozmieszczenie: Azja Południowo-Wschodnia, Afryka Wschodnia i strefa Sahelu, południowo-wschodnia Brazylia, Urugwaj i Argentyna, Wielkie Równiny w USA i Kanadzie, Meksyk, Europa Wschodnia, część Chin i Australii. W Afryce Środkowej występowanie muchy tse-tse wyklucza możliwość hodowli.

Hodowla trzody chlewnej

Hodowla trzody chlewnej pod względem wielkości pogłowia ustępuje hodowli bydła i owiec. Jednak chów trzody chlewnej dostarcza ponad 40% produkowanego mięsa, podczas gdy bydła – tylko 30%. Miarą intensywności hodowli trzody chlewnej jest szybkość rotacji pogłowia. W fermach hodowlanych wyhodowanie świni nadającej się do uboju, jeszcze przed osiągnięciem dojrzałości fizycznej (waga 110 kg), trwa zazwyczaj pół roku.

Zmiany pogłowia trzody chlewnej w latach 1990–2019

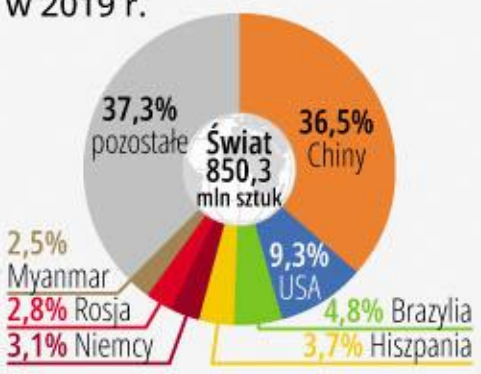


Źródło: FAO, 2019 r.

Spadek pogłowia trzody chlewnej w 2019 r. wiązał się z pojawieniem się afrykańskiego pomoru świń (ASF). Po zakażeniu wirusem śmiertelność zwierząt wynosiła prawie 100%. Pierwszy przypadek pojawił się w Chinach w 2018 r. i stamtąd rozprzestrzenił się na inne kraje. Rozprzestrzenianie się choroby zdziesiątkowało hodowle trzody chlewnej na całym świecie, stąd spadek pogłowia. Po opanowaniu choroby hodowcy odbudowali swoje stada i od 2021 r. ponownie obserwujemy wzrost pogłowia świń.

Obszary hodowli trzody chlewnej na świecie

Światowi producenci trzody chlewnej w 2019 r.



Świat: obsada na 100 ha użytków rolnych – 19,9 szt. (GUS, 2019 r.)

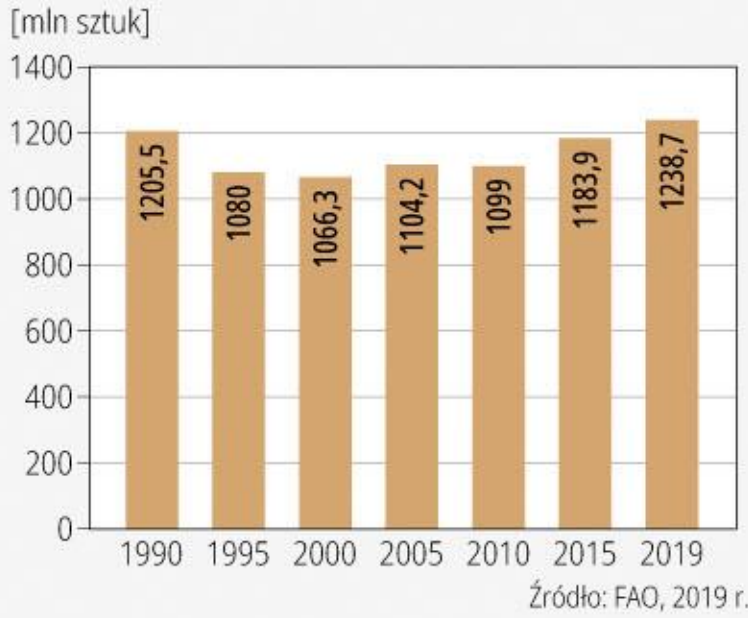
Rozmieszczenie: Chiny (Nizina Chińska), Japonia, państwa wschodniej Azji, Europa, w rejonie Wielkich Jezior w USA, Meksyk, południowo-wschodnia Brazylia

Na rozmieszczenie hodowli trzody chlewnej wpływają bliskość rynków zbytu mięsa wieprzowego, dostęp do pasz oraz tradycje hodowlane i wierzenia religijne. Głównymi obszarami chowu świń są gęsto zaludnione rejony strefy umiarkowanej z uprawą naturalnych pasz: ziemniaków, żyta, jęczmienia, kukurydzy i soi. W krajach muzułmańskich, Indiach, Izraelu religia całkowicie lub częściowo zakazuje spożywania mięsa wieprzowego, stąd w tych miejscach nie prowadzi się chowu trzody chlewnej.

Hodowla owiec

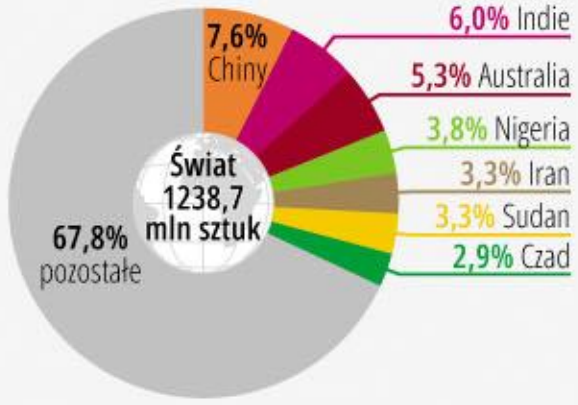
Pogłowie owiec zmniejszało się na świecie w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat. Spowodowane to było przeznaczaniem części pastwisk na bardziej dochodowy wypas bydła oraz zastępowaniem włókien naturalnych włóknami sztucznymi w przemyśle włókienniczym. Jednak w ostatniej dekadzie spadkowy trend został odwrócony – następuje wzrost liczby hodowanych owiec. Zmiana trendu wynika z powrotu mody na noszenie ubrań produkowanych z naturalnych włókien, ekologicznych oraz z rozwoju hodowli zagrodowej owiec, prowadzonej z wykorzystaniem przemysłowych mieszanek paszowych, w wysoko rozwiniętych krajach europejskich.

Zmiany pogłowia owiec w latach 1990–2019



Źródło: FAO, 2019 r.

Światowi producenci owiec w 2019 r.

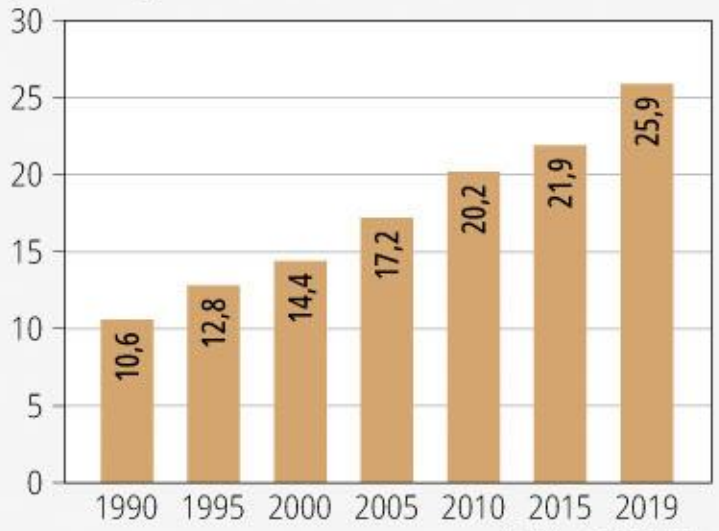


Rozmieszczenie hodowli: Południowa Europa i Wielka Brytania, Azja Południowa i Środkowa, północne Chiny, południowa Australia, strefa Sahelu w Afryce oraz Południowa Afryka, wschodnia część Argentyny i Brazylii

Hodowla drobiu na świecie

Drób jest drugim po wołowinie najczęściej spożywanym mięsem. Chów drobiu obejmuje głównie kury oraz indyki, kaczki i gęsi. Nie wymaga dużej przestrzeni, a wielkość stada łatwo można dopasować do dostępnych zasobów paszy, produkowanej głównie z odpadów z zakładów mięsnych i olejarni. Tylko w niewielkim stopniu stanowi ją ziarno. Ponadto chów drobiu jest tani, gdyż cykl produkcji trwa krótko. Już po upływie ok. 6 miesięcy kury mogą składać jaja, a brojlery po ok. 5 tygodniach mogą być przeznaczane na ubój.

Zmiany pogłowia drobiu w latach 1990–2019

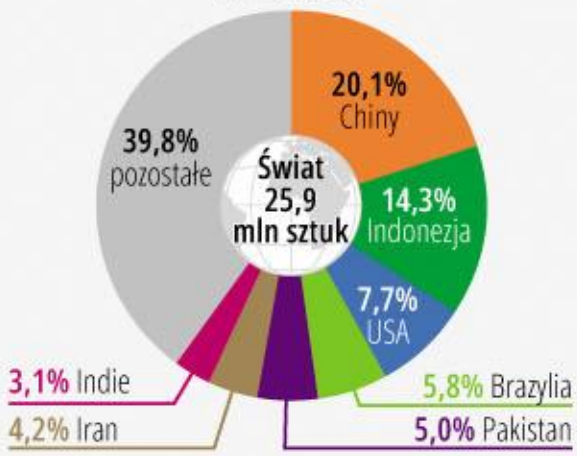


Źródło: FAO, 2019 r.

Rozmieszczenie hodowli: Europa, Azja Południowa, Południowo-Wschodnia i Wschodnia, kraje nad Zatoką Gwinejską w Afryce, Ameryka Południowa i wschodnie wybrzeże USA

Ilość drobiu hodowanego na świecie ustawicznie rośnie ze względu na wzrost konsumpcji mięsa drobiowego. W krajach bogatych wzrost konsumpcji wynika z walorów dietetycznych drobiu, natomiast w krajach biedniejszych głównym powodem wzrostu konsumpcji jest jego niska cena. Hodowla drobiu koncentruje się w pobliżu dużych miast i na obszarach o dużej gęstości zaludnienia.

Światowi producenci kurczaków w 2019 r.



Uprawy i hodowla roślin i zwierząt genetycznie modyfikowanych (GMO)

Organizmy genetycznie modyfikowane (ang. *Genetically Modified Organism,* GMO), zwane również transgenicznymi, to rośliny i zwierzęta ulepszone technikami inżynierii genetycznej przez zmianę ich genomu. Modyfikacja polega na wprowadzeniu do organizmu lub usunięciu z niego genów odpowiedzialnych za określone cechy.

W przypadku roślin modyfikacje mają na celu głównie zachowanie dłuższego okresu świeżości, uodpornienie na choroby, szkodniki, mróz lub zasolenie gleby. W przypadku zwierząt powodują one szybszy wzrost, uodpornienie na choroby, większą mleczność krów itp.

ŻYWNOŚĆ GENETYCZNIE MODYFIKOWANA

korzyści

Ekonomiczne

- tańsza produkcja wynikająca ze wzrostu plonów
- wzrost przychodów gospodarstw uprawiających GMO
- możliwość dodatkowej produkcji żywności na obszarach objętych suszą
- obniżenie cen żywności na świecie
- mniejsza ilość stosowanych środków ochrony roślin
- poprawa estetyki wytwarzanych produktów rolnych, np. barwy kwiatów

Agrotechniczne

- zwiększenie odporności roślin na szkodniki
- zwiększenie odporności roślin genetycznie modyfikowanych na herbicydy, anomalie pogodowe (możliwość uprawy ryżu na nienawodnionych polach, uodpornienie roślin na mróz)
- podniesienie wartości użytkowej produkowanych roślin

Technologiczno-zdrowotne

- wytwarzanie żywności o obniżonej alergenności
- wytwarzanie żywności o podwyższonej wartości odżywczej
- produkowanie nowych antybiotyków, przeciwciał i szczepionek

kontrowersje i wątpliwości

Zdrowotne

- pojawienie się nowych alergenów
- uwolnienie się wirusów używanych jako nośniki genów w organizmach transgenicznych
- stosowanie antybiotyków jako genów markerowych spowoduje uodpornienie organizmów na antybiotyki
- zwiększenie odporności roślin transgenicznych na działanie herbicydów doprowadzi do zwiększenia ich dawkowania i zanieczyszczenia środowiska

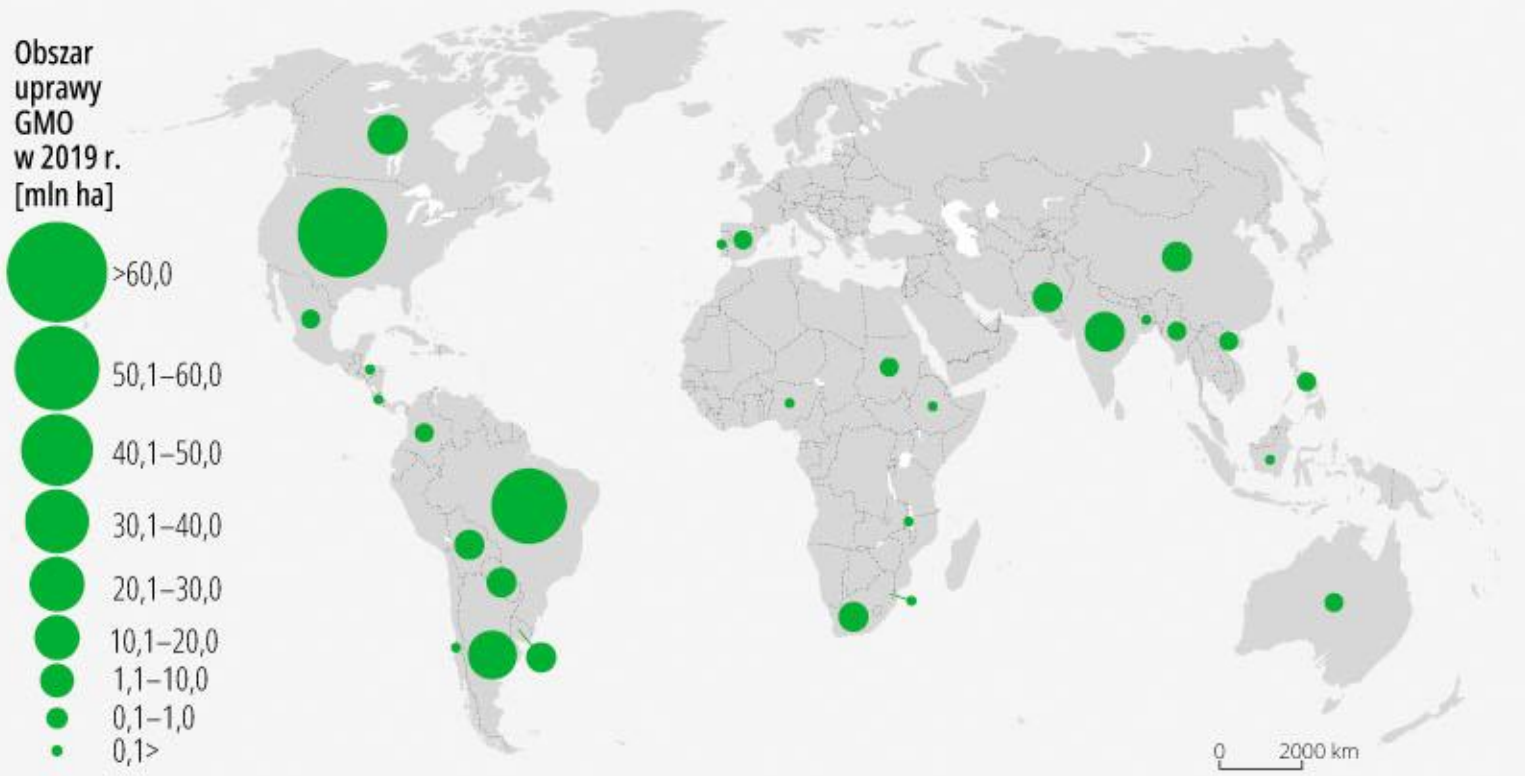
Środowiskowe

- powstawanie krzyżówek między-gatunkowych niewystępujących w przyrodzie
- zmniejszenie bioróżnorodności organizmów przez stosowanie tzw. superroślin w rolnictwie
- niekontrolowane rozprzestrzenianie się pyłków roślin i upraw GMO na inne uprawy
- wywołanie niekontrolowanych mutacji wśród roślin i powstanie np. tzw. superchwastów

Etyczne

- wkomponowanie się transgenów w ludzki łańcuch DNA
- wystąpienie tzw. efektu ciągłości – zanieczyszczenia genami, których nie da się usunąć
- wprowadzenie genów zwierzęcych do organizmów roślinnych
- nieznany jest wpływ GMO na zdrowie ludzi

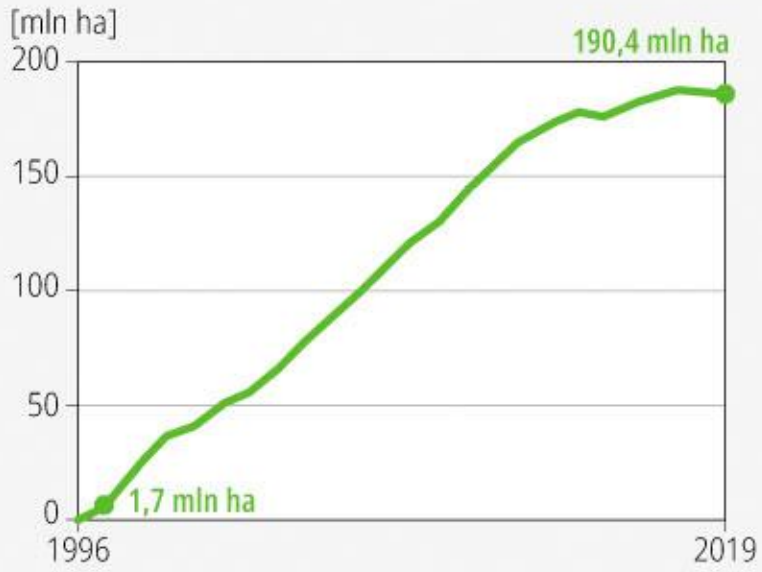
Powierzchnia uprawy GMO wg krajów w 2019 r.



Źródło: ISAAA, 2019

Wielkość upraw roślin genetycznie modyfikowanych w 2019 r.

Zmiana powierzchni upraw GMO w latach 1995–2019



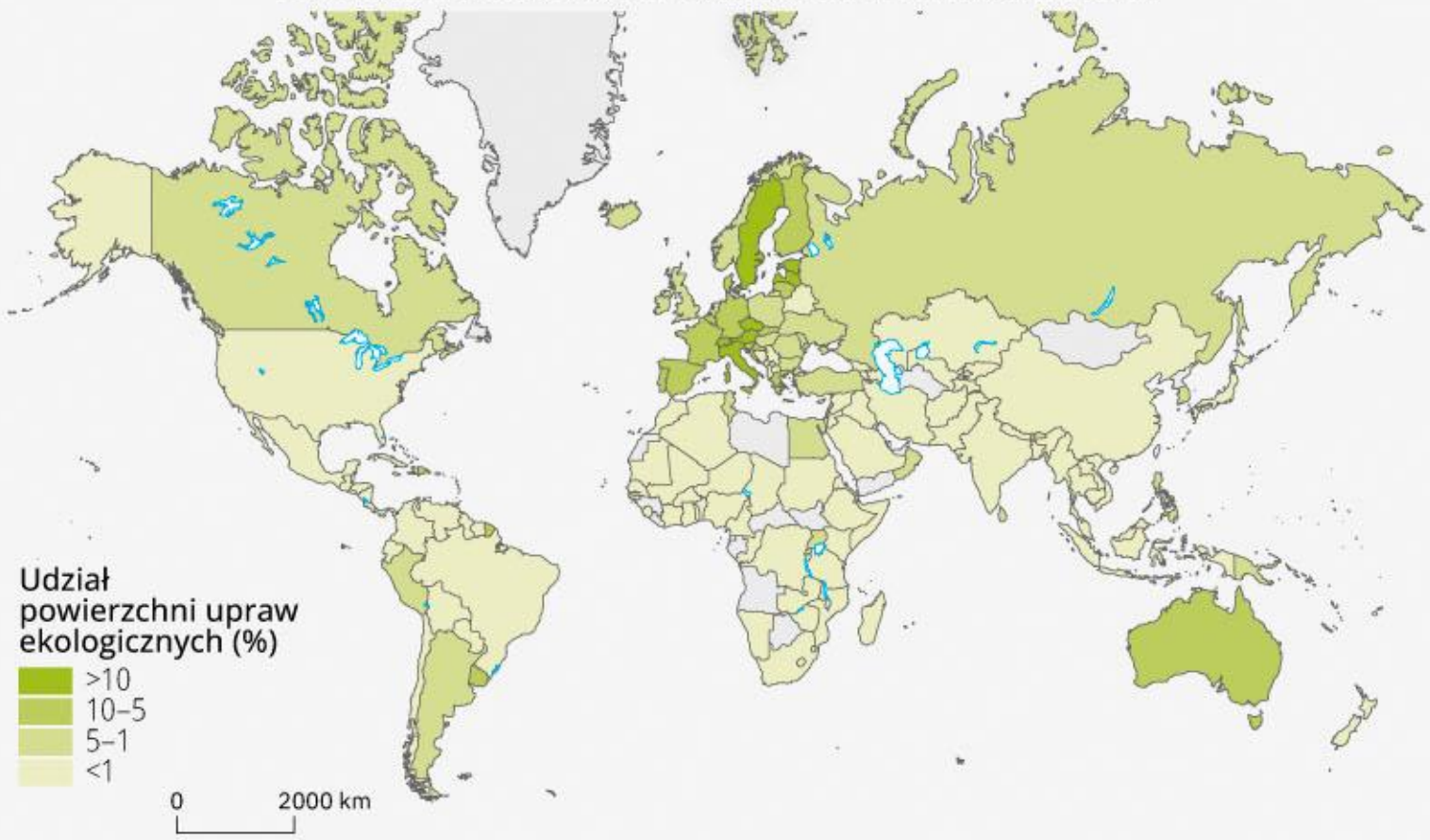
W 2019 r. uprawę roślin genetycznie modyfikowanych prowadziło 17 mln rolników w 29 krajach na powierzchni 190,4 mln ha. Kraje rozwijające się obsadziły 56% globalnej powierzchni upraw GMO, natomiast pięć krajów rozwiniętych (USA, Kanada, Australia, Hiszpania, Portugalia) miało udział na poziomie 44%.

W kolejnych latach będzie rósł udział krajów słabo rozwiniętych w produkcji GMO, przede wszystkim za sprawą wzrostu powierzchni uprawy genetycznie modyfikowanego ryżu. Obszar uprawy genetycznie modyfikowanej soi wyniósł w 2019 r. 91,9 mln ha, co odpowiadało 74% całkowitej powierzchni uprawy soi na świecie. Genetycznie modyfikowaną kukurydzę uprawiano na powierzchni 60,9 mln ha, co stanowiło 31% światowej powierzchni uprawy kukurydzy, genetycznie modyfikowana bawełna była uprawiana na powierzchni 25,7 mln ha, co stanowiło 79% globalnej powierzchni uprawy bawełny, a powierzchnia genetycznie modyfikowanego rzepaku stanowiła 27% ogólnej powierzchni tej uprawy.

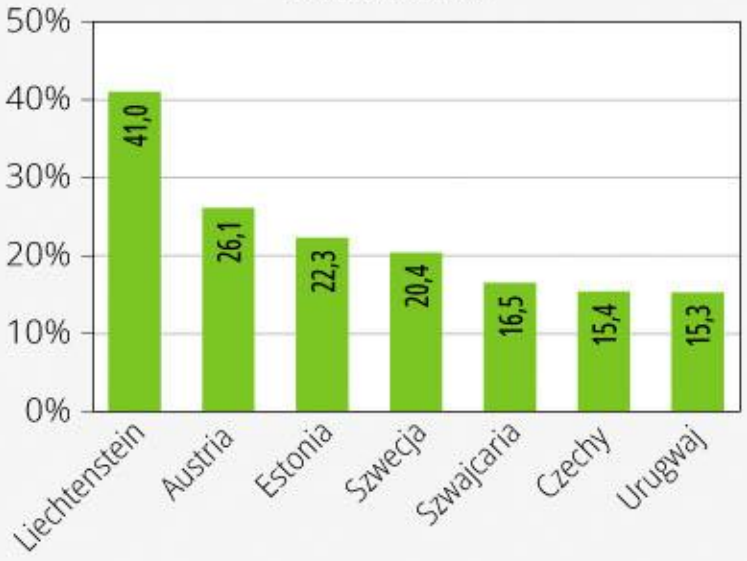
Rolnictwo ekologiczne

Rolnictwo ekologiczne polega na stosowaniu naturalnych metod uprawy i hodowli oraz równie naturalnych sposobów zapobiegania chorobom i szkodnikom. Glebę wzbogaca się nawozami zielonymi, zwierzęcymi, kompostami i nawozami mineralnymi występującymi w przyrodzie (kreda, mączka bazaltowa). Gospodarstwa ekologiczne muszą spełniać wysokie normy jakości żywności i legitymować się odpowiednimi certyfikatami (wydawanymi na jeden rok).

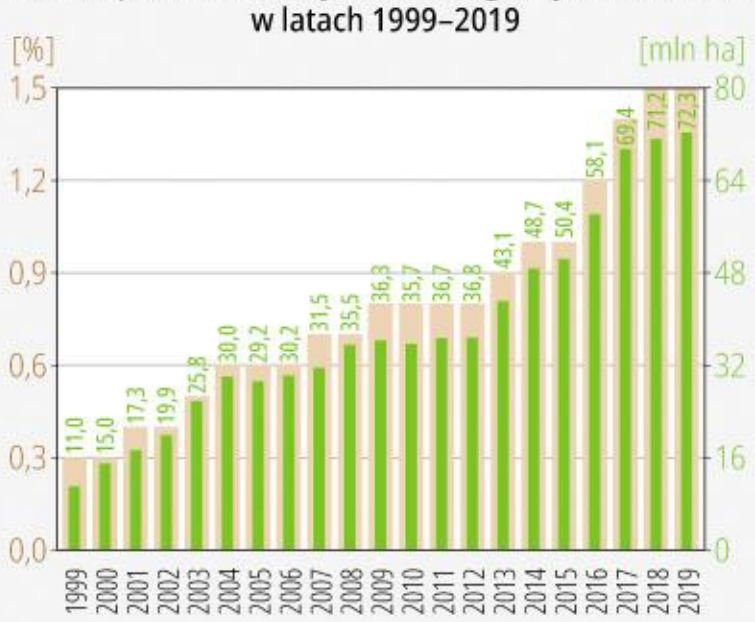
Udział upraw ekologicznych w ogólnej powierzchni upraw w 2019 r.



Udział powierzchni użytków ekologicznych w ogólnej powierzchni użytków rolnych w wybranych krajach w 2019 r. (w %)



Zmiana powierzchni użytków ekologicznych na świecie w latach 1999–2019



W ostatnich latach możemy zaobserwować wzrost znaczenia produkcji ekologicznej na świecie, również w Polsce. Do niedawna tę tendencję obserwowano tylko w krajach wysoko rozwiniętych, a obecnie najwięcej gospodarstw ekologicznych jest w Afryce i Azji. Zmiany te wynikają głównie ze wzrostu popytu na produkty ekologiczne, wzrastającego poziomu edukacji ekologicznej oraz mody na zdrowe odżywianie. W 2019 r. na całym świecie ekologicznie uprawiano 72,3 mln hektarów ziemi, co stanowiło 1,5% wszystkich upraw. Największe obszary upraw ekologicznych znajdowały się w Australii (35,7 mln ha), Argentynie (3,7 mln ha) i Hiszpanii (2,4 mln ha).

Rodzaje upraw ekologicznych

Ponad 2/3 gruntów ekologicznych to pastwiska zajmujące niecałe 48,9 mln ha, grunty orne stanowiły 13,1 mln ha, czyli 18%, 4,7 mln ha to uprawy trwałe i 5,6 mln ha inne uprawy ekologiczne.

Najpopularniejsze uprawy roczne w rolnictwie ekologicznym	
zboża	5,1 mln ha (38,9%)
zielonka	3,2 mln ha (24,4%)
rośliny oleiste	1,7 mln ha (13,0%)
rośliny strączkowe	0,8 mln ha (6,1%)
rośliny włókiennicze	0,5 mln ha (4,0%)

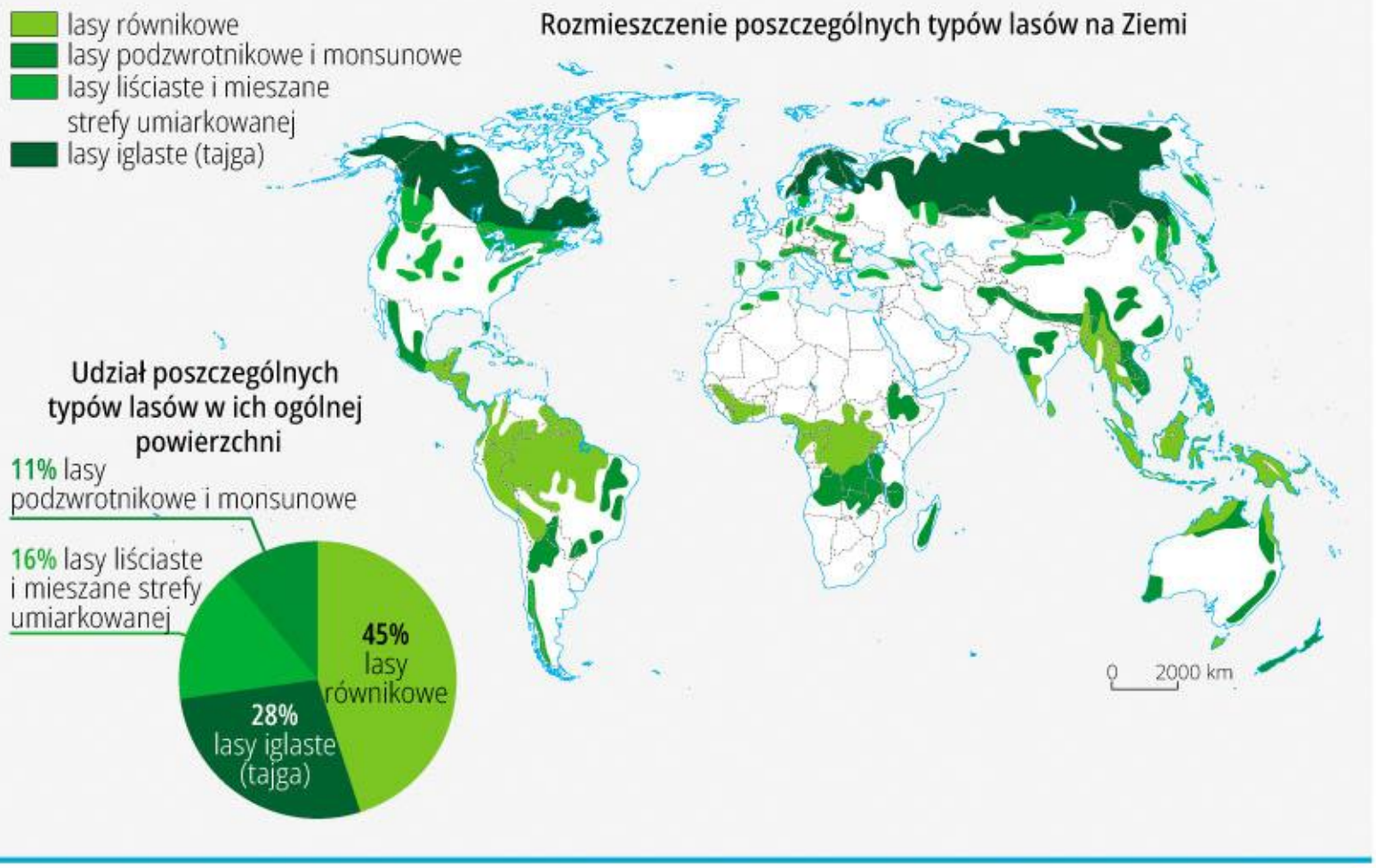
Najpopularniejsze uprawy trwałe w rolnictwie ekologicznym	
oliwki	0,9 mln ha (19,1%)
kawa	0,7 mln ha (14,9%)
orzechy	0,6 mln ha (12,8%)
winogrona	0,5 mln ha (10,6%)
kakao	0,4 mln ha (8,5%)

Globalny rynek żywności ekologicznej przekroczył wartość 100 bln euro w 2019 r. Największy udział w rynku mają Stany Zjednoczone (42%), Unia Europejska (39%) oraz Chiny (8%). Konsumpcja produktów ekologicznych jest najbardziej rozwinięta w Danii – 344 euro na osobę, Szwajcarii – 338 euro/os. i Luksemburgu – 265 euro/os.

Polska zajmuje 18 miejsce pod względem powierzchni uprawianych gruntów ekologicznych (507 637 ha). Rolnictwo ekologiczne stanowi 3,5% wszystkich upraw w kraju. Udział sprzedaży produktów ekologicznych w rynku żywności to 0,6%.

11.6. Lasy i gospodarka drewnem

Lasy zajmują na powierzchni Ziemi ponad 40,6 mld ha i stanowią 30,8% powierzchni zamieszkałych lądów. W zależności od obszaru, na którym występują, oraz od gatunków drzew, jakie w nich rosną, wyróżniamy cztery podstawowe rodzaje lasów: wilgotne lasy równikowe, wilgotne lasy podzwrotnikowe i monsunowe, lasy liściaste i mieszane strefy umiarkowanej oraz borealne lasy iglaste (tajga).



Funkcje lasów w gospodarce i przyrodzie

Na funkcje lasów składają się wartości materialne i niematerialne dawane przez las przyrodzie i człowiekowi.

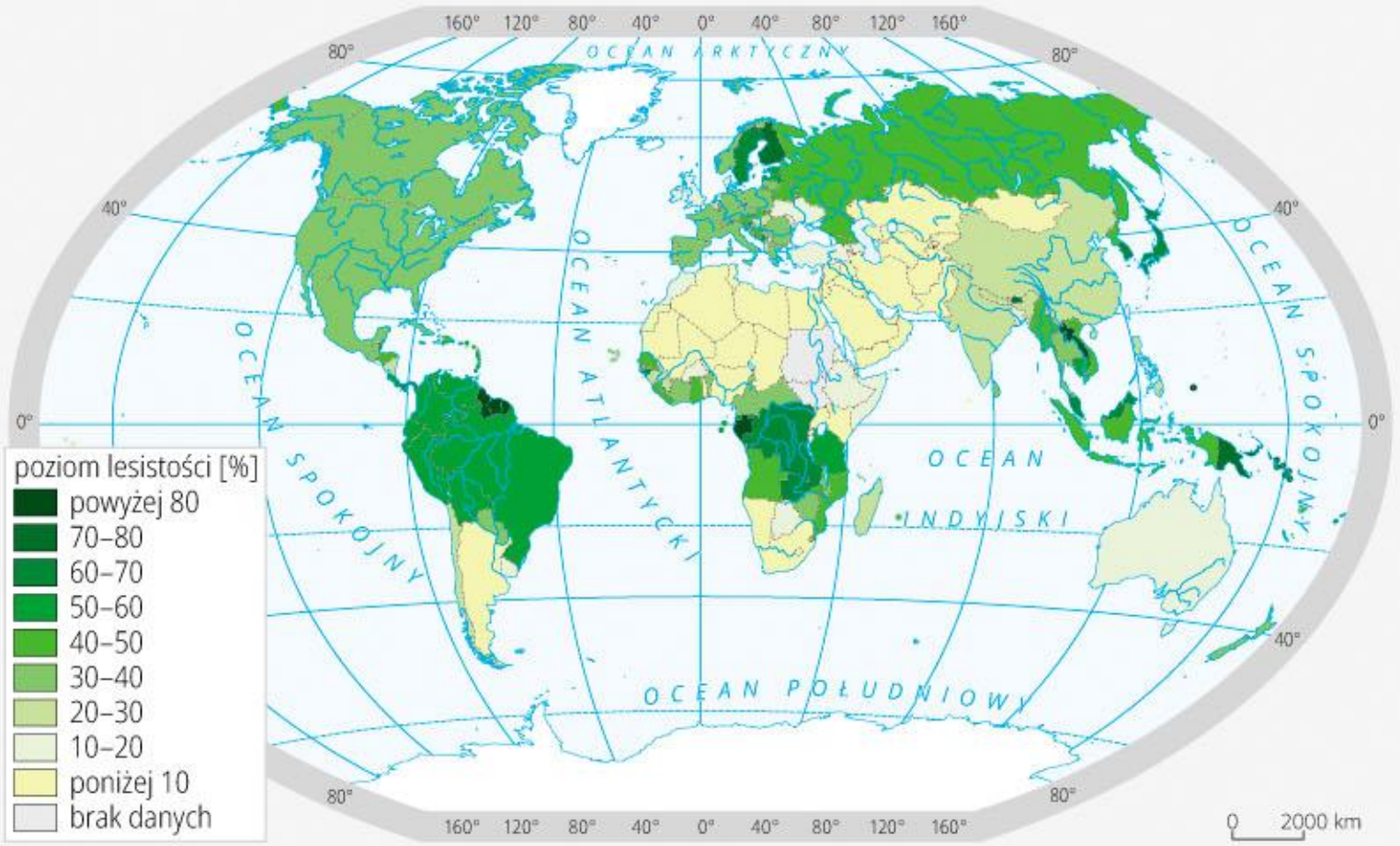
Funkcje lasu

- **gospodarcza**:
  - dostarcza wielu surowców (np. drewna, kauczuku) oraz pokarmu (np. nasiona, owoce, soki z drzew oraz pośrednio mięso, miód itp.)
  - jest miejscem pracy
  - wnosi wkład w tworzenie PKB
  - warunkuje rozwój wielu gałęzi przemysłu
- **społeczna**:
  - stanowi środowisko życia człowieka
  - kształtuje warunki zdrowotne i rekreacyjne
  - jest miejscem wypoczynku dla ludzi
  - wzbogaca rynek pracy
  - kształtuje estetykę otoczenia
- **ekologiczna**:
  - reguluje obieg wody w przyrodzie i kształtuje klimat
  - odnawia zapas tlenu i obniża stężenie dwutlenku węgla
  - oczyszcza atmosferę ze szkodliwych substancji, w tym metali ciężkich
  - chroni gleby przed erozją i stepowieniem
- **ochronna**:
  - chroni i współtworzy inne zasoby przyrody
  - chroni ludzi i budynki przed osuwiskami, lawinami, wylewaniem potoków
  - zachowuje różnorodność biologiczną
  - jest wykorzystywany w celach naukowych (rezerwaty, parki)

Zróżnicowanie przestrzenne lesistości na świecie

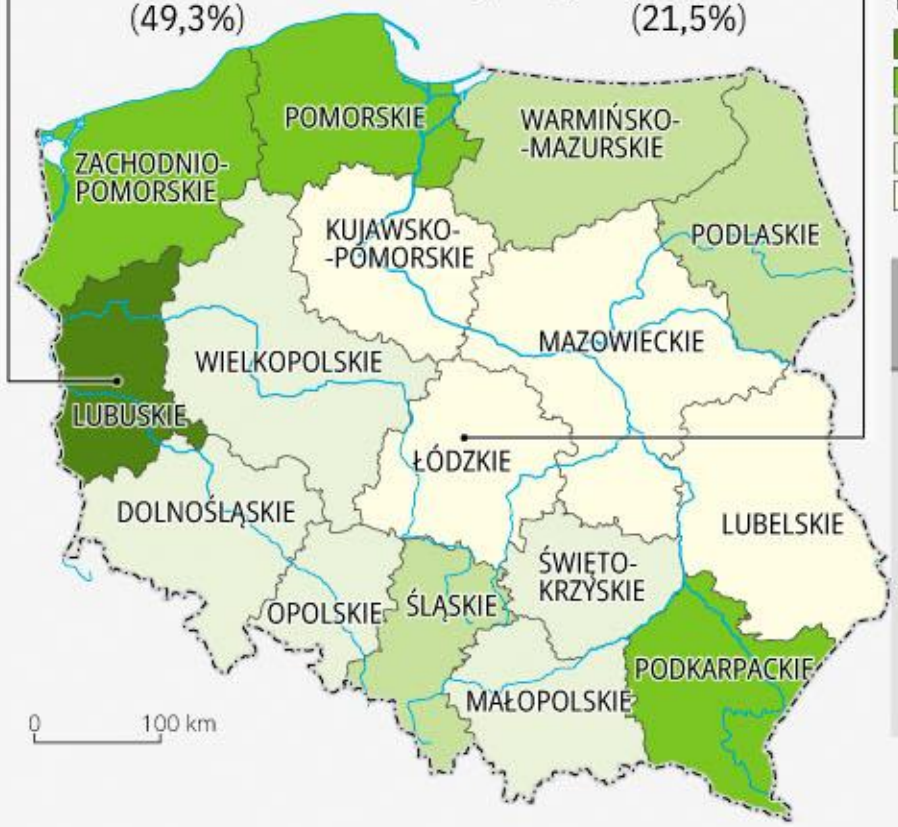
Lesistość to procentowy udział powierzchni lasów w ogólnej powierzchni obszaru lub powierzchnia lasów przypadająca na 1 mieszkańca. W skali świata lesistość w 2020 r. wynosiła 30,8%, co średnio dawało 0,5 ha lasu na 1 mieszkańca.

Lesistość na świecie w 2020 r.



największa lesistość (49,3%)

najmniejsza lesistość (21,5%)



Poziom lesistości w Polsce [%]

- powyżej 40
- 35–40
- 30–35
- 25–30
- 20–25

Kraje z największą lesistością na świecie w 2020 r.	
Surinam	97,4%
Gujana	93,6%
Gabon	91,3%
Papua-Nowa Gwinea	79,2%
Liberia	79,1%
Finlandia	73,7%
Seszele	73,3%
Brunei	72,1%

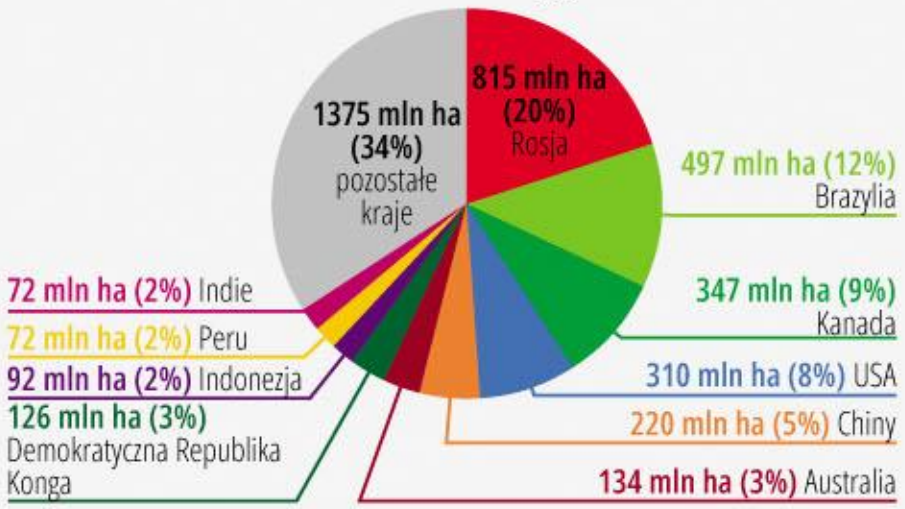
Kraje z najniższą lesistością na świecie w 2020 r.	
Monako	0%
Katar	0%
Oman	<0,1%
Egipt	<0,1%
Kuwejt	0,4%
Mauretania	0,3%
Arabia Saudyjska	0,5%
Islandia	0,5%

Lesistość Polski wg GUS (2020 r.)

Polska jest w europejskiej czołówce, jeśli chodzi o powierzchnię lasów. Obecnie powierzchnia lasów w Polsce wynosi ponad 9,2 mln ha, co odpowiada lesistości 29,6%. Najwyższą lesistością (49,3%) charakteryzuje się województwo lubuskie, a najniższą (21,5%) – województwo łódzkie.

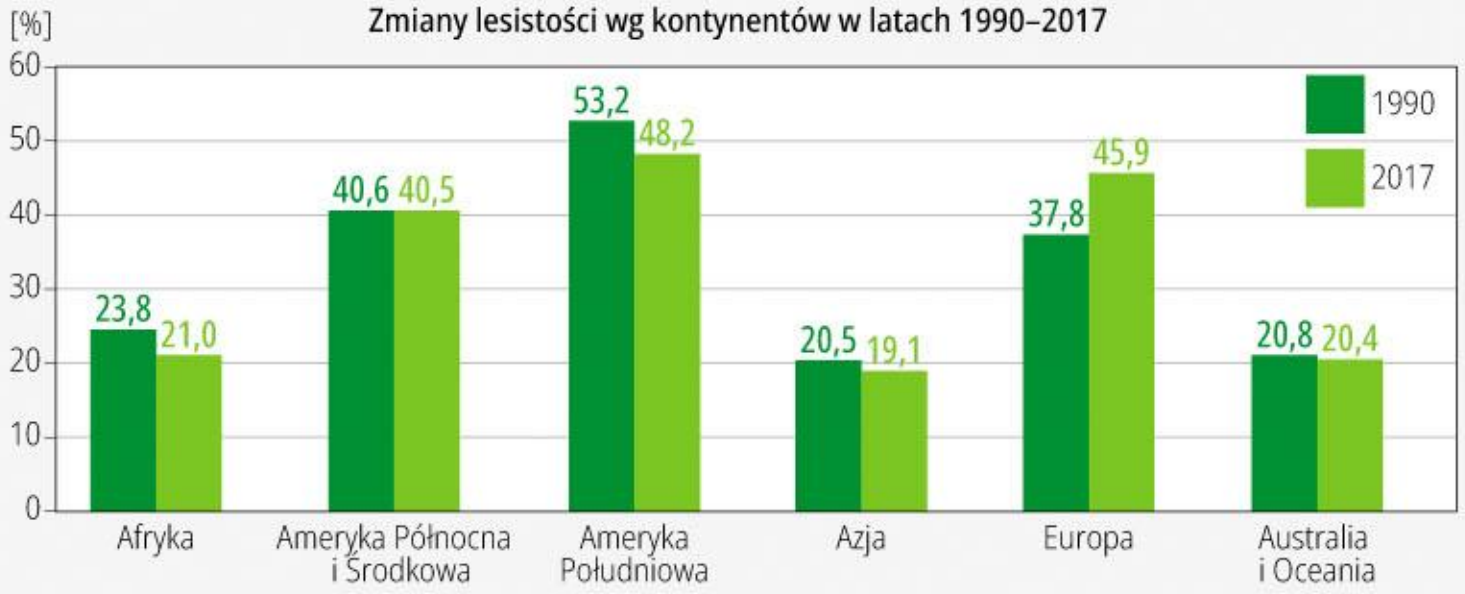
Ponad połowa światowych lasów znajduje się tylko w pięciu krajach (Rosja, Brazylia, Kanada, USA i Chiny), a 2/3 (66%) lasów znajduje się w 10 krajach z największą powierzchnią lasów.

Powierzchnia lasów liczona jako % ogólnej powierzchni lasów na świecie wg państw



Zmiany powierzchni lasów

Szacuje się, że od 1990 r. aż 420 mln ha lasów zostało utraconych w wyniku przekształcenia w inne formy użytkowania ziemi. Tempo wylesiania wyniosło w przybliżeniu 10 mln ha na rok. Najszybsze tempo wylesiania występuje w lasach równikowych.



Do zmniejszenia powierzchni lasów najbardziej przyczyniły się rolnictwo i leśnictwo. Utrata 25% powierzchni lasów przypada na lasy równikowe. Na samą Brazylię i Indonezję przypada prawie połowa utraconych każdego roku lasów tropikalnych. Za utratę 60% lasów równikowych odpowiadają gospodarstwa rolne hodujące bydło, uprawiające soję i palmę olejową – popularna nazwa olejowca gwinejskiego. Wylesianie w Brazylii jest napędzane przez jej krajowy popyt na wołowinę, a w krajach Ameryki Łacińskiej oraz Indonezji i Malezji – przez rosnący w Chinach popyt na olej palmowy. W Afryce lasy są wycinane, aby zrobić miejsce dla lokalnego rolnictwa, pod zabudowę lub w celu pozyskania drewna, które jest wykorzystywane na opał.

Przyczyny wylesiania

- wycinanie lasów pod rolnictwo (w tym hodowla bydła i uprawa palm olejowych), górnictwo lub infrastrukturę energetyczną
- zajmowanie lasów pod miasta i infrastrukturę komunikacyjną, np. drogi
- przenoszenie rolnictwa – wycinanie lasów na działki pod uprawę, a po wyjałowieniu ziemi przenoszenie się na inny teren
- produkcja leśna związana z wycinaniem lasów na produkty takie jak drewno, papier i celuloza
- pożary, które tymczasowo niszczą lasy

Gospodarka drewnem

Gospodarka drewnem zależy od poziomu rozwoju gospodarczego regionu. Kraje dobrze rozwinięte gospodarczo z reguły prowadzą gospodarkę zrównoważoną, a słabo rozwinięte i rozwijające się – rabunkową.

Gospodarka zrównoważona polega na:	Gospodarka rabunkowa polega na:
• utrzymaniu zalesienia terenów leśnych; • selektywnej wycince cennych gatunków drzew; • pozyskiwaniu drewna w sposób planowy (stopa eksploatacji lasu jest równa stopie jego odnowy); • pozyskiwaniu drewna głównie w celach przemysłowych; • zachowaniu bioróżnorodności lasów; • ochronie lasów przed zanieczyszczeniami np. dzikimi wysypiskami śmieci; • ochronie walorów kulturowych i rekreacyjno-wypoczynkowych lasu.	• prowadzeniu nadmiernego wyrębu dużych połaci lasów; • prowadzeniu rolnictwa żarowego; • pozyskiwaniu drewna głównie na opał; • prowadzeniu wycinki lasu pod zabudowę, plantacje, np. bananowców, kawowców, lub na potrzeby gospodarstw hodowlanych; • pozyskiwaniu szlachetnych gatunków drzew (np. hebanu, mahoniu) przy użyciu ciężkiego sprzętu, który rozjeżdża mniej cenne gatunki; • nielegalnej wycince i handlu drewnem – powszechne na Syberii.

Gospodarka zrównoważona polega na:	Gospodarka rabunkowa polega na:
Przykłady państw prowadzących gospodarkę racjonalną: Finlandia, Dania, Wielka Brytania, Irlandia, Francja, Szwajcaria, Włochy, Rumunia, Polska, Turcja, Izrael, Chiny, Indie, Filipiny, Wietnam, Urugwaj, Chile, Tunezja, Kenia, Etiopia, Australia, USA	Przykłady państw prowadzących gospodarkę rabunkową: Brazylia, Boliwia, Peru, Kolumbia, Indonezja, Malezja, Myanmar (Birma), Laos, Kambodża, Papua-Nowa Gwinea, Demokratyczna Republika Konga, Kamerun, Nigeria, Togo, Uganda, Tanzania, Zimbabwe, Madagaskar, Gwatemala, Honduras, Salwador, Meksyk

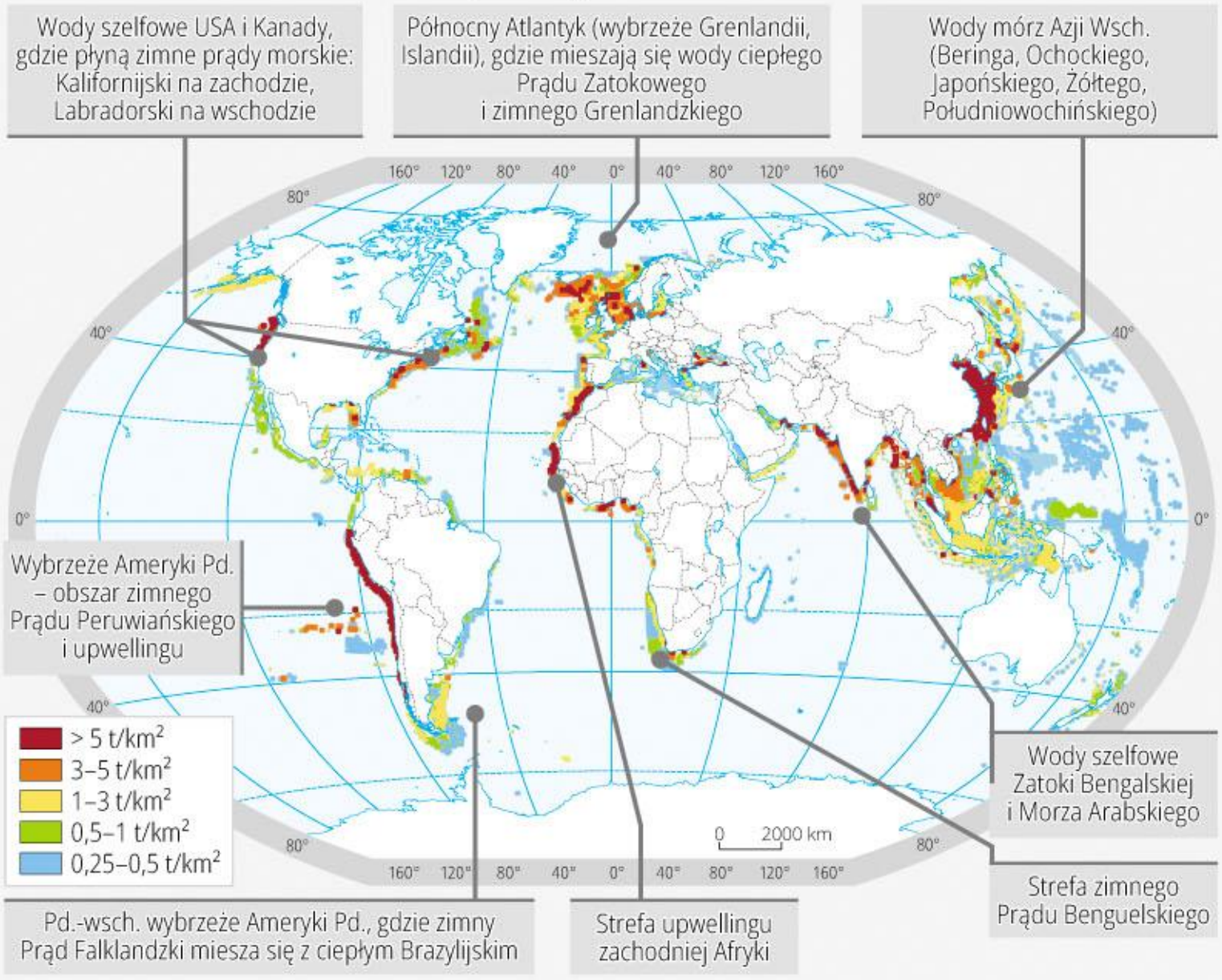
11.7. Zasoby mórz i oceanów

Gospodarka wodna obejmuje dwa rodzaje działalności: rybactwo i rybołówstwo. **Rybołówstwo** zajmuje się połowem organizmów żywych w morzach jeziorach i rzekach, natomiast **rybactwo** obejmuje chów, hodowlę i połów organizmów hodowlanych w morzach i wodach śródlądowych. Hodowle i chów organizmów w wodach oceanów i mórz (słonych) nazywamy **marikulturą**, natomiast chów i hodowla organizmów we wszystkich wodach (słodkich i słonych) to **akwakultura**.

Żyzne obszary mórz i oceanów

Najbogatsze w organizmy są chłodne wody zasobne w plankton oraz wody płytkie, do których docierają promienie słoneczne, tj.:
- wody w strefie szelfowej mórz i oceanów (do 200 m głębokości) – łowi się tutaj 99% ryb;
- strefy upwellingu, związane z wypływaniem zimnych, czyli natlenionych wód głębinowych na powierzchnię – strefy upwellingu stanowią zaledwie 1% powierzchni oceanów, a łowi się w nich 23% ryb;
- miejsca mieszania się wód ciepłych i zimnych prądów morskich – w strefach tych spotykamy niewiele gatunków ryb, lecz występują one w licznych ławicach;
- zimne dobrze natlenione wody północnych i południowych części oceanów.

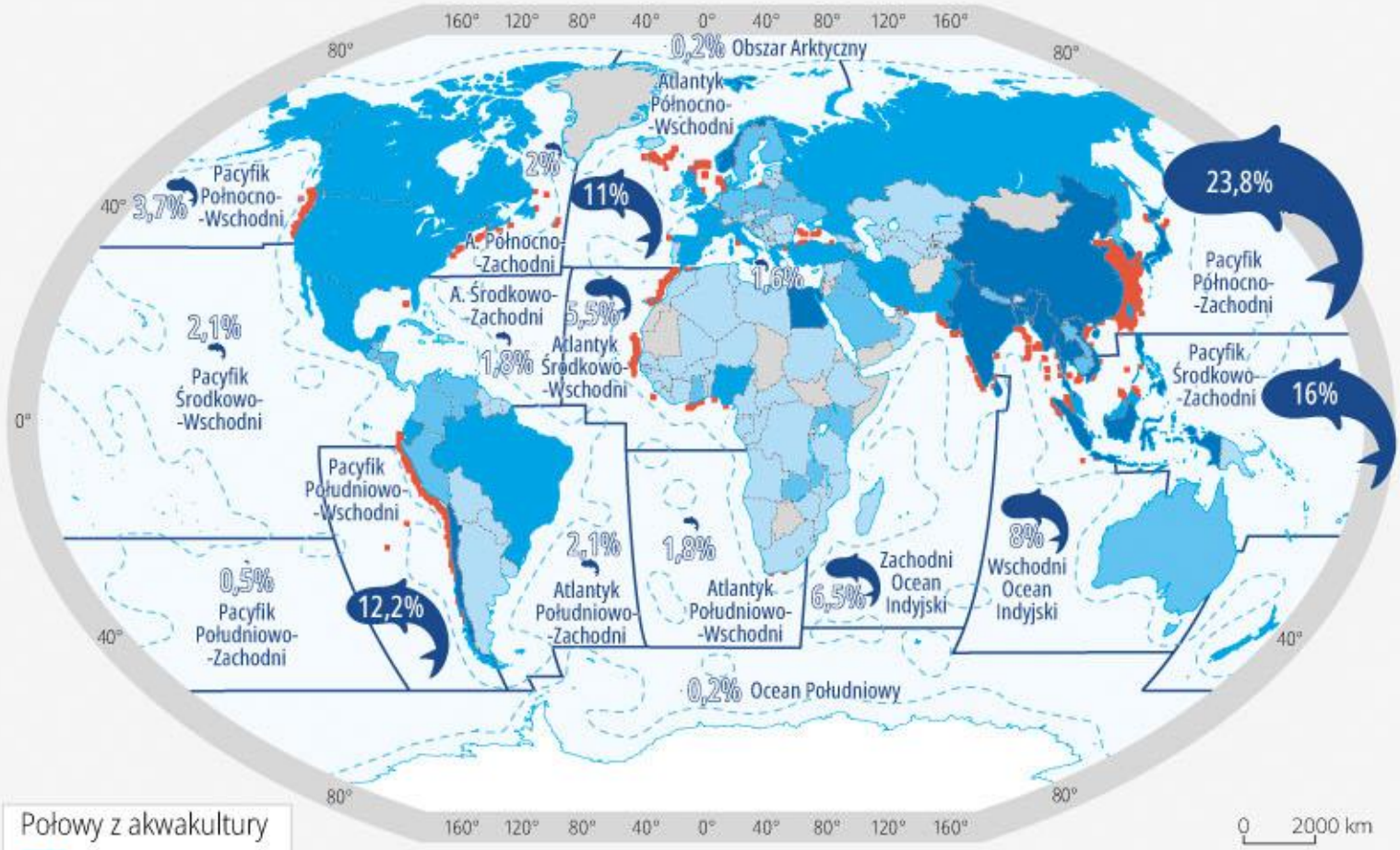
Żyzne wody mórz i oceanów



Biorąc pod uwagę właściwości termiczne, oddalenie od lądów i przebieg prądów morskich, wyróżniamy najbardziej żyzne obszary oceanów:

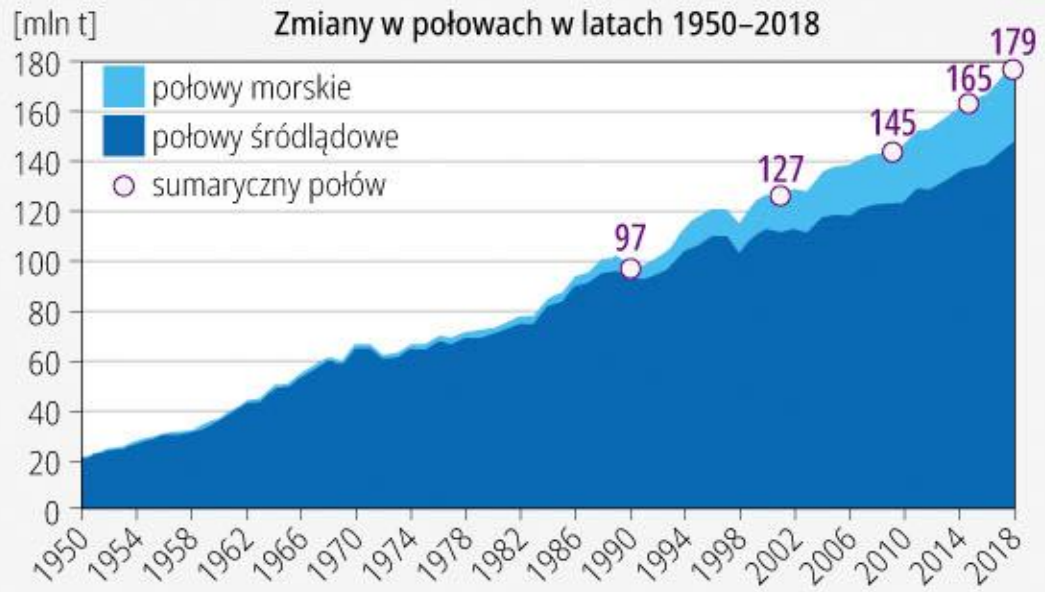
- zatoki, morza śródlądowe i przybrzeżne zasilane żyznymi wodami niesionymi przez rzeki, np. Zatoka Meksykańska, Morze Bałtyckie, Morze Czarne, Morze Śródziemne, Morze Arabskie, Zatoka Bengalska, morza wzdłuż wschodnich wybrzeży Azji (Ochockie, Japońskie, Żółte, Wschodniochińskie, Filipińskie) oraz morza międzywyspowe (Celebes, Sulu) oraz Morze Tasmana;
- wody Oceanu Południowego na krawędzi szelfu antarktycznego;
- obszary północnego Atlantyku, gdzie ciepłe wody Prądu Zatokowego mieszają się z zimnymi wodami Atlantyku (Morze Północne, Morze Norweskie) i zimnego Prądu Labradorskiego z cieplejszymi wodami środkowego Atlantyku (wschodnie wybrzeża USA);
- wschodnie wybrzeża Ameryki Południowej, gdzie wody ciepłego Prądu Brazylijskiego mieszają się z wodami zimnego Prądu Falklandzkiego;
- obszary pacyficzne, głównie: zachodnie wybrzeża USA i Kanady (zimny Prąd Alaskijski i Kalifornijski), zachodnie wybrzeża Peru i Chile (zimny prąd Peruwiański) oraz Morze Beringa, gdzie zbiegają się zimny Prąd Oja-siwo i ciepły Kuro-siwo;
- wody szelfowe Zatoki Bengalskiej i Morza Arabskiego u wybrzeży Indii w miejscu występowania ciepłego Prądu Monsunowego.

Użytkowanie łowisk na świecie (2020 r.)



Wielkość światowych połowów

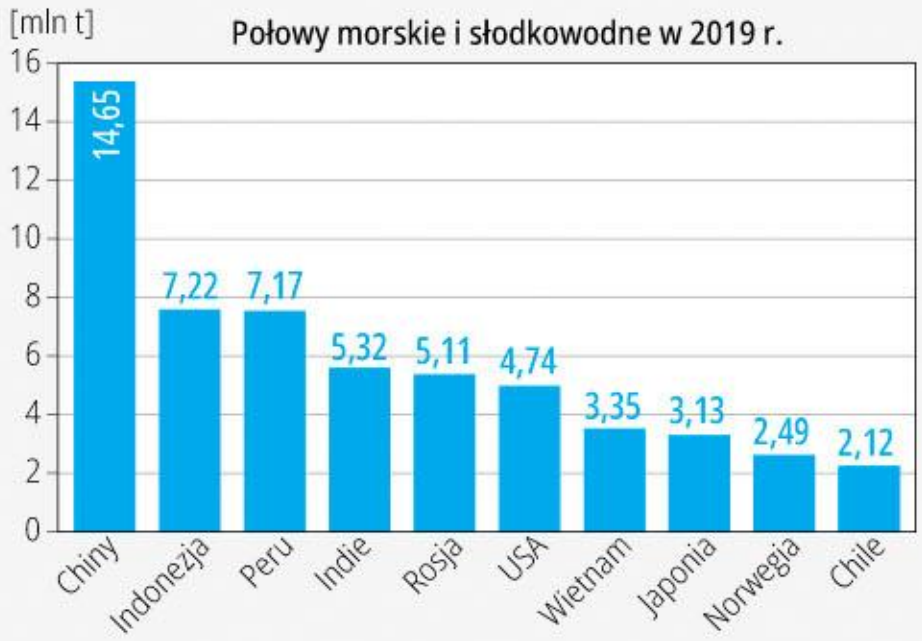
Wielkość połowów ryb i innych organizmów wodnych systematycznie rośnie. Wzrost połowów wynika ze wzrostu zapotrzebowania na żywność oraz wzrostu możliwości połowowych, m.in. przez unowocześnienie statków rybackich oraz stosowanie sonarów i zdjęć satelitarnych do odnajdywania ławic ryb. Najwięcej ryb łowią Chiny, Indonezja, Peru i Indie. W krajach tych (w ostatniej dekadzie) wielkość połowów ciągle rośnie, przy równoczesnym spadku połowów w takich krajach, jak Rosja i Brazylia.



Uwaga! Połowy zwierząt obejmują: ryby, skorupiaki i mięczaki. Nie obejmują ssaków wodnych, krokodyli, aligatorów i kajmanów, wodorostów i innych roślin wodnych.

W 2018 r. złowiono 179 mln t zwierząt wodnych, z czego 82 mln t pochodziło z akwakultury.

Maleje, choć nadal jest dominujący, udział ryb i innych organizmów wodnych pozyskiwanych z wód słonych. Połowy i produkcja organizmów w wodach słodkich zwiększają się przeciętnie o ponad 5% rocznie, natomiast w wodach słonych o – 1,7%.



Do najczęściej poławianych gatunków ryb słonowodnych w 2018 r. należały: sardela – 7,04 mln t, mintaj – 3,39 mln t, tuńczyk bonito – 3,16 mln t, śledź – 1,8 mln t, błękitek – 1,71 mln t. Wśród owoców morza najwięcej łowi się krewetek i ostryg. Spośród roślin wodnych największe znaczenie mają wodorosty morskie z rodziny Solieriaceae i Laminariaceae.

Światowa produkcja hodowlanych zwierząt wodnych (ryb, skorupiaków i mięczaków) w akwakulturze została zdominowana przez Azję, która miała 89% udziału w tej produkcji w ciągu ostatnich dwóch dekad. Wśród głównych krajów zajmujących się tą dziedziną są: Chiny, Indie, Indonezja, Wietnam, Bangladesz. Wśród 10 największych producentów znajdował się tylko jeden kraj europejski – była to Norwegia. Akwakultura szybko doprowadziła do zwiększenia hodowli, co stwarza dużą nadzieję na zaspokojenie potrzeb żywnościowych szybko wzrastającej liczby ludności. Najbardziej rozpowszechnioną formą akwakultury jest hodowla ryb, a największe znaczenie mają ryby karpiowate (np. amur biały, tołpyga biała, karp, tołpyga pstra) – stanowią one 27% światowej produkcji z akwakultury, następnie są tilapie (5%), łososie (2%) i pangi (2%). Wśród owoców morza (22 %) dominują krewetki. Rośliny wodne stanowią 28% produkcji.

Główne problemy światowego rybołówstwa

1. Wzrost temperatury wody w światowym oceanie spowodowany zwiększoną emisją CO_2 (efekt cieplarniany). Cieplejsza woda zawiera mniej tlenu, a mniej tlenu to mniej składników odżywczych (planktonu). Ponadto dwutlenek węgla znajdujący się w atmosferze jest łatwo rozpuszczany przez wodę. Więcej CO_2 to większa kwasowość wody, co prowadzi do zamierania oceanu.

2. Zanieczyszczenie wody plastikiem. Obecnie w oceanie znajduje się ok. 13 mln t plastiku. Cząsteczki plastiku ulegają coraz większemu rozdrobnieniu, a tak powstały mikroplastik jest spożywany przez ryby, wypełnia ich żołądki, powodując brak uczucia głodu, a następnie – śmierć.

3. Przełowienie łowisk, którego przyczynami są:
- zbyt duża zdolność połowowa statków. Zdolność ta rośnie nie tyle dzięki wzrostowi pojemności floty rybackiej (która np. w UE maleje), ile przede wszystkim ze względu na rozwój technik połowowych, np. wykorzystanie echosond, wydajnych sieci, urządzeń wabiących;
- wzrost możliwości produkcyjnych przetwórstwa rybnego;
- przeznaczenie części połowów ryb morskich na produkty niekonsumpcyjne, tj. na paszę (mączka rybna);
- wzrost możliwości przewozu ryb w skali całego świata oraz przedłużania ich trwałości przez traktowanie ich plazmą lub ozonem oraz długiego przechowywania;
- brak regulacji prawnych na poziomie niektórych państw lub gotowości do egzekwowania przepisów w zakresie nielegalnych i niezgłaszanych połowów.

Obecnie ok. 30% światowych zasobów ryb jest przełowionych, a ok. 60% jest poławianych na granicy racjonalnego wykorzystania.

4. Niszczenie dna morskiego przy stosowaniu trałowania dennego. Trałowanie polega na wleczeniu po dnie obciążonej sieci i zgarnianiu do niej wszystkich organizmów żyjących przy morskim dnie (niezależnie od tego, czy były one celem połowów).

5. Wyrzucanie martwego przyłowu. Przyłowem nazywamy wszystko to, co wpadło do sieci, a nie było celem połowu, np. delfiny, morświny, foki czy żółwie morskie.

6. Nadmierne spożycie ryb, które wzrosło w ciągu ostatnich 30 lat o 122%, spowodowało wzrost połowów. Dzisiaj mieszkaniec Ziemi zjada przeciętnie 20,5 kg ryb i owoców morza, a przewiduje się, że do 2030 r. liczba ta wzrośnie do 21,5 kg na osobę.

12

Przemysł

Przemysł to dział gospodarki zajmujący się wydobywaniem i pozyskiwaniem surowców oraz przetwarzaniem ich na środki produkcji (maszyny, urządzenia dalej wykorzystywane w procesie pracy) i środki konsumpcji (przedmioty materialne zaspokajające bezpośrednie potrzeby ludności, np. żywność, odzież, sprzęt AGD).

12.1. Przemiany sektora przemysłowego

Przemiany sektora przemysłowego opisuje teoria trzech sektorów. Wskazuje ona określoną ścieżkę rozwoju każdej gospodarki i pozwala wyodrębnić trzy etapy tego procesu:
- przedindustrialny – okres, w którym dominuje zatrudnienie i produkcja w rolnictwie, a przemysł i gospodarka są słabo rozwinięte;
- industrialny – okres, w którym następuje szybki wzrost, następnie stabilizacja zatrudnienia w przemyśle, obejmuje kraje średnio rozwinięte gospodarczo;
- postindustrialny – okres, który charakteryzuje się spadkiem, a następnie niewielkim wzrostem zatrudnienia w przemyśle oraz wzrostem udziału osób pracujących w usługach, jest charakterystyczny dla krajów wysoko rozwiniętych gospodarczo.

Etapy rozwoju przemysłu

Rozwój przemysłu kształtowały wynalazki naukowo-techniczne, które doprowadziły do kilku rewolucji przemysłowych.

Etap przedindustrialny (epoka pracy ręcznej)	Etap industrialny rozwoju gospodarki			Etap postindustrialny
	Pierwsza rewolucja przemysłowa (epoka pary)	Druga rewolucja przemysłowa (epoka elektryczności)	Trzecia rewolucja przemysłowa (epoka naukowo-techniczna)	Czwarta rewolucja przemysłowa (epoka informacyjna)
od ok. 10 tys. lat temu do XVII w.	XVIII w. i pierwsza połowa XIX w.	druga połowa XIX w. i pierwsza połowa XX w.	lata 70. i 80. XX w.	koniec XX w. i początek XXI w.
Najstarszą formą działalności wytwórczej było rzemiosło. W XIII w. powstała manufaktura. W XVI w. rozwinęło się górnictwo węgla kamiennego.	Wynaleziono maszynę przędzalniczą, następnie silnik parowy (1784 r., James Watt) i powszechnie zaczęto go stosować w górnictwie, a potem także w przemyśle i transporcie (statki parowe, kolej). Zaczęły powstawać pierwsze okręgi przemysłowe.	Wprowadzono energię elektryczną, a następnie ropę naftową do napędu maszyn. Wynaleziono telegraf, a później żarówkę i telefon oraz linię produkcyjną (Henry Ford). Upowszechniły się w transporcie samochód i samolot. Powstały duże okręgi surowcowe i portowe.	Do produkcji wprowadzono komputer. Tradycyjne branże przemysłu (np. hutnictwo, włókiennictwo) zastąpił przemysł high-tech. Powstały duże okręgi miejskie i technopolia.	Wdrażane są w przemyśle wysokie technologie, innowacje i cyfryzacja w produkcji. Podstawą rozwoju jest internet, który przenika wszystkie dziedziny życia. Gospodarki oparte są na wiedzy i technologii informacyjnej. Jest to czas tworzenia się klastrów.

Industrializacja (uprzemysłowienie) – rozwój gospodarczy państwa w kierunku przemysłowym, prowadzący do zwiększenia udziału przemysłu w gospodarce. Zjawisko typowe jest dla państw rozwijających się, przechodzących z gospodarki rolniczej na gospodarkę opartą na przemyśle.

Dezindustrializacja (odprzemysłowienie) to proces zmniejszania znaczenia przemysłu i spadku zatrudnienia na rzecz usług. Polega na:
- likwidacji przemysłu ciężkiego i powiązanych z nim gałęzi (np. górnictwa), spowodowanej wyczerpywaniem się surowców mineralnych;
- likwidacji zakładów ze względu na wysoką szkodliwość dla środowiska naturalnego;
- zautomatyzowaniu produkcji wyrobów przemysłowych, co prowadzi do zmniejszenia zatrudnienia w przemyśle;
- przenoszeniu produkcji do krajów o niższych kosztach pracy (offshoring).

Najczęstszym przykładem dezindustrializacji jest relokacja zakładów z państw wysokorozwiniętych (np. z USA, krajów Europy Zachodniej) do rozwijających się państw Azji Południowo-Wschodniej (Chin, Indii, Wietnamu, Tajwanu, Bangladeszu czy Filipin).

Głównymi przyczynami relokacji są:
– lepsza dostępność surowców i półproduktów w nowym miejscu;
– niższe koszty pracy (wynagrodzenia) przy większej liczbie potencjalnych pracowników;
– niższe podatki lub zwolnienia podatkowe;
– mniejsze wymagania sanitarne i warunków pracy.
– łagodniejsze normy ochrony środowiska – możliwość prowadzenia uciążliwej dla środowiska produkcji.

Reindustrializacja to ponowne uprzemysłowienie krajów wysoko rozwiniętych (USA, Japonii, krajów Europy Zachodniej i Środkowej, w tym Polski), polegające na odtwarzaniu wcześniej zlikwidowanych zakładów (np. stocznie) lub tworzeniu nowych o innym profilu produkcji z wykorzystaniem nowoczesnych technologii. Prowadzi do ponownego wzrostu znaczenia (udziału w tworzeniu PKB i zatrudnieniu) sektora przemysłowego w gospodarce.

Przebieg reindustrializacji w UE

Dynamiczny rozwój krajów Azji oraz korzystne wyniki prowadzenia działalności gospodarczej w USA powodują, że zwiększa się luka w konkurencyjności przemysłu między tymi krajami a krajami europejskimi. Od początku XXI w. instytucje Unii Europejskiej podjęły wiele inicjatyw, aby zmienić tę sytuację. W 2012 r. została przyjęta przez Komisję Europejską strategia reindustrializacji pt. *Silniejszy przemysł europejski na rzecz wzrostu i ożywienia gospodarczego*. Strategia zakładała zwiększenie udziału produkcji przemysłowej w tworzeniu unijnego PKB z 15% do 20% w 2020 r., wzmocnienie polityki przemysłowej oraz wspieranie inwestycji i innowacji w priorytetowych obszarach: czyste technologie produkcji, zrównoważone budownictwo, niskoemisyjne pojazdy, inteligentne sieci energetyczne, produkty pochodzenia biologicznego oraz kluczowe technologie (np. nanotechnologie).

W 2020 r. Komisja Europejska wdrożyła nową strategię przemysłową, która zawiera działania wspierające transformację ekologiczną i cyfrową przemysłu. W 2021 r. została ona uzupełniona o zagadnienia związane z odbudową (wykorzystanie środków Europejskiego Funduszu Odbudowy) przemysłu przez państwa członkowskie po kryzysie spowodowanym pandemią COVID-19. W strategii uwzględniono szereg działań wspierających transformację przemysłu:
– dostosowanie ram prawnych do transformacji ekologicznej i cyfrowej;
– przyjęcie prawa o usługach cyfrowych;
– uregulowanie finansowania projektów realizowanych na poziomie UE w ramach mechanizmu IPCEI (z ang. *Important Projects of Common European Interest*);
– przeznaczenie środków na rzecz modernizacji sektorów energochłonnych, wspierania sektora zrównoważonej i inteligentnej mobilności, promowania efektywności energetycznej i zapewniania wystarczających i stałych dostaw energii niskoemisyjnej;
– zapewnienie dostaw krytycznych surowców oraz produktów farmaceutycznych;
– wsparcie niskoemisyjnych gałęzi przemysłu, przemysłowych chmur obliczeniowych oraz platform przemysłowych i surowców;
– zwiększenie nacisku na innowacje, umiejętności oraz inwestycje;
– egzekwowanie jednolitego rynku;
– utrzymanie otwartości europejskiej gospodarki.

Nowa polityka UE ma zapewnić obronę wspólnej polityki przemysłowej i energetycznej oraz rozwój narodowych i ponadnarodowych ośrodków przemysłowo-badawczych, wdrażających wysokie technologie (high-tech). Ma zatrzymać przenosiny produkcji z Europy do „fabryk świata" w Chinach, Indiach i innych krajach rozwijających się (tzw. *offshoring*). Na skutek prowadzonej polityki reindustrializacji coraz więcej firm decyduje się na przeniesienie produkcji z Azji do Europy. Firma STEIFF (producent zabawek) w trosce o jakość przywróciła całość procesów produkcyjnych do Niemiec. Do Niemiec powrócił też producent artykułów sportowych, firma Adidas. Do Polski powróciła firma Etos, do której należy marka odzieżowa Diverse.

Reindustrializacja w Polsce

Reindustrializacja w Polsce nie odnosi się do wzrostu udziału przemysłu w PKB, bo ten był i jest wysoki na tle innych krajów UE. Chodzi w niej o modernizację bazy technologicznej i zwiększenie zdolności przemysłu do ciągłych zmian i innowacji dzięki inwestycjom w nowe technologie. Aby zrealizować te zamierzenia, polski rząd ogłosił w 2016 r. *Strategię* oraz *Plan na rzecz odpowiedzialnego rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)*, który został nazwany planem Morawieckiego. Plan przewiduje wdrożenie najnowocześniejszych rozwiązań technologicznych i przełomowych produktów, jak:

– podjęcie na dużą skalę produkcji pojazdów elektrycznych i stworzenie klastra elektromobilności;
– rozwój technologii lotniczych i kosmicznych oraz budowa Centralnego Portu Lotniczego między Łodzią a Warszawą i Centralnego Dworca Kolejowego;
– budowa promów pasażerskich oraz konstrukcji morskich, jak platformy do wydobycia ropy naftowej i gazu ziemnego;
– rozwój nanotechnologii i nanomateriałów o specyficznych własnościach.

Przykładem polskiej reindustrializacji jest m.in. Ursus, który rozwija nie tylko tradycyjną w tej firmie produkcję traktorów, lecz także autobusów na paliwa alternatywne. Nowoczesne technologie na szeroką skalę stosuje także Leonardo Helicopters – właściciel PZL-Świdnik.

Procesy współcześnie zachodzące w przemyśle

Współczesne tendencje w produkcji przemysłowej są podporządkowane strategii globalizacji gospodarki. Obejmują następujące procesy:

Restrukturyzacja – polega na stopniowym eliminowaniu tradycyjnych gałęzi przemysłowych, jak górnictwo, hutnictwo, włókiennictwo, niektórych branże przemysłu chemicznego, i zastępowaniu ich nowoczesnymi branżami przemysłu, jak przemysł elektroniczny, samochodowy, lotniczy, farmaceutyczny, kosmetyczny, oraz na modernizacji procesów technologicznych.

Reprywatyzacja – polega na zwrocie poprzednim właścicielom (albo ich następcom) mienia, które zostało przejęte przez państwo w drodze wywłaszczenia lub nacjonalizacji. Głównie obejmuje byłe kraje socjalistyczne.

Innowacyjność – związana jest z wdrażaniem przez przedsiębiorstwa nowoczesnych rozwiązań w produkcji: wprowadzaniu nowych produktów, ulepszaniu już wytwarzanych, modyfikowaniu metod produkcji w celu podniesienia konkurencyjności firm na globalnym rynku.

Outsourcing – polega na wydzieleniu niektórych procesów realizowanych dotychczas samodzielnie przez przedsiębiorstwa (np. badań marketingowych, reklamy, public relations, informatyki, obsługi finansowej czy szkoleń) i przekazaniu ich do wykonania podmiotom zewnętrznym. Stosuje się go wtedy, gdy firmy zewnętrzne realizują te same zadania taniej lub w wyższej jakości.

Offshoring – związany jest z przenoszeniem wybranych procesów produkcyjnych lub usługowych przedsiębiorstwa poza granicę kraju przy zachowaniu tej samej grupy docelowej klientów (wyprowadzenie produkcji na zewnątrz i sprowadzenie gotowego produktu do kraju). Przeniesienie następuje przez budowę filii lub zlecenie międzynarodowego podwykonawstwa. Jego celem jest obniżenie kosztów dzięki wykorzystaniu taniej siły roboczej lub dzięki płaceniu niższych podatków.

Transfer brudnych przemysłów – polega na przenoszeniu produkcji o niższych standardach ekologicznych z Europy Zachodniej i Ameryki Północnej do mniej rozwiniętych krajów w Europie Środkowej i Wschodniej, Afryce i Azji. Celem transferu jest dalsze wykorzystywanie starych technologii, np. budowa fabryk akumulatorów w Polsce i w Ukrainie.

Zmiany w tradycyjnych gałęziach przemysłu

Zmiany w rozmieszczeniu przemysłu	Zmiany w organizacji i wielkości przemysłu
• likwidacja energochłonnych lub uciążliwych dla środowiska zakładów w krajach wysoko rozwiniętych • przenoszenie tradycyjnych branż do słabo rozwiniętych, zasobnych w surowce lub mających duże zasoby taniej siły roboczej państw: – Azji Południowo-Wschodniej (tania siła robocza oraz niskie podatki) – Ameryki Łacińskiej (bogate złoża surowców) – Afryki (bogate złoża surowców w tym ropy naftowej) • budowanie nowych zakładów na peryferiach dużych miast, w miejscach często odległych od tradycyjnych ośrodków przemysłowych • zautomatyzowanie i zróżnicowanie produkcji (kilka produktów) tradycyjnych zakładów przemysłowych	• zmiany organizacji produkcji przy wsparciu międzynarodowych koncernów • rozwój średnich i małych przedsiębiorstw łatwo przystosowujących się do zmieniającego się otoczenia • szybkie unowocześnianie produkcji – eksport technologii do krajów słabiej rozwiniętych • postępująca cyfryzacja produkcji, m.in. powstawanie inteligentnych fabryk (*Smart Factory*), w których linie produkcyjne automatycznie modyfikują parametry pracy, a urządzenia wymieniają się informacjami i szybko modyfikują konfigurację produktów • usieciowienie produkcji – finalne produkty powstają ze złożenia elementów wytwarzanych w różnych zakładach, często w różnych krajach

12.2. Czynniki i rodzaje lokalizacji przemysłu

Lokalizacja – umiejscowienie określonej działalności gospodarczej względem innych elementów w przestrzeni, np. sieci komunikacyjnej, osadniczej, obiektów przemysłowych i usługowych.

Czynniki lokalizacji – wyraźnie zarysowane korzyści wynikające z prowadzenia działalności gospodarczej w określonym punkcie lub obszarze. Inne czynniki bierze się pod uwagę przy lokalizacji tradycyjnych branż przemysłowych, a inne – przy lokalizacji przemysłu high-tech.

Czynniki lokalizacji tradycyjnych branż przemysłu

CZYNNIKI LOKALIZACJI TRADYCYJNYCH BRANŻ PRZEMYSŁOWYCH

przyrodnicze

- **Baza surowcowa** – zakłady lokalizowane są w pobliżu źródeł surowca, np. elektrownie na węgiel brunatny w pobliżu kopalni; obowiązuje zasada, że im więcej surowca potrzeba do produkcji, tym bliżej miejsca jego występowania lokalizuje się zakład
- **Baza energetyczna** – zakłady o energochłonnym profilu produkcji (np. huty aluminium) lokalizuje się w sąsiedztwie elektrowni, aby uniknąć strat przy przesyłaniu energii
- **Zasoby wodne** – woda jest wykorzystywana jako nośnik ciepła w procesach chłodzenia (np. w elektrowniach), mycia i płukania (np. w cukrowniach), dlatego zakłady wodochłonne są lokalizowane w pobliżu rzek, jezior itp.
- **Bariery ekologiczne** – nie lokalizuje się zakładów na obszarach chronionych lub cennych przyrodniczo, gdyż obciążenie środowiska odpadami prowadzi do jego degradacji

pozaprzyrodnicze

techniczno-ekonomiczne

- **Infrastruktura techniczna** to sieć komunikacyjna, energetyczna, wodno-kanalizacyjna, naftociągi i gazociągi; jeśli zakłady są zlokalizowane na terenie nieuzbrojonym, ponoszą koszty budowy brakującej infrastruktury
- **Zasoby i kwalifikacje siły roboczej** – zakłady pracochłonne są lokalizowane w pobliżu dużych miast lub na obszarach z dużym bezrobociem; zakłady technologiczne lokalizuje się w pobliżu ośrodków naukowych
- **Korzyści aglomeracji** – skupienie zakładów na określonym terenie ułatwia wymianę doświadczeń i specjalizację produkcji, są także mniejsze koszty transportu oraz koszty korzystania z infrastruktury technicznej
- **Rynek zbytu** – to głównie duże miasta; w ich sąsiedztwie organizuje się np. zakłady przemysłu spożywczego, aby obniżyć koszt produkcji oraz dostarczania towaru na rynek

społeczno-polityczne

- **Polityka państwa** realizowana przez bezpośrednie inwestycje, np. budowę dróg lub specjalne ulgi na tworzenie miejsc pracy i kredyty dla przedsiębiorców
- **Czynniki społeczne** obejmują działalność organizacji społecznych i ekologicznych wpływających na decyzje polityczne
- **Przepisy prawa** umożliwiają napływ zagranicznego kapitału, obejmują również ulgi podatkowe, bariery celne oraz plany zagospodarowania terenu
- **Czynniki strategiczne** (np. wojskowe) obejmują zabezpieczenie obiektów przed ich rozpoznaniem i ewentualnym zniszczeniem

Czynniki lokalizacji przemysłu high-tech

W zależności od etapu rozwoju produktów zaawansowanych technologicznie o lokalizacji decydują inne czynniki.

W pierwszym etapie projektowania i wprowadzania produktu na rynek istotne są:

- duże zasoby finansowe na badania i rozwój (przemysł high-tech jest kapitałochłonny, wymaga kosztownych badań naukowych i marketingowych); w przypadku firm wydatki na badania i rozwój (B+R) stanowią nie mniej niż 3,5% wartości produkcji; dla państw jest to wielkość powyżej 2% PKB; szczególną rolę w tym zakresie odgrywają korporacje transnarodowe – roczne nakłady na działalność B+R największych z nich sięgają kilku miliardów dolarów rocznie;
- bliskie sąsiedztwo placówek naukowo-badawczych (np. Dolina Krzemowa powstała w sąsiedztwie Uniwersytetu Stanforda i Uniwersytetu Kalifornijskiego);

- wysoko wykwalifikowana kadra pracownicza (np. Klaster Oponet skupiający zakłady branży fotonicznej w Turyngii (we Włoszech) zatrudnia 15 800 wysoko wykwalifikowanych pracowników w zakresie technologii świetlnych, w tym firma Jenoptik daje zatrudnienie 3860 takim specjalistom);
- dobre połączenia komunikacyjne z ośrodkami naukowo-badawczymi pozwalające na szybkie przewożenie materiałów, komponentów i gotowych wyrobów oraz wygodne przemieszczanie się pracowników (np. Korytarz M4 w Wielkiej Brytanii obejmuje koncentrację przemysłu high-tech wzdłuż autostrady M4 łączącej Londyn, Oxford i Bristol);
- czyste środowisko, np. do produkcji półprzewodników potrzebne jest czyste powietrze, a do wytwarzania krystalicznego krzemu – czysta woda, stąd ośrodki je produkujące lokalizuje się z dala od tradycyjnych zakładów przemysłowych i dużych skupisk ludności, np. Park Naukowy w Hsinchu na Tajwanie, Dolina Krzemowa, Orange County w Kalifornii, Krzemowa Wyspa na Kiusiu w Japonii, Droga 128 w okolicach Bostonu w USA);
- atrakcyjny krajobraz sprzyjający pracy umysłowej i odpoczynkowi (np. obraz Krzemowej Doliny to domy i zakłady produkcyjne ukryte wśród zieleni, pięknie wykończone; lokalizacja zakładów w atrakcyjnym krajobrazowo środowisku dodatkowo ma przyciągnąć wysokiej klasy specjalistów).

W drugim etapie – obecności produktu na rynku – zakłady wdrażają produkcję na skalę masową, dzięki czemu obniżają koszty. Sprzyja temu przenoszenie produkcji do krajów stosujących ulgi podatkowe i mających tanią siłę roboczą. Na tym etapie zakłady high-tech przenoszone są do krajów słabiej rozwiniętych, np. państw Azji Południowo-Wschodniej (takich jak: Chiny, Indonezja, Malezja, Tajlandia czy Filipiny).

Rozwój przemysłu nowoczesnych technologii

Nowoczesne przemysły nie pojawiły się w sposób nagły i nieoczekiwany, ale wyodrębniły się z przemysłów tradycyjnych. Rozwój nowoczesnych technologii przeszedł kilka etapów, aż osiągnął to, czym jest teraz.

Pierwszy etap **wschodzących technologii** (1970–1990) polegał na nabywaniu, testowaniu urządzeń high-tech, budowaniu nowoczesnej infrastruktury potrzebnej do wytwarzania wyższej jakości produktów oraz kształceniu kadry pracowniczej i wdrażaniu nowoczesnych systemów zarządzania. Cechuje go duży poziom ryzyka ze względu na brak wcześniejszych doświadczeń.

Drugi to **proces adaptacji** (1990–2000) bardziej wyrafinowanych technologii pozwalających na wprowadzanie na rynek produktów dostosowanych do popytu lokalnego lub zagranicznego. Cechuje go duża wynalazczość, szybkie rozprzestrzeniane się i niezawodność technologii oraz prowadzenie doświadczeń z nią związanych. Nowa technologia znalazła zastosowanie w placówkach i instytucjach, a także w urządzeniach komórkowych.

Trzeci etap polega na **wprowadzeniu pierwszego stopnia innowacyjności** (2000–2010). Pozwolił na poprawę produktywności i konkurencyjności firm. Mają one własne laboratoria badawcze i produkują własne licencje.

W etapie czwartym **podstawowej technologii high-tech** (od 2010 r.), która stała się głównym zasobem przedsiębiorstw, działalność przedsiębiorstw została uzależniona od wdrażania innowacyjnych rozwiązań i internetu, w którym wykonują one większą część swojej działalności i bez niego nie są w stanie produkować ani konkurować.

Rodzaje lokalizacji przemysłu

Lokalizacja obejmuje wybór miejsca do prowadzenia określonej działalności gospodarczej. Wyróżniamy cztery typy lokalizacji:

- przymusowa – np. lokalizacja kopalni w miejscu występowania kopalin;
- związana – masa surowców potrzebnych do produkcji jest większa od masy produktu finalnego, np. lokalizacja hut w pobliżu miejsc wydobycia rud żelaza;
- swobodna – gdy masa surowców potrzebnych do produkcji jest mniejsza od masy produktu finalnego, np. przemysł high-tech;
- zastana – lokalizacja zakładów, w których produkcja jest przejmowana lub wznawiana, np. Volkswagen Poznań został zlokalizowany w miejscu dawnej fabryki Tarpana.

12.3. Zasoby naturalne Ziemi

Zasoby naturalne
(wszystkie występujące na Ziemi dobra możliwe do wykorzystania przez człowieka)

Zasoby nieodnawialne (bogactwa, które mogą być wykorzystane przez człowieka tylko raz, gdyż nie dają się wystarczająco szybko odtworzyć)	Zasoby odnawialne (dobra, które pomimo stałego użytkowania są ciągle odtwarzane, ponieważ procesy prowadzące do ich powstawania zachodzą szybko i uzupełniają je w sposób ciągły lub sezonowy)
• **surowce energetyczne**, np.: ropa naftowa, gaz ziemny, węgiel kamienny, węgiel brunatny, pierwiastki promieniotwórcze • **surowce metaliczne**, np.: rudy żelaza, miedzi, ołowiu, boksyt, mangan, chrom, złoto, srebro, platyna • **surowce niemetaliczne**, np.: sól kamienna, sól potasowa, fosforyty, siarka • **surowce skalne**, np.: granit, bazalt, piaskowiec, marmur, wapień, piasek, ił • **surowce zdobnicze**, np.: kamienie szlachetne i półszlachetne	• energia słoneczna • powietrze • woda • gleba • biomasa • drewno

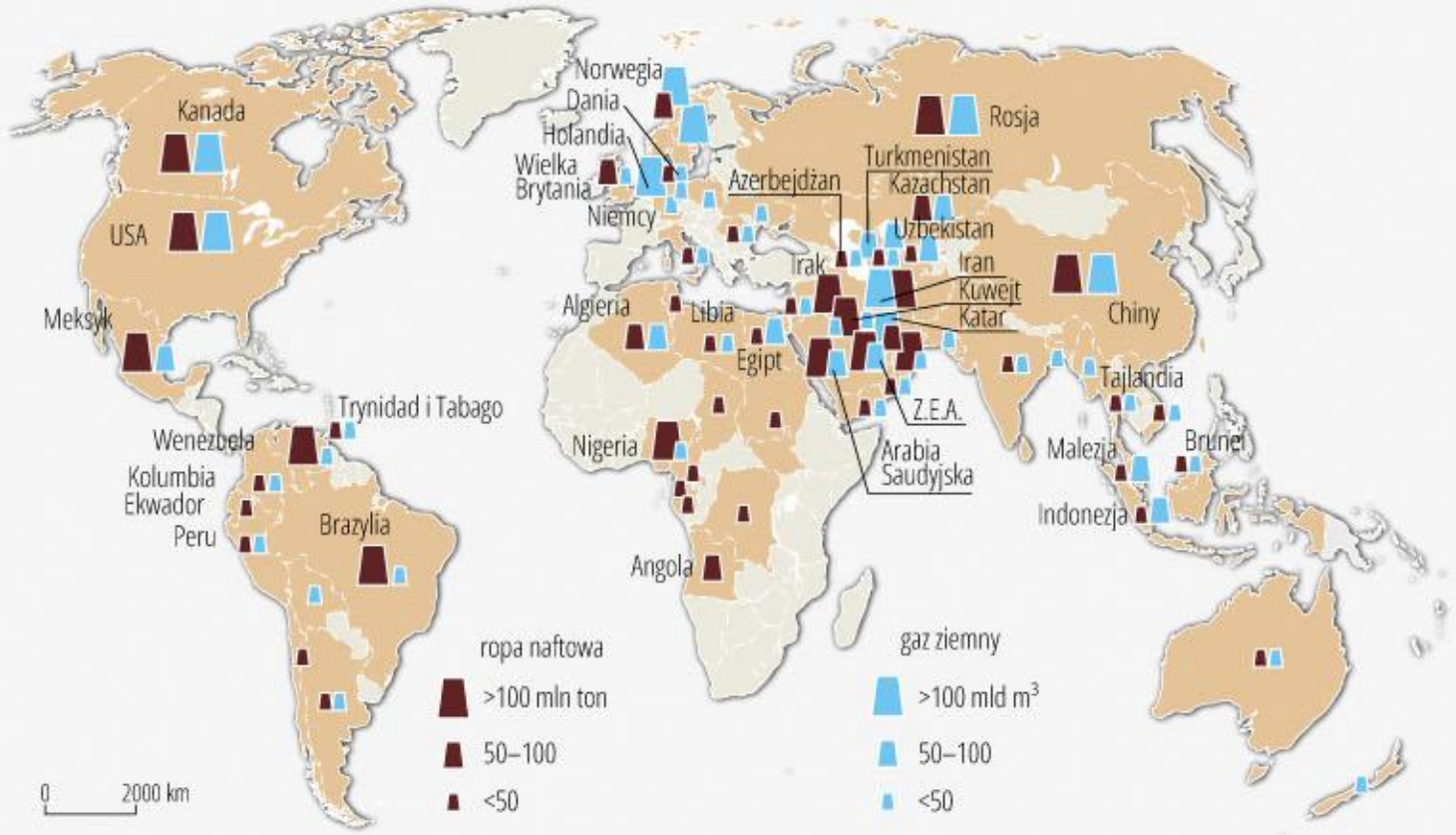
Rozmieszczenie i wydobycie surowców energetycznych

W skali świata rośnie znaczenie oraz wydobycie surowców energetycznych. Wynika to ze wzrostu zapotrzebowania na nie w podstawowych dziedzinach gospodarki: transporcie, mieszkalnictwie, handlu i przemyśle.

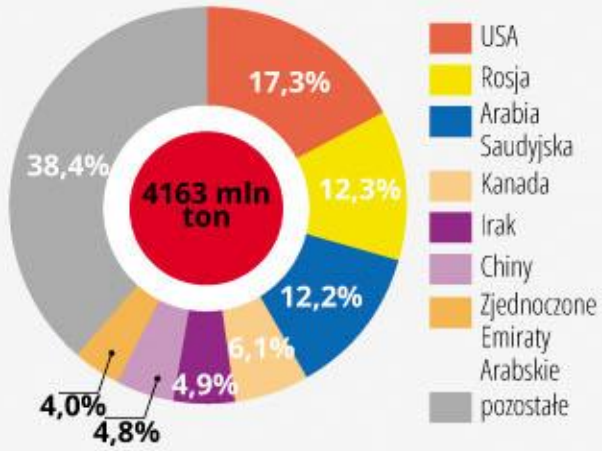
Ropa naftowa służy do produkcji eteru, benzyny, olejów silnikowych i smarów, asfaltu oraz całej gamy innych produktów, kosmetyków, leków, barwników, materiałów wybuchowych, nawozów sztucznych, plastiku syntetycznego i kauczuku; wykorzystywana jest też jako materiał opałowy.

Gaz ziemny jest stosowany jako materiał opałowy w mieszkaniach i kuchenkach gazowych oraz jako paliwo w samochodach, ponadto służy do cięcia, topienia i spawania metali kolorowych oraz topienia szkła, jest też wykorzystywany do produkcji amoniaku i nawozów.

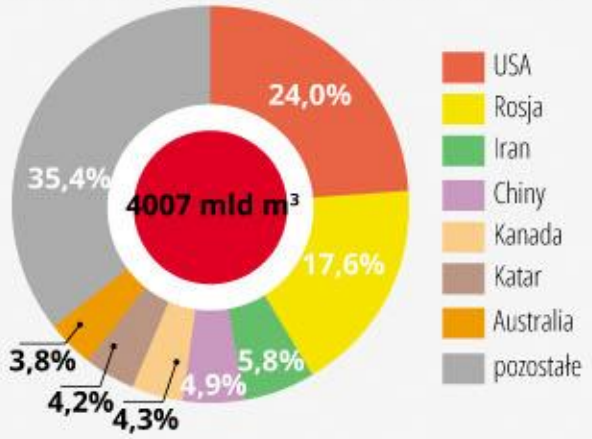
Rozmieszczenie i wydobycie ropy naftowej i gazu ziemnego na świecie



Wydobycie ropy naftowej (2020 r.)



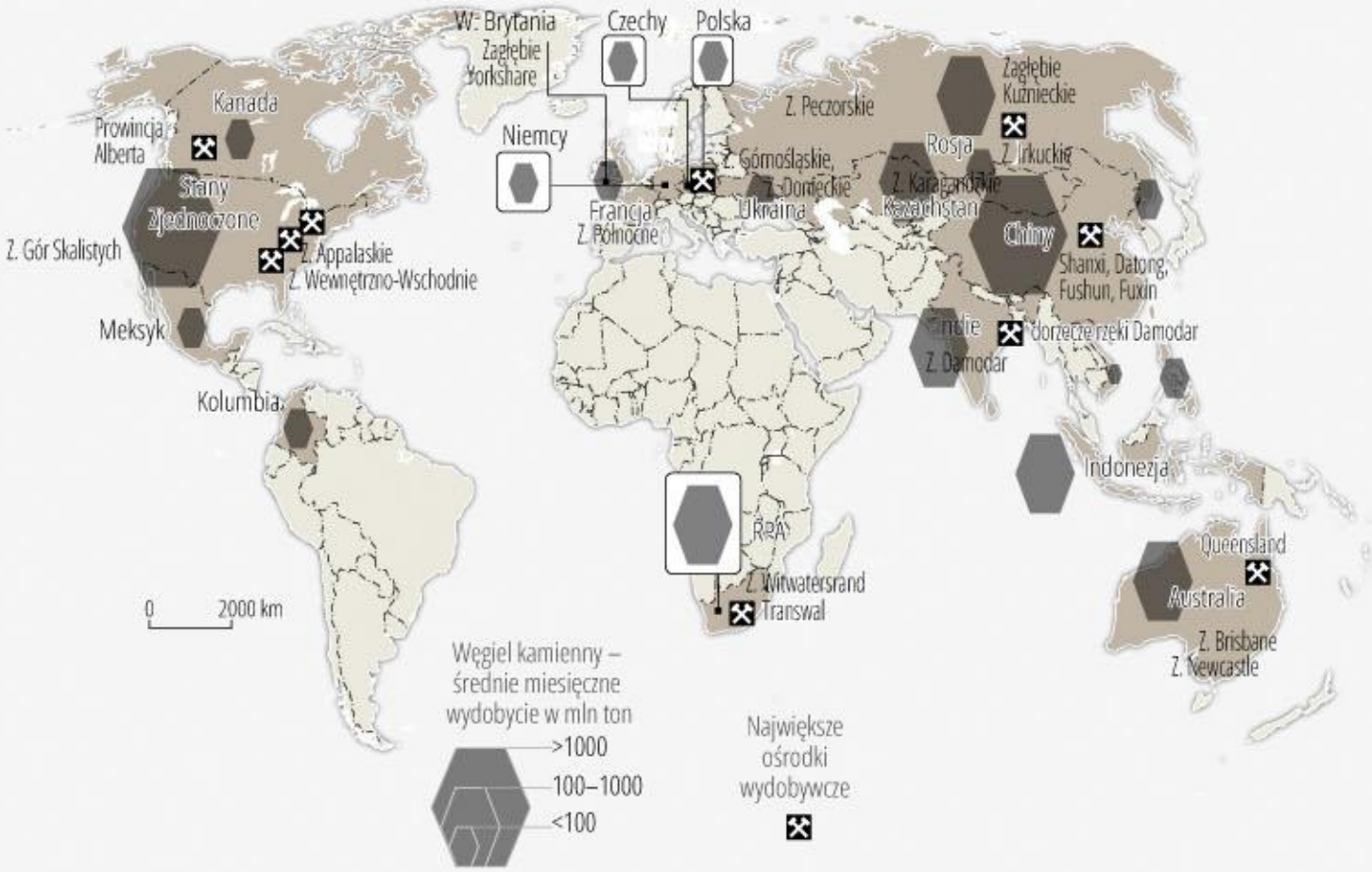
Wydobycie gazu ziemnego (2020 r.)



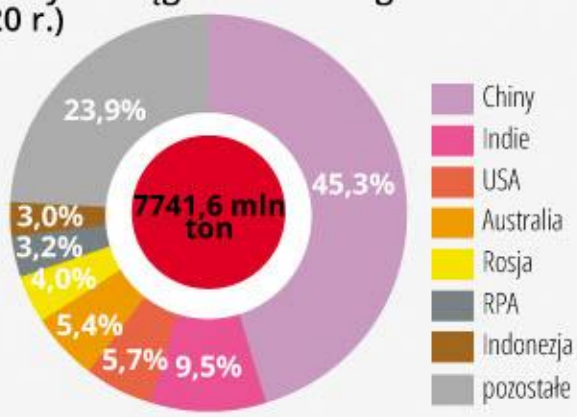
Występowanie ropy naftowej i gazu ziemnego (zazwyczaj występują razem): szelf Morza Północnego (Norwegia, Wielka Brytania), Rumunia (Ploeszti), Rosja – Zagłębie Wołżańsko-Uralskie, basen Morza Kaspijskiego, na obszarze Niziny Zachodniosyberyjskiej oraz na Sachalinie, rejon Zatoki Perskiej, północno-zachodnie Chiny (Karamay) oraz wyspy Indonezji (Jawa, Sumatra i Borneo), prowincja Alberta w Kanadzie, południowe stany USA (Teksas, Luizjana, Oklahoma, Kansas i Nowy Meksyk), Kalifornia oraz Alaska, prowincja Chiapas i półwysep Jukatan w Meksyku, w Wenezueli – nad jeziorem Maracaibo oraz w północnej Afryce i nad Zatoką Gwinejską

Węgiel kamienny i antracyt są używane do ogrzewania mieszkań, jako paliwo w piecach hutniczych, otrzymuje się z nich koks i gaz koksowniczy. Węgiel służy do produkcji leków, barwników, tworzyw sztucznych, rozpuszczalników, materiałów wybuchowych, środków ochrony roślin, substancji zapachowych i kosmetyków.

Rozmieszczenie i wydobycie węgla kamiennego na świecie



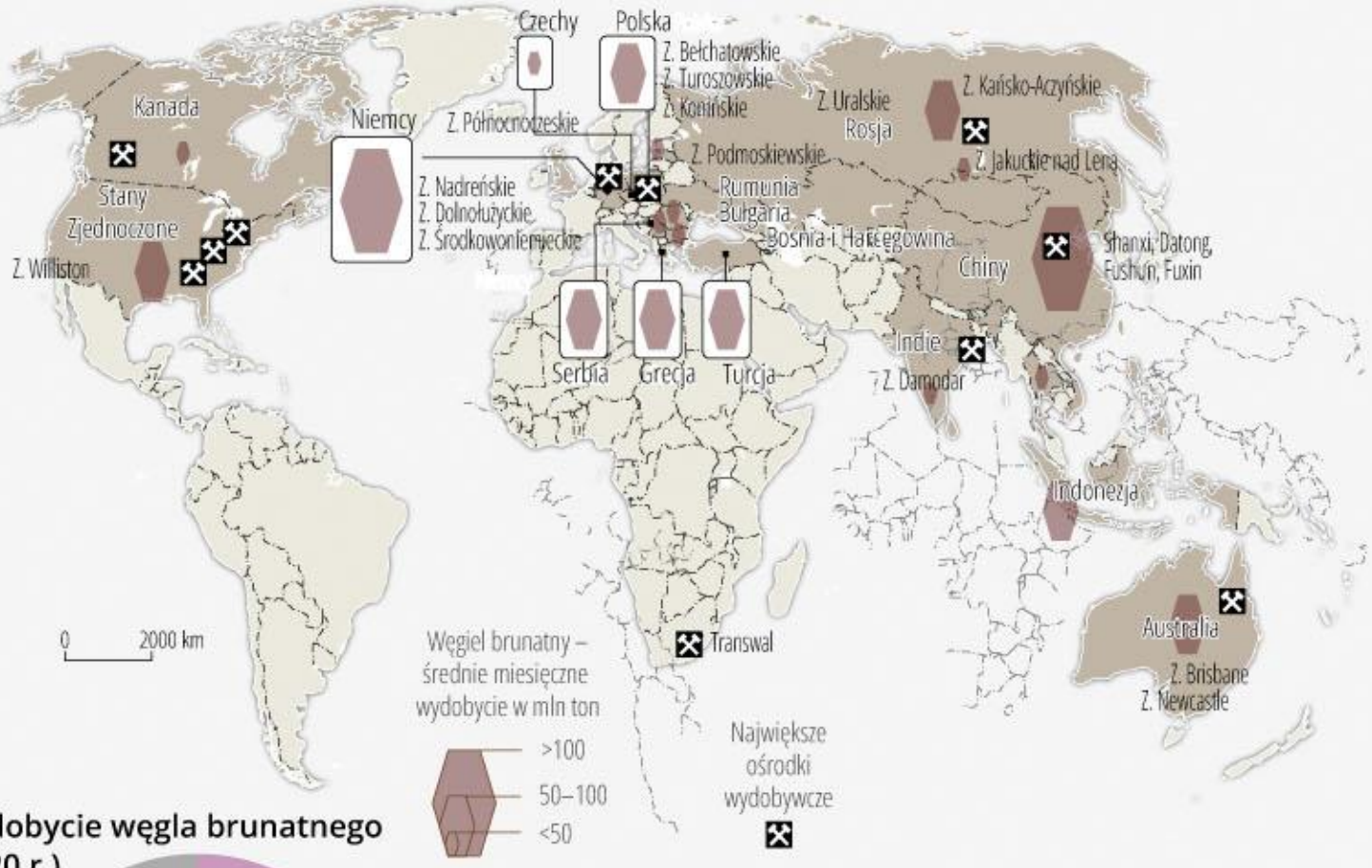
Wydobycie węgla kamiennego (2020 r.)



Występowanie węgla kamiennego: Zagłębie Północne we Francji, Yorkshire w Wielkiej Brytanii, zagłębia: Górnośląskie i Lubelskie w Polsce, Donieckie w Ukrainie, Peczorskie i Kuźnieckie w Rosji, Karagandzkie w Kazachstanie, w Chinach zagłębia Datong, Fuxin, Kailuan i Fushun, w Indiach Zagłębie Damodar, w Indonezji na Sumatrze i na Borneo (Kalimantan), w USA zagłębia: Appalaskie, Wewnętrzne oraz w stanach Wyoming i Kolorado, w Kolumbii, w Australii – zagłębie Newcastle i w Afryce zagłębia: Witwatersrand i Transval Wschodni w Afryce Południowej

Węgiel brunatny wykorzystywany jest głównie jako paliwo w przemyśle energetycznym (brykietowany służy jako opał w gospodarstwach domowych), w przemyśle chemicznym, np. do otrzymywania klejów, żywic, wosku montanowego, w ogrodnictwie jako podłoże oraz do użyźniania gleby.

Rozmieszczenie i wydobycie węgla brunatnego na świecie



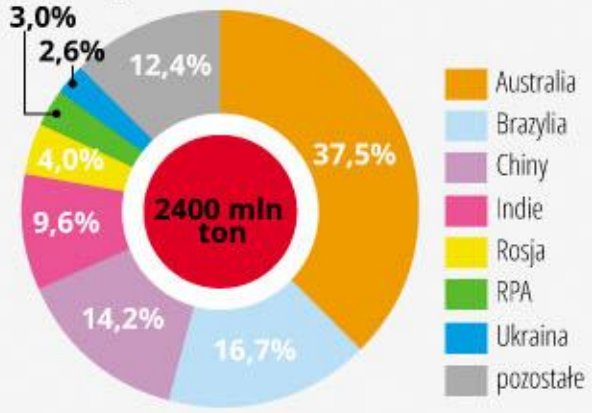
Wydobycie węgla brunatnego (2020 r.)

Występowanie węgla brunatnego: Zagłębie Dolnoreńskie i Łużyckie w Niemczech, Konińskie, Bełchatowskie i Turoszowskie w Polsce, Mosteckie i Sokołowskie w Czechach, Podmoskiewskie, Kańsko-Aczyńskie i Irkuckie w Rosji, ponadto występuje w prowincji Mongolia Wewnętrzna w Chinach oraz Williston (Dakota Północna i Południowa) w USA i w stanie Wiktoria w Australii

Rozmieszczenie i wydobycie wybranych rud metali na świecie

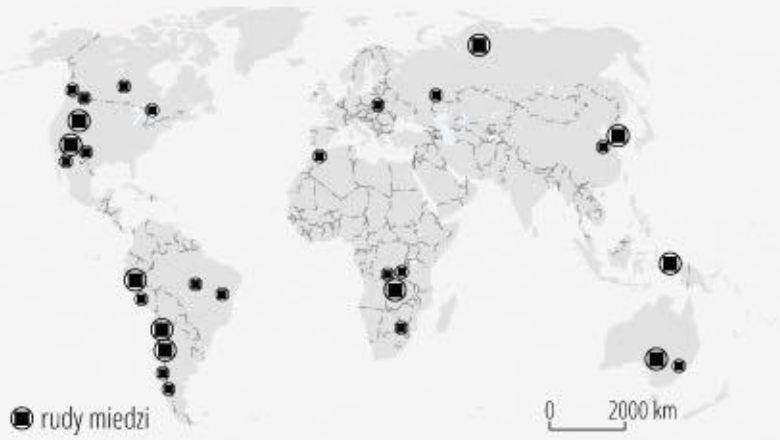
- **Rudy żelaza** – wytapia się z nich żelazo i stal do wytwarzania konstrukcji budynków, a także do budowy statków, samochodów, maszyn i narzędzi, platform wiertniczych, materiałów ściernych.

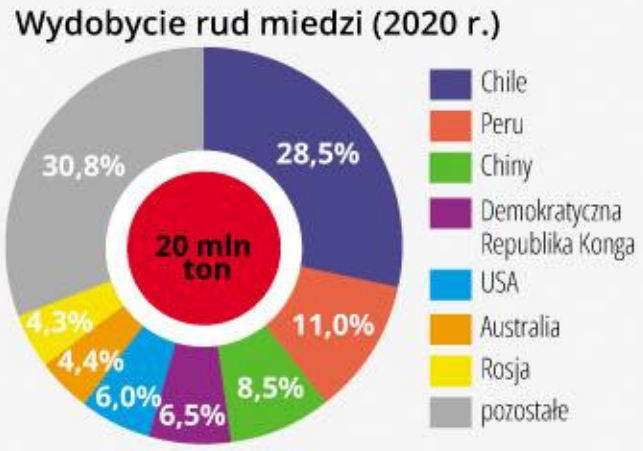
Wydobycie rud żelaza (2020 r.)



Występowanie rud żelaza: Francja – Zagłębie Lotaryńskie, Szwecja – rejon Kiruny i Gallivare (Laponia), Ukraina – Zagłębie Krzyworoskie, Rosja: Wyżyna Środkoworosyjska (tzw. anomalia kurska), Półwysep Kolski, na Uralu oraz w Jakucji, Chiny – Zagłębie Anshan w prowincji Liaoning, zagłębie Panzhihua w prowincji Sichuan, Mongolia Wewnętrzna, Indie – Zagłębie Damodar, USA – Zagłębie Mesabi na Jeziorem Górnym, Kanada – półwysep Labrador, Brazylia – Zagłębie Caracas w stanie Para i Itabira w stanie Minas Gerais, Australia – Zagłębie Hamersley (północno zachodnia część kraju), w Południowej Afryce – Okręg Witwatersrand

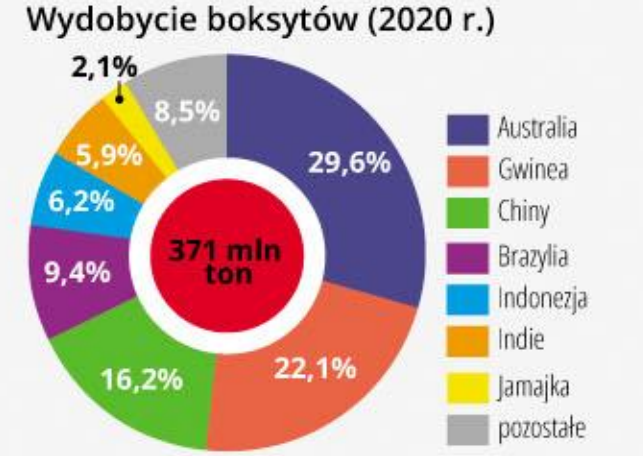
■ **Rudy miedzi** – pozyskiwana z nich miedź jest stosowana jako przewodnik i półprzewodnik w produkcji procesorów, urządzeń elektrycznych i kabli, ma też zastosowanie w budownictwie, np. do krycia dachów; jej związki są używane m.in. do produkcji farb, do barwienia szkła i porcelany, do wytwarzania powłok ochronnych.





Występowanie rud miedzi: w USA w stanach Arizona, Utah i Nowy Meksyk, w Kanadzie w stanach Victoria i Ontario, w tzw. andyjskim pasie miedzionośnym (Peru i Chile), w Polsce – Zagłębie Lubińsko-Głogowskie, w Rosji na Uralu i rejonie Norylska u ujścia Jeniseju, w Okręgu Shaba w Zambii i Demokratycznej Republice Konga oraz Okręgu Witwatersrand w Południowej Afryce, w północnym Maroku, w południowej Australii, w Indonezji (Nowa Gwinea), w Chinach (Dexing, Yongping, Wushan, Jiangxi)

■ **Boksyty** (rudy aluminium) są wykorzystywane w przemyśle lotniczym, samochodowym, budownictwie, przemyśle wyrobów gospodarstwa domowego.



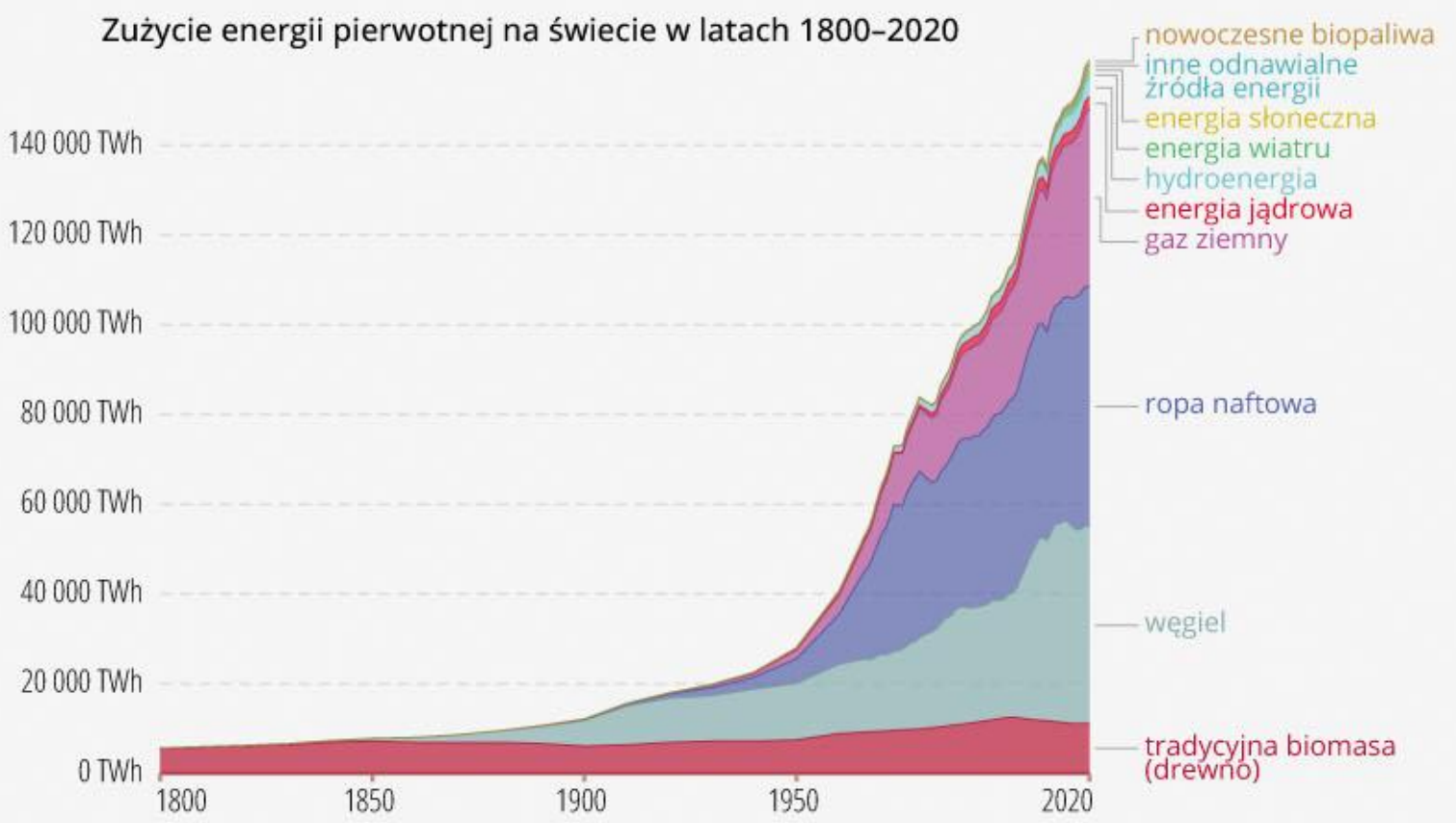
Występowanie boksytów: w Australii (rejon Weipa nad Zatoką Karpentaria, Perth), rejon Morza Karaibskiego (Jamajka, Wenezuela, Surinam, Gujana), na Wyżynie Brazylijskiej, w Afryce Zachodniej (Gwinea, Sierra Leone), na Półwyspie Bałkańskim (Węgry, Grecja, Bośnia i Hercegowina, Chorwacja), w Rosji na północnym Uralu i Półwyspie Kolskim, w Kazachstanie, Indiach, Indonezji i Chinach w prowincji Shandong

12.4. Przemysł energetyczny na świecie

Obecnie przemysł energetyczny odgrywa strategiczną rolę w rozwoju państw, a niedobór energii lub surowców energetycznych jest źródłem kryzysów gospodarczych oraz sporów i konfliktów politycznych. Rosnące zapotrzebowanie na surowce energetyczne ma kluczowe znaczenie dla bezpieczeństwa energetycznego krajów. Jego zapewnienie jest częścią wielkiej światowej „gry" polegającej na budowaniu powiązań politycznych i globalnych zależności surowcowych. Toczy się ona między największymi konsumentami energii a państwami, które mają dostęp do zasobów energetycznych. Wśród tych drugich możemy wyróżnić tzw. stare mocarstwa energetyczne, których siła opiera się na posiadaniu dużych zasobów węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego (np. USA, Rosja, Arabia Saudyjska) oraz nowe wzrastające potęgi (np. Chiny, Indie, Brazylia), które budują swoją pozycję na odnawialnych źródłach energii.

Bilans energetyczny świata

Bilans energetyczny jest to zestawienie udziału poszczególnych źródeł **energii pierwotnej** w ogólnej produkcji energii na świecie lub w kraju. Udział poszczególnych źródeł energii w bilansie energetycznym zmieniał się na przestrzeni dziejów. Do XIX w. powszechnie wykorzystywanym źródłem energii było drewno, w XIX w. – węgiel, w XX – ropa naftowa, natomiast XXI w. będzie najprawdopodobniej czasem odnawialnych źródeł energii.



W skali globalnej następuje spadek zużycia drewna jako źródła energii pierwotnej, natomiast wykorzystanie wszystkich innych źródeł wzrasta. Najszybciej rośnie zużycie ropy naftowej i gazu ziemnego (wykorzystywanych w dużej mierze do produkcji paliwa).

Energia pierwotna – to energia zawarta w pierwotnych nośnikach energii, która nie była poddana żadnym przemianom.

Pozytywne i negatywne strony przetwarzania pierwotnych nośników energii

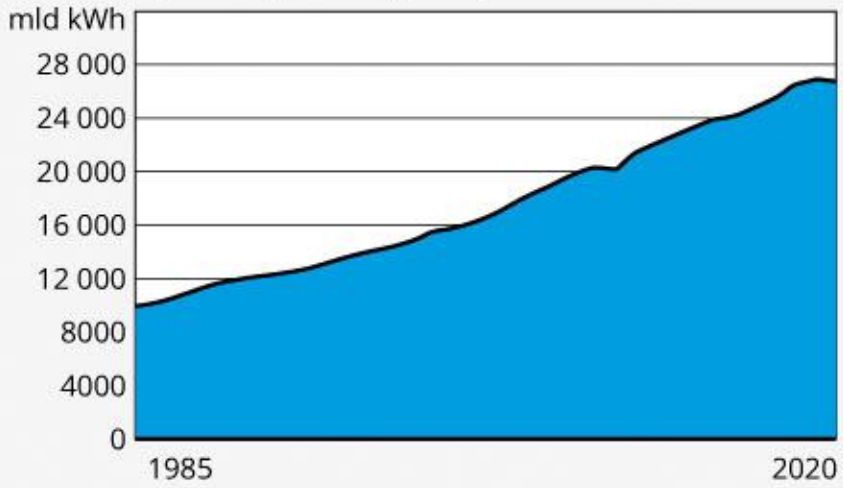
Nośnik energii	Strony pozytywne	Strony negatywne
węgiel	bogate zasoby, łatwy w wydobyciu, wysoka kaloryczność węgla kamiennego od 5000 do 7500 kcal/tonę i nieco niższa węgla brunatnego 1500–3000 kcal/tonę, bezpieczny w transporcie i magazynowaniu, szeroko dostępny	najbardziej emisyjne źródło w produkcji energii elektrycznej, w trakcie spalania stwarza duże skażenie środowiska (efekt cieplarniany) i zagrożenie stanu zdrowia społeczeństwa, rodzi wyzwania w ograniczaniu emisji CO_2
ropa naftowa	wszechstronne zastosowanie, bardzo duża kaloryczność od 9500 do 11 500 kcal/kg, wygodna, łatwa w transporcie (tankowcami i rurociągami) oraz magazynowaniu, brak jej substytutu przy zastosowaniu w transporcie	powoduje znaczną emisję CO_2, duża koncentracja zasobów, zmienność cen podatnych na niestabilność polityczną, ryzykowna w transporcie (awarie tankowców, ataki terrorystyczne na ropociągi)
gaz ziemny	niskie koszty wydobycia, wysoka wartość energetyczna (4,5–9,0 tys. kcal/m^3), niska emisyjność emisja CO_2 podczas spalania (o ½ mniejsza niż przy węglu, a o ¼ mniejsza niż przy ropie), wydajny, różne sposoby wykorzystania	koncentracja zasobów, drogi i ryzykowny w transporcie i magazynowaniu, wymaga odpowiedniej infrastruktury, podatny na zmiany cen
paliwo jądrowe	niskoemisyjne – nie przyczynia się do wzrostu globalnego ocieplenia lub powstawania kwaśnych opadów, pozwala wyprodukować dużo energii z małej ilości surowca	brak akceptacji społecznej na jego wykorzystywanie, problemy ze składowaniem promieniotwórczych odpadów, kapitałochłonność – może być nieekonomiczne na niektórych rynkach
odnawialne źródła energii	ekologiczne, wykorzystują darmową i praktycznie nieskończoną, odnawialną energię ze Słońca, wody, wiatru wnętrza Ziemi i biomasy	pozyskiwanie ich wymaga dużych inwestycji, mają ograniczoną dostępność, są zależne od kaprysów pogody, ich pozyskiwanie ingeruje w krajobraz

Wszystkie sposoby przetwarzania energii pierwotnej na bardziej uszlachetnione formy, a zwłaszcza na energię elektryczną, mają swoje strony pozytywne i negatywne, zarówno w sferze oddziaływania na bezpieczeństwo oraz zdrowie ludzi, jak i na bezpieczeństwo dostaw energii oraz wpływu na środowisko.

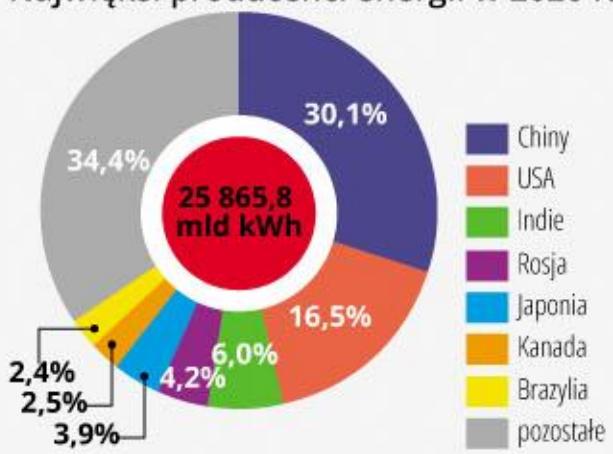
Produkcja energii elektrycznej na świecie

Energia elektryczna odgrywa kluczową rolę we wszystkich dziedzinach gospodarki. Łatwo ją produkować i przetwarzać na energię mechaniczną i cieplną. To powoduje, że rośnie zapotrzebowanie na tę energię, a tym samym rośnie jej produkcja.

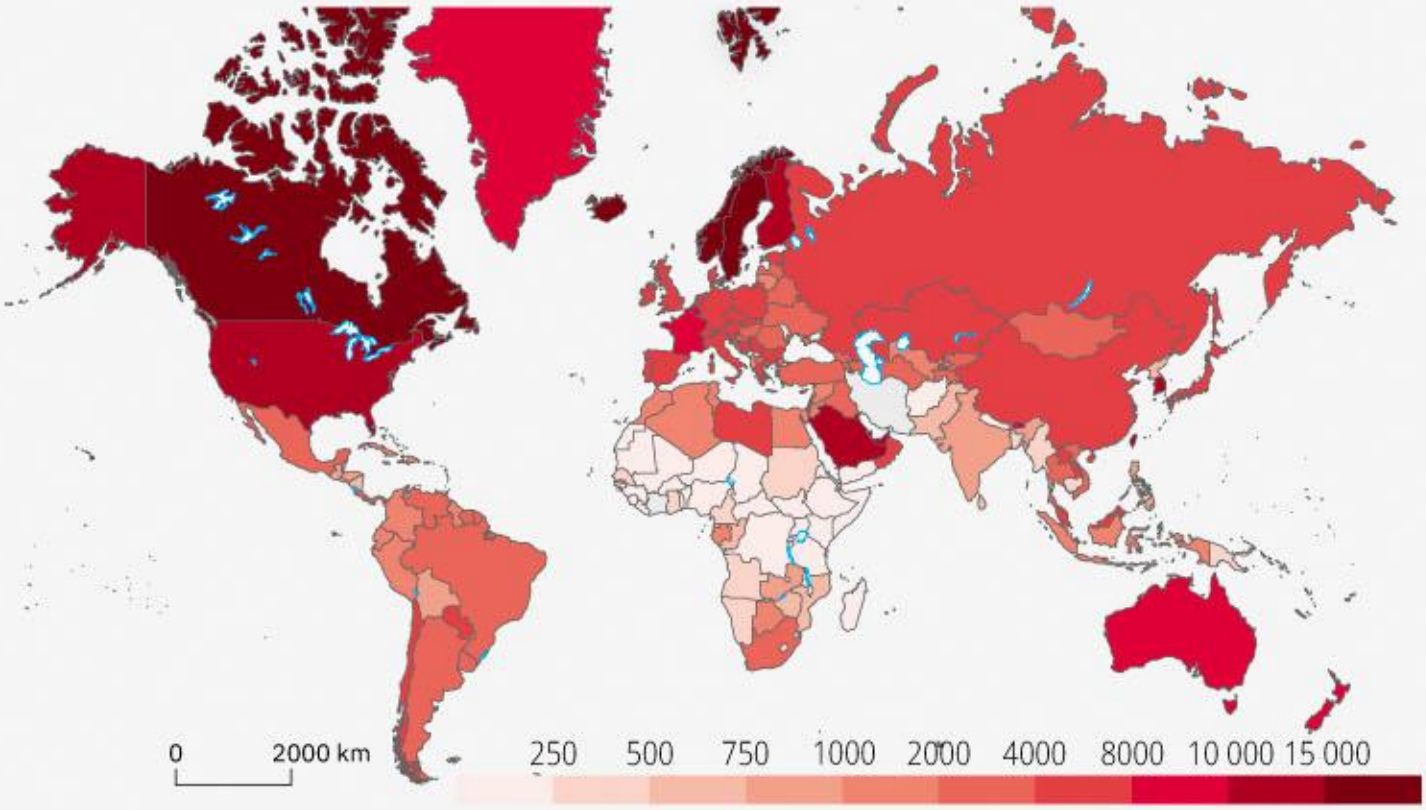
Produkcja energii elektrycznej na świecie 1985–2020



Najwięksi producenci energii w 2020 r.



Produkcja energii elektrycznej na świecie na 1 mieszkańca w 2020 r.

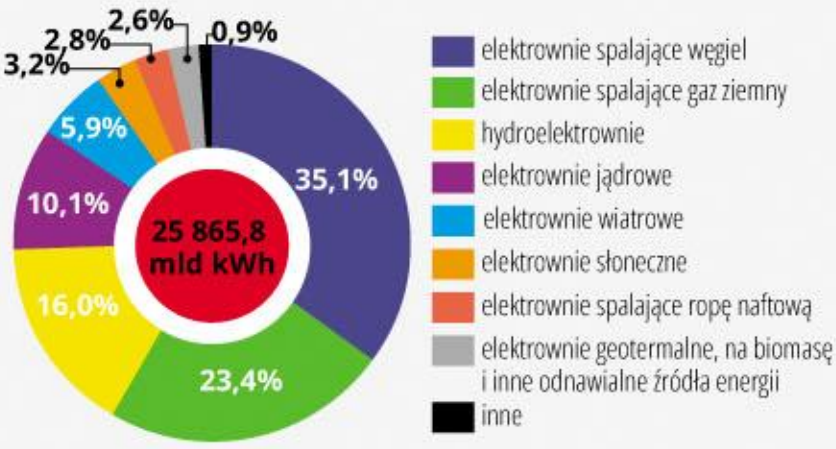


Do największych producentów energii na 1 mieszkańca należą Islandia, Norwegia, Kanada, Stany Zjednoczone oraz bogate kraje Bliskiego Wschodu, takie jak Oman, Arabia Saudyjska i Katar. Przeciętnie na osobę przypada tam 100 razy więcej energii niż w krajach najsłabiej rozwiniętych.

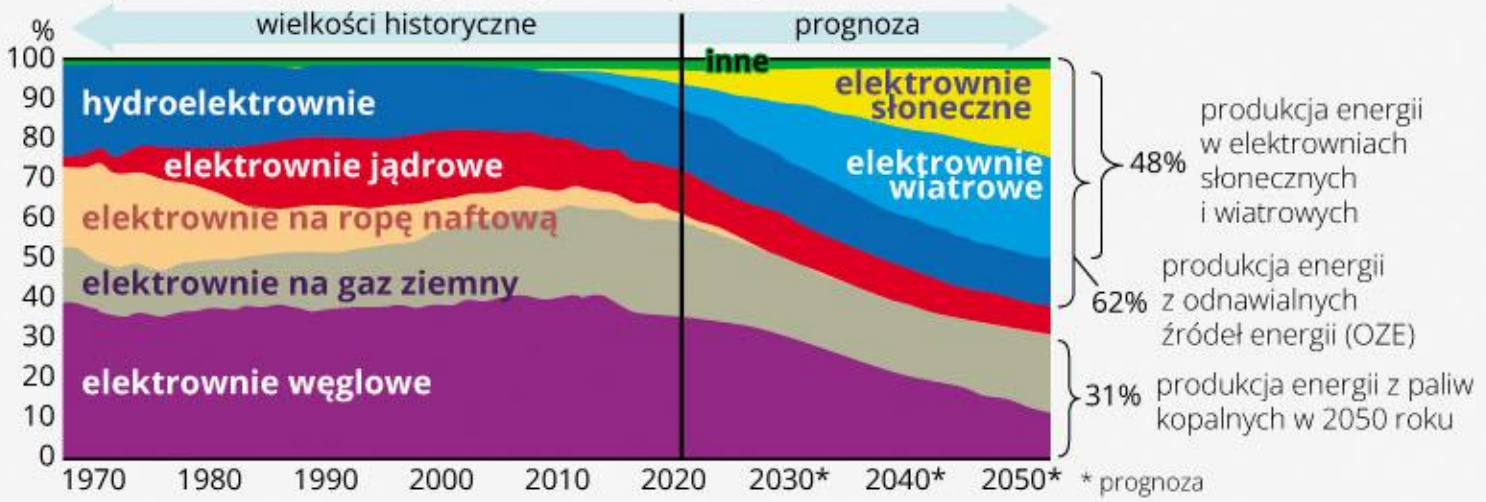
Struktura produkcji energii elektrycznej na świecie w 2020 r.

Światowa energetyka opiera się głównie na wykorzystaniu paliw mineralnych: różnych rodzajów węgla, ropy naftowej, gazu ziemnego. Energetyka jądrowa po awarii elektrowni atomowej w Fukushimie przechodzi kryzys, wiele państw (np. Niemcy) całkowicie się z niej wycofuje, inne ograniczają produkcję.

Struktura produkcji energii elektrycznej na świecie w 2020 r.

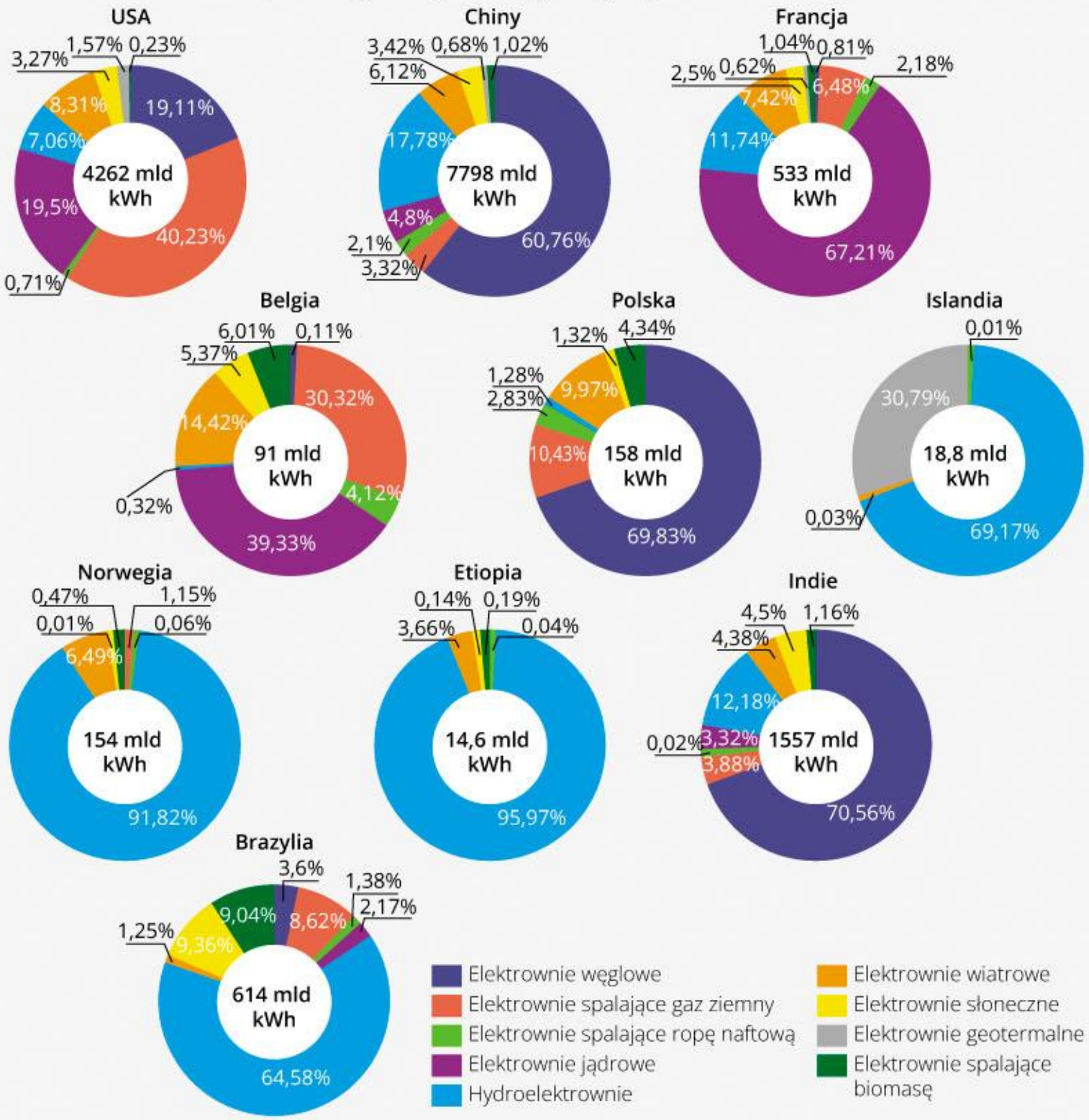


Zmiany struktury produkcji energii elektrycznej do 2050 r.



W produkcji energii elektrycznej w ciągu najbliższych 30 lat nastąpi globalne odejście od paliw kopalnych na rzecz odnawialnych źródeł energii (OZE). W 2050 r. 2/3 energii ma pochodzić z OZE. To globalne przesunięcie będziemy zawdzięczać poszukiwaniu możliwości czystej produkcji energii oraz zmniejszaniu kosztów produkcji – energia odnawialna jest o wiele tańsza.

Struktura produkcji energii w % wybranych państwach świata w 2020 r.



W ostatnich latach zmniejsza się w energetyce światowej (przede wszystkim w krajach wysoko rozwiniętych) znaczenie węgla, rośnie natomiast znaczenie odnawialnych źródeł energii. Jednym z powodów tej sytuacji jest rosnąca świadomość ekologiczna społeczeństwa, które niechętnie akceptuje inwestycje ingerujące w środowisko.

Udział energii produkowanej z odnawialnych źródeł energii rośnie szczególnie szybko w krajach UE i USA. Najwięcej elektrowni węglowych pracuje w Chinach i Indiach, gdzie elektrownie węglowe są podstawą systemu energetycznego. Jednak struktura produkcji energii w tych państwach zaczyna się powoli zmieniać – rządy wstrzymują lub mocno ograniczają na etapie planowania inwestycje w energetykę węglową. Tylko w Chinach w ostatnich kilku latach wstrzymano ponad 100 takich inwestycji.

Pomimo odchodzenia dużej liczby państw (szczególnie bogatych) od energetyki węglowej, nowe elektrownie węglowe w szybkim tempie są budowane w Wietnamie, Indonezji, Turcji, Japonii i innych krajach. Przyczyniają się do tego niskie ceny węgla, które pozwalają produkować tanią energię. Z uwagi na wysokie ceny gazu ziemnego na rynkach światowych w ostatnich latach jest ograniczana produkcja energii w elektrowniach gazowych.

Działania na rzecz ograniczenia tempa wzrostu produkcji i zużycia energii elektrycznej

Popyt na energię w skali światowej rośnie nieprzerwanie od ponad 150 lat i jest silnie skorelowany ze wzrostem gospodarczym i rozwojem techniki. Głównymi czynnikami owego wzrostu są: uprzemysłowienie krajów zachodnich w drugiej połowie XIX w., rozwój lokalnej i globalnej sieci transportowej od początku XX w., bezprecedensowy wzrost standardów życia po II wojnie światowej oraz gwałtowne uprzemysłowienie Chin, Indii oraz Brazylii w ostatnich dekadach XX i w początkach XXI w. Wzrost zapotrzebowania wiąże się również z postępującą urbanizacją, wzrostem dostępu do elektryczności oraz rosnącymi dochodami mieszkańców, mających wpływ na wzrost konsumpcji. Produkcja energii elektrycznej w latach 2020–2050 wzrośnie o ponad 75%, w 2050 r. 25% zapotrzebowania energetycznego świata przypadnie na elektryczność (dziś jest to 18%).

Ze względu na ograniczone zasoby surowców i zmiany klimatyczne (konieczność ograniczenia emisji CO_2) niczym niepohamowany wzrost zapotrzebowania i zużycia energii jest w dłuższej perspektywie nie do utrzymania. Do sposobów zatrzymania rosnącego zapotrzebowania na energię można zaliczyć:
- odejście od energetyki konwencjonalnej na rzecz źródeł bezemisyjnych, takich jak wiatr, promieniowanie słoneczne czy biogaz/biometan;
- przechowywanie energii elektrycznej za pomocą różnego rodzaju baterii, sezonowe magazynowanie energii z wykorzystaniem nośników chemicznych;
- odzyskiwanie energii, np. przy hamowaniu i rozpędzaniu pojazdów z wykorzystaniem superkondensatorów;
- zastępowanie w transporcie miejskim aut osobowych rowerami lub transportem zbiorowym;
- budowanie nowych budynków w standardzie zeroenergetycznym i głęboka termomodernizacja budynków istniejących;
- instalacja inteligentnych cyfrowych systemów oświetlenia ulic w miastach i sygnalizacji świetlnej reagujących na natężenie ruchu, inteligentne miasta (*Smart Cities*) przynoszą nawet 30% oszczędności energii elektrycznej;
- wprowadzenie w budynkach inteligentnych systemów zarządzania energią, np. zastosowanie paneli fotowoltaicznych w połączeniu z bateriami magazynującymi oraz pompami ciepła do podgrzewania wody użytkowej i ogrzewania oraz stosowanie urządzeń, w których prąd reaguje na klaśnięcie dłońmi czy ruch drzwi;
- poprawa efektywności energetycznej stosowanych dziś w przemyśle maszyn i urządzeń oraz wprowadzanie nowych energooszczędnych technologii;
- powszechne wykorzystanie nowych źródeł energii, jak biometan, wodór i inne nośniki chemiczne, które będą w sieci stanowić dyspozycyjne źródło energii;
- oszczędzanie energii w domach, np. stosowanie w domu żarówek i sprzętów energooszczędnych, mycie naczyń w zmywarce, wyłączanie z kontaktu sprzętów elektronicznych.

Odpowiedzią UE na energetyczno-klimatyczne wyzwania jest wdrożony w 2018 r. nowy model energetyki zwany unią energetyczną, a szczególnie pakiet regulacji *Czysta energia dla wszystkich Europejczyków*. To zestaw regulacji obejmujący:
- zwiększanie efektywności energetycznej,
- budowę jednolitego wewnętrznego rynku energii,
- dekarbonizację,
- wzrost bezpieczeństwa energetycznego,
- większą innowacyjność i konkurencyjność europejskiego sektora energii.

Energetyka konwencjonalna i niekonwencjonalna

Ze względu na źródło energii pierwotnej wyróżnia się:
- elektrownie konwencjonalne spalające paliwa kopalne (węgiel, gaz ziemny, ropę naftową i jej pochodne) oraz elektrownie jądrowe;
- elektrownie niekonwencjonalne wykorzystujące odnawialne źródła energii: elektrownie słoneczne, wiatrowe, wodne, geotermalne oraz na biomasę.

Elektrownie konwencjonalne

Elektrownie spalające ropę naftową mają dominujące znaczenie m.in. w: Gujanie (udział ropy naftowej w wytwarzaniu energii elektrycznej wynosi 98,8%), Senegalu (88,5%), Erytrei (88,0%), Turkmenistanie (65,9%), Arabii Saudyjskiej (58,7%), Syrii, Somalii i Nigerii. Znaczenie ropy naftowej w produkcji energii elektrycznej systematycznie maleje ze względu na wzrost produkcji energii z innych źródeł. Ten rodzaj energetyki ma istotne znaczenie tylko w krajach mających dostęp do tego surowca.

Elektrownie gazowe są bardziej przyjazne środowisku, nie są jednak bezemisyjne. Ilość emitowanego przez nie CO_2 jest dwukrotnie mniejsza niż w przypadku elektrowni węglowych. Mają też większą sprawność przy spalaniu (ok. 60%). Elektrownie opalane gazem ziemnym mają duży udział w dostarczaniu energii w Omanie (99,99%), Kuwejcie (99,8%), Katarze (99,7%), Algierii (99,0%), Zjednoczonych Emiratach Arabskich (96,8%), Nigerii (81,7%), Libii (95,0%), Egipcie (77,4%), Argentynie (64,1%), Meksyku (59,8%); z krajów europejskich wyróżniają się Białoruś (97,1%) i Niderlandy (59,8%).

Elektrownie węglowe istnieją dziś w 78 krajach (w 2000 r. istniały w 66 krajach), ale 14 z nich zamierza całkowicie odejść od węgla. Z drugiej strony, kolejne 16 państw (np. Egipt, Zjednoczone Emiraty Arabskie), które dziś nie mają elektrowni opalanych węglem, planuje ich budowę. Dzisiaj elektrownie bazujące na spalaniu węgla odgrywają istotną rolę w krajach o dużym wydobyciu tego surowca: Botswanie (99,8%), Mongolii (92,5%), Południowej Afryce (85,5%), Indiach, Polsce, Chinach i Australii.

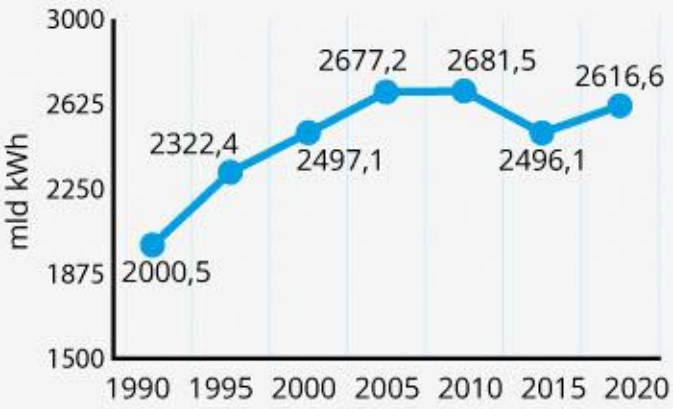
Ocena elektrowni spalających paliwa kopalne

zalety	wady
• koszty ich budowy są niskie • mogą być budowane w dowolnym miejscu, a surowce można dowozić • nie wymagają dużo miejsca ani specjalnych warunków lokalizacji • stanowią niezawodne źródło energii w porównaniu np. z elektrowniami wiatrowymi, słonecznymi i wodnymi • istnieje niskie prawdopodobieństwo awarii, a ewentualne jej skutki są niewielkie	• emitują do środowiska dużo zanieczyszczeń pyłowych i gazowych (CO_2, CO) • wywołują niekorzystne zjawiska, takie jak kwaśne deszcze, smog, efekt cieplarniany, dziura ozonowa • masowo wykorzystują surowce, których wydobycie jest coraz bardziej kosztowne • powodują degradację środowiska oraz duże zmiany w krajobrazie

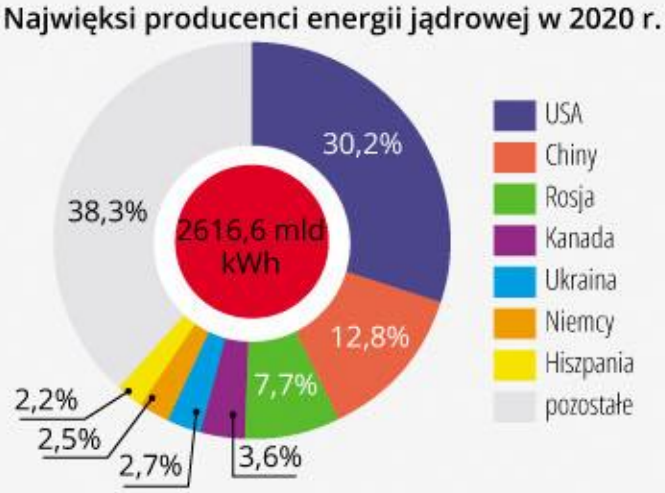
Elektrownie jądrowe

Energetyka jądrowa rozwinęła się w krajach wysoko rozwiniętych o małych zasobach surowców energetycznych. Do produkcji wykorzystuje się pierwiastki promieniotwórcze, jak uran, pluton, tor. W 2020 r. elektrownie jądrowe dostarczyły 10% światowej produkcji energii elektrycznej w 27 państwach, które w elektrowniach jądrowych produkowały ¼ swojej energii. Niekorzystny wpływ na rozwój energetyki jądrowej miała awaria elektrowni w Fukushima w Japonii w 2011 r. Doprowadziło to do obniżenia produkcji energii elektrycznej i wycofania się niektórych krajów (np. Niemiec) z rozwoju tego typu energetyki.

Wytwarzanie energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych w latach 1990–2020



Najwięksi producenci energii jądrowej w 2020 r.



Ocena elektrowni jądrowych

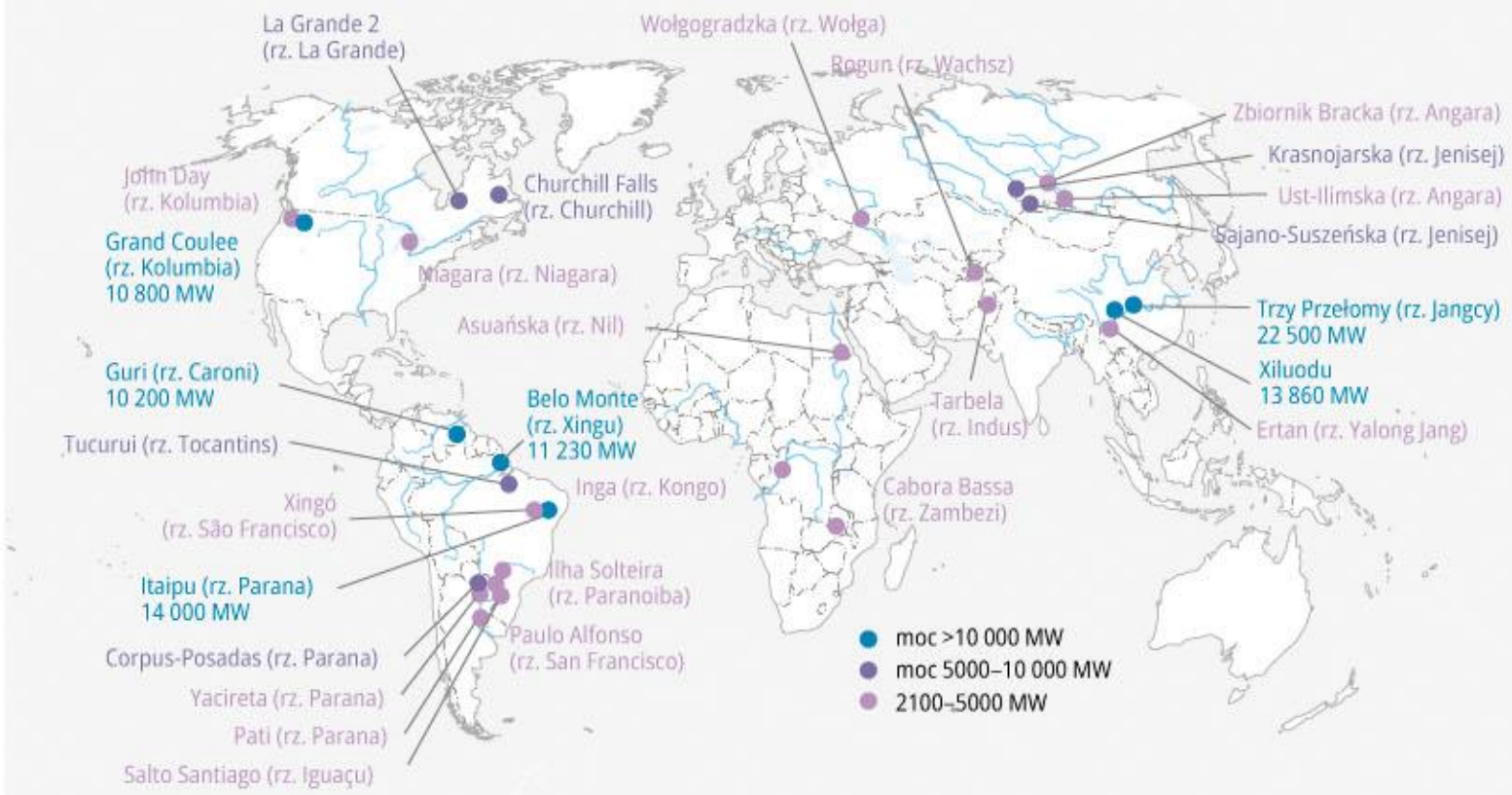
zalety	wady
• duża sprawność energetyczna elektrowni • niski koszt produkcji energii elektrycznej • niewielka ilość potrzebnego surowca • wysokie bezpieczeństwo i brak emisji szkodliwych gazów i pyłów do środowiska • długi okres eksploatacji elektrowni	• wysokie koszty budowy elektrowni • duże nakłady na badania naukowe • społeczne protesty i strach ludności związany z wybuchem • duże zużycie zasobów wodnych • problemy ze składowaniem odpadów

Dylematy związane z rozwojem energetyki jądrowej:
- Nie jesteśmy w stanie zabezpieczyć elektrowni jądrowych przed katastrofami naturalnymi, działaniami wojennymi czy terrorystami.
- Paliwa jądrowe to paliwa kopalne i wymagają kosztownego wydobycia, przeróbki i transportu, a to stwarza ogromne problemy z powodu ich radioaktywności.
- Stosowany w elektrowniach uran i tor to paliwa kopalne, które kiedyś się skończą i wtedy trzeba będzie szukać innych źródeł energii.
- Do eksploatacji paliwa jądrowego konieczny jest wysoki stopień zaawansowania technologicznego. Bariera technologiczna stwarza warunki do powstawania monopolistów, co już dzisiaj obserwujemy na rynku wykonawców reaktorów i producentów paliwa jądrowego.
- Co najmniej 2/3 złóż pierwiastków stosowanych w elektrowniach jądrowych znajduje się na ziemiach ludów rdzennych, które w związku z wydobyciem dotykane są wysiedleniem i chorobami popromiennymi.
- Budowa elektrowni jądrowej trwa dziesiątki lat, a przez kolejne lata koszty inwestycji się zwracają. Nie wiadomo, czy w tym czasie ludzkość nie przejdzie na tanie i powszechnie dostępne odnawialne źródła energii.
- Dzisiaj koszty przewozu i składowania odpadów radioaktywnych są stosunkowo niskie. Nie wiadomo, czy za kilkadziesiąt lat nie będą musiały być poddawane w 100% recyklingowi, co bardzo podniesie cenę energii produkowanej w elektrowniach jądrowych.
- Przy rozwoju energetyki jądrowej w słabiej rozwiniętych państwach kontrola nad elektrowniami może być przejęta przez kraje bardziej zaawansowane technologicznie.
- Po katastrofie w elektrowni w Fukushimie reaktory jądrowe są praktycznie nie do ubezpieczenia (w razie większych awarii wszystkie koszty pokrywa państwo).
- Katastrofy zdarzają się rzadko, ale jak się wydarzą, to wywołują bardzo poważne skutki – wyciek skażonej wody z dotkniętej awarią elektrowni w Fukushimie skaził radioaktywnie większość wód północnego Pacyfiku.
- Antynuklearne nastroje społeczeństw i protesty ekologów związane z obawami o bezpieczeństwo elektrowni i miejsc składowania odpadów utrudniają zarówno inwestycje, jak i sprzedaż energii.
- Cyberterroryzm związany z włamywaniem się hakerów do systemów sieci energetycznych – nie ma pewności, że ktoś obcy na etapie instalacji systemów nie założy w nich backdoorów (furtek w zabezpieczeniach) lub nie będzie próbował przejąć kontroli nad elektrownią w czasie jej funkcjonowania.

Elektrownie niekonwencjonalne

Elektrownie wodne wykorzystują siłę spadku wód oraz pływów, a także prądów morskich i fal oceanicznych. Rozwój hydroelektrowni jest uwarunkowany ukształtowaniem powierzchni, gęstością sieci hydrograficznej, ilością niesionej przez rzeki wody, warunkami geologicznymi oraz możliwościami finansowymi państw. Wysokie koszty inwestycji są rekompensowane niskimi kosztami produkcji energii elektrycznej. Największą hydroelektrownią jest elektrownia Trzech Przełomów w Chinach o mocy 22,5 GW, która jest też największą elektrownią na świecie.

Największe elektrownie wykorzystujące siłę spadku wód

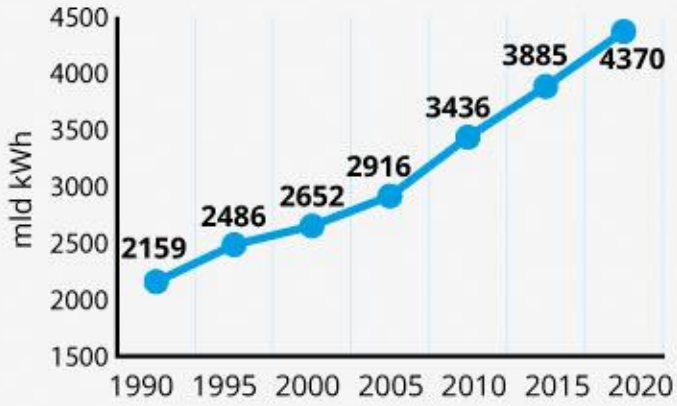


ELEKTROWNIE WODNE

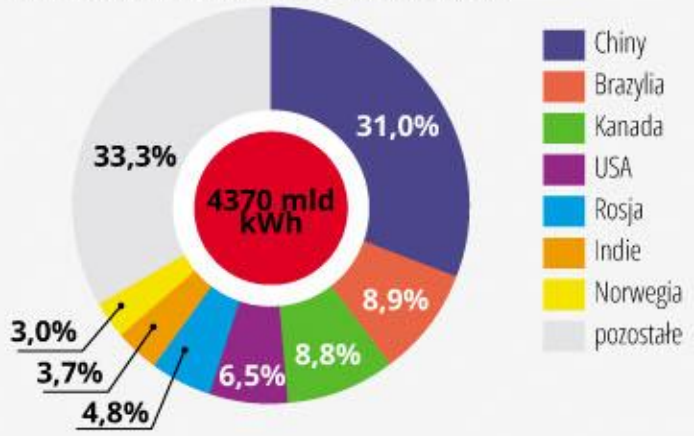
- elektrownie rzeczne wykorzystujące siłę spadku wód
- elektrownie wykorzystujące spiętrzenie wody w czasie pływów morskich
- elektrownie wykorzystujące prądy morskie – prądy poruszają podwodne turbiny jak wiatraki
- elektrownie wykorzystujące energię falowania – energię wytwarzają poruszane przez fale pływaki

- **przepływowe** – nie mają zbiornika, woda w rzece przepływa przez turbiny, wytwarzając energię
- **szczytowo-pompowe** – spuszczają wodę ze zbiornika górnego, produkując energię w godzinach szczytu, po czym przepompowują wodę ze zbiornika dolnego do górnego
- **zbiornikowe** – mają sztuczne jeziora gromadzące wodę

Wytwarzanie energii elektrycznej w elektrowniach wodnych w latach 1990–2020



Najwięksi producenci energii elektrycznej w elektrowniach wodnych w 2020 r.

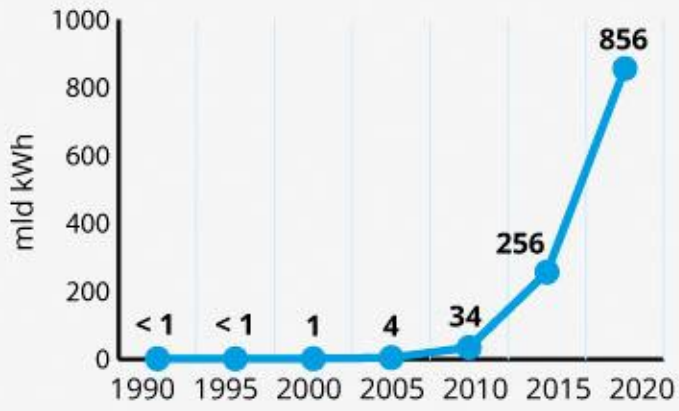


Ocena hydroelektrowni

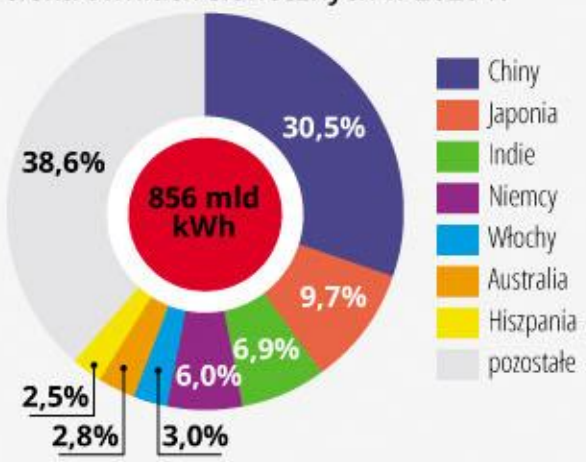
zalety	wady
• niskie koszty wytwarzania energii • wysoka sprawność energetyczna elektrowni • bezpieczeństwo dla środowiska • prosty proces technologiczny wytwarzania energii • wykorzystywanie odnawialnego źródła energii	• wysokie koszty budowy elektrowni • wysiedlenia ludności związane z budową zbiorników • niszczenie ekosystemów przy budowie zbiorników • utrudnianie migracji ryb • konieczność transportowania energii do oddalonych zakładów i skupisk ludności

Elektrownie słoneczne wykorzystują promieniowanie słoneczne kierowane za pomocą luster w ogniwa fotowoltaiczne. Zawarte w nich roztwory (np. sodu, litu) parują i poruszają turbiny generatorów.

Produkcja energii w elektrowniach słonecznych w latach 1990–2020



Najwięksi producenci energii w elektrowniach słonecznych w 2020 r.

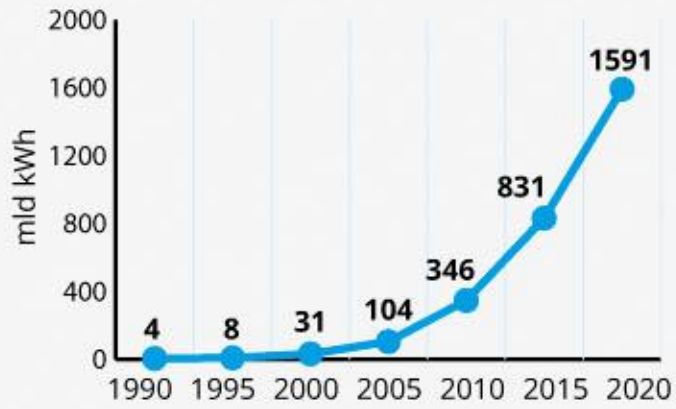


Ocena elektrowni słonecznych

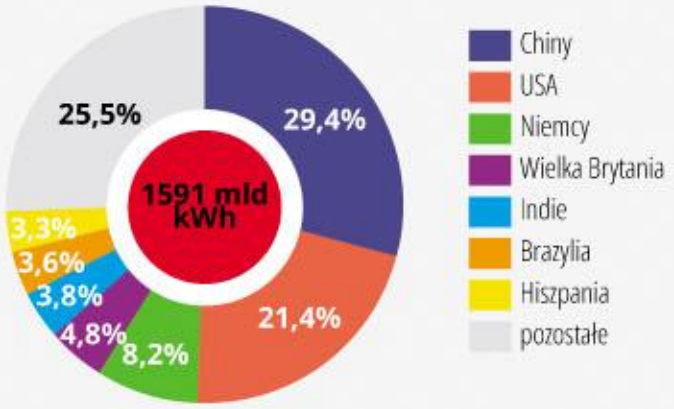
zalety	wady
• brak emisji zanieczyszczeń do środowiska • nie są wytwarzane odpady • produkcja taniej energii	• duża dobowa i roczna zmienność promieniowania • problemy z magazynowaniem energii • wysokie ceny urządzeń i koszty budowy elektrowni

Elektrownie wiatrowe są najszybciej rozwijającą się gałęzią energetyki. Energię wytwarzają za pomocą turbin wiatrowych. Zespoły elektrowni wiatrowych wraz z infrastrukturą tworzą farmy wiatrowe.

Produkcja energii elektrycznej w elektrowniach wiatrowych 1990–2020



Najwięksi producenci energii w elektrowniach wiatrowych w 2020 r.

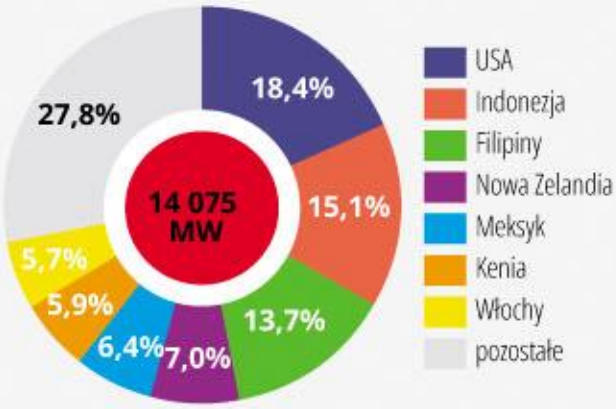


Ocena elektrowni wiatrowych

zalety	wady
• brak zanieczyszczenia środowiska • tereny farm wiatrowych mogą być wykorzystywane rolniczo • mogą być budowane w pobliżu odbiorców energii, co zmniejsza straty podczas transportu • mogą być budowane w miejscach, do których nie dociera prąd sieciowy • koszty eksploatacji i obsługi są niskie	• koszty budowy są duże • są zależne od warunków pogodowych • wpływają na siłę wiatru, a przez to na lokalny klimat • wiatraki szpecą krajobraz • są zagrożeniem dla ptaków • emitują uciążliwy hałas

Elektrownie geotermalne wykorzystują ciepło wnętrza Ziemi – podgrzewa ono niskowrzącą substancję (np. dwutlenek węgla, amoniak), która parując, porusza turbiny generatorów. Poza produkcją energii wody termalne są wykorzystywane do ogrzewania budynków.

Kraje z największą zainstalowaną mocą w elektrowniach geotermalnych w 2020 r.

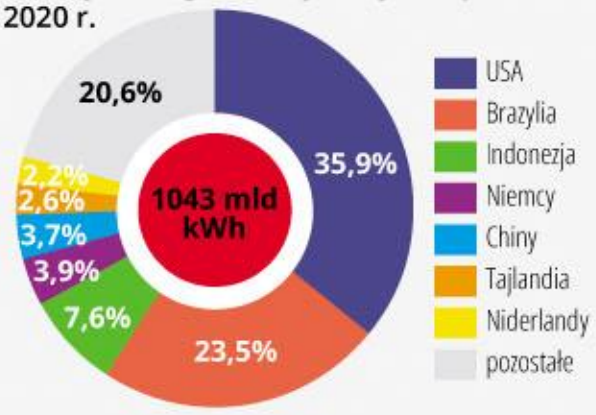


Ocena elektrowni geotermalnych

zalety	wady
• nie zanieczyszczają środowiska • zasoby energii są dostępne niezależnie od warunków pogodowych • koszty eksploatacji instalacji geotermalnych są niskie • urządzenia nie zajmują wiele miejsca i nie wywierają negatywnego wpływu na krajobraz	• stwarzają niebezpieczeństwo zanieczyszczenia wód podziemnych • mogą powodować przemieszczenie lub zanik wód termalnych • nie wszystkie miejsca nadają się do budowy tego typu elektrowni – tylko miejsca występowania wód geotermalnych

Elektrownie wykorzystujące biomasę, czyli materię zawartą w organizmach (np. drewno, słomę, odpady), uzyskują energię ze spalania biomasy. Największymi producentami energii elektrycznej z biomasy są Stany Zjednoczone i Brazylia.

Produkcja energii elektrycznej z biopaliw w 2020 r.



Ocena elektrowni na biomasę

zalety	wady
• nie powodują zanieczyszczenia środowiska • mogą być budowane w pobliżu odbiorców energii, co zmniejsza koszty transportu • zapasy biomasy (np. słomy) mogą być magazynowane i wykorzystywane w odpowiednim momencie • nieużytki są zagospodarowywane przez uprawy energetyczne • niskie są koszty obsługi	• koszty budowy spalarni są wysokie • rozproszenie surowca utrudnia jego transport, magazynowanie i dozowanie • wilgotna biomasa ma mniejszą wartość energetyczną • niska wartość energetyczna biomasy w stosunku do kopalin • niektóre rośliny i surowce energetyczne są dostępne jedynie sezonowo

Przemysł tradycyjny i zaawansowanych technologii

Na świecie zmniejsza się rola tradycyjnych gałęzi przemysłu na rzecz przemysłu zaawansowanych technologii. Na rozwój przemysłu high-tech wpłynęły rewolucje przemysłowe. Nowoczesne rozwiązania skracają czas produkcji wszelkich dóbr, dają większą jakość i wydajność oraz niższe koszty w stosunku do tradycyjnego przemysłu.

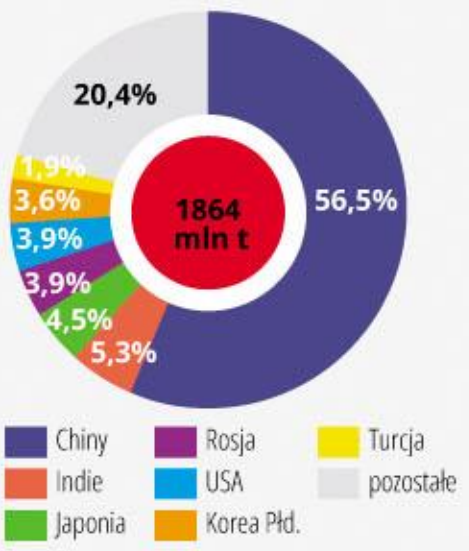
Tradycyjne gałęzie przemysłu

Wśród tradycyjnych gałęzi przemysłu możemy wyróżnić górnictwo, przemysł energetyczny, hutnictwo i przemysł włókienniczy. Przemysły te bazują na naturalnych surowcach i stosują sprawdzone metody produkcji. Są one mało skomplikowane i często wymagają dużo surowca, a zatem są kosztowne oraz energochłonne, np. do wyprodukowania 1 tony aluminium zużywa się 15–25 tys. kWh energii elektrycznej.

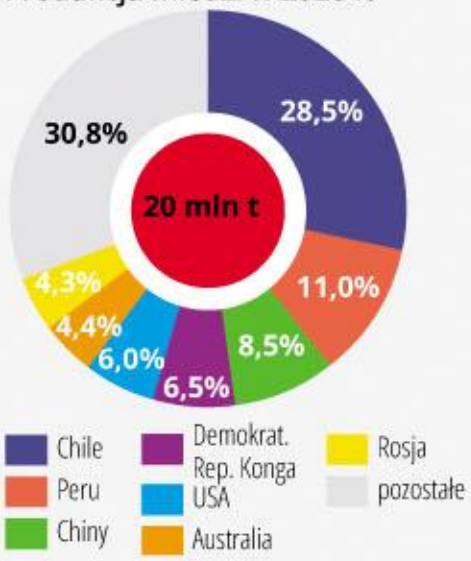
Hutnictwo

Cechą charakterystyczną hutnictwa jest koncentracja produkcji w dużych zakładach. Najważniejszym czynnikiem lokalizacji hut jest baza surowcowa. W krajach, w których brakuje surowców, huty lokalizuje się w pobliżu portów morskich (np. w Japonii) lub magistral kolejowych (tak jak w Polsce). W krajach wysoko rozwiniętych do wytopu stali z rud używa się pieców konwertorowo-tlenowych lub elektrycznych. Stąd ważnym czynnikiem lokalizacji jest również bliskość elektrowni. W ostatnich latach produkcja metali wyraźnie się zmniejszyła. Jest to spowodowane kryzysem gospodarczym, który dotknął kraje rozwinięte.

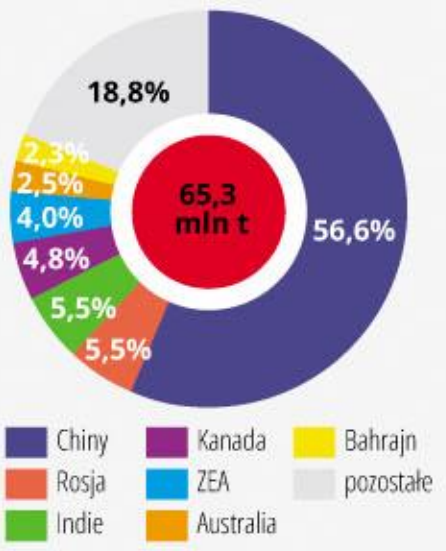
Produkcja stali surowej w 2020 r.



Produkcja miedzi w 2020 r.



Produkcja aluminium w 2020 r.



Hutnictwo bardzo niekorzystnie wpływa na środowisko przyrodnicze. Dlatego przenosi się zakłady stosujące tzw. brudne technologie z krajów wysoko rozwiniętych z zaostrzonymi normami ekologicznymi (np. z krajów Europy Zachodniej) do krajów słabiej rozwiniętych, gdzie nie ma ograniczeń środowiskowych (np. do Chin, Indii, Indonezji, Filipin, Zimbabwe).

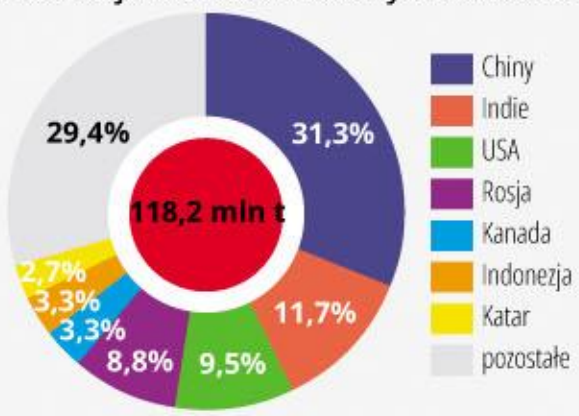
Przemysł włókienniczy

Przemysł włókienniczy jest jedną z najstarszych gałęzi produkcji. O lokalizacji zakładów decydują specyficzne walory środowiska przyrodniczego, np. obfitość czystej i miękkiej wody, znaczna wilgotność powietrza, ale przede wszystkim tania siła robocza. Kraje słabo rozwinięte gospodarczo wytwarzają tkaniny głównie z włókien naturalnych (np. wełny, bawełny, lnu, konopi). Przemysł włókienniczy jest tu technicznie zacofany, ale dzięki taniej sile roboczej – konkurencyjny w stosunku do krajów wysoko roz-

winiętych. Państwa wysoko rozwinięte mają z kolei duży udział w produkcji tkanin z włókien sztucznych (takich jak nylon czy lycra) wytwarzanych przez nowoczesny przemysł chemiczny. Wiodącymi producentami i eksporterami tkanin są jednak kraje Azji Południowo-Wschodniej dzięki naturalnym surowcom, taniej sile roboczej oraz inwestycjom zagranicznym i silnemu finansowemu wsparciu rządów.

Przemysł chemiczny

Produkcja nawozów azotowych w 2020 r.



Przemysł chemii nieorganicznej – bazuje na takich surowcach, jak: siarka, sole, fosforyty i składniki powietrza (np. azot). Istotnym działem chemii nieorganicznej jest produkcja nawozów sztucznych oraz kauczuku syntetycznego, służącego do wytwarzania gumy (opon) i tworzyw sztucznych (plastiku). W krajach wysoko rozwiniętych, na skutek rygorystycznych norm ochrony środowiska, produkcja związków nieorganicznych ulega silnemu spowolnieniu.

Przemysł chemii organicznej – wytwarza produkty na bazie węgla kamiennego, ropy naftowej, gazu ziemnego, kauczuku, tłuszczów i innych substancji organicznych. Do najważniejszych działów chemii organicznej należy przemysł rafineryjny. Większość wydobywanej na świecie ropy jest przetwarzana w krajach wysoko rozwiniętych: USA, państwach Europy Zachodniej i Japonii – na te kraje przypada 60% produkcji przemysłu rafineryjnego. Dobrze rozwinięty przemysł rafineryjny mają także Rosja i kraje nowo uprzemysłowione Azji Południowo-Wschodniej (Chiny, Indie, Korea Południowa, Singapur), a stosunkowo słabo – kraje OPEC, które zajmują się wydobywaniem i eksportem ropy, a rzadko jej przetwarzaniem. Potentatami na światowym rynku chemicznym są Stany Zjednoczone i kraje Europy Zachodniej. Ich dominacja wynika z przewagi technologicznej nad konkurentami. W ostatnich latach szybko zwiększają swoją produkcję kraje azjatyckie, głównie w produkcji paliw i artykułów podstawowych.

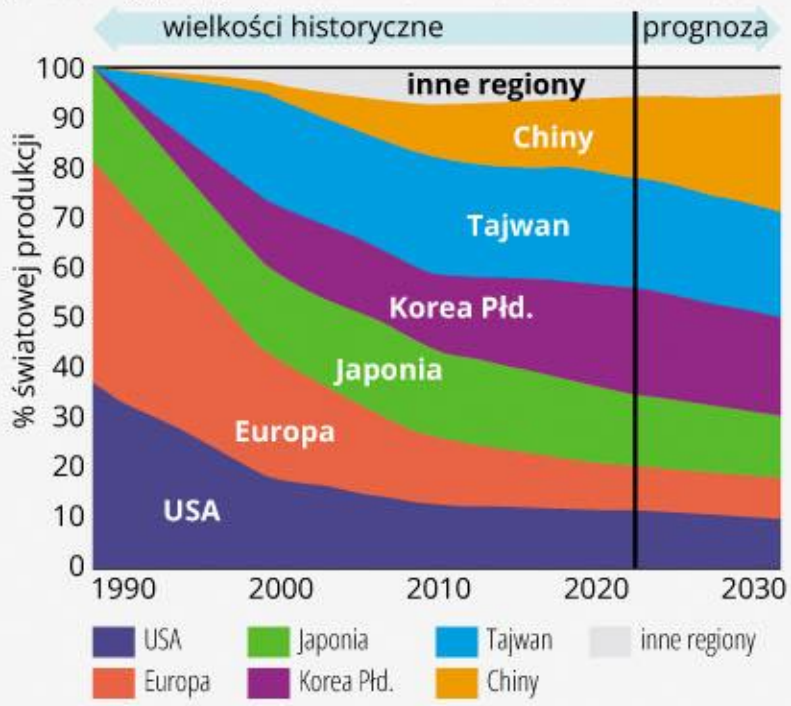
Nowoczesne gałęzie przemysłu

Przemysł wysokiej technologii (high-tech) rozwija się przede wszystkim w krajach wysoko rozwiniętych dzięki dużym nakładom finansowym, rozwojowi badań i międzynarodowej integracji gospodarki. Głównymi jego branżami są przemysł elektroniczny, precyzyjny, lotniczy, kosmiczny, motoryzacyjny, zbrojeniowy, farmaceutyczny i kosmetyczny.

Główne cechy przemysłu wysokiej technologii

Przemysł high-tech ma kilka wspólnych cech, a mianowicie:
- wymaga dużych nakładów finansowych na badania naukowe i ciągłą modernizację produktów i zakładów;
- zatrudnia wysoko wykwalifikowanych pracowników – zarówno w produkcji, jak i w obsłudze, np. w sprzedaży, marketingu;
- jest nośnikiem postępu – jego rozwój zmienia inne gałęzie przemysłu i usługi;
- przynosi duże zyski;
- oparty jest na współpracy z instytutami naukowymi lub tworzy własne komórki badawcze; znaczny udział wśród kadry mają pracownicy naukowo-badawczy.

Udział poszczególnych regionów w światowej produkcji półprzewodników w latach 1990–2030



Przemysł elektroniczny

Przemysł elektroniczny ma wiele segmentów. Obejmuje m.in. produkcję sprzętu telekomunikacyjnego, komputerów, urządzeń audiowizualnych czy pomiarowych, półprzewodników, wyrobów powszechnego użytku, np. sterowniki do urządzeń AGD.

Obecnie najbardziej dochodowym sektorem w branży elektronicznej jest przemysł półprzewodników. Półprzewodniki to kluczowe elementy, które zasilają elektronikę – od komputerów oraz telefonów komórkowych, przez telewizory i sprzęt AGD, po hamulce w samochodach.

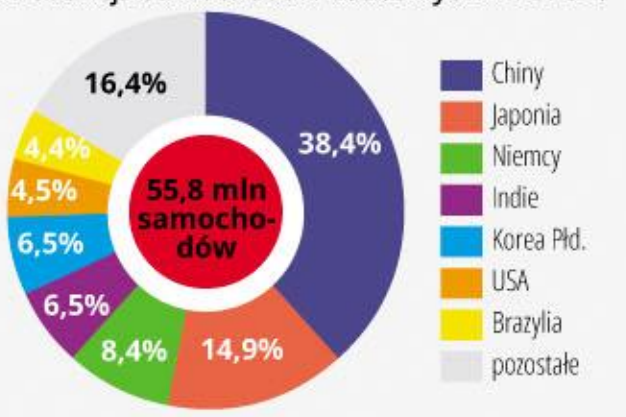
Główne obszary rozwoju

Najwięcej produktów elektronicznych wytwarza się w regionie Azji Południowo-Wschodniej (Korea Południowa, Chiny, Japonia, Malezja, Singapur, Filipiny, Tajwan, Tajlandia i Wietnam). Region ten daje ok. 50% produkowanych na świecie wyrobów elektronicznych (2020 r.). Za nim uplasowały się Ameryka Północna i Europa Zachodnia. Chiny od dawna są znaczącym producentem elektroniki, a obecnie są również największym producentem elektroniki użytkowej i przemysłowej (np. sterowniki).

Przemysł samochodowy

Przemysł samochodowy jest bardzo rozproszony. Obejmuje duże zakłady montażowe oraz wiele niewielkich zakładów specjalizujących się w produkcji podzespołów i części. W produkcji samochodów duże znaczenie mają kraje wysoko rozwinięte (dostęp do know-how) oraz szybko rozwijające się kraje Europy Środkowej (Polska, Czechy, Węgry), Azji Wschodniej i Południowej (Chiny, Indie) i Ameryki Łacińskiej (Brazylia). Kraje szybko rozwijające się gwałtownie zwiększają produkcję dzięki importowi technologii (budowa filii światowych koncernów samochodowych) oraz ze względu na tanią siłę roboczą i duży rynek zbytu.

Produkcja samochodów osobowych w 2020 r.

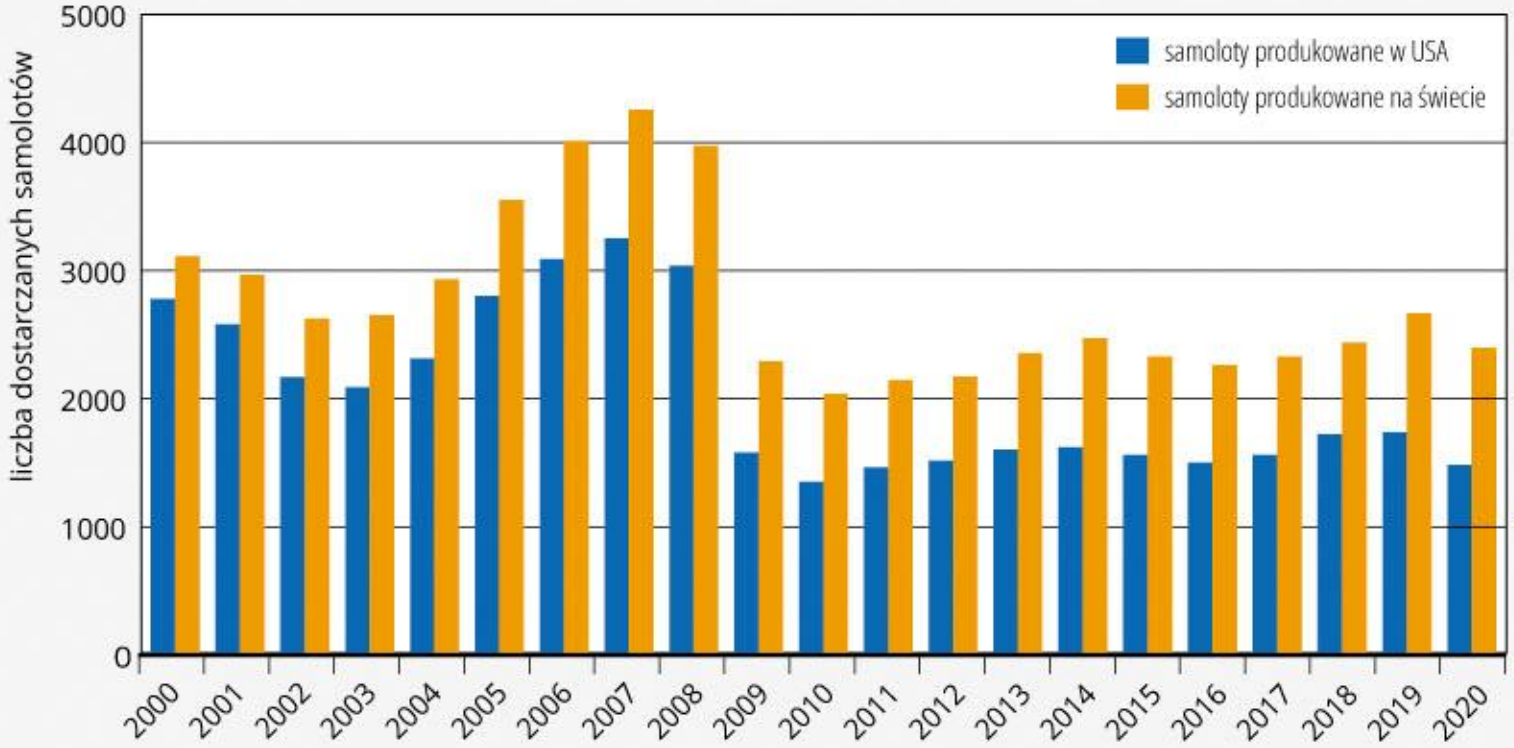


Produkcję samochodów zdominowały duże światowe koncerny: Toyota (Japonia), Volkswagen (Niemcy), Mercedes-Benz (Niemcy), Ford (USA), BMW (Niemcy), General Motors (USA), Honda (Japonia), Hundai (Korea Pd.), Nissan (Japonia), SAIC (Chiny).

Przemysł lotniczy

Przemysł lotniczy jest silnie skoncentrowany, co wynika z dużych kosztów produkcji związanych z ponoszeniem nakładów na prace badawczo-rozwojowe. Istotnym czynnikiem lokalizacji są też względy strategiczne, warunki klimatyczne (obszary o małych opadach) i uwarunkowania społeczne – wybierane są obszary o niewielkim zaludnieniu (ze względu na hałas).

Produkcja samolotów lotnictwa ogólnego w latach 2000–2020



W 2020 r. na świecie wyprodukowano 2408 samolotów, w tym w USA 1555.

Do największych firm produkujących samoloty pasażerskie należą: Airbus (Niemcy, Francja, Wielka Brytania, Hiszpania, Polska i Chiny), Boeing (USA), Embraer (Brazylia), Bombardier (Kanada), Cessna (USA), ATR (Włochy, Francja); wojskowe – Lockheet Martin (USA).

Obszary koncentracji przemysłu

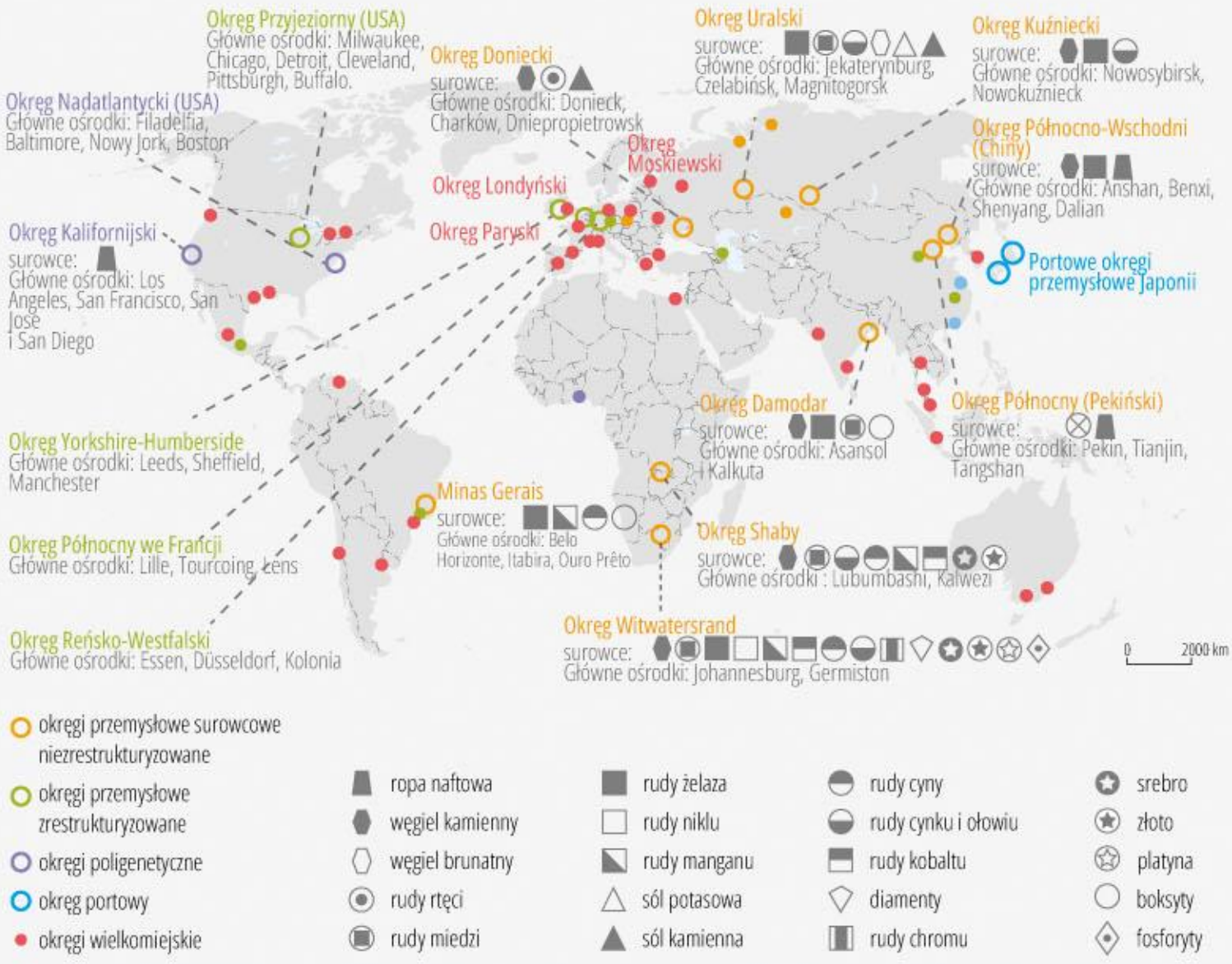
Najwyższą formą koncentracji tradycyjnych branż przemysłu są okręgi przemysłowe, natomiast nowoczesnych – klastry. W skali świata istnieje kilkadziesiąt obszarów przemysłu zaawansowanych technologii zwanych klastrami. Najważniejszy z nich to Dolina Krzemowa (Silicon Valley) koło San Francisco w USA.

Tradycyjne okręgi przemysłowe

Okręgi przemysłowe to obszary skupiające na niewielkiej przestrzeni dużą liczbę zakładów przemysłowych, powiązanych ze sobą przestrzennie i ekonomicznie, oraz mające duży potencjał produkcyjny. Wyróżniamy następujące ich rodzaje:

- **surowcowe niezrestrukturyzowane** oparte na wydobywaniu złóż mineralnych oraz hutnictwie, przemyśle energetycznym, chemicznym, metalowym i maszynowym, np. Okręg Doniecki, Damodar (Indie), Shaba (Zambia/Demokratyczna Republika Konga) i Minas Gerais w Brazylii;
- **surowcowe zrestrukturyzowane** – ze zmienioną strukturą produkcji, od przemysłu ciężkiego po przemysł wysokiej technologii, np. Okręg Reńsko-Westfalski (Niemcy), Północny (Francja), Przyjeziorny i Okręg Yorkshire-Humberside (Wielka Brytania);
- **wielkomiejskie** – utworzone w wielkich miastach tworzących rynek zbytu, np. Okręg Paryski, Londyński i Centralny w Rosji;
- **portowe** – powstałe w portach ze względu na łatwy dowóz i wywóz surowców oraz produktów (Szanghajski, Osaka-Kobe);
- **poligenetyczne** – wielokrotnie restrukturyzowane i przekształcane z różnymi rodzajami przemysłu, od tradycyjnego po high-tech, np. Okręg Kalifornijski, Nadatlantycki w USA.

Okręgi przemysłowe na świecie



Współczesne skupiska przemysłu wysokiej technologii

Do najważniejszych form koncentracji przemysłu high-tech należą: klastry, technopolie, parki technologiczne, parki naukowe.

Klastry to regionalne skupiska firm o podobnej strukturze produkcji, działających i konkurujących ze sobą na rynku przy wsparciu instytucji finansowych, władz samorządowych i rządowych. Ze względu na powiązania między podmiotami dzielimy je na:

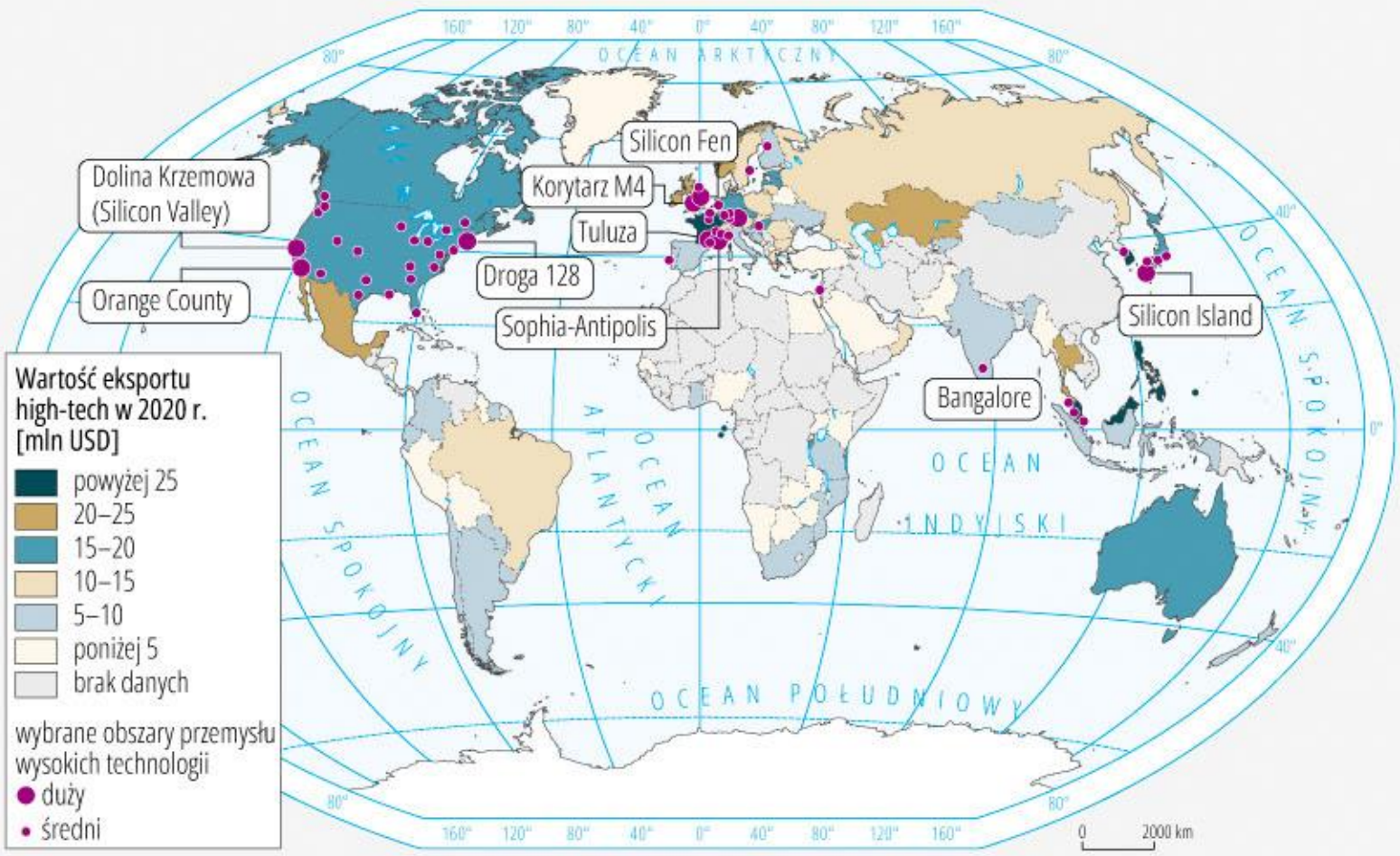
- **klastry sieciowe** – tworzone przez powiązane ze sobą małe firmy działające w tej samej lub podobnych branżach, np. Dolina Krzemowa czy Droga 128 w Bostonie;
- **klastry koncentryczne** – tworzone wokół dużych firm w postaci sieci powiązanych z nimi dostawców, np. Nokia w Finlandii;

- **klastry instytucjonalne** – obejmujące szeroki zakres powiązań między przedsiębiorstwami a instytucjami samorządowymi i rządowymi oraz placówkami naukowo-badawczymi, np. Silicon Fen (Cambridge Cluster) w Wielkiej Brytanii.

Ze względu na zaangażowanie know-how dzielimy klastry na:

- **tradycyjne** (historyczne) – z niewielkim udziałem nowych technologii, np. kalifornijski klaster win czy szwajcarski przemysł zegarmistrzowski;
- **technologiczne** – zorientowane na zaawansowane technologie z silnym łańcuchem powiązań z ośrodkami naukowo-badawczymi, np. Dolina Krzemowa, Penang (Malezja).

Największe skupiska przemysłu wysokich technologii (klastry)



KORZYŚCI WYNIKAJĄCE Z TWORZENIA KLASTRÓW

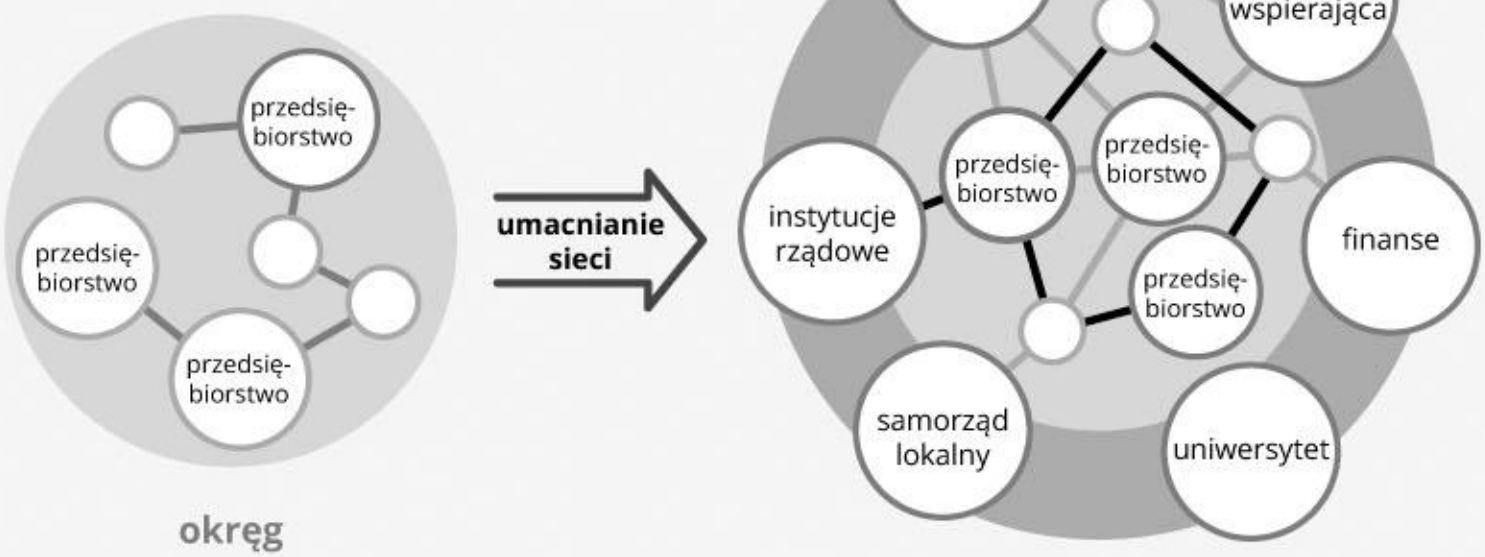
- szybszy dostęp do rynku, niższe koszty transportu
- rozbudowany łańcuch podażowy
- dostęp do specjalistycznych usług
- możliwość podejmowania wspólnych przedsięwzięć, pracy w sieciach
- wzajemne i obopólne uczenie się biznesu
- transfer technologii i innowacji
- wyspecjalizowana siła robocza
- wyższa produktywność
- możliwość wyboru dostawców
- niższy koszt produkcji, wyższa jakość wyrobów
- współpraca firm, stowarzyszeń, fundacji, urzędów
- wspólna wizja, planowanie działań

Klastry a okręgi przemysłowe

Okręgi przemysłowe i klastry charakteryzują się wysokim poziomem koncentracji zakładów powiązanych ze sobą funkcjonalnie. W okręgach koncentracja przemysłu prowadzi do wzrostu produkcji przez lepsze wykorzystanie zasobów naturalnych, ludzkich i kapitałowych, a w klastrach wzrost produkcji odbywa się na skutek wzrostu innowacyjności (decyduje o tym wielkość nakładów ponoszonych na badania i rozwój oraz liczba zgłoszonych i zarejestrowanych patentów). Tylko okręgi przemysłowe prowadzące działania innowacyjne są klastrami.

KLASTRY A OKRĘGI PRZEMYSŁOWE

Współczesne zmiany w przemyśle wymuszają podejmowanie określonych działań gospodarczych

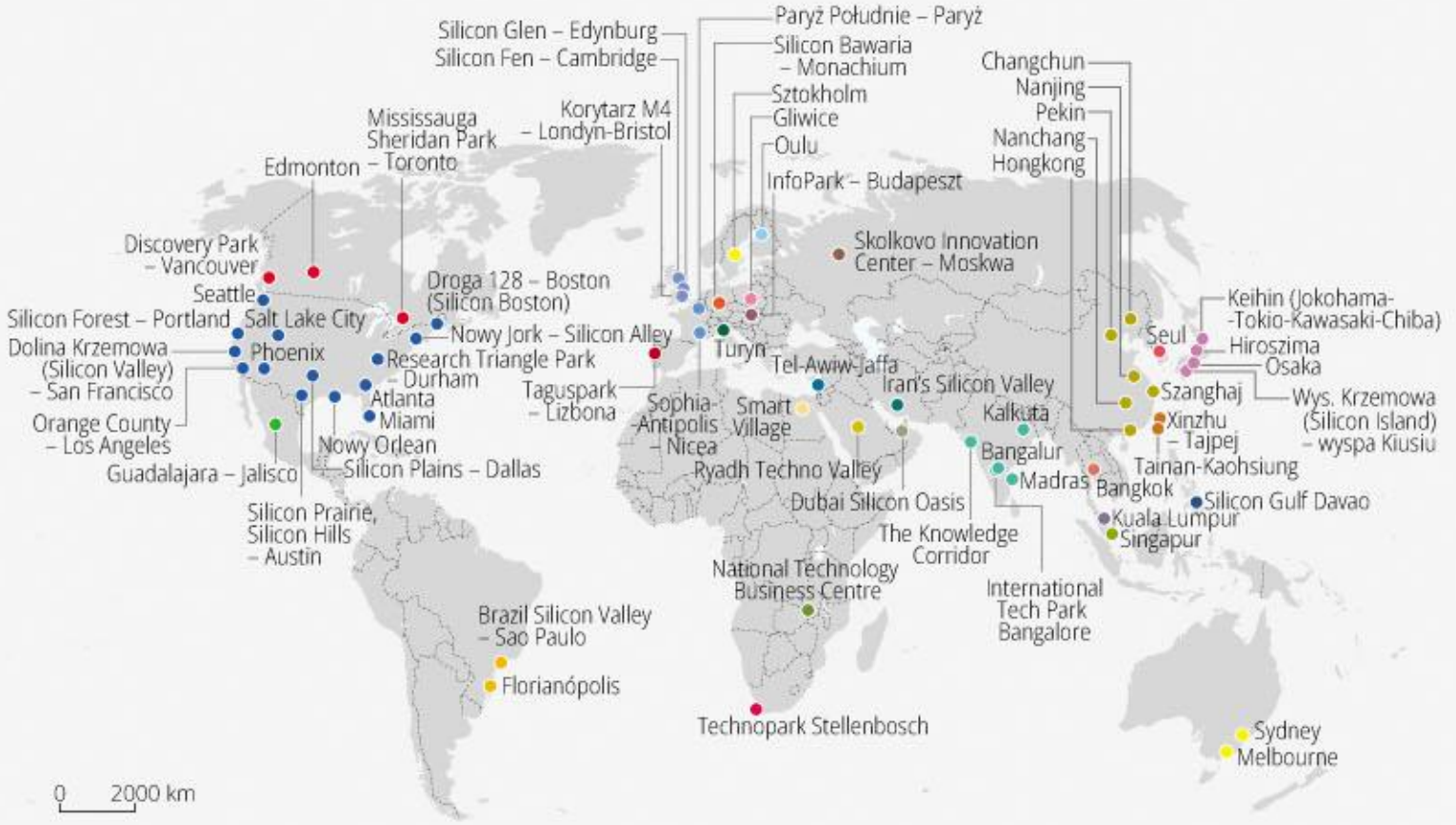


okręg przemysłowy
(sama baza produkcyjna)

klaster przemysłowy
(sieć: baza produkcyjna + innowacje + wsparcie otoczenia rynkowego)

Technopolie – tworzą rozbudowane miasta wraz z najbliższym otoczeniem. Skupiają przedsiębiorstwa, parki naukowe i parki technologiczne współpracujące w zakresie opracowywania innowacji technologicznych i wdrażania ich do produkcji.

Główne technopolie na świecie



Do technopolii zalicza się również:

Parki naukowe – tworzą je przedsiębiorstwa z kompleksami laboratoriów, zakładów naukowo-badawczych oraz uniwersytetów. Uniwersytety prowadzą m.in. zlecone badania nad rozwiązaniami dla przedsiębiorstw oraz wdrażają je do produkcji, np. Stanford Research Park w USA.

Parki technologiczne – tworzą je przedsiębiorstwa wraz z funkcjonującymi przy nich laboratoriami, zakładami naukowo-badawczymi działającymi przy przedsiębiorstwach i na ich potrzeby, np. Sophia Antipolis we Francji.

Rola klastrów w budowie gospodarki opartej na wiedzy

Klastry przyczyniają się do szybszego wzrostu gospodarczego i stanowią szansę dla wzmocnienia lokalnej przedsiębiorczości. Dzięki nim możliwe jest podniesienie produktywności, zintensyfikowanie eksportu i stworzenie nowych miejsc pracy. Ale przede wszystkim klastry służą wzmocnieniu poszczególnych sektorów gospodarki w danym regionie jako tzw. regionalne lokomotywy rozwoju.

Przykładem klastra, który jest lokomotywą gospodarczą w USA, jest Dolina Krzemowa w Kalifornii. Od lat 50. XX w. stanowi centrum zaawansowanych technologii i jest siedzibą wielu korporacji transnarodowych. Zlokalizowanych jest tu ponad 3 tys. przedsiębiorstw, w tym Google, Microsoft, Apple, eBay, Facebook, Adobe. Ci technologiczni giganci wyznaczają trendy w branży i zatrudniają najlepiej wykwalifikowanych pracowników. Średni dochód gospodarstwa domowego w Artherton (miasto w Dolinie Krzemowej) przekroczył 0,5 mln dolarów, co świadczy o tym, że jest to zarobkowe eldorado. Sukces firm skupionych w Dolinie Krzemowej przekłada się na niezwykle wysoki wynik PKB regionu i kraju; stał się przyczyną rozwoju, modernizacji i innowacyjności całej Kalifornii.

Przyczyny sukcesu klastrów

- W obrębie klastra większość przedsiębiorstw nie konkuruje ze sobą bezpośrednio, a kooperuje (wymienia się wyrobami). Uczestnicy korzystają z efektów pracy ich klastrowych wspólników i wykorzystują zasadę synergii.
- Przedsiębiorstwa mają takie same lub podobne potrzeby i wspólnie je realizują oraz likwidują występujące w otoczeniu zagrożenia, np. związane z załamaniem rynku.
- W swojej działalności wykorzystują efekt skali – podmioty skupione w klastrze razem produkują więcej, przez co obniżają koszty jednostkowe i mają lepszą pozycję negocjacyjną przy ustalaniu cen na rynku, co sprzyja osiąganiu większego zysku.
- Dzięki bezpośredniej bliskości następuje przenikanie i przekazywanie (dyfuzja) wiedzy i doświadczeń oraz uczenie się na błędach innych uczestników. Wymiana informacji często daje więcej korzyści niż teoretyczne kursy czy nowe urządzenia.
- Podmioty występujące w klastrach skupiają się na innowacyjnej działalności i częściej wdrażają nowoczesne technologie, usługi, produkty. Wspólnie korzystają z zaplecza naukowo-badawczego.
- Zgrupowane w klastrach przedsiębiorstwa wytwarzają dużą nadwyżkę produktów, którą rozprowadzają za granicą, zwiększenie eksportu poprawia bilans państwa. Państwo z kolei odwdzięcza się zleceniami rządowymi i międzynarodową promocją firm.

Budownictwo

Budownictwo – dział gospodarki zajmujący się budowaniem, remontowaniem, konserwacją oraz rozbiórką obiektów budowlanych.

Czynniki rozwoju budownictwa

Rozwój budownictwa zależy od wielu czynników, spośród których największą rolę odgrywają:

- czynniki fizyczne, takie jak: warunki klimatyczne, ukształtowanie terenu, odległość od centrów miast – wpływają one na parametry techniczne budynków, np. wielkość, technologię wykonania;
- poziom i dynamika rozwoju gospodarczego – wraz z rozwojem gospodarczym zwiększa się popyt na usługi budowlane;
- poziom zaspokojenia potrzeb mieszkaniowych rozumiany jako różnica między liczbą gospodarstw domowych a liczbą mieszkań zamieszkanych;
- czynniki demograficzne, do których zaliczymy np. wiek ludności, stan cywilny, dzietność kobiet, status rodziny – duży udział ludzi młodych czy z wysokimi dochodami zwiększa popyt na mieszkania;
- czynniki ekonomiczne: wielkość bezrobocia, poziom dochodów gospodarstw domowych, koszty utrzymania mieszkania, dostępność handlu i usług – zwiększają lub zmniejszają popyt na mieszkania oraz inne różne usługi budowlane (np. remontowe);
- migracje – wzrost liczby mieszkańców w krótkim okresie (np. przy dużych migracjach) wpływa na wzrost popytu mieszkaniowego;
- atrakcyjność danego regionu lub miasta jako miejsca zamieszkania, zatrudnienia, prowadzenia działalności gospodarczej lub inwestycji;
- ceny mieszkań i gruntów pod zabudowę;

- możliwość pozyskiwania środków ze źródeł publicznych i prywatnych (np. niskie stopy procentowe, dostępność kredytów hipotecznych i środków z budżetu UE) na budowę dróg, linii kolejowych lub rewitalizację miast;
- prawne uwarunkowania działalności budowlanej, np. prawo budowlane, plany zagospodarowania terenu, możliwości najmu mieszkań;
- polityka państwa, w tym przede wszystkim wdrażane programy aktywizacji budownictwa mieszkaniowego (np. programy budowy mieszkań komunalnych lub ulgi podatkowe, dopłaty do spłat kredytu).

Rola budownictwa w gospodarce

Obecnie na świecie budownictwo stało się jedną z wiodących gałęzi przemysłu we wszystkich gospodarkach rynkowych. Branża budowlana wytwarza nieco ponad 6% światowego PKB (4–7% w krajach rozwiniętych i 7–9 w krajach nowo uprzemysłowionych) i zatrudnia ok. 7% światowej siły roboczej (ponad 100 mln osób).

Ze względu na wpływ na zatrudnienie i łańcuchy dostaw jest centralnym elementem gospodarki i główną siłą napędową wzrostu gospodarczego. Jego działania mają duże znaczenie w zabezpieczeniu podstawowych potrzeb rozwojowych społeczeństw, jak budowa mieszkań oraz infrastruktury.

Niektóre kraje rozwijające się, jak Korea Południowa, Tajwan i Hongkong, wykorzystały sektor budowlany jako koło zamachowe rozwoju gospodarki. Dzisiaj podobną strategię stosują Malezja, Chiny, Indie, Turcja. Budują one swoje miasta i autostrady, a w ten sposób rozwijają swoje gospodarki.

Udział budownictwa w tworzeniu PKB w 2020 r.

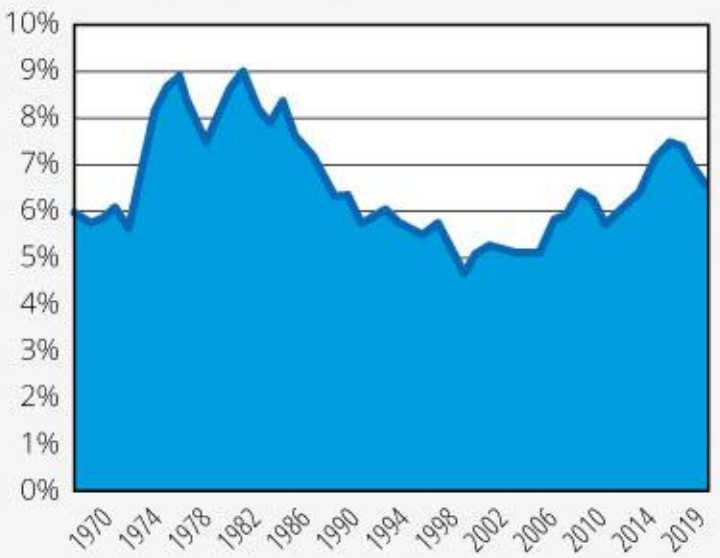
Kraje wysoko rozwinięte				Kraje nowo uprzemysłowione			Kraje słabo rozwinięte		
Niemcy	Japonia	USA	Polska	Chiny	Indie	Brazylia	Nigeria	Somalia	Arabia Saudyjska
5,8%	5,3%	4,3%	7,2%	6,8%	7,6%	7,1%	4,8%	3,1%	5,5%

W krajach najsłabiej rozwiniętych, m.in. w Nigerii, Somalii, Etiopii, Tanzanii, budownictwo ma niewielkie znaczenie w gospodarce, ogranicza się do budowania mieszkań oraz podstawowej infrastruktury publicznej.

Udział budownictwa w produkcie krajowym brutto (PKB) rośnie wraz ze wzrostem PKB na mieszkańca. Jednak gdy zostanie osiągnięty odpowiednio wysoki poziom dochodu i zostanie wybudowana odpowiednia liczba mieszkań oraz potrzebna infrastruktura, budownictwo traci na znaczeniu i jego udział w tworzeniu PKB się zmniejsza. Ta zmiana znaczenia budownictwa w gospodarce odpowiada przechodzeniu krajów przez kolejne fazy rozwoju gospodarczego, od krajów słabo rozwiniętych, przez kraje nowo uprzemysłowione, do krajów wysoko rozwiniętych.

Zmieniający się wzorzec branży budowlanej w kolejnych etapach rozwoju zaprezentowano na wykresie obok. Wykres sporządzono dla rozwijających się gospodarek państw arabskich: Arabii Saudyjskiej, Turcji, Iranu, Zjednoczonych Emiratów Arabskich, Egiptu, Iraku, Kataru, Algierii, Kuwejtu i Maroka.

Średni udział budownictwa w PKB w poszczególnych krajach w latach 1970–2019



Budownictwo w wybranych krajach świata

- **Branża budowlana w USA**

– Działalność sektora obejmuje głównie: rynek mieszkaniowy (mieszkania oraz domy jedno- i wielorodzinne), stanowi ona 28,6% dochodów branży, oraz budownictwo komercyjne i komunalne stanowiące 71,4% dochodów branży.

- Budownictwo komercyjne (np. hotele, budynki usługowe, obiekty sportowe i przemysłowe) daje największą część dochodów branży; z kolei rynek budynków komunalnych rozwija się najsłabiej.
- Koncentruje się w stanach o największej liczbie mieszkańców, są nimi: Nowy Jork, Pensylwania, Północna Karolina, Floryda, Illinois, Texas, Kalifornia oraz Waszyngton.

Branża budowlana w Chinach

- Chiny to największy rynek budowlany na świecie, stanowiący 20% wszystkich inwestycji budowlanych.
- Rynek jest napędzany głównie dużymi projektami urbanistycznymi – powstają całe miasta i osiedla mieszkaniowe budowane przez chińskich deweloperów na zlecenie chińskiego rządu.
- Poza rynkiem mieszkaniowym są realizowane duże inwestycje, jak: budowa fabryk, obiektów energetycznych, obiektów użyteczności publicznej oraz nowej infrastruktury, w tym inwestycje w obszary sieci 5G, sztuczną inteligencję, internet i centra danych.
- Firmy zagraniczne mogą funkcjonować w sektorze jako spółki *joint venture* (w połączeniu z firmami chińskimi).

Branża budowlana w Senegalu

- Sektor budowlany w Senegalu generuje 7% PKB.
- Działalność sektora obejmuje głównie budownictwo mieszkaniowe (budynki wielorodzinne i wille) oraz budynki użyteczności publicznej i biura.
- Koncentruje się wokół stolicy kraju – Dakaru.
- W branży są obecne firmy zagraniczne z Chin, Francji, Włoch, Hiszpanii i Turcji, które inwestują głównie w modernizację kolei, budowę dróg i autostrad, budowę metra, obiektów sportowych i handlowych.
- Dzięki inwestycjom w budownictwie Chiny stały się drugim najważniejszym partnerem handlowym Senegalu.

Branża budowlana w Polsce

Rola budownictwa w gospodarce Polski w ostatnich dziesięcioleciach rosła. Dostarczyło ono w 2004 r. ok. 6% PKB i 5% w zatrudnieniu, a obecnie (2020) jest to odpowiednio ponad 7% PKB i 6% w zatrudnieniu. Na tle innych państw regionu jest to wartość powyżej średniej. Wzrost jego znaczenia wynikał z realizacji wielkich projektów infrastrukturalnych dofinansowanych z funduszy unijnych oraz rozwoju budownictwa mieszkaniowego. Jednak ostatnie lata (od 2020 r.) przyniosły osłabienie koniunktury. Pojawienie się kryzysu związanego z COVID-19 oraz związana z nim opieszałość urzędów w wydatkowaniu funduszy unijnych doprowadziły do wyhamowania inwestycji w infrastrukturę transportową, energetyczną i hydrotechniczną oraz ograniczenie inwestycji samorządowych i prywatnych, w szczególności w segmencie biurowym, hotelowym i powierzchni handlowych. Jedynie budownictwo mieszkaniowe notuje przez cały czas wzrost zamówień. Dzisiaj największym problemem sektora budowlanego są rosnące ceny oraz dostępność materiałów budowlanych i siły roboczej – częściowo łagodzona przez imigrację ekonomiczną z Ukrainy.

Zmiana stylu budownictwa

Z uwagi na niski koszt i szybkość produkcji wznoszenie bloków mieszkalnych w technologii wielkiej płyty było w Polsce powszechne od lat 60. do 80. XX w. Konstrukcje z prefabrykowanych betonowych płyt powstawały także we Francji i Niemczech, ale do połowy lat 70. Metraż mieszkań w blokowiskach był mocno ograniczony.

Od lat 90. polskie mieszkania przeszły ogromną metamorfozę. Zmienił się zarówno styl aranżacji, jak i architektura budynków. Zrezygnowano z wykorzystywania betonowych płyt do budowy wielorodzinnych domów z dużymi mieszkaniami. Bloki i inne budynki były malowane po termomodernizacji na pastelowe kolory.

Dzisiejsze osiedla mieszkaniowe, w opozycji do blokowisk, wyróżniają się nie tylko znacznie niższą zabudową, lecz także ogrodzeniem, które chroni mieszkańców przed niechcianymi gośćmi. Podobne rozwiązania spotykamy w Stanach Zjednoczonych, Rosji i niektórych krajach Ameryki Południowej.

Domy wielorodzinne są kilkukondygnacyjne, mieszczą na pierwszej i drugiej kondygnacji lokale usługowe, a na wyższych – mieszkania o podwyższonym standardzie. Budynki stawiane przez deweloperów są w stonowanych kolorach. Dominują odcienie bieli lub szarości z ożywiającymi całość kolorowymi detalami.

Przeważają mieszkania dwu- i trzy pokojowe położone bliżej centrum. Dziś o wiele częściej niż kilkanaście lat temu spędzamy czas poza domem. Nie potrzebujemy więc ogromnego metrażu, ale dogodnej lokalizacji.

Zrezygnowano z ciągów garaży budowanych na osiedlach na rzecz podziemnych parkingów oraz miejsc postojowych na ogrodzonym terenie inwestycji.

W centrach miast są wznoszone wysokościowce z aluminium i szkła oferujące pomieszczenia o charakterze usługowym i luksusowe apartamenty na najwyższych piętrach. Jednak największe miasta Europy, takie jak Paryż, Londyn czy Frankfurt, coraz częściej decydują się na budowę drapaczy chmur też poza ścisłym centrum.

W strefie podmiejskiej powstają jedno-, dwukondygnacyjne domy jednorodzinne w zabudowie willowej.

13

Usługi

13.1. Usługi

Usługi są rodzajem działalności, która nie stwarza nowych dóbr materialnych, lecz oferuje czynności mające charakter świadczeń wykonywanych przez jedne osoby (firmy) na rzecz innych.

Ze względu na rodzaj odbiorcy usługi dzielimy (zgodnie z PKWiU) na:
- **produkcyjne** – polegają na obsłudze procesu produkcyjnego, np. transport i gospodarka magazynowa, obsługa nieruchomości, wynajem maszyn i sprzętu, prowadzenie prac badawczo-rozwojowych, obsługa informatyczna firm, dystrybucja energii elektrycznej itp.;
- **konsumpcyjne** – związane z bezpośrednim zaspokajaniem potrzeb fizycznych i psychicznych człowieka w zakresie konsumpcji indywidualnej i zbiorowej, np. handel, naprawy, działalność hotelarska i gastronomiczna, transport pasażerski i łączność, działalność komunalna, nauka, oświata, kultura, ochrona zdrowia, opieka społeczna i turystyka;
- **ogólnospołeczne** – zabezpieczają potrzeby porządkowo-organizacyjne społeczeństwa, np. działalność administracji państwowej, działalność instytucji finansowych i ubezpieczeniowych, wymiaru sprawiedliwości, bezpieczeństwa i porządku publicznego, obrony narodowej oraz organizacji politycznych i społecznych.

W innym podziale ze względu na wykorzystanie nowych technologii i stopień wykorzystania wiedzy usługi dzielimy na:
- **podstawowe** (niższego rzędu) – łatwo dostępne dla wszystkich ludzi i ich świadczenie nie wymaga wysokich kwalifikacji; należą do nich: handel, komunikacja, fryzjerstwo, krawiectwo, szewstwo, remonty, naprawy i konserwacja sprzętu, administracja publiczna, oświata, podstawowa służba zdrowia, sport i turystyka itp.;
- **wyspecjalizowane** (wyższego rzędu) – świadczone przez wysoko wykwalifikowanych specjalistów i skierowane na zaspokajanie potrzeb ludności wyższego rzędu: wyspecjalizowane usługi medyczne, nauka, kultura i sztuka (teatry, galerie, filharmonie, opery), usługi związane z kreowaniem mody, bankowość, ubezpieczenia, lokowanie kapitału, obsługa prawna i finansowa, doradztwo prawne i finansowe, biura projektowe, consulting, reklama, usługi w zakresie *public relations*, łączność, usługi związane z zarządzaniem gospodarką i państwem (wyższe szczeble administracji państwowej).

Rozwój usług w różnych krajach jest związany z poziomem rozwoju gospodarczego. Im wyższy poziom rozwoju, tym mniejsze znaczenie usług podstawowych, a większe – usług wyspecjalizowanych.

13.2. Zróżnicowanie sektora usług

Gospodarka coraz silniej jest uzależniona od sektora usług. Wynika to z szybkiego wzrostu znaczenia sektora usług w zatrudnieniu i tworzeniu PKB.

Kraje słabo rozwinięte	Kraje średnio rozwinięte	Kraje wysoko rozwinięte
• niewielkie zatrudnienie w usługach w przedziale 10–40% i wolno rośnie • funkcjonują przede wszystkim usługi podstawowe (np. handel, transport) oraz w niektórych krajach usługi turystyczne • niewielki jest udział usług finansowych, ubezpieczeniowych i prawnych • niski poziom edukacji i ochrony zdrowia oraz działalności naukowo-badawczej • usługi są świadczone głównie przez małe podmioty	• zatrudnienie w usługach w przedziale 40–70% i szybko rośnie • wraz ze wzrostem zamożności ludności szybko rozwijają się usługi związane z transportem, zdrowiem i turystyką • duże znaczenie mają usługi biznesowe związane z obsługą przedsiębiorstw (np. usługi marketingowe, doradcze, komputerowe, usługi w zakresie analiz i badań opinii społecznej) oraz usługi finansowe i ubezpieczeniowe • usługi świadczone są głównie przez średnie firmy przejmujące część działalności dużych międzynarodowych korporacji	• zatrudnienie w usługach zazwyczaj przekracza 70% i ciągle rośnie • duże znaczenie mają usługi podnoszące poziom życia mieszkańców (kultura, rozrywka, turystyka, internet) • usługi generują nowe branże gospodarki i miejsca pracy (np. usługi pośredniczące, informacyjne, telekomunikacyjne czy kredytowe) • usługami zarządzają duże firmy, które zlecają zadania mniejszym podmiotom (outsourcing i offshoring)

Udział usług w tworzeniu PKB w wybranych państwach w 2020 r.

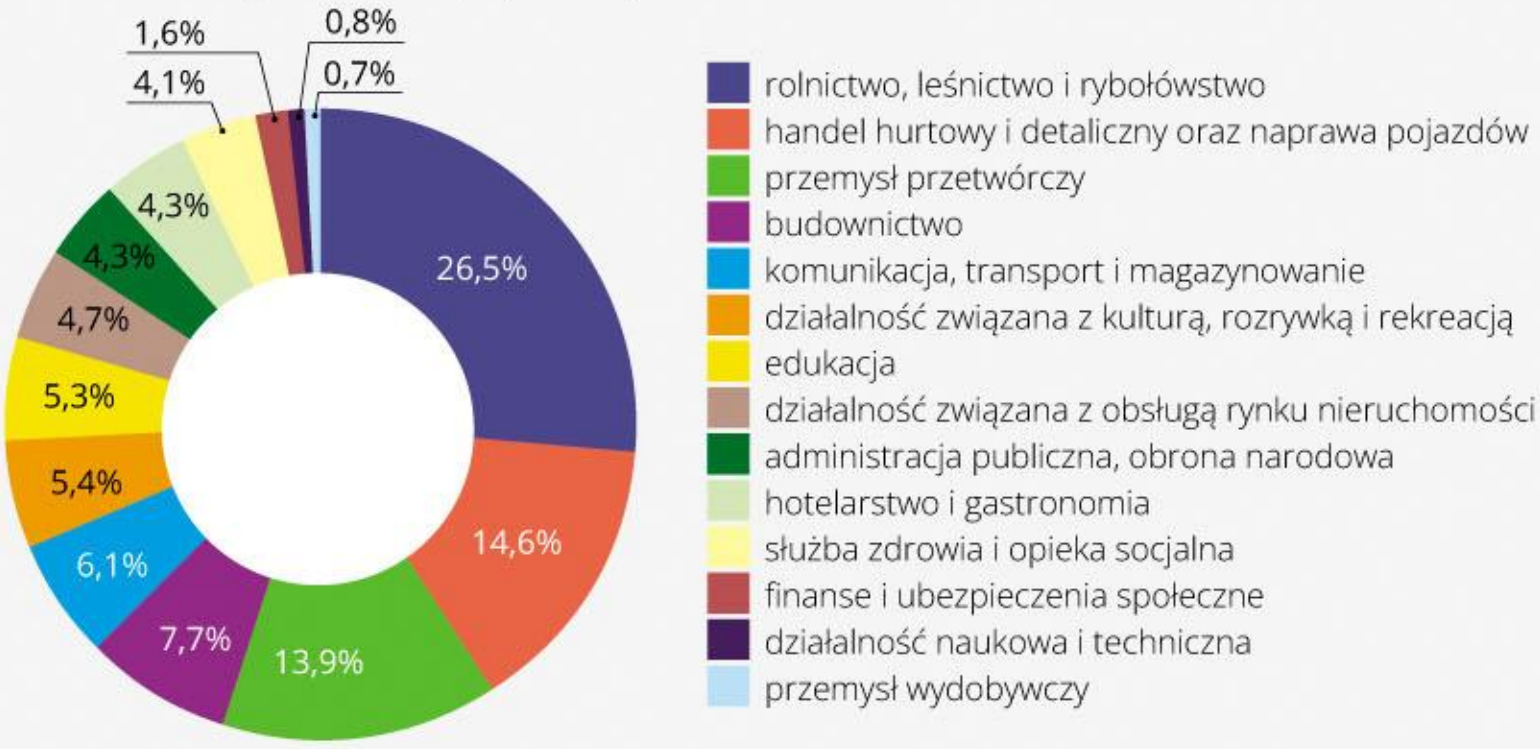
Współczesne rozwinięte gospodarki nazywa się mianem gospodarek usług ze względu na duży udział sektora usług w tworzeniu PKB i zatrudnieniu.

Kraj	Udział usług w tworzeniu PKB w %
świat	63,0
USA	80,0
Wielka Brytania	79,2
Japonia	68,7
Australia	71,2
Niemcy	68,6
Brazylia	72,7
Meksyk	64,5

Kraj	Udział usług w tworzeniu PKB w %
Polska	57,4
Rosja	62,3
Chiny	51,6
Indie	49,3
Kongo	36,7
Mali	40,5
Sierra Leone	32,9

Usługi w krajach najlepiej rozwiniętych wytwarzają często ponad 70% PKB. Ich cechą jest niski udział usług handlowych i transportowych, natomiast wysoki udział usług wyspecjalizowanych, szczególnie usług ubezpieczeniowych, finansowych i medycznych. W krajach najsłabiej rozwiniętych dają ok. 40% wartości dodanej – mniej niż rolnictwo.

Rodzaje działalności gospodarczej na świecie w 2020 r. – udział w wielkości zatrudnienia

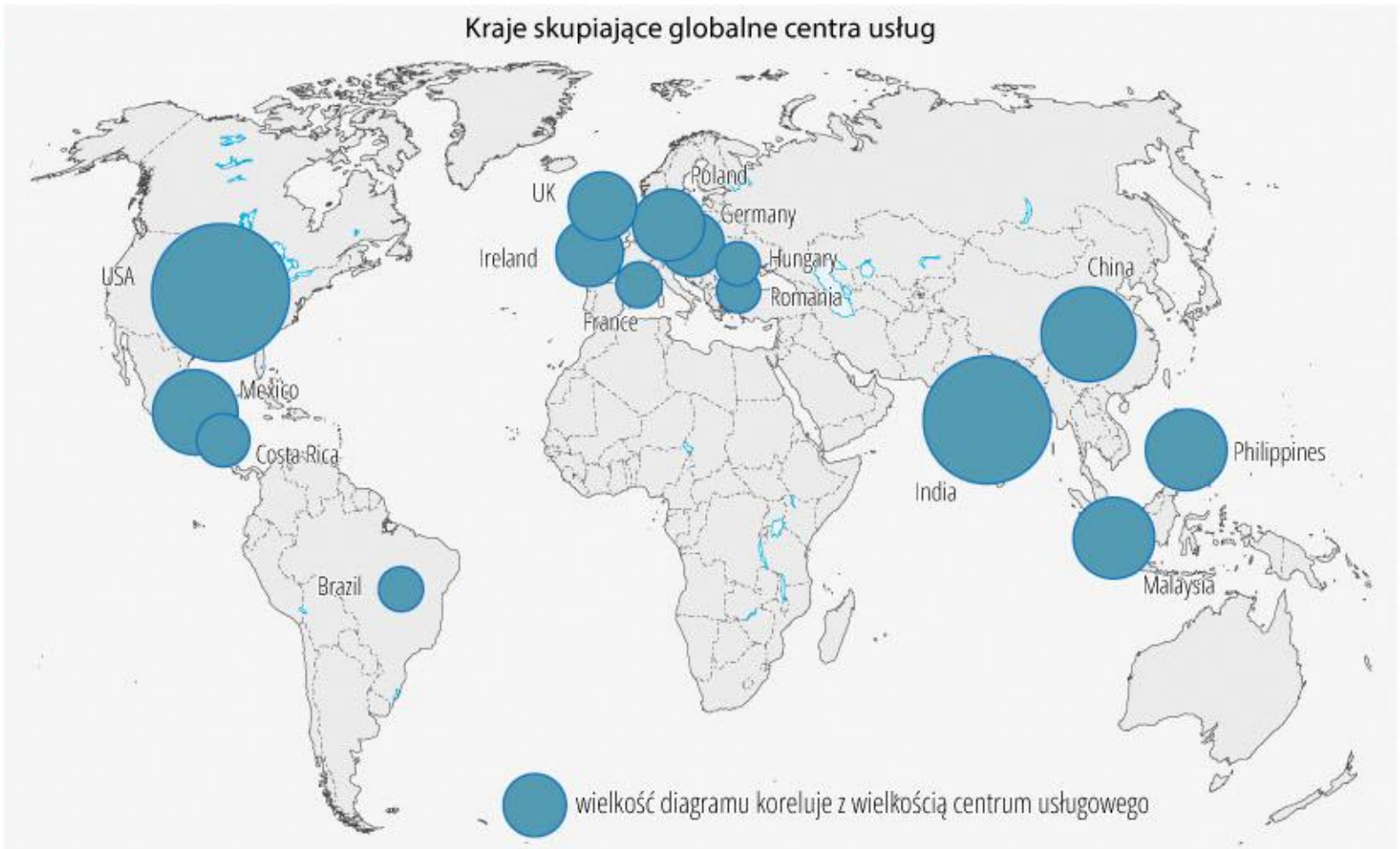


13.3. Usługi oparte na wiedzy

Szczególnie wysokim stopniem powiązania z technologią i wiedzą odznaczają się usługi biznesowe. Ich dynamiczny rozwój silnie wpływa na konkurencyjność – wzrost produktywności oraz innowacyjności najlepiej rozwiniętych gospodarek określanych mianem „gospodarek usług".

Nowoczesne usługi dla biznesu

Usługi biznesowe obejmują jedną z najdynamiczniej rozwijających się branż na świecie, której liderami są Chiny i Indie. Obejmują one m.in. centra usług wspólnych, outsourcing procesów biznesowych, outsourcing procesów IT, a także centra badawczo rozwojowe. Przedsiębiorstwa świadczące tego typu usługi są często nazywane „centrami usług". Większość pracowników jest zatrudnionych w outsourcingu usług biznesowych lub w centrach usług wspólnych.



Outsourcing procesów biznesowych polega na delegowaniu procesów związanych z księgowością, finansami, obsługą klienta, IT czy HR (kadry i płace), poza macierzystą firmę i zlecanie tych operacji firmie zewnętrznej. Firmy tworzą centra w krajach, gdzie jest łatwy dostęp do wykwalifikowanej kadry pracowniczej, odpowiedniej infrastruktury technicznej, a przede wszystkim tam, gdzie są niskie koszty pracy. Dlatego pewne procesy są zlecane firmom zewnętrznym, co przyczynia się do gromadzenia dużych oszczędności.

Niektóre firmy decydują się na tworzenie **centrów usług wspólnych**. Centra te są wyodrębnionymi organizacyjnie jednostkami wielooddziałowych przedsiębiorstw, które obsługują generujące duże koszty działy (IT, finanse i księgowość czy obsługa klienta). Centra usług wspólnych działają w ramach macierzystej firmy, ale:

- są niezależnymi podmiotami;
- prowadzą usługi na rzecz większej liczby podmiotów w ramach grupy;
- dysponują własnymi zasobami;
- działają na podstawie umów gwarantujących określony poziom usług;
- zarządzają własnymi kosztami, jakością oraz terminowością świadczenia usług;
- nie zlecają zadań na zewnątrz.

W czasach postępującej globalizacji liczą się szybkie pozyskiwanie informacji oraz wyspecjalizowani wykonawcy, co stwarza zapotrzebowanie na wsparcie firm zewnętrznych. Z tego powodu centra outsourcingowe przeżywają prawdziwy rozkwit.

Usługi finansowe

Usługą finansową nazywany rodzaj usługi świadczonej przez sektor finansowy.

Należą do nich:

- usługi bankowe – najczęściej spotykanymi usługami są depozyty (lokaty, rachunki oszczędnościowe), kredyty i rachunki bankowe;

– usługi ubezpieczeniowe – dotyczą zdrowia, życia (zwane często ubezpieczeniem na życie) lub mienia;
– usługi inwestycyjne – obejmują: doradztwo inwestycyjne, przyjmowanie zleceń zakupu i sprzedaży produktów inwestycyjnych (np. złoto, akcje, obligacje, udziały w funduszach inwestycyjnych) oraz tzw. zarządzanie portfelem inwestycyjnym.

Nowym rodzajem usługi finansowej jest tzw. **crowdfunding**. Oznacza on finansowanie społecznościowe i umożliwia pozyskanie środków z publicznych zbiórek.

Stosunkowo mało znaną w Polsce usługą jest tzw. **private equity**. Jest to rodzaj inwestycji w spółkę niebędącą w obrocie publicznym. Inwestorem jest fundusz, który zarządza majątkiem osób powierzających mu środki.

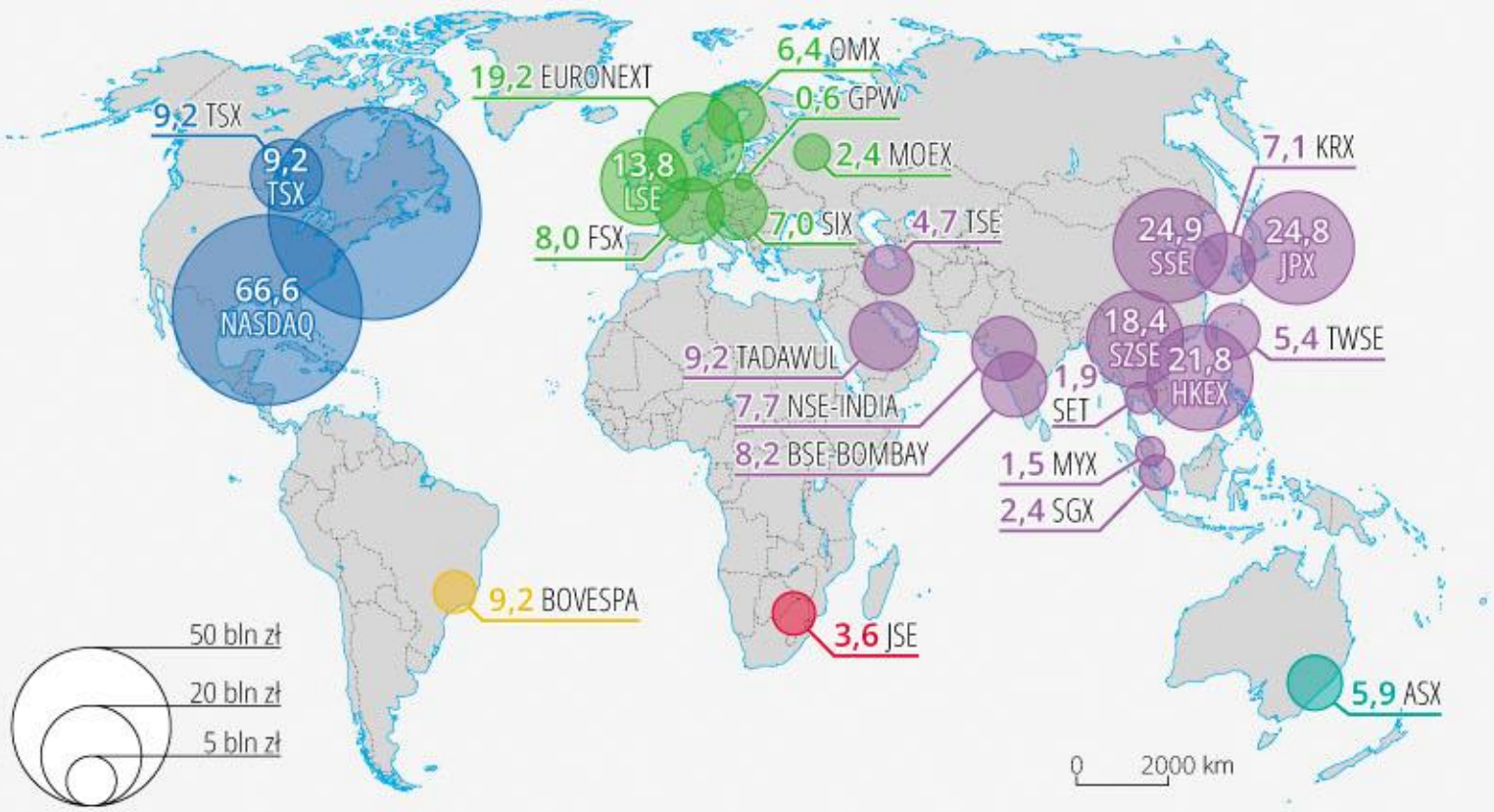
Znaczenie usług finansowych:

– wpływają na wzrost gospodarczy przez tworzenie i gromadzenie informacji o inwestycjach oraz na wzrost napływu kapitału zagranicznego, a także optymalizują lokowanie środków finansowych;
– zapewniają bezpieczny i wydajny system płatności, niezbędny w codziennej działalności gospodarczej;
– umożliwiają transakcje, w tym płatności gotówkowe i bezgotówkowe, a także transakcje dotyczące aktywów finansowych;
– zapewniają płynność przy zamianie papierów wartościowych na gotówkę;
– ograniczają ubóstwo i nierówności społeczne dzięki poszerzaniu dostępu do finansowania dla ubogiej ludności (pożyczki);
– pośredniczą między oszczędzającymi a pożyczkobiorcami, umożliwiają pobieranie środków od oszczędzających i pożyczanie ich np. gospodarstwom domowym, firmom czy rządom;
– pomagają w rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw, którym zapewniają dostęp do finansowania.

Główne centra finansowe na świecie

Global Financial Centres Index publikuje listę największych centrów finansowych świata. Przy tworzeniu rankingu są oceniane m.in. stabilność polityczna, otoczenie regulacyjne, dostępność wykwalifikowanej kadry, jakość życia, infrastruktura, dostępność kapitału, płynność rynku, reputacja i różnorodność kulturowa. Na szczytach rankingu od lat znajdują się te same centra. W 2020 r. w pierwszej trójce znalazły się kolejno Nowy Jork, Londyn, Tokio. Dalej widać coraz wyraźniejsze przesunięcie w kierunku Azji – zaraz za podium znajdują się Szanghaj, potem Singapur, Hongkong i Pekin. Pierwszą dziesiątkę uzupełniają San Francisco, Genewa i Los Angeles. Dopiero na 13. miejscu jest Frankfurt – stolica finansowa Niemiec i siedziba Europejskiego Banku Centralnego. W naszym regionie wyróżniają się Praga i Warszawa.

Największe giełdy papierów wartościowych na świecie w 2020 r.



Dwie największe giełdy na świecie znajdują się w Nowym Jorku. Jest to New York Stock Exchange (NYSE), czyli największa giełda w światowym rankingu, oraz National Association of Securities Dealers Automated Quotations (NASDAQ). Stanowią one prawie połowę globalnego rynku papierów wartościowych. Drugim znaczącym regionem, po Stanach Zjednoczonych, jest Azja Wschodnia. W miastach

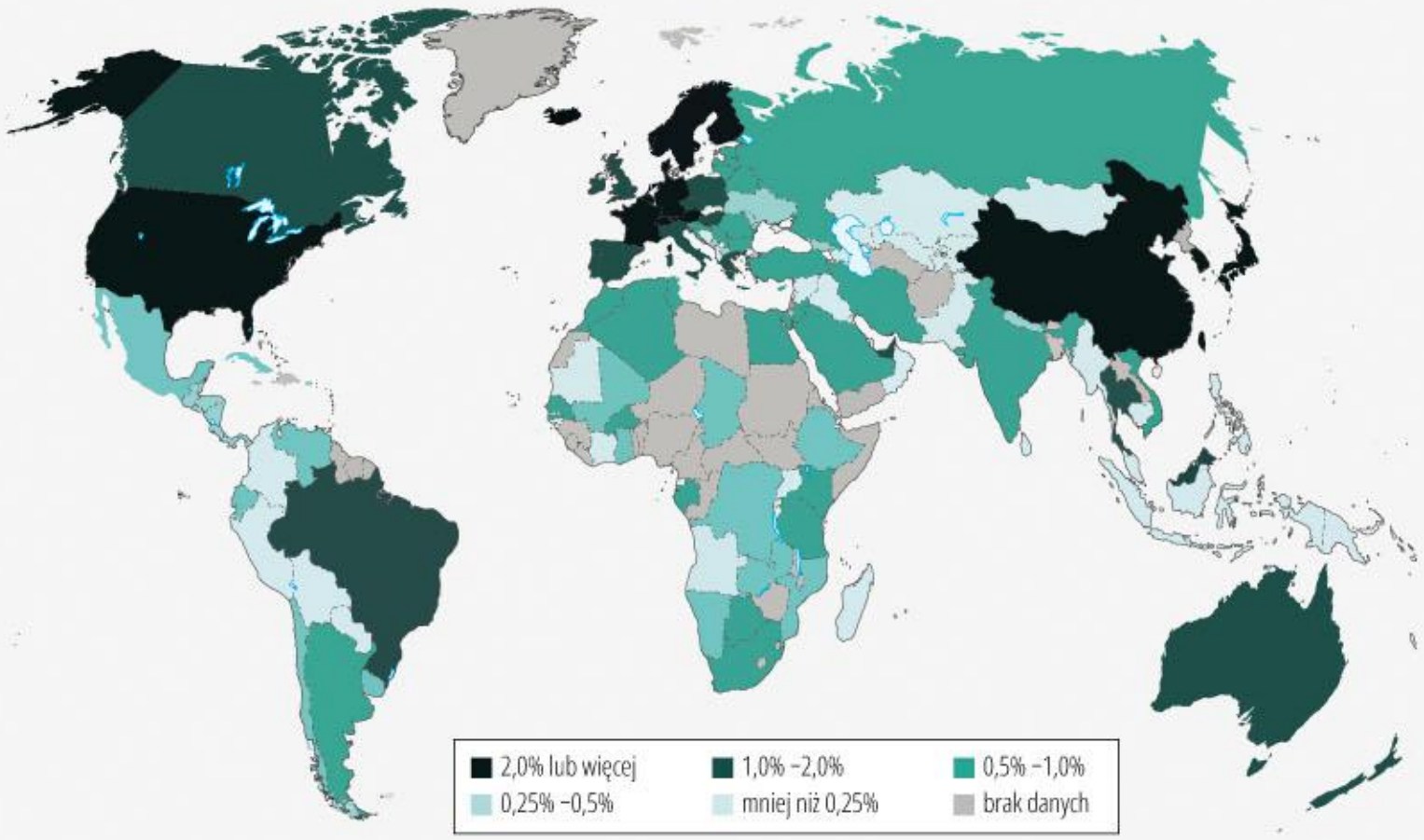
takich jak Szanghaj, Tokio, Hongkong oraz Shenzhen znajdują się giełdy o łącznej kapitalizacji zbliżonej do NYSE. Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie w skali globalnej nie odgrywa znaczącej roli. Kapitalizacja GPW jest 138 razy niższa od NYSE.

Nakłady na prace badawczo-rozwojowe

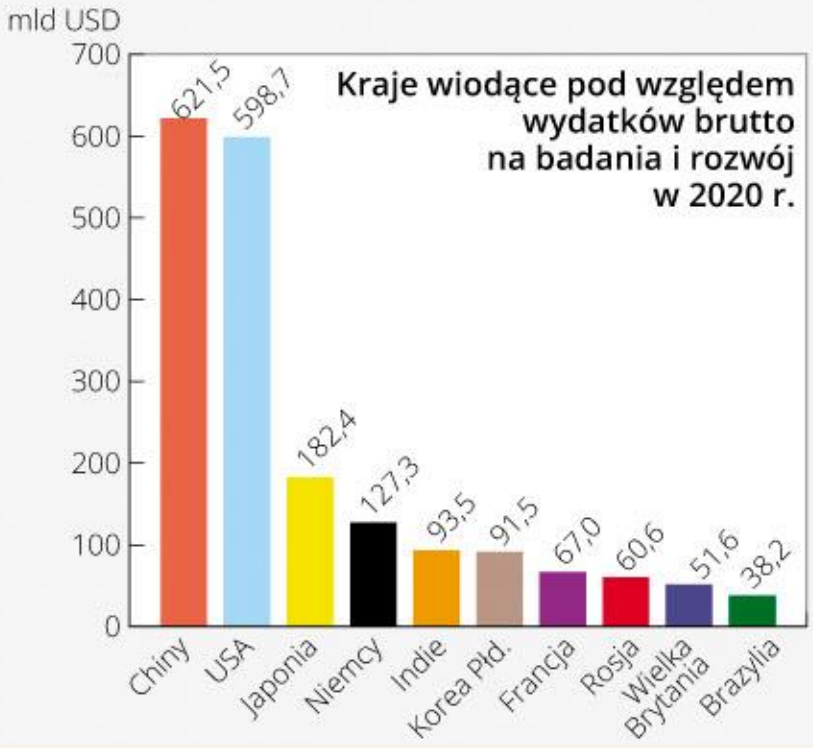
Działalność badawczo-rozwojowa jest prowadzona przez wyspecjalizowane jednostki lub ośrodki należące do firm albo jest zlecana uczelniom wyższym czy agencjom państwowym. Opracowywanie i wdrażanie nowych produktów to często kluczowy czynnik przetrwania firmy. W globalnej gospodarce, która szybko się zmienia, firmy muszą stale udoskonalać swoją działalność i poszerzać gamę produktów. Jest to konieczne ze względu na ostrą konkurencję i zmieniające się preferencje klientów. Bez programu badawczo-rozwojowego firma musi polegać na strategicznych sojuszach, przejęciach i powiązaniach sieciowych, aby wykorzystać innowacje innych. Ogólnie rzecz biorąc, na rynku funkcjonują tylko takie firmy, które spełniają wysokie wymagania jakościowe klientów. Żeby im sprostać, muszą przeznaczać środki na badania i rozwój. W Stanach Zjednoczonych średni wydatek firmy przemysłowej na prace badawczo-rozwojowe wynosi ok. 3,5% jej przychodów. Firmy zajmujące się zaawansowanymi technologiami wydają ok. 7%, a firmy farmaceutyczne – powyżej 15%.

Wielkość nakładów krajowych brutto na prace badawczo-rozwojowe jest powszechnie uznawana za główny czynnik determinujący innowacyjność gospodarki, a w efekcie – konkurencyjność danego kraju we współczesnej gospodarce światowej.

Wydatki państw na badania i rozwój jako % PKB



W pierwszej dziesiątce krajów wydających najwięcej na badania i rozwój są cztery kraje europejskie i cztery azjatyckie. Absolutnymi liderami są Chiny i USA. Chiny zajmują wysokie miejsce pod względem liczby patentów, znaków towarowych i wzorów przemysłowych. Jednak pozostają w tyle za innymi gospodarkami w obszarach takich jak kapitał ludzki, przyjmowanie na studia wyższe, a także elastyczność rynku.



Innowacyjność na świecie

Innowacja to wdrożenie nowego lub udoskonalonego produktu (wyrobu, usługi, procesu, metody marketingowej lub organizacyjnej). Natomiast innowacyjność to zdolność do tworzenia nowych i doskonalenia istniejących produktów i procesów technologicznych oraz nowych systemów organizacji i zarządzania, a także innych zmian.

Konkurencyjność gospodarki, czyli zdolność do tworzenia większego bogactwa, zależy od jej innowacyjności. Im większa innowacyjność państw, tym ich gospodarki są bardziej konkurencyjne. Innowacyjność gospodarki mierzymy za pomocą indeksu innowacyjności, który uwzględnia m.in. instytucje, potencjał ludzki, ICT, infrastrukturę, zaawansowanie rynku, zaawansowanie działalności biznesowej, wyniki działalności naukowej oraz efekty działalności twórczej.

Najbardziej innowacyjne kraje na świecie w 2020 r.	Indeks innowacyjności
Korea Południowa	138
Kanada	125
Australia	114
Japonia	105
USA	99

Najbardziej innowacyjne kraje na świecie w 2020 r.	Indeks innowacyjności
Chiny	95
Brazylia	64
Rosja	48
RPA	36
Indie	29

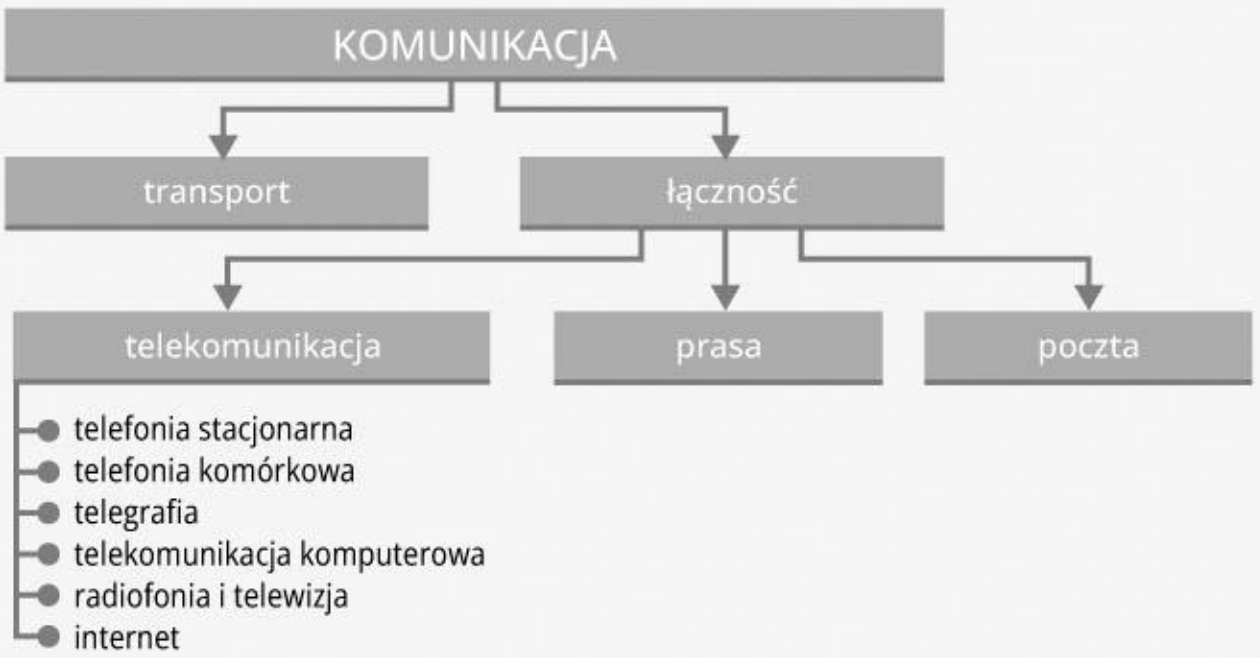
Usługi edukacyjne

Edukacja ma ogromny wpływ na rozwój społeczno-ekonomiczny państw i jest ważnym czynnikiem postępu cywilizacyjnego. Rozwój szkolnictwa w większości krajów Afryki, Azji i Ameryki Łacińskiej jest niewystarczający ze względu na dużą liczbę dzieci, a także niskie nakłady finansowe ponoszone przez państwo. Powoduje to duże różnice w jakości świadczonych usług edukacyjnych w poszczególnych krajach (np. między Kuwejtem a Nigerią), a także między miastem a wsią. W krajach wysoko rozwiniętych funkcjonują systemy powszechnej oświaty obejmujące szkolnictwo na poziomie podstawowym i średnim. Usługi edukacyjne są tu świadczone na zbliżonym, wysokim poziomie. Finansowanie zapewniane jest nie tylko z budżetów państw, lecz także z darowizn prywatnych firm.

W większości państw słabo rozwiniętych wydatki na edukację są bardzo niskie, brakuje szkół i kadry pedagogicznej mającej odpowiednie wykształcenie. Liczba dzieci przypadających na jednego nauczyciela jest wielokrotnie wyższa niż w krajach rozwiniętych. Przekazywana wiedza jest na niskim poziomie – często ogranicza się do nauki czytania i pisania.

Łączność i usługi telekomunikacyjne

Komunikacja to dział gospodarki obejmujący transport (usługi związane z przewozem osób i towarów) oraz łączność (usługi związane z przekazywaniem informacji).



Łączność

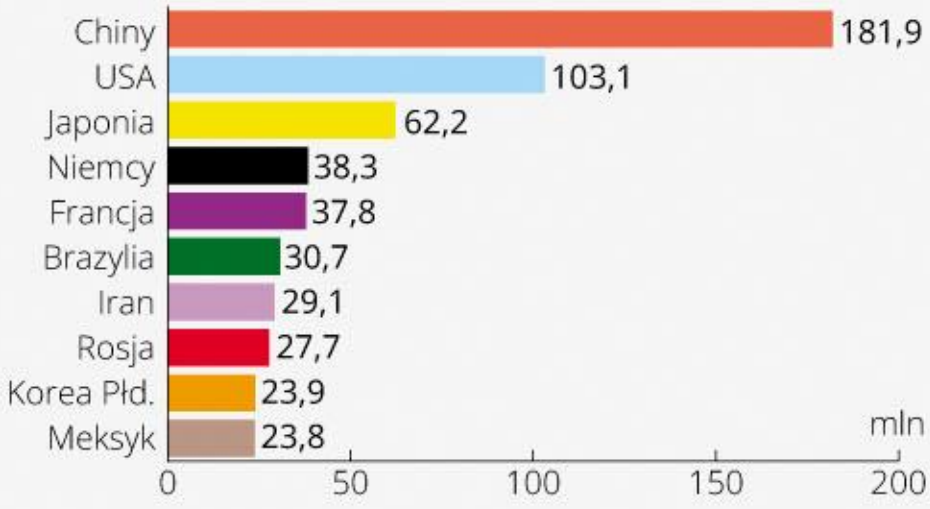
Najważniejszym i dynamicznie rozwijającym się sektorem łączności jest telekomunikacja. Opiera się ona na elektronice. Wykorzystuje łączność satelitarną, sieci przewodowe i bezprzewodowe. Zarówno w państwach rozwiniętych, jak i w słabo rozwiniętych występuje tradycyjna telefonia przewodowa (stacjonarna) z liniami telefonicznymi.

Telefonia stacjonarna opiera się na infrastrukturze telekomunikacyjnej (aparaty telefoniczne, linie telefoniczne, centrale telefoniczne) i transmisji informacji przez linie telefoniczne. Dobrze rozwinięta jest w krajach Europy Zachodniej, Japonii i USA – wynika to z wybudowanej wcześniej (przed erą telefonii komórkowej) gęstej sieci linii telefonicznych (nie trzeba ponosić kosztów na budowę nowych). Ponadto telefony stacjonarne są powszechnie wykorzystywane w zakładach pracy czy urzędach publicznych. Gorzej rozwinięta jest na obszarach słabo zaludnionych i w krajach słabo rozwiniętych (duże koszty budowy nowych linii).

Liczba abonentów telefonii stacjonarnej na świecie

Najwięcej abonentów telefonii stacjonarnej znajduje się w krajach Azji Wschodniej. Widoczny na wykresie długofalowy trend spadkowy zawdzięczamy głównie krajom rozwijającym się, w których połączenia mobilne są preferowanym sposobem uzyskiwania dostępu do internetu, np. ze względu na lokalne ukształtowanie terenu lub czynniki społeczno-ekonomiczne. Znikoma liczba abonentów znajduje się w krajach Afryki.

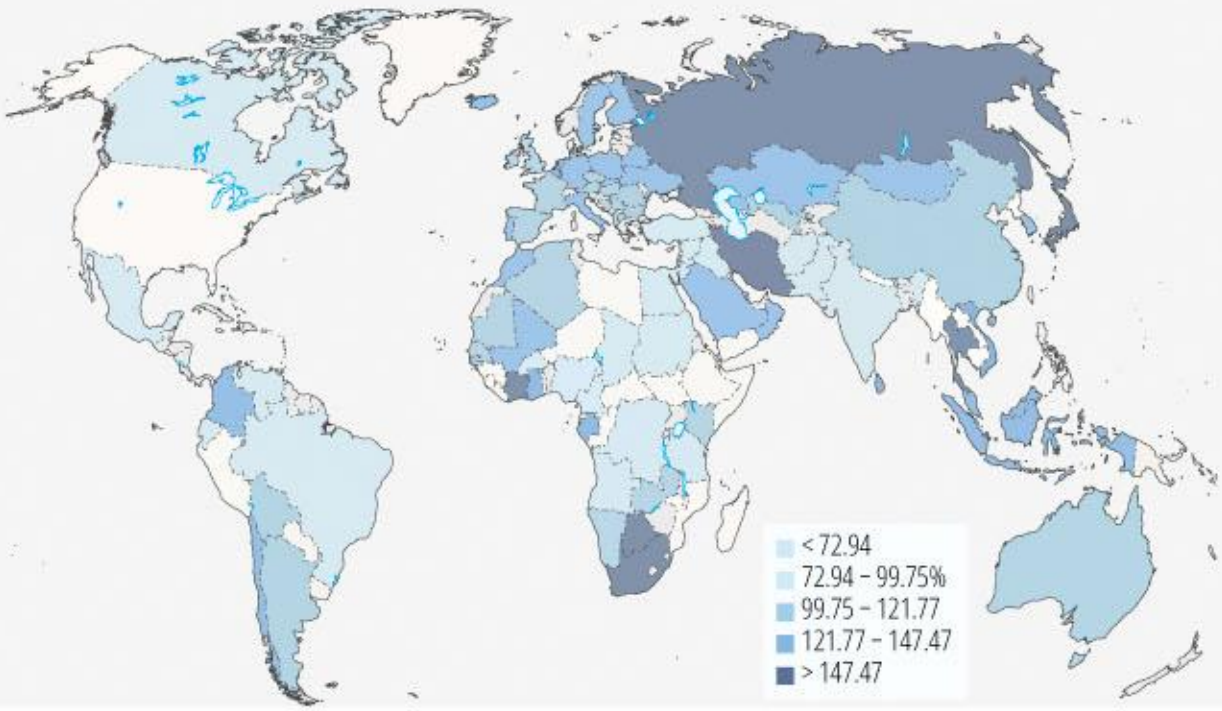
Kraje z największą liczbą abonentów telefonii stacjonarnej w 2020 r.



Telefonia mobilna

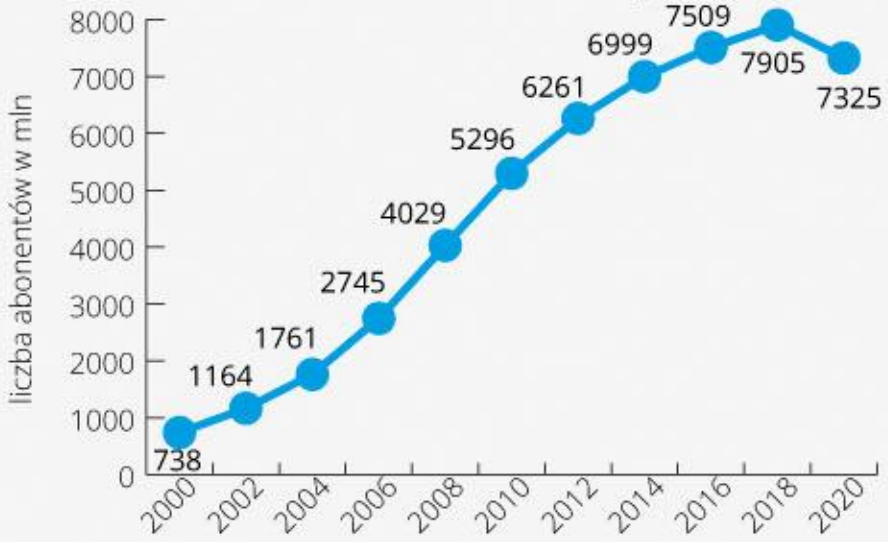
Liczba abonentów telefonii komórkowej (mobilnej) na świecie ciągle rośnie. Większość mieszkańców Ziemi ma telefon komórkowy, za pomocą którego można nie tylko rozmawiać, lecz także robić zakupy, uczyć się i bawić. Telefony bezprzewodowe dają oszczędność czasu, są łatwiejsze w obsłudze, mobilne i – co najważniejsze – zwiększają jakość i wygodę życia. Rynek w krajach wysoko rozwiniętych jest już mocno nasycony. Przypada tutaj 100–150 abonentów na 100 mieszkańców. Najwięcej abonentów jest w Hongkongu – 292 na 100 mieszkańców (2020 r.).

Liczba abonentów telefonii komórkowej na 100 mieszkańców w 2020 r.

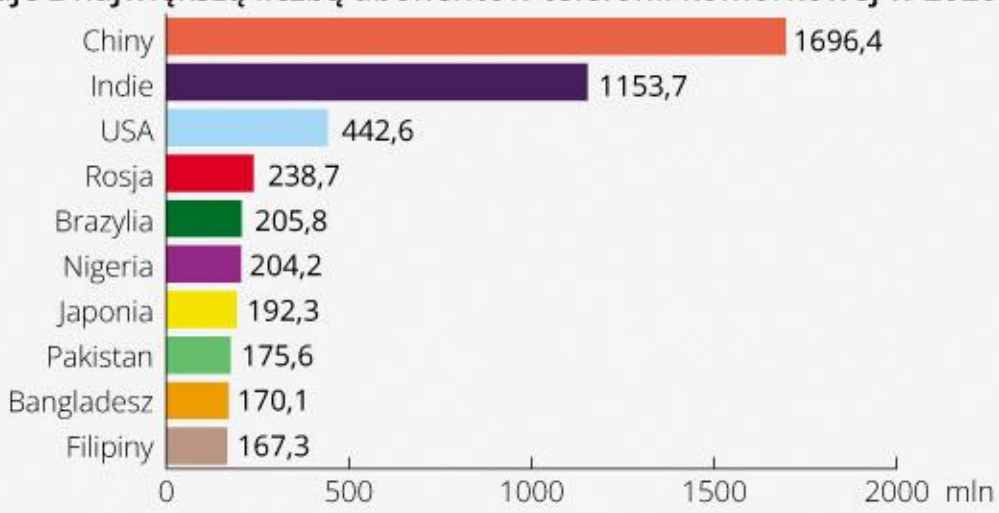


Wśród krajów słabo rozwiniętych istnieją duże dysproporcje w liczbie użytkowników, np. Seszele mają 187 użytkowników na 100 mieszkańców, podczas gdy Niger i Madagaskar – 45. Główną przyczyną powszechności telefonów w niektórych krajach słabo rozwiniętych są oferowane przez operatorów niskie stawki abonamentowe i niski koszt połączeń bezprzewodowych. Ponadto posiadanie telefonu komórkowego w tych krajach jest oznaką powodzenia życiowego i prestiżu.

Liczba abonentów telefonii mobilnej na świecie



Kraje z największą liczbą abonentów telefonii komórkowej w 2020 r.

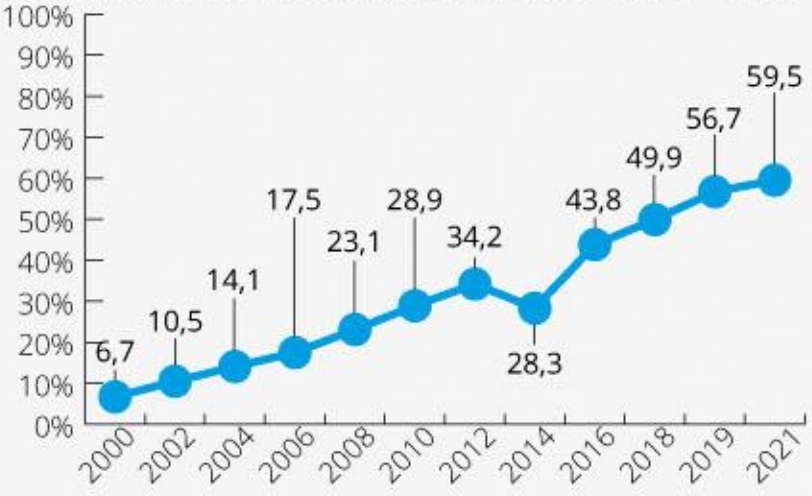


Telekomunikacja komputerowa

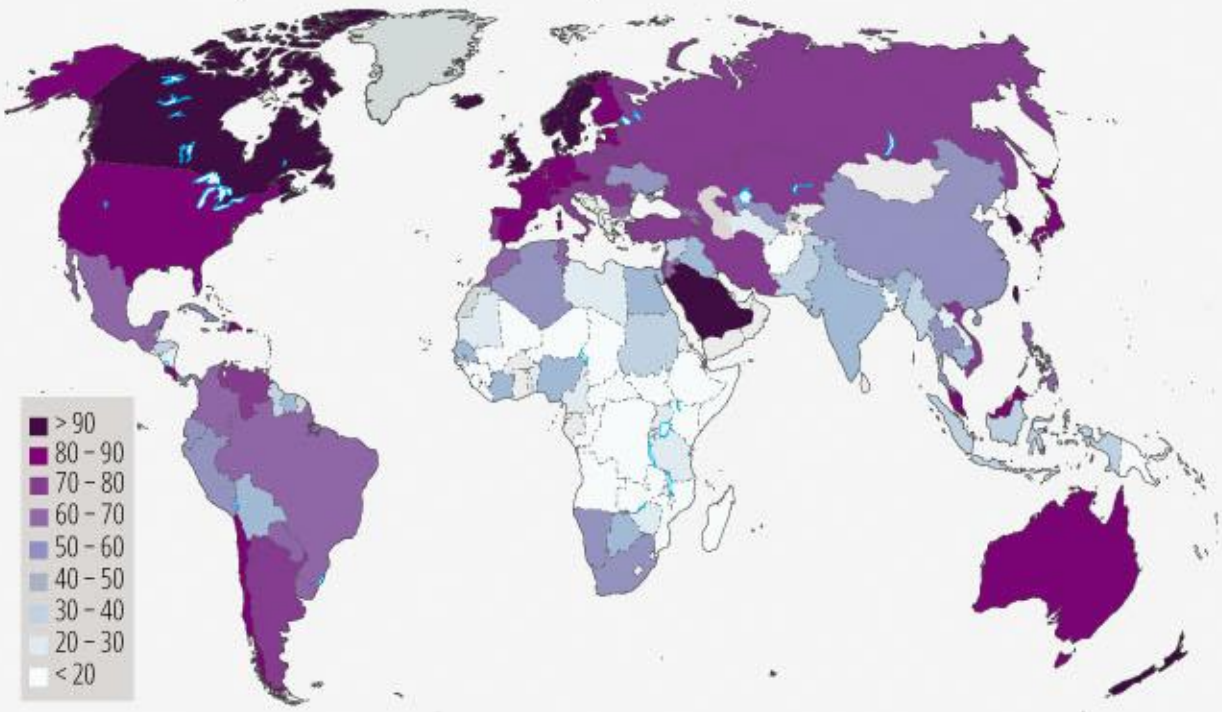
Internet umożliwia dostęp do wszelkiego rodzaju usług, bez wychodzenia z domu oraz bez uciążliwych kolejek, takich jak: zakupy, bankowość elektroniczna, nawigacja GPS, rezerwacja biletów, e-learning, poczta elektroniczna, oglądanie telewizji, słuchanie radia, pobieranie filmów.

Ten rodzaj łączności jest silnie rozwinięty w krajach o wysokim poziomie rozwoju gospodarczego, a słabo funkcjonuje w krajach afrykańskich, w których rozwój cywilizacyjny znajduje się na niższym poziomie.

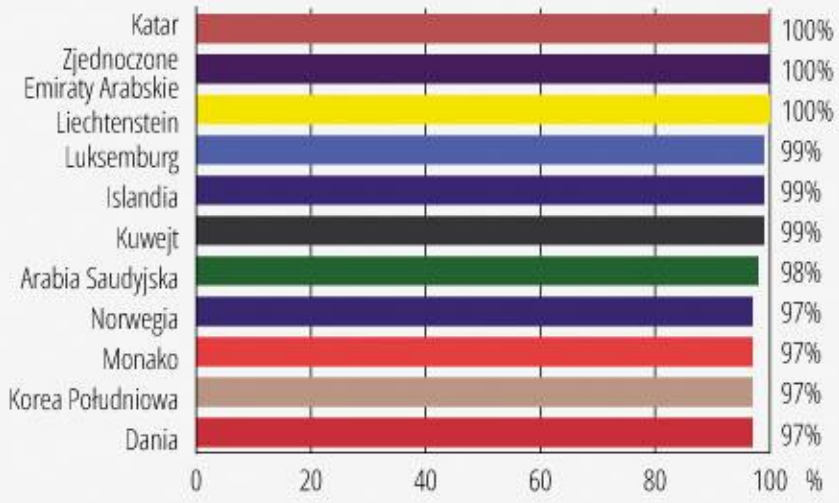
Udział użytkowników internetu na świecie w ogólnej liczbie mieszkańców w latach 2000–2021



Udział użytkowników indywidualnych z dostępem do internetu w 2019 r.

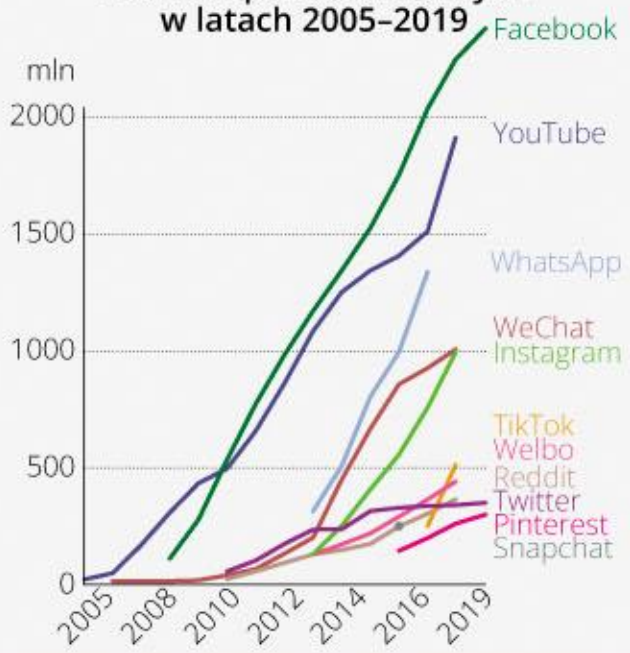


Kraje z najwyższym odsetkiem dostępu użytkowników indywidualnych do internetu w 2019 r.



Facebook dominuje na rynku mediów społecznościowych od dekady z liczbą użytkowników wynoszącą 2,3 mld w 2019 r. Kolejne cztery platformy: YouTube, WhatsApp, Instagram i WeChat, mają ponad miliard użytkowników, a następne: Weibo, Twitter, Reddit i TikTok, mają po ponad pół miliarda.

Liczba osób korzystających z platform mediów społecznościowych w latach 2005–2019



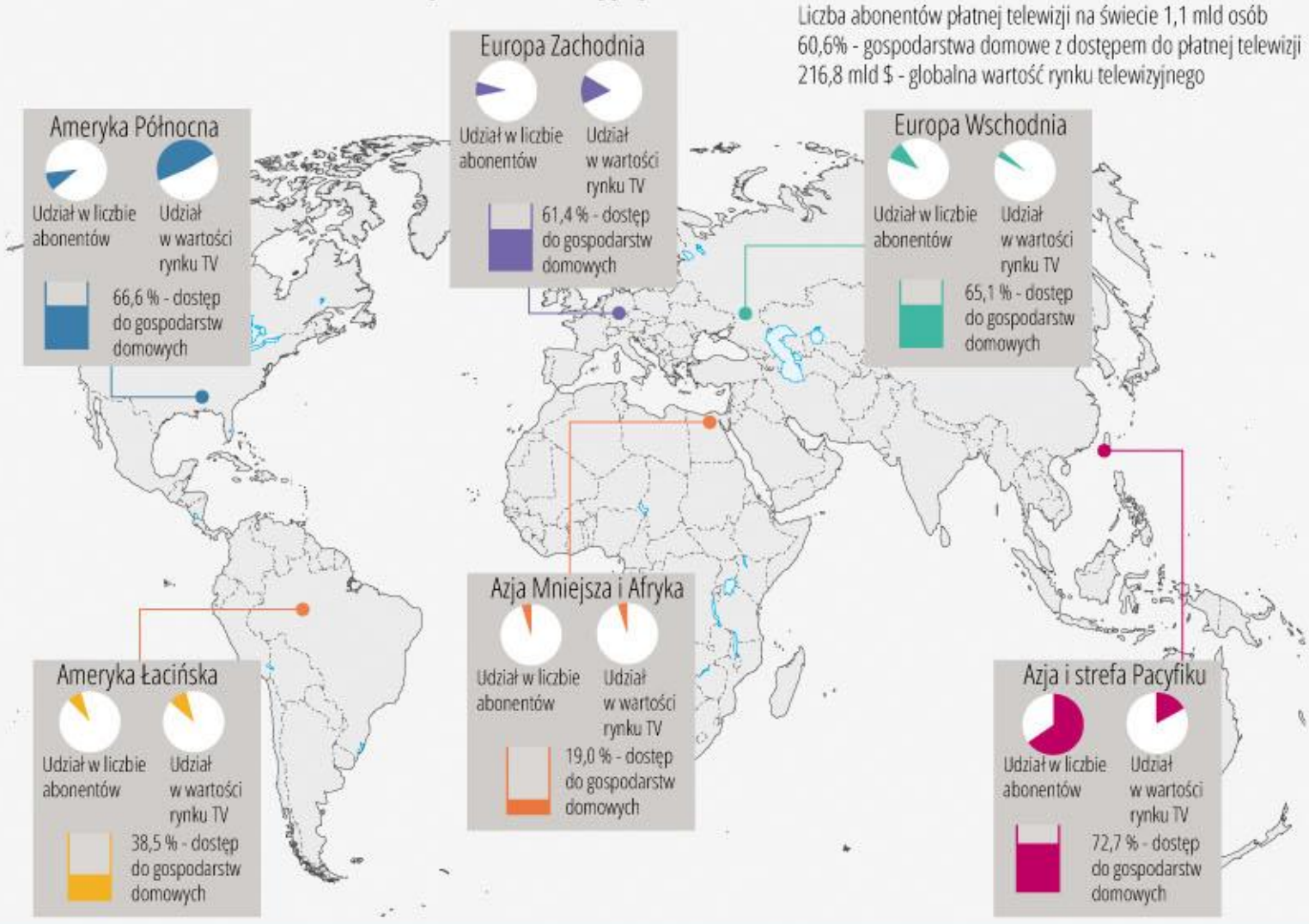
Radio i telewizja

Radio i telewizja są podstawowymi rodzajami komunikacji, które dostarczają informacji i rozrywki dla większości mieszkańców Ziemi.

Zaletą radia jest jego dostępność, szybkość dostarczania wiarygodnych informacji oraz różnorodność. Wadą jest brak strony wizualnej, nietrwałość przekazu, mało spójny przekaz do bardzo zróżnicowanych i rozproszonych odbiorców oraz konieczność powtórzeń, aby słuchacz mógł utrwalić sobie dany przekaz.

Telewizja, oferująca połączenie obrazu z dźwiękiem, jest medium o największej sile oddziaływania. Jest źródłem rozrywki i informacji dostarczanych na temat codziennych wydarzeń i ludzi odgrywających istotną rolę w świecie. Przekaz telewizyjny bardzo intensywnie wpływa na emocje odbiorców, którzy chętnie utożsamiają się z postaciami znanymi im z małego ekranu. Jej duży zasięg i dostępność powodują, że jest wykorzystywana jako narzędzie do kształtowania opinii publicznej i postaw obywatelskich.

Rynek telewizyjny na świecie w 2019 r.

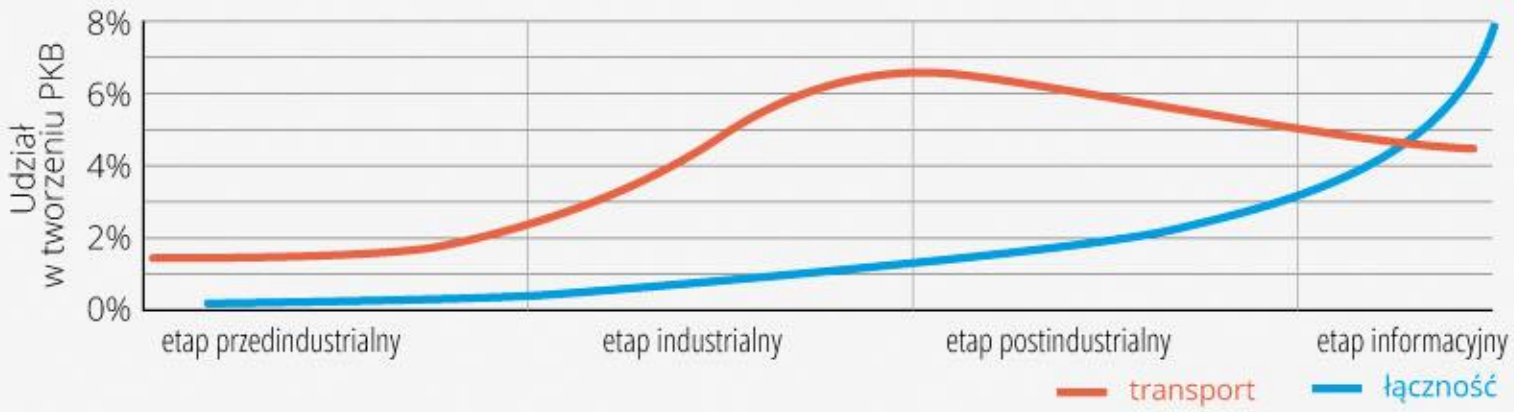


Znaczenie komunikacji w gospodarce

Komunikacja to niezwykle ważny dział każdej światowej gospodarki. Mówiąc o komunikacji, najczęściej wyróżnia się dwa jej rodzaje: transport i łączność. Nieustanny rozwój tych obszarów zapewnia sprawne funkcjonowanie całych państw i stanowi siłę napędową dla gospodarek. Rozwój wymiany handlowej przyspiesza procesy integracyjne i globalizacyjne.

Udział transportu w tworzeniu PKB całego świata wynosi obecnie ok. 5% oraz 5–7% w zatrudnieniu ludności zawodowo czynnej. W krajach wysoko rozwiniętych jest on nieco wyższy (6–9%), natomiast w krajach słabo rozwiniętych gospodarczo wytwarza 2–4% PKB, a w krajach rozwijających się transport odpowiada za ponad 12% PKB. Obecnie łączność wytwarza 2–3% wartości dodanej. Na etapie informacyjnym rozwoju będzie to 2,5 razy więcej.

Udział transportu i łączności w tworzeniu PKB w poszczególnych etapach rozwoju gospodarki



W krajach słabo rozwiniętych znaczenie łączności i transportu w gospodarce jest niewielkie. Powszechny jest transport niezmechanizowany, natomiast w państwach pozyskujących i eksportujących surowce naturalne – kolejowy i morski. Ze względu na słabą infrastrukturę telefonii i internetu łączność w tych krajach również nie odgrywa istotnej roli.

Społeczeństwo informacyjne

Społeczeństwem informacyjnym nazywamy takie społeczeństwo, którego sektor informacyjny (gromadzenie, przetwarzanie i przekazywanie informacji) ma przewagę nad sektorem przemysłowym w gospodarce. Informacja i wynikająca z niej wiedza oraz technologie są podstawowym czynnikiem wytwórczym, siła robocza składa się w większości z pracowników informacyjnych, większość PKB powstaje w obrębie szeroko rozumianego sektora informacyjnego.

Rola telekomunikacji w kształtowaniu społeczeństwa informacyjnego

Telekomunikacja odgrywa jedną z ważniejszych ról w kształtowaniu społeczeństwa informacyjnego, wpływa na gospodarki poszczególnych państw i na życie codzienne ich mieszkańców, a przede wszystkim:
- przyspiesza procesy integracyjne i globalizacyjne;
- przyczynia się do tworzenia PKB i rozwoju gospodarczego;
- zapewnia możliwość nawiązywania kontaktów międzyludzkich;
- odgrywa ważną rolę w rozwoju edukacji i kultury;
- przyczynia się do integracji społeczeństw;
- zwiększa mobilność społeczną ludności;
- sprzyja powstawaniu nowych rodzajów usług;
- umożliwia przepływ towarów i informacji między ludźmi oraz firmami;
- pobudza wymianę handlową;
- umożliwia funkcjonowanie i kooperację różnych działów gospodarki;
- przyczynia się do wzrostu znaczenia nauki, w której internet zaczyna odgrywać coraz ważniejszą rolę.

Cechy społeczeństwa informacyjnego
- Większość dochodu narodowego brutto powstaje w obrębie szeroko rozumianego sektora informacyjnego.
- Siła robocza składa się w większości z pracowników informacyjnych.
- Wysoko rozwinięty sektor usług wyspecjalizowanych (bankowość, finanse, telekomunikacja, informatyka, badania i rozwój oraz zarządzanie).
- Gospodarka oparta na wiedzy oraz na nowych technologiach, które są podstawowym czynnikiem wytwórczym.
- Wysokie wykształcenie społeczeństwa pod względem technologii informatycznych.
- Powszechne wykorzystywanie nowych technik komunikacji interpersonalnej, np. poczta elektroniczna, komunikatory językowe (np. Skype, Facebook, Messenger, Microsoft Teams), wyszukiwarki, fora dyskusyjne.

- Postępujący proces decentralizacji społeczeństwa związany z funkcjonowaniem samorządów, organizacji pozarządowych.
- Rozwój społeczności lokalnych.
- Aktywny udział społeczeństwa w życiu społecznym, politycznym, gospodarczym oraz kulturalnym.
- Zdolność do tworzenia naukowej wiedzy oraz aktualnej, wiarygodnej informacji.

Społeczeństwo informacyjne jest charakterystyczne dla krajów bardzo wysoko rozwiniętych, będących w ostatnim, czwartym, etapie rozwoju gospodarczego (nazywanym informacyjnym). Funkcjonowanie krajów na tym etapie zależy od możliwości pozyskania i właściwego przetwarzania informacji.

Kraje o najlepszej jakości infrastruktury cyfrowej i zdolności do wykorzystywania ICT do generowania wzrostu gospodarczego i wspierania innowacji w celu poprawy dobrobytu swoich obywateli

1. **Szwecja** – przystępna cenowo infrastruktura cyfrowa i stabilne środowisko probiznesowe, mimo wysokich stawek podatkowych. Wyróżnia ją jeden z najwyższych wskaźników innowacji na świecie.
2. **Singapur** – jasna strategia rozwoju cyfrowego, polegająca na nieustannie ulepszanej infrastrukturze ICT, z najlepszymi usługami online i najlepszym systemem edukacyjnym na świecie.
3. **Niderlandy** – gospodarka oparta na usługach; szybko i umiejętnie stosuje technologię informacyjno-komunikacyjną do pobudzania innowacyjności i konkurencyjności.
4. **Norwegia** – kraj o najlepszych wynikach na świecie jeśli chodzi o kwestie zarządzania z wykorzystaniem IT, które jest istotne dla gospodarki sieciowej.
5. **Szwajcaria** – doskonała, choć droga infrastruktura ICT i sprawny system edukacji, który zapewnia umiejętności niezbędne do tworzenia gospodarki opartej na wiedzy bogatej w technologie.
6. **Dania** – silne rozwinięte środowisko Access związane z bazami danych oraz duże umiejętności w zakresie technologii cyfrowych wśród osób fizycznych.
7. **Finlandia** – najlepsza infrastruktura cyfrowa z wysokim poziomem innowacji, ponad 90% populacji korzysta z internetu.
8. **USA** – ma silne środowisko biznesowe i innowacyjne oraz infrastrukturę ICT, zwłaszcza pod względem międzynarodowego dostępu do szerokopasmowego internetu.

Skutki kształtowania się społeczeństwa informacyjnego

Pozytywne	Negatywne
• postęp techniczny związany z wprowadzaniem nowych rozwiązań biznesowych • możliwość nieograniczonego kontaktu (na podłożu prywatnym i zawodowym) z innymi ludźmi, niezależnie od ich geograficznego położenia • ułatwienie kontaktu z instytucjami – łatwy dostęp do usług administracyjnych • prowadzenie transakcji przez sieci komputerowe, obniżenie kosztów działalności, większy zasięg, dostęp do odległych rynków • szybki, nieograniczony i wygodny dostęp do informacji • rozwój urządzeń i technologii informacyjno-telekomunikacyjnych i firm je produkujących • łatwy dostęp do dóbr kultury i rozrywki (np. filmów lub muzyki) • możliwość posługiwania się dokumentami w postaci elektronicznej • uproszczony dostęp do usług zdrowotnych (możliwość uzyskania e-recepty lub odbycia teleporady) • e-edukacja realizowana w różnym czasie i w różnym miejscu (nauczanie szkolne, domowe, indywidualne) • możliwość mobilnej pracy przy użyciu ICT, mniej sztywny czas pracy, elastyczność, dostosowanie do potrzeb i możliwości pracownika • e-demokracja polegająca na możliwości elektronicznego głosowania przez internet, prowadzenia publicznych debat, dyskusji oraz wysuwania inicjatyw	• ograniczenie bezpośrednich kontaktów międzyludzkich i zastępowanie ich kontaktami przez internet • uzależnianie się od komputera i zaniedbywanie innych sfer życia • negatywny wpływ na zdrowie i kondycję fizyczną spowodowany m.in. długotrwałą pracą przy komputerze (otyłość, wady postawy, wady wzroku) • ograniczenie wielkości zatrudnienia (mniej osób wykonuje tę samą pracę) • trudności związane z łączeniem życia zawodowego i prywatnego, realizacja obowiązków zawodowych w domu zaciera granicę między dwiema sferami aktywności • naruszanie prywatności przez nieuprawnione wykorzystywanie danych, np. danych osobowych, zdjęć • gromadzenie informacji o obywatelach przez instytucje państwowe, firmy lub osoby prywatne • rozpowszechnianie treści szkodliwych dla społeczeństwa, np. treści pornograficznych, rasistowskich, nacjonalistycznych, nawołujących do agresji, nietolerancji lub promujących przemoc • szum informacyjny związany z nadmierną ilością informacji utrudniający jej wartościowanie i weryfikowanie • powstawanie podziałów społecznych związanych z różnym dostępem do informacji oraz wykluczeniem cyfrowym • pojawienie się przestępczości w sieci (w tym cyberterroryzmu, hejtu i problematyki ochrony prywatności)

13.4. Transport

Transport to przemieszczanie ludzi i ładunków w przestrzeni przy wykorzystaniu odpowiednich środków transportu, takich jak samochód, statek, pociąg, samolot, rower.

Jednostką pracy przewozowej wykonywanej przy transporcie towarów jest **tonokilometr** – jeden tonokilometr to przewóz 1 t ładunku na odległość 1 km (1 t x 1 km). Jednostką pracy przewozowej wykonanej przy przewozie osób jest **pasażerokilometr** – jeden pasażerokilometr to przewóz 1 pasażera na odległość 1 km (1 pas x 1 km).

Praca przewozowa w transporcie to iloczyn pokonanej przez środki transportu drogi oraz liczby przewiezionych osób w transporcie pasażerskim (wynik podajemy w pasażerokilometrach) lub masy przewiezionego towaru w transporcie towarowym (wynik podajemy w tonokilometrach).

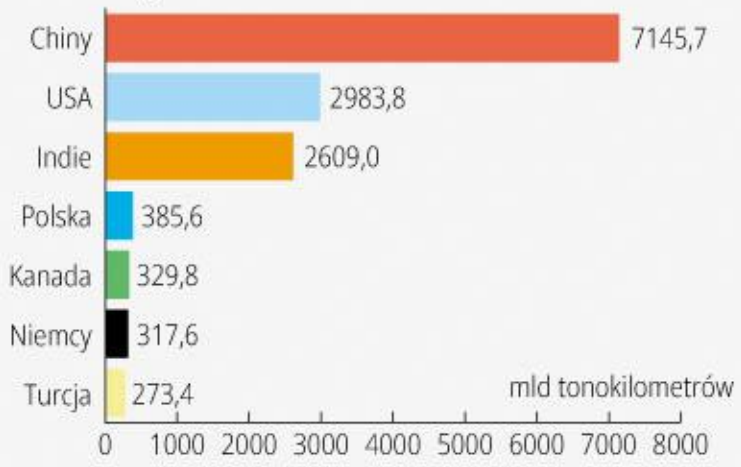
Transport drogowy

Transport drogowy jest dominującym rodzajem transportu, przede wszystkim przy przewozach pasażerów oraz ładunków na średnich i krótkich dystansach. W 2019 r. obsłużył 76,3% całkowitego śródlądowego transportu towarowego, następne były kolej (17,6%) i transport wodny śródlądowy (6,1%). Transport drogowy odbywa się głównie po autostradach i drogach utwardzonych.

Infrastruktura drogowa

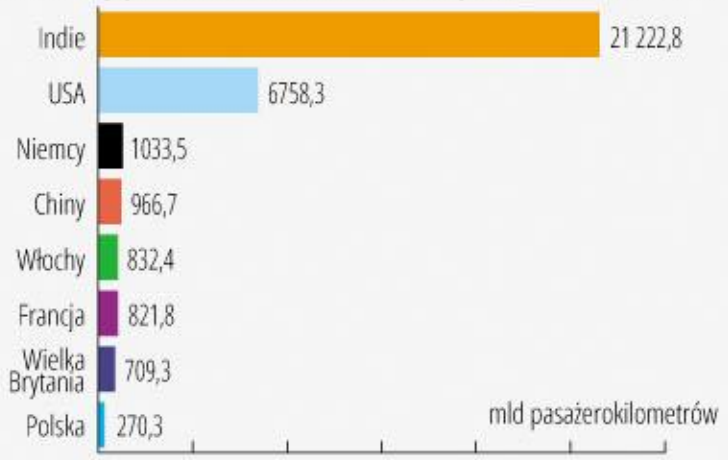
Najdłuższa sieć dróg samochodowych powstała w dużych i dobrze rozwiniętych państwach. USA ma ich 6,6 mln km, Chiny – 4,8 mln km, Indie – 4,7 mln km, Brazylia – 2,0 mln km, a Rosja – 1,3 mln km (2019 r.). Całkowita długość dróg publicznych o nawierzchni utwardzonej w Polsce wynosiła 282 tys. km (2019 r.). Największą gęstością sieci dróg cechują się kraje o niewielkiej powierzchni, dobrze rozwinięte gospodarczo i gęsto zaludnione, np. Malta ma 713 km/100 km^2, San Marino – 479 km/100 km^2, Bahrain – 537 km/100 km^2, Belgia – 388 km/100 km^2, Japonia – 322 km/100 km^2. Polska ma gęstość 90,2 km/100 km^2. Małą gęstością dróg cechują się kraje dobrze rozwinięte, ale o dużej powierzchni (np. Australia ma 11 km/100km^2, Kanada – 10 km/100 km^2, Rosja – 9 km/100 km^2) oraz słabo rozwinięte gospodarczo (np. Somalia ma 2 km/100 km^2, Niger – 1 km/100 km^2). (Źródło: OECD, 2019 r.)

Przewozy ładunków w 2019 r. w mld tonokilometrów



Źródło: OECD, 2019 r.

Przewozy pasażerów w 2019 r. w mld pasażerokilometrów



Źródło: OECD, 2019 r.

Najlepiej rozwinięty transport samochodowy mają duże powierzchniowo kraje: Chiny, USA i Indie. Duża wartość pracy przewozowej w tych krajach wynika z pokonywanej odległości oraz dużej ilości przewożonych ładunków i osób. Inne kraje o największych przewozach cechują się dużą gęstością zaludnienia i dobrze rozbudowaną siecią dróg (np. Francja, Wielka Brytania, Włochy).

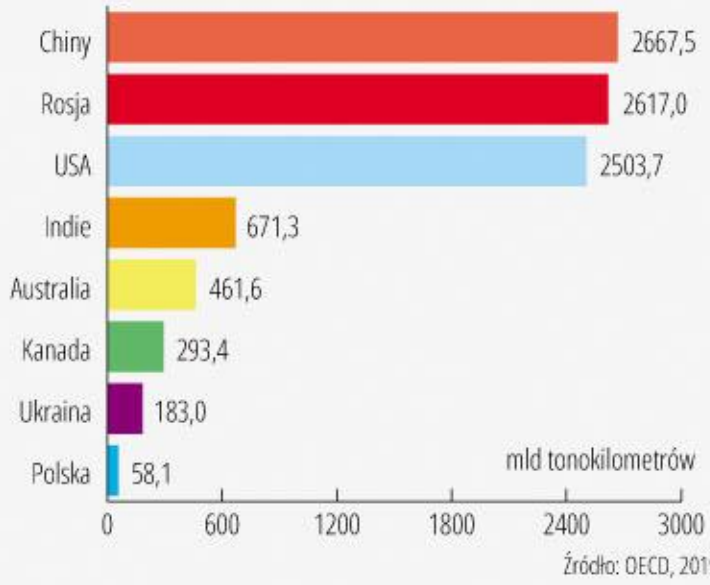
Ocena transportu drogowego

zalety	Wady
• przewóz towarów „od drzwi do drzwi" (bez konieczności przeładunku) • relatywnie duża szybkość przewozu • opłacalny nawet na niewielkich odległościach • przewozi różnorodne towary • łatwo dostępny dla prywatnych użytkowników	• stosunkowo niewielka ładowność • zużycie dużych ilości paliwa • kosztowna infrastruktura (drogi, mosty, tunele) • silnie zanieczyszcza środowisko • źródło uciążliwego hałasu • duża wypadkowość

Transport kolejowy

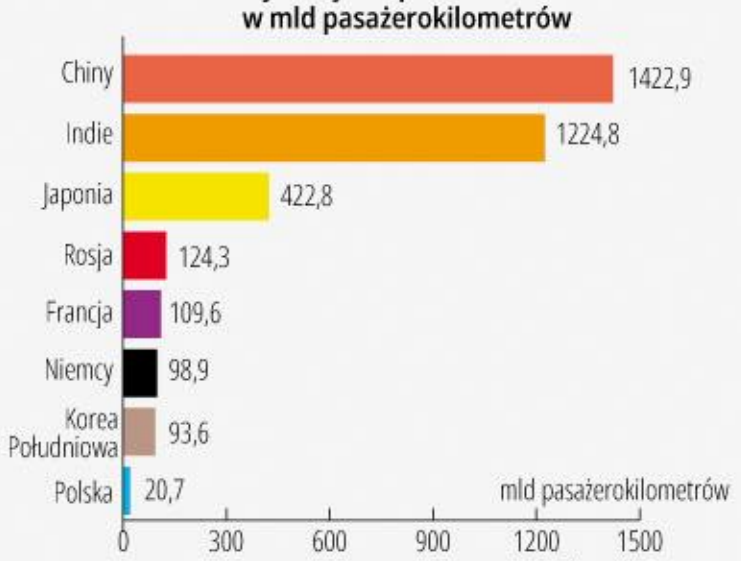
Transport ten pozostaje w wielu krajach nadal podstawowym rodzajem transportu z uwagi na specjalizację w przewozach ładunków masowych (np. surowców, materiałów budowlanych). Największą rolę odgrywa w krajach, gdzie gospodarka jest nadal zdominowana przez przemysł wydobywczy i ciężki. Krajami o największej długości linii kolejowych są: USA 149,4 tys. km, Chiny 46,3 tys. km, Rosja 85,6 tys. km, Indie 67,9 tys. km, Kanada 49,4 tys. km, Polska 18,9 tys. km. Krajami o największej gęstości linii kolejowych są: Czechy 12,2 km/100 km^2, Szwajcaria 11,8 km/100 km^2, Niemcy 11,7 km/100 km^2, Kuba 10,8 km/100 km^2, Belgia 10,6 km/100 km^2. Sieć kolejowa w Polsce ma gęstość 6,4 km/100 km^2. (Źródło: OECD)

Przewozy ładunków w 2019 r. w mld tonokilometrów



Źródło: OECD, 2019 r.

Przewozy kolejowe pasażerów w 2019 r. w mld pasażerokilometrów



Źródło: OECD, 2019 r.

Państwa o największej pracy przewozowej wykonywanej przez kolej mają dużą powierzchnię i znaczne zróżnicowanie warunków naturalnych. Przewozy odbywają się na dużej odległości, więc koszty załadunku i rozładunku towarów są stosunkowo niewielkie. Przy transporcie pasażerskim poza odległością terytorialną duże znaczenie ma liczba ludności i mobilność społeczeństwa (np. Japonia), sprawny system przewozów ekspresowych (szybka kolej) i rozbudowany system kolei podmiejskiej i linii metra (Chiny, Japonia, Francja).

Największa na świecie wielkość kolejowego ruchu pasażerskiego występuje w gęsto zaludnionych krajach Azji i Europy. W wielu z nich kursują super szybkie pociągi.
- Francja – TGV (Train a Grande Vitesse)
- Niemcy – ICE (Inter City-Express)
- Belgia – HSL (Hogesnelheidslijn)
- Hiszpania – AVE (Alta Velocidad Española)
- Włochy i Polska – Pendolino
- Wielka Brytania i Francja – Eurostar (łączy Londyn z Paryżem, pokonuje Eurotunelem kanał La Manche)
- Japonia – Shinkansen
- Chiny – CRH (China Railway High-Speed)
- Tajwan – THSR (Taiwan High Speed Rail)
- USA – US HSR (US High Speed Rail)

Ocena transportu kolejowego

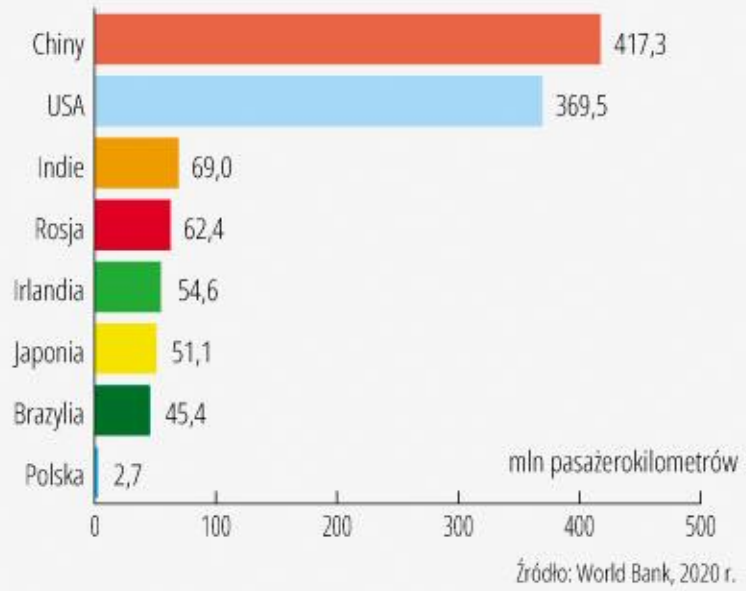
zalety	wady
• w niewielkim stopniu wpływa na środowisko • przewozi ładunki o dużej masie, określane jako masowe (np. węgiel kamienny, rudy metali, surowce skalne) • ma niskie jednostkowe koszty przewozu • nowoczesne składy oferują dogodne warunki podróży • kolej podmiejska jest szybka, regularna i ma dużą pojemność • rozładowuje ruch uliczny w dużych aglomeracjach	• ma stosunkowo niewielką prędkość i nie dociera do wielu obszarów • wymaga budowy drogiej infrastruktury (dworców, torowisk, wiaduktów, mostów itp.) • w różnych krajach szerokość torów jest zróżnicowana, co wymusza przeładunek towarów na granicach • dotarcie do ostatecznego odbiorcy wymaga użycia innych rodzajów transportu • cechuje go długi czas przewozu • jest zagrożony atakami terrorystycznymi (Hiszpania, Wielka Brytania, Rosja)

Transport lotniczy

Transport lotniczy jest najmłodszą i najszybciej rozwijającą się gałęzią transportu. Zatrudnia wysoko wykwalifikowany personel, wymaga dużych nakładów finansowych i sukcesywnej modernizacji floty. Na świecie działalność prowadzi ponad 2 tys. przewoźników, z tego ponad tysiąc realizuje rejsy w ruchu rozkładowym. W 2020 r. największe przewozy pasażerskie zrealizowały linie lotnicze China Southern Airlines (96,8 mln pasażerów), American Airlines Group i China Eastern Airlines, a w przewozach cargo – FedEx Express (8,0 mln t), UPS Airlines i Qatar Airways.

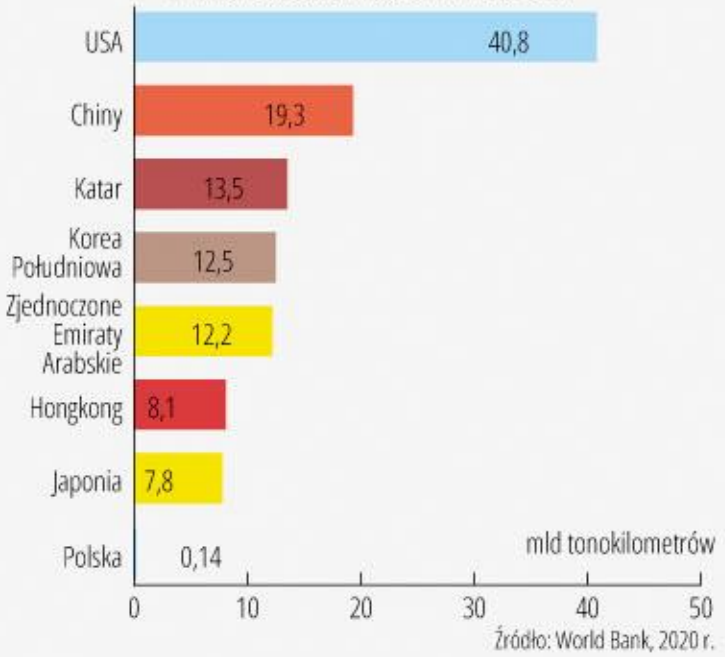
Na rozwój transportu lotniczego stać tylko najbogatsze kraje. Światowymi potęgami w transporcie lotniczym są Chiny i Stany Zjednoczone.

Przewozy lotnicze pasażerów w 2020 r.
w mln pasażerokilometrów



Źródło: World Bank, 2020 r.

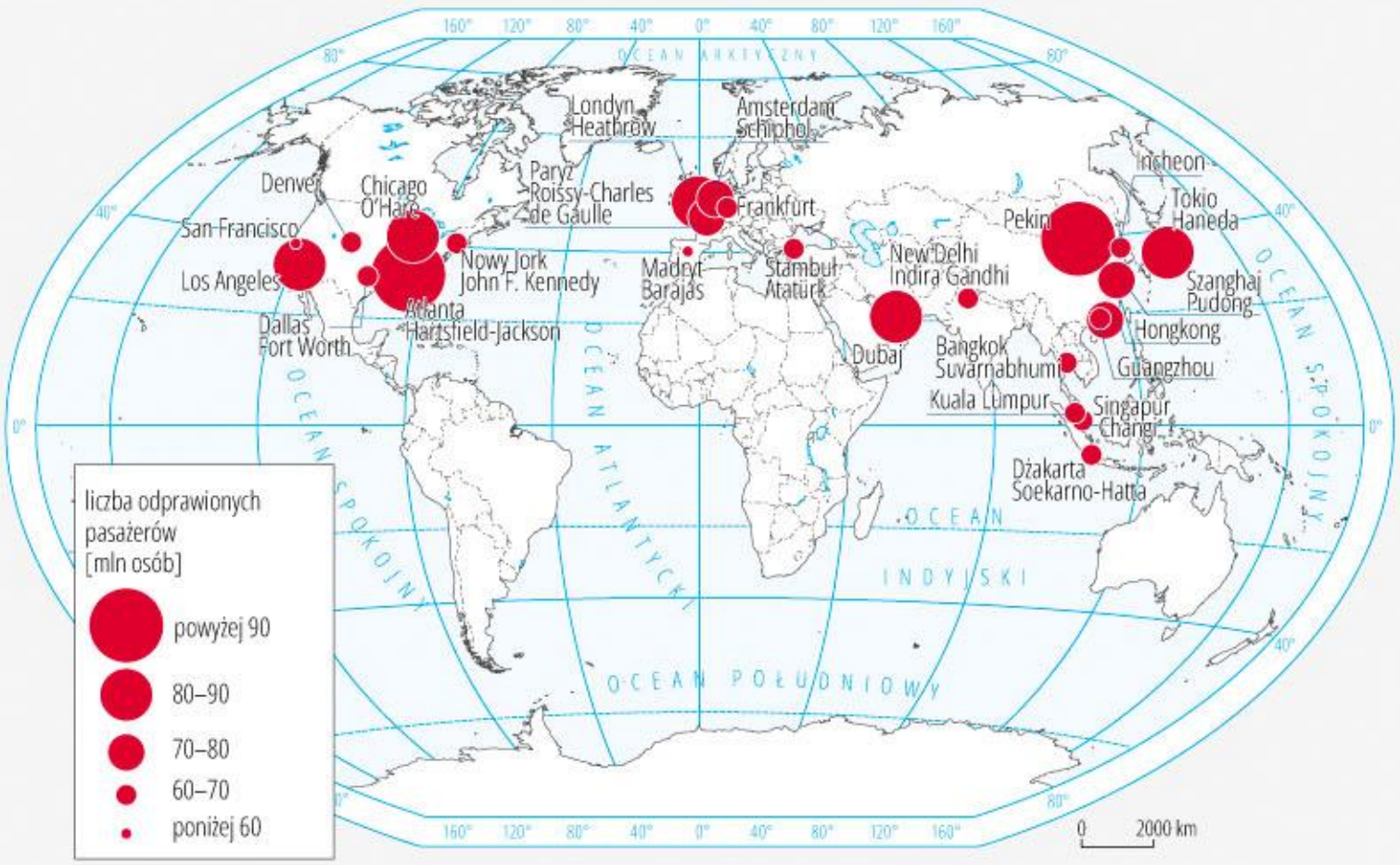
Przewozy lotnicze ładunków
w mld tonokilometrów w 2020 r.

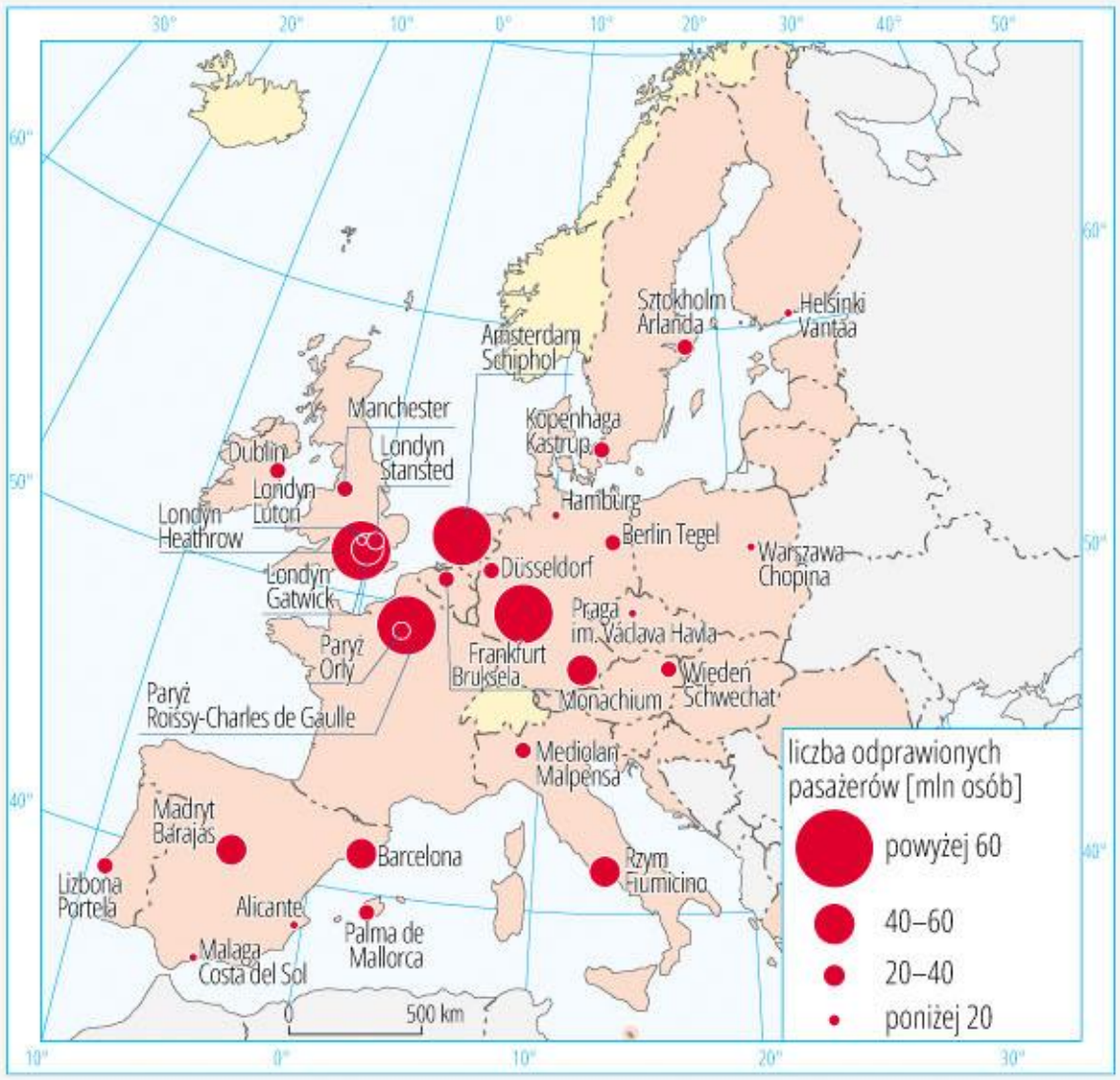


Źródło: World Bank, 2020 r.

Transport lotniczy odgrywa dużą rolę w krajach bogatych, o dużej intensywności życia gospodarczego (konieczność ponoszenia dużych wydatków na budowę infrastruktury i zatrudnienia wykwalifikowanych pracowników), szczególnie w USA, Kanadzie, Japonii, Rosji, Chinach i Australii. Ponadto ma podstawowe znaczenie na obszarach trudno dostępnych, np. na wielkich przestrzeniach tajgi i tundry w Kanadzie, w lasach Amazonii, na suchych terenach Sahary, Półwyspu Arabskiego, Australii.

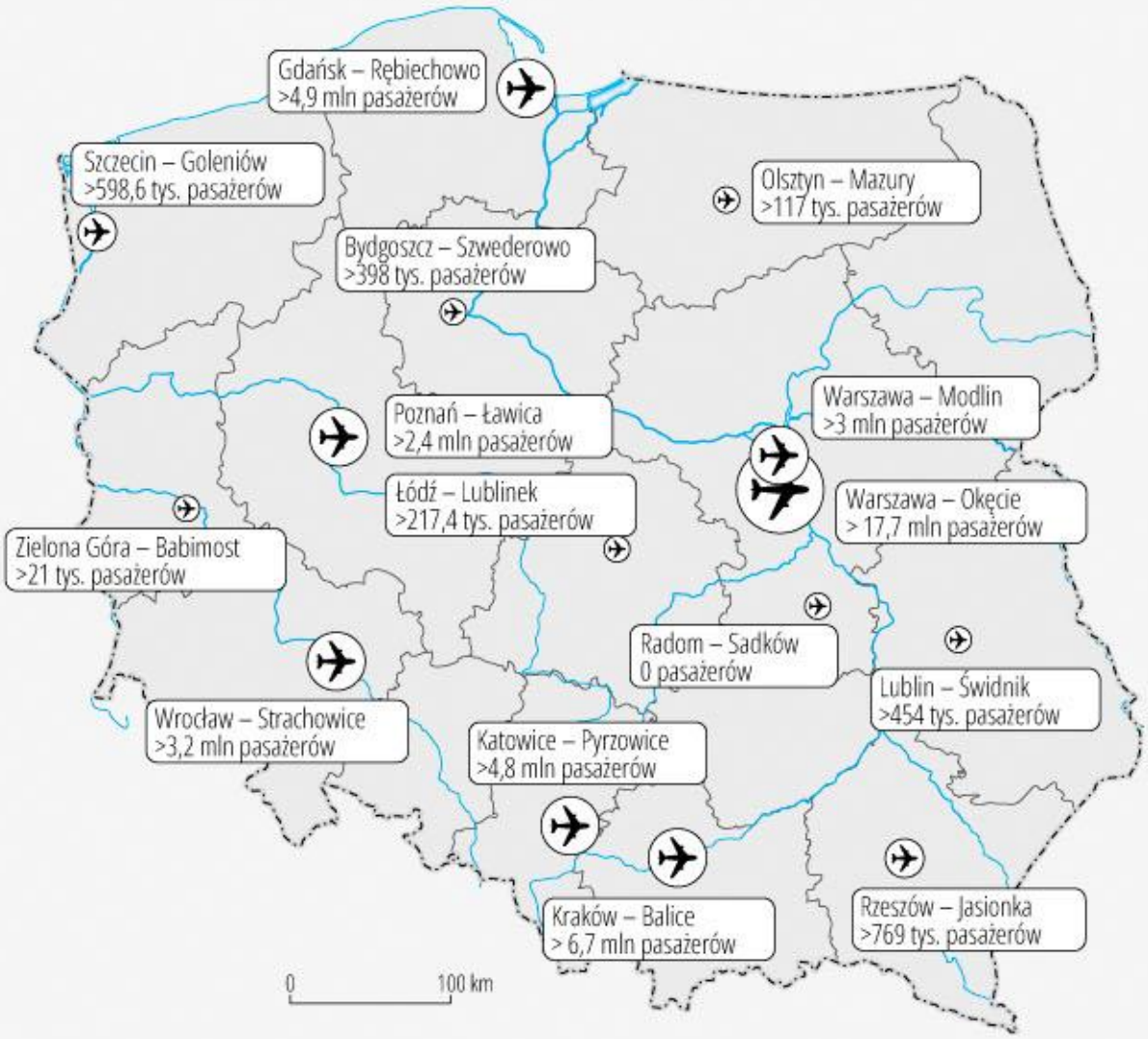
Największe lotniska na świecie w 2020 r.
pod względem liczby odprawianych pasażerów





Najbardziej ruchliwym lotniskiem w 2020 r. był międzynarodowy port lotniczy w Guangzhou Baiyun w Chinach. Sześć państw ma co najmniej dwa lotniska w pierwszej pięćdziesiątce największych lotnisk, przy czym USA ma 15, a Chiny – 11; Niemcy, Indie, Japonia, Hiszpania, Wielka Brytania mają po 2 lotniska. Na kontynencie Ameryki Północnej znajduje się 17 lotnisk z pierwszej pięćdziesiątki, w Azji Wschodniej – 14, w Europie – 9, Azji Południowo-Wschodniej – 5, Azji Południowej i Azji Zachodniej –2, w Australii – 1.

Największe lotniska w Polsce w 2020 r.
pod względem liczby odprawianych pasażerów



Ocena transportu lotniczego

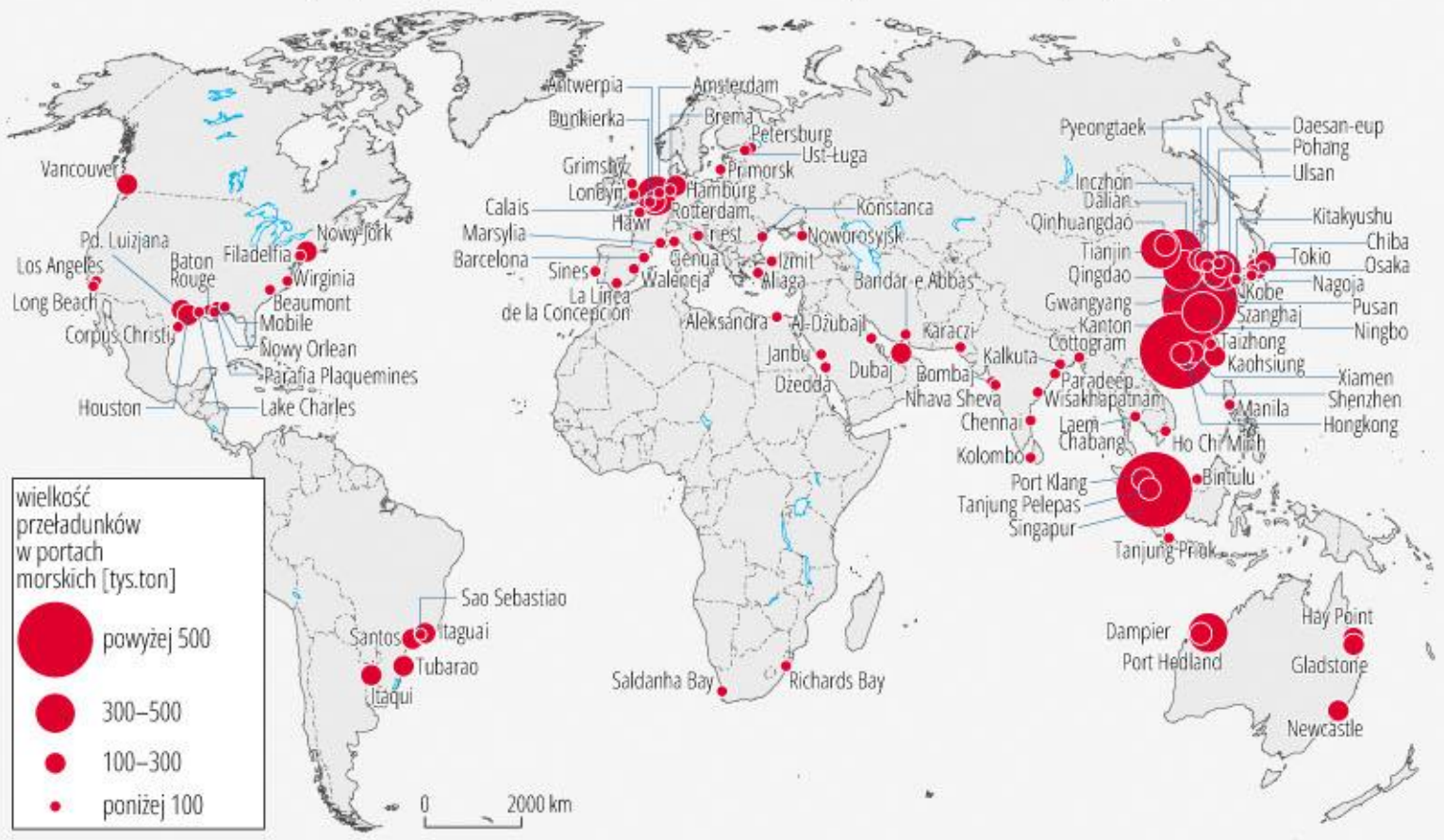
zalety	wady
• jest najbezpieczniejszym rodzajem transportu • bywa jedynym dostępnym rodzajem transportu, np. na obszarach trudno dostępnych • zapewnia dużą regularność i terminowość połączeń • jest najszybszym i wygodnym rodzajem transportu • ponadnormatywne przewozy mogą być realizowane rejsami czarterowymi • wykonuje przewozy na odległych trasach • w średnim stopniu wpływa na zanieczyszczenie środowiska	• wymaga dużych nakładów finansowych • mała ładowność • nieopłacalny na niewielkich odległościach • generuje duży hałas • zależny od warunków pogodowych • w razie katastrofy pasażerowie mają nikłe szanse na przeżycie • obarczony ryzykiem ataków terrorystycznych • wymaga dowożenia ludzi lub przesyłek do lotniska

Transport morski

Żegluga morska obejmuje transport towarów lub osób (na otwartych morzach) między portami. Natomiast **żegluga śródlądowa** ogranicza się do pływania po zamkniętych zbiornikach wodnych oraz rzekach.

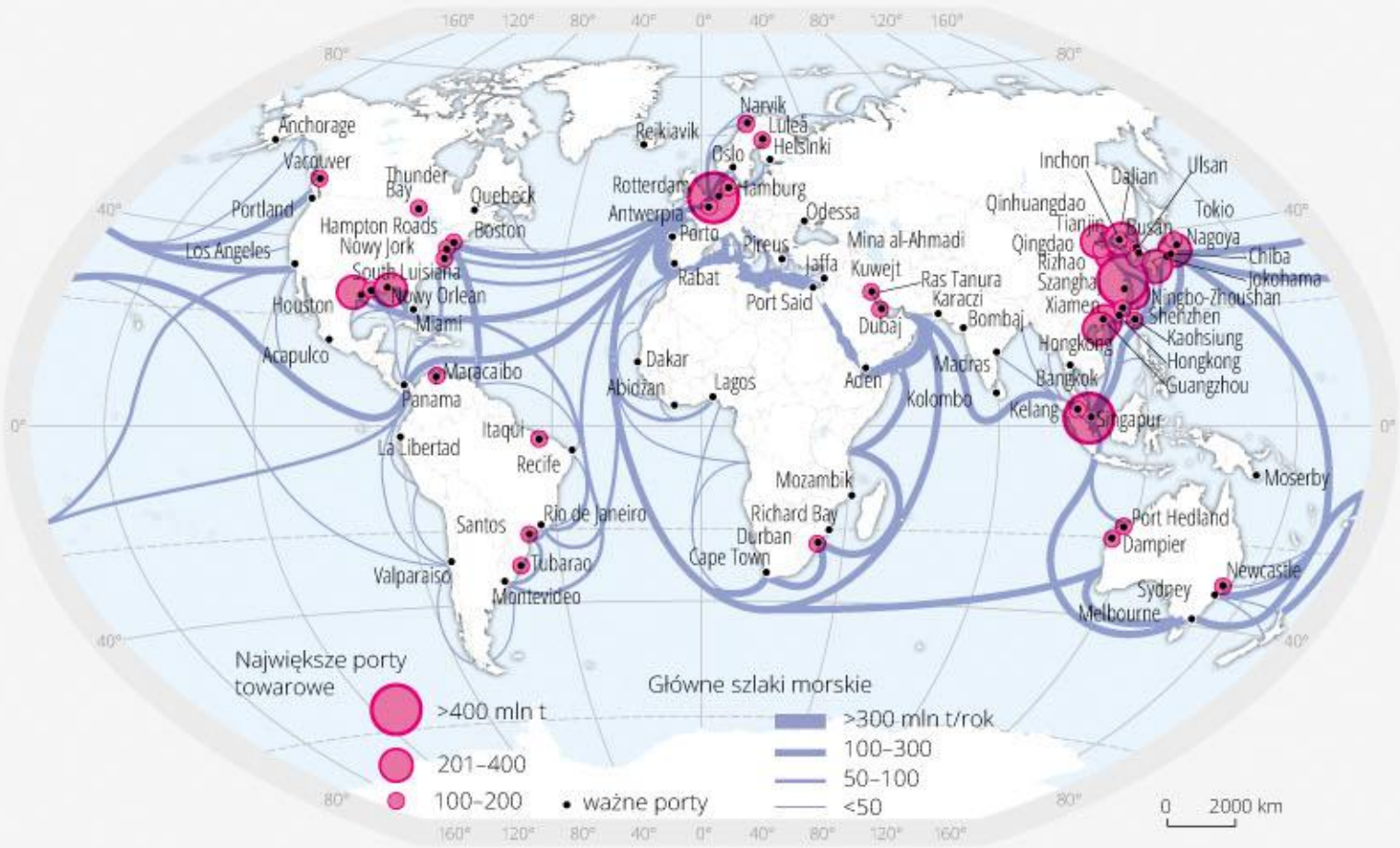
Żegluga kabotażowa to żegluga pomiędzy portami tego samego państwa. Jeśli odbywa się w obrębie jednego morza, nazywana jest **kabotażem małym** (np. Gdynia–Świnoujście lub Sztokholm–Ystad). Jeśli porty te znajdują się na różnych morzach, to mówimy o **kabotażu wielkim** (np. Archangielsk–Władywostok lub Nowy Jork–San Francisco). Transport morski obsługuje 75% światowego handlu – przewozi rocznie ponad 10 mld t kontenerów, stałych i płynnych ładunków masowych przez oceany na całym świecie. Większość wymiany drogą morską odbywa się po morskich szlakach łączących ze sobą m.in. obszary wydobycia surowców mineralnych (Australia, Bliski Wschód, Afryka) z obszarami ich przetwarzania (Chiny, Europa, USA).

Największe porty morskie na świecie według przeładunków (w tys. t)



Ze względu na główną funkcję portu można wydzielić następujące ich rodzaje:
– porty handlowe – ich dominującą funkcją jest transport morski, szczególnie ładunków;
– porty rybackie – ich użytkownicy trudnią się rybołówstwem;
– porty jachtowe – przystosowane do przybijania, cumowania i postoju jachtów;
– porty wojenne – bazy okrętów marynarki wojennej.

Porty handlowe ze względu na rodzaj przeładowywanego towaru dzielimy na:
- **porty uniwersalne** – przeładowuje się w nich różne grupy towarów (kontenery, ropa naftowa i in.), np. Szanghaj (Chiny), Kobe (Japonia), Pusan (Korea Pd.), Singapur, Rotterdam, Durban (Południowa Afryka);
- **porty specjalistyczne** – są przeznaczone do przeładunku jednego towaru, np.:
  - ropa naftowa: Ras Tanura (Arabia Saudyjska), Mina al-Ahmadi (Kuwejt), Musajid (Katar), Kharg (Iran), Jebel Ali (ZEA), Tampico (Meksyk), Warri (Nigeria), Port Północny w Gdańsku;
  - rudy żelaza: Narwik (Norwegia), Lulea (Szwecja), Sept-Îles (Kanada), Tubarao (Brazylia), Port Hedland (Australia);
  - węgiel kamienny: Hampton Road (zespół portów w USA), Newcastle (Australia), Richards Bay (RPA);
  - żywność: Thunder Bay (zboże, Kanada), Santos (kawa i kakao, Brazylia), Bordeaux (wino, Francja).



Szlaki żeglugi morskiej są wyznaczane na morzach i oceanach na wzór lądowych autostrad. Łączą najkrótszymi drogami najbardziej rozwinięte regiony świata, co sprzyja obniżeniu kosztów transportu. Główne szlaki żeglugi oceanicznej to:
- **szlak północnoatlantycki** – łączy Europę Zachodnią ze wschodnim wybrzeżem USA i Kanady;
- **szlak dalekowschodni** – łączy Europę z Azją Południowo-Wschodnią i Wschodnią;
- **szlak południowoatlantycki** – łączy Australię z Europą i Ameryką Południową, głównie Brazylią i Argentyną;
- **szlak pacyficzny** – łączy Chiny oraz Japonię z USA i Australią.

Ważną rolę w skracaniu drogi morskiej odgrywają kanały, z których najważniejsze są kanały: Sueski, Kiloński, Panamski. Dla światowego transportu towarów kluczowe znaczenie mają również cieśniny Malakka, Ormuz, Bab El-Mandeb, Gibraltarska, cieśniny duńskie i tureckie (Dardanele i Bosfor).

Żegluga ta jest powszechna w krajach wyspiarskich oraz o bardzo dobrze rozwiniętej linii brzegowej, w których w strefie przybrzeżnej skoncentrowana jest aktywność gospodarcza (np. Japonia, Chile, Brazylia, Stany Zjednoczone, Australia, Filipiny, Wielka Brytania czy Chiny). Największy udział w światowym handlu towarami drogą morską mają gospodarki rozwijające się, a w szczególności kraje azjatyckie, tj. Chiny, Indie, oraz kraje rozwinięte importujące (np. Japonia) i eksportujące (w szczególności Australia) surowce mineralne drogą morską. Morski transport pasażerski ma zupełnie inną charakterystykę niż towarowy – dominuje w nim żegluga promowa (jednoczesny przewóz towarów i pasażerów) oraz wycieczkowa realizowana przez wielkie statki wycieczkowe wożące turystów po atrakcyjnych regionach, jak Karaiby, Morze Śródziemne, Polinezja.

Rozwój transportu morskiego jest możliwy dzięki portom morskim, w których następuje przeładunek towarów i w których są one składowane. Największe porty towarowe na świecie pod względem wielkości przeładunku w 2020 r. (towary w mln t) znajdują się w Chinach (Ningbo 1172,4 mln t, Szanghaj 711,0 mln t, Tangshan, Guangzhou, Qingdao, Singapur).

W przewozach morskich dominują ładunki masowe. Prawie połowa ładunków przewożonych tą drogą to ropa naftowa i produkty ropopochodne. Na dalszych miejscach znajdują się rudy metali, węgiel

kamienny i ładunki drobnicowe pakowane w kontenerach. Kontenerowce mają największe zasięgi i podróżują po całym świecie. Tam, gdzie nie może wylądować samolot i nie dojedzie samochód, z powodzeniem dotrze statek. W 2020 r. światowa flota liczyła sobie 98 140 statków o łącznej nośności 2047 DWT i średniej wieku 21 lat. Średni wiek drobnicowców to 26 lat, natomiast najmłodszymi statkami są masowce i tankowce o średnim wieku 10 lat.

Rodzaje statków

Drobnicowiec – statek służący do przewozu drobnicy, tj. towarów przemysłowych liczonych w sztukach, zapakowanych w skrzynie, beczki, bele itp. lub samochodów (bez opakowań).

Kontenerowiec – statek przeznaczony do przewozu kontenerów, z możliwością ich pionowego załadunku i wyładunku.

Masowiec – statek przeznaczony do przewozu suchych ładunków masowych luzem, wsypywanych bezpośrednio do ładowni, np. węgiel, ruda, nawozy.

Zbiornikowiec (tankowiec) – statek przeznaczony do transportu materiałów płynnych w zbiornikach ładunkowych. Załadunek i rozładunek odbywa się za pomocą pomp.

Gazowiec – zbiornikowiec przystosowany do przewożenia skroplonego (płynnego) gazu. Zbiorniki są wyposażone w instalacje do schładzania oraz ponownego skraplania parującego gazu.

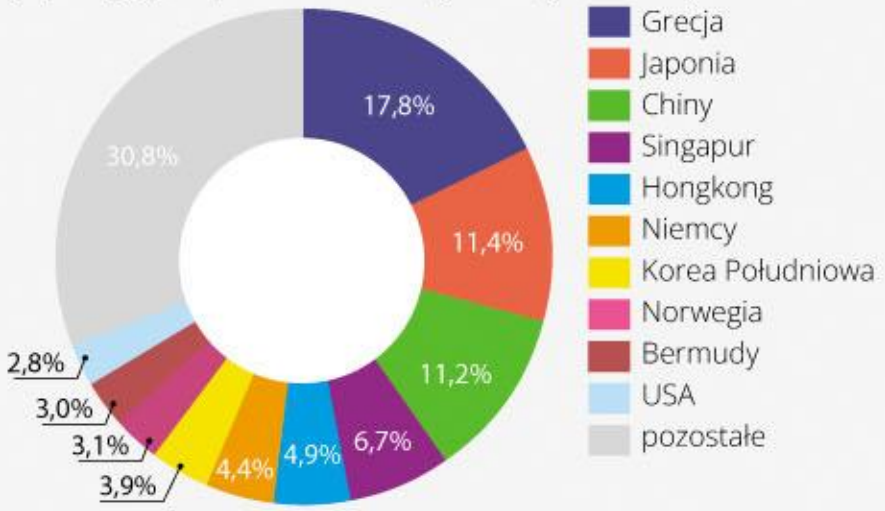
Chemikaliowiec – zbiornikowiec przystosowany do przewozu chemikaliów. Zbiorniki wykonane z nierdzewnej stali są zaopatrzone w instalacje do grzania ładunku.

Promy towarowe typu ro-ro (roll on/roll off) – statki lub barki przystosowane do przewożenia ładunków tocznych i pojazdów (samochodów osobowych, ciężarówek lub wagonów kolejowych).

Światowa flota wg tonażu nośnego

Krajami specjalizującymi się w przewozach na trasach międzynarodowych są: Grecja, Hongkong, Singapur, Niemcy, Norwegia. W takich krajach, jak: Chiny, Japonia, Korea Południowa czy USA, znaczącą rolę odgrywa żegluga kabotażowa. Blisko 40% tonażu światowej floty handlowej jest zarejestrowane pod tanimi banderami. **Państwa taniej bandery** stosują niskie opodatkowanie, obniżone wymagania dotyczące stanu technicznego statków i warunków zatrudnienia załogi, m.in. czasu pracy. Należą do nich m.in. Panama, Liberia, Wyspy Marshalla, Hongkong, Malta, Bahamy, Singapur, Cypr.

Kraje o największej nośności statków (DWT) pływających pod narodową i tanią banderą w 2020 r.



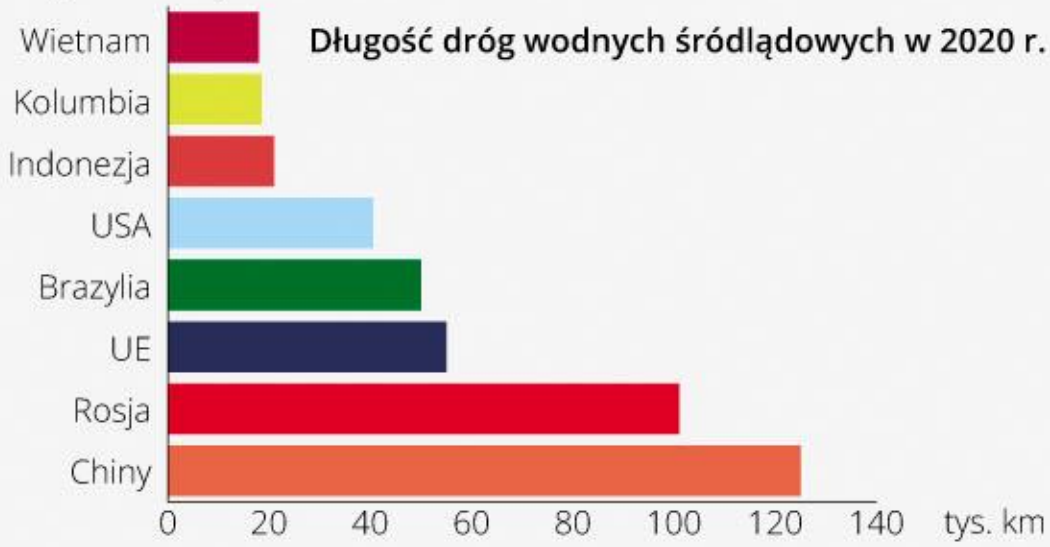
Transport wodny śródlądowy

Transport wodny śródlądowy wykorzystuje naturalne drogi wodne (rzeki i jeziora) połączone sztucznymi drogami, jakimi są kanały i sztuczne zbiorniki. Dostępność śródlądowych dróg wodnych w dużym stopniu zależy od warunków klimatycznych i rzeźby. Trudno jest przystosować do żeglugi rzeki o dużym spadku wody, cechujące się znacznymi wahaniami wodostanów oraz zamarzające w czasie zimy. Dlatego rozwinięte systemy żeglugi śródlądowej funkcjonują na świecie w niewielu krajach, głównie w krajach wysoko rozwiniętych (USA, kraje Europy Zachodniej). Śródlądowe drogi wodne mają istotne znaczenie również na terenach trudno dostępnych, np. Syberia, wilgotne lasy równikowe (Brazylia, Kongo) czy centralna część Chin oraz w krajach o słabo rozwiniętym transporcie drogowym, jak: Mozambik, Wietnam, Mjanma (Birma), Indonezja.

Największa na świecie gęstość śródlądowych szlaków wodnych występuje w Niderlandach i Belgii.

Najważniejsze szlaki żeglugi śródlądowej:
- system Wielkich Jezior i Rzeki Świętego Wawrzyńca,
- system Missisipi i Missouri połączony kanałami z Wielkimi Jeziorami,
- Ren połączony kanałami z systemami rzecznymi Rodanu, Dunaju, Łaby, Sekwany,

– Wołga łącząca centralną część europejskiej Rosji z Morzem Kaspijskim, a przez kanał Wołga – Don z Morzem Azowskim i Morzem Czarnym,
– Dunaj stanowiący oś żeglugi śródlądowej Europy Południowej,
– Amazonka to droga dla statków morskich do portu Manaus – 1800 km od ujścia,
– połączone Wielkim Kanałem główne rzeki Chin Jangcy i Huang he,
– rzeki Zambezi, Niger, Mekong, Amur.



W strukturze przewożonych ładunków dominuje transport towarów z grupy rudy metali i innych produktów górnictwa i kopalnictwa. Żegluga śródlądowa jest wykorzystywana przede wszystkim przy dostawach towarów do portów morskich, zapewnia ich łączność z lądowym zapleczem.

Ocena transportu wodnego morskiego i śródlądowego

zalety	wady
• przewozi różnorodne towary na duże odległości • nie powoduje znacznych zanieczyszczeń środowiska • tani w eksploatacji w porównaniu z innymi środkami transportu • ma dużą ładowność i przewozi ładunki o wielkich gabarytach • na terenach trudno dostępnych, jak dżungla, tajga, często to jedyny dostępny rodzaj transportu	• ma wydłużony czas dostaw w związku z niewielką szybkością i elastycznością przewozów • mało dostępny ze względu na ograniczony zasięg dróg wodnych • słabo zsynchronizowany z innymi środkami transportu • nie zapewnia bezpieczeństwa przewozowego towarów (np. pirackie ataki) • narażony na sezonowość przewozów, zwłaszcza na obszarach z mroźnymi zimami, niskimi stanami wód czy sztormami • stwarza zagrożenia ekologiczne, np. katastrofy tankowców

Transport przesyłowy

Transport przesyłowy odbywa się za pośrednictwem rurociągów, taśmociągów oraz sieci energetycznych. Jest tanim i opłacalnym rozwiązaniem przy przesyłaniu jednorodnych ładunków masowych na duże odległości, a zwłaszcza ropy naftowej i gazu ziemnego.

Energetyczne linie przesyłowe

W drodze z elektrowni do klientów finalnych energia elektryczna jest transportowana trzema rodzajami sieci energetycznych:
– korytarzami energetycznymi przenoszącymi hurtowe ilości energii elektrycznej (setki lub tysiące MW, na odległość setek lub tysięcy kilometrów), wykorzystującymi napięcie od 150 kV do 1000 kV,
– sieciami przesyłowymi o napięciu 220 i 400 kV,
– sieciami dystrybucyjnymi o napięciu 220–240 V (110 dla USA).

W krajach wysoko rozwiniętych elektrownie buduje się w pobliżu dużych aglomeracji przemysłowo-miejskich, by energię przesyłać na krótkie odległości, gdyż przy jej transporcie straty są znaczne. Kraje słabo rozwinięte mają rzadką sieć elektrowni, dlatego są zmuszone przesyłać ją na duże odległości i akceptować większe przy tym straty.

Gazociągi i ropociągi

Według *Global Energy Monitor* w 2020 r. istniało co najmniej 2381 działających ropociągów i gazociągów rozmieszczonych w ok. 162 państwach. Łączna długość tych rurociągów wynosi ponad 1,18 mln km. Do państw o najdłuższej sieci ropociągów i gazociągów należą:

- Stany Zjednoczone – ropociągi: 91 tys. km, gazociągi: 333 tys. km
- Rosja – ropociągi: 38 tys. km; gazociągi: 93 tys. km
- Kanada – ropociągi: 23 tys. km; gazociągi: 85 tys. km
- Chiny – ropociągi: 27 tys. km; gazociągi: 76 tys. km
- Australia – ropociągi: 1,6 tys. km; gazociągi: 23 tys. km
- Relatywnie mały udział w przesyłaniu ropy i gazu mają kraje OPEC. Arabia Saudyjska ma ich łącznie ok. 9 tys. km, Iran – 14,5 tys. km, a Irak – niecałe 6 tys. km.

Najważniejsze gazociągi na świecie:

- Turkmenistan – Chiny (8707 km), prowadzi z Azji Środkowej do Chin;
- GASUN (4989 km), biegnie od zachodniej części Brazylii do stanu Maranhão;
- Jamał – Europa (4196 km), biegnie z Urengoy na półwyspie Jamał przez Polskę do Niemiec;
- Transsaharyjski (4127 km), łączy pola gazowe w Nigerii z północną Algierią;
- GASBOL (3150 km), biegnie z Santa Cruz w Boliwii do Porto Alegre w Brazylii;
- Braterstwa (2750 km), wiedzie przez Ukrainę, Słowację i Czechy do Austrii;
- Rockies Express (2702 km), prowadzi z Kolorado do Ohio w USA;
- Transkontynentalny (2689 km), łączy Teksas z Nowym Jorkiem w USA;
- Transmed – Śródziemnomorski (2591 km), łączy północną Algierię z północnymi Włochami;
- Nord Stream – Północny (1221 km), bierze początek w Wyborgu (Rosja) i biegnie po dnie Bałtyku do Greifswald w Niemczech.

Najważniejsze ropociągi na świecie:

- kolonialny (8850 km), łączy rafinerie położone na południu Stanów Zjednoczonych i nad Zatoką Meksykańską z miastami wschodniego wybrzeża;
- Syberia Wschodnia – Ocean Pacyfik – ESPO (4857 km), łączy okolice Irkucka ze wschodnim wybrzeżem Syberii;
- „Przyjaźń" (ok. 4000 km), biegnie z centralnej Rosji przez Polskę do Schwedt w północnych Niemczech;

- Keystone (3462 km), biegnie od terminalu w Albercie (Kanada) do terminalu naftowego Patoka w stanie Illinois w USA;
- Enbridge i Lakehead (3057 km), początek naftociągu znajduje się na zachodzie Kanady, natomiast koniec w Chicago (USA);
- Kazachstan – Chiny (2228 km), łączy wybrzeże Morza Kaspijskiego ze środkowymi Chinami;
- Trans Mountain (1150 km), biegnie z prowincji Alberta do Quebec w Kanadzie.

Najwięksi operatorzy zarządzający infrastrukturą rurociągów na świecie w 2020 r.

Udział w długości ropociągów	Udział w długości gazociągów
Transneft, Rosja – 15% Enbridge, Kanada – 12% PipeChina, Chiny – 5%	Gazprom, Rosja – 11,2% TC Energy, Kanada – 10,8% Kinder Morgan, USA – 9%

Ocena transportu przesyłowego

zalety	wady
• możliwość masowego transportu ładunków elektrycznych, płynnych i gazowych • niski koszt transportu • możliwy do stosowania na trudno dostępnych obszarach • niezależny od warunków atmosferycznych • mało uciążliwy dla środowiska	• słaba dostępność przestrzenna (rzadka oraz niespójna sieć) • przesyłanie wyłącznie jednego rodzaju surowca • wysokie nakłady na budowę i utrzymanie sieci • wysoki udział kosztów stałych w cenie transportu • negatywny wpływ na krajobraz

13.5. Handel międzynarodowy

Handel międzynarodowy jest dziedziną gospodarki zajmującą się wymianą dóbr i usług wytworzonych w jednym kraju na dobra i usługi wytworzone w innym kraju za pomocą pieniądza. Podstawowymi formami handlu międzynarodowego są:

- **eksport** – wywóz wyprodukowanych w kraju towarów lub wytworzonych usług za granicę;
- **import** – przywóz towarów lub wytworzonych usług z zagranicy;
- **reeksport** – ponowny wywóz za granicę towarów lub wytworzonych usług, które wcześniej zostały importowane.

Suma eksportu i importu to inaczej obroty handlu zagranicznego. Różnica między wartością eksportu a importu nosi nazwę **bilansu handlowego**.

bilans handlowy = wartość eksportu – wartość importu

Jeżeli wpływy z eksportu są wyższe niż wartość importu, bilans jest dodatni, jeżeli niższe – bilans jest ujemny, a gdy wpływy są zbliżone, bilans handlowy jest zrównoważony.

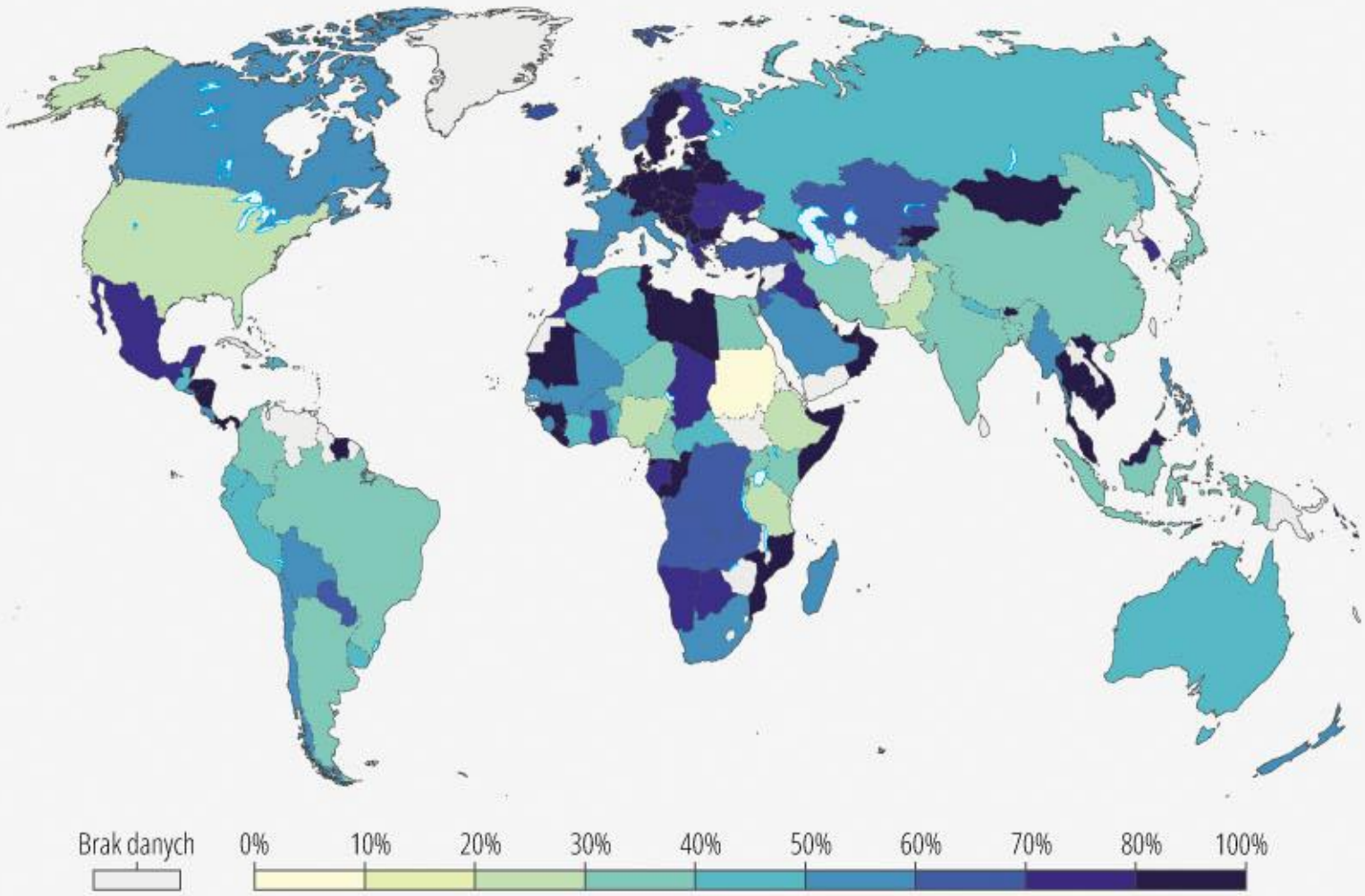
Zestawienie wartości wszystkich transakcji gospodarczych dokonanych przez kraj z zagranicą nazywamy **bilansem płatniczym**. Obejmuje on bilans handlowy (obroty towarami i usługami) oraz dochody związane z przepływami finansowymi, np.: odsetki z kapitału ulokowanego za granicą oraz odsetki z niespłaconych kredytów, środki pieniężne przelewane przez obywateli, środki przelewane na inwestycje bezpośrednie, umorzenie zadłużenia, pomoc zagraniczną, rezerwy monetarne.

Znaczenie handlu międzynarodowego

Rozwój i funkcjonowanie handlu zagranicznego ma istotny wpływ na poziom życia w danym państwie, dzięki wymianie dóbr materialnych (surowców, towarów rolniczych i przemysłowych) i niematerialnych (patentów, licencji) oraz usług. Znaczenie handlu zagranicznego dla gospodarki pokazuje **współczynnik otwartości handlowej** kraju. Oblicza się go, dzieląc wartość handlu międzynarodowego (suma wartości eksportu i importu towarów i usług) przez wartość PKB. Wysoki współczynnik pokazuje duże znaczenie handlu międzynarodowego w gospodarce kraju, niski – małe.

Handel międzynarodowy wydaje się być ważniejszy w krajach małych (pod względem wielkości populacji) i otoczonych sąsiadami otwartymi na wymianę międzynarodową. Singapur ma najwyższy wskaźnik handlu do PKB ze wszystkich krajów, w 2020 r. było to ok. 320%. W państwach dużych i stosunkowo samowystarczalnych (np. USA) oraz krajach odizolowanych geograficznie (np. Japonia), znaczenie handlu międzynarodowego w gospodarce jest mniejsze. Na znaczenie handlu w gospodarce wpływają również takie czynniki, jak: historia kolonialna, kultura, polityka handlowa mocarstw polegająca na izolowaniu państw – embarga (np. Korea Północna, Kuba), struktura gospodarki (udział usług niehandlowych w strukturze PKB) i obecność firm międzynarodowych, które zwiększają rolę handlu. Rola handlu międzynarodowego w światowej gospodarce rośnie, o czym świadczy zmiana współczynnika otwartości handlowej dla świata: w 2014 r. wynosił on ok. 30%, a w 2020 r. – już 53%.

Współczynnik otwartości handlowej (w 2020 r.) w %



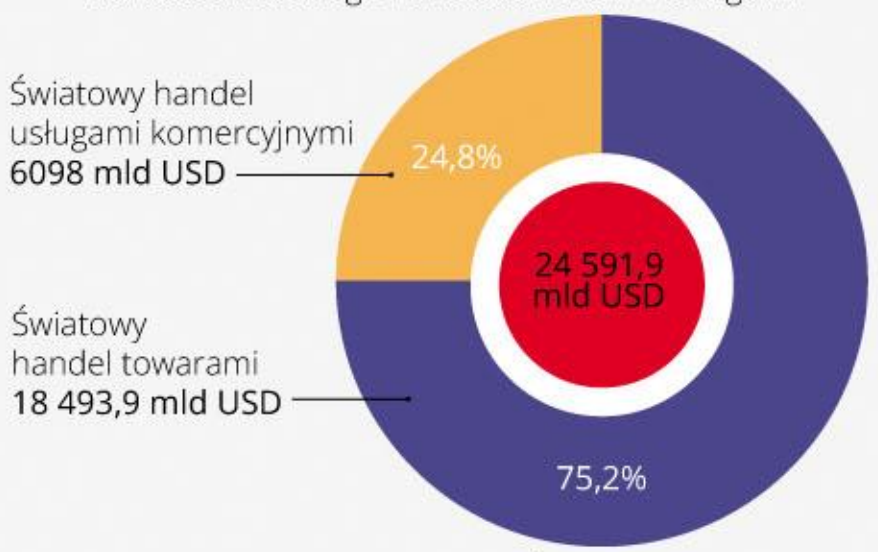
Struktura towarowa handlu

W krajach wysoko rozwiniętych w eksporcie dominują artykuły wysoko przetworzone: elektronika, sprzęt transportowy, maszyny i urządzenia (np. AGD), wyroby przemysłu chemicznego i zbrojeniowego oraz usługi. Wymiana najbardziej zaawansowanych technologicznie produktów i technologii odbywa się przede wszystkim w grupie państw najlepiej rozwiniętych. Kraje te uzyskują średnio ok. 30% PKB z eksportu high-tech i usług wyższego rzędu (wyroby te cechują się stosunkowo wysokimi cenami, dzięki czemu przynoszą duże zyski).

W eksporcie krajów słabo rozwiniętych ważną rolę odgrywają surowce górnicze, półprodukty oraz nisko przetworzone wyroby przemysłowe i płody rolne w szczególności z upraw plantacyjnych oraz drzewo. Importują z kolei średnio zaawansowane technologicznie produkty, usługi i kapitał na bezpośrednie inwestycje. W tych krajach wymiana międzynarodowa w niewielkim stopniu wpływa na tworzenie PKB.

Ogólna struktura towarowa handlu międzynarodowego

Wartość światowego handlu towarami i usługami



Źródło: World Bank 2019 r.

Szczegółowa struktura handlu wyrobami przemysłowymi w 2019 r.

Wyroby przemysłowe	Udział w handlu międzynarodowym w 2019 r. (w %)
maszyny i urządzenia elektryczne	26,36
środki transportu	11,32
paliwa	10,53
produkty chemiczne	10,25
inne wyroby przemysłowe	8,81
metale	6,38
surowce mineralne i szkło	4,42

Wyroby przemysłowe	Udział w handlu międzynarodowym w 2019 r. (w %)
tworzywa sztuczne i wyroby gumowe	4,32
tekstylia i odzież	4,02
żywność	6,38
drewno	2,21
zwierzęta	1,97
kamienie i metale szlachetne	1,35
obuwie	0,89
skóry	0,67

Źródło: Word Bank, 2019 r.

Wartość i struktura eksportu w wybranych krajach w 2019 r.

Niemcy		Chiny	
maszyny i urządzenia elektryczne	27,8%	maszyny i urządzenia elektryczne	43,5%
środki transportu	20,1%	tekstylia i odzież	10,4%
artykuły chemiczne	12,9%	metale i wyroby metalowe	7,3%
tworzywa sztuczne i wyroby gumowe	5,2%	artykuły chemiczne i wyroby gumowe	5,2%
metale i wyroby metalowe	7,2%	tworzywa sztuczne	4,3%
artykuły spożywcze	3,3%	kamień i glazura	3,0%
tekstylia i odzież	2,6%	obuwie	2,6%
drewno	2,5%	paliwa	1,9%
paliwa	2,3%	wyroby skórzane	1,4%
pozostałe	16,1 %	pozostałe	20,4%
1493,3 mld USD		2498, 6 mld USD	

Niger		USA	
artykuły spożywcze	46,2%	maszyny i urządzenia elektryczne	22,6%
rudy metali i surowce górnicze	14,5%	środki transportu	16,6%
paliwa	14,4%	paliwa	11,6%
kamień i glazura	13,5%	artykuły chemiczne	10,3%
tekstylia i odzież	4,9%	artykuły spożywcze	7,0%
środki transportu	3,3%	tworzywa sztuczne i wyroby gumowe	4,9%
maszyny i urządzenia elektryczne	1,0%	kamień i glazura	4,5%
zwierzęta	0,9%	metale i wyroby metalowe	4,4%
artykuły chemiczne	0,6%	obuwie	2,8%
pozostałe	0,7%	drewno	2,5%
		pozostałe	12,8%
1565 mln USD		1644,3 mld USD	

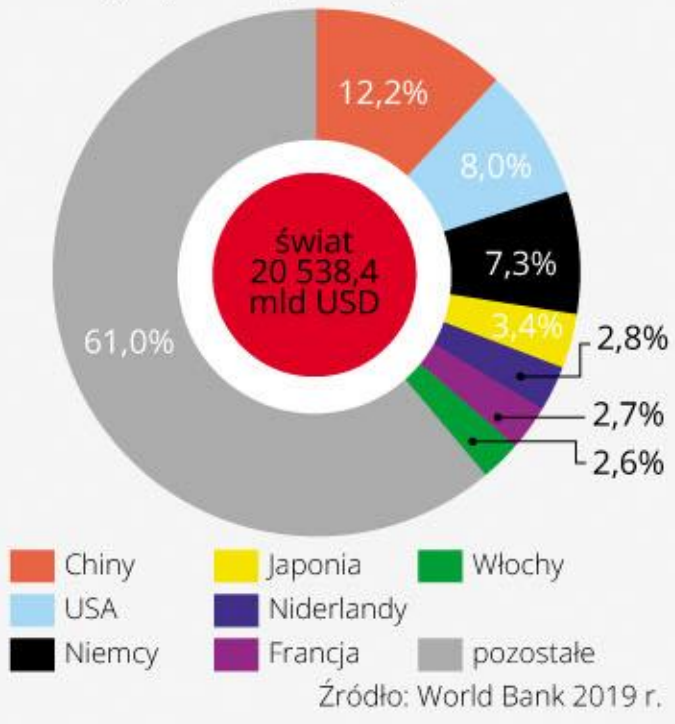
Źródło: World Bank, 2019 r.

Struktura geograficzna handlu

Obecnie obserwuje się geograficzną zmianę kierunku wymiany towarów. Znacznie zwiększa się handel między krajami rozwiniętymi Europy i Ameryki Północnej, Europy i Azji oraz Azji i Ameryki Północnej, a także między nowo uprzemysłowionymi rejonami Azji (Chinami, Tajwanem, Indiami, Singapurem, Malezją i Tajlandią) oraz Brazylią i USA. Kraje słabo rozwinięte (głównie biedne kraje Afryki i Ameryki

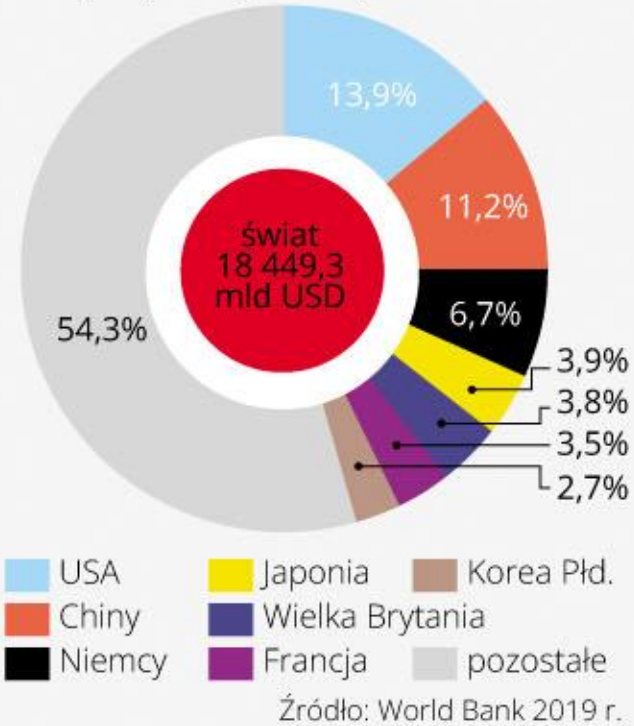
Łacińskiej) oferują surowce mineralne i artykuły rolne. Jednak dzięki inwestycjom zagranicznym na rynku pojawiają się pojedyncze produkty i usługi z tych regionów o wyższym zaawansowaniu technologicznym, np. usługi informatyczne i telekomunikacyjne z Indii, sprzęt elektroniczny z Malezji i Filipin oraz samochody i samoloty z Brazylii.

Najwięksi eksporterzy w 2019 r.



Źródło: World Bank 2019 r.

Najwięksi importerzy w 2019 r.



Źródło: World Bank 2019 r.

W handlu międzynarodowym wyraźnie wyróżniają się trzy główne ośrodki eksportu i importu: europejski z Unią Europejską na czele (30% wartości handlu), północnoamerykański ze Stanami Zjednoczonymi, azjatycki z Chinami, Japonią i Koreą Południową. Jednak w handlu między tymi ośrodkami przepływa tylko 15% towarów, pozostałe 85% pozostaje w ich obszarze lub trafia na rynki zewnętrzne. Z reguły handel prowadzony jest między krajami leżącymi blisko siebie – z racji niskich kosztów transportu, a także komplementarności ich gospodarek. Takie kraje od lat prowadzą wymianę towarów, osiągają specjalizację i w pewnych dziedzinach wytwórczości się uzupełniają.

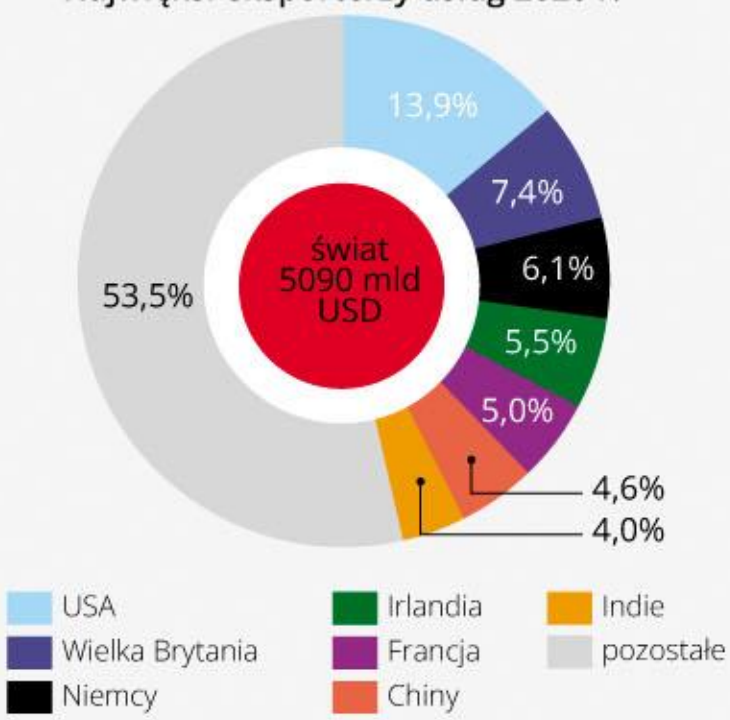
Znaczenie usług w handlu międzynarodowym

Usługi stanowią ok. 2/3 światowej produkcji i 75% całkowitego zatrudnienia, ale stanowią tylko jedną czwartą światowego handlu. W handlu usługami dominują duże rozwinięte gospodarki: Stany Zjednoczone, Wielka Brytania, Japonia i państwa UE. Odpowiadają one za 50% eksportu i 40% importu usług, co przewyższa ich udział w globalnej produkcji i handlu towarami (ok. 1/3).

Wzrost zamożności społeczeństw i więcej wolnego czasu (krócej pracujemy, dłużej żyjemy) powoduje zwiększenie popytu na mało znane wcześniej usługi turystyczne i finansowe. Wraz ze wzrostem produkcji rozwijają się usługi transportowe, spedycyjne i ubezpieczeniowe. Rozwój techniki przyczynia się natomiast do eksplozji usług informatycznych i telekomunikacyjnych oraz usług wspomagających biznes, często opartych na dostępie do globalnej sieci – internetu.

Stosunkowo młodą gałąź gospodarki stanowi **e-commerce**, czyli handel elektroniczny. Pierwszych e-zakupów dokonała 72-letnia mieszkanka Wielkiej Brytanii, która zamówiła produkty spożywcze przez telewizor podłączony do sieci EDI – elektronicznej wymiany danych. Było to w 1979 r. Dziś (2019 r.) handel elektroniczny stanowi ok. 12% udziału w światowej sprzedaży, choć ma dopiero niecałe 30 lat.

Najwięksi eksporterzy usług 2020 r.



Współcześnie popularną usługą jest również **e-learning**, czyli nauczanie na odległość z wykorzystaniem mediów elektronicznych i informatycznych, głównie przez internet. Jest on nieodłącznym elementem nowoczesnych gospodarek opartych na wiedzy i innowacjach.

Udział poszczególnych rodzajów usług w eksporcie 2019 r.

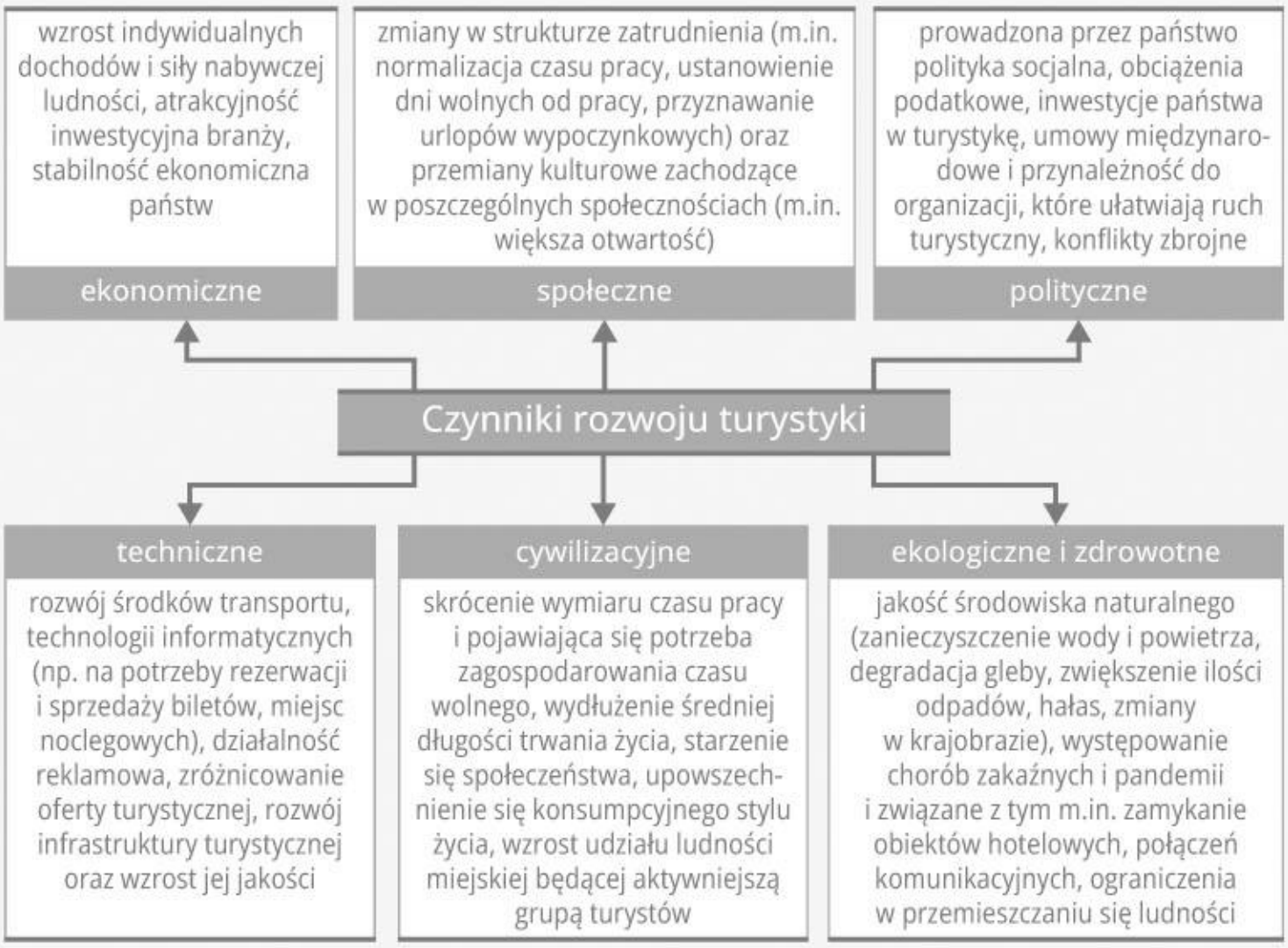
Największymi dostawcami usług na rynki światowe są duże rozwinięte gospodarki. Eksportują one, głównie do gospodarek wschodzących, wysokiej jakości usługi profesjonalne i prawa własności intelektualnej. Zaawansowane gospodarki również handlują między sobą dużymi ilościami usług. Szybko rośnie znaczenie w handlu usługami krajów rozwijających się. Wzrost ten jest napędzany przez region azjatycki, w szczególności przez Chiny i Indie.

13.6. Usługi turystyczne

Turystyka obejmuje ogół czynności osób przebywających poza miejscem stałego zamieszkania, nie dłużej niż rok, w celu poznawczym, rozrywkowym, wypoczynkowym, leczniczym lub związanym z kultem religijnym, bez podejmowania pracy zarobkowej i osiedlania się.

Czynniki rozwoju turystyki

Turystyka rozwija się szczególnie intensywnie w krajach najbogatszych, korzystających ze zdobyczy cywilizacyjnych XXI w., w których funkcjonują społeczeństwa dobrobytu, charakteryzujące się dużą ilością wolnego czasu, wykształcone i mobilne, określane jako konsumpcyjne.



Rozwój turystyki na danym obszarze zależy również od jego atrakcyjności turystycznej. **Atrakcyjność turystyczna** to cechy obszaru wzbudzające zainteresowanie turysty. Składają się na nią:
- **walory turystyczne**, czyli elementy utworzone przez naturę (przyrodnicze) lub ukształtowane przez człowieka (antropogeniczne) będące przedmiotem zainteresowania turysty; dzielimy je na: naturalne powstałe bez ingerencji człowieka (np. rzeźba terenu, szata roślinna, zwierzęta, budowa geologiczna), naturalne powstałe przy częściowej ingerencji człowieka (np. punkty widokowe, parki narodowe, rezerwaty), naturalne utworzone przez człowieka (np. ogrody zoologiczne i botaniczne) oraz antropogeniczne (kulturowe) całkowicie związane z działalnością człowieka (np. zabytki, muzea, imprezy kulturalne);
- **infrastruktura turystyczna** obejmująca obiekty noclegowe, gastronomiczne, sportowe, kulturowe, jak galerie, wystawy i szlaki turystyczne służące uprawianiu turystyki;
- **dostępność komunikacyjna** rozumiana jako ilość i rodzaj dróg, częstotliwość połączeń komunikacyjnych, szlaki piesze, rowerowe oraz inne trasy prowadzące do danego miejsca.

Podział turystyki ze względu na różne kryteria

Ze względu na motyw podróży osoby wyjeżdżającej, możemy wyodrębnić następujące rodzaje turystyki:
- poznawcza – polega na poznawaniu przyrody, historii, kultury wybranych miejsc;
- wypoczynkowa – służy regeneracji sił fizycznych i psychicznych;
- kwalifikowana (aktywna) – wymaga specjalnego przygotowania oraz posiadania specjalnych umiejętności, np. jeździecka, narciarska, speleologiczna, żeglarska, nurkowa;
- zdrowotna – związana z utrzymaniem lub poprawą stanu zdrowia, np. wyjazd do uzdrowiska;
- biznesowa – obejmuje podróże związane z wykonywanym zawodem, np. wyjazdy na kongresy, konferencje;
- religijna – związana z historią religii, miejscami kultu religijnego, wydarzeniami o charakterze religijnym, obiektami sakralnymi.

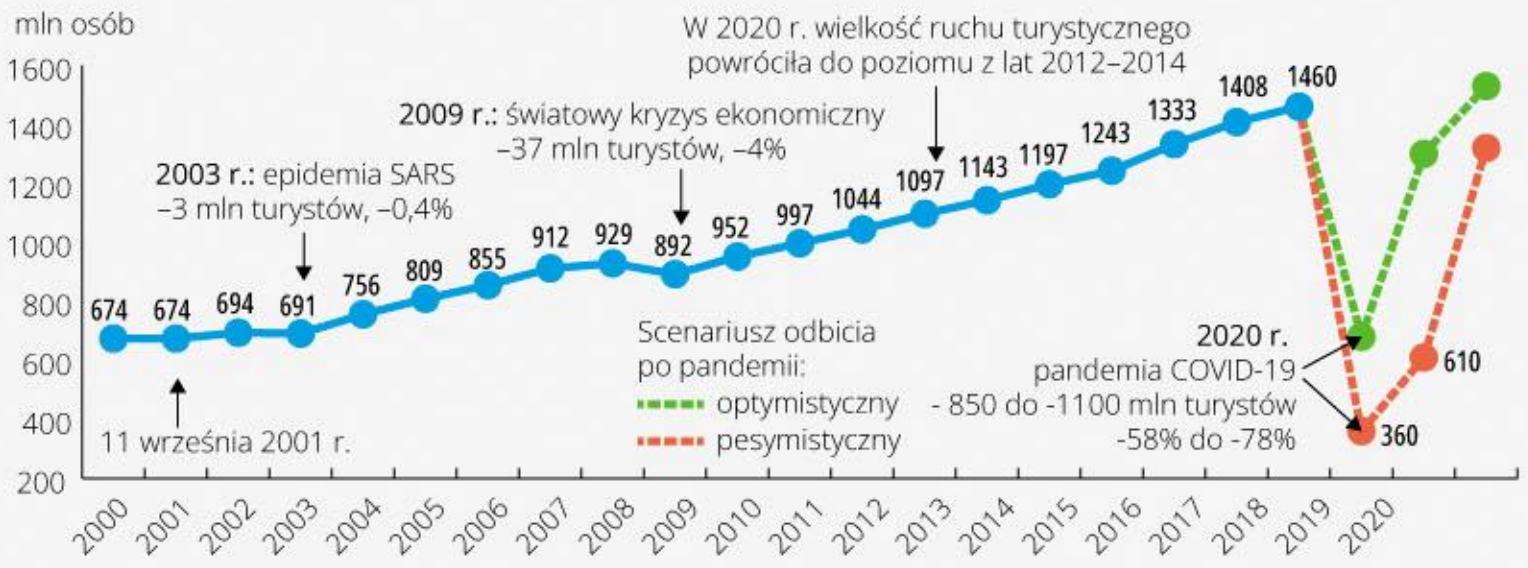
Ze względu na formę organizacji turystykę dzielimy na:
- zorganizowaną – świadczenia zapewnione przez organizatora turystyki;
- niezorganizowaną – turysta sam zabezpiecza sobie świadczenia bezpośrednio u usługodawców.

Ze względu na liczbę uczestników wyróżniamy rodzaje turystyki:
- indywidualna,
- zbiorowa (grupowa, rodzinna, klubowa).

Światowy ruch turystyczny

Liczba międzynarodowych turystów na świecie szybko rosła do 2020 r., kiedy to pandemia związana z COVID-19 obniżyła liczbę międzynarodowych turystów o 58–78%. Największy udział w ruchu turystycznym mają kraje Europy, USA i Chiny.

Międzynarodowy ruch turystyczny w latach 2000–2020 w mln osób



Kryzys pandemiczny w turystyce nie rozłożył się jednak równomiernie na całym świecie. Najmocniej uderzył w Azję. Liczba przyjazdów z zagranicy spadła tu o 82%, na Bliski Wschód dotarło o 73% mniej zagranicznych turystów niż w 2019 r., a do Afryki – o 69%. Turystyka zagraniczna zarówno w Europie, jak i w obu Amerykach zmniejszyła się najmniej – tylko o 68%.

Liczba przyjazdów turystów międzynarodowych

Kraj	2019 r. w mln osób
Hiszpania	83,5
USA	79,4
Chiny (Makau, Hongkong)	65,7
Włochy	64,5
Turcja	51,2
Meksyk	45,0
Tajlandia	39,9
Wielka Brytania	39,4
Francja	37,4
Niemcy	35,2

Przychody z turystyki międzynarodowej

Kraj	2019 r. w mld USD
USA	193,3
Hiszpania	79,7
Francja	63,5
Tajlandia	59,8
Wielka Brytania	52,7
Włochy	49,6
Japonia	46,1
Australia	45,7
Niemcy	41,8
Chiny	35,8

Źródło: Światowa Organizacja Turystyki, 2019 r.

Najważniejsze regiony turystyczne świata:

Europa:
- państwa śródziemnomorskie: Włochy, Hiszpania, Portugalia, Grecja, Chorwacja,
- państwa alpejskie – głównie Austria,
- Francja, Wielka Brytania oraz Polska,
- Watykan;

Azja:
- Turcja, Chiny, Indie i Tajlandia,
- Ziemia Święta w Izraelu,
- Mekka w Arabii Saudyjskiej;

Afryka:
- Egipt,
- Tunezja i Maroko;

Ameryka Północna:
- USA z parkami narodowymi i wschodnim wybrzeżem, na którym znajdują się największe metropolie,
- wybrzeża Meksyku,
- Wyspy Karaibskie;

Ameryka Południowa:
- Peru z Machu Picchu,
- Brazylia – Rio de Janeiro z karnawałem;

wyspy Oceanii.

Wybrane obiekty turystyczne na świecie

Kontynent	Obiekty przyrodnicze	Obiekty pozaprzyrodnicze
Europa	• wulkan Wezuwiusz • wulkan Etna • fiordy w Norwegii • klify w Normandii • jaskinie w Słowenii i Chorwacji • Góra Fudżi w Japonii	• megalityczna budowla w Stonehenge w Wielkiej Brytanii • Akropol, Olimpia i wiszące klasztory w Grecji • Paryż z wieżą Eiffla i pałac w Wersalu na jego przedmieściach • zamki nad Loarą • Koloseum w Rzymie • Bazylika św. Piotra w Watykanie • Barcelona z Muzeum Gaudiego

Kontynent	Obiekty przyrodnicze	Obiekty pozaprzyrodnicze
Azja	• jezioro Bajkał • Park Narodowy Komodo w Indonezji • Kompleks jaskiń Niah w Malezji • Wodospady Bambarakanda na Sri Lance • Zatoka Ha Long ze skalistymi wyspami w Wietnamie • Góra Fudżi w Japonii	• Wielki Mur Chiński i Zakazane Miasto w Chinach • wiszące ogrody Semiramidy w Iranie • świątynia Artemidy w Efezie w Turcji • Mauzoleum w Halikarnasie w Turcji • Delhi i Tadż Mahal w Agrze w Indiach • świątynie buddyjskie w Tajlandii
Afryka	• wydmy Sahary (Afryka Północna) • Wodospady Wiktorii w Zimbabwe • plaże Zanzibaru w Tanzanii • Park Masai Mara w Kenii • najwyższy szczyt Afryki Kilimandżaro w Tanzanii • Park Narodowy Serengeti (Tanzania, Kenia)	• piramidy w Gizie w Egipcie • świątynia Luksorska i świątyni w Karnaku w Egipcie • Marrakesz z magicznymi bazarami w Maroku • kazby w Ajt Bin Haddu w Maroku • Kartagina, starożytne miasto w Tunezji • amfiteatr w Al-Dżamm w Tunezji
Ameryka Północna	• Park Narodowy Yellowstone • Park Narodowy Doliny Śmierci • Wielki Kanion Kolorado • Wodospad Niagara • piaszczyste plaże w Cancún w Meksyku • Archipelag Wysp Bahama z pięknymi plażami	• Statua Wolności, Central Park oraz Times Square w Nowym Jorku • Las Vegas oraz Los Angeles z Hollywood • Biały Dom i Kapitol w Waszyngtonie • Walt Disney World Resort (Disneyland) na Florydzie • Chichen Itza oraz Teotihuacan, prekolumbijskie miasta w Meksyku • Centrum Lotów Kosmicznych im. Johna F. Kennedy'ego, przylądek Canaveral na Florydzie
Ameryka Południowa	• piaszczyste plaże oraz karnawał w Rio • Amazonia i rzeka Amazonka • Wodospad Iguazú (na pograniczu Brazylii i Argentyny) • jezioro Titicaca (Peru i Boliwia) • płaskowyż Nazca w Peru • Wyspy Galapagos	• Machu Picchu w Peru (miasto Inków) • pomnik Chrystusa Króla Odkupiciela w Rio de Janeiro • Manaus - brama do dżungli amazońskiej • misje jezuickie na obszarach zamieszkanych przez Guaranów w Brazylii • Qhapac Ñan - system dróg andyjskich (Argentyna, Boliwia, Chile, Ekwador, Peru) • Park Narodowy Rapa Nui na Wyspach Wielkanocnych
Australia i Oceania	• Wielka Rafa Koralowa • Park Narodowy Uluru z świętą dla Aborygenów czerwoną górą Uluru • Outback, ogromna pustynia w centrum kontynentu • Tasmania – dzika wyspa słynąca z diabłów tasmańskich • Wai-O-Tapu, źródła termalne w Nowej Zelandii	• budynek opery w Sydney • Sydney Tower, czyli wieża widokowa z panoramą, rozpościerającą się na całe miasto • Canberra, stolica Australii • Melbourne, pierwsza stolica Australii • Great Ocean Road, malownicza droga wzdłuż wybrzeża

Chichen Itza

Tadż Mahal

Meteory i wiszące klasztory w Grecji

Wodospady Iguacu

Góry Smocze

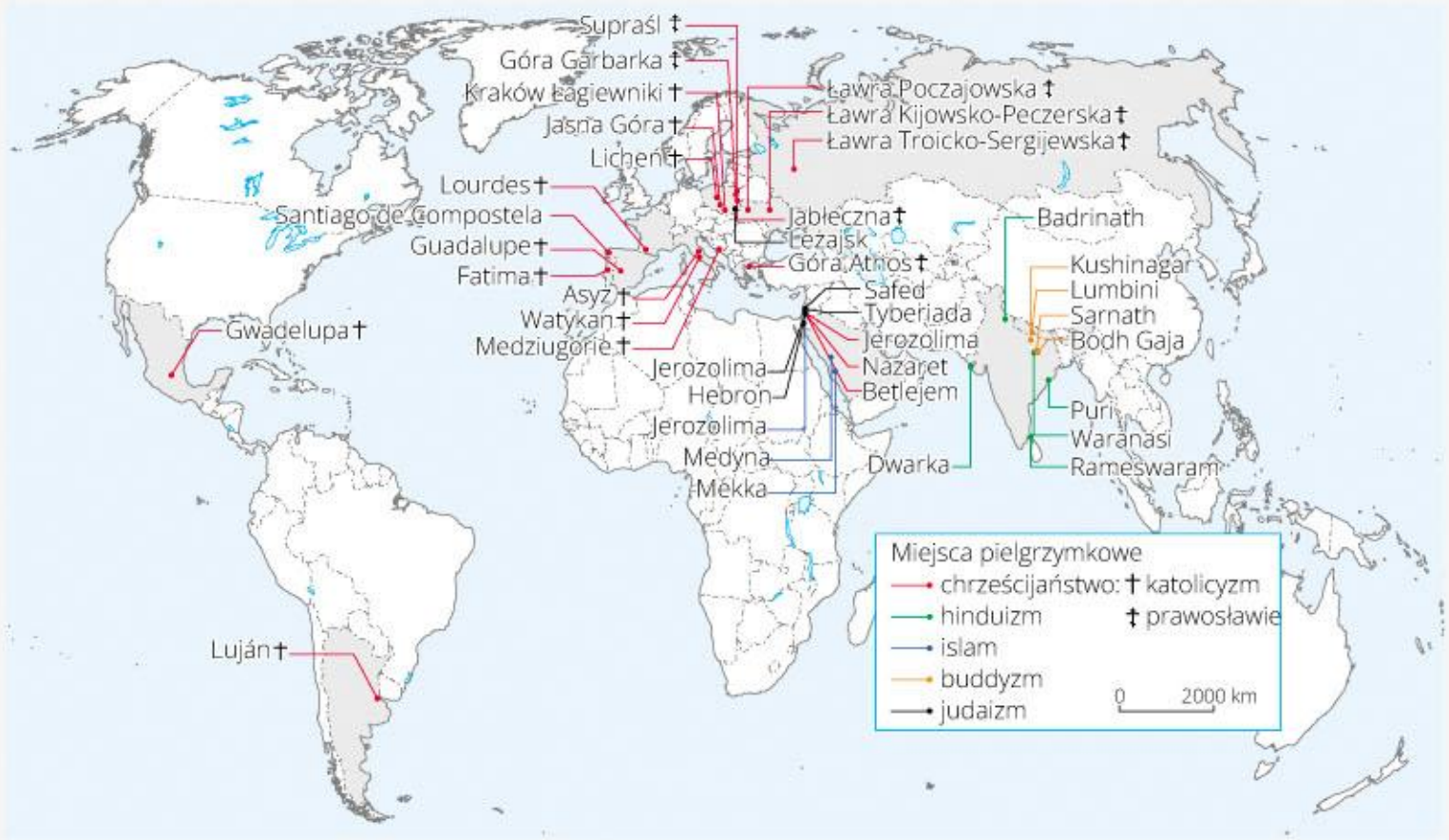
Park Narodowy Uluru

Turystyka religijna

Turystyka religijna jest najstarszą formą wędrówek podejmowanych w celach pozaekonomicznych. Wędrówki do uświęconych miejsc odbywały się niemal od zaczątków historii człowieka. Najstarszymi przykładami tego rodzaju turystyki są pielgrzymki Żydów, chrześcijan i muzułmanów do Ziemi Świętej, chrześcijan do Rzymu, muzułmanów do Mekki, a wyznawców hinduizmu do Waranasi.

Każdego roku ponad 220 mln osób bierze udział w pielgrzymkach, a największą grupę stanowią chrześcijanie – niemal 150 mln. Większość świętych miejsc wiąże się z kultem maryjnym. Najczęściej i najliczniej odwiedzanym jest meksykańskie Guadalupe. Przybywa tam nawet 20 mln wiernych rocznie. W Europie popularnością cieszą się portugalska Fatima i francuskie Lourdes. Każde z tych miejsc jest odwiedzane przez ponad 2 mln osób rocznie. Polacy stanowią 20% wszystkich pielgrzymów w Europie i ok. 5% na świecie.

Ważniejsze miejsca pielgrzymkowe na świecie



Chrześcijaństwo

- Bazylika św. Piotra w Watykanie to jedno z najważniejszych miejsc katolicyzmu; wewnątrz świątyni znajduje się grób św. Piotra;
- Sanktuarium Matki Bożej Fatimskiej w mieście Fatima w środkowo-zachodniej Portugalii;
- Medjugorie – miasto w Bośni i Hercegowinie, w pobliżu którego znajdują się dwa wzniesienia – Wzgórze Objawień (miejsce pierwszych objawień) i Góra Krzyża;
- Sanktuarium Matki Bożej w Lourdes w południowo-zachodniej Francji, u podnóża Pirenejów;
- Santiago de Compostela – miasto w północno-zachodniej Hiszpanii;
- Guadalupe – dziś w granicach stolicy Meksyku;
- Sanktuarium Matki Bożej Częstochowskiej na Jasnej Górze w Polsce.

Islam

- Mekka – miasto w Arabii Saudyjskiej, centrum religijne wyznawców islamu, dostępne tylko dla wyznawców tej religii;

Święty Meczet w Mekce (al-Haram), na jego dziedzińcu znajduje się Al-Kaaba.

- Medyna w Arabii Saudyjskiej – drugi po Mekce ośrodek religijny islamu.

Judaizm

- Jerozolima to święte miejsce zarówno dla Żydów, jak i chrześcijan oraz muzułmanów;
- Ściana Płaczu w Jerozolimie.

Jerozolima, Ściana Płaczu, Kopuła na Skale (złoty dach)

Hinduizm

- Waranasi – miasto w północnych Indiach.

Kamienne ghaty w Waranasi

Buddyzm

- Lhasa w zachodnich Chinach.

Rola usług turystycznych w rozwoju regionów świata

Rozwój turystyki jest ważnym impulsem dynamizującym rozwój społeczno-ekonomiczny krajów. Znaczenie turystyki przejawia się w wysokiej zdolności do generowania nowych miejsc pracy, podnoszenia jakości życia lokalnych społeczności, podwyższania konkurencyjności regionów. Jednocześnie turystyka przyczynia się do odkrywania najcenniejszych zasobów kulturowych i środowiskowych.

Wpływ turystyki na gospodarkę regionu

pozytywny	negatywny
• wzrost dochodów budżetowych państw oraz jednostek samorządu terytorialnego w formie wpływów z podatków • wzrost przychodów lokalnych firm i mieszkańców • powstanie nowych miejsc pracy oraz dywersyfikacja zawodowa ludności • ożywienie inwestycyjne, którego konsekwencją jest napływ kapitału spoza regionu, m.in. pojawienie się globalnych sieci hotelowych • rozbudowa infrastruktury technicznej, komunikacyjnej i społecznej • rozwój usług społecznych w regionie – tzw. serwicyzacja • zmiany postaw i zachowań – wzrost tolerancji ludności miejscowej wobec odmiennych przekonań i postaw turystów • poprawa wizerunku regionu	• wzrost cen, w szczególności cen artykułów spożywczych, paliw i nieruchomości, co uderza w mieszkańców • powstawanie monokultury gospodarczej – hamowanie rozwoju innych działalności gospodarczych • przeciążenie infrastruktury (np. korki, brak miejsc parkingowych) • zanik autentyczności tradycyjnej kultury regionalnej • negatywne interakcje między mieszkańcami a turystami – poczucie niższości u tubylczej ludności • pogorszenie warunków życia (hałas, zanieczyszczenia) • dewastacja środowiska– wydeptywanie ścieżek, niszczenie szaty roślinnej, wzrost zanieczyszczenia wód, powietrza, wzrost ilości śmieci, synantropizacja roślin i zwierząt, zagrożenia pożarowe

Monokultura turystyczna to sytuacja, w której gospodarka państwa czy regionu zależy od dochodów z turystyki. Udział turystyki w tworzeniu PKB przekracza 20%. Do krajów monokultury turystycznej zaliczamy: Malediwy (59,6%), Palau (48,4%), Grenadę (40%), Seszele (32,5%), Vanuatu (25,9%), Saint Lucię (23,6%), Belize (23,2%), Barbados (22,6%), Czarnogórę (21,8%), Antiguę i Barbudę (21,7%), Bahamy (21,2%).

Światowa Organizacja Turystyki Organizacji Narodów Zjednoczonych (UNWTO) zajmuje się kwestiami związanymi z turystyką, m.in. statystykami ruchu turystycznego. Jej siedziba znajduje się w Madrycie. W 2019 r. zrzeszała 159 państw reprezentowanych przez turystyczne organizacje rządowe.

14

Problemy społeczno-gospodarcze współczesnego świata

Problemy społeczne i ekonomiczne należą do jednych z największych zagrożeń współczesnego świata, ponieważ bezpośrednio dotykają zwykłych ludzi i wpływają na poziom ich życia. Ich przyczyną są przede wszystkim ogromne dysproporcje w rozwoju gospodarczym państw. Do najważniejszych problemów należą:

- dysproporcje w rozwoju ekonomicznym,
- problem ubóstwa,
- problem głodu i niedożywienia,
- choroby cywilizacyjne i epidemie,
- zadłużenie państw,
- kryzysy gospodarcze.

14.1. Dysproporcje rozwojowe współczesnego świata

Różnice rozwojowe są duże, gdyż państwa należące do 20 najbardziej uprzemysłowionych krajów świata wytwarzają ponad 78% światowego produktu krajowego brutto (PKB).

Przyczyny dysproporcji

przyrodnicze	społeczne	ekonomiczne	polityczne	historyczne
• ukształtowanie terenu, gleby, klimat, warunki wodne, dostęp do surowców mineralnych, klęski żywiołowe	• wykwalifikowana i kompetentna siła robocza, etos pracy (kraje azjatyckie), otwartość społeczeństwa na zmiany; struktura wieku i płci ludności (wiek produkcyjny), religia	• dostęp do środków technicznych i kapitału, wydajność i efektywność pracy, jakość wytwarzanych produktów oraz oferowanych usług, nakłady na badania i rozwój	• klarowne przepisy oraz sprawiedliwe obciążenia podatkowe, sposób gospodarowania (gospodarka rynkowa lub centralnie planowana) • stabilność polityczna (brak konfliktów społecznych i wojen) • korupcja i nepotyzm	• liczna i tania siła robocza w czasie I i II rewolucji przemysłowej, imigracja • kolonializm • ustrój polityczny (zapóźnienie gospodarcze byłych krajów socjalistycznych)

Skutkami zróżnicowania poziomu rozwoju gospodarczego państw świata są:
- rosnące ubóstwo wynikające z zasady „bogaci są coraz bogatsi, a biedni coraz biedniejsi";
- niezadowolenie mieszkańców biednych krajów z własnej sytuacji (bezrobocie, bieda, brak perspektyw);
- niepokoje społeczne, wojny, terroryzm;
- rozwój ruchów fundamentalistycznych w krajach islamskich;
- ucieczka ludności z krajów „biednego Południa" do krajów „bogatej Północy";
- degradacja środowiska w krajach biednych.

14.2. Dwubiegunowy podział świata

Ostatnie stulecie podzieliło świat na dwie umowne strefy – „bogatą Północ", która jest zasobna ekonomicznie, z dużym PKB *per capita* i wysokim standardem życia, oraz „biedne Południe" obejmujące kraje zacofane pod względem gospodarczym i bardzo biedne (dawniej określane krajami „Trzeciego Świata"), borykające się z takimi problemami, jak: skrajne ubóstwo, głód, epidemie (np. AIDS), klęski żywiołowe.

Podział państw świata na „bogatą Północ" i „biedne Południe"

Podział krajów na „bogatą Północ" i „biedne Południe" z 1975 r.

Podziału państw (na podstawie PKB *per capita*) na „bogatą Północ" i „biedne Południe" dokonano w Paryżu w 1975 r. podczas międzynarodowych negocjacji krajów wysoko rozwiniętych i rozwijających się. Linię podziału nazwano linią Brandta od nazwiska kanclerza Niemiec. Od tego czasu doszło do ogromnych przemian polityczno-gospodarczych, m.in. do rozpadu ZSRR. Zmiany polityczne i gospodarcze doprowadziły do tego, że obecnie wśród bogatych państw są słabo rozwinięte: Kazachstan, Uzbekistan, Tadżykistan i Kirgistan; natomiast dynamicznie rozwijające się od początku lat 90. XX w. kraje Azji Wschodniej (tzw. azjatyckie tygrysy): Korea Południowa, Tajwan, Singapur, Hongkong, nadal należą do „biednego Południa". Wśród krajów biednego Południa są też państwa, które mają wysoki PKB na jednego mieszkańca, odpowiedni dla krajów rozwiniętych, a nie zaliczamy ich do tej grupy z powodu nierównomiernego podziału PKB wśród ich mieszkańców, np. kraje naftowe: Katar, Arabia Saudyjska, Zjednoczone Emiraty Arabskie.

Grupę państw **„biednego Południa"** stanowi ok. 150 państw położonych w Ameryce Łacińskiej, Afryce, południowo-zachodniej, południowej i południowo-wschodniej Azji oraz Oceanii. Charakteryzują się one:
- niskim poziomem życia, mierzonym w PKB na jednego mieszkańca,
- dominującą rolą prymitywnego i pracochłonnego rolnictwa w gospodarce,
- niskim zaawansowaniem technologicznym gospodarki,
- niewielkim udziałem usług i handlu zagranicznego w tworzeniu PKB,
- przeznaczaniem niewielkich środków na badania naukowe i rozwój,
- niskim poziomem edukacji,
- słabym dostępem do opieki medycznej,
- wysokim bezrobociem,
- wysokim poziomem zadłużenia zagranicznego,
- występowaniem wojen i konfliktów etnicznych.

Kraje **„bogatej Północy"** mają wysoki PKB na osobę i znajdują się w Ameryce Północnej, Europie, północnej Azji. To także Australia i Nowa Zelandia. W zależności od przyjętych kryteriów do tej grupy zalicza się od 40 do ponad 60 krajów. Państwa te cechują się:
- wysokim PKB na 1 mieszkańca, przekładającym się na wysoki standard życia,
- dużymi nadwyżkami kapitałowymi,
- dobrze rozwiniętym sektorem usług,
- zaawansowanym technologicznie przemysłem oraz wydajnym rolnictwem,
- obecnością w gospodarce dużych międzynarodowych korporacji,
- dużym udziałem handlu międzynarodowego w tworzeniu PKB,
- eksportem wysoko przetworzonych produktów,
- stabilnością polityczną i gospodarczą.

Sposoby zwalczania dysproporcji w rozwoju gospodarczym państw i regionów świata

W ostatnich dekadach kraje wysoko rozwinięte zaczęły się poczuwać do zmiany relacji z krajami biednymi. Podjęły działania zmierzające do wyciągnięcia ich ze strefy ubóstwa – udzieliły doraźnej, krótkookresowej pomocy polegającej na dawaniu czegoś gotowego (**„dawanie ryby”**) w sytuacjach kryzysowych, np. dostawa leków, żywności, środków czystości, oraz pomocy długofalowej **(„dawanie wędki”)**, która odbywa się na różne sposoby. Jest to:
- pomoc finansowa – udzielanie kredytów, bezzwrotnych pożyczek na cele rozwojowe, np. rozwój rolnictwa, zakup maszyn i urządzeń, powiększanie gospodarstw, prace irygacyjne;
- pomoc technologiczna – opracowywanie nowych technologii dla krajów biednych, np. nowych technik uprawy czy budowy dróg, pomoc specjalistów w edukacji;
- pomoc rzeczowa – dostarczanie rzeczy aktualnie potrzebnych, które będą też wykorzystywane w dłuższym okresie (np. budowa studni, przekazanie plennych nasion).

Większość tej pomocy jest realizowana z pomocą dużych organizacji międzynarodowych, jak Organizacja Narodów Zjednoczonych i jej agendy, Międzynarodowy Fundusz Walutowy czy Bank Światowy.

Uganda. Dobrobyt pochodzi ze zrównoważonego wzrostu gospodarczego, a nie z redystrybucji opartej na dobrych intencjach.

ONZ w walce z ubóstwem

ONZ od 2015 r. realizuje 17 celów zrównoważonego rozwoju związanych z eliminacją najważniejszych problemów społecznych i gospodarczych. Obejmują one następujące zadania mające zostać zrealizowane do 2030 r.:
- wyeliminowanie skrajnego ubóstwa w odniesieniu do wszystkich ludzi na świecie, rozumianego jako utrzymywanie się za mniej niż 1,90 USD;
- zmniejszenie przynajmniej o połowę odsetka mężczyzn, kobiet i dzieci żyjących w ubóstwie;
- wdrożenie w poszczególnych krajach systemów i mechanizmów zabezpieczenia społecznego (emerytalnego);
- budowanie stabilnego rozwoju wszystkich państw zapewniającego zatrudnienie oraz godną pracę;
- zapewnienie wszystkim krajom możliwości zrównoważonego rozwoju oraz równego dostępu do zasobów gospodarczych oraz podstawowych usług, w tym usług finansowych (mikrofinasowania), nowych technologii i prawa własności;
- budowanie stabilnej infrastruktury oraz promowanie zrównoważonego uprzemysłowienia i innowacyjności;
- zmniejszenie zagrożenia związanego z ekstremalnymi zjawiskami klimatycznymi, wstrząsami gospodarczymi, społecznymi i środowiskowymi, a także katastrofami naturalnymi;

– zapewnienie środków finansowych (z różnych źródeł) dla państw rozwijających się na realizację programów i polityki w zakresie wyeliminowania ubóstwa we wszystkich jego formach;
– stworzenie stabilnej polityki na rzecz szybkiego inwestowania w działania ograniczające ubóstwo.

Międzynarodowy Fundusz Walutowy udziela kredytów państwom znajdującym się w trudnej sytuacji finansowej, ale pomoc uzależnia od wdrożenia uzgodnionych z organizacją reform gospodarczych.

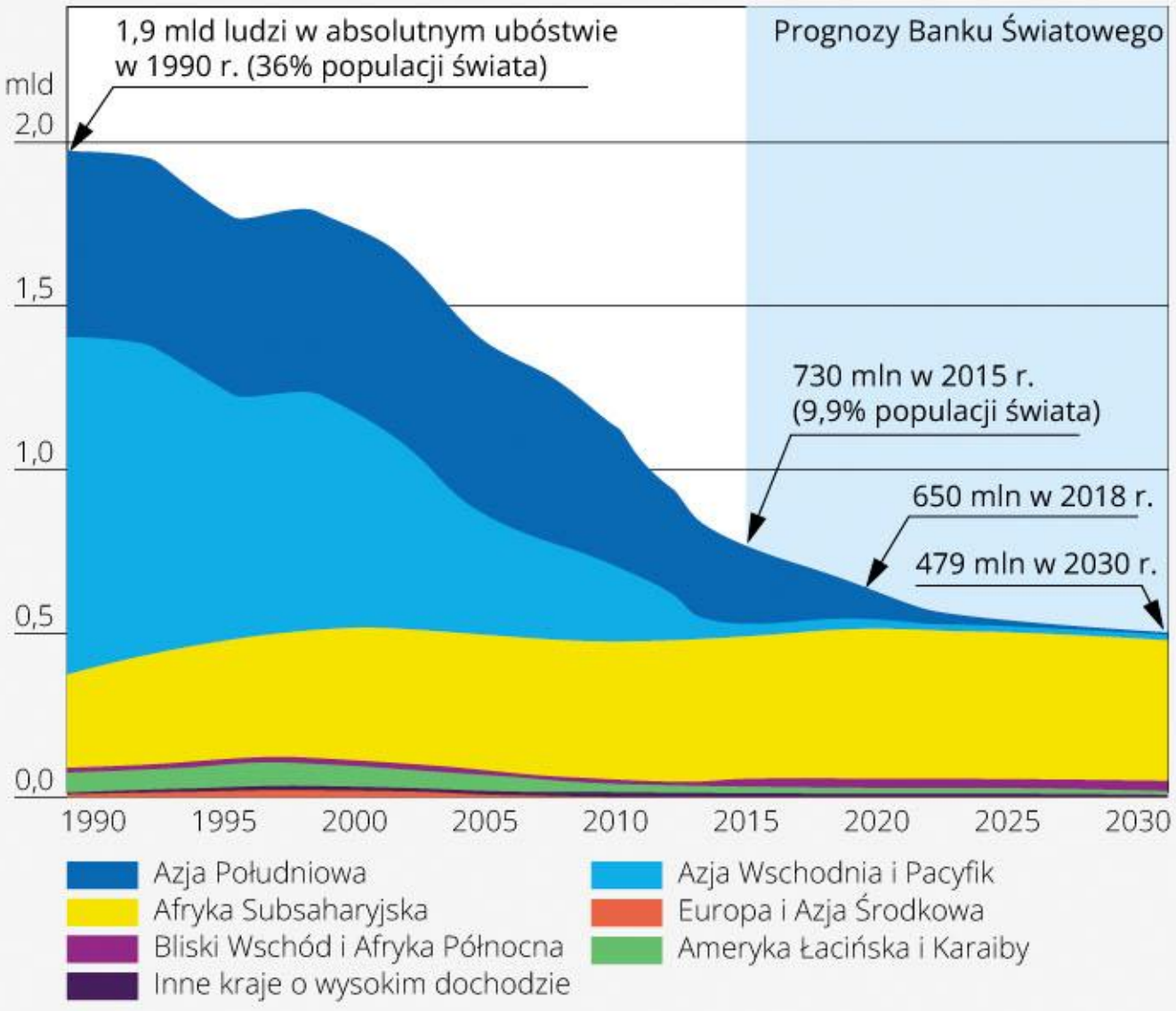
Bank Światowy zapewnia długoterminowe pożyczki o preferencyjnym oprocentowaniu dla najbardziej potrzebujących krajów i przedsiębiorstw. Środki są przeznaczane na realizację projektów wzmacniających rozwój gospodarczy oraz ograniczających ubóstwo. Schemat postępowania: przedstawienie projektu → przygotowanie do realizacji projektu → BŚ szacuje wartość projektu → BŚ negocjuje z pożyczkobiorcą → BŚ prowadzi nadzór nad realizacją projektu → BŚ ocenia jego realizację.

14.3. Problem ubóstwa

Obecnie ponad 600 mln ludzi, czyli blisko 10% światowej populacji, żyje w skrajnym ubóstwie. Bank Światowy szacuje, że od 2000 r. w krajach rozwijających się odsetek ludności żyjącej w skrajnym ubóstwie spadał mniej więcej o punkt procentowy rocznie. Jednak z powodu pandemii w 2020 r. pozytywne tempo zmian zostało zatrzymane – w tym roku od 88 do 115 mln więcej ludzi weszło w strefę ubóstwa. Według prognoz kryzys związany z COVID-19 grozi cofnięciem o dziesięciolecia postępów w walce z ubóstwem.

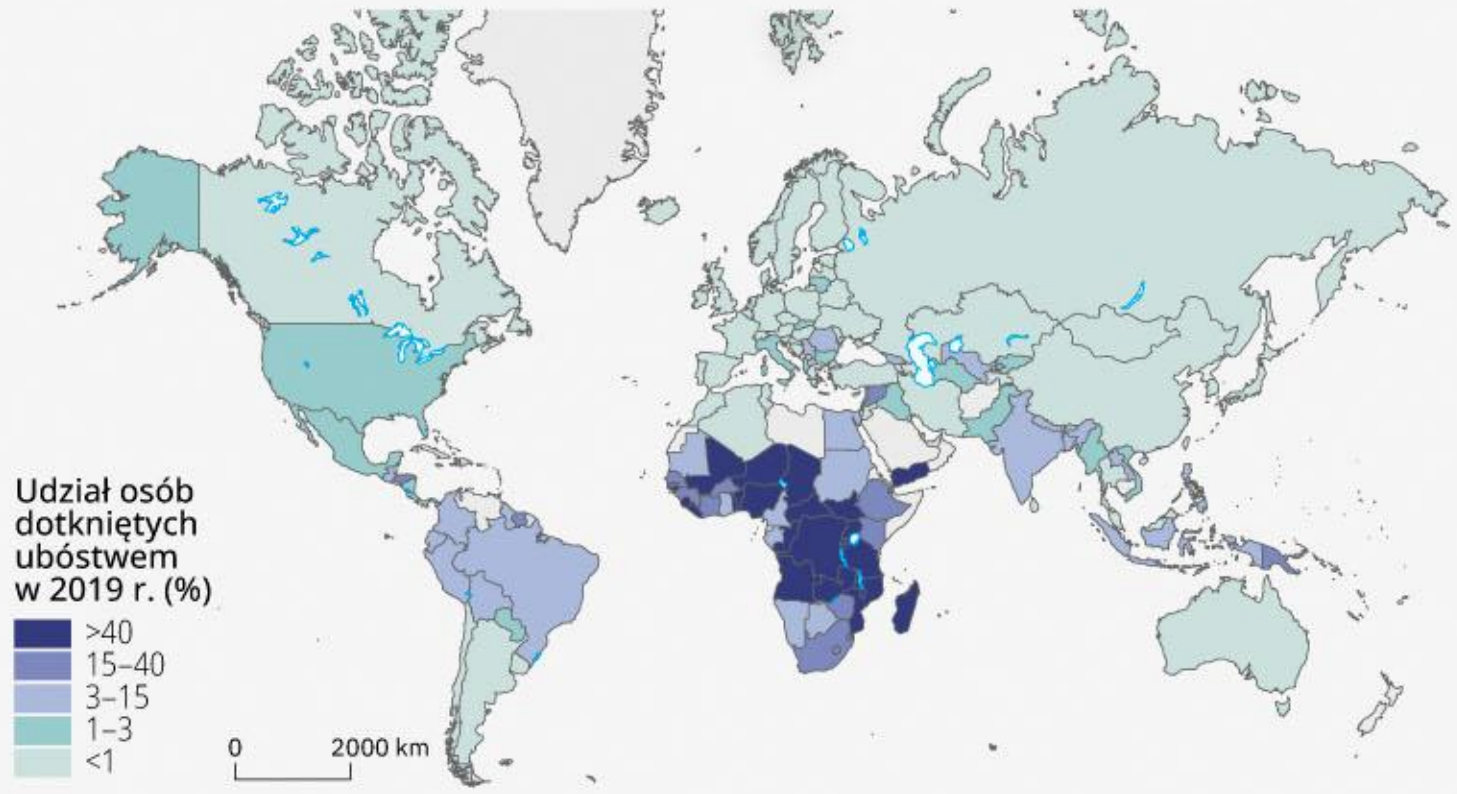
Liczba osób w absolutnym ubóstwie i prognozy do 2030 r.

Absolutne ubóstwo definiowane jest jako życie za mniej niż 1,90 USD dziennie. Międzynarodowy dolar jest skorygowany o różnice w cenach między krajami oraz o inflację.



Jak podaje Bank Światowy, połowa z 730 mln osób cierpiących ubóstwo znajduje się w pięciu krajach: Nigerii, Demokratycznej Republice Konga, Bangladeszu, Etiopii oraz w Indiach. Mocno ubóstwem dotknięte są państwa Afryki Subsaharyjskiej, gdzie skrajna bieda dotyczy 4 na 10 osób.

Obecnie 40% osób ubogich na świecie żyje w regionach niestabilnych lub dotkniętych konfliktami, a do 2030 r. odsetek ten może osiągnąć 2/3. Osoby żyjące w krajach ogarniętych wojną są 10 razy bardziej podatne na ubóstwo niż te żyjące w krajach, gdzie do konfliktu nie doszło przez ostatnie 20 lat. Skutki zmian klimatu mogą w tym samym okresie doprowadzić do ubóstwa od około 65 do nawet 129 mln ludzi.



W 2020 r. poziom skrajnego ubóstwa w Polsce (liczba osób żyjących poniżej minimum egzystencji) wzrósł i wynosił ponad 5%, czyli dotknął ok. 1,9 mln Polaków. Oznacza to, że ich przeciętne miesięczne wydatki nie przekroczyły 640 zł w jednoosobowym gospodarstwie domowym i 1727 zł w przypadku rodziny czteroosobowej. Mimo programu 500 plus wzrosło także ubóstwo wśród dzieci w wieku 0–17 lat do 5,9%.

Sposoby walki z ubóstwem

- przyspieszenie wzrostu gospodarczego i powiązanych z nim dochodów ludności;
- otwarcie rynku zbytu w krajach bogatych dla towarów z krajów biednych;
- pomoc rozwojowa krajów bogatych w stosunku do krajów biednych, np. wspólne inwestycje;
- wsparcie międzynarodowych organizacji finansowych, np. udzielenie preferencyjnych kredytów, dotacji, darowizn, szkoleń;
- oddłużenie państw;
- nieodpłatny lub częściowo płatny transfer technologii;
- zapobieganie konfliktom oraz odbudowa obszarów po ich zakończeniu;
- wsparcie organizacji humanitarnych w zakresie pomocy humanitarnej;
- realizacja bezpośrednich inwestycji przez kraje rozwinięte w krajach rozwijających się;
- rozbudowa infrastruktury, np. prace publiczne lub społeczno-użyteczne;
- rozwój edukacji, opieki zdrowotnej i społecznej;
- fundowanie stypendiów;
- tworzenie miejsc pracy (np. budowa filii zakładów);
- zapewnienie godnych płac, powyżej poziomu wynagrodzenia minimalnego;
- transfery pieniędzy przez państwo do najbiedniejszych rodzin;
- równomierny podział dochodów między mieszkańców kraju;
- stosowanie progresywnych podatków.

14.4. Zjawisko głodu na świecie

Szacuje się, że w 2020 r. od 720 do 811 mln ludzi na całym świecie cierpiało z powodu głodu. Tylko w 2020 r. (rok pandemii) przybyło 118 mln nowych głodujących osób – to przyrost o 15% w ciągu jednego roku. Szacuje się, że pandemia może spowodować wzrost liczby osób niedożywionych w 2030 r. o 30 mln osób. Ponad połowa głodujących pochodzi z Azji (418 mln), a ponad 1/3 z Afryki (282 mln). Te dwa kontynenty są najbardziej narażone na występowanie głodu i niedożywienia. Najmniej niedożywionych jest w Ameryce Środkowej i na Karaibach (60 mln). Zarówno w 2014, jak i w 2020 r. odsetek osób narażonych na niedożywienie w Polsce był niższy niż 2,5%, podobnie jak w Europie.

Przyczyny głodu	Sposoby likwidacji głodu
• zacofanie cywilizacyjne • eksplozja demograficzna • klęski żywiołowe (susze, powodzie) • degradacja gleb • słabo rozwinięte rolnictwo • trwające konflikty zbrojne • wysoki poziom korupcji • nierównomierny podział żywności • nieodpowiednie magazynowanie i przechowywanie żywności • błędna polityka państw	• wspomaganie akcji humanitarnych • kontrola urodzeń • oszczędzanie wody • szanowanie jedzenia • modernizacja rolnictwa na terenach, gdzie panuje głód • udzielanie kredytów na rozwój • udostępnianie nowoczesnych technologii rolniczych • podnoszenie kwalifikacji rolników • powiększanie powierzchni gruntów rolnych

Świat przegrywa walkę z niedożywieniem.

Niedożywienie dotyka wszystkich grup społecznych, a dzieci płacą za nie najwyższą cenę. W 2020 r. ponad 149 mln dzieci poniżej 5. roku życia było zbyt niskich jak na swój wiek, a 45 mln – zbyt chudych jak na swój wzrost, a w tym samym czasie niemal 39 mln dzieci miało nadwagę. To wszystko są konsekwencje niewłaściwego odżywiania. Aż 3 mld dzieci i osób dorosłych nie miały dostępu do zdrowej żywności, głównie z powodu jej wysokiej ceny. Z kolei niemal 1/3 kobiet w wieku rozrodczym cierpiało na skutek anemii.

14.5. Choroby cywilizacyjne i epidemie

Epidemie

Nowy koronawirus SARS-CoV-2, który się rozprzestrzenił pod koniec drugiej dekady XXI w. na niemal wszystkie kraje, odpowiada za wystąpienie choroby zakaźnej układu oddechowego – **COVID-19**, która wywołała ogólnoświatową pandemię. Choroba stała się najważniejszym międzynarodowym problem zdrowia publicznego, a ponadto wywołała głęboki kryzys humanitarny, społeczny i gospodarczy.

	świat	Polska
Liczba potwierdzonych zachorowań w dn. 19.02.2022 r.:	422 490 789 osób	5 540 162 osób
Ofiary śmiertelne:	5 894 532 osób	109 792 osób

Skutki gospodarcze pandemii:

- nadmierne obciążenie, a niekiedy załamanie się systemów opieki zdrowotnej państw nią dotkniętych;
- ogromne ekonomiczne koszty działań związanych z ograniczeniem rozprzestrzeniania się wirusa;
- ogólnoświatowy kryzys gospodarczy;
- spadki wartości aktywów spółek notowanych na giełdach papierów wartościowych;
- załamanie się cen ropy naftowej i innych towarów;
- masowe bezrobocie i wzrost skrajnego ubóstwa;
- zakłócenie przepływów handlowych (łańcuchów dostaw);
- powstanie niedoborów żywności i środków medycznych;
- osłabienie kondycji i bankructwa niektórych firm;
- problemy finansowe rządów większości krajów świata.

COVID-19 nie jest ostatnim zagrożeniem dla świata spowodowanym wirusem – będą następne epidemie i pandemie.

Inną chorobą zakaźną przełomu XX i XXI w. zagrażającą człowiekowi jest **AIDS**. Jest to zespół nabytego upośledzenia odporności wywołany wirusem HIV. Sprawia on, że organizm nie jest w stanie bronić się przed infekcjami. W 2019 r. na świecie z HIV żyło 38 mln osób i było to o 7 mln więcej niż w 2010 r. Spośród osób żyjących z HIV 36,2 mln to osoby dorosłe, a 1,8 mln to dzieci w wieku poniżej 15 lat.

Obecnie najbardziej dotkniętym AIDS jest kontynent afrykański. We wschodniej i południowej Afryce żyje 58% wszystkich zakażonych HIV, a w środkowej i zachodniej części kontynentu – 13%. W południowej i wschodniej Azji żyje 15% ogółu zakażonych, natomiast w zachodniej i środkowej Europie – 6%. Spośród krajów największy udział zakażonych mają Eswatini (dawne Suazi) 27%, Lesotho 23% i Botswana 20%. W Polsce żyje ok. 20 tys. osób z HIV i każdego dnia o zakażeniu dowiadują się 3–4 nowe osoby.

Choroby cywilizacyjne

Do **chorób cywilizacyjnych** zaliczamy m.in. choroby układu krążenia (nadciśnienie tętnicze, miażdżyca, zawał serca, udar), choroby układu oddechowego, cukrzycę, otyłość, nowotwory, alergię i depresję. Według danych WHO z powodu chorób cywilizacyjnych w 2020 r. umarło 41 mln osób, co stanowi 71% wszystkich zgonów na świecie, w Polsce jest to 65% zgonów. Główną przyczyną ich występowania są: nieprawidłowe odżywianie, mała aktywność fizyczna, niehigieniczny tryb życia (stres, brak czasu na odpoczynek, sięganie po używki), zanieczyszczenie środowiska naturalnego oraz obciążenia genetyczne.

Niektóre choroby cywilizacyjne

Nowotwory	Choroby układu krążenia	Choroby psychiczne
Choroby te dotykają najczęściej mieszkańców krajów wysoko rozwiniętych. Powstają na skutek uwarunkowań genetycznych oraz oddziaływania czynników rakotwórczych, jak: dym papierosowy – 20% zgonów na raka, alkohol, otyłość, nadmierna ekspozycja na Słońce, zanieczyszczenia.	Są to najwięksi seryjni zabójcy XXI w., gdyż stanowią przyczynę 52% zgonów w krajach wysoko rozwiniętych. Rejon Europy Środkowej charakteryzuje się największą umieralnością z powodu tych chorób – blisko 10-krotnie wyższą niż w USA i Europie Zachodniej. Przyczyny: mała aktywność fizyczna, stres, używki, nieprawidłowa dieta, otyłość, predyspozycje genetyczne.	Do chorób psychicznych najczęściej dotykających człowieka należą: schizofrenia, depresja, nerwice oraz anoreksja, bulimia i uzależnienie od środków psychotropowych. Głównymi ich przyczynami są niestabilność emocjonalna, brak akceptacji siebie, szybkie tempo życia i brak sukcesu.

Pracoholizm

To rodzaj uzależnienia psychicznego charakteryzujący się ciągłą potrzebą wykonywania pracy nawet kosztem rodziny, snu czy odpoczynku. Dla pracoholików najważniejsze są zadania, projekty, obowiązki zawodowe.

Skutki pracoholizmu

dla człowieka	dla rodziny	dla pracodawcy
• bezsenność • ciągłe odczuwanie stresu • niezdolność do odpoczynku • wrzody żołądka, problemy trawienne • zawały serca, bóle w klatce piersiowej • osłabienie odporności, podatność na choroby • zaburzenia seksualne • depresja • alergie	• brak czynnego udziału lub znikomy udział w życiu rodzinnym • zaburzenia relacji małżeńskich i rodzicielskich • zaniedbywanie pozostałych członków rodziny • poczucie osamotnienia	• brak umiejętności delegowania pracy • przejmowanie obowiązków kolegów • częste popełnianie błędów • rozkojarzenie w pracy • brak zaangażowania • niższa efektywność • niemiła obsługa klientów • konflikty między współpracownikami • opór wobec zmian • wypalenie zawodowe

Konsumpcjonizm

To postawa, którą charakteryzuje niekontrolowana i w żaden sposób nieusprawiedliwiona chęć pozyskiwania i gromadzenia wszelkich dóbr materialnych. To także przekonanie, że ich liczba i wartość świadczy o jakości i poziomie życia.

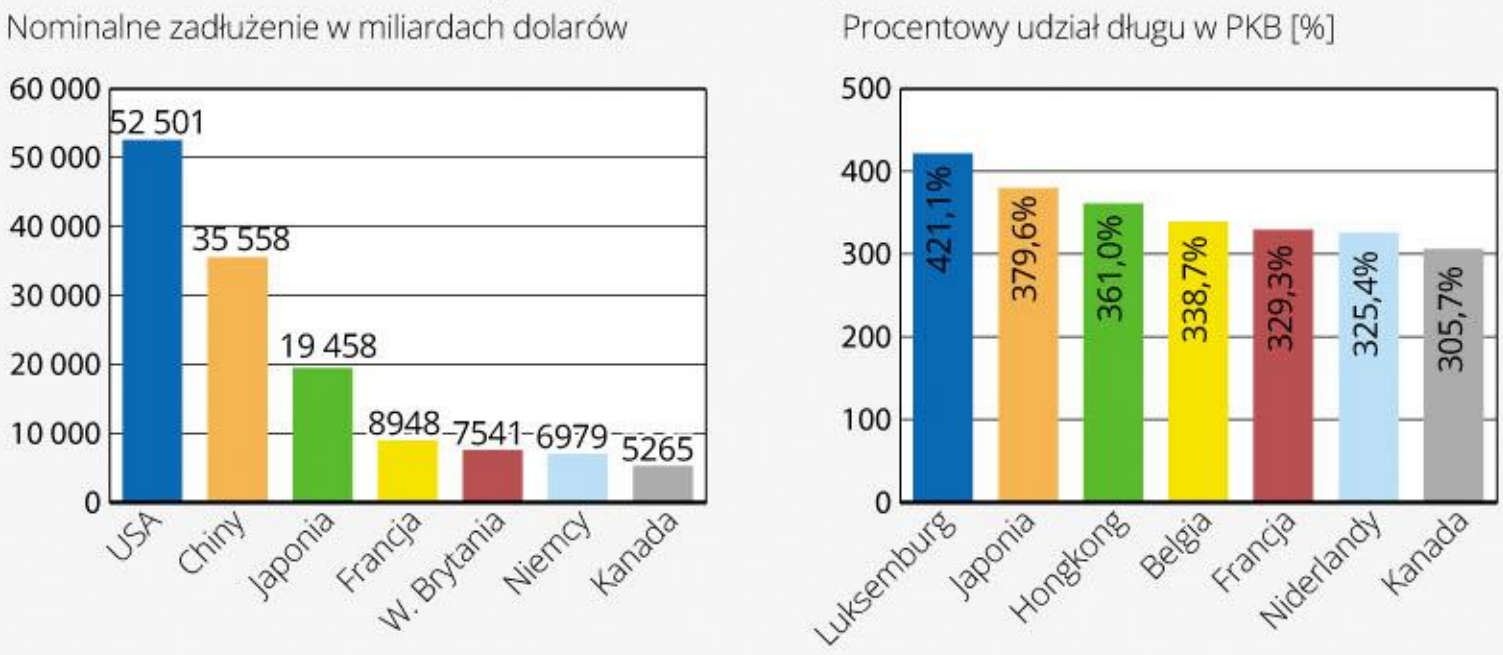
Skutki konsumpcjonizmu

dla człowieka		dla gospodarki	
pozytywne	negatywne	pozytywne	negatywne
• złudna poprawa samopoczucia • zwiększenie poczucia własnej wartości oraz pewności siebie • rozwój zainteresowań przez konsumpcję • poszukiwanie coraz lepszej pracy i zdobywanie coraz wyższego wykształcenia	• nadmierne zadłużenie • utrata tradycyjnych wartości w życiu społecznym i rodzinnym • pracoholizm • zakupoholizm • roszczeniowość w relacjach z otoczeniem	• rozwój gospodarki i zmiana jej struktury • wzrost gospodarczy • rozwój reklamy i marketingu • powstawanie centrów handlowych • rozwój nowych form handlu • rozwój techniki i nauki • nadprodukcja • wydajniejsze metody produkcji	• marnowanie zasobów naturalnych, ludzkiej pracy i dóbr • rozwój masowej produkcji • makdonaldyzacja (uniformizacja) gospodarki • spadek jakości produkcji • monopolizacja rynku • generowanie odpadów pokonsumpcyjnych

14.6. Problem zadłużenia krajów i obywateli na przykładach państw wysoko i słabo rozwiniętych

Światowy kryzys finansowy w latach 2008–2009, a później pandemia dokonały prawdziwej eksplozji zadłużenia. W 2020 r. zadłużenie osiągnęło 226 bln dolarów, czyli 256% globalnego PKB (dane MFW). Wysoki poziom zadłużenia ogranicza wydatki publiczne, na czym tracą społeczeństwo i gospodarka. Największa część światowego długu przypada na Chiny oraz kraje wysoko rozwinięte. Jednak kryzys zadłużenia najbardziej dotyka kraje biedne (np. Mauretania, Mali, Niger, Somalia, Nikaragua). Aż 36 krajów o najniższych dochodach nie jest w stanie obsługiwać kosztów swojego zadłużenia. Obciążenie odsetkami wynosi w nich ponad 20% wpływów podatkowych.

Najbardziej zadłużone kraje w 2022 r.



Pod względem nominalnego zadłużenia Polska w 2022 r. zajmowała 27. miejsce z długiem wynoszącym 757 miliardów dolarów. Natomiast pod względem wielkości zadłużenia liczonego w stosunku do PKB 34. miejsce z wartością 129,2% PKB. W przypadku długu nominalnego (łączna wartość) możemy wskazać różne jego przyczyny, np. w USA ponad 30% zadłużenia wykreowały gospodarstwa domowe, podczas gdy w Chinach i Japonii jest to odpowiednio 20% i 15%. Dług publiczny w Japonii wynosi 58% zadłużenia, natomiast w USA stanowi jedynie 40%, a w Chinach – zaledwie 20%. Zadłużenie Chin opiera się głównie na kredytach zaciąganych przez gospodarkę. Dług publiczny obejmuje dług rządu, jednostek samorządowych i funduszy pozabudżetowych, np. Funduszu Ubezpieczeń Społecznych.

Ocena długu publicznego

zalety	wady
• przyczynia się do wzrostu gospodarczego w krótkim czasie • stanowi dodatkowe źródło finansowania potrzeb państwa i bilansowania budżetu • umożliwia stabilizację koniunktury oraz ożywienia gospodarczego • stymuluje inwestycje zwiększające potencjał produkcyjny państwa • stwarza możliwość finansowania budowy obiektów (zwłaszcza infrastrukturalnych) przekraczających możliwości budżetu • daje możliwość korzystania z subwencji i funduszy (wykorzystywany jako wkład własny) • umożliwia poszerzenie wachlarza świadczonych dóbr i usług publicznych oraz społecznych • umożliwia spłatę wcześniej zaciągniętych zobowiązań	• powoduje zadłużanie przyszłych pokoleń • stwarza ryzyko kryzysu finansowego, którego konsekwencjami mogą być rosnące bezrobocie, niższe wynagrodzenia czy redukowanie wysokości i zakresu świadczeń społecznych • zagraża obsłudze zobowiązań międzynarodowych i stwarza możliwość ogłoszenia upadłości, np. Argentyna w okresie swojej 200-letniej historii dziesięć razy ogłaszała bankructwo • powoduje ryzyko spadku wysokości PKB w dłuższym czasie i spowolnienia gospodarczego • stwarza zagrożenie związane z podnoszeniem podatków oraz cięć w wydatkach publicznych • obniża zaufanie inwestorów

14.7. Kryzysy gospodarcze

Kryzysy gospodarcze towarzyszą ludzkości praktycznie od momentu powstania wymian ekonomicznych. Występują okresowo i oznaczają znaczące spowolnienie aktywności gospodarczej. Objawiają się brakiem równowagi między globalną podażą a globalnym popytem. Prowadzą do nieustannego wzrostu bezrobocia, spadku tempa wzrostu inwestycji, a także do spadku wydatków na konsumpcję.

Przyczyny kryzysów w państwach o różnym poziomie rozwoju

Kraje słabo rozwinięte gospodarczo	Kraje wysoko rozwinięte
Najczęściej są uzależnione od sytuacji w rolnictwie. Kryzysy pojawiają na skutek zaburzeń sezonowych i klimatycznych pociągających za sobą nieurodzaj, co zwykle powoduje wzrost cen artykułów żywnościowych.	Najczęściej są wywoływane przez kryzysy finansowe spowodowane spekulacyjną polityką banków, polegającą na nadmiernej akcji kredytowej, spekulacjach na rynku finansowym nieruchomości lub surowcowym (np. ropa naftowa, metale, produkty żywnościowe).
Skutki	
Odbijają się na życiu mieszkańców: powodują głód, ubóstwo, wysoką śmiertelność, bezrobocie i masowe migracje ludności.	Powodują wzrost zadłużenia, spadek zatrudnienia, wzrost bezrobocia, spadek konsumpcji i inwestycji, wzrost liczby upadłości firm.

Globalne kryzysy XXI w.

Kryzys finansowy 2007–2009 był jednym z największych kryzysów w historii gospodarki światowej. Rozpoczął się w Stanach Zjednoczonych, ale odbił się na gospodarkach praktycznie wszystkich krajów na świecie. Jego bezpośrednią przyczyną było udzielanie kredytów hipotecznych o podwyższonym ryzyku przez banki Stanów Zjednoczonych. Niewypłacalność indywidualnych klientów spowodowała brak gotówki na rynku kredytowym i upadek banku Lehman Brothers oraz problemy innych amerykańskich banków. Na rynku międzybankowym nastąpił kryzys zaufania i w konsekwencji banki na świecie przestały sobie pożyczać pieniądze. Nastąpiło załamanie rynków papierów wartościowych w USA, Wielkiej Brytanii, krajach strefy euro oraz krajach azjatyckich. Wiele światowych firm zbankrutowało lub stanęło na krawędzi bankructwa. W tym samym czasie cena ropy przekroczyła rekordowy poziom 100 USD za baryłkę oraz nastąpiło załamanie handlu światowego. Światowy eksport w 2009 r. obniżył się o 12%, a światowy import – o 12,9%. Światowy PKB spadł o 2,9%. Załamanie światowej gospodarki doprowadziło do spadku produkcji, wzrostu bezrobocia (w niektórych krajach do kilkunastu procent), spadku konsumpcji oraz spadku inwestycji. Niektóre kraje, jak Grecja, w wyniku recesji stanęły na krawędzi bankructwa. Ucierpiały też gospodarstwa domowe i przedsiębiorstwa (niższe dochody, zagrożenie bezrobociem, ograniczenie kredytów, zwłaszcza hipotecznych ze strony banków).

Kryzys pandemiczny wywołany przez pandemię COVID-19 spowodował radykalne ograniczenia aktywności społecznej i gospodarczej oraz wprowadzenie barier w podróżowaniu. Restrykcje dotknęły ok. połowy ludności świata i odbiły się negatywnie na światowej gospodarce. Według MFW globalny PKB spadł w 2020 r. o 3,5%, najbardziej ucierpiały kraje słabo rozwinięte, gdzie ten spadek wyniósł średnio 4%, przy czym niektóre z nich zanotowały spadek o 6,5%. W tym samym czasie spadł światowy handel towarami o 13%. Pandemia wstrząsnęła giełdami – straciły one ok. 20% swojej wartości i zanotowały najgorsze wyniki od czasu globalnego kryzysu finansowego. Spowodowała także masowe bezrobocie i zepchnęła od 88 do 115 milionów ludzi do skrajnego ubóstwa. Kolejne fale pandemii po 2021 r. mają coraz mniejszy wpływ na gospodarkę.

14.8. Rola transnarodowych korporacji w globalnej gospodarce

Korporacje transnarodowe prowadzą działalność o zasięgu globalnym. Najczęściej są to firmy, których obroty towarowe i kapitałowe koncentrują się w trzech najbardziej rozwiniętych regionach świata: Ameryce Północnej (głównie USA), Europie (państwa UE) oraz w Azji Południowo-Wschodniej (Japonia, Korea Południowa, Chiny, Indie). Pozytywny wpływ korporacji na gospodarkę obejmuje:
- pobudzanie wzrostu i efektywności gospodarczej,
- zwiększanie konkurencyjności gospodarek,
- stymulowanie restrukturyzacji przez przejęcia i fuzje,
- aktywizowanie lokalnych zasobów i konkurencji na rynku,
- transferowanie nowych metod i wzorców, wiedzy i technologii,
- generowanie nowych miejsc pracy (budowa filii),
- wyrównywanie poziomu rozwoju państw oraz regionów.

Wartość przychodów największych korporacji przewyższa PKB wielu państw. Cechuje je najwyższy w skali światowej poziom prywatnych nakładów na badania i rozwój oraz udział w handlu technologiami. Odpowiadają one za 1/3 światowej produkcji i PKB oraz 2/3 handlu międzynarodowego.

Dziesięć największych korporacji kontroluje produkcję wszystkiego, czego możesz potrzebować.

Dynamiczny rozwój korporacji transnarodowych niesie zarówno szanse, jak i zagrożenia dla gospodarek krajów rozwijających się. Chodzi tu głównie o zachowanie autonomii w polityce gospodarczej państwa, gdyż interesy korporacji nie muszą się pokrywać z interesem danego kraju. Gospodarki krajów słabo rozwiniętych są zagrożone ze strony korporacji, ponieważ korporacje:

- ingerują w działalność przedsiębiorstw i państw;
- wpływają na podaż pieniądza przez transfer zysków poza granice kraju;
- wywołują nadmierny import zaopatrzeniowy korporacji, który prowadzi do wzrostu deficytu handlowego;
- stanowią poważną konkurencję dla lokalnych producentów;
- obniżają standardy w zakresie ochrony środowiska i przenoszą tzw. brudne produkcje do krajów rozwijających się;
- redukują zatrudnienie w obsługiwanych sektorach gospodarki.

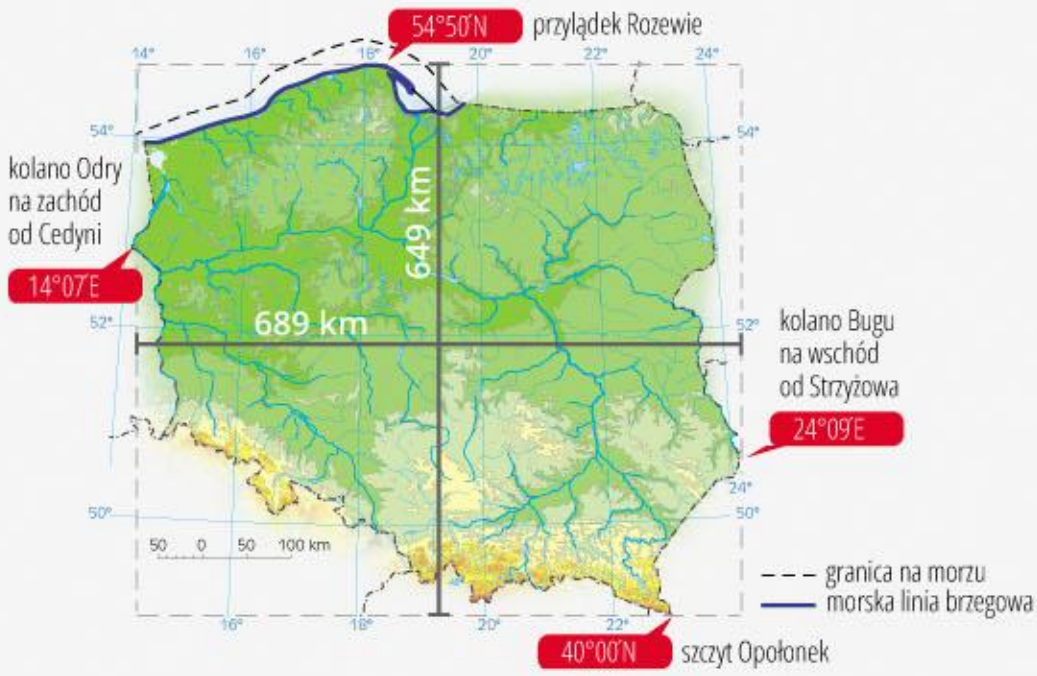
15

Położenie i środowisko geograficzne Polski

15.1. Polska na Ziemi i w Europie

Polska leży:
- na półkuli północnej (względem równika),
- na półkuli wschodniej (względem południka 0°),
- w średnich szerokościach geograficznych,
- w strefie czasu środkowoeuropejskiego (czas słoneczny południka 15°E); na okres letni wprowadza się czas wschodnioeuropejski (czas słoneczny południka 30°E),
- w strefie klimatów umiarkowanych,
- w strefie lasów mieszanych,
- w środkowej części kontynentu Europa,
- na Nizinie Europejskiej w miejscu jej rozszerzenia ku wschodowi,
- na styku wielkich jednostek geologicznych Europy (prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej, obszaru fałdowań paleozoicznych: kaledońskich i hercyńskich, obszaru fałdowań alpejskich),
- w południowej części zlewiska Bałtyku,
- w strefie dużej gęstości zaludnienia (123 os./km²).

Konsekwencje położenia Polski:



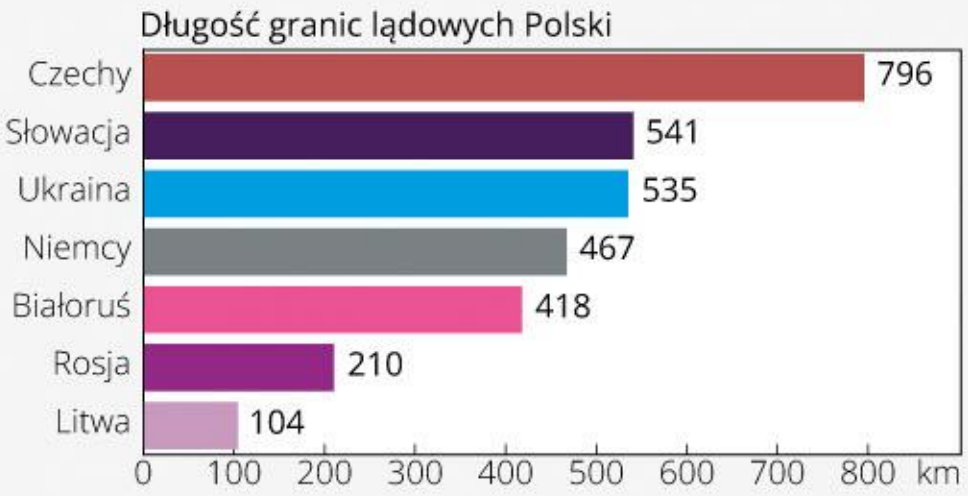
Położenie	Cechy	Konsekwencje
matematyczne	rozciągłość południkowa 5°50′	• górowanie Słońca na różnych wysokościach w ciągu roku • różnice trwania długości dnia i nocy między skrajnymi punktami na północy i południu: – na równoleżniku 54°50′N najdłuższy dzień trwa 17 h 17 min, a najkrótszy – 7 h 5 min – na równoleżniku 49°00′N najdłuższy dzień trwa 16 h 9 min, a najkrótszy – 8 h 9 min
	rozciągłość równoleżnikowa 10°02′	• różnica czasu słonecznego między skrajnymi punktami na wschodzie i zachodzie wynosi 40 min 8 s • położenie kraju w obrębie dwóch stref czasowych, co było powodem do wprowadzenia na obszarze całego kraju czasu urzędowego równego czasowi miejscowego południka 15°E (czas środkowoeuropejski)
fizyczno-geograficzne	położenie na styku wielkich jednostek geologicznych	• zróżnicowanie budowy geologicznej, co wpływa na zróżnicowanie rzeźby terenu i występowanie surowców mineralnych
	położenie w środkowej części Niżu Środkowoeuropejskiego	• nizinność kraju, średnia wysokość Polski wynosi 173 m n.p.m., a ponad 90% kraju leży na wysokości do 300 m n.p.m.

Położenie	Cechy	Konsekwencje
	położenie na pograniczu klimatów umiarkowanych typu oceanicznego i kontynentalnego	• przejściowość klimatu Polski cechująca się intensywną wymianą mas powietrza o różnych właściwościach
	zróżnicowanie klimatyczne	• występowanie różnych stref roślinnych na obszarze Polski: lasy liściaste, mieszane, iglaste
	zróżnicowanie klimatyczne i roślinne	• zróżnicowanie glebowe z dominacją gleb brunatnych i bielicowych
	usytuowanie między Morzem Bałtyckim na północy i górami na południu	• terytorium państwa leży w dorzeczu dwóch rzek: Wisły i Odry, a 99,7% obszaru kraju leży w zlewisku Morza Bałtyckiego • dostęp do Bałtyku pozwala na rozwój gospodarki i turystyki • łańcuchy górskie na południu hamują napływ mas powietrza z południa; w górach rozwija się turystyka
	położenie w dorzeczu Wisły i Odry	• wykorzystanie energetyczne spadku rzek • w dolinach i deltach rzek tworzą się żyzne mady, które umożliwiają rozwój rolnictwa
geopolityczne	położenie w obrębie dominacji religii chrześcijańskiej	• przyjęcie chrztu w 966 r. i wejście do kręgu kultury zachodniej (łacińskiej)
	usytuowanie między dwoma mocarstwami (Rosją i Niemcami)	• częste konflikty i zmiany granic, utrata niepodległości, narzucenie wpływów komunistycznego ZSRR po II wojnie światowej i wprowadzenie gospodarki centralnie sterowanej
	zmiany polityczno-gospodarcze zachodzące w Europie Środkowej pod koniec XX w.	• wstąpienie Polski do NATO (1999 r.), co gwarantuje nam bezpieczeństwo • wstąpienie Polski do UE (2004 r.), co sprawia, że nasza granica jest wschodnią granicą UE
gospodarcze	położenie w centralnej części Europy	• dogodna dostępność komunikacyjna oraz możliwość rozwoju tranzytu
	położenie w strefie UE	• ułatwiona wymiana handlowa między Polską a państwami UE • swobodny przepływ ludzi, towarów i pieniędzy między Polską a krajami UE

15.2. Granice i terytorium Polski

Granice Polski

Długość granic Polski wynosi łącznie **3572** km (w tym lądowa 3071 km, morska 457 km).



Terytorium Polski

Pod względem zajmowanej powierzchni Polska znajduje się na 9. miejscu w Europie (za Rosją, Ukrainą, Francją, Hiszpanią, Szwecją, Niemcami, Finlandią, Norwegią) i 69. na świecie, jest zatem krajem średniej wielkości.

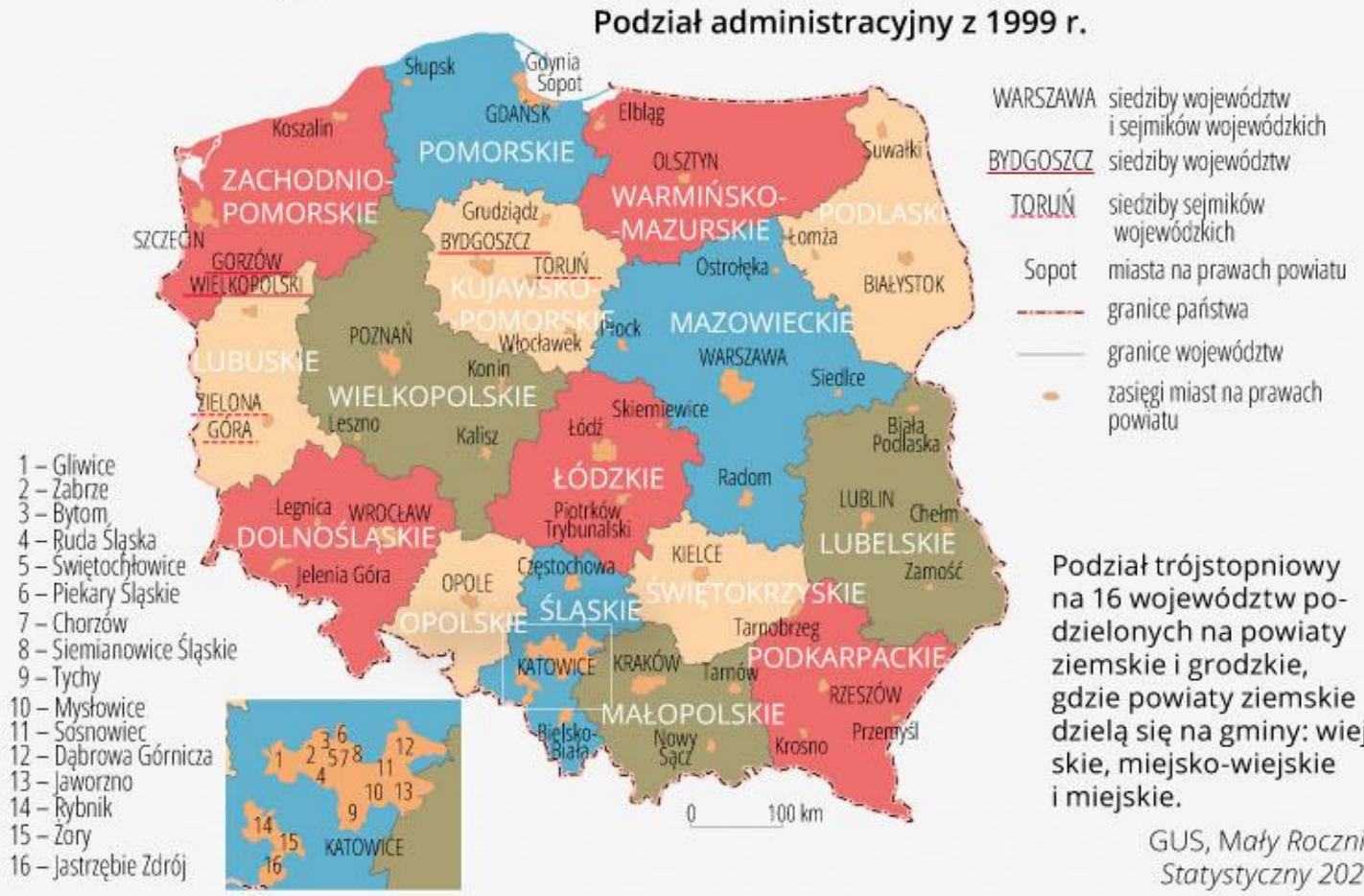
Wyszczególnienie	Obszar (w km^2)	Obszar ogólnej powierzchni (w %)
Całe terytorium	322 719	100,0
Obszary lądowe (łącznie z wodami śródlądowymi)	311 985	96,7
Morskie wody wewnętrzne	2041	0,6
Morze terytorialne	8783	2,7
Wyłączna strefa ekonomiczna	19 736	–

Obecny przebieg granic Polski został ustalony w 1945 r. na konferencjach w Jałcie i Poczdamie przez Stany Zjednoczone, Wielką Brytanię i Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich (ZSRR).

15.3. Symbole narodowe, podział terytorialny

Symbole narodowe:
- **hymn**: Mazurek Dąbrowskiego – pieśń autorstwa Józefa Wybickiego z 1797 r.;
- **godło**: wizerunek orła białego ze złotą koroną na głowie zwróconej w prawo, z rozwiniętymi skrzydłami, z dziobem i szponami złotymi, umieszczony w czerwonym polu tarczy;
- **flaga (barwy narodowe)**: kolory biały i czerwony ułożone w dwóch poziomych, równoległych pasach tej samej szerokości: górny – biały, dolny – czerwony.

Podział administracyjny



Podział trójstopniowy na 16 województw podzielonych na powiaty ziemskie i grodzkie, gdzie powiaty ziemskie dzielą się na gminy: wiejskie, miejsko-wiejskie i miejskie.

GUS, Mały Rocznik Statystyczny 2021

Jednostki podziału terytorialnego w 2021 r. (stan w dniu 31 grudnia)

Liczba gmin	Liczba miast na prawach powiatu	Liczba powiatów
2477	66	314

STRUKTURA WŁADZY RZĄDOWEJ I SAMORZĄDOWEJ W POLSCE

ADMINISTRACJA RZĄDOWA

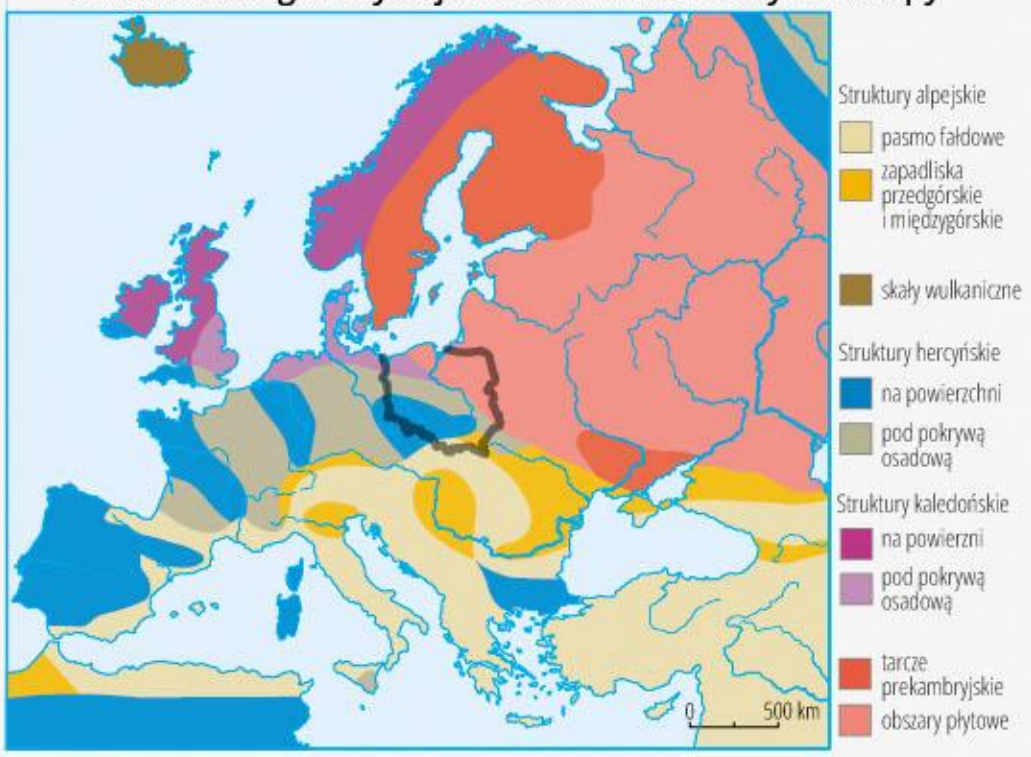
SAMORZĄD TERYTORIALNY		Prezes Rady Ministrów	Rada Ministrów	Centralne organy oraz urzędy administracji rządowej
WOJEWÓDZTWO	Marszałek zarządu województwa	WOJEWODA	WOJEWÓDZKA ADMINISTRACJA ZESPOLONA	WOJEWÓDZKA ADMINISTRACJA NIEZESPOLONA
SEJMIK WOJEWÓDZKI	Urząd marszałkowski	URZĄD WOJEWÓDZKI		
POWIAT miasto na prawach powiatu	Starosta zarządu powiatu	zadania rządowe zlecone staroście	POWIATOWA ADMINISTRACJA ZESPOLONA	
RADA POWIATU	Starostwo/urząd	W miastach na prawach powiatu funkcje i zadania samorządu powiatowego należą do organów miasta.		
GMINA/MIASTO	Wójt, Burmistrz, Prezydent	Do gminy należą wszystkie sprawy publiczne o znaczeniu lokalnym, w tym stanowienie prawa miejscowego, nie zastrzeżone ustaleniami na rzecz innych podmiotów.		
RADA GMINY /MIASTA	Urząd gminny/miejski			

15.4. Budowa geologiczna

Położenie Polski w Europie Środkowej sprawia, że Polska znajduje się na styku głównych struktur geologicznych kontynentu. Przez obszar naszego kraju przechodzą granice trzech głównych prowincji geologicznych Europy:

- prekambryjskiej **platformy wschodnioeuropejskiej** obejmującej północno-wschodnią część Polski,
- obszaru **fałdowań paleozoicznych**: kaledońskich i hercyńskich obejmującego północno-zachodnią i środkową część Polski oraz Sudety i pas wyżyn,
- obszaru **fałdowań alpejskich**, do którego należą Karpaty oraz Kotlina Sandomierska i Kotlina Oświęcimska.

Polska na tle głównych jednostek tektonicznych Europy



Prekambryjską platformę wschodnioeuropejską od struktur paleozoicznych i alpejskich oddziela ważna struktura geologiczna: strefa Teisseyre'a-Tornquista, zwana (strefą T-T):

- to część gigantycznej krawędzi tektonicznej, ciągnąca się od Morza Północnego po Morze Czarne przebiegająca z północnego zachodu na południowy wschód;
- w Polsce biegnie wzdłuż linii Koszalin → Tuchola → południowy wschód od Warszawy → Kock → Zamość → Tomaszów Lubelski;
- strefa T-T składa się z licznych równoległych do siebie uskoków;
- skorupa ziemska w tej strefie ma grubość nawet ponad 50 km, dzięki czemu spaja platformę paleozoiczną o grubości ok. 32–35 km ze skorupą platformy prekambryjskiej o grubości ok. 42–45 km;
- najprawdopodobniej strefa T-T jest miejscem kolizji dwóch dawnych płyt litosferycznych (zwanych Baltica i Avalonia), które zostały częściowo nasunięte na siebie.

Jednostki tektoniczne Polski

Występowanie na niewielkiej powierzchni zróżnicowanych jednostek tektonicznych sprawia, że mówimy o **mozaikowej** budowie geologicznej Polski. Na terenie naszego państwa wyróżnia się cztery duże struktury geologiczne:
- prekambryjską platformę wschodnioeuropejską,
- paleozoiczne masywy orogeniczne będące strukturami kaledońskimi i strukturami hercyńskimi na powierzchni,
- platformę paleozoiczną złożoną ze struktur kaledońskich i struktur hercyńskich pod miąższą pokrywą osadową,
- obszar fałdowań alpejskich.

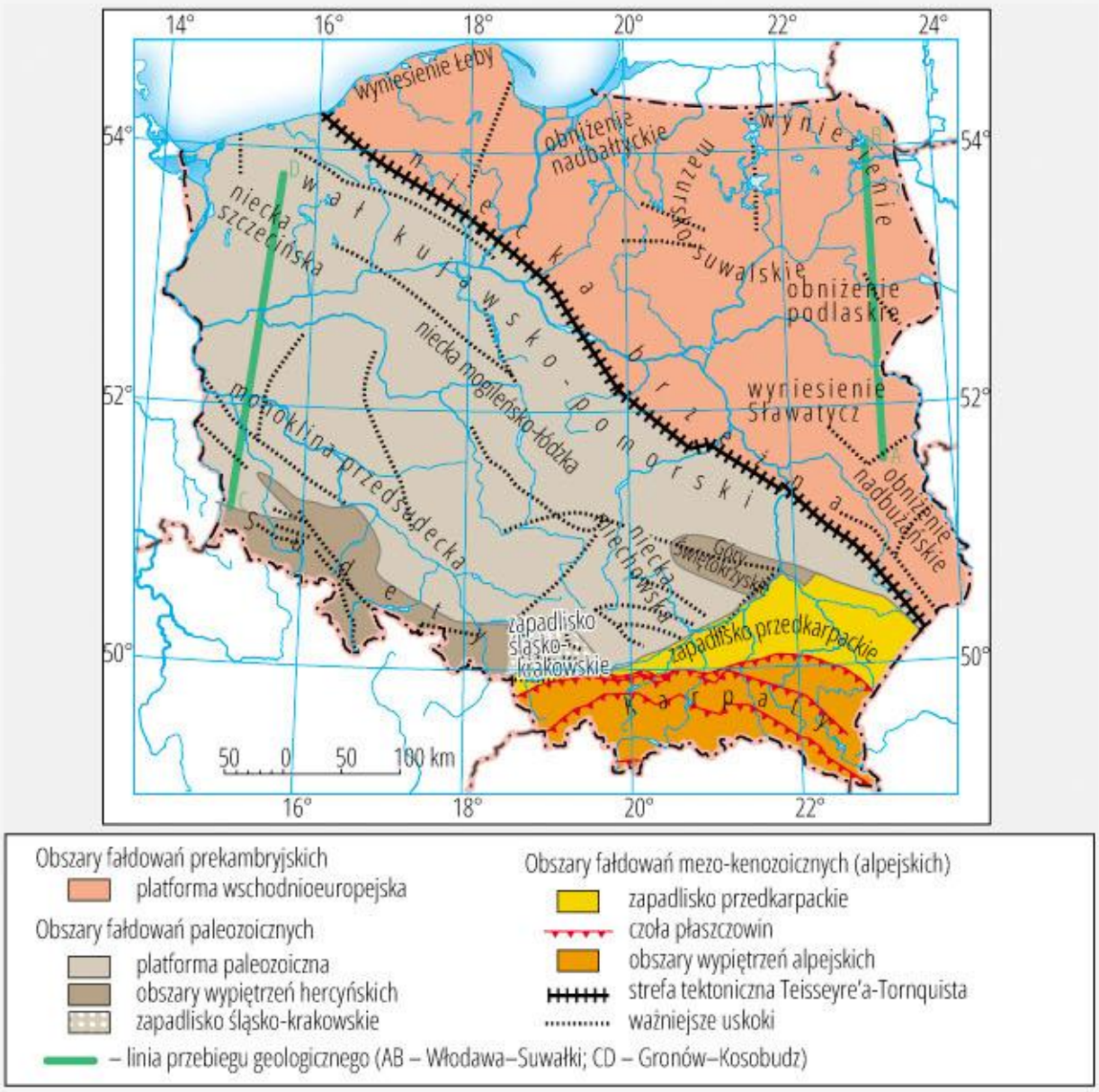
Cechy jednostek tektonicznych Polski

Obszar dużych struktur geologicznych jest zróżnicowany, zatem wydzielono na nich jednostki niższego rzędu, jak: wyniesienia, obniżenia, niecki, wały, zapadliska, monokliny i góry.

Większość z nich, położonych na terenie środkowej i północnej Polski, jest przykryta warstwami młodszych skał, dlatego nie są one widoczne w krajobrazie.

Jednostki położone na obszarze południowej Polski wyłaniają się na powierzchni – wyraźnie zaznaczają się w rzeźbie jako wyżyny i góry.

Jednostki tektoniczne Polski



Prekambryjska platforma wschodnioeuropejska

Zajmuje północno-wschodnią część Polski.

Jest zbudowana ze skał magmowych i metamorficznych, tworzących fundament krystaliczny ostatecznie uformowany pod koniec ery proterozoicznej.

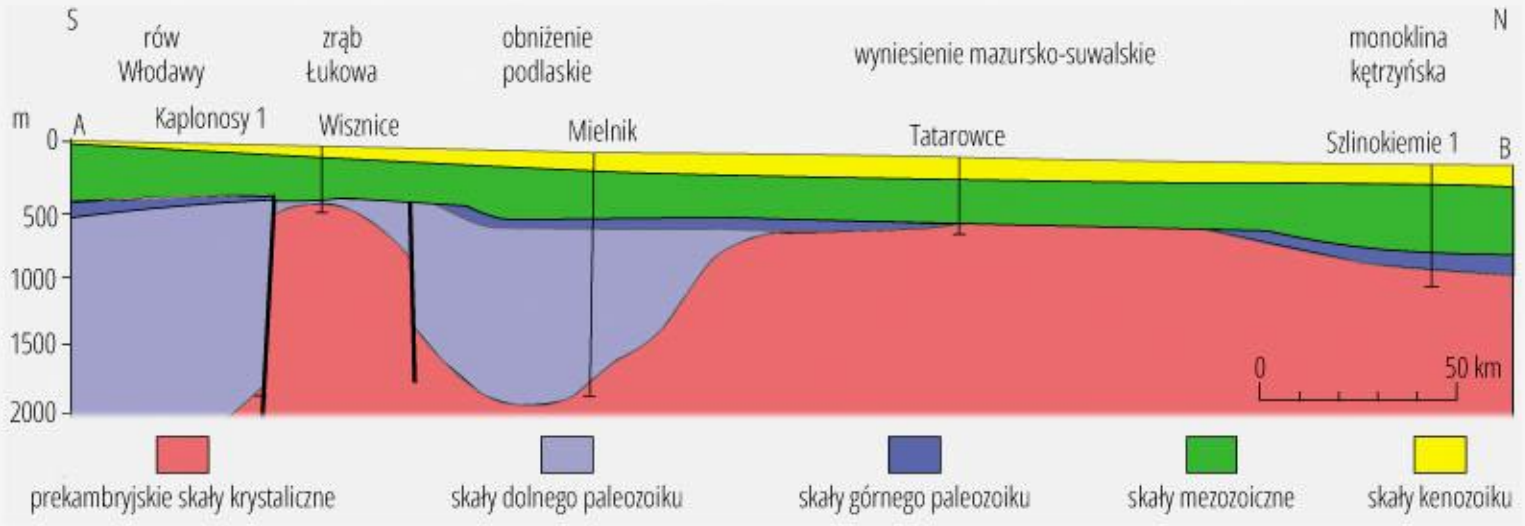
Fundament ten pochyla się z NE (występuje na głębokości ok. 500 m) na SW (6–7 km w pobliżu strefy T-T).

Na fundamencie zalega ułożona poziomo pokrywa skał osadowych o różnej miąższości, pochodzących z paleozoiku, mezozoiku i kenozoiku.

W obrębie platformy wyróżnia się wyniesienia (Łeby, mazursko-suwalskie i Sławatycz) oraz obniżenia (nadbałtyckie, zwane również perybałtyckim, podlaskie i nadbużańskie).

Najbardziej złożona jest tektonika zrębowa wyniesienia Sławatycz i obniżenia podlaskiego, ponieważ występują tu liczne uskoki, które wyraźnie wypiętrzają te jednostki w stosunku do otaczających je form.

Przekrój geologiczny na linii Włodawa-Suwałki



Paleozoiczne masywy orogeniczne

Znajdują się na południowy zachód od strefy Teisseyre'a-Tornquista.

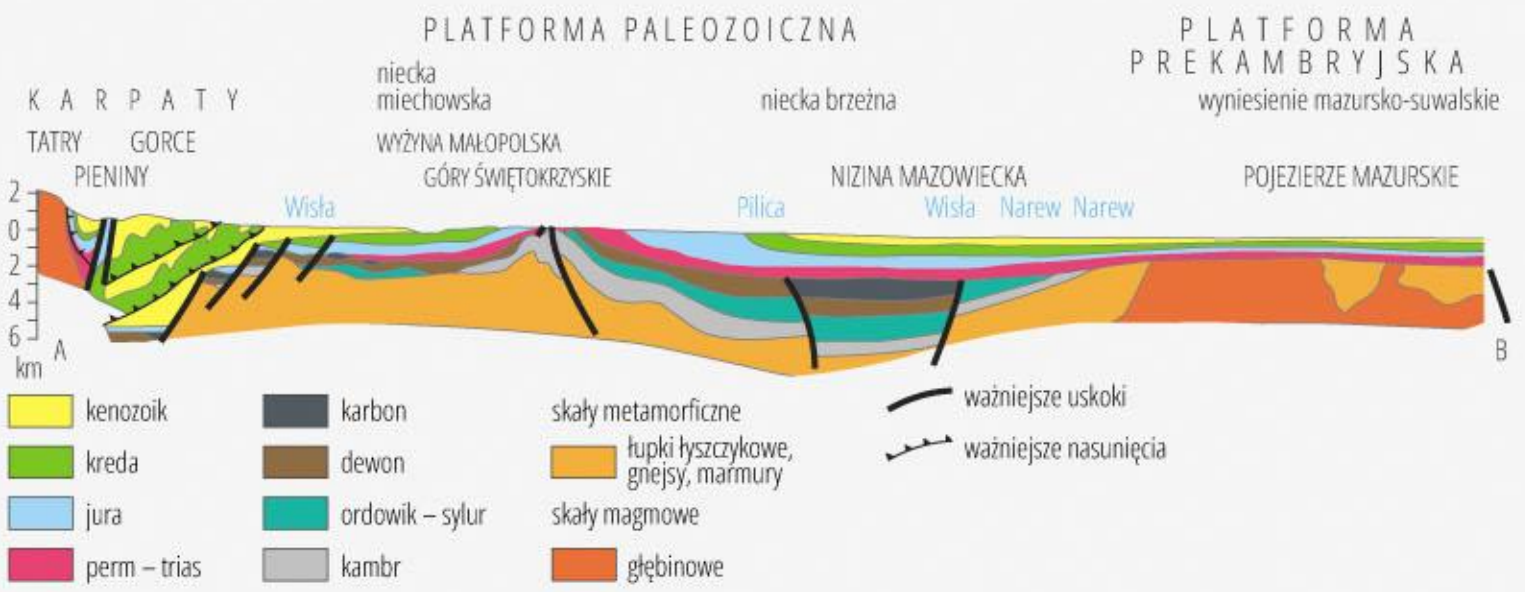
Powstały wskutek fałdowań paleozoicznych: kaledońskiego i hercyńskiego.

Orogeneza kaledońska (sylur, dewon) wypiętrzyła południową część Gór Świętokrzyskich i Sudetów.

Orogeneza hercyńska (karbon, perm) ostatecznie wydźwignęła Sudety i doprowadziła do popękania i odmłodzenia Gór Świętokrzyskich.

Masywy orogeniczne Gór Świętokrzyskich i Sudetów wraz z blokiem przedsudeckim są zbudowane z grubych serii skał osadowych poprzecinanych intruzjami magmowymi i zostały odmłodzone w orogenezie alpejskiej.

Zapadlisko śląsko-krakowskie (górnośląskie) budują metamorficzne skały prekambru, na których zalegają paleozoiczne skały osadowe z karbońskimi pokładami węgla.



Platforma paleozoiczna

Znajduje się między prekambryjską platformą wschodnioeuropejską a Sudetami i Karpatami.

W podłożu występują osady paleozoiczne sfałdowane w orogenezach kaledońskiej i hercyńskiej przykryte grubą warstwą osadów okresu permu i ery mezozoicznej.

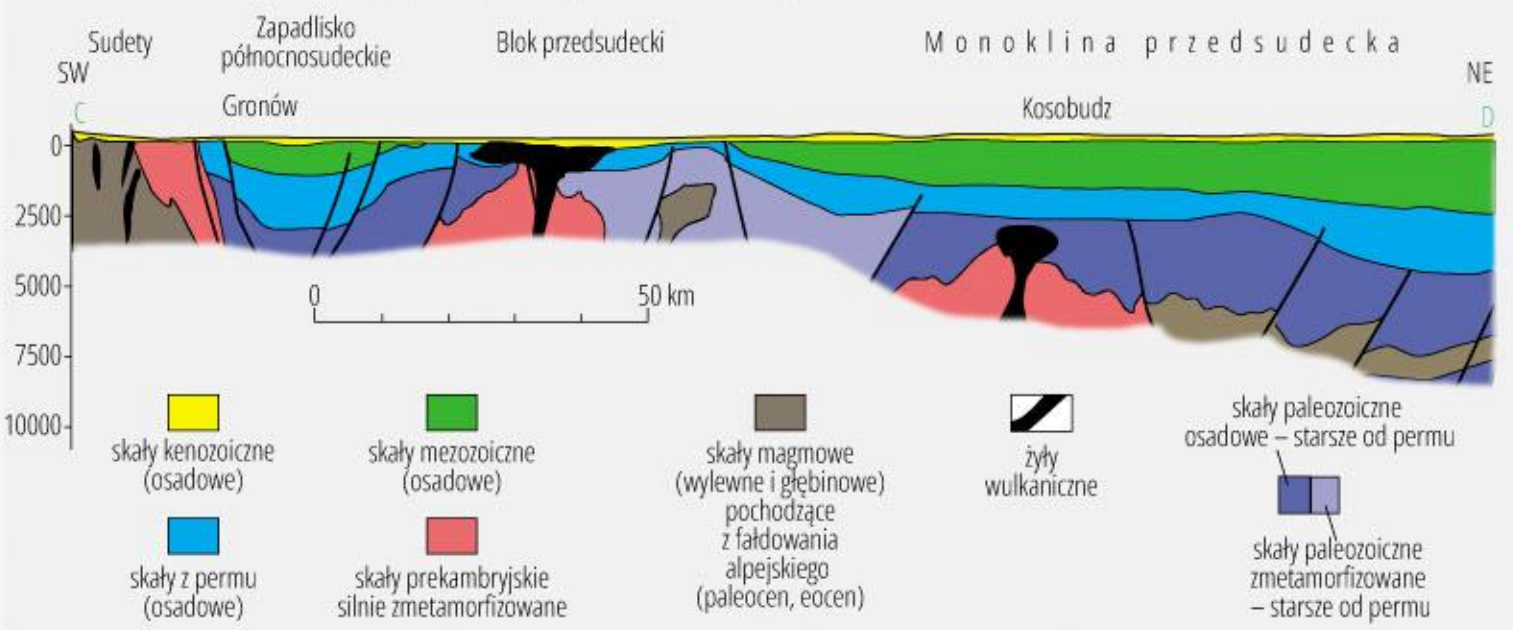
Na przełomie kredy i paleogenu skały te w wielu miejscach uległy ponownemu fałdowaniu (np. niecka brzeżna, zwana również synklinorium brzeżnym) lub nachyleniu z kierunku odmładzanych górotworów (np. monoklina przedsudecka).

Wał kujawsko-pomorski (środkowopolski, antyklinorium środkowopolskie) zbudowany z utworów permsko-mezozoicznych, dzieli się na trzy części: wał pomorski, wał kujawski (z licznymi wysadami solnymi, tzw. diapirami) oraz wał południowopolski.

Granicząca z wałem niecka szczecińsko-łódzko-miechowska cechuje się zmienną szerokością, co sprawia, że przewężenia dzielą ją wyraźnie na trzy części:
- w niecce szczecińskiej i mogileńsko-łódzkiej dominują osady kredowe z licznymi przykładami wysadów solnych;
- w pobliżu niecki miechowskiej znajdują się sfałdowane i pocięte uskokami skały paleozoiczne o dużej miąższości;
- monoklina przedsudecka i śląsko-krakowska również są zbudowane ze skał paleozoicznych sfałdowanych w obu orogenezach; na monoklinie śląsko-krakowskiej zalegają grube warstwy skał osadowych powstałych w triasie; obie monokliny są ponadto przykryte plejstoceńskimi osadami polodowcowymi.

Struktury monoklin są poprzecinane licznymi uskokami, im bliżej obszarów wyniesionych w orogenezie alpejskiej, tym liczba uskoków jest większa.

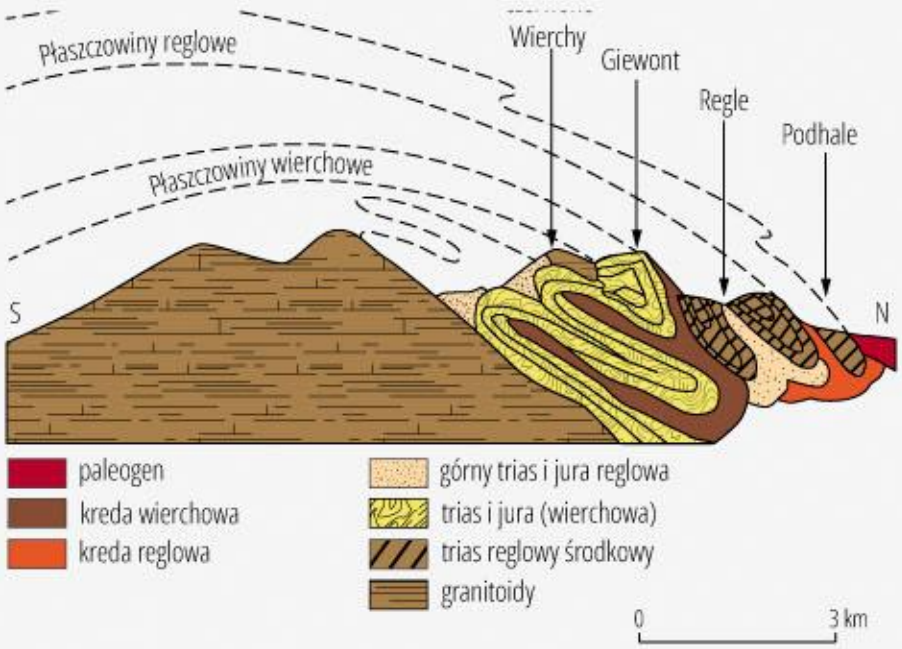
Przekrój geologiczny przez struktury paleozoiczne Gronów-Kosobudz



Obszar fałdowań alpejskich

Powstał w wyniku kolizji płyty afrykańskiej z płytą euroazjatycką.

Fałdowanie tego obszaru odbywało się w kilku etapach w kredzie, paleogenie i neogenie. Fałdowanie to doprowadziło do powstania dwóch różniących się (wiekiem i budową geologiczną) jednostek: **Karpat Wewnętrznych** i **Karpat Zewnętrznych** oraz rowu przedgórskiego zwanego **Zapadliskiem Przedkarpackim.**
- Karpaty Wewnętrzne obejmują Tatry, Podhale i Pieniny. Są zbudowane ze sfałdowanych i przemieszczonych skał mezozoicznych (wapienie, dolomity, margle, łupki i piaskowce) oraz wypiętrzonych skał metamorficznych (gnejsów, łupków krystalicz-



Schematyczny przekrój geologiczny przez Tatry

nych) i magmowych (granitoidów). Skały metamorficzne i magmowe tworzą tzw. krystalinik, określany również jako trzon krystaliczny Tatr. Obniżenia powstałe w czasie fałdowań wypełnione zostały osadami fliszu karpackiego; definitywne wypiętrzenie Karpat Wewnętrznych nastąpiło w neogenie.

- Karpaty Zewnętrzne obejmują Pogórze Karpackie i Beskidy. Są zbudowane z utworów fliszowych tworzących płaszczowiny, które w wyniku ruchów fałdowych ulegały licznym przesunięciom na przełomie paleogenu i neogenu.
- Zapadlisko przedkarpackie powstało na początku neogenu (miocen) w wyniku ugięcia części platformy paleozoicznej pod naciskiem nasuwającego się górotworu Karpat. Jest położone na północ od frontu fałdowań alpejskich. Wypełniają je głównie iły, piaski i margle mioceńskie (flisz) z miejscowo występującymi osadami soli, gipsu i złożami siarki rodzimej.

Jednostka czasu		Czas (w mln lat temu)	Najważniejsze wydarzenia z przeszłości geologicznej Polski	Najważniejsze surowce mineralne i ich występowanie
kenozoiczna	czwartorzęd	26 do dziś	• zlodowacenia skandynawskie, które na obszar Polski naniosły liczne osady w postaci glin, piasków i żwirów • rzeźba terenu obszaru zajętego przez lądolód uległa silnemu przekształceniu • powstało Morze Bałtyckie	• skały tego okresu to piaski, żwiry i gliny występujące na obszarze północnej i środkowej Polski
	neogen	23	• na przełomie paleogenu i neogenu nastąpiły główne ruchy orogenezy alpejskiej, wypiętrzały się Karpaty Zewnętrzne (płaszczowiny fliszu karpackiego) • na przedpolu gór istnieje wypełnione morzem zapadlisko przedkarpackie, w którym osadzały się iły, wapienie, gipsy, sól kamienna oraz złoża gazu ziemnego i ropy naftowej • dalszemu podnoszeniu i potrzaskaniu uskokami uległy Sudety (towarzyszył temu intensywny wulkanizm – tworzyły się pokrywy lawowe), podniesione zostały również Góry Świętokrzyskie • wulkanizm występował również w Pieninach • w górnym neogenie centralne i północne tereny Polski stały się zabagnioną i podmokłą strefą obniżeń, gdzie w ciepłym i wilgotnym klimacie rozwijała się roślinność, z której wytworzyły się bogate złoża węgla brunatnego • pod koniec neogenu klimat zaczął się ochładzać	• Karpaty: flisz karpacki, andezyty • zapadlisko podkarpackie: iły, wapienie, gipsy, anhydryty, sól kamienna (Bochnia, Wieliczka), siarka (Tarnobrzeg, Staszów), gaz ziemny i ropa naftowa (Gorlice, Jasło, Krosno, Lubaczów, Mielec) • Sudety i Przedgórze Sudeckie: pokrywy lawowe, węgiel brunatny • Nizina Wielkopolska, Pojezierze Wielkopolskie: węgiel brunatny (Konin, Koło, Turek, Bełchatów)
	paleogen	65	• panował klimat ciepły i wilgotny o cechach klimatu podzwrotnikowego, który ewoluował do umiarkowanego • na początku dolnego paleogenu Polska była lądem, jedynie obecne Karpaty przykrywała woda • w dolnym i środkowym paleogenie ruchy wznoszące zaistniały w Górach Świętokrzyskich i Sudetach; rozwinęła się intensywna denudacja, w wyniku której tworzyły się paleogeńskie powierzchnie zrównań (np. Równia pod Śnieżką) • pod koniec środkowego paleogenu na obszar środkowej Polski wkroczyło płytkie morze • wynikiem ruchów górotwórczych paleogenu górnego było podniesienie Sudetów wzdłuż dawnych uskoków oraz powstanie sudeckiego uskoku brzeżnego; ruchom towarzyszyły wylewy law bazaltowych	• Tatry: wapienie • Podhale: flisz karpacki
mezozoiczna	kreda	145	• klimat Polski nadal był ciepły i wilgotny, ale stopniowo się ochładzał • dolnej kredzie nastąpiła krótkotrwała regresja morza (pod wodą zostały jedynie dzisiejsze Karpaty i Pogórze), a następnie morze górnokredowe objęło niemal całe terytorium kraju (z wyjątkiem części Sudetów, Wyżyny Śląskiej i części Wyżyny Małopolskiej) • w dnie morza osadzały się pokłady wapieni, margli, kredy piszącej	• Wyżyna Lubelska, Góry Świętokrzyskie, przedpole Sudetów: margle i kreda pisząca • Tatry, Pieniny: wapienie, margle

Jednostka czasu		Czas (w mln lat temu)	Najważniejsze wydarzenia z przeszłości geologicznej Polski	Najważniejsze surowce mineralne i ich występowanie
mezozoiczna			• w wyniku ruchów laramijskich uformował się wał środkowopolski; ruchy te objęły także Sudety (wypiętrzenie poszczególnych pasm górskich) i Góry Świętokrzyskie • na południe od wyżyn Lubelskiej i Krakowsko-Częstochowskiej oraz Podkarpacia nastąpił początek fałdowania Karpat	
	jura	200	• klimat Polski stał się wilgotny i ciepły • w dolnej jurze rozpoczęła się transgresja morza, która trwała do górnej jury; objęła niemal całą powierzchnię Polski (z wyjątkiem części Sudetów, części wyżyn oraz wyniesienia Łeby) • w dnie morza tworzyły się osady wapienne z licznymi skamieniałościami • w morzu na obszarze dzisiejszych Tatr nadal odkładały się osady serii wierchowej (morze płytkie) i reglowej (morze głębokie) • pod koniec jury wystąpiły tektoniczne ruchy młodokimeryjskie, które doprowadziły do krótkotrwałego wycofania się morza z obszaru Polski	• Jura Krakowsko-Częstochowska, obrzeżenie Gór Świętokrzyskich, część Niżu Polskiego (Łęczyca i Inowrocław): skały wapienne
	trias	251	• na obszarze Polski nadal panował klimat suchy i ciepły • w dolnym triasie obszar kraju był lądem z płytkimi zbiornikami śródlądowymi • intensywna denudacja w Polsce południowej doprowadziła do powstania serii piaskowców oraz iłów • płytkie morze środkowotriasowe zalało północno-zachodnią i środkową część kraju, w jego dnie osadziły się piaszczysto-łupkowe osady; w zatokach wytrąciły się gipsy i sole • w górnym triasie obszar dzisiejszych Karpat objęła geosynklina, w jej dnie na południe od dzisiejszych Tatr powstały osady serii wierchowej oraz serii reglowej • pod koniec triasu z północnej Polski morze ustąpiło	• Góry Świętokrzyskie, Wyżyna Śląska: piaskowce, wapienie, dolomity, iły • Tatry: wapienie, dolomity, piaskowce
paleozoiczna	perm	299	• klimat stał się suchy i gorący • górotwory hercyńskie były intensywnie niszczone przez wietrzenie fizyczne • wulkanizm regionu śląsko-krakowskiego i Sudetów (Góry Kaczawskie i Kamienne) spowodował powstanie melafirów, porfirów i tufów • środkowa i północno-zachodnia część Polski w górnym permie została zalana morzem; wynikiem parowania wody morskiej było osadzenie pokładów soli kamiennej, potasowej i magnezowej (Kłodawa, Inowrocław) • w płytkim morzu przedsudeckim tworzyły się łupki miedzionośne (Lubin, Głogów) • w Górach Świętokrzyskich powstały zlepieńce zygmuntowskie, a w okolicach Chęcin – wapienie bitumiczne, margle i łupki	• Góry Świętokrzyskie: zlepieńce, wapienie, łupki, margle • Sudety: melafiry, porfiry, margle i łupki miedzionośne • Pojezierze Wielkopolskie: sole kamienne, potasowe, magnezowe, gipsy, anhydryty
	karbon	359	• w Polsce panował gorący i wilgotny klimat równikowy • dolnokarbońskie morze ustąpiło z północno-wschodniej Polski, a Prakarpaty zostały zalane • Karkonosze były wyspą • w płytkich zatokach wystąpiła akumulacja zlepieńców i łupków • rozpoczęły się ruchy orogenezy hercyńskiej (waryscyjskiej); zostały sfałdowane Góry Świętokrzyskie i zachodnia oraz środkowa część Sudetów, które zostały pocięte uskokami	• Góry Świętokrzyskie: łupki ilaste, tufy wulkaniczne, wapienie • Sudety, Wyżyna Śląska, Polesie Lubelskie: węgiel kamienny • Wyżyna Śląska: rudy żelaza • Sudety, Tatry: granity

Jednostka czasu		Czas (w mln lat temu)	Najważniejsze wydarzenia z przeszłości geologicznej Polski	Najważniejsze surowce mineralne i ich występowanie
paleozoiczna			• w wynurzonych Prakarpatach powstały granitowe intruzje – początek Tatr • intruzje granitowe tworzyły się także w Sudetach • w rejonie Krakowa i Gór Świętokrzyskich występowała aktywność wulkaniczna • powstały baseny węglonośne (niecki: lubelska, górnośląska, wałbrzyska); dzięki klimatowi bagniste niecki porastały bujną roślinnością drzewiastą, która po obumarciu była zasypywana piaskami i żwirami; zaczął się proces karbonatyzacji, który doprowadził do powstania węgla kamiennego	
	dewon	416	• w całej Polsce panował ciepły klimat • znaczną część terytorium kraju ogarnęła rozległa transgresja głębokiego morza • w Górach Świętokrzyskich osadziły się m.in. wapienie Łysogór oraz zlepieńce i łupki ilaste • obszary lądowe (Sudety, Prakarpaty, wyniesienie podlaskie i wyniesienie mazursko-suwalskie) były otoczone morzami szelfowymi	• Góry Świętokrzyskie: wapienie (oolitowe, dolomityczne i margliste), piaskowce i łupki ilaste • Sudety: kwarcyty, szarogłazy, łupki ilaste Gór Kaczawskich
	sylur	444	• na obszarze kraju panował suchy i gorący klimat, przy powiększającym się obszarze morskim • w Sudetach powstały czarne łupki, a w Górach Świętokrzyskich tworzyły się piaskowce, szarogłazy i łupki • w trakcie ruchów górotwórczych orogenezy kaledońskiej powstała część Sudetów i Gór Świętokrzyskich • w wyniku zjawisk wulkanicznych (Psary – Kęty) powstały diabazy świętokrzyskie • ruchy górotwórcze spowodowały regresję morza • klimat ułatwił niszczenie sfałdowanych gór, stąd czerwone zabarwienie powstałych skał	• Góry Świętokrzyskie: piaskowce, zlepieńce, łupki, diabazy • Sudety: czarne łupki krzemionkowe i graptolitowe
	ordowik	488	• klimat na terytorium Polski stał się ciepły i wilgotny, nieomal podrównikowy • Polskę NE i SE stanowił ląd rozdzielony wąską zatoką morską; w jej dnie tworzyły się wapienie koralowe i margle (Góry Świętokrzyskie i okolice Krakowa) • w środkowym ordowiku nastąpiła transgresja pogłębiającego się morza. W jego dnie od Sudetów po Góry Świętokrzyskie osadziły się skały węglanowe	• Góry Świętokrzyskie: piaskowce, margle, dolomity, wapienie • Sudety i okolice Krakowa: wapienie koralowe, margle
	kambr	542	• chłodny klimat Polski stopniowo się ociepla • wyniesienie mazursko-suwalskie oraz wyniesienie podlaskie były półwyspami, a na południu Polski istniały wyspy, m.in. wyspa prekarpacka • w płytkim morzu pokrywającym resztę kraju osadzały się m.in. piaskowce kwarcytowe (Łysogóry) łupki kambryjskie (Góry Pieprzowe k. Sandomierza) oraz wapienie i łupki ilaste • w Sudetach występowały zjawiska wulkaniczne • nastąpiły pierwsze ruchy górotwórcze orogenezy kaledońskiej na obszarze Gór Świętokrzyskich	• Góry Świętokrzyskie: szarogłazy, piaskowce, piaskowce kwarcytowe • Sudety: wapienie Gór Kaczawskich
prekambr		2600	• współcześnie utwory prekambryjskie występują na północy i północnym wschodzie Polski jako krystaliczne podłoże prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej • na powierzchni skały prekambru odsłaniają się w niewielu miejscach, np. gnejsy Gór Sowich	Polska NE: • w wierceniach granitoidy, gnejsy, migmatyty • w wierceniach gabra i granitoidy oraz rudy żelazowo-tytanowo-wanadowe okolic Suwałk

Jednostka czasu	Czas (w mln lat temu)	Najważniejsze wydarzenia z przeszłości geologicznej Polski	Najważniejsze surowce mineralne i ich występowanie
prekambr	2600	• wierne odtworzenie rozkładu lądów i mórz podczas całego prekambru jest niemożliwe ze względu na brak skamieniałości, zaburzenia tektoniczne oraz zaawansowany metamorfizm • pod koniec prekambru: – na północnym wschodzie Polski występował ląd platformy wschodnioeuropejskiej – na Nizinie Podlaskiej zachodził wulkanizm – na południowym zachodzie Polski utworzyły się lądowe elementy Masywu Czeskiego, a na południu blok Prakarpat – między nimi rozciągało się morze	Polska SW: • gnejsy Gór Sowich • niewielkie ilości metali szlachetnych oraz rud miedzi, a także niklu

Występowanie surowców mineralnych w Polsce

15.5. Kształtowanie się rzeźby powierzchni Polski w plejstocenie

Ogromny wpływ na budowę geologiczną i rzeźbę powierzchni Polski miały procesy zachodzące w czwartorzędzie. Panowała wtedy duża zmienność klimatyczna, która doprowadzała do następowania po sobie okresów:
- **glacjalnych** (lodowcowych),
- **interglacjalnych** (międzylodowcowych) – okresów cieplejszych, w których lodowiec wycofywał się, zanikał.

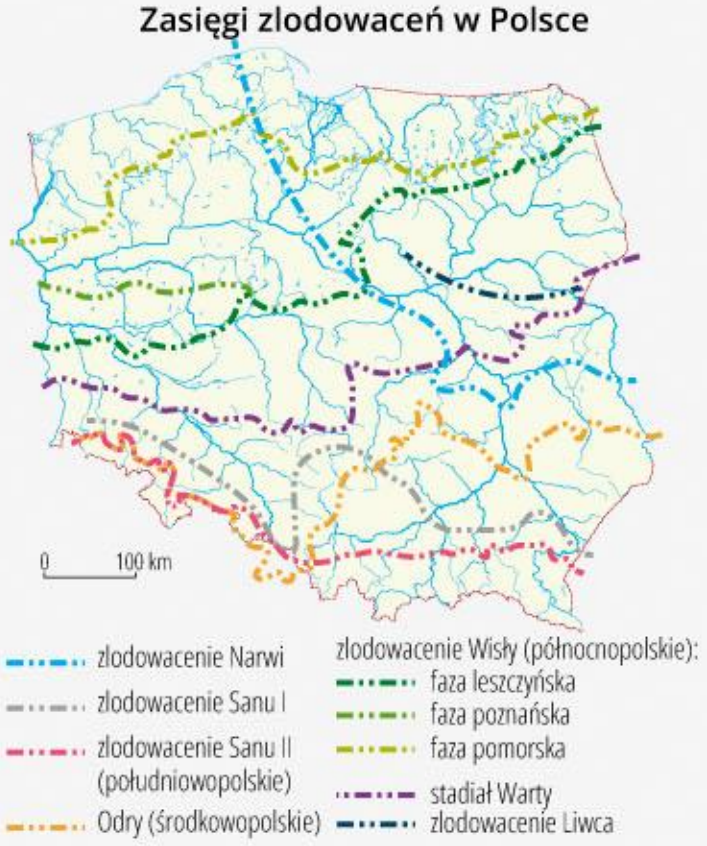
Częścią glacjałów były **stadiały**, czyli dłuższe postoje czoła lodowca przy stabilniejszym klimacie.

Chronologia zlodowaceń

plejstocen	holocen
	zlodowacenie Wisły (północnopolskie)
	interglacjał eemski
	zlodowacenie Odry (środkowopolskie)
	interglacjał mazowiecki
	zlodowacenie Sanu II (południowopolskie) interglacjał ferdynandowski zlodowacenie Sanu I
	interglacjał przasnyski
	zlodowacenie Narwi
	preglacjał

Chronologia wg Mojski (1995)

Zasięgi zlodowaceń w Polsce



Zlodowacenie południowopolskie (Sanu I i Sanu II) – objęło największy obszar w Polsce: dotarło do północnych stoków Sudetów, wkroczyło w Kotliny Jeleniogórską i Kłodzką, przekroczyło Bramę Morawską, oparło się o północne Karpaty, gdzie pokryło niższe partie Pogórza Karpackiego.

Zlodowacenie środkowopolskie (Odry) – miała mniejszy zasięg niż zlodowacenie Sanu II. W czasie swojego maksymalnego nasunięcia oparło się o Sudety, a w Polsce środkowej – o północną część Wyżyny Małopolskiej i Lubelskiej.

Zlodowacenie północnopolskie (Wisły) – lądolód nasunął się na obszar Polski trzykrotnie; fazy: pomorska, poznańska, leszczyńska. Zasięg zlodowacenia był najmniejszy, ale pozostawione przez nie formy są najlepiej widoczne w rzeźbie terenu. Najmłodsza faza pomorska jest wyznaczona przez zasięg wałów moreny czołowej przebiegających przez Pojezierza Pomorskie i Mazurskie.

Zlodowacenia na obszarze Polski doprowadziły do wytworzenia specyficznej **rzeźby polodowcowej**. Wykazuje ona inne cechy na Niżu Polskim, a inne – w górach. Formy polodowcowe są pochodzenia erozyjnego i akumulacyjnego. Powstały jako formy glacjalne (wytworzone przy udziale lodu lodowcowego) i fluwioglacjalne (utworzone przy udziale wód roztopowych lodowców i lądolodu).

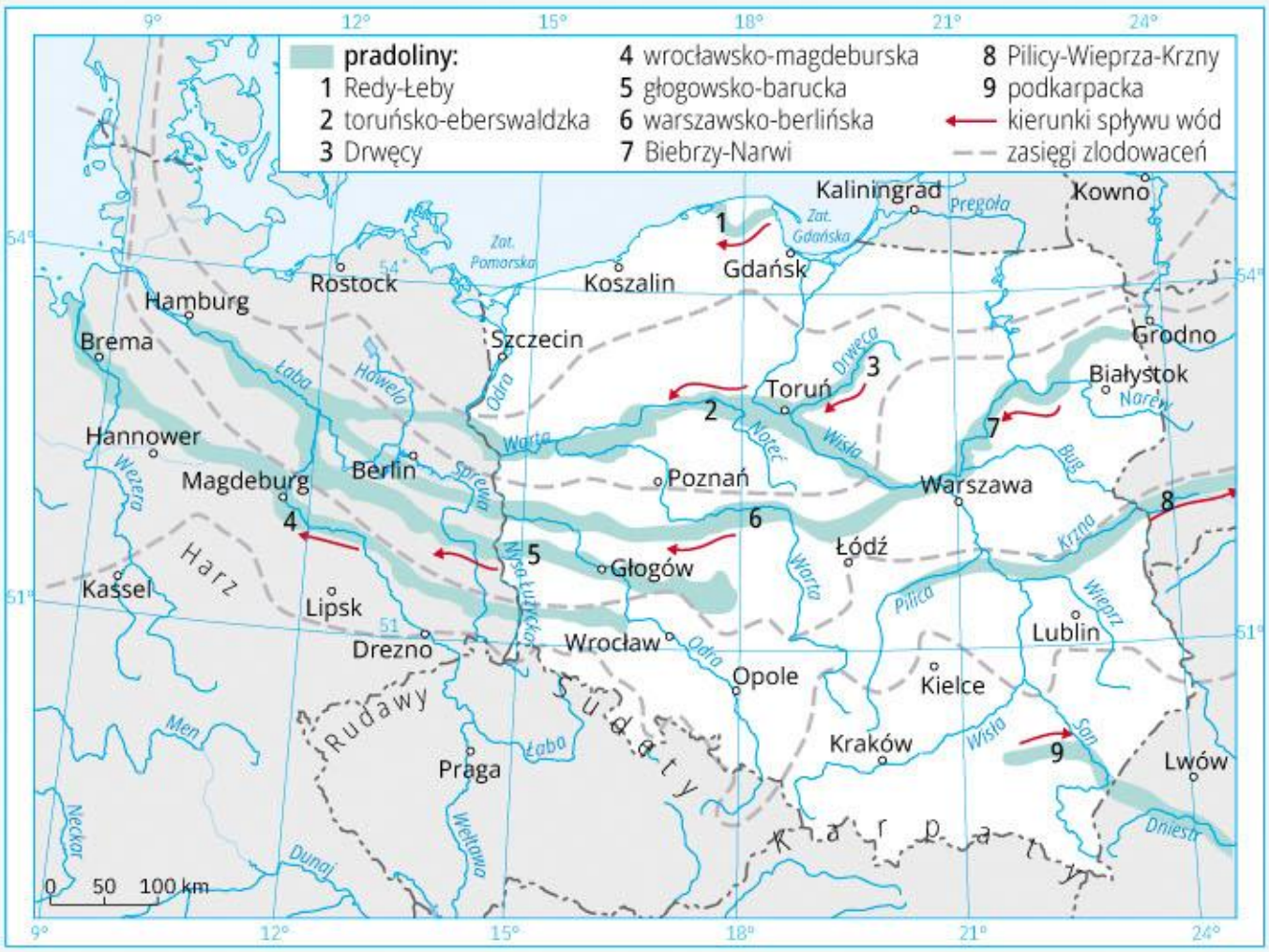
Nazwa formy	Geneza formy	Przykłady występowania na obszarze Polski
głazy narzutowe	glacjalna, akumulacyjna	Trygław (największy głaz narzutowy) w Tychowie Wielkim koło Białogardu (obwód 44 m, wys. 3,8 m. dł. 13,7 m, szer. 9,3 m)
moreny czołowe	glacjalna, akumulacyjna	Wieżyca (329 m n.p.m.) na Pojezierzu Kaszubskim, Dylewska Góra (312 m n.p.m.) i Szeskie Wzgórza (309 m n.p.m.) na Pojezierzu Mazurskim; ciągi wzgórz: Wzgórza Trzebnickie, Dalkowskie i Ostrzeszowskie
jeziora morenowe (tworzą się w zagłębieniach moreny dennej)	glacjalna, akumulacyjna	Śniardwy, Mamry, Niegocin, Wielimie

Nazwa formy	Geneza formy	Przykłady występowania na obszarze Polski
wygłady polodowcowe i barańce	glacjalna, erozyjna	okolice Wodogrzmotów Mickiewicza, w Dolinie Roztoki
dolina U-kształtna	glacjalna, erozyjna	Dolina Roztoki, Dolina Rybiego Potoku, Dolina Białej Wody w Tatrach Wysokich, Dolina Kościeliska, Dolina Chochołowska w Tatrach Zachodnich
cyrk lodowcowy (w cyrkach lodowcowych tworzą się jeziora cyrkowe)	glacjalna, erozyjna	Morskie Oko i Czarny Staw pod Rysami, Wielki Staw, Przedni Staw, Zadni Staw, Czarny Staw w Dolinie Pięciu Stawów oraz Mały i Wielki Staw w Karkonoszach
kemy	fluwioglacjalna, akumulacyjna	Kemy Rymańskie na Równinie Gryfickiej, kemy Korczówki na Nizinie Południowopodlaskiej
sandry	fluwioglacjalna, akumulacyjna	Sandr Borów Tucholskich, Puszczy Drawskiej, Puszczy Piskiej, Puszczy Augustowskiej
ozy	fluwioglacjalna, akumulacyjna	Oz koło Mrągowa, Oz Bukowsko-Mosiński koło Poznania
drumliny	mieszana: glacjalna/fluwioglacjalna, akumulacyjna	okolice Gniewa, w okolicach Zbójna na Pojezierzu Dobrzyńskim oraz na Wysoczyźnie Elbląskiej
pradolina	fluwioglacjalna, erozyjna	Warszawsko-Berlińska, Baryczy, Łużycka, Warty-Prosny, Redy-Łeby
jeziora rynnowe	fluwioglacjalna, erozyjna	Hańcza, Gopło, Jeziorak, Roś, Jezioro Nidzkie, Wigry, Jezioro Ryńskie, Jezioro Raduńskie, Drawsko, Wdzydze

Pamiętać należy, że część form polodowcowych powstała tylko w górach (Tatrach i Karkonoszach). W czasie glacjałów plejstoceńskich granica zlodowacenia przebiegała w Tatrach na wysokości ok. 1300 m n.p.m., a w Karkonoszach – ok. 1000–1200 m n.p.m. Charakterystyczne dla tych obszarów są: kotły (cyrki) lodowcowe, doliny U-kształtne, doliny zawieszone oraz moreny środkowe.

Układ pradolin w Polsce jest **równoleżnikowy,** co wynika z tego, że wody z topniejącego lądolodu oraz lodowców górskich nie mogły płynąć na północ (jak dzisiejsze rzeki), bo tam rozciągała się czasza lądolodu. Wykorzystując nachylenie obszaru naszego kraju z południowego-wschodu na północny-zachód, wody te płynęły równoleżnikowo w kierunku Morza Północnego.

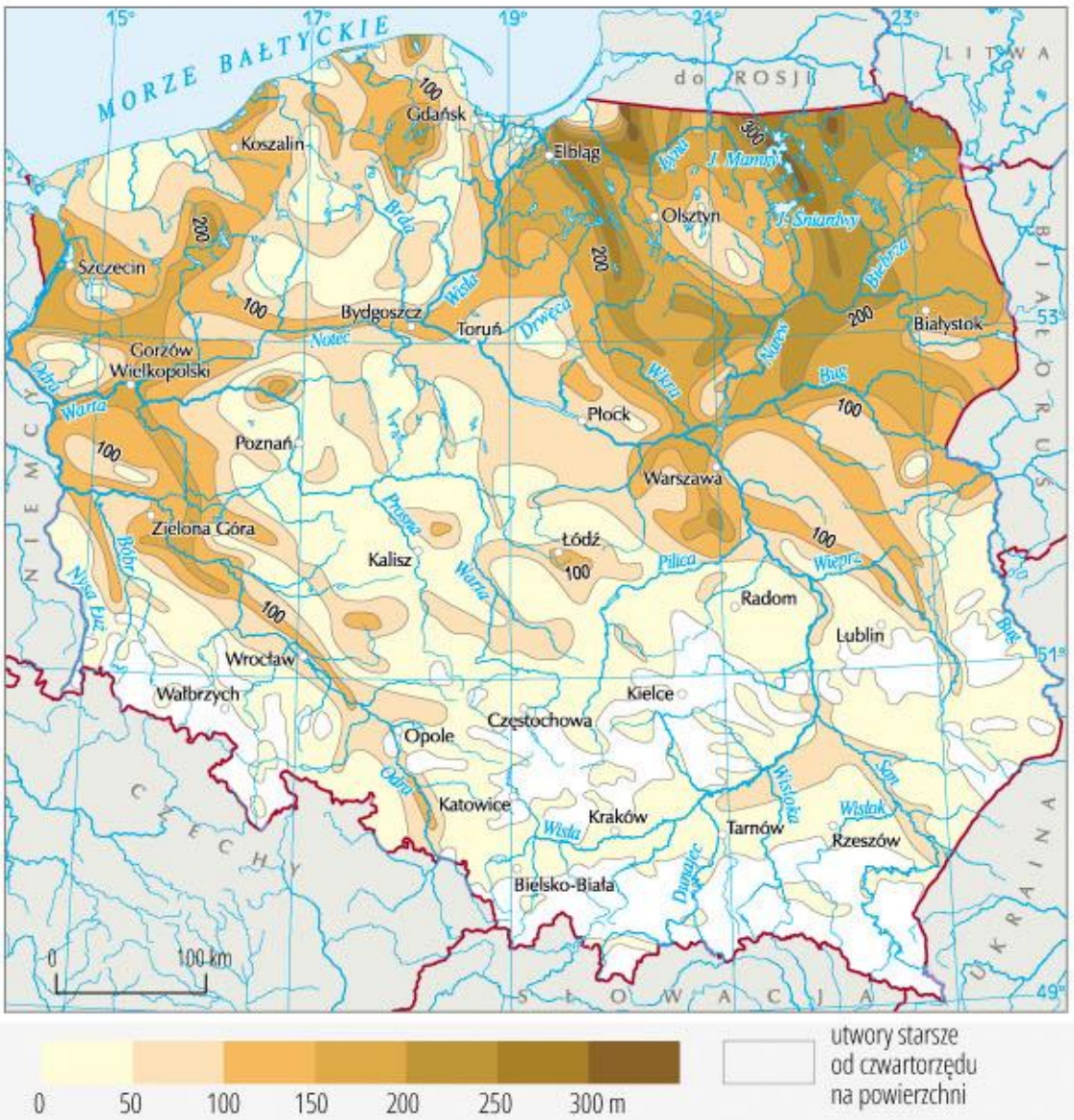
Układ pradolin w Polsce



Miąższość utworów czwartorzędowych w Polsce

Osady polodowcowe mają bardzo zróżnicowaną miąższość zalegania na obszarze Polski:
- **najgrubsza** pokrywa, powyżej 200 m, znajduje się w północno-wschodniej części kraju w pasie od Krainy Wielkich Jezior Mazurskich po Suwałki; Pojezierze Pomorskie na niektórych obszarach ma pokrywę dochodzącą do 200 m grubości (Pojezierze Kaszubskie), na Pojezierzu Wielkopolskim ma ona miąższość do 150 m (Dolina Odry);
- część środkowa i południowa Polski to utwory o **niewielkiej grubości** dochodzącej do 50 m;
- najwyżej położone wzniesienia pasa wyżyn środkowopolskich oraz przeważające obszary Sudetów i Karpat nie mają pokrywy utworów polodowcowych; zalega ona jedynie lokalnie, w miejscach, gdzie działalność akumulacyjną zaznaczyły lodowce górskie.

Miąższość utworów czwartorzędowych



Wpływ klimatu peryglacjalnego na rzeźbę Polski

W **strefie peryglacjalnej**, czyli przestrzeni znajdującej się na przedpolu lodowca o szerokości do ok. 1000 km, rozwijała się **rzeźba staroglacjalna**. Na tym obszarze panował klimat subarktyczny, zimny, który był przyczyną intensywnego wietrzenia mrozowego i silnych procesów denudacyjnych. Na obszarze wieloletniej zmarzliny zachodził proces **soliflukcji.** Pod wpływem grawitacji dochodziło do spływu warstwy czynnej i obniżania form terenu, w tym form polodowcowych poprzednich zlodowaceń.

Formy powstałe w klimacie peryglacjalnym

- **gołoborza**
  - do powstania gołoborzy – rumowisk ostrokrawędzistych bloków skalnych doprowadziły duże sezonowe i dobowe wahania temperatur (tzw. zamróz)
  - występują one w Górach Świętokrzyskich – na Świętym Krzyżu, Łysicy i na północnych stokach góry Szczytniak w Paśmie Jeleniowskim oraz na Śnieżce w Karkonoszach

■ **pokrywy lessowe**

- powstały, gdy wiatr wiał od czoła lodowca i zabierał drobne cząstki z osadów glin zwałowych i utworów fluwioglacjalnych; następnie akumulował je w południowej części kraju jako pokrywy lessowe o miąższości nawet do 30 m
- less to zwięzła skała osadowa pochodzenia eolicznego (przy udziale wiatru), zbudowana głównie z pyłu kwarcowego (o średnicy ziaren 0,05–0,01 mm) z domieszką węglanu wapnia
- osady lessu znajdują się na Wyżynie Lubelskiej, obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich, Nizinie Sandomierskiej, Niecce Nidziańskiej, Nizinie Śląskiej

■ **wydmy śródlądowe**

- powstały wyniku akumulacyjnej działalności wiatru
- obecnie są unieruchomione i porośnięte lasami
- występują one głównie na piaszczystych dnach pradolin (np. w Puszczy Kampinoskiej i Noteckiej), ale również na rozległych równinach sandrowych (np. sandr tucholski); mają przeważnie postać wydm parabolicznych oraz nieregularnych pagórków

Obszar objęty ostatnim zlodowaceniem cechuje się **rzeźbą młodoglacjalną**, a obszar starszych zlodowaceń – **rzeźbą staroglacjalną.**

CECHY RZEŹBY POLODOWCOWEJ

młodoglacjalnej

- duża liczba jezior polodowcowych
- duże różnice wysokości względnej
- wyraźne, dobrze widoczne w terenie formy polodowcowe: moreny czołowe, ozy, kemy, drumliny
- liczne pojedyncze wzniesienia o stromych stokach, jak Wieżyca (329 m n.p.m.), Dylewska Góra (312 m n.p.m.), Szeska Góra (309 m n.p.m.)
- rzeki o dużych spadkach, na wielu odcinkach płynące wartkim nurtem
- liczne pola sandrowe na południe od wałów moren czołowych

staroglacjalnej

- brak jezior polodowcowych lub mała ich liczba
- małe różnice wysokości względnej
- słabo widoczne w krajobrazie, zdenudowane (obniżone, zniszczone) formy polodowcowe
- przewaga obszarów płaskich, rzeźba monotonna, pozostałości po morenach czołowych osiągające wysokości poniżej 300 m n.p.m., Wał Trzebnicki (284 m n.p.m.)
- rzeki płynące powoli, leniwie
- liczne wydmy powstałe głównie w rozległych, piaszczystych terasach dolin rzecznych

15.6. Ukształtowanie powierzchni Polski

Ukształtowanie powierzchni Polski jest efektem działania różnorodnych procesów endogenicznych i egzogenicznych.

Najważniejsze procesy wpływające na rzeźbę powierzchni Polski

procesy endogeniczne	procesy egzogeniczne
· **ruchy górotwórcze** – orogenezy kaledońska i hercyńska wypiętrzyły i odmłodziły Sudety oraz Góry Świętokrzyskie, orogeneza alpejska wypiętrzyła Karpaty i odmłodziła pozostałe orogeny · **wulkanizm, plutonizm i trzęsienia ziemi** – procesy związane z ruchem magmy doprowadziły do powstania odpornych na wietrzenie skał magmowych oraz metamorfizmu skał o różnej genezie; trzęsienia ziemi spowodowały powstanie szeregu pęknięć i uskoków tektonicznych głównie w Sudetach i w obrębie strefy T-T	· **wietrzenie** – intensywność wietrzenia fizycznego, chemicznego i fizycznego przebiegała z różną siłą w zależności od zmieniających się czynników klimatycznych · **siła grawitacji** – powodująca ruchy masowe na wynoszących się w różnych orogenezach pasmach górskich · **wiatr** – rzeźbiący ostańce skalne w procesie korazji lub usypujący wydmy czy płaty lessu w procesach akumulacyjnych

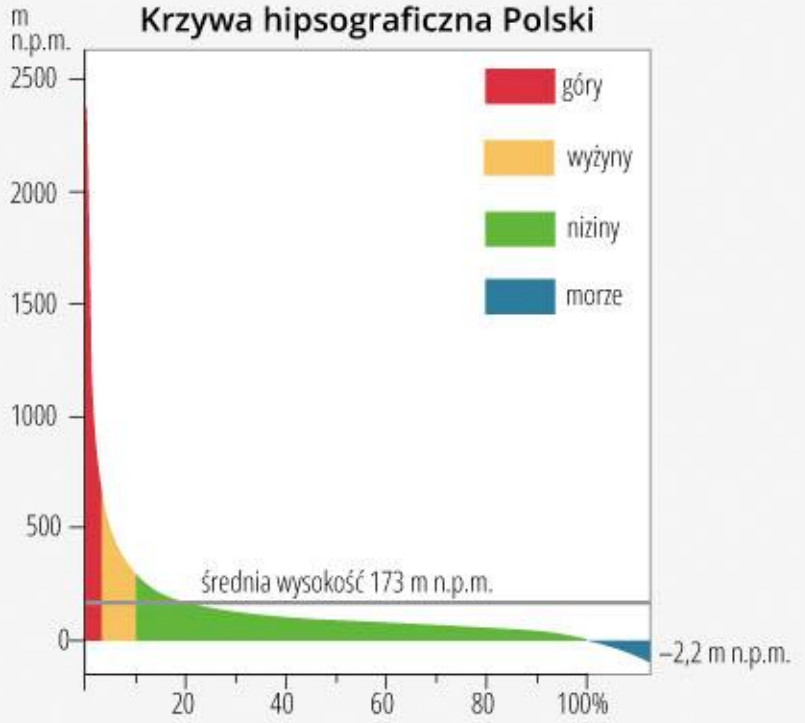
procesy endogeniczne	procesy egzogeniczne
• **ruchy epejrogeniczne** – warunkowały powolne wynoszenia lub obniżania powierzchni Polski, przez co powodował transgresję lub regresję mórz • **ruchy izostatyczne** – pionowe ruchy skorupy ziemskiej związane z jej obciążeniem lub odciążeniem, np. lądolodem (tzw. glacjoizostazja); po ostatnim zlodowaceniu Wisły ruchy izostatyczne na południowym wybrzeżu Morza Bałtyckiego miejscami osiągały wartość 120 m	• **działalność wód** – rzeźbiąca skały w procesach krasowych lub fluwialnych • **działalność wód morskich** – w trakcie licznych transgresji i regresji mórz • **działalność lodowców i lądolodów** – jej efekty są najbardziej widoczne na obszarze Niżu Polskiego w postaci pozostawionych osadów polodowcowych

Czynnikiem wpływającym na intensywność procesów egzogenicznych był **klimat**, np.:
- suchy klimat permu doprowadził do intensywnych procesów denudacyjnych wcześniej wyniesionych obszarów;
- wilgotny i ciepły klimat karbonu przyczynił się do powstania bogatych złóż węgla kamiennego;
- znaczne obniżenie temperatury powietrza w plejstocenie doprowadziło do powstania potężnych mas lądolodu i nasunięcia ich na obszar Polski.

Cechy ukształtowania powierzchni Polski

- **Najwyżej** położonym punktem w Polsce są Rysy w Tatrach – 2499 m n.p.m., a **najniżej** położony punkt znajduje się na terenie wsi Raczki Elbląskie: –2,2 m n.p.m. (woj. warmińsko-mazurskie).
- **Nizinność** – średnia wysokość Polski wynosi 173 m n.p.m. i jest niższa od średniej wysokości Europy (292 m n.p.m.); ponad 90% powierzchni naszego kraju jest położone poniżej wysokości 300 m n.p.m.
- Pomimo nizinności kraju rzeźba terenu **nie jest monotonna**, o czym decydują duże różnice wysokości względnej, które nawet na Niżu Polskim mogą miejscami osiągać wartości ponad 100 m.
- **Wzrost wysokości bezwzględnych w kierunku południowym**: północna i środkowa część Polski jest położona niżej niż część południowa, na której znajdują się wyżyny i góry (należy pamiętać, że obszar pojezierzy wznosi się wyżej niż południowa część Niżu Polskiego).

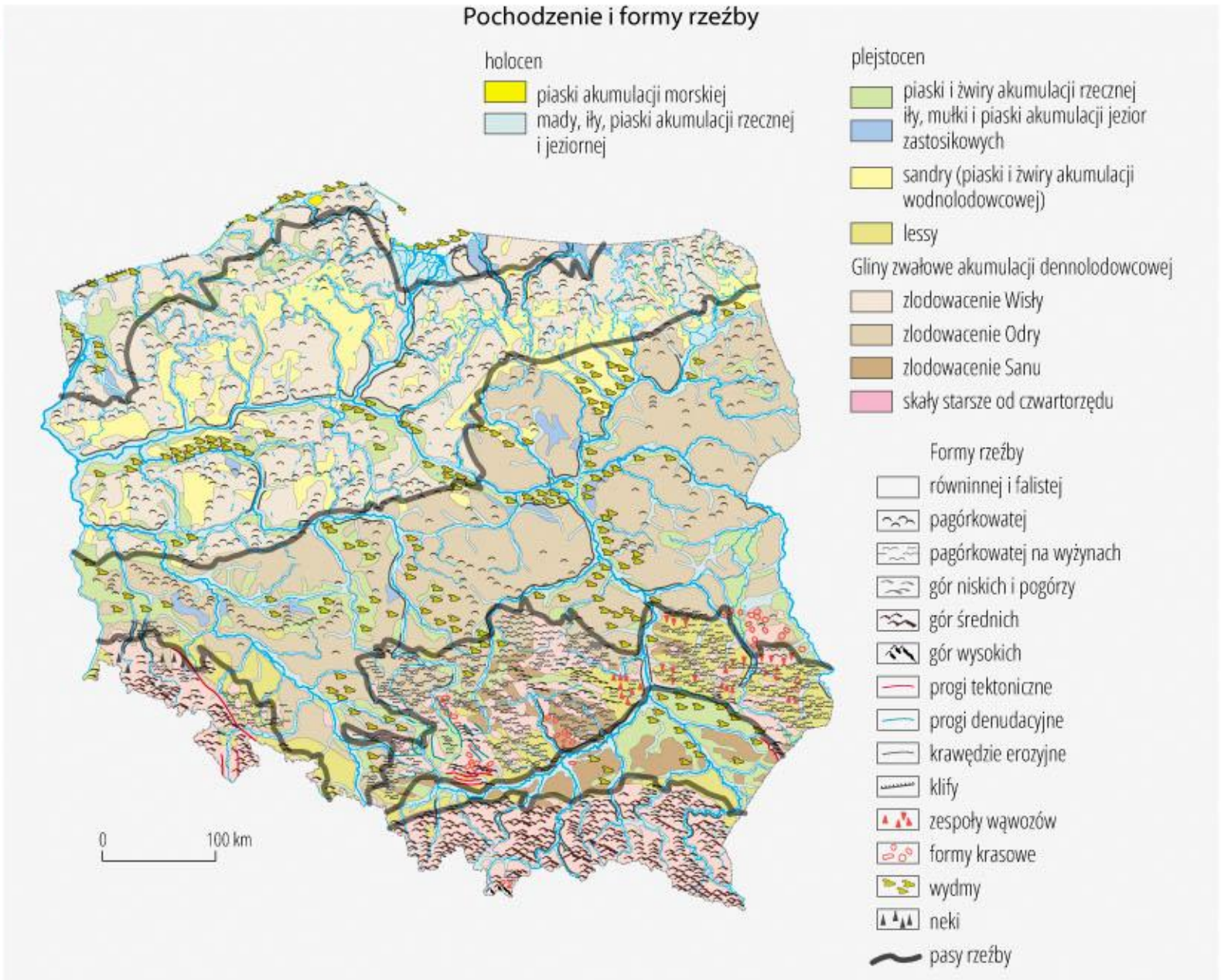
Krzywa hipsograficzna Polski



- **Nachylenie powierzchni w kierunku wschodnim**, co w połączeniu z nachyleniem z południa na północ daje nachylenie z południowego wschodu na północny zachód.
- **Niezgodność rzeźby z budową geologiczną północnej części kraju** spowodowana przykryciem starszych struktur geologicznych Niżu Polskiego osadami polodowcowymi.
- Podział Niżu Polskiego na obszar **rzeźby młodoglacjalnej i staroglacjalnej** przebiegający wzdłuż granicy ostatniego zlodowacenia.

Pasowość rzeźby Polski

Zasadniczą cechą ukształtowania powierzchni Polski jest występowanie sześciu na przemian wypukłych i wklęsłych **pasów rzeźby** ułożonych równoleżnikowo. Licząc od północy, są to pasy:
- pobrzeży (nadmorski),
- pojezierzy (młodoglacjalny),
- nizin (staroglacjalny, równin peryglacjalnych, nizin środkowopolskich),
- wyżyn,
- kotlin (podkarpacki),
- gór (starych gór Sudetów i młodych Karpat).



Pasy geomorfologiczne

■ pobrzeży

Są to niziny urozmaicone wzgórzami morenowymi rzadko przekraczającymi 100 m (najrozleglejsza jest Wysoczyzna Elbląska – 198,5 m n.p.m.). W okolicach Gdańska leżą oddzielone szerokimi pradolinami kępy: Swarzewska, Pucka, Oksywska zakończone od strony wybrzeża stromymi klifami, m.in. w Rozewiu. Płaski, monotonny krajobraz moreny dennej w strefie brzegowej wybrzeża urozmaicają wydmy w okolicach Łeby, dochodzące do 42 m wysokości, na Mierzei Wiślanej – do 30 m i Wyspie Wolin – do 25 m. Najniżej położonym miejscem tego pasa jest wieś Raczki Elbląskie na Żuławach (–2,2 m n.p.m.). Żuławy Wiślane to rozległa dolina deltowa o powierzchniach wznoszących się do 5 m n.p.m.

■ pojezierzy

Rzeźba terenu jest **młodoglacjalna**; typowe dla niej są: wzgórza moreny czołowej, duże różnice wysokości względnych, niewielki stopień zdenudowania podstawowych form akumulacji lodowcowej: ozów, kemów i moren czołowych, równin sandrowych i pradolin (Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka), występowanie jezior polodowcowych. Największe jeziora znajdują się na Pojezierzu Mazurskim. Są tam trzy zespoły jezior połączone kanałami: zespół Jeziora Mamry (kompleks sześciu połączonych jezior), zespół Niegocin-Tałty oraz zespół Śniardw. Najwyższe wzniesienia morenowe to Wieżyca (329 m n.p.m.) na Pojezierzu Kaszubskim oraz Dylewska Góra (312 m n.p.m.) i Szeska Góra (309 m n.p.m.). Wzniesienia osiągają znaczne wysokości i mają strome stoki. Na południe od wzgórz morenowych znajdują się rozległe równiny sandrowe porośnięte lasami.

■ nizin

Rzeźba nizin jest **staroglacjalna** – została utworzona w czasie zlodowacenia środkowopolskiego i w okresach późniejszych zdenudowana (zniszczona, obniżona). Cechami charakterystycznymi rzeźby są występowanie rozległych równin denudacyjnych i brak jezior (misy jezior uległy zasypaniu i zatorfowieniu, wzniesienia morenowe zostały zdenudowane [obniżone], a na piaskach powstały pola wydmowe). Rzeki płyną leniwie, tworząc rozległe meandry;

w dolinach rzek powstały systemy rozległych teras piaszczystych, niekiedy lokalnie z wydmami. Rzeki wykorzystują obniżenia pradolin: Wrocławskiej, Warszawsko-Berlińskiej, Biebrzy i Narwi oraz Wieprza-Krzny. Formami wypukłymi są pozostałości po morenach czołowych zlodowacenia środkowopolskiego: Wał Trzebnicki (284 m n.p.m.), Wzniesienia Łódzkie oraz wzgórza na Wysoczyźnie Bełchatowskiej i Rawskiej (290 m n.p.m.).

- **wyżyn**

Wyżyna Śląska jest położona na wysokości 300–408 m n.p.m. Cechą charakterystyczną są wyniesienia przemieszane z obniżeniami. W części północnej formy polodowcowe. Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej (300–516 m n.p.m.) krasowienie skał wytworzyło ponad wierzchowinami wapienne ostańce, a w dolinach rzecznych głęboko wcięte jary. W Górach Świętokrzyskich powstał pasowy układ wzniesień i obniżeń. Najwyższe pasmo – Łysogóry (Łysica – 612 m n.p.m.) zbudowane z kwarcytów – od strony północnej jest pokryte przez gołoborza. Na wyżynach Sandomierskiej i Lubelskiej (300–400 m n.p.m.) przeważają równiny faliste lub pagórkowate. W grubej pokrywie lessu spotykamy głębokie wąwozy, najliczniejsze w okolicach Nałęczowa i Kazimierza Dolnego nad Wisłą. Na Roztoczu zbudowanym z piaskowców i margli występują liczne ostańce skalne i wodospady (szumy).

- **kotlin**

Tworzą go kotliny Oświęcimska i Sandomierska połączone Bramą Krakowską, ograniczone na zewnątrz Bramą Morawską i Bramą Przemyską. Na równinnej Kotlinie Oświęcimskiej najwyższe jest Pogórze Wielickie – 300 m n.p.m. Przez wapienne skały Wawelu, Krzemionek i Tyńca przełamuje się Wisła. W Kotlinie Sandomierskiej dominują rozległe i lekko faliste wysoczyzny i równiny (200–260 m n.p.m.).

- **gór**

Sudety są górami zrębowymi o wysokościach od 700 do 1602 m n.p.m. (Śnieżka), rozdzielonymi dużymi kotlinami: Jeleniogórską, Kłodzką i Wałbrzyską. Składają się z wysokich pasm krystalicznych: Karkonoszy, Gór Sowich, Kaczawskich, Izerskich, i gór fałdowych: Bardzkich, Kamiennych. Na grzbietach gór znajdują się skałki o osobliwych kształtach: maczugi, baszty, bramy. Góry Stołowe zbudowane z piaskowca mają budowę zrębowo-płytową. Głównym elementem rzeźby są wzgórza zrębowe oraz rozcinające je rowy zapadliskowe. Przedgórze Sudeckie jest obniżone o kilkaset metrów w stosunku do Sudetów wzdłuż dyslokacji brzeżnej. Na nim wznoszą się granitowe ostańce Wzgórz Strzegomskich, Strzelińskich, Masywu Ślęży.

Zewnętrznym pasmem Karpat są Beskidy (Babia Góra – 1725 m n.p.m.).

Rzeźba tych gór składa się z leżących na przemian pasm wzniesień zbudowanych z twardszych piaskowców i obniżeń dolinnych wymytych przez rzeki. Są to góry fliszowe. Pasma górskie biegną równoleżnikowo. Karpaty wewnętrzne w Polsce to Tatry, Podhale i Pieniny. Łańcuchy górskie składają się z licznych odmian granitów, wapieni i dolomitów.

Najwyższym szczytem Tatr jest Gerlach (2655 m n.p.m.), w Polsce – Rysy (2499 m n.p.m.). Rzeźba Tatr ma charakter wysokogórski, tworzą ją: skaliste grzbiety, granie i turnie, strome grzbiety podcięte żlebami, u których podnóża znajdujemy stożki usypiskowe (piargi), formy polodowcowe typu alpejskiego. W Tatrach (np. Dolina Kościeliska) i Pieninach występują zjawiska krasowe – jaskinie, obfite wywierzyska. W części wschodniej (Tatry Wysokie) grzbiety są skaliste i postrzępione, stoki strome, w zachodniej są zaokrąglone, okryte zwietrzeliną. W Tatrach Wschodnich występuje krajobraz glacjalny z formami polodowcowymi: jeziorami cyrkowymi (np. Czarny Staw pod Rysami), U-kształtnymi dolinami, wygładami lodowcowymi.

Konsekwencje ukształtowania powierzchni Polski:

- równoleżnikowy układ form terenu wpływa na klimat w Polsce, ułatwiając napływ mas powietrza z zachodu, wschodu i północy;
- bariera górska na południu ogranicza napływ zwrotnikowych mas powietrza;
- kierunek spływu rzek i kształt systemów rzecznych jest warunkowany rzeźbą, np. ciąg wzgórz morenowych Pojezierza Pomorskiego sprawia, że część rzek płynie ku Bałtykowi, a część spływa ku Warcie i Wiśle;

– obszary nizinne sprzyjają uprawie roli;
– nizinne i płaskie obszary są mniej narażone na erozję gleb;
– niziny zapewniają korzystne warunki do budowy dróg, linii kolejowych i rozwoju transportu;
– obszary górskie są wykorzystywane turystycznie i rekreacyjnie.

15.7. Klimat

Czynniki kształtujące klimat Polski

Klimat Polski zaliczany jest do strefy klimatycznej umiarkowanej, grupy klimatów ciepłych, typu przejściowego. Kształtuje go wiele czynników: **strefowych**, z którymi związane są czynniki **meteorologiczne** (cyrkulacyjne), oraz **astrefowych** (fizycznogeograficznych). Obie grupy czynników mogą być modyfikowane przez człowieka (czynniki **antropogeniczne**).

Czynniki strefowe (radiacyjne)

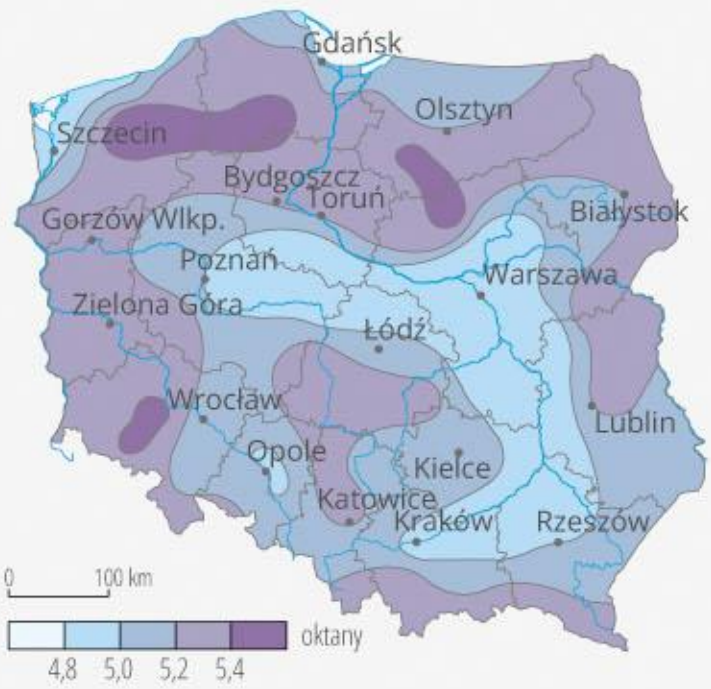
Rozciągłość południkowa między skrajnymi punktami Polski wynosi 5°50′, co sprawia, że wysokość Słońca nad horyzontem jest o tę wielkość kątową wyższa na krańcach południowych kraju niż na krańcach północnych; należy jednak pamiętać, że długość trwania dnia latem jest większa na krańcach północnych o mniej więcej godzinę, zatem:
– obszary nadmorskie otrzymują latem większą ilość ciepła słonecznego;
– zimą więcej promieniowania słonecznego dociera na obszary Polski południowej (wpływa na to większy kąt padania promieni słonecznych i dłużej trwający dzień).

Czynniki strefowe

Punkt obserwacyjny	Szerokość geograficzna	Wysokość Słońca nad horyzontem		Czas dopływu energii słonecznej	
		Kąt padania promieni słonecznych w południe w dniu:		Czas trwania dnia:	
		22 VI	22 XII	najdłuższego (22 VI)	najkrótszego (22 XII)
przylądek Rozewie	54°50′N	58°36′	11°44′	17 h 15 min	7 h 3 min
szczyt Opołonek	49°00′N	64°26′	17°34′	16 h 9 min	8 h 9 min

Na ilość dopływającej do powierzchni Ziemi energii słonecznej wpływa **zachmurzenie**:
– średnie roczne zachmurzenie w Polsce waha się od ok. 5 do 5,5 oktanta (8 oznacza pełne zachmurzenie, 0 – brak), tj. 60–70%;
– obszarami o najmniejszym zachmurzeniu są: Pobrzeże Szczecińskie (okolice Świnoujścia), Pojezierze Kujawskie, Nizina Mazowiecka oraz Kotlina Sandomierska i południowa część Wyżyny Lubelskiej z Roztoczem;
– największym zachmurzeniem charakteryzują się Pojezierze Pomorskie i Przedgórze Sudeckie;
– zachmurzenie w zachodniej części Polski jest większe niż w jej części centralnej i wschodniej;
– pas większego zachmurzenia przebiega południkowo;
– zachmurzenie wykazuje silne wahania sezonowe: największe jest w okresie listopad – styczeń (80–85%), a najmniejsze – na przełomie wiosny i lata oraz w sierpniu (50–60%).

Średnie roczne zachmurzenie w Polsce
w skali 0–8 pokrycia nieba chmurami
(0 – pogodnie, 8 – pochmurno)

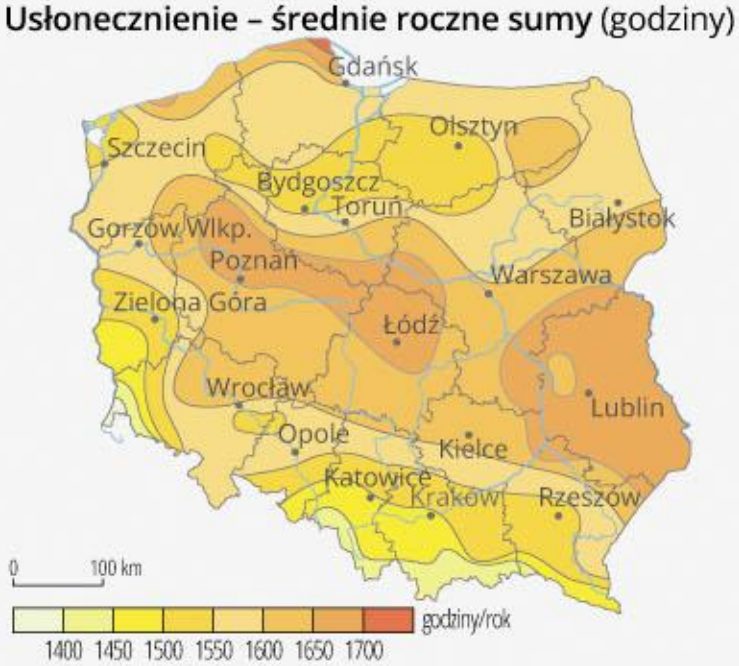


Liczba dni pogodnych z zachmurzeniem poniżej 20% występuje średnio ok. 40 dni w roku:
- najwięcej takich dni występuje w Kotlinie Sandomierskiej i na Roztoczu (ok. 50 dni), najmniej w Sudetach, na Pojezierzu Krajeńskim i Pojezierzu Dobrzyńskim (poniżej 35 dni);
- największą liczbę dni pochmurnych (z zachmurzeniem powyżej 80%) notuje się na Pojezierzu Pomorskim i Pojezierzu Suwalskim oraz w najwyższych partiach Sudetów i Karpat.

Liczba dni pogodnych w Polsce

Z zachmurzeniem jest związane **usłonecznienie**, czyli czas, w którym tarcza słoneczna nie jest zasłonięta przez chmury:
- średnio dla Polski wynosi ono ok. 1500 godz. w roku, co daje 4,1 godz. dziennie;
- obszarami o największym usłonecznieniu są Przylądek Rozewie i Mierzeja Helska oraz Wyżyna Lubelska i Roztocze (ok. 1700 godzin w roku);
- najmniejsze usłonecznienie notuje się na obszarze Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego (ok. 1300 godz. w roku), gdzie duże zanieczyszczenie gazowe i pyłowe powietrza skutkuje większym zachmurzeniem.

Usłonecznienie – średnie roczne sumy (godziny)

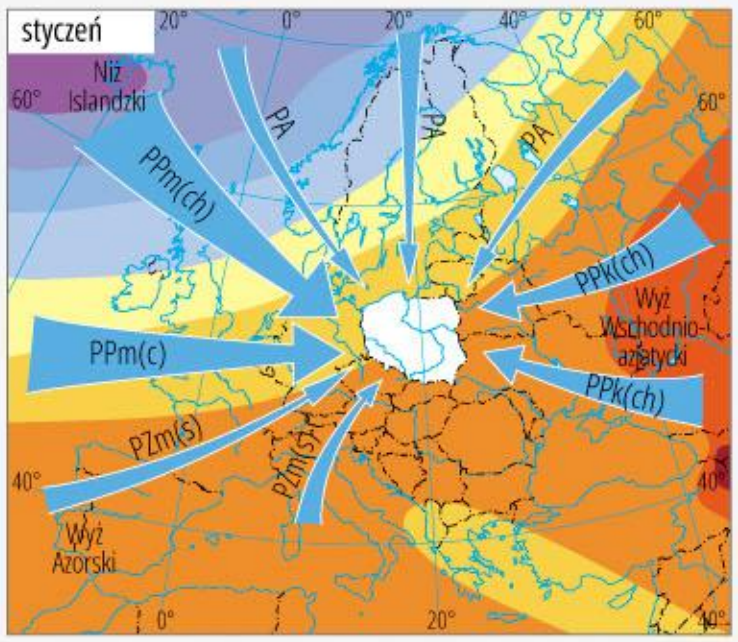


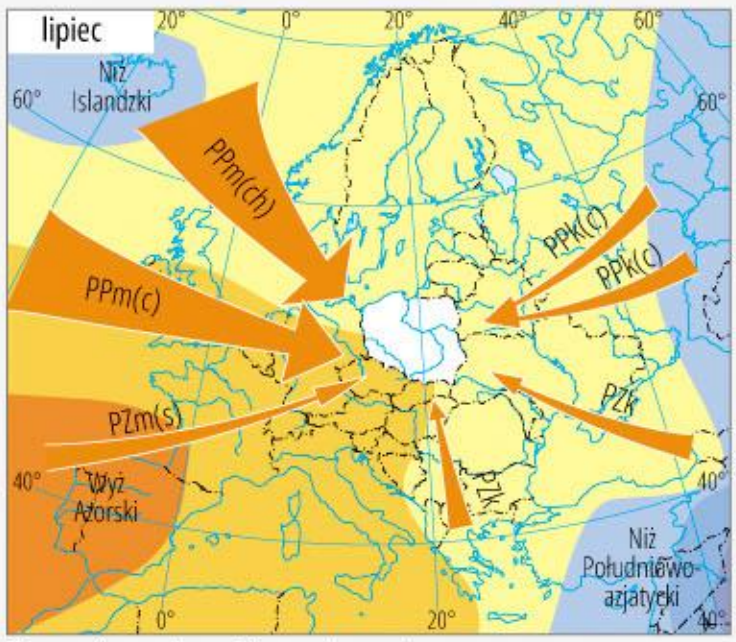
Czynniki cyrkulacyjne (meteorologiczne)

Polska leżąca w strefie klimatów umiarkowanych znajduje się w obrębie cyrkulacji **zachodniej**. Nad obszarem naszego kraju często przemieszczają się niże z frontami atmosferycznymi kształtowane w różnych ośrodkach barycznych.

Główne ośrodki baryczne kształtujące klimat Polski możemy podzielić na:
- stałe – Niż Islandzki (bardziej aktywny zimą) oraz Wyż Azorski (bardziej aktywny latem),
- sezonowe – Wyż Wschodnioazjatycki (zimą) oraz Niż Południowoazjatycki (latem).

Masy powietrza napływające nad Polskę w styczniu i lipcu





PP – powietrze polarne, PA – powietrze arktyczne,
PZ – powietrze zwrotnikowe, ch – powietrze chłodne,
c – powietrze ciepłe, m – powietrze morskie,
k – powietrze kontynentalne, s – powietrze, które w znacznym stopniu utraciło swoje pierwotne cechy fizyczne

Masy powietrza napływające z układów barycznych mogą mieć różne cechy w zależności od powierzchni, nad jaką się kształtowały – **morskie** (m) lub **kontynentalne** (k).

Nad Polskę napływają trzy podstawowe rodzaje mas powietrza:
- najczęściej **polarno-morskie** (z sektora zachodniego umiarkowanych szerokości geograficznych);
- **arktyczne** (napływające z północy);
- najrzadziej masy powietrza **zwrotnikowe** (z sektora południowo-wschodniego lub południowo-zachodniego).

Typy pogody kształtowane przez napływające nad Polskę masy powietrza

Masy powietrza nad Polską

Rodzaj masy powietrza	Skrót	Obszar źródłowy	Częstość napływu nad obszar Polski (w %)	Typ pogody przynoszony w półroczu:	
				ciepłym (wiosna/lato)	chłodnym (jesień/zima)
polarno-morskie	PPm	północny Atlantyk	65	ochłodzenie, zwiększone zachmurzenie i opady	odwilż, zwiększone zachmurzenie i opady
polarno-kontynentalne	PPk	wschodnia Europa, Azja	29	gorąco, małe zachmurzenie, małe opady	mroźno, małe zachmurzenie, małe opady
arktyczne morskie*	PAm	Arktyka	4	ochłodzenie, opady śniegu	ochłodzenie, duże opady śniegu
arktyczne kontynentalne	PAk	północno-wschodnia Europa		ochłodzenie i przymrozki, sucho (wiosną: tzw. zimni ogrodnicy, 12–14.05., i zimna Zośka, 15.05.)	silne mrozy, duże opady śniegu
zwrotnikowe morskie	PZm	Atlantyk w okolicach Azorów, Morze Śródziemne	2	gorąco, wilgotno z burzami, poczucie duszności	ciepło, wilgotno, gwałtowne odwilże
zwrotnikowe kontynentalne	PZk	południowo-wschodnia Europa, Azja Mniejsza		upały, sucho	ciepło, sucho (jesienią tzw. złota polska jesień)

*W przypadku powietrza arktycznego brak lub sporadyczny napływ mas powietrza latem.

Czynniki fizycznogeograficzne

Czynnik	Wpływ na klimat Polski
Położenie w centrum Europy między jej częścią zachodnią – o silnie rozczłonkowanej linii brzegowej – a zwartą masą lądową Europy Wschodniej.	• zachodnia część kraju wykazuje cechy oceaniczne, wschodnia – kontynentalne
Położenie w średnich szerokościach geograficznych (49°N–55°N).	• położenie Polski między 49°N a 54°50'N sprawia, że w ciągu roku zmieniają się wysokości Słońca nad horyzontem oraz długość trwania dnia i nocy, co skutkuje m.in. zróżnicowaniem temperatury, ciśnienia, opadów
Równoleżnikowy przebieg większości łańcuchów górskich na obszarze Europy.	• ułatwia cyrkulację w kierunku wschód – zachód, a utrudnia w kierunku północ – południe

Czynnik	Wpływ na klimat Polski
Położenie między Morzem Bałtyckim na północy a górami Karpatami i Sudetami na południu	• wpływ Bałtyku sprawia, że północna Polska odznacza się chłodniejszym latem oraz cieplejszą zimą w stosunku do reszty kraju • nad morzem występuje zjawisko bryzy • obszary górskie charakteryzują się niższymi średnimi rocznymi temperaturami powietrza oraz większymi opadami niż pozostałe obszary kraju • w Tatrach występują zjawiska fenowe (halny)
Nizinny charakter większej części Polski (średnie wyniesienie to 173 m n.p.m.)	• powoduje ułatwiony przepływ mas powietrza z zachodu na wschód i ze wschodu na zachód
Prądy morskie	• stosunkowo niewielka odległość od Oceanu Atlantyckiego i ciepłego Prądu Zatokowego sprawia, że Polska jest obszarem „termicznie uprzywilejowanym" (wyższa średnia temperatura roczna niż w miejscowościach leżących na tym samym równoleżniku, ale w głębi kontynentu euroazjatyckiego)
Szata roślinna	• szata roślinna – warunkująca m.in. albedo, stosunki termiczne i wodne; Polska leży w strefie lasów liściastych i mieszanych umiarkowanych szerokości geograficznych
Ekspozycja terenu	• ekspozycja terenu na promieniowanie słoneczne – stoki południowe są lepiej ogrzane niż północne

I Położenie w centrum Europy między jej częścią zachodnią – o silnie rozczłonkowanej linii brzegowej – a zwartą masą lądową Europy Wschodniej.

II Położenie w średnich szerokościach geograficznych (49°N–55°N).

III Równoleżnikowy przebieg większości łańcuchów górskich na obszarze Europy, co ułatwia cyrkulację w kierunku wschód – zachód, a utrudnia w kierunku północ – południe.

IV Położenie między Morzem Bałtyckim na północy a górami Karpatami i Sudetami na południu.

V Nizinny charakter większej części Polski (średnie wyniesienie wynosi 173 m n.p.m.).

Czynniki antropogeniczne

Wpływ czynników antropogenicznych jest najbardziej widoczny nad obszarami miast (patrz: „miejska wyspa ciepła") lub silnie zurbanizowanymi i uprzemysłowionymi (np. Górnośląski Okręg Przemysłowy), gdzie zwiększona emisja zanieczyszczeń do atmosfery (pyłów, gazów itp.) może być przyczyną zwiększenia zachmurzenia, a przez to zmniejszenia ilości promieniowania słonecznego docierającego do powierzchni Ziemi. Specyficznym zjawiskiem jest napływ **zanieczyszczeń transgranicznych**, czyli przynoszonych z terenów innych państw (głównie Niemiec i Czech) przez dominujące w tej części Ziemi wiatry zachodnie.

Elementy klimatu Polski

Ciśnienie atmosferyczne:

- izobary ilustrujące średnie roczne ciśnienie atmosferyczne na poziomie morza układają się w Polsce równoleżnikowo;
- najniższe ciśnienie, rzędu 1015 hPa, występuje nad morzem;
- najwyższe, ponad 1018 hPa, występuje w południowej części kraju;
- wpływ na taki rozkład ciśnienia ma obecność stałego (całorocznego) Niżu Islandzkiego rozbudowującego się nad północno-zachodnią Europą i stałego Wyżu Azorskiego obecnego nad Europą Południowo-Zachodnią.

Średnie roczne ciśnienie atmosferyczne na poziomie morza

Temperatura powietrza:

- obszar Polski jest **uprzywilejowany pod względem termicznym**: na terenie naszego kraju występuje wyższa średnia temperatura powietrza niż na tych samych szerokościach geograficznych w głębi kontynentu euroazjatyckiego czy Ameryki Północnej;
- jest to wynik ocieplającego działania Oceanu Atlantyckiego wraz z ciepłym Prądem Zatokowym;
- dzięki cyrkulacji zachodniej nad obszar Polski są przenoszone ciepłe masy powietrza;
- północno-zachodnia część kraju jest średnio o 5°C cieplejsza od obszarów położonych na tym samym równoleżniku we wschodniej części Polski;
- uprzywilejowanie termiczne maleje w kierunku południowo-wschodnim, większe jest zimą niż latem.

Średnia roczna temperatura powietrza

Obniża się od około 8,5°C na zachodzie kraju do około 6°C na północnym wschodzie. Przebieg średnich rocznych izoterm – południkowy; wyjątkiem są obszary górskie, gdzie temperatura spada wraz z wysokością, osiągając około 0° na najwyższych szczytach Tatr i Sudetów.

Średnia roczna temperatura powietrza

Średnia temperatura stycznia

Obniża się od około –1°C na zachodzie do poniżej –5°C na północnym wschodzie. Przebieg średnich izoterm stycznia zbliżony do południkowego, wyjątkiem jest cieplejsze pobrzeże Bałtyku (około –1°C) i chłodniejsze obszary górskie (Kasprowy Wierch –8,4°C).

Średnia miesięczna temperatura powietrza w styczniu

Średnia temperatura lipca

Rośnie od południa od około 9°C w najwyższych partiach Tatr do ponad 18°C w środkowej Polsce i obniża się do 17°C na wybrzeżu Bałtyku. Przebieg średnich izoterm lipca zbliżony do równoleżnikowego, notuje się wyraźny spadek temperatury w górach (wysokość n.p.m.) oraz na wybrzeżu (ochładzający wpływ Bałtyku).

Średnia miesięczna temperatura powietrza w lipcu

Najcieplejsze i najchłodniejsze regiony Polski

Najcieplejsze	Najchłodniejsze
• Nizina Śląska • zachodnia część Kotliny Sandomierskiej • dolina dolnej Odry	• Karpaty • Sudety • Góry Świętokrzyskie • Pojezierze Suwalskie • najwyższe wzniesienia w obrębie Pojezierza Pomorskiego

Średnia roczna amplituda temperatury powietrza wzrasta od 19°C na zachodzie Polski do ponad 23°C na wschodzie. Przebieg izoamplitud jest południkowy, z wyjątkiem gór (wskutek chłodnego lata) i wybrzeża Bałtyku (łagodzący wpływ morza).

Wzrastające wartości amplitudy temperatury powietrza świadczą o narastaniu cech kontynentalizmu w miarę przesuwania się na wschód Polski.

Termiczne pory roku wyodrębniono na podstawie średniej dobowej temperatury powietrza. W Polsce występuje sześć pór roku, jednak nie muszą one każdego roku wystąpić wszędzie, np. w Tatrach może nie być klimatycznego lata, a na Nizinie Śląskiej – klimatycznej zimy.

Pora roku	Zakres średniej dobowej temperatury
Zima	poniżej 0°C
Przedwiośnie	0–5°C
Wiosna	5–15°C
Lato	powyżej 15°C
Jesień	5–15°C
Przedzimie	0–5°C

Opady atmosferyczne wykazują tendencję wzrostową wraz ze wzrostem wysokości (ochładzanie powietrza wraz ze wzrostem wysokości powoduje kondensację pary wodnej i opad; **zjawisko inwersji opadowej** – najwyższe szczyty gór znajdują się ponad pułapem chmur niskich, następuje zatem zmniejszanie sumy opadów atmosferycznych od pewnej wysokości związane z malejącą zawartością pary wodnej i niską temperaturą powietrza), natomiast tendencję malejącą w miarę oddalania się w głąb lądu od Morza Bałtyckiego i Oceanu Atlantyckiego. Zależne są również od ekspozycji terenu: stoki dowietrzne uzyskują więcej opadów, zawietrzne mniej – tzw. **cień opadowy**, np. Kujawy pozostają w cieniu opadowym wzniesień morenowych Pojezierza Pomorskiego.

Średnia roczna suma opadów wynosi dla obszaru Polski około 600 mm. Izohiety wykazują przebieg równoleżnikowy, przy czym największe opady występują w górach (średnio 1700 mm) i nad morzem (wpływ Bałtyku), a najmniejsze – na Pojezierzu Kujawskim (ok. 450 mm) i w południowej części Niecki Nidziańskiej (cień opadowy). Średnio w Polsce notuje się około 140 dni z opadem w południowo-wschodniej Polsce i do 240 dni w Karkonoszach. Około 40% opadów skupia się w trzech miesiącach letnich.

Średnia roczna suma opadów

Regiony Polski o największych i najmniejszych opadach

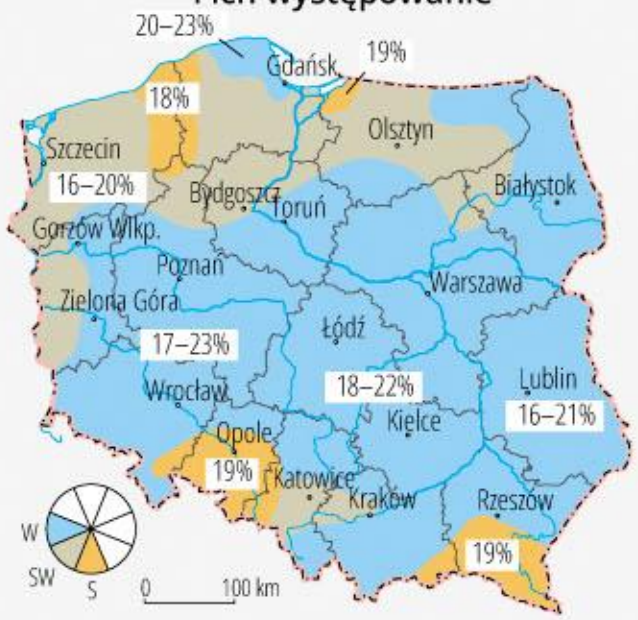
Największych	Najmniejszych
• Karpaty • Sudety • Góry Świętokrzyskie • najwyższe wzniesienia w obrębie pojezierzy Pomorskiego i Mazurskiego • pobrzeże Bałtyku	• środkowo-wschodnia część Pojezierza Wielkopolskiego (pojezierza: Poznańskie, Gnieźnieńskie i Kujawskie) • północna część Niziny Mazowieckiej • południowa część Niecki Nidziańskiej

Zaleganie pokrywy śnieżnej wykazuje związek z wysokością nad poziomem morza (im wyżej, tym dłuższe zaleganie) oraz wzrostem kontynentalizmu (im bardziej na wschód, tym dłużej). Najkrócej pokrywa śnieżna zalega w dolinie dolnej Odry (około 40 dni), najdłużej – w północno-wschodniej Polsce (Pojezierze Suwalskie – ponad 110 dni) oraz w Tatrach (ponad 200 dni). Zróżnicowana jest też grubość pokrywy śnieżnej: na Niżu Polskim rzadko przekracza 50 cm, w górach może być większa od 250 cm.

Średnia roczna liczba dni z pokrywą śnieżną (w sezonie)

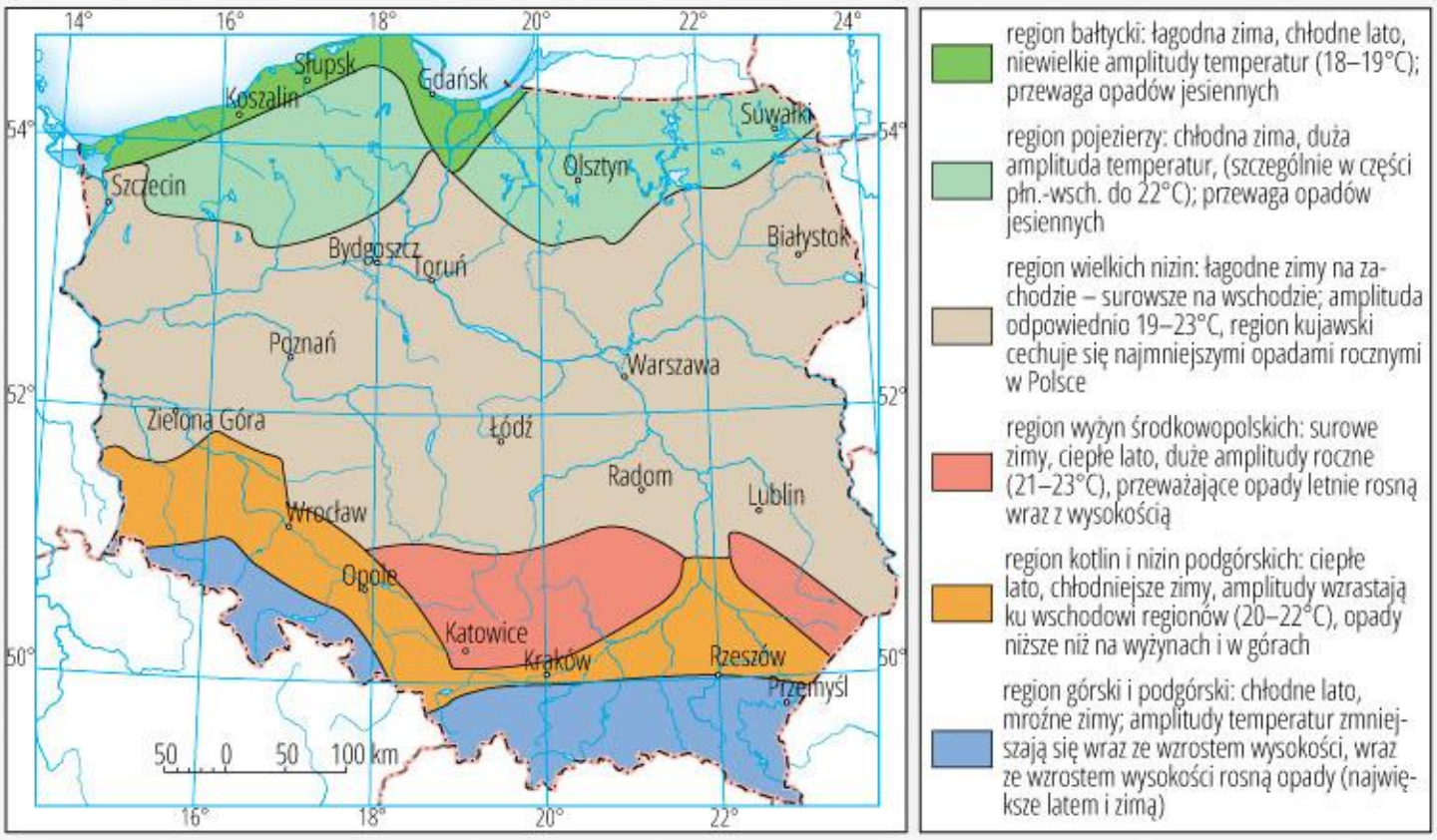
Wiatry. Na rozkład wiatrów wpływa głównie cyrkulacja atmosferyczna, ale również rzeźba i rodzaj powierzchni. W Polsce najczęściej występują wiatry z sektora zachodniego – ok. 60%. Średnia prędkość wiatru: 3–4 m/s, największe prędkości występują późną jesienią, zimą i wczesną wiosną. Największe prędkości wiatrów notuje się na szczytach gór (wiatr typu fenowego, zwany w Tatrach halnym) i nad Bałtykiem (bryza).

Dominujące kierunki wiatrów i ich występowanie



Główne cechy klimatu Polski

Regiony klimatyczne Polski



Do wzrostu roślin są potrzebne odpowiednie warunki klimatyczne. Graniczna temperatura, od której jest możliwy wzrost roślin, to **5°C**. Jeżeli średnia dobowa temperatura jest wyższa lub równa tej temperaturze, wówczas mówimy o okresie wegetacyjnym. Rośliny mają zróżnicowany czas rozwoju, stąd nie wszystkie mogą być uprawiane w Polsce lub na całym jej terenie (np. ciepłolubny ryż).

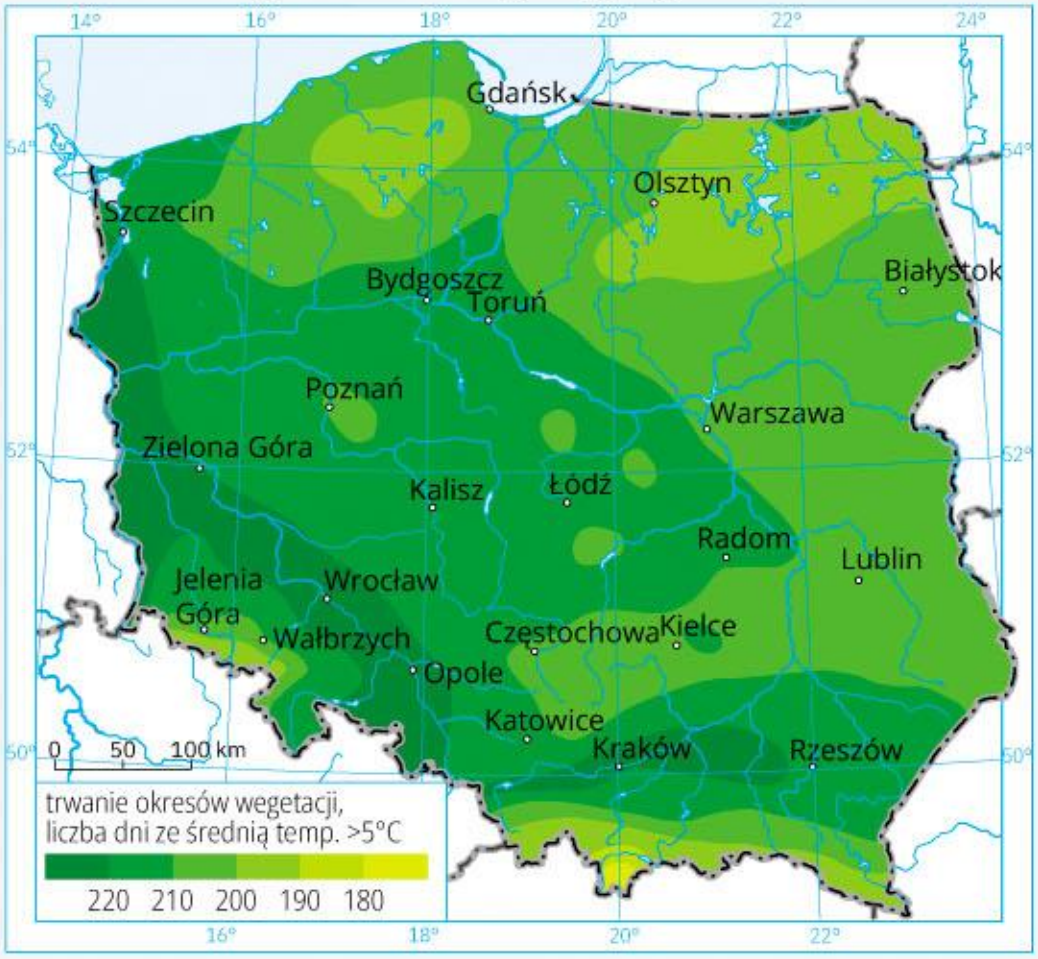
Czas trwania okresu wegetacyjnego jest zróżnicowany na obszarze kraju:
- najdłuższy, ponad 220 dni, jest w zachodniej części Pojezierza Pomorskiego i Pojezierza Wielkopolskiego, na Pojezierzu Myśliborskim, Pojezierzu Lubuskim, Nizinie Śląskiej, w Kotlinie Oświęcimskiej i Kotlinie Sandomierskiej;
- najkrótszy, trwający poniżej 190 dni, przypada w Sudetach, Tatrach i wyższych partiach Karpat oraz w północno-wschodniej Polsce na Pojezierzu Suwalskim.

Okres wegetacyjny wpływa znacząco na to, jakie rośliny uprawiamy i jakie plony z upraw uzyskujemy. Im jest dłuższy, tym więcej czasu na dojrzewanie mają rośliny uprawne. To pozwala np. uprawiać winorośl w Polsce zachodniej (Zielona Góra uważana jest za polską stolicę winorośli), bo tam okres wegetacyjny należy do najdłuższych. Z kolei znacznie krótszy okres wegetacyjny na Pojezierzu Suwalskim wyklucza taką możliwość.

Pamiętać należy o globalnym ociepleniu i zmianach temperatury na obszarze naszego kraju, co może prowadzić do tego, że:

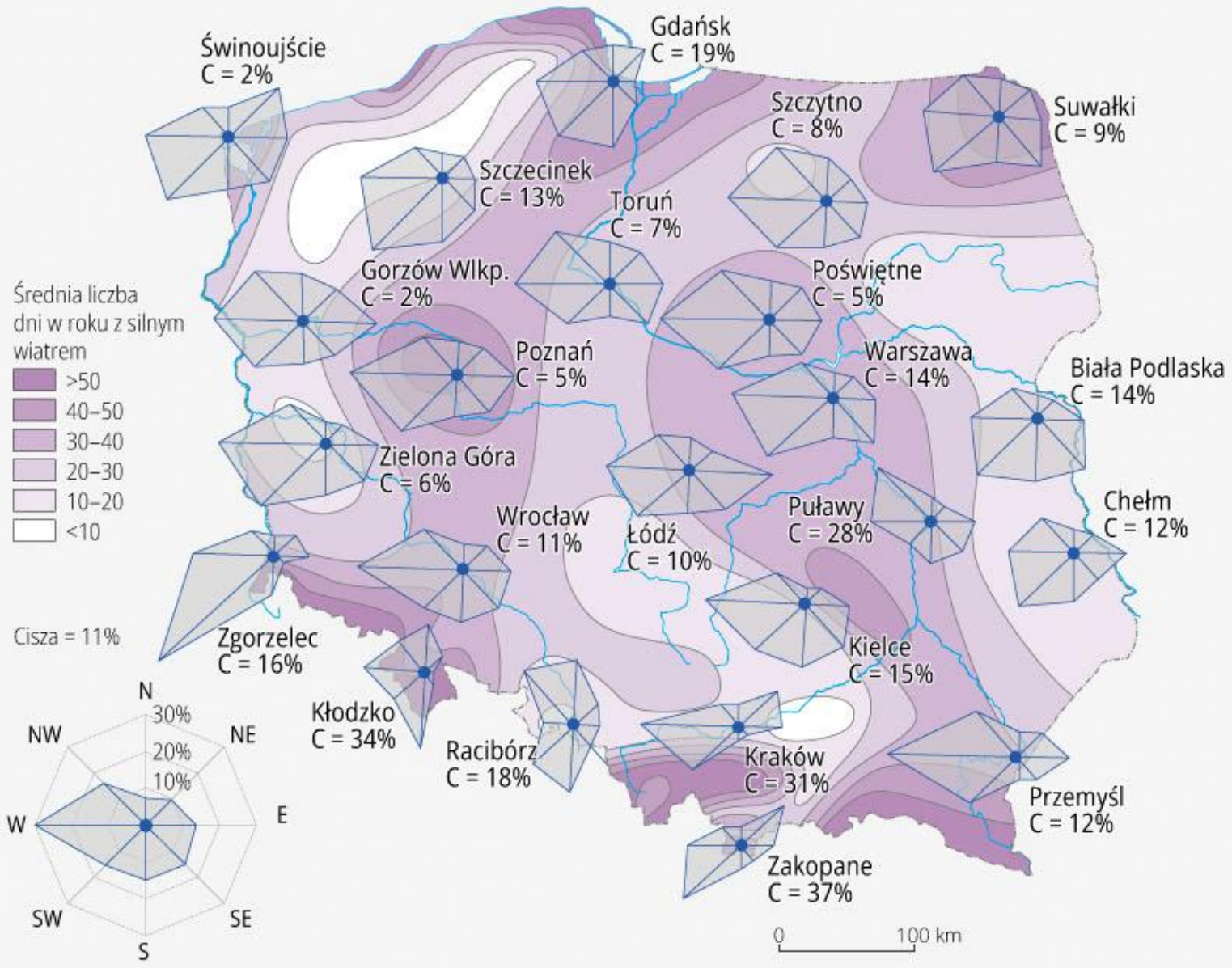
– dłuższy okres wegetacji pozwoli wprowadzić nowe gatunki roślin, które wcześniej nie mogły być uprawiane na danym terenie z powodu zbyt niskich temperatur lub za krótkich sezonów wegetacyjnych; może to również zwiększyć rozprzestrzenianie się chwastów, szkodników i pewnych chorób;

Długość okresu wegetacyjnego w Polsce



– wzrost temperatury i wydłużanie okresu wegetacyjnego roślin spowodują poprawę wydajności upraw (szczególnie zbóż, nasion oleistych, kukurydzy i buraków cukrowych), ale mogą też spowodować obniżenie wydajności wskutek mniejszych opadów.

Warunki wiatrowe oraz częstość kierunków wiatru w Polsce



Wiatry lokalne w Polsce

Nazwa wiatru	Charakterystyka
bryza	wiatr zmienny w ciągu doby: bryza dzienna wieje od morza w kierunku lądu, a nocna – od lądu do morza; występuje na wybrzeżu Morza Bałtyckiego i w otoczeniu dużych jezior
wiatr górski i dolinny	w ciągu dnia ciepłe (lżejsze) masy powietrza wznoszą się z dolin ku szczytom, nocą ze zboczy gór ku dolinom spływają chłodne masy powietrza
halny	wiatr typu fenowego, który powstaje przy gwałtownym napływie mas powietrza od strony południowej Karpat i Sudetów
trąba powietrzna (tornado)	cechuje się ruchem wirowym przy znacznym spadku ciśnienia atmosferycznego w środku leja trąby; wiatr krótkotrwały o niszczącym działaniu (obszar częstego występowania trąb powietrznych, zwany czasami polską aleją tornad, ciągnie się od Wyżyny Śląskiej w kierunku północno-wschodnim do Pojezierza Suwalskiego)
bryza miejska	wiatr obserwowany w dużych miastach (np. Warszawie), związany z dobowymi wahaniami temperatury: • latem w ciągu dnia miasto ogrzewa się wolniej (tworzy się układ podwyższonego ciśnienia), chłodniejsze powietrze odpływa na obrzeża (gdzie znajdują się cieplejsze powietrze i niższe ciśnienie), w nocy obserwuje się napływ chłodniejszego powietrza z terenów zewnętrznych • zimą miasto jest o 2–3 stopnie cieplejsze od obszarów zewnętrznych (w wyniku ciepła wydobywającego się z ogrzewanych budynków), dlatego napływa nad nie zimniejsze powietrze z obszarów peryferyjnych

15.8. Wody

Zasoby wodne Polski:

Polska jest zaliczana do krajów o **ubogich zasobach wodnych** (średnia na jednego mieszkańca: 1700 m^3 wody na rok, średnia dla krajów europejskich to 4600 m^3 wody na rok):
- występuje tutaj stosunkowo **niska średnia roczna suma opadów** (600 mm rok);
- **wysokie parowanie** (szczególnie latem) i **nieracjonalna gospodarka wodna** wpływają na ubożenie zasobów wodnych;
- zasoby odznaczają się **dużą zmiennością sezonową** (zależną od wielkości opadów) oraz **nierównomiernym rozmieszczeniem**.

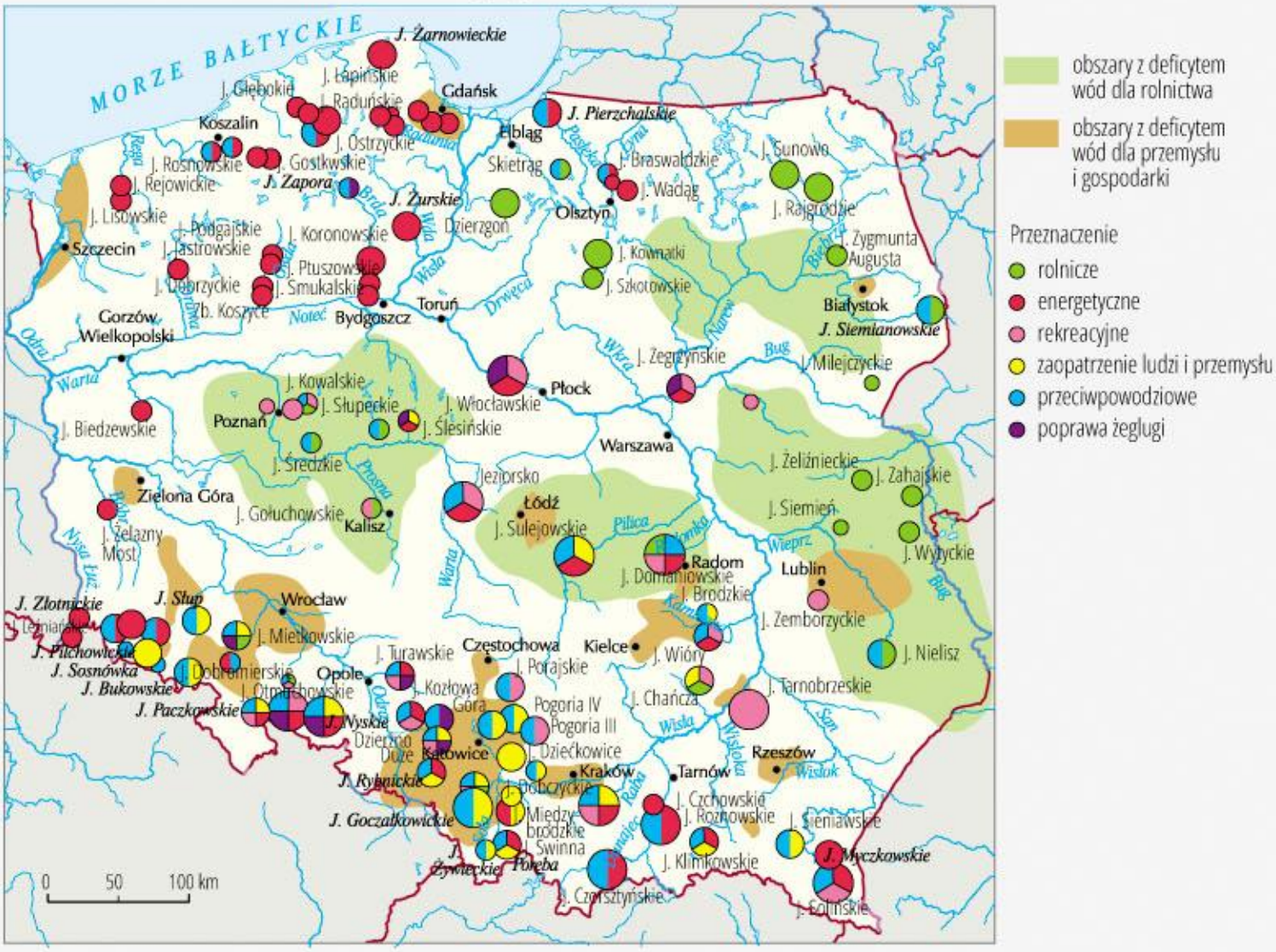
Przestrzenne zróżnicowanie bilansu wodnego w Polsce

Dodatni bilans wód mają:
- góry (Karpaty, Sudety), gdyż tam występują najwyższe opady: tam jest największy odpływ, bo większość wód spływa po silnie nachylonych stokach o słabo przepuszczalnym podłożu;
- na nizinach zasoby są najmniejsze: występują tu małe opady, zwiększone parowanie, a nachylenie terenu sprawia, że odpływ jest niewielki, ale i tutaj dzięki zróżnicowanym warunkom hydrogeologicznym mogą występować obszary o dużych nadwyżkach wody;
- nieprzepuszczalne podłoże w połączeniu z niewielkim nachyleniem terenu skutkuje powstaniem bagien i mokradeł, jak w dolinie Narwi i Biebrzy czy na obszarze Żuław Wiślanych.

Ujemny bilans wodny mają:

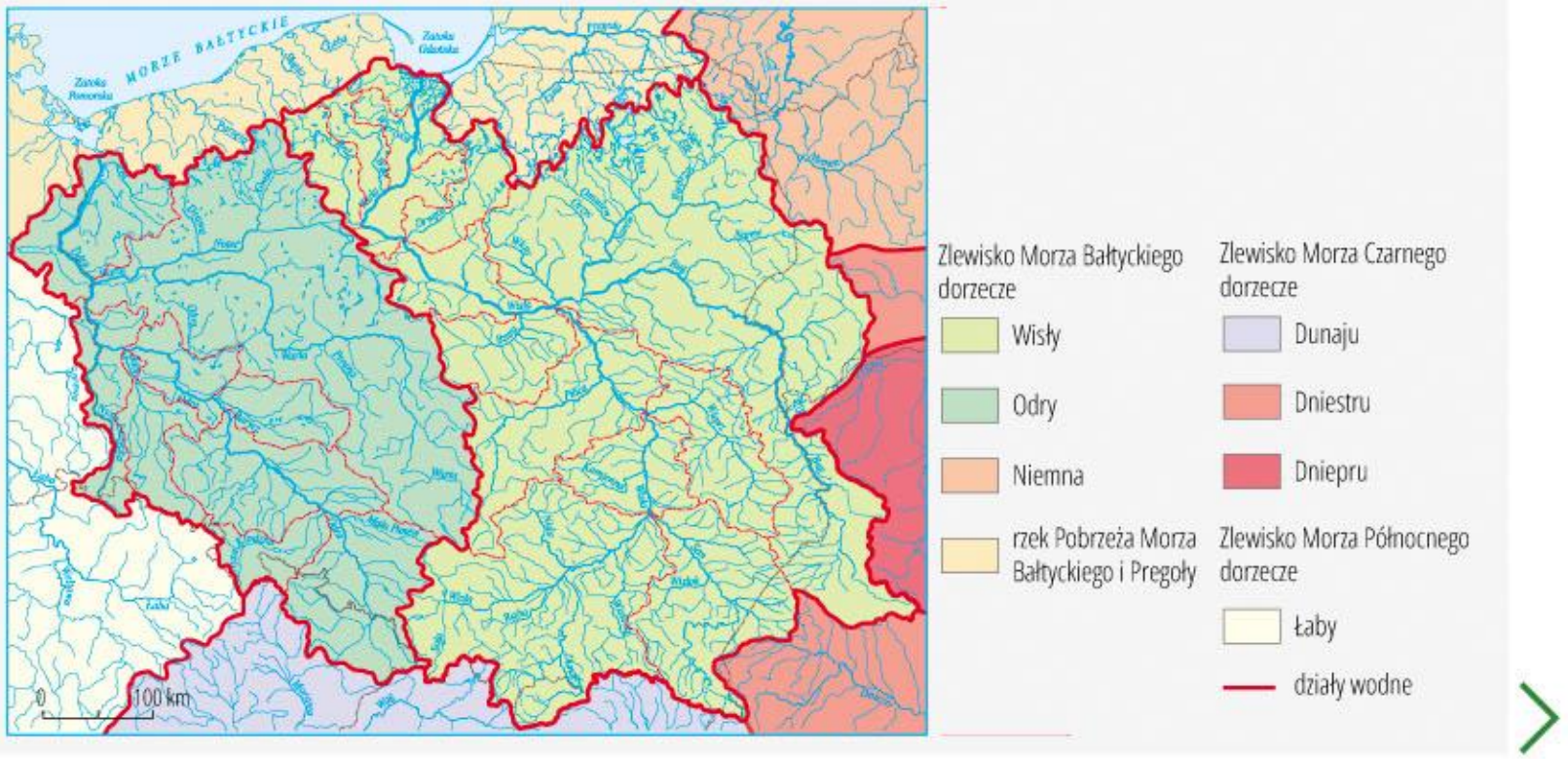
- działy wodne, np. okolice Łodzi, Katowic: niskie zasoby wodne są uszczuplane intensywnym poborem wód na działalność antropogeniczną;
- miejsca intensywnej działalności człowieka (aglomeracja górnośląska, krakowska, łódzka, wrocławska) i obszary, na których nieumiejętnie prowadzi się zabiegi melioracyjne powodujące zbytnie odwodnienie terenu (np. Pojezierze Wielkopolskie czy Nizina Śląska).

Zagospodarowanie wód w Polsce



Polska leży w zlewisku **Morza Bałtyckiego** (99,7%), z czego na dorzecze Wisły przypada 54%, Odry – 33,9%, na rzeki Przymorza i dorzecze Pregoły – 11,0%, na dorzecze Niemna – 0,8%. Do zlewiska Morza Czarnego należy 0,2% powierzchni zlewisk (do niego odprowadzają wody: rzeka Strwiąż przez Dniestr i Orawa przez Wag, a następnie Dunaj). Zlewisko Morza Północnego zajmuje 0,1% (przez Łabę odprowadzają do niego wody Izera i Orlica).

Zlewiska i dorzecza Polski



Powierzchnie zlewisk i dorzeczy

Zlewiska i dorzecza	Ogółem	W tym w Polsce		
	w tys. km²		w % powierzchni ogólnej zlewiska lub dorzecza	w % powierzchni ogólnej Polski
zlewisko Morza Bałtyckiego	**1380,9**	**311,9**	**22,6**	**99,7**
dorzecze Odry	119,1	106,0	89,0	33,9
zlewisko Zalewu Szczecińskiego	12,1	2,5	20,7	0,8
bezpośrednie zlewiska Bałtyku	–	17,3	–	5,5
dorzecze Wisły	194,0	168,9	87,1	54,0
zlewisko Zalewu Wiślanego	24,2	14,8	61,2	4,7
dorzecze Niemna	98,1	2,5	2,5	0,8
zlewisko Morza Północnego	**519,9**	**0,2**	**0,04**	**0,1**
dorzecze Łaby	146,5	0,2	0,1	0,1
zlewisko Morza Czarnego	**1838,5**	**0,6**	**0,03**	**0,2**
dorzecze Dunaju	817,0	0,4	0,05	0,1
dorzecze Dniestru	72,0	0,2	0,3	0,1

Gęstość sieci rzecznej na obszarze Polski jest zróżnicowana:
- największa występuje w Karpatach i Sudetach: wpływają na to duże zasilanie z opadów, słabo przepuszczalne podłoże i urozmaicona rzeźba terenu;
- najmniejsza, prawie czterokrotnie rzadsza jest sieć rzeczna na wyżynach zbudowanych ze skał węglanowych, np. Wyżyna Krakowsko-Częstochowska – wynika to ze znacznej infiltracji wody w silnie spękane, krasowe podłoże i głęboko zalegającej wody gruntowej;
- na nizinach gęsta sieć rzeczna występuje tam, gdzie jest słabo przepuszczalne podłoże, rzadsza jest natomiast na utworach piaszczystych, żwirowych.

Asymetria dorzeczy największych rzek Polski

Lewe części dorzeczy Wisły i Odry mają ponad dwukrotnie mniejszą powierzchnię niż prawe (Wisła 27:73, Odra 30:70). Spowodowane jest to nachyleniem obszaru Polski w kierunku północno-zachodnim, jak również kształtowaniem się rysów sieci rzecznej z wykorzystaniem przez rzeki na Niżu Polskim pradolin (Warta, Odra, Noteć, Narew). Dzięki temu rzeki na niektórych odcinkach płyną równoleżnikowo – mają schodkowy (schodkowaty) układ.

Spójność hydrologiczna terytorium Polski

Na spójność hydrologiczną (cecha sieci rzecznej obszaru o specyficznym układzie ułatwiającym transport wodny między różnymi dorzeczami oraz budowę np. kanałów) obszaru Polski wpływają:
- pradoliny, w których płynie część rzek Polski;

– nisko położone działy wodne w niżowej części kraju (dogodne warunki do łączenia systemów rzecznych kanałami);
– znaczna gęstość sieci rzecznej kraju;
– rozległość dorzeczy;
– asymetria dorzeczy.

Obszary źródliskowe większości rzek polskich

– góry: Karpaty i Sudety – stąd wypływają Wisła i większość lewobrzeżnych dopływów Odry
– wyżyny: tu biorą początek duże dopływy głównych rzek – Warta i Pilica (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska), Wieprz (Roztocze), Bug (obszar poza Polską, Gołogóry na Podolu w Ukrainie)
– pojezierza: Pomorskie (Drawa, Gwda, Brda, Wda, Wierzyca, Łeba, Łupawa, Słupia, Wieprza, Parsęta, Rega) oraz Mazurskie (Osa, Drwęca, Wkra, Orzyc, Omulew, Pisa, Guber, Pasłęka); rzeki te zasilają dorzecza Wisły i Odry lub bezpośrednio wpadają do morza

Ustrój rzek Polski

Ustrój rzek Polski jest złożony, **deszczowo-śnieżny**. Wysokie stany wód (wyżówki) występują wiosną w czasie topnienia śniegów oraz latem podczas maksymalnych opadów. Niskie stany wód (niżówki) notuje się zimą (wody związane w postaci śniegu i lodu) oraz na przełomie sierpnia i września (wysokie parowanie związane z wysoką temperaturą). Przykładem odzwierciedlającym ustrój rzek w Polsce jest Wisła.

Wisła

Typy powodzi w Polsce

Powódź to wezbranie rzeki przynoszące straty gospodarcze (ekonomiczne), demograficzne (śmierć ludzi) i społeczne (np. utrata miejsc pracy). Powodzie różnią się czasem trwania i genezą: mogą być krótkotrwałe, ale o znacznej intensywności narastania fali powodziowej, lub długotrwałe, o dużej objętości.

Ze względu na genezę wyróżnia się następujące typy powodzi w Polsce:
– **opadowo-nawalne** – wywoływane deszczami o dużej intensywności, krótkim czasie trwania i lokalnym zasięgu;
– **opadowo-rozlewne** – spowodowane intensywnymi opadami deszczu trwającymi kilka dni, o dużym zasięgu terytorialnym;
– **roztopowe** – wywoływane topnieniem pokrywy śnieżnej na rozległych powierzchniach nizinnych Polski;
– **śryżowo-zatorowe** – powstające w okresie tworzenia się pokrywy lodowej;
– **lodowo-zatorowe** – powstają w okresie rozpadu pokrywy lodowej, w którego wyniku pojawia się kra; spiętrzona kra może powodować tworzenie się zatorów;
– **sztormowe** (cofki) – powstają w ujściowych odcinkach rzek wpadających do Bałtyku, gdy fale sztormowe wtłaczają wodę morską w głąb koryta; najczęściej to zjawisko występuje, gdy wieją wiatry z północy.

Występowanie wezbrań i powodzi

Najdłuższe rzeki Polski

Rzeka	Ujście	Długość (w km)		Powierzchnia dorzecza (w km²)		Średni przepływ u ujścia (w m³/s)
		ogółem	poza Polską	ogółem	poza Polską	
Wisła	Bałtyk	1022	–	193 960	25 092	1050
Odra	Bałtyk	840	114	119 074	13 031	564
Warta	Odra	795	–	54 520	–	220
Bug	Narew	774	184	38 712	19 473	158
Narew	Wisła	499	–	74 527	20 681	319
San	Wisła	458	1	16 877	2451	132
Noteć	Warta	391	–	17 302	–	80,6
Pilica	Warta	333	–	9258	–	47,9
Wieprz	Warta	220	–	10 497	–	38,7
Bobr	Odra	279	3	5874	44	51

Uwaga: Dorzecze Wisły podano bez jej delty

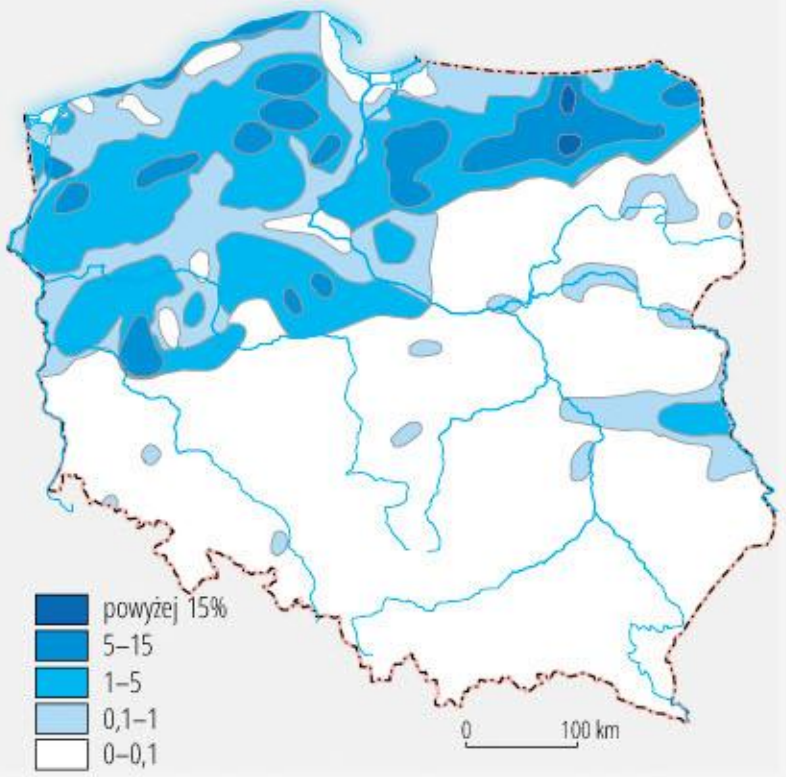
Jeziora w Polsce

Jeziora zajmują w Polsce 0,9% powierzchni i są rozłożone nierównomiernie. W naszym kraju jest ponad 9 tys. jezior o powierzchni ponad 1 ha.

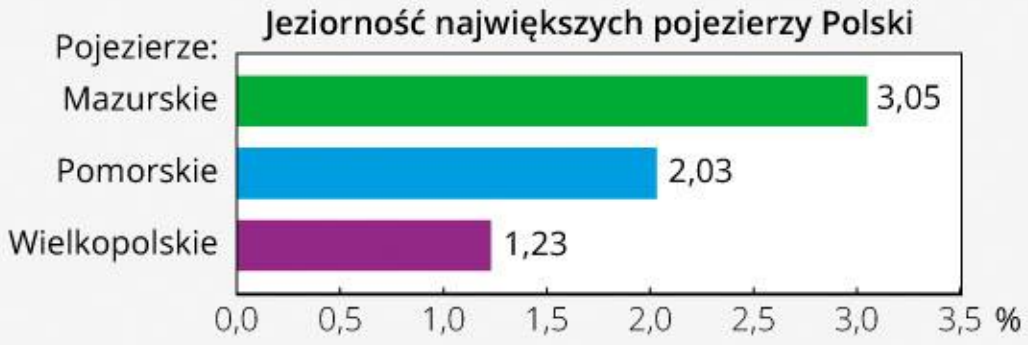
Obszarami o największej **jeziorności** (odsetku powierzchni zajmowanej przez jeziora) są:

- **pojezierza** północnej Polski z dużą liczbą jezior polodowcowych morenowych (np. Śniardwy, Mamry, Niegocin), rynnowych (np. Jeziorak, Gopło, Raduńskie, Ostrzyckie) i oczek wodnych;
- **pobrzeże** z dużą liczbą jezior przybrzeżnych (np. Łebsko, Gardno, Jamno) oraz jezior deltowych (np. Dąbie, Druzno);
- **doliny rzek** z licznymi starorzeczami;
- **Polesie Lubelskie** z licznymi jeziorami krasowymi utworzonymi wskutek utrudnionego odpływu wód związanych z niewielkim nachyleniem terenu i trudno przepuszczalnym podłożem zbudowanym z margli (np. Piaseczno, Uściwierz, Krasne);
- **Tatry i Karkonosze** z jeziorami polodowcowymi cyrkowymi (np. Wielki Staw, Morskie Oko, Czarny Staw pod Rysami) i nielicznymi, płytkimi jeziorami morenowymi (np. Toporowe Stawki, Ciemnosmreczyński Staw).

Odsetek powierzchni zajmowanej przez jeziora



Jeziorność największych pojezierzy Polski



Jeziora są tworem **geologicznie krótkotrwałym**. Ulegają wypłyceniu i zasypywaniu przez utwory nanoszone przez rzeki bądź zarastają roślinnością. W taki sposób doszło do zaniku jezior na obszarze rzeźby staroglacjalnej.

Większość jezior w Polsce to jeziora **eutroficzne**. Jeziora górskie to głównie jeziora **oligotroficzne**, natomiast na Polesiu Lubelskim występują jeziora **dystroficzne**.

Na obszarach o rzeźbie młodoglacjalnej znajduje się ponad 80% wszystkich jezior Polski.

Jeziora o największej powierzchni

Nazwa	Województwo	Powierzchnia (w km²)	Głębokość (w m)	Typ genetyczny
Śniardwy	warmińsko-mazurskie	113,4	23,4	morenowe
Mamry	warmińsko-mazurskie	102,8	43,8	morenowe
Łebsko	pomorskie	71,4	6,3	przybrzeżne
Dąbie	zachodniopomorskie	56,0	4,2	deltowe
Miedwie	zachodniopomorskie	35,3	43,8	rynnowe
Jeziorak	warmińsko-mazurskie	32,2	12,0	rynnowe
Niegocin	warmińsko-mazurskie	26,0	39,7	morenowe
Gardno	pomorskie	24,7	2,6	przybrzeżne
Jamno	zachodniopomorskie	22,4	3,9	przybrzeżne
Wigry	podlaskie	21,2	73,0	rynnowe

Najgłębsze jeziora

Nazwa	Województwo	Powierzchnia (w km²)	Głębokość (w m)	Typ genetyczny
Hańcza	podlaskie	3,1	108,5	rynnowe
Drawsko	zachodniopomorskie	17,8	79,7	rynnowe
Wielki Staw (Dolina Pięciu Stawów)	małopolskie	0,3	79,3	cyrkowe
Czarny Staw (nad Morskim Okiem)	małopolskie	0,2	76,4	cyrkowe
Wigry	podlaskie	21,2	73,0	rynnowe
Wdzydze	pomorskie	14,6	68,7	rynnowe
Wuksniki	warmińsko-mazurskie	1,2	68,0	rynnowe
Babięty Wielkie	warmińsko-mazurskie	2,5	65,0	rynnowe
Morzycko	zachodniopomorskie	3,4	60,0	przybrzeżne
Jezioro Trześniowskie	lubuskie	1,9	58,8	rynnowe

Typy genetyczne polskich jezior

Typ genetyczny jeziora		Przykłady
polodowcowe	morenowe	Śniardwy, Mamry i Niegocin, Roś, Smreczyński Staw (Tatry)
	rynnowe	Hańcza, Jeziorak, Gopło, Wdzydze, Wigry, Jezioro Raduńskie, Miedwie, Jezioro Drwęckie, Tałty, Jezioro Mikołajskie
	cyrkowe (karowe)	Czarny Staw pod Rysami, Wielki Staw Polski, Czarny Staw Gąsienicowy, Mały i Wielki Staw w Karkonoszach
	wytopiskowe (oczka wodne)	Łuknajno; najczęściej są to małe jeziora bez nazwy
przybrzeżne		Łebsko, Garno, Jamno, Sarbsko, Wicko, Bukowo
deltowe		Druzno (delta Wisły), Dąbie (delta Odry)
krasowe		Piaseczno (Pojezierze Łęczyńsko-Włodawskie), Uściwierz (Polesie Lubelskie)
starorzecza (zakolowe)		Jeziorko Czerniakowskie (Warszawa); najczęściej nazywa się je zwyczajowo od nazwy rzeki, np. warciska – ukształtowane przez Wartę, odrzyska – przez Odrę, wiśliska – przez Wisłę
meteorytowe		Morasko (k. Poznania)

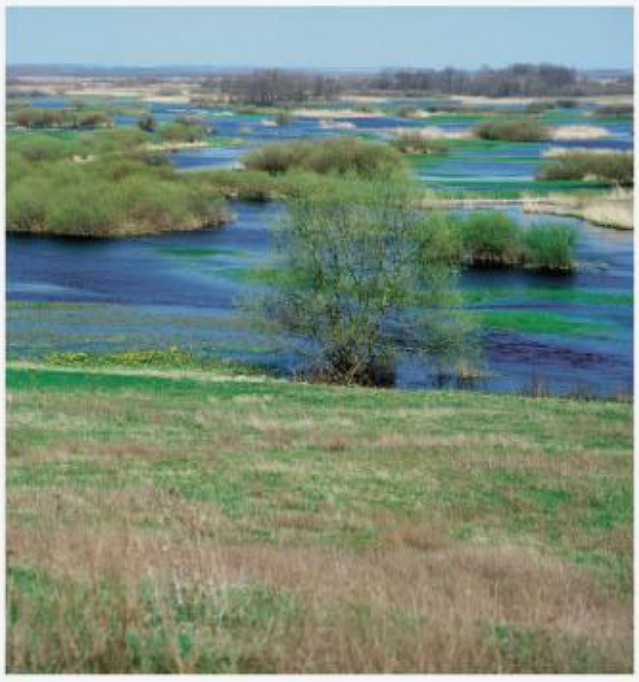
Największe sztuczne zbiorniki wodne w Polsce

Nazwa zbiornika	Rzeka	Pojemność całkowita (w km^3)	Powierzchnia (w km^2)	Wysokość zapory (w m)	Funkcja	Rok zakończenia budowy
Soliński	San	0,474	21,1	82	E, RP, R, Z, Rb	1968
Włocławski	Wisła	0,408	70,4	19	E, Ż, RP, R	1970
Czorsztyński	Dunajec	0,232	12,3	56	RP, E, R, Rb	1997
Jeziorsko	Warta	0,203	42,3	12	RP, W, Z, R, E, Rb	1986
Goczałkowicki	Wisła	0,168	32,0	17	W (GOP), RP, R, Rb	1956
Rożnowski	Dunajec	228	16,0	49	E, RP, R, Rb	1942
Świnna Poręba	Skawa	0,161	10,5	50	W (GOP), RP, E, Rb	2017
Dobczyce	Raba	0,138	10,7	32	W (Kraków), RP, E	1986
Otmuchowski	Nysa Kłodzka	0,143	19,8	17	Ż, RP, E, R, Rb	1933
Nysa (Głębinów)	Nysa Kłodzka	0,125	20,7	16	Ż, RP, R, E, Rb	1971

Oznaczenie funkcji: E – energetyczna, R – rekreacja, W – zaopatrzenie ludności w wodę, Z – zaopatrzenie w wodę przemysłu i rolnictwa, RP – retencyjno-przeciwpowodziowa, Ż – żegluga, Rb – rybactwo.

Bagna, mokradła (moczary) w Polsce

Bagna zajmują ok. 4,1% powierzchni kraju. Ich największe skupiska znajdują się na obszarach:
- nadmorskich – głównie w okolicach: Zalewu Szczecińskiego i jeziora Dąbie, jeziora Jamno i Bukowo, jeziora Łebsko i w Pradolinie Redy–Łeby oraz w delcie Wisły (głównie w rejonie jeziora Druzno);
- pojezierzy – są to głównie bagna typu limnologicznego (przyjeziornego);
- sandrów, utworów wodno-lodowcowych o małym nachyleniu (np. Równina Kurpiowska, zachodnia część Wysoczyzny Ciechanowskiej);
- pradolin – Narwi i Biebrzy (największy w Polsce kompleks Bagien Biebrzańskich – ok. 1000 km^2), Toruńsko-Eberswaldzkiej, Warszawsko-Berlińskiej, Wieprza-Krzny;
- o trudno przepuszczalnym podłożu – Polesie Lubelskie, zbudowane m.in. z osadów marglisto-ilastych;
- kotlin podgórskich – np. Nowotarskiej, Sandomierskiej.



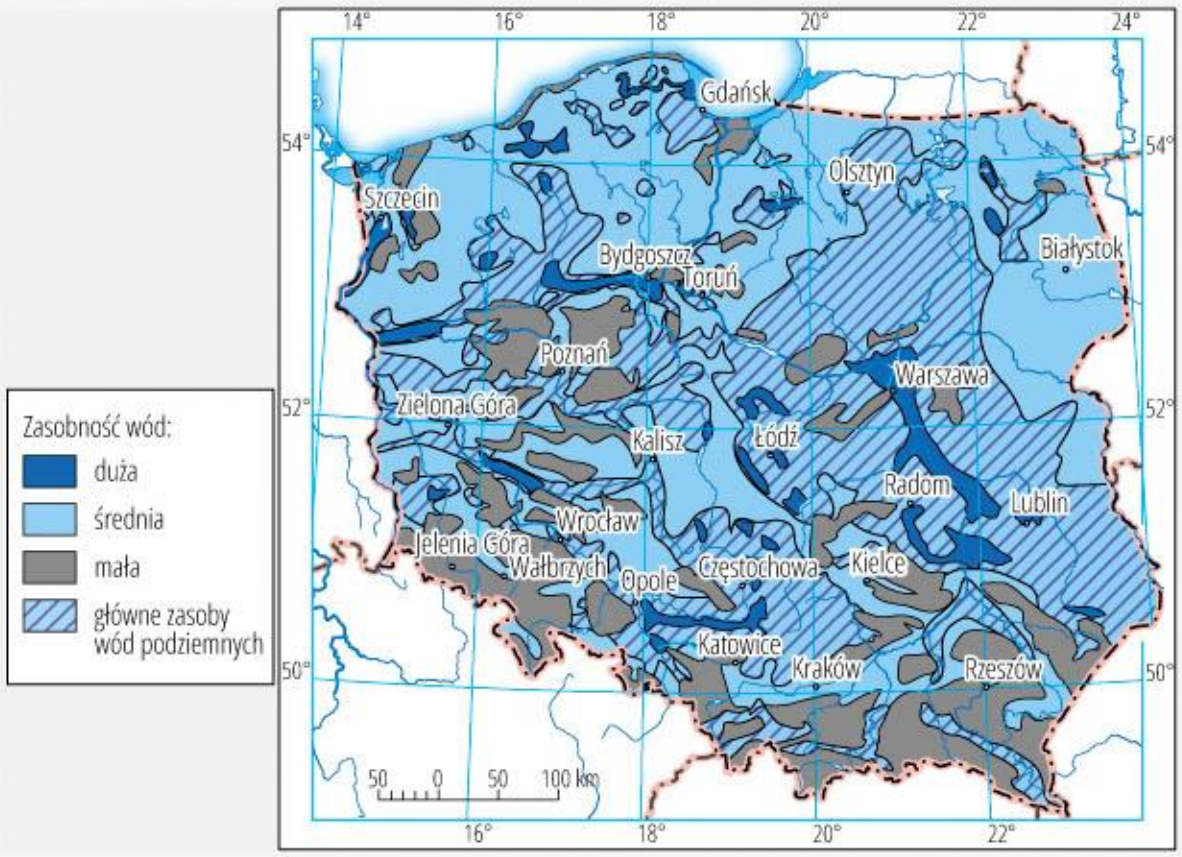
Bagna Biebrzańskie

Wody podziemne w Polsce

Wody podziemne na terenie Polski są bardzo zróżnicowane, zależą od ilości i możliwości infiltracji wód opadowych związanej z przepuszczalnością utworów. Układają się w piętra wodonośne według warstw skalnych, wykazują rytm wahań zgodny z sezonowym maksimum i minimum opadowym.

Piętro wodonośne, utwory	Charakterystyka	Występowanie
czwartorzędowe	• występują w piaszczysto-żwirowych utworach polodowcowych • są łatwo odnawialne w wyniku korzystnych warunków do wsiąkania • stanowią 3/4 zasobów odnawialnych kraju	głównie na północy i w środkowych rejonach kraju (Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka), rzadziej na południu (stożki napływowe Karpat i Sudetów)
paleogenu i neogenu	• znajdują się pod grubą warstwą osadów czwartorzędowych w piaskach, żwirach mioceńskich i oligoceńskich • tworzą baseny artezyjskie lub subartezyjskie; mniejsze zasoby w pasie wyżyn w utworach gipsowych i wapiennych; silnie eksploatowane	teren północnej i środkowej Polski (Niecka Mazowiecka, Niecka Wielkopolska), w pasie wyżyn (Niecka Nidziańska, Roztocze)
kredowe	• występują w postaci wód porowych i szczelinowo-warstwowych w wapieniach, marglach, piaskach i piaskowcach • silnie zmineralizowane, intensywnie eksploatowane	Wyżyna Lubelska, Niecka Nidziańska, w rejonie Łodzi, Gdańska, w niecce śródsudeckiej, w Tatrach Zachodnich
jurajskie	• mieszczą się w silnie skrasowiałych wapieniach i spękanych piaskowcach wyżyn; niewielki zasięg w górach	Wyżyna Krakowsko-Częstochowska, mezozoiczne obrzeżenie Gór Świętokrzyskich, Pojezierze Kujawskie i Nizina Szczecińska, Tatry Zachodnie
triasowe	• występują w skrasowiałych wapieniach i dolomitach	Wyżyna Śląska, północno-zachodnia część mezozoicznego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich, lokalnie w Tatrach Zachodnich

Zasobność wód podziemnych Polski



CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDEŁ ZE WZGLĘDU NA ICH MIEJSCE WYSTĘPOWANIA

góry

(Karpaty, Sudety, Góry Świętokrzyskie)

- mają bardzo zmienną wydajność (ilość wypływającej wody w jednostce czasu), często wypływają jako wysięki, wycieki, młaki (obszary trwale nasycone wodą, w których odpływ przybiera postać cieku dopiero w pewnej odległości od miejsca wypływu) o małej wydajności (źródła warstwowe)
- najwydajniejsze występują w Tatrach, ponieważ mają charakter wywierzysk (np. lodowe źródło o wydajności średnio 250–620 l/s)

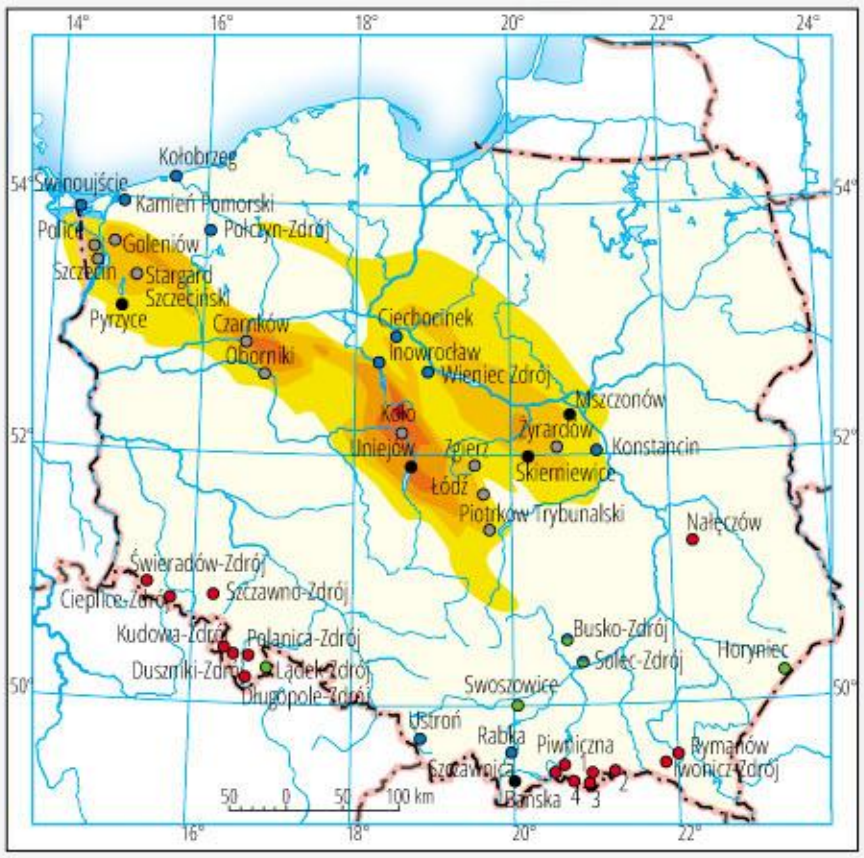
wyżyny

- jest ich mniej, ale są wydajne (miejscami około 100 l/s), występują głównie w wapieniach, dolomitach i marglach, często jako źródła dolinne, szczelinowe o charakterze zstępującym lub jako źródła uskokowe

niziny

- jest ich najmniej ze względu na niewielkie różnice wysokości terenu oraz brak ciągłości warstw w utworach morenowych, rzadko przekraczają wydajność powyżej 20 l/s

Występowanie wód mineralnych



Wody o temp. (w °C)
- 120–140
- 100–120
- 80–100
- 60–80
- 40–60

Wody mineralne:
- wody wodorowęglanowe (szczawy)
- wody chlorkowe (solanki)
- wody siarczanowe i siarczkowe

Wody gorące:
- eksploatowane źródła energii
- miasta mające korzystne warunki do budowy instalacji geotermalnych

1 – Krynica
2 – Wysowa
3 – Muszyna
4 – Żegiestów

Wody mineralne w Polsce

Rodzaj wody	Występowanie
szczawy	Karpaty i Podkarpacie: Rymanów-Zdrój, Iwonicz-Zdrój, Piwniczna, Krynica-Zdrój, Żegiestów, Muszyna, Szczawnica, Wysowa-Zdrój; Sudety i Przedgórze Sudeckie: Szczawno-Zdrój, Długopole-Zdrój, Kudowa-Zdrój, Duszniki-Zdrój, Polanica-Zdrój, Świeradów-Zdrój; Wyżyna Lubelska z Roztoczem: Nałęczów
szczawy żelaziste	Sudety i Przedgórze Sudeckie: Długopole-Zdrój, Kudowa-Zdrój, Świeradów-Zdrój, Duszniki-Zdrój; Karpaty i Podkarpacie: Krynica-Zdrój, Piwniczna-Zdrój, Ustroń, Wysowa-Zdrój
solanki	Karpaty i Podkarpacie: Wieliczka, Rabka; Niecka Nidziańska: Busko-Zdrój; Pojezierze Wielkopolskie: Ciechocinek, Inowrocław; Pobrzeża: Kamień Pomorski, Kołobrzeg, Międzyzdroje, Świnoujście, Ustka; Nizina Mazowiecka: Konstancin, Połczyn-Zdrój; Kotlina Oświęcimska: Goczałkowice-Zdrój; Wyżyna Lubelska z Roztoczem: Nałęczów
borowe	Karpaty i Podkarpacie: Rabka, Szczawnica; Wyżyna Lubelska z Roztoczem: Horyniec; Pobrzeża: Świnoujście, Ustka
jodkowe	Karpaty i Podkarpacie: Iwonicz-Zdrój, Rabka, Rymanów-Zdrój, Szczawnica; Pojezierze Wielkopolskie: Ciechocinek; Niecka Nidziańska: Busko-Zdrój; Pobrzeża: Świnoujście, Ustka, Dziwnów, Połczyn-Zdrój
bromkowe	Karpaty i Podkarpacie: Rabka, Ustroń, Krościenko, Szczawnica; Nizina Mazowiecka: Konstancin; Pobrzeża: Świnoujście, Ustka, Połczyn-Zdrój, Kamień Pomorski
siarczkowe	Karpaty i Podkarpacie: Wysowa, Wapienne, Swoszowice; Wyżyna Krakowsko-Częstochowska: Krzeszowice; Niecka Nidziańska: Busko-Zdrój, Solec-Zdrój; Sudety i Przedgórze Sudeckie: Przerzeczyn-Zdrój; Pojezierze Wielkopolskie: Wieniec-Zdrój
radoczynne	Sudety i Przedgórze Sudeckie: Długopole-Zdrój, Lądek-Zdrój, Świeradów-Zdrój, Kowary
cieplice (termy)	Pojezierze Wielkopolskie: Ciechocinek; Sudety i Przedgórze Sudeckie: Cieplice Śląskie, Lądek-Zdrój; Karpaty: Zakopane, Bańska

Działania prowadzące do zwiększenia zasobów wodnych w Polsce

Naturalna retencja	• odtwarzanie zdolności do retencjonowania wody na obszarach podmokłych (bagnach i torfowiskach) oraz w korytach rzecznych – zaprzestanie osuszania terenów podmokłych • zaprzestanie regulacji rzek i zwiększanie retencji w dolinach rzecznych poprzez ochronę naturalnych terenów zalewowych • umożliwienie rzekom meandrowania • powstrzymanie zabudowy na terenach zalewowych • odsunięcie obwałowań jak najdalej od rzek, aby zwiększyć możliwość ich naturalnego rozlewania się
Retencja na terenach rolniczych i leśnych	• budowa nowych i modernizacja istniejących urządzeń melioracyjnych w celu przywrócenia lub nadania im funkcji nawadniania/odwadniania, aby doprowadzać wodę w okresie suszy i odprowadzić w okresie jej nadmiaru • zachowywanie i odtwarzanie śródpolnych oczek wodnych i zadrzewień • stosowanie odpowiednich zabiegów agrotechnicznych, zmniejszających parowanie, np.: stosowanie bezorkowego systemu uprawy, utrzymanie całorocznej pokrywy roślinnej • tarasowanie zboczy • zwiększanie lesistości

Retencja na obszarach zurbanizowanych	• zwiększenie retencji wód opadowych i roztopowych w miastach poprzez zmniejszenie nieprzepuszczalnych powierzchni wybetonowanych i wyasfaltowanych i zwiększenie infiltracji wód • zatrzymanie wód opadowych w miejscu ich powstania i zwiększanie odporności na suszę przez tworzenie parków i innych terenów zielonych (tworzenie np. dachów pokrytych roślinnością, ogrodów deszczowych, obsadzonych specjalną roślinnością, które zbierają wodę i stopniowo oddają ją do ekosystemu)
Sztuczna retencja	• budowa zbiorników wodnych (jeziora, stawy) • podpiętrzanie istniejących zbiorników wodnych i zwiększanie ich pojemności • zwiększenie tzw. małej retencji (budowa małych zbiorników wodnych) na prywatnych działkach • budowa zbiorników dużej retencji szczególnie na obszarach Niżu Polskiego z zachowaniem zasad racjonalnego rozwoju • zatrzymywanie wód opadowych, gromadzenie ich w podziemnych zbiornikach
Racjonalne korzystanie z wody	• ograniczenie zużycia wody w gospodarstwach domowych przez wykorzystanie tzw. szarej wody (np. wody z kąpieli do spłukiwania toalet) albo gromadzenie wody deszczowej (np. do podlewania ogródka) • stosowanie zamkniętych obiegów wody w wodochłonnych przedsiębiorstwach i procesach produkcyjnych • zmiana systemu opłat za wodę w celu ograniczenia jej używania • wprowadzenie systemów nawadniania kropelkowego w rolnictwie zamiast zraszania powierzchniowego

15.9. Morze Bałtyckie

Bałtyk – typ morza, wielkość, położenie i granice

Bałtyk to morze śródziemne wewnątrzkontynentalne (interkontynentalne), o powierzchni 415 tys. km² (383 tys. km² – jeśli przyjmiemy za granicę cieśninę Sund), leżące między Półwyspem Skandynawskim a trzonem kontynentalnym Europy.

Umowna granica z Morzem Północnym biegnie od Przylądka Grenen na Półwyspie Jutlandzkim do wyspy Tjörn, chociaż niektórzy geografowie za granicę uważają cieśninę Sund, a nawet Kattegat czy Skagerrak.

Kontakt z wszechoceanem odbywa się dzięki płytkim i wąskim cieśninom: Sund (min. głębokość 7 m, maks. głębokość 38 m), Wielki Bełt, Mały Bełt, oraz szerszymi: Kattegat i Skagerrak.

Brzeg Bałtyku

Linia brzegowa

Linia brzegowa Bałtyku jest urozmaicona, z licznymi wyspami, półwyspami, zatokami.

Wybrane elementy linii brzegowej Bałtyku

Wyspy	Półwyspy	Zatoki i zalewy
Zelandia, Fionia, Lolland, Rugia, Uznam, Wolin, Bornholm, Olandia, Gotlandia, Sarema, Hiuma, Wyspy Alandzkie	mierzeje: Helska, Wiślana, Kurońska	zatoki: Botnicka, Fińska, Ryska, Gdańska, Pomorska, Meklemburska, Kilońska, Alborska, Laholm, Hanö, zalewy: Kuroński, Wiślany, Szczeciński

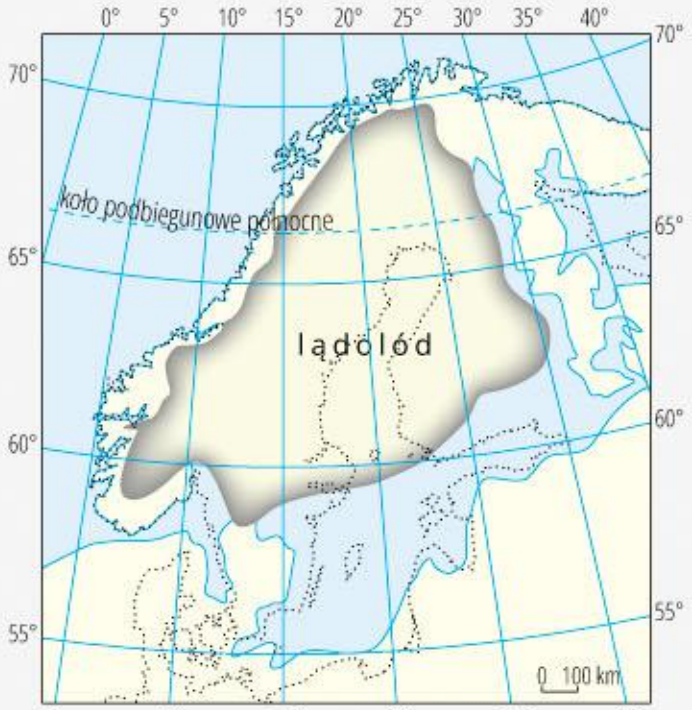
Powstanie Bałtyku

Powstanie Bałtyku jest związane z lądolodem skandynawskim. Wskutek ciągłego podnoszenia się lądu (patrz glaciizostazja, podrozdz. 4.6.5) zmniejszała się jego powierzchnia i połączenie z wszechoceanem. Rozwój Bałtyku podzielono na 5 etapów. Etap piąty obejmujący współczesny kształt morza (Morze Mya) trwa od około 2500 lat

Etapy rozwoju Bałtyku

1. Bałtyckie Jezioro Zaporowe (Lodowe)

Ok. 17 000 lat (niektóre źródła podają – ok. 10 200) temu cofający się lądolód zatrzymał się na linii: południowa Norwegia – środkowa Szwecja – południowa Finlandia, zatrzymując wody roztopowe przed czołem lodowca i tworząc słodkowodne jezioro.



2. Morze Yoldiowe

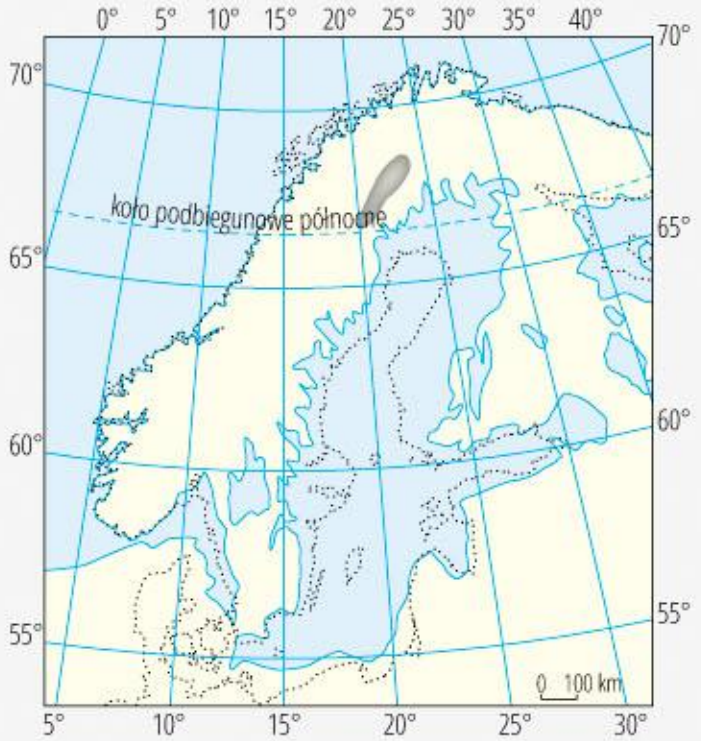
nazwa od mięczaka *Yoldia (Portlandia) arctica*

Ok. 9700 lat temu szybko topniejący i wycofujący się lądolód spowodował nierównomierne izostatyczne podnoszenie się lądu (najszybsze w Zatoce Botnickiej), podniesienie poziomu wód i połączenie z wodami wszechoceanu wzdłuż dzisiejszych jezior: Wener, Wetter.

3. Jezioro Ancylusowe

nazwa od mięczaka *Ancylus fluviatilis*

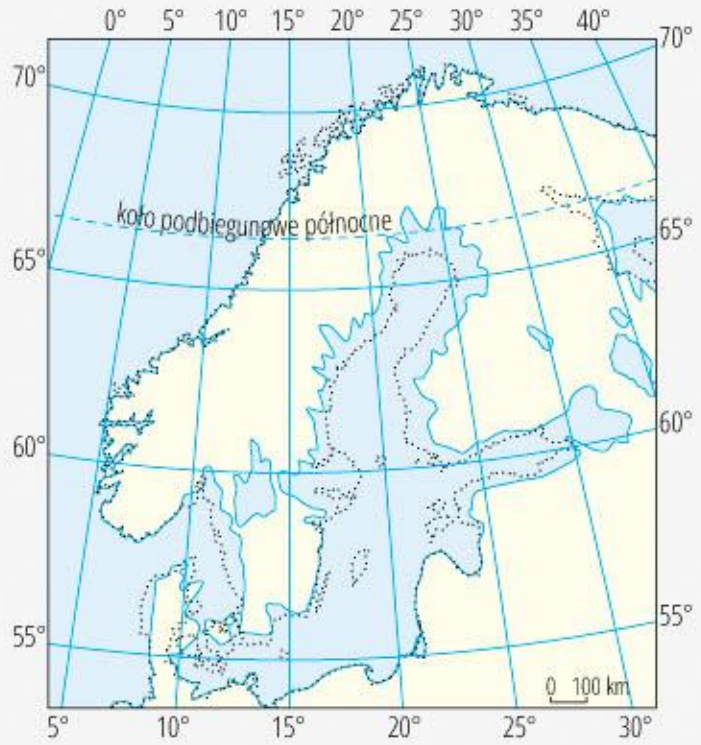
Ok. 8000 lat temu lodowiec dalej się wycofywał. Wskutek szybkiego podnoszenia lądu morze Yoldiowe straciło kontakt z wszechoceanem, powstało słodkowodne jezioro.



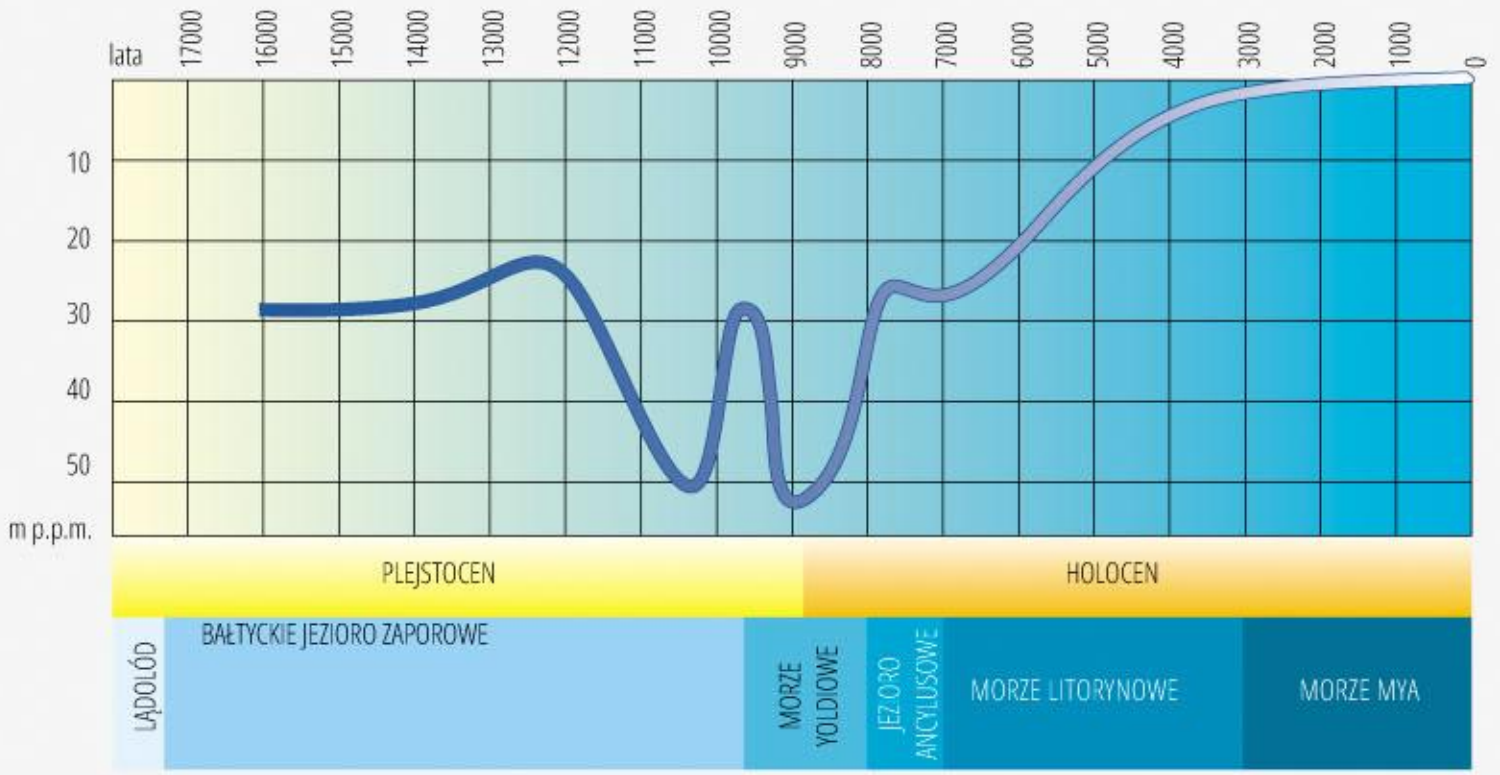
4. Morze Litorynowe

nazwa od ślimaka *Littorina littorea*

Powstawało od ok. 7000 do 3000 lat temu wskutek obniżenia się południowych części wybrzeża Jeziora Ancylusowego oraz podniesienia poziomu wód wszechoceanu – nastąpiło szersze niż obecnie połączenie, wody tego morza były o 5–6‰ bardziej zasolone i o 2–3°C cieplejsze niż obecnie.



Krzywa względnych zmian poziomu wód w południowym Bałtyku

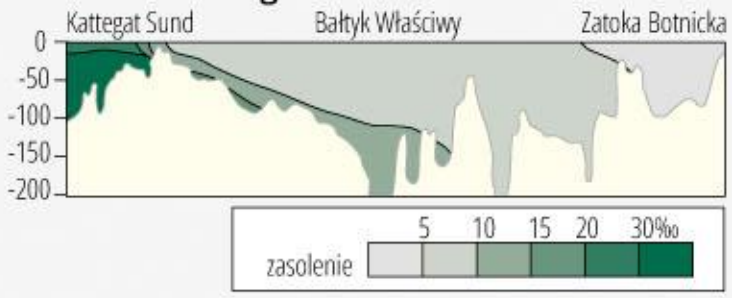


Zasolenie wód Bałtyku

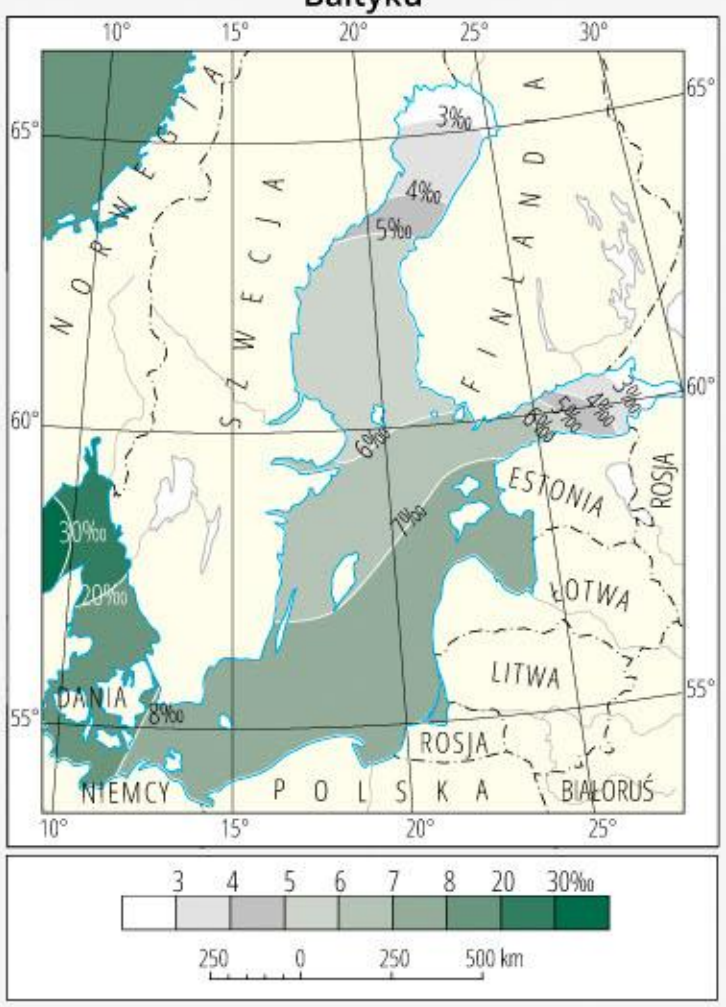
Zasolenie wód przypowierzchniowych jest zróżnicowane i maleje w miarę przesuwania się z południowego zachodu w kierunku Zatoki Botnickiej. Największe występuje w cieśninach duńskich (ok. 18‰, bliskość Atlantyku), najmniejsze w północnej części Zatoki Botnickiej (1‰ w czasie wiosennych roztopów). Średnie zasolenie wynosi 7‰.

Zasolenie wód w przekroju pionowym jest zmienne i zwiększa się przy dnie. Jest to spowodowane wlewami z Morza Północnego wód słonych, cięższych, przesuwających się w kierunku Zatoki Botnickiej. Od niej odpływają powierzchniowo do cieśnin mniej zasolone i lżejsze wody.

Zasolenie wód Bałtyku na przekroju Kattegat – Zatoka Botnicka



Zmiany zasolenia wód powierzchniowych Bałtyku

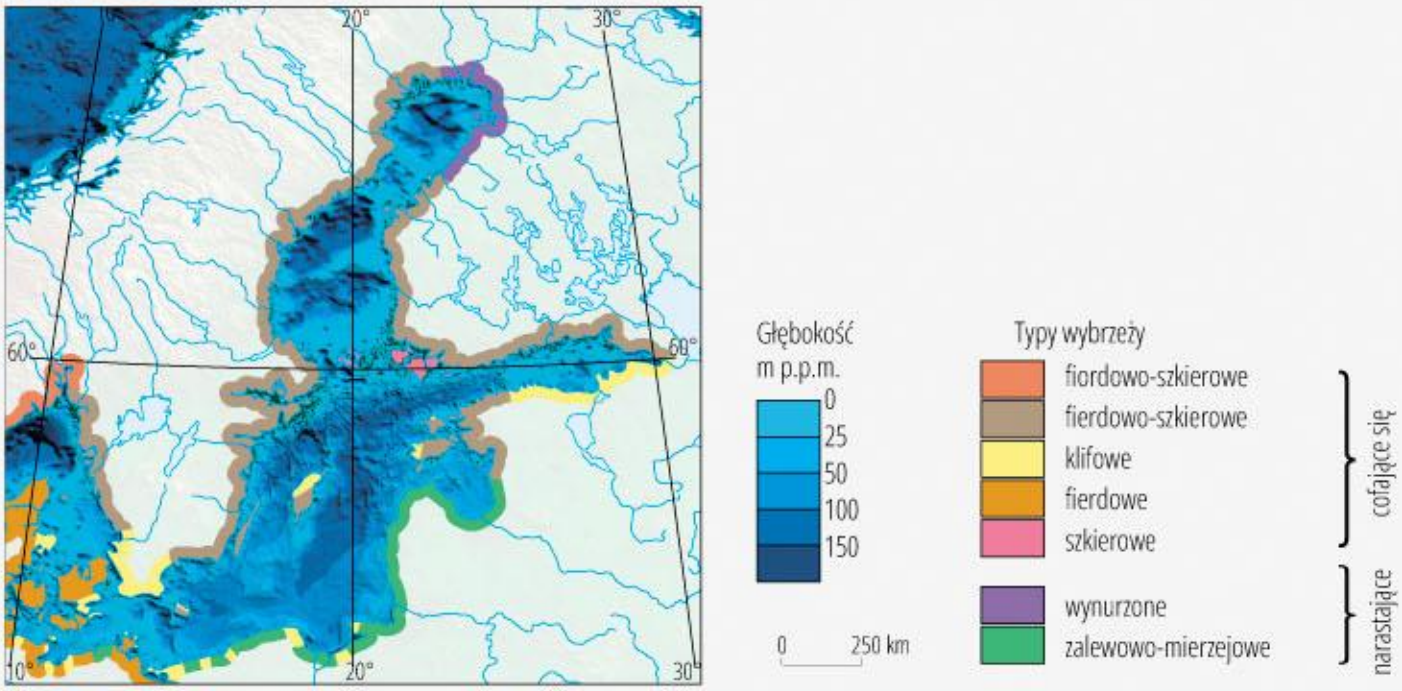


Temperatura Bałtyku

Temperatura wód Bałtyku zmienia się zależnie od pory roku. Latem najcieplejsze są wody w części południowej (ok. 17°C), ich temperatura spada w części środkowej (15°C), najchłodniejsze natomiast są w części północnej (ok. 12°C). Zimą na otwartym morzu temperatura wynosi średnio ok. 2°C, a przy brzegach 0°C.

Zatoka Botnicka ulega zlodzeniu na okres ok. 4 miesięcy. Przy bardzo mroźnych zimach może zamarznąć zachodnia część (ostatnio zimą z 1962 na 1963 r.).

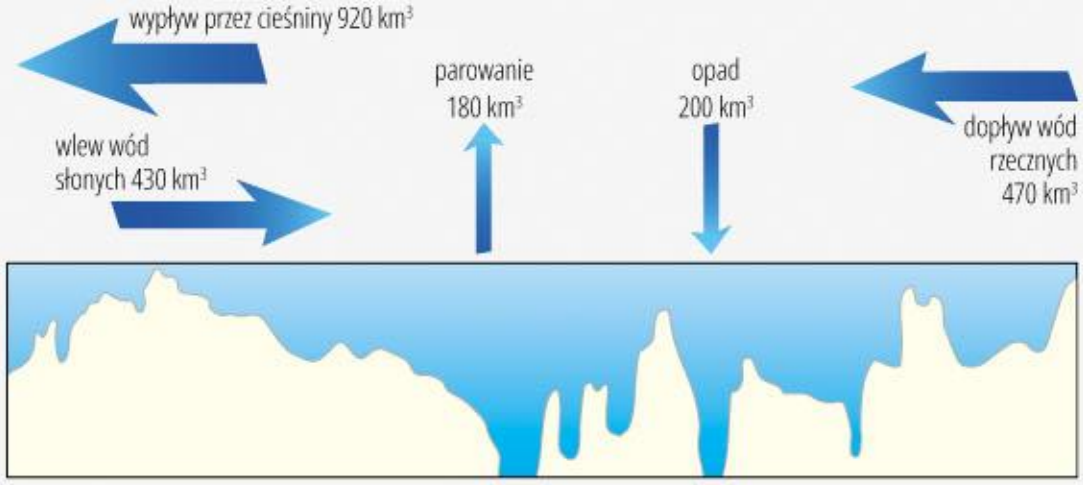
Typy wybrzeży Bałtyku



Głębokość Bałtyku

Jest to morze szelfowe o średniej głębokości 52 m (55 m z graniczną Cieśniną Sund), o urozmaiconym dnie z płyciznami na głębokości 8–10 m (np. Ławica Odrzańska, Słupska, Bornholmska, Orla) i głębiami: Landsort (459 m), Alandzką (335 m), Botnicką (293 m).

Bilans wód Bałtyku



Ruchy wody morskiej

RUCHY WODY MORSKIEJ

- **falowanie**
  - fale są niewielkie ze względu na mały obszar Bałtyku, w czasie sztormów dochodzą maks. do 4–5 m wysokości i 10–75 m długości; często się krzyżują, czyniąc żeglugę niebezpieczną
- **pływy**
  - niewielkie, około 4 cm w Zatoce Gdańskiej, 6–60 w cieśninach
- **dryfty (dryfy)**
  - tworzą się przy południowych wybrzeżach wskutek działania wiatrów zachodnich (tworzenie mierzei)
- **prądy morskie**
  - spowodowane wlewami słonych wód z Morza Północnego w czasie silnych sztormów wiosennych i jesiennych
    - prąd głębinowy wody słonej: cieśniny duńskie – Zatoka Botnicka
    - prąd powierzchniowy wody słonej: Zatoka Botnicka – cieśniny duńskie

Fauna i flora Bałtyku

Ze względu na specyficzne warunki środowiskowe (zróżnicowanie zasolenia, wlewy wód słonych, dopływ wód słodkich) Bałtyk posiada charakterystyczną faunę i florę:

- **fitoplankton** – mikroskopijne organizmy roślinne biernie unoszące się w wodzie, np. okrzemki, bruzdnice, sinice (ponad 700 gatunków);
- **fitobentos** – rośliny porastające dno morskie, np. zielenice (gałęzatka, sałata morska), brunatnice (morszczyn), krasnorosty (rurecznica, widlik) i rośliny kwiatowe (trawa morska);
- **zooplankton** – organizmy zwierzęce mniej lub bardziej biernie unoszące się w toni wodnej, silnie zróżnicowane (jednokomórkowe i wielokomórkowe), np. wiciowce, orzęski, wrotki, wioślarki, skorupiaki, meduzy (chełbia modra), larwy ryb, wieloszczetów oraz mięczaków;
- **zoobentos** – zwierzęta żyjące na dnie morskim, np. małże (sercówka, omułek), skorupiaki (pąkla, kiełż, krewetka, garnela), ślimaki (wodożytka), wieloszczety (nereida), wirki (wypławek żwawy), mszywioły (siatecznik), gąbki (powłócznica chlebowa) oraz skąposzczety;
- **nekton** – duże zwierzęta aktywnie pływające w toni wodnej – ryby i ssaki morskie; w Bałtyku żyją gatunki ryb słonowodnych (śledź, szprot, dorsz, płastuga, sardela, ostrobok), dwuśrodowiskowych (łosoś, sieja, troć, węgorz) oraz słodkowodnych (leszcz, ciernik, okoń, sandacz, płoć, szczupak); wraz z wodami balastowymi statków przybywają nowe gatunki, jak ryba babka bycza, charakterystyczna dla wód mórz: Czarnego, Azowskiego, Kaspijskiego, szybko zwiększająca swoją liczebność; ponadto żyją tu cztery gatunki ssaków morskich (foki: pospolita, szara, obrączkowana, i przedstawiciel waleni – morświn).

Chełbia modra

Ciernik

Zasoby mineralne Bałtyku

Na dnie Morza Bałtyckiego znajdują się złoża wielu surowców. Wzdłuż płd.-wsch. wybrzeży Bałtyku występują **ropa naftowa** i **gaz ziemny**. Coraz większe znaczenie gospodarcze mają złoża ropy usytuowane w polskiej strefie ekonomicznej – w okolicach Łeby i na północ od przylądka Rozewie (platforma „Petrobaltic"). Gaz ziemny znajduje się głównie na niemieckim wybrzeżu wyspy Uznam, jest wydobywany w morskiej części rejonu Kilonii.

Liczne i bogate **konkrecje żelazowo-manganowe** występują na głębokościach od 20 do ok. 100 m w północnej części Bałtyku, w zatokach: Botnickiej, Ryskiej i Fińskiej, nie są jednak wydobywane.

Rozsypiskowe **złoża metalonośne minerałów ciężkich** (np. cyrkonu, tytanu, cyny, wolframu) tworzą w piaskach niewielkie skupienia, co ogranicza możliwości ich wykorzystania. Występują na Ławicach Słupskiej i Odrzańskiej (na głębokości 12–16 m) oraz w rejonie Kołobrzegu.

Kruszywa naturalne: piaski, żwiry i otoczaki występują w strefach przybrzeżnych akwenów morskich. Stosowane szeroko w budownictwie, najintensywniej wydobywane są w Szwecji. W polskiej strefie najwięcej kruszyw znajduje się na Ławicy Słupskiej, w Zat. Koszalińskiej i na Mieliźnie Łebskiej. Żwiry wydobywa się w rejonie Rostoku, a ławice żwirowo-piaszczyste są wykorzystywane w rejonie Stralsundu i wyspy Uznam oraz we wschodniej części Bałtyku (w rejonie Płw. Sambijskiego, w Zat. Ryskiej i koło Kłajpedy). Piasek eksploatuje się głównie w Zat. Fińskiej (dla Sankt Petersburga). Ponadto z terenów Bałtyku wydobywa się piaski szklarskie i formierskie, surowce ilaste (przemysł ceramiczny).

Morze Bałtyckie słynie z **bursztynu**, powstałego z żywicy drzew iglastych, które porastały tereny obecnego Bałtyku w miocenie. Bursztyn wydobywany jest na Płw. Sambijskim (największe eksploatowane złoża). Wymywany bursztyn jest przenoszony na wybrzeża płd.-zach. Finlandii, wzdłuż wybrzeży Polski i Niemiec oraz Szwecji i Danii.

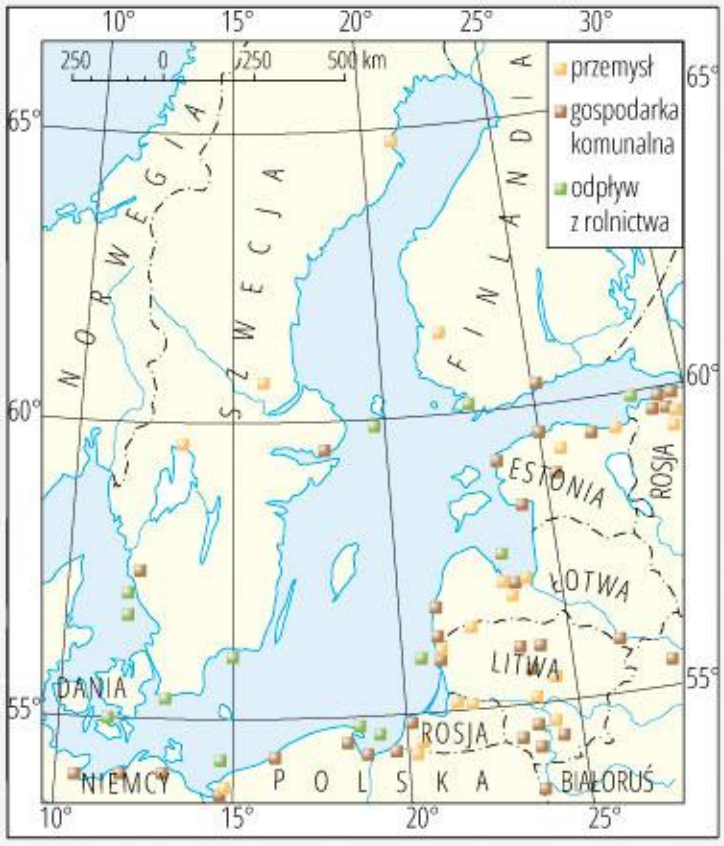
Ochrona środowiska

Problem ochrony środowiska Morza Bałtyckiego jest szczególnie ważny, ponieważ na obszarze zlewiska tego morza mieszka ponad 100 mln ludzi, mieści się tutaj 20% światowego handlu i 15% światowej produkcji przemysłowej.

Źródła zanieczyszczenia Bałtyku

- Wisła i pozostałe rzeki niosące wody do Bałtyku (metale ciężkie: rtęć, cynk, kadm, ołów, wanad, arsen, nikiel; azotany i fosforany)
- miejscowości bezpośrednio położone nad morzem (ścieki komunalne)
- wody basenów portowych (ropopochodne)
- statki przebywające w portach lub pływające po akwenie (ropopochodne, ścieki komunalne)
- ośrodki turystyczne (ścieki komunalne)
- tereny produkcji rolnej (nawozy azotowe i fosforowe)
- wycieki substancji ropopochodnych w czasie eksploatacji złóż szelfowych lub w trakcie transportu
- odpady wytworzone przez zakłady przemysłu rybnego (tłuszcze, białko)
- opady atmosferyczne (kwaśne deszcze)
- pozostałości po broni chemicznej, szczególnie z I wojny światowej

Główne źródła zanieczyszczeń w zlewisku Morza Bałtyckiego



Skutki zanieczyszczeń Bałtyku

- eutrofizacja wód – spływ fosforanów i azotanów powoduje użyźnienie wód akwenu, czego skutkiem jest szybkie rozmnażanie się glonów intensywnie pobierających z wody tlen; prowadzi to do zmniejszenia ilości tlenu, masowego śnięcia ryb i do powstania przy dnie tzw. beztlenowych pustyń siarkowodorowych (ok. 10% powierzchni dna)
- kumulacja metali ciężkich w organizmach żywych, szczególnie w organizmach będących na końcu łańcucha troficznego (żywieniowego), np. ssaków morskich, ptaków, a także ludzi
- zakwaszenie wód, wymieranie organizmów nietolerujących wód kwaśnych
- wtórne skażenie wybrzeży, gleb w ich strefie, wód podziemnych mających kontakt z wodami morskimi
- obniżenie atrakcyjności turystycznej regionu

Sposoby zapobiegania zanieczyszczeniom Bałtyku

- edukacja ekologiczna ludności prowadząca do zmian postaw życiowych
- budowa oczyszczalni ścieków w całym zlewisku morza
- wprowadzenie nowych technologii produkcji wodo- i energooszczędnych
- ograniczenie zużycia nawozów sztucznych w rolnictwie
- montaż filtrów przemysłowych zmniejszających emisję pyłów i gazów
- wprowadzenie i egzekwowanie odpowiednio wysokich kar za zanieczyszczanie środowiska
- współdziałanie wszystkich państw nadbałtyckich w celu ochrony środowiska akwenu
- tworzenie nowych obszarów chronionych (parków narodowych, krajobrazowych)

Konwencje regionalne w sprawie ochrony środowiska Morza Bałtyckiego

- Konwencja gdańska na temat ochrony zasobów rybnych (1973 r.)
- Konwencja helsińska o ochronie środowiska morskiego (1974 r., znowelizowana w 1992 r.)

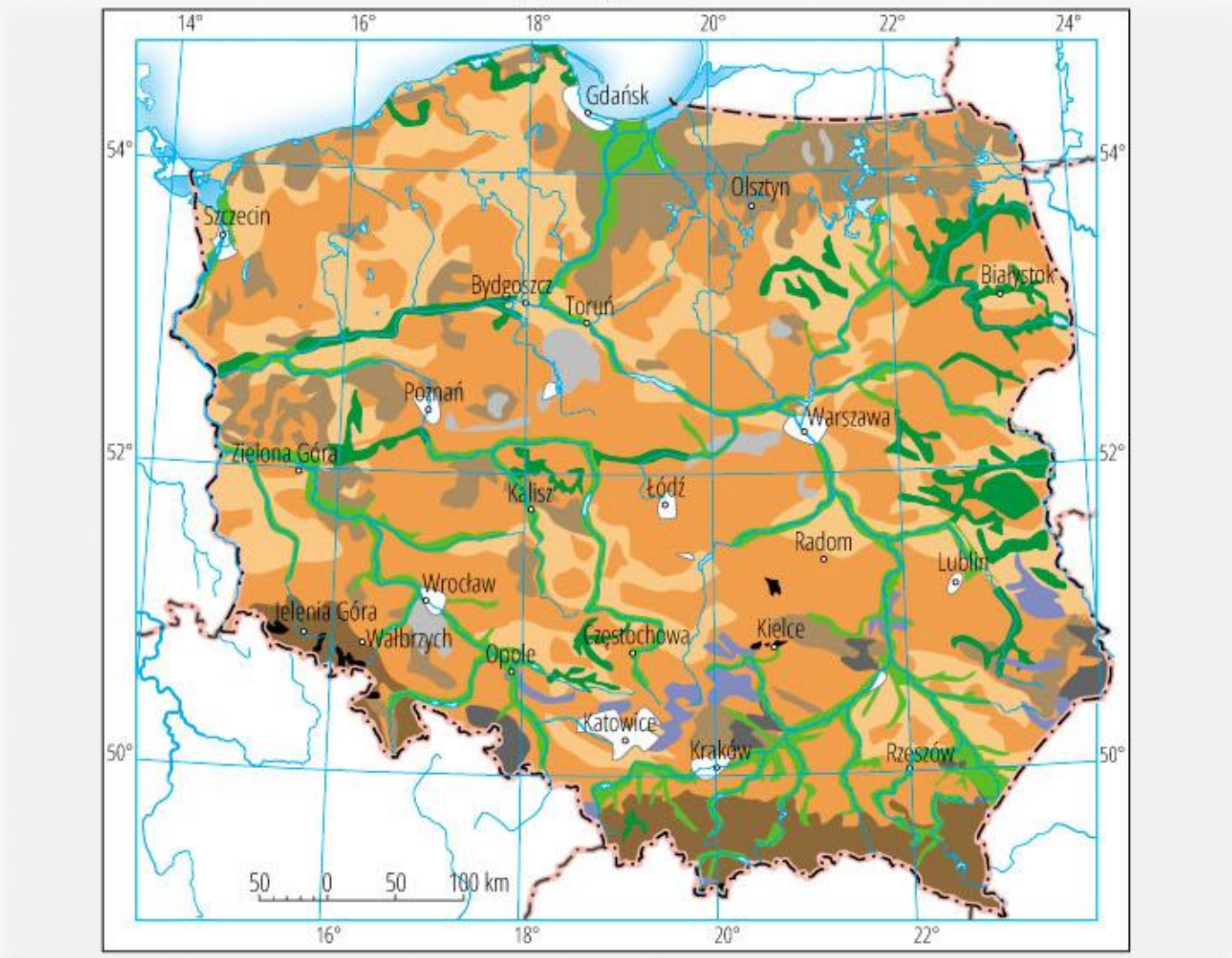
Foka jest gatunkiem chronionym

15.10. Gleby

Proces tworzenia się gleb w Polsce:
- rozpoczął się **pod koniec plejstocenu** wraz z wycofywaniem się lądolodu;
- początkowo tworzyły się gleby tundrowe, a wraz z ocieplaniem się klimatu w holocenie pojawiały się lasy iglaste, pod którymi rozpoczął się proces bielicowania, prowadzący do powstania gleb bielicowych;
- następnie powstały lasy liściaste, pod którymi rozpoczął się proces brunatnienia, doprowadzający do utworzenia się gleb brunatnych;
- na obszarach z pokrywą lessową, pokrytych roślinnością trawiastą, tworzyły się czarnoziemy;
- w dolinach rzek, na obszarach podmokłych i miejscowo odsłoniętych skałach macierzystych tworzyły się gleby niewykazujące powiązań klimatyczno-roślinnych.

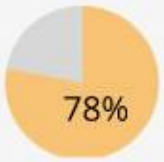
Rozmieszczenie gleb w Polsce:
- na obszarze Polski skałami macierzystymi większości gleb są osady polodowcowe w postaci glin zwałowych i piasków o zróżnicowanej miąższości oraz zasięgu występowania;
- regionalnie lub lokalnie występują wychodnie skał węglanowych albo pokłady lessu, a w obszarach o utrudnionym odpływie tworzą się specyficzne warunki hydrogeologiczne;
- doliny i ujścia rzek są zajęte przez osady aluwialne;
- różnorodność skał macierzystych oraz stosunków wodnych powoduje duże zróżnicowanie rozmieszczenia przestrzennego gleb w Polsce;
- największą powierzchnię zajmują w Polsce gleby strefowe;
- na obszarze naszego kraju występują również gleby charakterystyczne dla innych stref klimatyczno-roślinnych (**pozastrefowe**), zależne od występujących skał czy stosunków wodnych (**śródstrefowe**) oraz zależne np. od działalności człowieka (**niestrefowe**).

Gleby na terytorium Polski



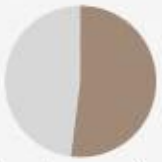
Charakterystyka i rozmieszczenie gleb w Polsce

■ **Gleby strefowe** wykazują powiązanie z klimatem i roślinnością charakterystycznymi dla obszaru Polski (klimat umiarkowany ciepły o cechach przejściowych oraz lasy liściaste i mieszane).



Odsetek powierzchni Polski zajęty przez gleby strefowe

GLEBA BRUNATNA



Gleby brunatne tworzą się na skałach glacjalnych i fluwioglacjalnych, jakimi są gliny zwałowe, iły, piaski z domieszką gliny. Powstają również na utworach eolicznych (lessy). Do powstania urodzajnej próchnicy potrzebna jest pokrywa lasów liściastych. Gleby płowe rzadziej tworzą się na glinach, częściej – na piaskach i lessach pod pokrywą lasów mieszanych. Stanowią pośredni typ między glebami brunatnymi a bielicowymi.

Występują na obszarze całego kraju.

Średnio urodzajne.

FAO/UNESCO: brunatne (CM), płowe (LV)

GLEBA BIELICOWA

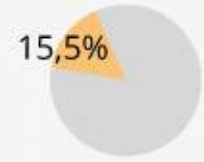
Gleby rdzawe, bielicowe i bielice rozwinęły się głównie na piaskach sandrów, wydm śródlądowych i pradolin pod pokrywą lasów iglastych. Są glebami o cienkim profilu próchnicznym. Największy odsetek stanowią gleby rdzawe (14%), najmniejszy – bielice (2%). Gleby mają kwaśny odczyn i są ubogie w składniki mineralne.

Występują na dużych powierzchniach Pojezierza Pomorskiego i Pojezierza Mazurskiego, w północnej części Niziny Mazowieckiej, na Równinie Kurpiowskiej, Kotlinie Sandomierskiej.

Mało urodzajne.

FAO/UNESCO: bielice (PZ), bielicowe (PZ), rdzawe (AR)

■ **Gleby śródstrefowe** występują w miejscach wychodni na powierzchnię specyficznych skał macierzystych lub w obniżeniach terenu, w których płytko zalegają wody gruntowe.



Odsetek powierzchni Polski zajęty przez gleby śródstrefowe

RĘDZINY

Rędziny tworzą się na skałach osadowych bogatych w węglan wapnia, np. wapieniach, marglach i dolomitach. Pod poziomem próchnicznym znajduje się poziom przejściowy, a pod nim skała macierzysta, mocno popękana.

Występują głównie na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej, w Niecce Nidziańskiej, północno-wschodniej części Gór Świętokrzyskich, na Wyżynie Lubelskiej i Roztoczu oraz w Tatrach Zachodnich (w górnych częściach jako gleby inicjalne).

Zazwyczaj urodzajne, ale trudne w uprawie.

FAO/UNESCO: (LP)

MADY

Mady powstają w dnach dolin i deltach rzek na osadach naniesionych przez rzeki. Są zasobne w składniki pokarmowe. Ze względu na stałe nawilgocenie często są oglejone.

Największy obszar mad znajduje się na obszarze Żuław Wiślanych. Poza tym występują one w dolinach dużych rzek: Wisły, Odry, Warty, Noteci, Bugu, a także w dolnych odcinkach rzek górskich.

Zazwyczaj urodzajne, często wymagają melioracji.

FAO/UNESCO: (FL)

CZARNE ZIEMIE

1%

Czarne ziemie tworzą się w warunkach trwałego nawilgocenia na bogatych w węglan wapnia glinach morenowych, przy udziale roślinności łąkowej lub leśno-łąkowej. Mają dosyć głęboki poziom próchnicy. Ze względu na płytko zlegające wody gruntowe często są oglejone.

Występują głównie na Pojezierzu Kujawskim, Pojezierzu Wielkopolskim w okolicach Wrześni, Środy Polskiej i Szamotuł. Tworzą duże płaty na Nizinie Mazowieckiej w okolicach Sochaczewa, Grójca, Grodziska Mazowieckiego. Rozwinęły się również na Nizinie Śląskiej na południe od Wrocławia.

Urodzajne, ale trudne w uprawie.

FAO/UNESCO: (PH)

GLEBA TORFOWA

8%

Gleby torfowe, torfowo-mułowe, mułowe, murszowe powstają na szczątkach roślinności bagiennej w warunkach trwałego i nadmiernego nawilgocenia. Są bogate w składniki mineralne. Przeznacza się je głównie na łąki i pastwiska. W razie osuszania tych gleb rozpoczynają się niekorzystne procesy murszenia, doprowadzające do utraty zdolności magazynowania wody i degradacji gleby.

Największy kompleks tych gleb występuje w Dolinie Narwi i Biebrzy. Ponadto utworzyły się one w dolinie dolnej Obry, na Polesiu Lubelskim, Równinie Kurpiowskiej, a także – Pobrzeżu Koszalińskim.

FAO/UNESCO: gleby torfowe (HS), torfowo-mułowe (HS), mułowe (HS), murszowe (HS)

■ **Gleby pozastrefowe** występują na obszarze Polski, ale są charakterystyczne dla innej strefy klimatyczno-roślinnej.

1%

Odsetek powierzchni Polski zajęty przez gleby pozastrefowe

CZARNOZIEMY

1%

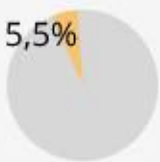
Czarnoziemy powstają na lessach przy udziale roślinności trawiastej. W Europie są charakterystyczne dla stepów Ukrainy i Rosji. Mają dużą miąższość poziomu próchnicznego. Są bardzo zasobne w składniki pokarmowe.

Występują na Wyżynie Lubelskiej, Roztoczu, Wyżynie Sandomierskiej, w okolicach Jarosławia, a także w pasie od południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej do Niecki Nidziańskiej oraz na Płaskowyżu Głubczyckim.

To najbardziej urodzajne gleby w Polsce.

FAO/UNESCO: (CH)

■ **Gleby niestrefowe** nie mają dobrze wykształconego profilu glebowego ze względu na surowe warunki klimatyczne, w których się tworzą, lub intensywną działalność człowieka, zmieniającą strukturę gleby.



5,5%

Odsetek powierzchni Polski zajęty przez gleby niestrefowe

GLEBA ANTROPOGENICZNA

Gleby antropogeniczne tworzą się wszędzie tam, gdzie występuje intensywna działalność człowieka. Są to obszary przemysłowe z kopalniami odkrywkowymi, zajęte przez zakłady produkcyjne, zabudowane, tereny wzdłuż szlaków komunikacyjnych, nasypów drogowych i kolejowych. Są to również gleby przekształcone przez działalność rolniczą, ze zmienionymi stosunkami wodnymi, składem chemicznym, czasami wykorzystywane całorocznie (np. szklarnie).

Występują na obszarze Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, kopalni odkrywkowych, jak Bełchatów czy Strzegom, i na rolniczo wykorzystywanych polach.

FAO/UNESCO: antropogiczne (AT)

GLEBA GÓRSKA

Gleby inicjalne, górskie, słabo wykształcone powstają w najwyższych partiach gór w warunkach niekorzystnych dla rozwoju roślinności ze względu na niskie średnie roczne temperatury powietrza. Rozwój miąższości profilu glebowego jest ponadto hamowany przez dużą odporność skał na wietrzenie i silne procesy erozyjne. Mogą również wytwarzać się na obszarach lotnych piasków w strefie wydm nadmorskich.

Występują w najwyższych partiach Karpat, Sudetów i Gór Świętokrzyskich, a także w Słowińskim Parku Narodowym.

FAO/UNESCO: górskie (RG), inicjalne (RG, LP, AR), słabo wykształcone (RG, LP, AR)

Klasy bonitacyjne gleb ornych w Polsce

Klasy bonitacyjne (z łac. *bonus* – dobry) gleb ornych określają wartość i jakość gleby (klasyfikacja jakościowa). Przy określaniu klasy gleby pod uwagę bierze się jej właściwości (np. grubość poziomu próchniczego, budowę profilu gleby) oraz warunki środowiskowe, w jakich się wytworzyła (np. stopień nawilgocenia, ekspozycję stoku, nachylenie terenu, wysokość n.p.m.).

Klasa	Określenie słowne gleby	Odsetek gruntów ornych w Polsce	Cechy gleby	Przykłady gleb	Żyzność	Uprawy
I	najlepsze	0,5	przepuszczalne, przewiewne, dobrze nawilgocone, z dobrze wykształconym i grubym poziomem próchniczym, odpowiedni odczyn pH	najlepsze czarnoziemy i mady, niektóre rędziny, czarne ziemie, brunatne na lessach	najżyźniejsze, pozwalają osiągać wysokie plony bez specjalnych zabiegów agrotechnicznych	buraki cukrowe, pszenica, rzepak, warzywa
II	bardzo dobre	3,2	mniejsza przepuszczalność i przewiewność, gorsze właściwości fizyczne, mogą wymagać melioracji	jak w klasie I oraz najlepsze brunatne i płowe	wysokie plony przy stosowaniu zabiegów agrotechnicznych	buraki cukrowe, pszenica, rzepak, warzywa, drzewa owocowe
IIIa	dobre	10,1	gorsze właściwości fizyczne i chemiczne oraz gorsze warunki występowania niż gleby wyższych klas (głównie stosunki wodne)	brunatne i płowe, mady piaszczyste, dobre rędziny, torfowo-murszowe niewymagające melioracji (lub zmeliorowane)	konieczne zabiegi agrotechniczne przy uprawie wymagających roślin (pszenica, buraki cukrowe), bardzo dobre plony roślin mniej wymagających	żyto, jęczmień, owies, ziemniaki; gorzej udają się pszenica, buraki cukrowe

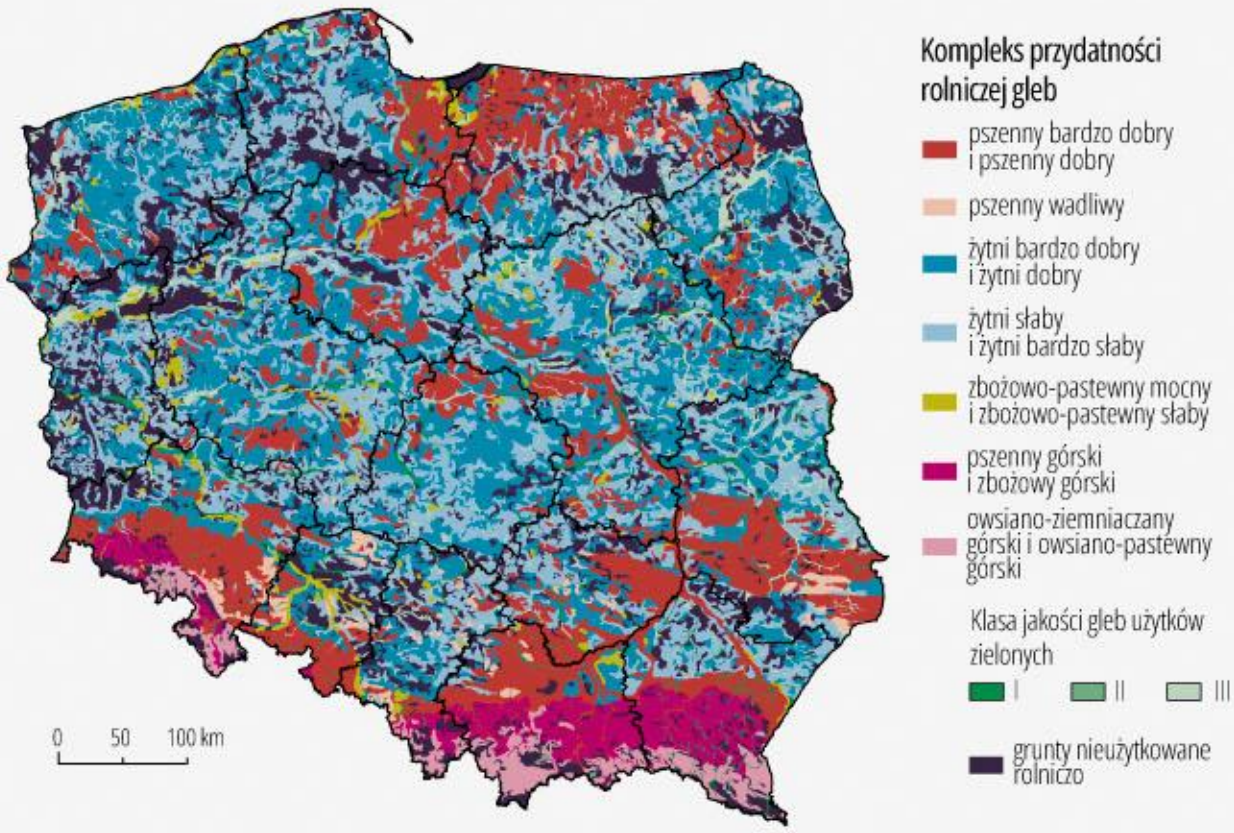
Klasa	Określenie słowne gleby	Odsetek gruntów ornych w Polsce	Cechy gleby	Przykłady gleb	Żyzność	Uprawy
IIIb	średnio dobre	13,9	wyraźnie zaznaczone procesy degradacji, mogą wymagać melioracji	często oglejone: brunatne i płowe, czarne ziemie; rędziny, torfowo-murszowe i torfowe nie wymagające melioracji (lub zmeliorowane)	konieczna wysoka kultura rolna dla uzyskania dobrych plonów roślin wymagających, dobre plony roślin mniej wymagających	zboża, niektóre gatunki drzew owocowych, trudna uprawa roślin wymagających
IVa	średniej jakości lepsze	22,6	ilość składników odżywczych uzależniona od skały macierzystej, często wymagają melioracji	brunatne, płowe, bielicowe, podmokłe czarnoziemy, ciężkie mady, zmeliorowane gleby torfowe i torfowo-murszowe	intensywne zabiegi agrotechniczne dają dobre plony roślin mniej wymagających	rośliny pastewne, ziemniaki, żyto, niektóre gatunki drzew owocowych, sporadycznie pszenica, buraki cukrowe (na cięższych glebach)
IVb	średniej jakości gorsze	16,7	zbyt przesuszone lub nawilgocone	gleby jak klasy IVa, lecz o gorszych właściwościach wilgotnościowych	konieczne intensywne zabiegi agrotechniczne do uzyskania dobrych plonów roślin pastewnych	rośliny pastewne, owies, ziemniaki
V	słabe	20,7	silnie przesuszone lub nawilgocone	brunatne, rdzawe, bielicowe, płowe utworzone na piaskach lub glinach, płytkie mady i rędziny	dające niepewne plony nawet przy intensywnych zabiegach agrotechnicznych	ziemniaki, owies, rośliny pastewne (łubin, koniczyna, lucerna)
VI	najsłabsze	11,4	płytkie, kamieniste, nadmiernie przesuszone lub nawilgocone	rdzawe, bielicowe, płowe, górskie, inicjalne rędziny, podmokłe i ciężkie mady	bardzo niskie plony najmniej wymagających zbóż, często zawodne w uprawie	zazwyczaj pastwiska (rośliny pastewne), sporadycznie owies
VIRz	pod zalesienia	0,9	cienki poziom próchniczy, silnie zdegradowane lub w początkowym stadium rozwoju	rdzawe, bielice, górskie, najpłytsze rędziny	nie nadają się pod uprawę roślin	zalesienia

Kompleksy przydatności rolniczej

Kompleksy przydatności rolniczej grupują gleby o podobnych właściwościach rolniczych, nadające się pod uprawę tych samych roślin.

Wyróżniono 14 kompleksów (9 nizinnych, 4 górskie, 1 nizinno-górski wymienione w tej kolejności):

1. pszenny bardzo dobry,
2. pszenny dobry,
3. pszenny wadliwy,
4. żytni bardzo dobry,
5. żytni dobry,
6. żytni słaby,
7. żytni bardzo słaby,
8. zbożowo-pastewny mocny,
9. zbożowo-pastewny słaby,
10. pszenny górski,
11. zbożowy górski,
12. owsiano-ziemniaczany górski,
13. owsiano-pastewny górski,
14. gleb ornych przydatnych pod użytki zielone.



Funkcje gleb w Polsce

Wyróżnia się następujące funkcje gleb:

- **produkcyjna** – będąca podstawą produkcji żywności; wartość produkcyjną gleb określa się w Polsce według sześciu klas bonitacyjnych, wg tego podziału najlepsze gleby występują na Wyżynie Lubelskiej i Żuławach Wiślanych;
- **retencyjna** – gromadzenie wody niezbędnej dla życia roślin i obiegu wody w przyrodzie; najważniejsze okazują się tutaj gleby torfowe i bagienne, których największy kompleks znajduje się w dolinach Narwi i Biebrzy;
- **sanitarna** – gleba, dzięki żyjącym w niej drobnoustrojom, uczestniczy również w niezbędnym dla ciągłości życia procesie rozkładu obumarłych resztek organicznych, dzięki czemu wpływa w ten sposób na obieg pierwiastków w przyrodzie – im lepiej rozwinięty profil glebowy, tym bardziej bogaty edafon, jak w czarnoziemach znajdujących się na Wyżynie Lubelskiej;
- **filtracyjna** – dzięki właściwościom sorpcyjnym gleba stanowi naturalny filtr pochłaniający zanieczyszczenia i substancje toksyczne z wód infiltrujących do głębszych warstw wodonośnych.

Degradacja gleb w Polsce

Gleby są narażone na degradację w wyniku działalności czynników naturalnych oraz działalności człowieka.

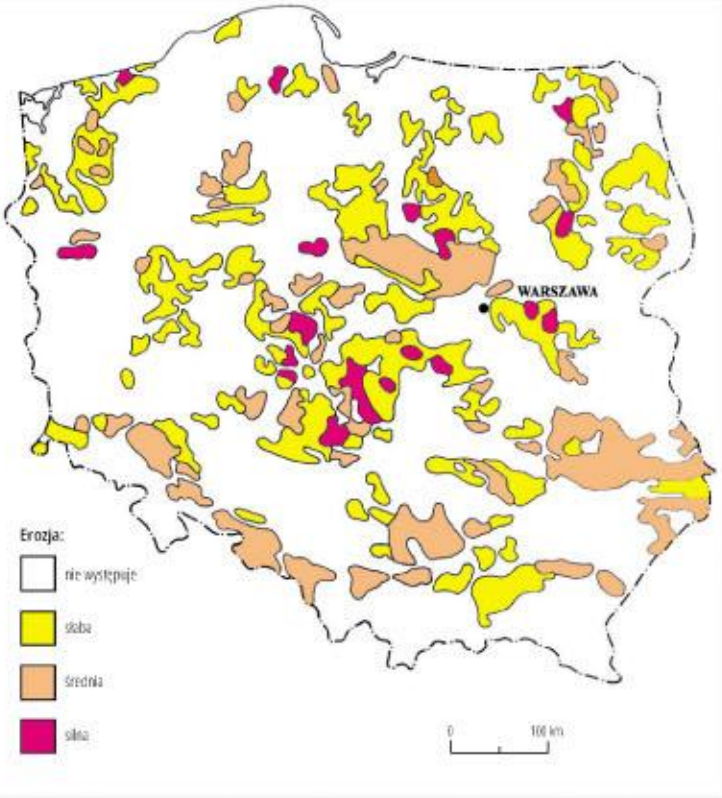
Czynniki naturalne:

- **erozja wodna** – największa jest w górach (Karpaty, Sudety) na glebach inicjalnych, ponieważ jej intensywność wzrasta wraz z nachyleniem stoku;
- **erozja wietrzna** najsilniej zaznacza się na obszarach o małej lesistości z przewagą gleb piaszczystych: centralna część pasa nizin środkowopolskich, Pojezierze Wielkopolskie i Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie, wyżyny południowo-wschodnie i Przedgórze Sudeckie; lokalne zagrożenie erozją wietrzną występuje na mało zwięzłych skałach (np. less) na Wyżynie Lubelskiej.

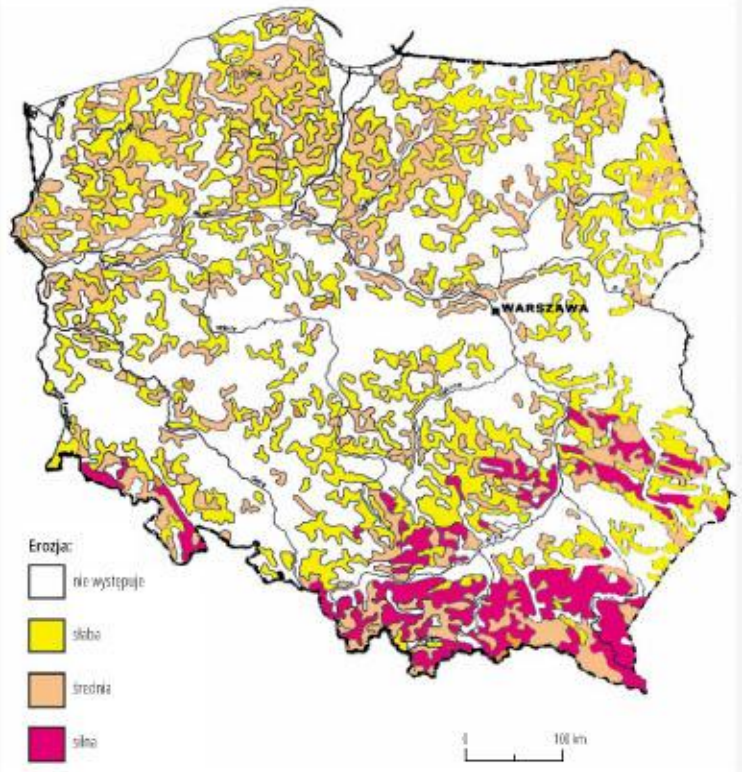
Zarówno erozja wodna, jak i wietrzna mogą być potęgowane przez **rolniczą** działalność człowieka:
- **zastępowanie naturalnej roślinności** przez rośliny uprawne,
- **nieodpowiednie zabiegi agrotechniczne** (orka wzdłuż stoku) czy nadmierne przesuszenie gleb,
- **zmiana składu chemicznego** gleb w wyniku stosowania sztucznych nawozów azotowych i fosforowych,
- używanie w nadmiernych ilościach **chemicznych środków ochrony roślin** doprowadza do chemicznego zanieczyszczenia gleby;
- **zakwaszenie gleb** będące skutkiem emitowania do atmosfery związków siarki i azotu; łączą się one z wodą w chmurach oraz powodują powstanie rozcieńczonych kwasów siarkowych i azotowych; zakwaszenie gleb jest przyczyną zahamowania rozwoju fauny glebowej, przyswajania substancji odżywczych przez rośliny oraz szybkiego rozpadu i wymywania substancji mineralnych z gleby.

Przykłady degradacji gleb na obszarze **przemysłowej** działalności człowieka:
- **rejon odkrywkowych kopalni** węgla brunatnego w Bełchatowie, w okolicach Konina i Turoszowa, na którym z tysięcy hektarów została zerwana pokrywa glebowa; kolejne obszary zajęły hałdy zlokalizowane w pobliżu kopalń;
- **obszary głębinowej eksploatacji** surowców mineralnych, na których dochodzi do zapadania i osiadania powierzchni ziemi; powstałe w ten sposób zagłębienia często wypełniają się wodą i wymagają osuszania;
- na obszarach kopalni odkrywkowych i głębinowych woda infiltruje do najniżej położonych obszarów, często zalewa korytarze kopalni; ciągłe odwadnianie obszaru prowadzi do obniżenia poziomu wód gruntowych, co skutkuje przesuszeniem gleb;
- **zabudowanie obszarów** żyznych gleb przez zakłady przemysłowe, jak zlokalizowany na czarnoziemach kombinat metalurgiczny Nowa Huta w okolicach Krakowa (dawna huta im. W.I. Lenina, późniejsza im. T. Sendzimira);
- **skażenie gleb metalami ciężkimi** (np. kadmem, ołowiem, rtęcią) emitowanymi w procesie spalania węgla w elektrociepłowniach (np. zespół elektrociepłowni Pątnów-Adamów) oraz będące wynikiem emisji toksycznych związków powstałych w wyniku spalania paliw (degradacja gleb wzdłuż szlaków komunikacyjnych).

Erozja wietrzna na obszarze Polski



Występowanie potencjalnej erozji wodnej na obszarze Polski



15.11. Fauna i flora

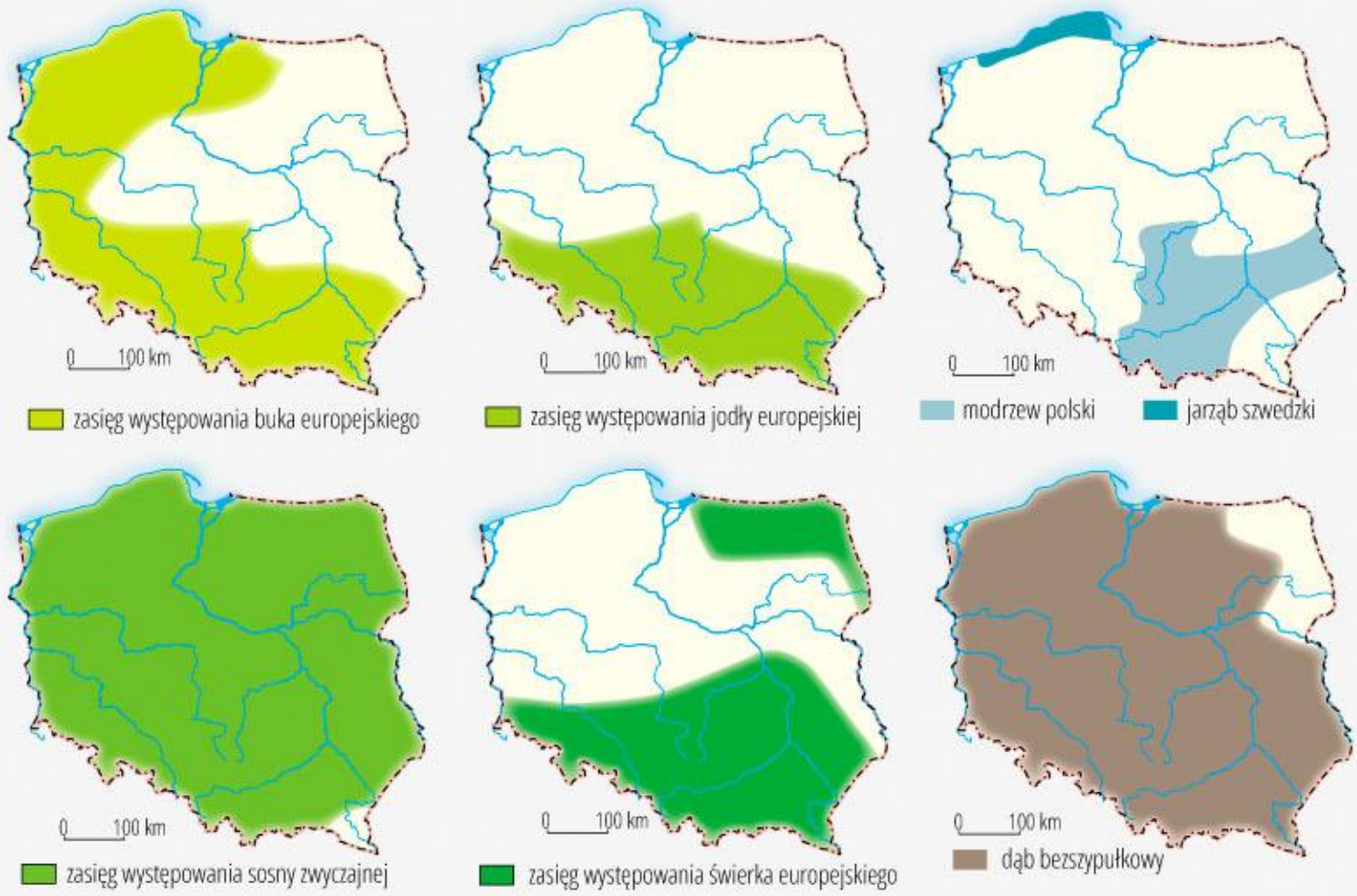
Specyfika szaty roślinnej Polski

Cechą charakterystyczną szaty roślinnej Polski jest duże zróżnicowanie roślinności na niewielkim obszarze. Głównym czynnikiem różnicującym roślinność jest klimat nabierający cech lądowych w miarę przesuwania się na wschód kraju. Pomimo że roślinność Polski jest typowa dla strefy klimatów umiarkowanych ciepłych z lasami liściastymi, to na przeważającej części kraju rosną lasy mieszane (pojezierza, pas Wyżyn i Nizin Środkowopolskich), w części północno-wschodniej lasy iglaste, a w górach (Karpaty, Sudety) występują piętra roślinne.

Granice zasięgów

Zasięgi gatunków drzew leśnych na obszarze Polski są efektem przejściowości klimatu od morskiego na zachodzie do kontynentalnego na wschodzie.

Maksymalne zasięgi wybranych drzew w Polsce

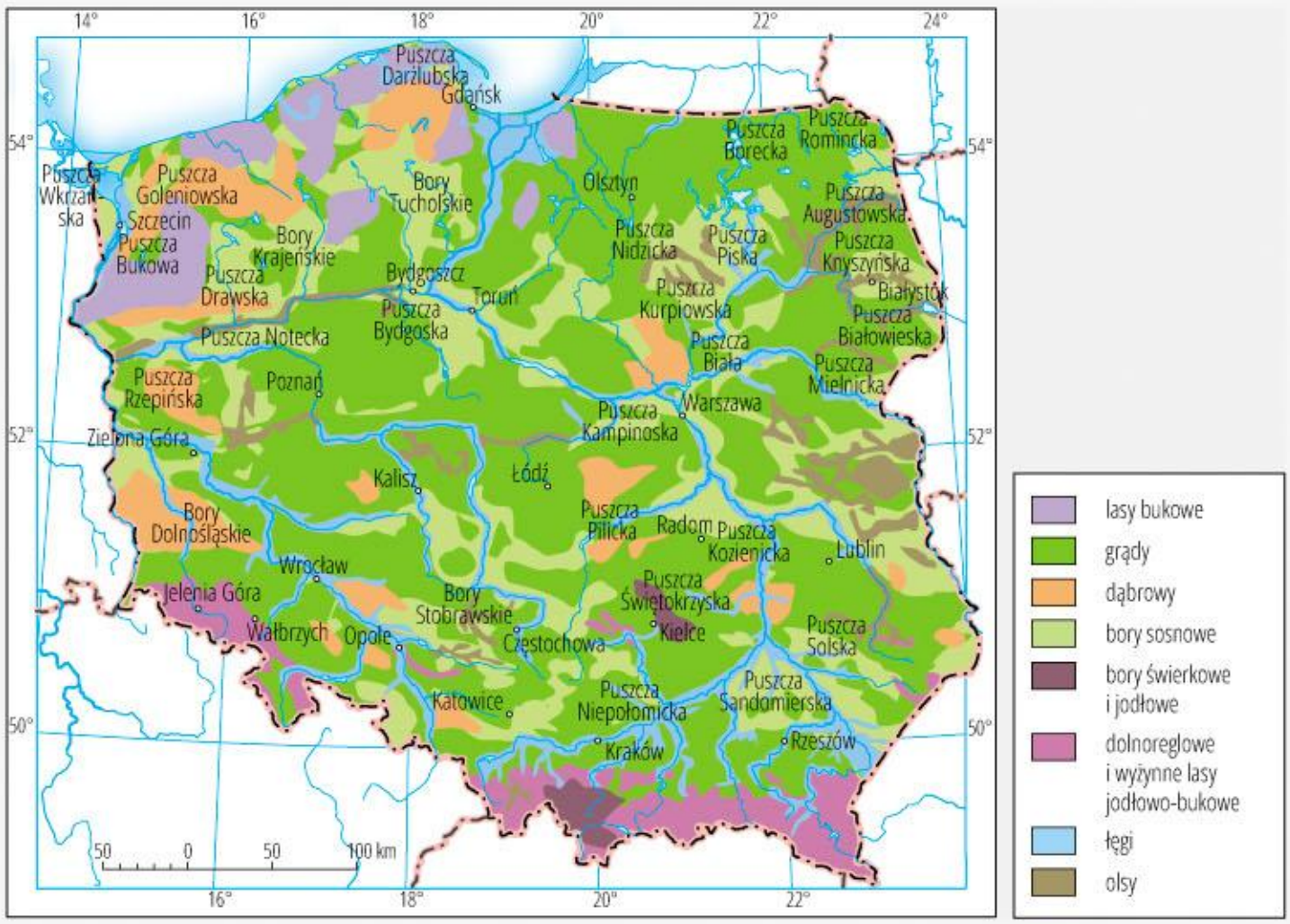


Typy zbiorowisk leśnych

Typ lasu	Charakterystyka	Typowe rośliny	Występowanie
bory sosnowe	zajmują największą powierzchnię w Polsce (ok. 55%); wykształcone na ubogim siedlisku; ubogi podszyt; utrudniony dostęp tlenu do podłoża ze względu na zalegającą ściółkę złożoną z odpornych na rozłożenie szpilek – gleby zakwaszone; smukłe pnie drzew, korony wysoko – las widny	drzewa: sosna zwyczajna; krzewy: jałowiec; runo: borówka czarna, mchy, porosty	w całej Polsce na glebach ubogich (np.: Bory Tucholskie, Puszcza Kampinoska, Puszcza Kurpiowska, Pobrzeże Południowobałtyckie, większa część pojezierzy)
bory mieszane	drzewostan mieszany; dość bogaty podszyt i runo; średnio żyzne siedlisko z lekko zakwaszonymi glebami	drzewa: sosna, dąb, brzoza, topola, osika, lipa drobnolistna, czasami buk, świerk, jodła; krzewy: leszczyna, kruszyna, kalina, jarzębina; runo: konwalia majowa, borówka czarna	w całej Polsce na siedliskach dość ubogich, zazwyczaj glinach piaszczystych (np.: Niz. Wielkopolska, Pojezierze Kujawskie, Niz. Mazowiecka, Niz. Podlaska; puszcze: Białowieska, Augustowska, Borecka, Romincka)
grądy	wielogatunkowe lasy liściaste (rzadziej mieszane) z różnorodnym gatunkowo podszytem, który nie osiąga dużej gęstości (cienistość); runo tym bujniejsze, im większa wilgotność, silnie przekształcone przez człowieka (pola uprawne)	drzewa: grab, dąb, lipa drobnolistna, klon, rzadziej buk, osika, brzoza, jodła, modrzew; podszyt: leszczyna, trzmielina zwyczajna i brodawkowata; runo: zawilce, gwiazdnica wielkokwiatowa, czosnek niedźwiedzi, podagrycznik	cała Polska (Niz. Wielkopolska, Wyż. Małopolska, pogórza do wys. ok. 650 m n.p.m.)

Typ lasu	Charakterystyka	Typowe rośliny	Występowanie
buczyny	żyzne lasy liściaste i mieszane tworzące zwarte i cieniste drzewostany rozwijające się na bardziej wilgotnych obszarach	drzewa: buk, czasem dąb szypułkowy i bezszypułkowy oraz lipa drobnolistna; krzewy: młode buki (tzw. podrosty), wiciokrzew, suchodrzew i wawrzynek wilczełyko; runo: perłówka jednokwiatowa, żywiec cebulkowy, zawilec gajowy, mchy	Karpaty (tzw. buczyna karpacka), Sudety (buczyna sudecka), Pomorze (buczyna pomorska); nie występują w Polsce centralnej i płn.-wsch.
łęgi	bogate, wielogatunkowe lasy liściaste rozwijające się na żyznych glebach okresowo zalewanych przez wodę	drzewa: wierzba, topola, olsza, jesion, wiąz, dąb; krzewy: bez czarny, dereń, trzmielina; runo: nawłoć, fiołek wonny, przetacznik długolistny, wilczomlecz błotny, pokrzywa zwyczajna, trzmielina	w bezpośrednim sąsiedztwie większych rzek (doliny: Wisły w okolicy Puław i dolnego biegu rzeki Odry, Sanu)
olsy	porastają tereny z wysokim poziomem wód gruntowych, o utrudnionym odpływie, przez cały rok zabagnione, a okresowo całkowicie zatapiane, siedlisko związane przede wszystkim z wodami stojącymi, rzadziej – wolno płynącymi; mają charakterystyczny wygląd: wokół podstaw pni drzew tworzą się porośnięte roślinnością kępy, a przestrzenie pomiędzy nimi przez większą część roku (lub stale) są wypełnione wodą (od kilku do kilkudziesięciu centymetrów nad powierzchnię gruntu), stąd często zwane „lasem na kępach"	drzewa: olsza czarna, jesion wyniosły, brzoza omszona, sosna pospolita; krzewy: kruszyna pospolita, czeremcha zwyczajna, kalina koralowa, niektóre gatunki wierzb, np. szara i uszata, chmiel zwyczajny; runo: knieć błotna, karbieniec pospolity, pępawa błotna, psianka słodkogórz, rzęsa drobna, pływacz zwyczajny, bluszczyk kurdybanek, kosaciec żółty, tojeść pospolita, turzyce	nad brzegami jezior, w obrębie dolin rzecznych, zagłębieniach terenu – głównie we wsch. Polsce (parki narodowe: Biebrzański, Poleski, Białowieski, Słowiński)

Potencjalne występowanie typów lasów w Polsce



Procentowy udział poszczególnych gatunków drzew w powierzchni lasów Polski

Drzewa iglaste (68,3%)			Drzewa liściaste (31,7%)						
w tym:			w tym:						
sosna, modrzew	świerk	jodła	dąb[1]	brzoza	buk	olsza	grab	osika, lipa	topola
58,2	5,4	3,3	8,0	7,0	6,2	5,6	1,4	0,9	0,1

[1]Także jesion, klon, jawor, wiąz

Nieleśne zbiorowiska roślinne

Typ zbiorowiska	Charakterystyka		Typowe rośliny	Występowanie
roślinność wydm	nadmorskich	podłoże ubogie w sole mineralne; gleby inicjalne z sypkim piaskiem, porośnięte roślinnością odporną na zasypywanie, utrwalającą wydmy	trawy: wydmuchrzyca i piaskownica; turzyca, mikołajek nadmorski	wybrzeże (oprócz klifów i obszarów zabagnionych)
	śródlądowych	podłoże zasobniejsze w sole mineralne	szczotlicha siwa (nasadzenia antropogeniczne w celu unieruchomienia wydm)	doliny rzek (Kotlina Sandomierska, Puszcza Kampinoska) i piaszczyste sandry
roślinność wodna	wód stojących i wolno płynących	tworzy charakterystyczne strefy roślinności wynurzonej, pływającej i zanurzonej	roślinność wynurzona: pałka wodna, sit skupiony, trzcina zwyczajna; roślinność pływająca: grążel żółty, grzybień biały, rzęsa wodna, strzałka wodna; roślinność zanurzona: rdestnice, rogatek	w wodach stojących lub wolno płynących zeutrofizowanych (bogatych w sole mineralne
	szuwarowa	w wodach płytkich, czasami nawet wysychających	trzcina zwyczajna, pałka wodna, turzyce wysokie	starorzecza, brzegi jezior
roślinność torfowiskowa	torfowiska niskie	zasilane wodami płynącymi bogatymi w sole mineralne	turzyca pospolita, wełnianka wąskolistna	w dolinach: Biebrzy, Narwi, Warty, Noteci; Polesie Lubelskie i pojezierza
	torfowiska wysokie	zasilane wodami opadowymi ubogimi w sole mineralne	mchy, torfowce, żurawina błotna, rosiczka okrągłolistna	torfowisko na równi pod Śnieżką, Góry Izerskie
	torfowiska pośrednie	o mieszanych warunkach	jak w wysokich i niskich	płn.-wsch. Polska, Pojezierze Pomorskie, Sudety

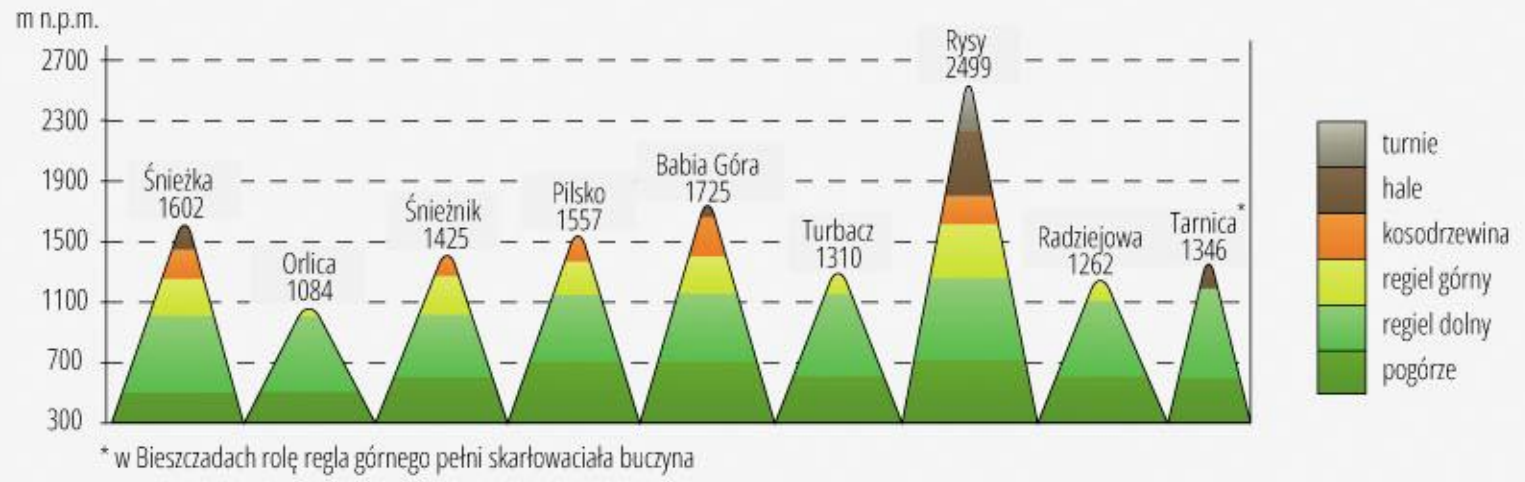
Typ zbiorowiska	Charakterystyka	Typowe rośliny	Występowanie
roślinność stepowa	występuje na słonecznych zboczach wzgórz, wąwozów, dolin rzecznych na glebach zasobnych w węglan wapnia	pajęcznica liliowata, ostnica włosowata, ostnica Jana, mikołajek polny	Wyżyny: Małopolska i Lubelska, zbocza dolin Wisły i Odry

Endemity i relikty

Endemitami nazywamy organizmy, których zasięg jest ograniczony do ściśle określonego terenu. W Polsce są nimi spośród roślin m.in.: ostróżka tatrzańska, modrzew polski, złocień Zawadzkiego, warzucha polska, warzucha tatrzańska, tulia krakowska. Relikty to pozostałość z dawnych czasów, kiedy warunki klimatyczne na danym obszarze różniły się od współczesnych. W naszym kraju do reliktów roślinnych należą: ostróżka tatrzańska, goździk leśny, skalnica tatrzańska, limba, wierzba lapońska, brzoza karłowata, dębik ośmiopłatkowy. Wskutek działalności ludzkiej endemity i relikty występują w Polsce coraz rzadziej.

Dębik ośmiopłatkowy

Piętra roślinne w górach



* w Bieszczadach rolę regla górnego pełni skarłowaciała buczyna

Fauna

Zwierzęta Polski należą do królestwa Arktogei i jej największej krainy Palearktyki. Liczebność naszej fauny szacowana jest na kilkadziesiąt tysięcy gatunków. Najlepiej poznane są kręgowce liczące ponad 600 gatunków (ptaki – 436, ryby – 129, ssaki – 105, gady – 8, płazy – 18). Liczbę gatunków owadów w Polsce szacuje się na ponad 30 tysięcy.

Gatunek	Przykłady zwierząt
ryby	słodkowodne: głowacica, szczupak, okoń, miętus, ciernik, certa, ukleja, minog rzeczny, sandacz, karp, sum, sielawa, płoć, leszcz, kiełb, pstrąg
	słonowodne: śledź, szprot, dorsz, flądra (stornia)
	dwuśrodowiskowe: łosoś, węgorz
płazy	grzebiuszka ziemna, traszka zwyczajna, traszka górska, salamandra plamista, żaba zwinka, żaba trawna, kumak nizinny; endemity: traszka karpacka
gady	żmija zygzakowata, zaskroniec, gniewosz plamisty, padalec, jaszczurka zwinka, jaszczurka żyworodna, żółw błotny; relikty: wąż Eskulapa, jaszczurka zielona
ptaki	słowik szary, wróbel, drozd, sikora, zięba, jerzyk, jaskółki: oknówka i dymówka, zięba, kos, kwiczoł, rudzik, gawron, mewa pospolita, rybitwa krzykliwa, ostrygojad, dubelt, bekasik, batalion, kulik duży, gągoł krzykliwy, nurogęś, nur czarnoszyi, żuraw, czapla siwa, głuszec, jarząbek, dzięcioł czarny, bocian biały, sokół wędrowny, gadożer, krogulec, bielik, rybołów, orlik grubodzioby, sęp płowy, pustułka, puszczyki: mszarny i uralski, sóweczka, płomykówka, puchacz; relikty: mornel, dzięcioł trójpalczasty, drozd obrożny
ssaki	mysz zielna, polnik, nornica ruda, kret, ryjówka aksamitna, rzęsorek, piżmak, jenot, zając bielak, dzik, lis, ryś, wilk, żbik, kuna leśna, tchórz, łasica, wiewiórka, jeż, wydra, bóbr, nietoperze, jeleń i sarna, kozica górska, niedźwiedź brunatny, żubr; endemity: darniówka tatrzańska; relikty: świstak, susły: moręgowaty i perełkowany

Żmija zygzakowata

Bóbr

Rudzik

16

Związki między elementami środowiska przyrodniczego w Polsce

Wyznaczanie regionów fizycznogeograficznych

Regiony fizycznogeograficzne wydziela się na podstawie analizy szeregu elementów środowiska, takich jak:

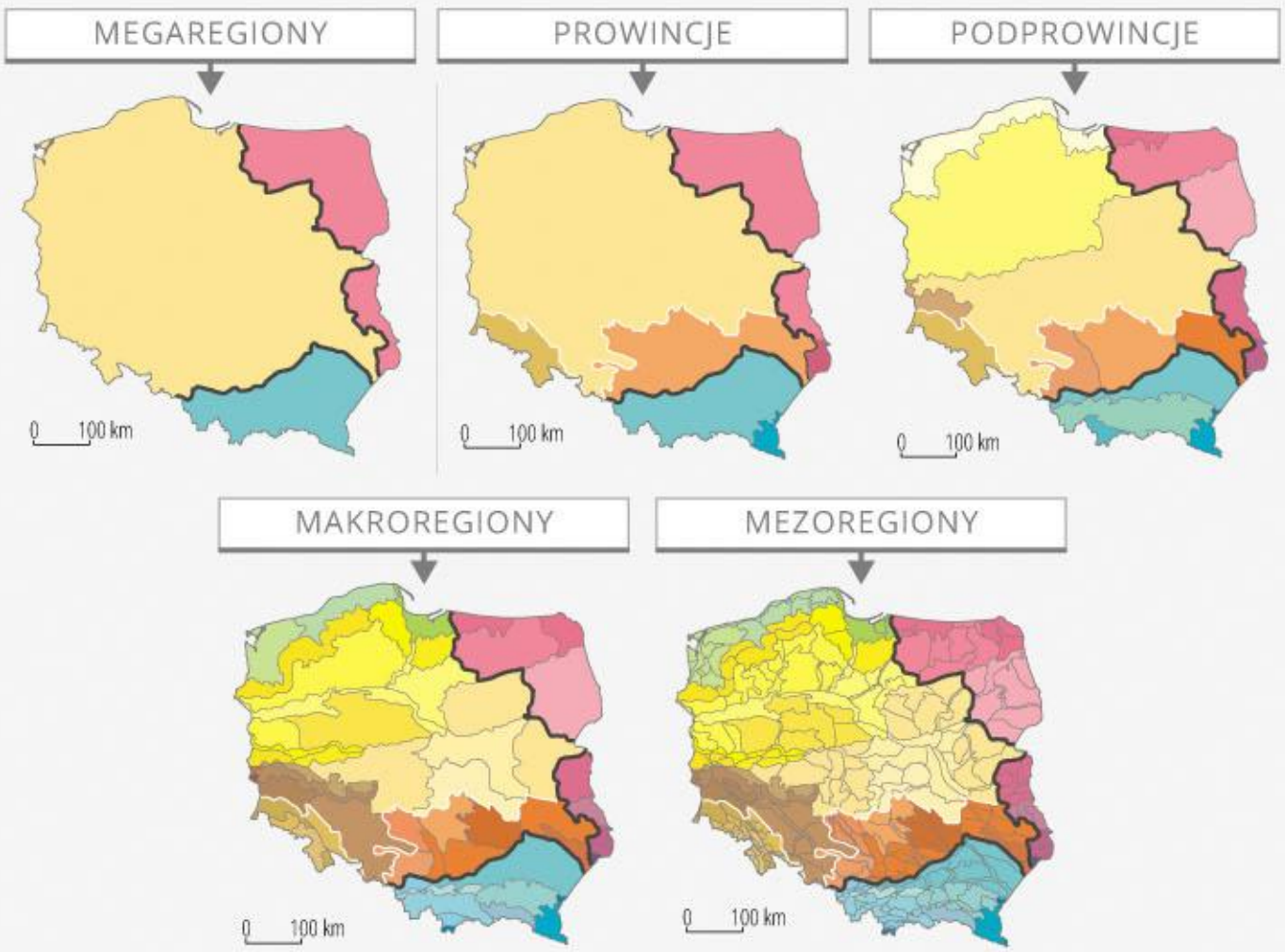
- **budowa geologiczna,**
- **rzeźba terenu,**
- **warunki klimatyczne i odpowiadające im zbiorowiska roślinności naturalnej.**

Przy podziale na mniejsze jednostki poszukuje się tzw. **czynnika przewodniego** (dominanty), którym jest element lub zespół elementów, od których zależy sposób wykształcenia pozostałych cech środowiska.

W polskiej geografii najczęściej wykorzystuje się regionalizację fizycznogeograficzną, opracowaną przez prof. **Jerzego Kondrackiego.** Zakłada ona hierarchizację obszaru Polski na tle terenu całej Europy i wyróżnia następujące jednostki, poczynając od największej do najmniejszej:

Jednostka	Przykład jednostki
obszary	Europa Zachodnia
podobszary	Pozaalpejska Europa Środkowa
prowincje	Nizina Środkowoeuropejska
podprowincje	Niziny Środkowopolskie
makroregiony	Nizina Śląska
mezoregiony	Równina Wrocławska
mikroregiony	Wysoczyzna Średzka

Na obszarze dużych krain geograficznych może wystąpić znaczne zróżnicowanie poszczególnych elementów środowiska, takich jak rzeźba, gleby, wody czy szata roślinna. To sprawia, że granice między nimi często są umowne, a duże zróżnicowanie w obrębie danej jednostki skłania badaczy do dalszych podziałów. Nazwy krain geograficznych często pochodzą od ukształtowania terenu (np. Nizina Podlaska), większych miejscowości (np. Wyżyna Lubelska), budowy geologicznej (np. Niecka Nidziańska) czy od regionów historycznych (np. Wyżyna Śląska).



16.1. Pas pobrzeży

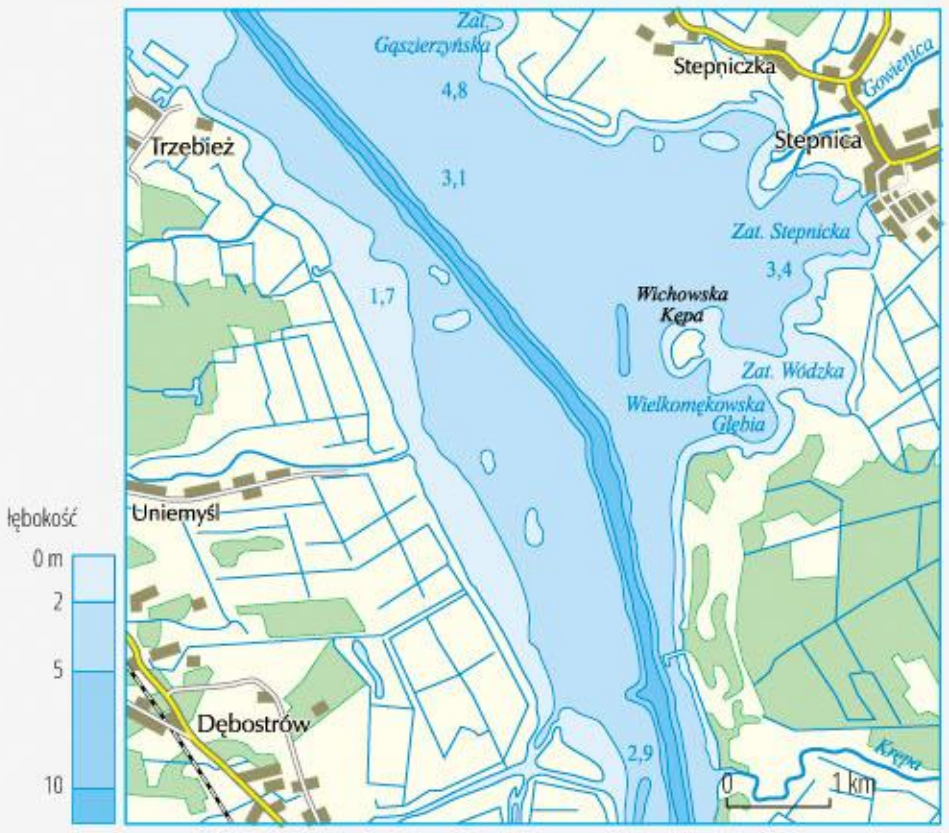
Zróżnicowanie rzeźby pobrzeża Bałtyku

Pas Pobrzeży Południowobałtyckich rozciągający się wzdłuż polskiego wybrzeża został ukształtowany głównie przez trzy czynniki rzeźbotwórcze:
- morze,
- lądolód,
- rzeki.

Pas ten charakteryzuje się:
- dużym zróżnicowaniem rzeźby,
- wyraźnym zróżnicowaniem przestrzennym poszczególnych czynników rzeźbotwórczych,
- modelowaniem linii wybrzeża głównie przez fale morskie,
- występowaniem niszczonych wybrzeży wysokich (klifowych),
- występowaniem nadbudowywanych niskich wybrzeży zalewowo-mierzejowych,
- budową nizin nadmorskich głównie z osadów rzecznych i morskich,
- narastaniem cech rzeźby polodowcowej w miarę oddalania się od morza (im dalej w głąb lądu, tym wyraźniej widać rzeźbotwórczą działalność lądolodu, który miejscami pozostawił osady o miąższości do 100 m),
- ograniczeniem od strony południowej wysokimi wałami moren czołowych fazy pomorskiej.

Pobrzeże Szczecińskie

- ma urozmaiconą linię brzegową
- tutaj leży Wolin będący największą wyspą Polski z charakterystycznymi klifami
- Zalew Szczeciński jest płytki, a dzięki wlewom wód morskich tworzy się na nim delta wsteczna powodująca narastanie wysp Uznam i Wolin
- dolina Odry nie jest szeroka, ale silnie zabagniona
- w dnie doliny Odry utworzyło się deltowe jezioro Dąbie
- powierzchnia pobrzeża jest płaska, większe wzniesienia znajdują się na wyspie Wolin
- w okolicach Pyrzyc znajdują się urodzajne gleby: czarne ziemie i smolnice, na których rozwinęło się rolnictwo
- gleby często są podmokłe i wymagają melioracji
- klimat jest łagodny z dużymi wpływami Bałtyku
- przeważają lasy liściaste i mieszane skupione m.in. w Puszczy Goleniowskiej
- główne miasta to zespół portowy Szczecin–Świnoujście
- główne miejscowości turystyczne to Międzyzdroje, Świnoujście, Kamień Pomorski, Dziwnów, Rewal



Tor wodny między portami Świnoujścia i Szczecina wymaga stałego pogłębiania, ponieważ wciąż jest zasypywany namułami nanoszonymi przez Odrę.

Odra w Szczecinie

Wyspa Wolin

Pobrzeże Koszalińskie

- słabo rozwinięta linia brzegowa (brak półwyspów i wysp)
- dominują piaszczyste plaże
- występują tutaj charakterystyczne, płytkie jeziora przybrzeżne powstałe w wyniku odcięcia mierzejami dawnych zatok morskich: Jamno, Bukowo, Kopań, Wicko, Gardno, Łebsko
- w okolicach Łeby występują ruchome wydmy chronione w obrębie Słowińskiego Parku Narodowego
- obszar słabych gleb z niezbyt rozwiniętym rolnictwem
- główne miasta to Koszalin, Słupsk i Lębork – nie leżą nad morzem
- Darłowo, Ustka i Łeba to porty rybackie i miejscowości turystyczne
- Mielno, Ustronie Morskie, Rowy i Dąbki to główne miejscowości rekreacyjne

Ruchome wydmy w Słowińskim Parku Narodowym

Widok na Jezioro Łebsko

Jeziora przybrzeżne Słowińskiego Parku Narodowego są oddzielone od morza piaszczystymi wałami wydm.

Pobrzeże Gdańskie

- linię brzegową urozmaicają piaszczyste półwyspy: Mierzeja Helska i Wiślana
- powierzchnia Pobrzeża Gdańskiego jest najbardziej urozmaicona z krain nadmorskich
- znajdują się tutaj liczne kępy[1] zbudowane z osadów polodowcowych (wzgórza morenowe)
- kępy poprzecinane są dolinami rzek lub pradoliną Redy–Łeby
- u podnóża kęp tworzą się wybrzeża klifowe
- Wisła usypała rozległą deltę, na której znajdują się deltowe Jezioro Druzno oraz najniżej położone obszary depresyjne w Polsce (Raczki Elbląskie –2,2 m n.p.m.).
- delta Wisły wciąż narasta, najszybciej w okolicy sztucznie utworzonego ujścia pod Świbnem
- naturalnym ujściem Wisły jest utworzona w 1840 r. Wisła Śmiała
- Żuławy Wiślane to obszar prawie bezleśny, ziemie zajęte są pod uprawę
- obszar Żuław Wiślanych jest płaski, monotonny; znajdują się tutaj żyzne mady wymagające meliorowania
- dobrze rozwinięte rolnictwo z uprawą wymagających roślin jak pszenica
- na Żuławach znajduje się największa warownia krzyżacka w Malborku
- największymi kompleksami miejskimi są Trójmiasto, będące aglomeracją policentryczną (Gdańsk, Sopot, Gdynia), oraz Elbląg
- znajdują się tutaj liczne porty, stocznie, zakłady przemysłowe
- znaczne zanieczyszczenie wód ogranicza rozwój turystyki
- najważniejsze miejscowości rekreacyjne, jak Władysławowo, Jastarnia, Jurata, Hel, Krynica Morska, znajdują się w znacznym oddaleniu od Trójmiasta

[1] Kępa – niskie płaskowzgórze stanowiące część płaskiej lub lekko falistej moreny podciętej od strony morza przez fale i oddzielonej doliną od wysoczyzn morenowych rozciągających się dalej w głębi lądu

Półwysep Helski

Nogat, ujście Wisły do Bałtyku

Nizina Staropruska

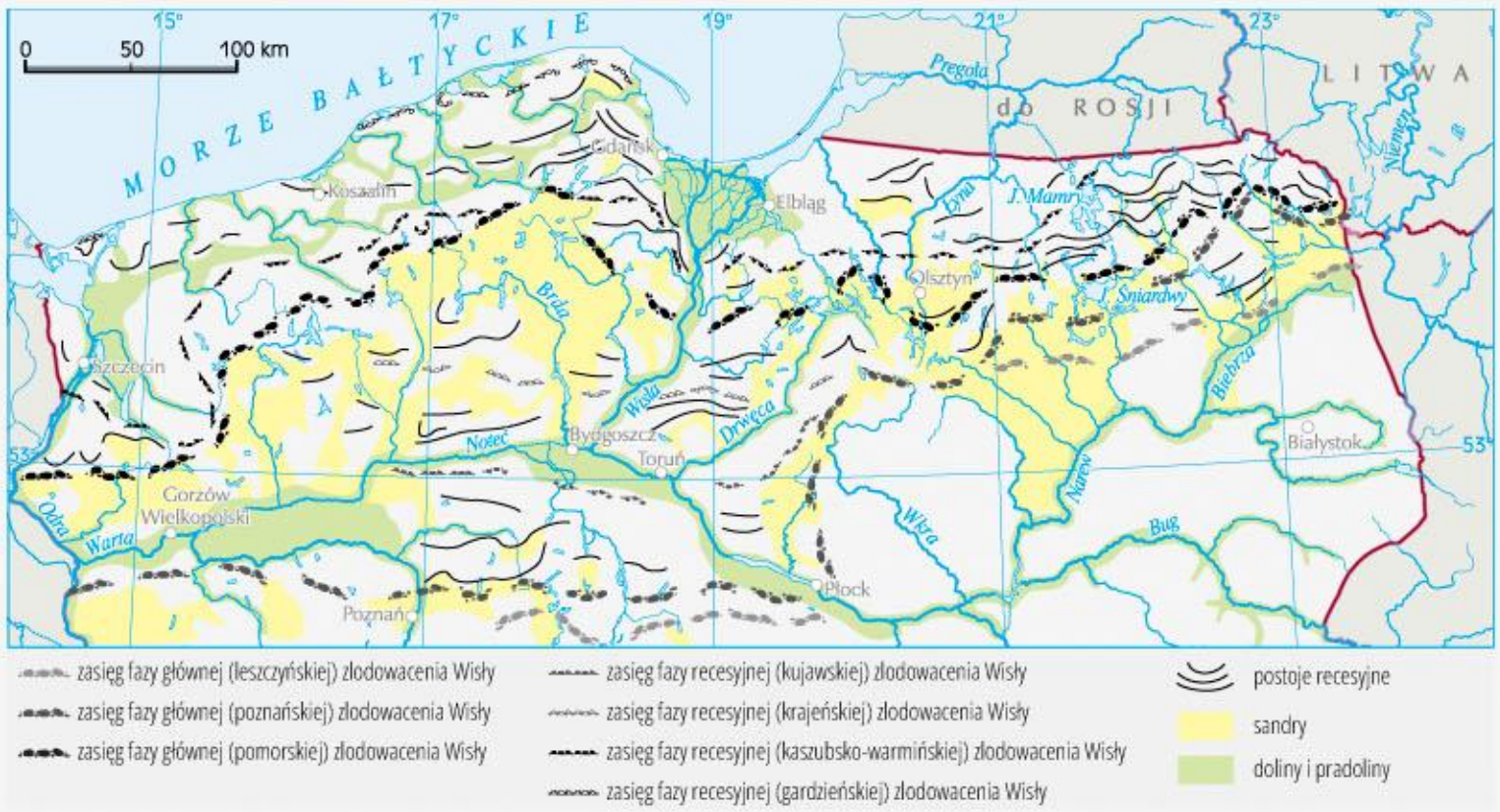
- zbudowana jest z osadów moreny dennej, w której skład wchodzą gliny zwałowe i iły zastoiskowe
- nie ma typowej rzeźby młodoglacjalnej, pomimo że jest położna w obrębie zasięgu ostatniego zlodowacenia
- niewiele jest jezior polodowcowych
- rzadko występują większe zespoły form morenowych
- znajdują się tutaj najwyższe wzgórza na Pobrzeżu Południowobałtyckim – Wzniesienia Górowskie (z najwyższym szczytem – Górą Zamkową 216 m n.p.m.)
- odrębność rzeźby niziny klasyfikuje ją do obszaru Europy Wschodniej
- obszar słabo wykorzystany rolniczo
- brak większych miast
- liczne warownie krzyżackie, jak np. w Lidzbarku Warmińskim czy Ornecie

Łyna w rezerwacie Las Warmiński

Zamek w Lidzbarku Warmińskim

16.2. Pas pojezierzy

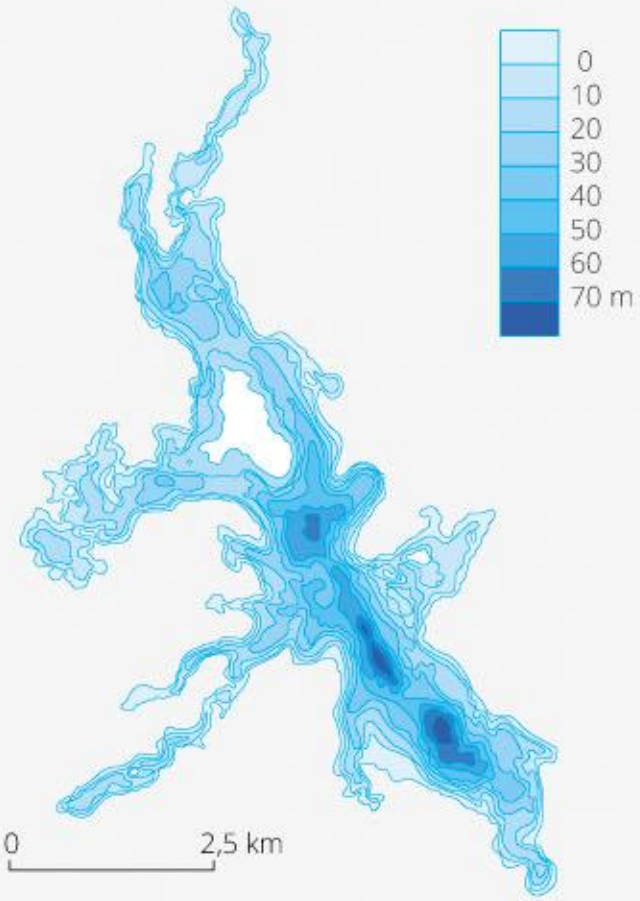
Głównym czynnikiem rzeźbotwórczym pasa polskich pojezierzy był lądolód, zwłaszcza ostatnie zlodowacenie Wisły. Powstałe formy rzeźby są wyraźne. Charakterystyczna jest duża liczba jezior polodowcowych.



Pojezierze Pomorskie

- przeważają jeziora polodowcowe rynnowe
- położony jest tutaj obszar wałów moren czołowych z najwyższą Wieżycą (329 m n.p.m.)
- największe jeziora to Jeziorak, Drawsko, Wielimie, Wdzydze, Lubie
- duża liczba jezior w połączeniu ze znacznymi różnicami wysokości względnej występującej na Pojezierzu Kaszubskim sprawia, że region ten często nazywany jest Szwajcarią Kaszubską
- Pojezierze Kaszubskie obejmuje jeziora rynnowe, jak Raduńskie, Ostrzyckie, Brodno Wielkie
- obszar pojezierza posiada duże powierzchnie leśne
- ma niewielką gęstość zaludnienia
- największe miasta, jak Grudziądz, Bydgoszcz, Gorzów Wielkopolski czy Piła, znajdują się na jego obrzeżu, największe w głębi pojezierza to Szczecinek, Chojnice czy Kartuzy
- dominują gleby bielicowe, zatem rolnictwo jest słabo rozwinięte
- ze względu na brak surowców mineralnych przemysł w głębi regionu jest słabo rozwinięty
- miasta położone nad Wisłą (Bydgoszcz, Toruń, Grudziądz) czy Wartą (Gorzów Wlkp.) dzięki dużym zasobom wodnym mają dobrze rozwinięty przemysł chemiczny, spożywczy, drzewno-papierniczy i elektromaszynowy
- rzeki wykorzystywane są również jako drogi transportowe
- pomimo dużej atrakcyjności krajobrazowej region nie jest odwiedzany masowo przez turystów
- rozwinięta baza turystyczna jest głównie nad jeziorami Wdzydze, Drawskim i Charzykowskim.

Jezioro Raduńskie



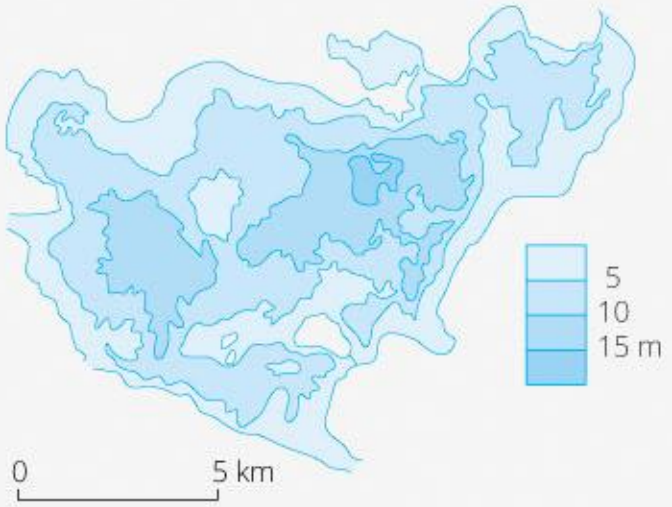
Batymetria jeziora Drawsko ukazuje głębokie i zróżnicowane dno charakterystyczne dla głębokich rynien subglacjalnych. Kształt misy jest podłużny, a linia brzegowa – wyjątkowo zróżnicowana, co jest charakterystyczne dla jezior rynnowych.

Pojezierze Mazurskie

- dominują jeziora powstałe w zagłębieniach moreny dennej
- osady polodowcowe osiągają na tym pojezierzu największą grubość
- jeziora mają zróżnicowaną linię brzegową
- jeziora Śniardwy i Mamry mają ponad 100 km² powierzchni, ale ich średnie głębokości nie przekraczają 10 m
- najwyższe wzniesienia znajdują się na zachodzie (Dylewska Góra 312 m n.p.m) i wschodzie regionu (Góra Szeska 309 m n.p.m)
- rzeki są krótkie, a ze względu na duży spadek mają bystre nurty
- na Pojezierzu Suwalskim leżącym na północno-wschodnim skraju regionu znajduje się najgłębsze jezioro w Polsce – Hańcza (108,5 m)
- klimat regionu jest surowy o cechach kontynentalnych, amplituda temperatur między lipcem a styczniem wynosi ponad 22°C
- ma najkrótszy w części niżowej okres wegetacyjny – ok. 180 dni
- ze względu na dużą powierzchnię lasów określane jest jako „zielone płuca Polski"
- region posiada wybitne walory turystyczne, najważniejsze miejscowości turystyczne to: Augustów, Giżycko, Mrągowo, Ruciane-Nida, Mikołajki
- północno-zachodnia część pojezierza nazwana jest Warmią
- największe miasta to Olsztyn, Suwałki, Ełk

- gleby ubogie z rozwiniętym chowem bydła i opartym na nim przemyśle spożywczym
- liczne ośrodki przemysłu drzewnego m.in. w Rucianem-Nidzie

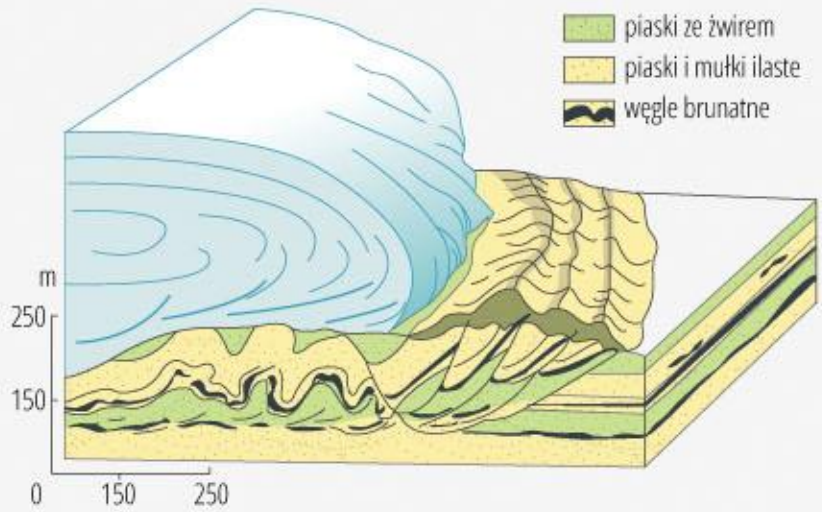
Jezioro Jedzelewo



Batymetria jeziora Śniardwy

Duże możliwości uprawiana sportów wodnych dają także kanały, które łączą poszczególne jeziora i rzeki. Istnieją tutaj trzy duże systemy kanałów:
- system w Krainie Wielkich Jezior (od Pisza do Węgorzewa, długość ok. 200 km),
- Kanał Augustowski (łączy Biebrzę z Niemnem, długość 102 km),
- system ostródzko-elbląski (łączy jeziora Pojezierza Iławskiego z Elblągiem i Jeziorem Druzno, długość 160 km).

Pojezierze Wielkopolskie
- intensywność rzeźby jest mniejsza niż na pozostałych pojezierzach
- ma mniejszą liczbę jezior, które zarastając – zanikają
- charakterystyczny jest kratowy układ sieci rzecznej: rzeki jak Warta, Odra czy Obra wykorzystują równoleżnikowo przebiegające pradoliny, tworząc odcinki przełomowe przebiegające południkowo
- liczne formy glacitektoniczne (warstwy skał zostały zaburzone przez nacisk lądolodu)
- obszar położony w cieniu opadowym Pojezierza Pomorskiego
- na Pojezierzu Kujawskim występują najniższe opady w Polsce – ok. 450 mm



Schemat powstawania form glacitektonicznych

- Pojezierze Lubuskie ma największą lesistość w kraju, dominują lasy iglaste
- na większości Pojezierza Wielkopolskiego rozwinęło się rolnictwo
- największym miastem regionu jest Poznań będący prężnym ośrodkiem przemysłowo-usługowym, znanym również z odbywających się tu przez cały rok Targów Poznańskich
- w Inowrocławiu znajduje się kopalnia soli kamiennej
- Gniezno było pierwszą stolicą Polski i miejscem koronacji pierwszych królów
- miejscowości turystyczne to m.in.: Łagów, Zbąszyń, Sieraków, Gniezno, Biskupin i Ciechocinek

Dolina Cybiny

Biskupin

16.3. Pas nizin staroglacjalnych

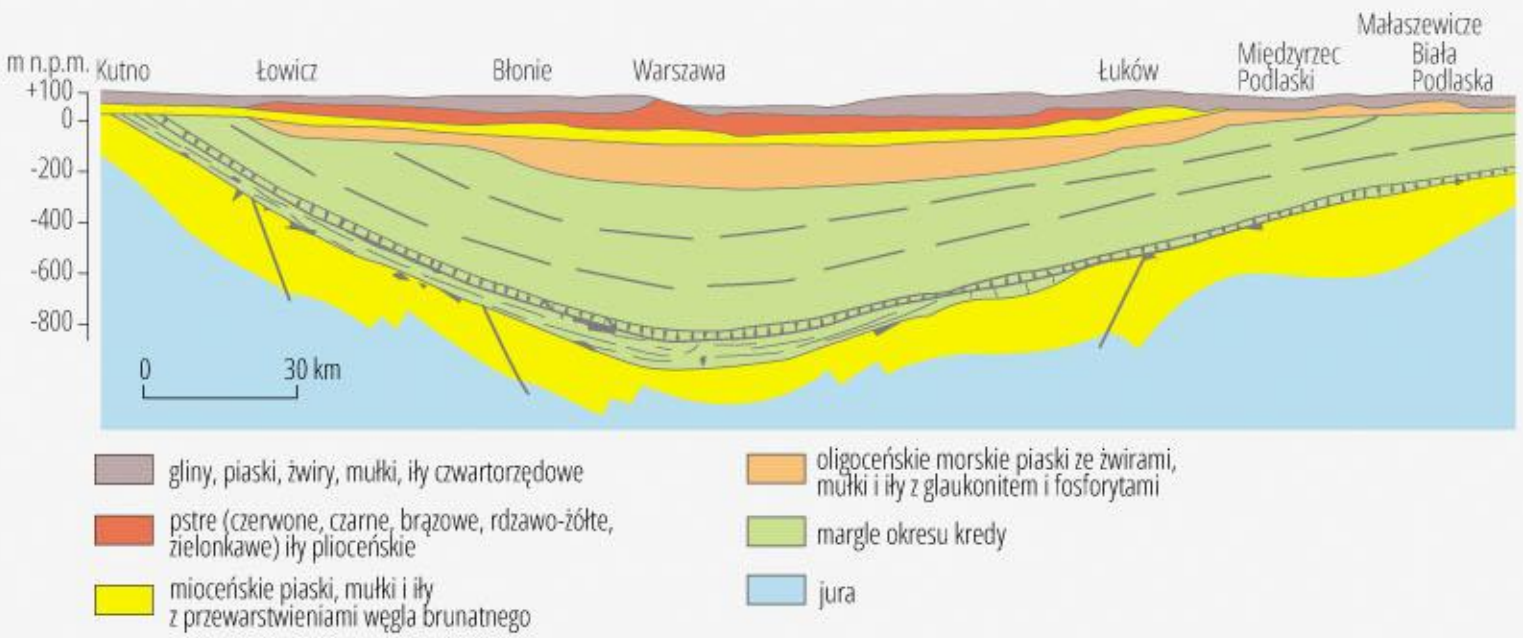
Charakteryzują się rzeźbą staroglacjalną. Głównym czynnikiem rzeźbotwórczym był lądolód, jednak ustąpił on znacznie wcześniej niż z obszaru pojezierzy. W strefie peryglacjalnej (znajdującej się przed czołem lądolodu) zachodziły intensywne procesy wietrzenia fizycznego.

Nizina Mazowiecka

- jeden z najbardziej nizinnych obszarów w Polsce
- jest to rozległa niecka będącą częścią większej struktury – tzw. niecki brzeżnej
- Niecka Mazowiecka powstała w utworach mezozoicznych, najstarsze osady to margle i miejscowo wapienie górnej kredy
- na osadach kredowych znajdują się piaski paleogenu i neogenu, a w piaskach oligoceńskich – zalegających na głębokości około 150–200 m – gromadzą się duże ilości wód podziemnych tworzących wody artezyjskie
- intensywne procesy w strefie peryglacjalnej doprowadziły do zniszczenia i wyrównania rzeźby
- wrażenie monotonności potęgują rozległe pola sandrowe rozciągające się na przedpolu zdenudowanych wałów moren czołowych
- w istniejącym na tym obszarze zastoisku w jednym ze stadiałów zlodowacenia środkowopolskiego powstały iły warwowe
- pod koniec zlodowacenia północnopolskiego na rozległych piaszczystych sandrach oraz na obszarach teras doliny Wisły wskutek działania procesów eolicznych wytworzyły się wydmy
- rzeki wpływają do środka niziny, tworząc charakterystyczny układ nazywany dośrodkowym albo koncentrycznym
- gleby regionu są słabe, ale obszar jest intensywnie wykorzystywany rolniczo
- w rejonie Grójca i Skierniewic rozwinęło się sadownictwo
- ze względu na rolnicze wykorzystanie niziny jest to jeden z najmniej zalesionych obszarów
- miejscami rozciągają się rozległe kompleksy leśne: Puszcza Kampinoska, Puszcza Kozienicka, Puszcza Kurpiowska
- znajduje się tutaj dobrze rozwinięta sieć osadnicza
- główne miasta obszaru to Warszawa, Łódź, Radom, Płock, Piotrków Trybunalski, Siedlce

Warszawa

Niewiele jest na terenie Niziny Mazowieckiej miejsc o wybitnych walorach turystycznych. Najciekawsze z nich to elementy antropogeniczne, jak: pałac w Wilanowie, rezydencja Ogińskich w Nieborowie z parkiem Arkadia, barokowo-klasycystyczny zespół w Walewicach.



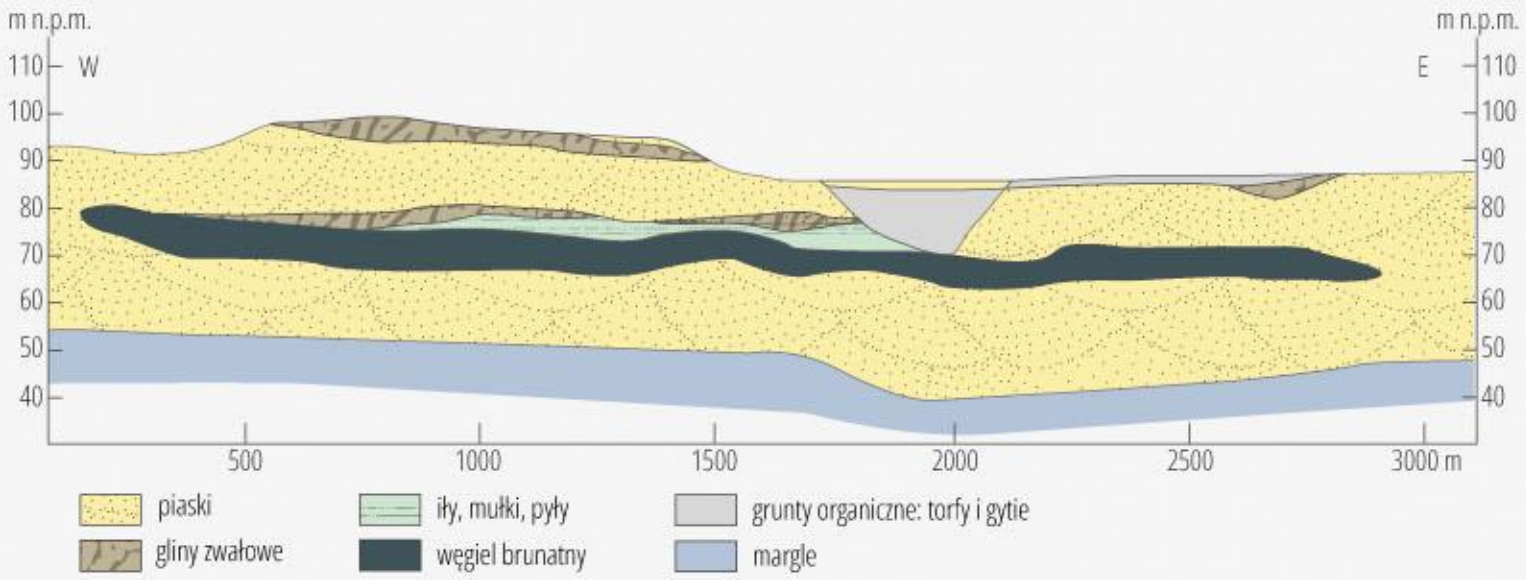
Przekrój geologiczny przez Nizinę Mazowiecką

Nizina Wielkopolska

- powierzchnia jest mało zróżnicowana, prawie płaska, lekko pofalowana
- to region porozcinany przez liczne pradoliny (Warszawsko-Berlińską na północnym wschodzie i Głogowsko-Barucką na południowym zachodzie regionu)
- powierzchniowe warstwy stanowią utwory czwartorzędowe, są to najczęściej piaski i iły polodowcowe oraz zdenudowane osady glin morenowych
- w dolinach rzek i na wysoczyznach wykształciły się wydmy
- wysokości, na których położona jest kraina, wahają się od poniżej 100 do 200 m n.p.m.
- w Koninie przez wiele lat istniała huta aluminium ze względu na bazę energetyczną bazującą na węglu brunatnym

Kopalnia odkrywkowa węgla brunatnego w Koninie

- w kopalniach węgla brunatnego wydobywa się surowiec metodą odkrywkową, która znacznie przekształca środowisko
- jest krainą rolniczą przez wielolecia uznawaną za spichlerz Polski
- uprawia się tu głównie buraki cukrowe, ziemniaki, pszenicę, żyto, rzepak oraz owoce i warzywa
- dobrze rozwinięty jest chów zwierząt, takich jak trzoda chlewna, bydło i drób
- dobrze rozwinięte rolnictwo jest podstawą rozwoju przemysłu spożywczego, co pociąga za sobą lokalizację licznych młynów, browarów, przetwórni owocowo-warzywnych i ubojni
- sieć osadnicza jest równomiernie rozmieszczona
- brak tu dużych miast, największym z nich jest Kalisz liczący ponad 100 tys. mieszkańców
- inne ważniejsze ośrodki to Ostrów Wielkopolski i Leszno



Przekrój geologiczny odkrywki węgla brunatnego pola Drzewce k. Konina wykazuje płytko zalegające złoże o znacznej miąższości rozciągające się na długości ok. 3 km.

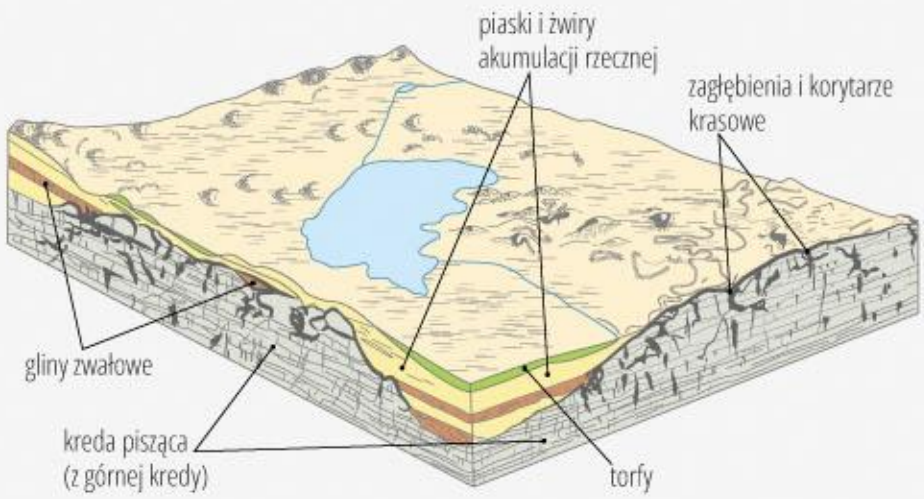
Nizina Północnopodlaska i Polesie Lubelskie

- warstwy skalne leżą poziomo, znajdują się wśród nich utwory trudno przepuszczalne, które hamują infiltrację wody
- specyficzne warunki hydrogeologiczne doprowadziły do powstania rozległych bagien i mokradeł
- powstaniu mokradeł sprzyjają rozległe fragmenty pradolin Narwi i Biebrzy oraz Wieprza i Krzny
- w dnach dolin większości rzek wytworzyły się grube pokłady torfu
- w środkowej części Kotliny Biebrzy wykształciły się wydmy pochodzące ze schyłku ostatniego zlodowacenia
- podmokłe doliny rzeczne zarasta roślinność hydrogeniczna: turzyce, mchy, roślinność szuwarowa
- na wyżej położonych obszarach rosną olsy, lasy brzozowe i bory bagienne

Biebrzański Park Narodowy

- różnorodność fauny i flory w Kotlinie Biebrzy sprawia, że obszar ten często nazywa się polską Amazonią
- Parki Biebrzański, Narwiański i Poleski są ostoją ptactwa wodnego żerującego na terenach podmokłych

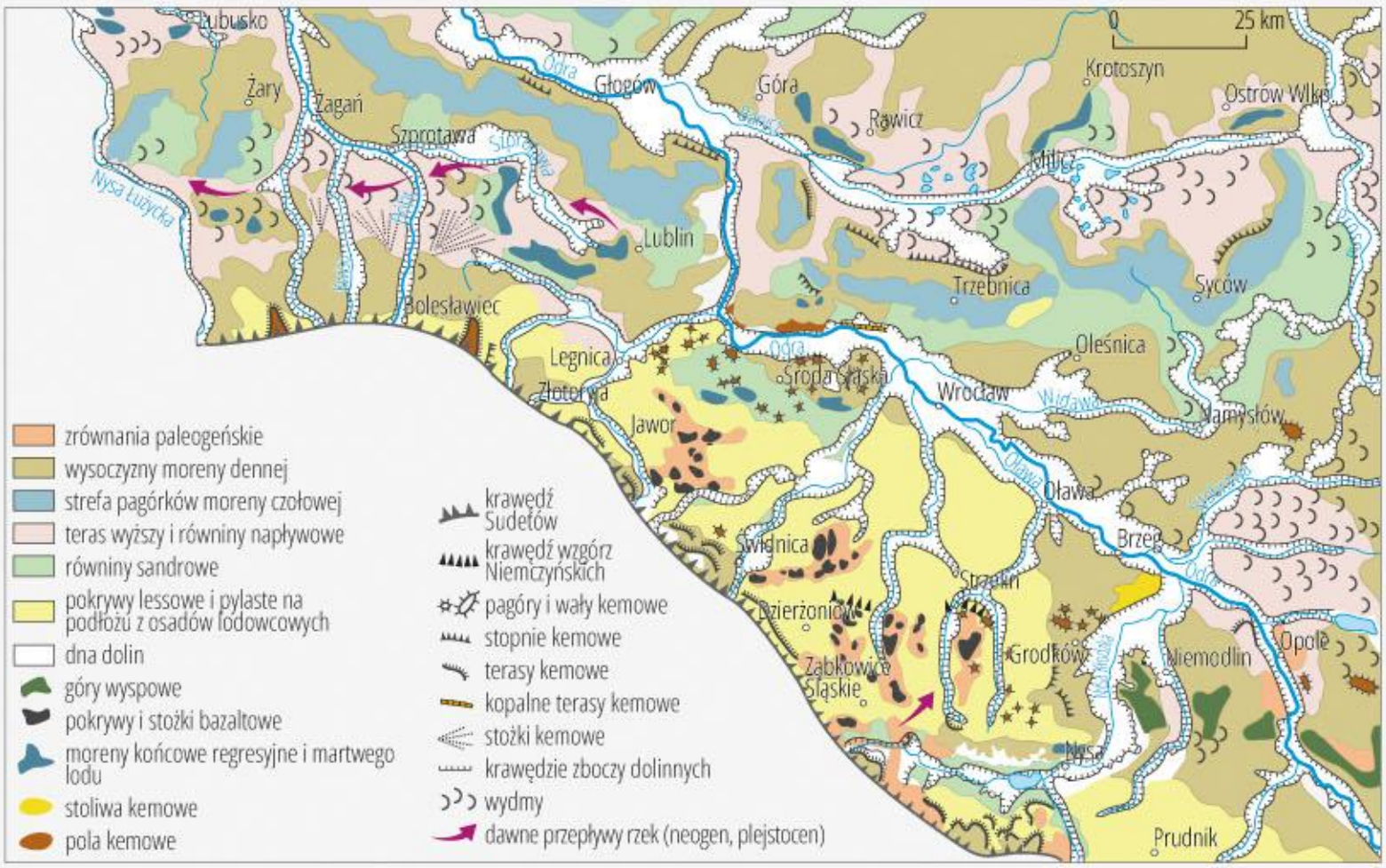
- Białowieski Park Narodowy chroni ostatnie na niżu europejskim fragmenty lasów o charakterze pierwotnym (głównie grądy i bory)
- słabe gleby nie sprzyjają rozwojowi rolnictwa
- melioracje gleb prowadzą do zniszczenia ich struktury
- na Polesiu Lubelskim znajdują się liczne jeziora o genezie krasowej, wykształciły się one w marglach kredowych
- bogactw naturalnych jest niewiele, najważniejsze występują na obszarze Polesia Lubelskiego: bogate złoża węgla kamiennego eksploatowane w Bogdance, pokłady kredy piszącej w Mielniku oraz pokłady margli kredowych wykorzystywanych w cementowni w Rejowcu Fabrycznym
- najważniejsze miasta to Białystok i Biała Podlaska



Krajobraz Polesia Lubelskiego wytworzony na podłożu kredy piszącej. W części południowej między Włodawą a Łęczną na powierzchnię wychodzą margle kredowe i kreda pisząca, w których znajdują się liczne zagłębienia krasowe i termokrasowe (formy powstałe w skałach węglanowych przez wytapianie lodu na obszarach wieloletniej zmarzliny). Zagłębienia te zostały uszczelnione gliną zwałową zlodowacenia południowo- i środkowopolskiego, co – w połączeniu z nieprzepuszczalnością margli – doprowadziło do powstania jezior tego obszaru.

Nizina Śląska

- mało urozmaicona równina zbudowana z iłów i piasków neogenu
- w podłożu znajdują się liczne zaburzenia glacitektoniczne
- na znacznym obszarze niziny pozostały formy polodowcowe zlodowaceń Sanu i Odry
- przy granicy z Sudetami znajdują się obszary objęte paleogeńskimi zrównaniami
- osią niziny jest Odra zbierająca opady z gór (głównie Sudetów), dlatego ten obszar jest zagrożony powodziami
- na północnych krańcach pojawiają się pasma wzniesień Wzgórz Trzebnickich będących pozostałością wału moreny czołowej stadiału Warty
- na południu teren wznosi się łagodnie i fałduje, jest to konsekwencja położenia na monoklinie przedsudeckiej



Szkic geomorfologiczny obszaru przedsudeckiego według W.Walczaka (1970)

- Bory Dolnośląskie i Bory Stobrawskie porastają rozległe tereny piaszczyste, często zwydmione
- w okolicach Wrocławia znajdują się urodzajne czarnoziemy wykorzystane rolniczo
- panują tutaj korzystne warunki klimatyczne i długi okres wegetacyjny – ok. 220 dni
- dominują użytki rolne, na których uprawia się wymagające rośliny, jak pszenica, burak cukrowy i rzepak
- korzystne warunki klimatyczne sprzyjają rozwojowi warzywnictwa i sadownictwa
- najważniejszym bogactwem są rudy miedzi znajdujące się w okolicach Polkowic i Lubina oraz wapienie wydobywane i przetwarzane w cementowni Górażdże

Nizina Śląska

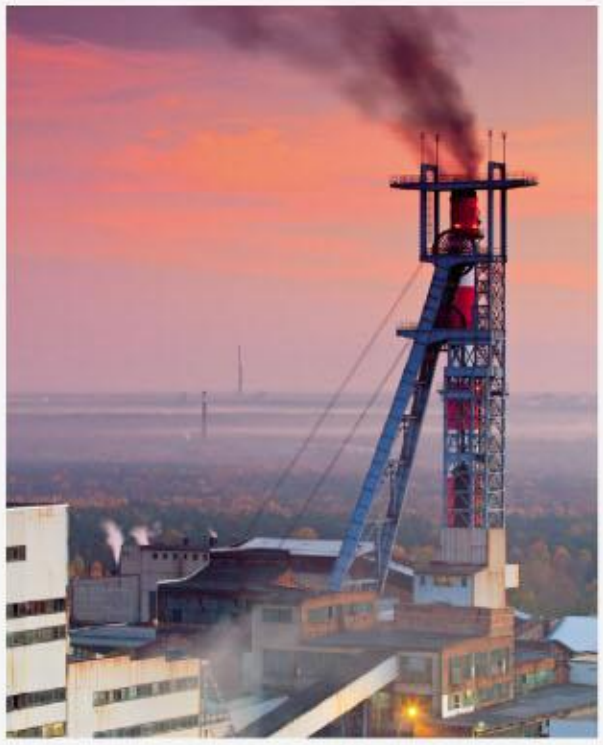
- najważniejszym miastem jest Wrocław będący ważnym ośrodkiem przemysłów elektromaszynowego, chemicznego i spożywczego oraz sektora usług
- inne ważne miasta to Opole i Legnica

16.4. Wyżyny polskie

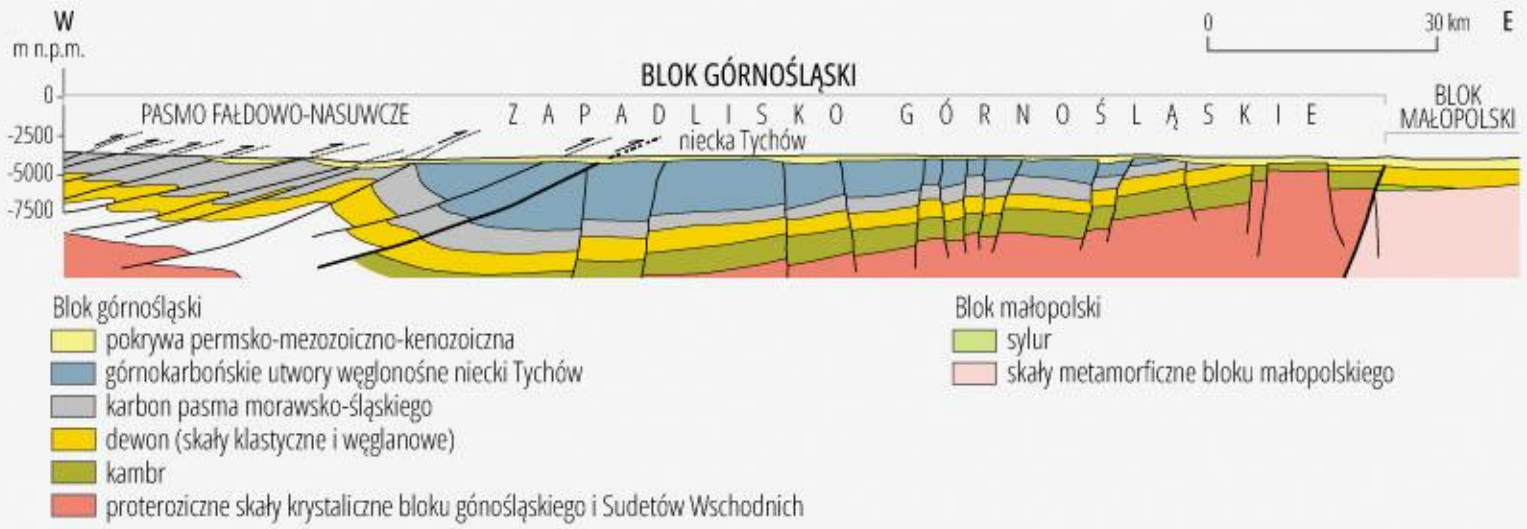
Krajobraz wyżyn cechuje się pofałdowaną powierzchnią terenu z charakterystycznymi dla podłoża, na którym się wytworzyły, formami terenu, jak: skałki, wąwozy, skarpy, jaskinie.

Wyżyna Śląska

- w podłożu zalegają utwory karbonu z bogatymi złożami węgla kamiennego
- złoża uformowane są w postaci niecki tektonicznej porozcinanej licznymi uskokami, zalegają poziomo i mają znaczną miąższość – rozdzielone są warstwami iłów i piaskowców
- w okolicach Rybnika występuje wysokokaloryczny węgiel zwany antracytem
- skały paleozoiczne pokryte są wapieniami, dolomitami, łupkami i piaskowcami pochodzącymi z ery mezozoicznej
- w mało odpornych łupkach powstały obniżenia, a dolomity stanowią odizolowane wzniesienia
- zagłębienia zasypane są warstwą piasku pochodzącą ze zlodowaceń, przy czym osady zlodowacenia Sanu I i Sanu II znajdują się w południowej części wyżyny, a w części północnej przykryte są osadami zlodowacenia Odry
- najwyższe wzniesienie stanowi Góra Świętej Anny o wysokości 400 m n.p.m.
- w dolomitach występują kruszce cynku i ołowiu w przeszłości eksploatowane w okolicach Bytomia i Tarnowskich Gór


Szyb jednej z kopalni na Śląsku

- w ramach Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego powstało tutaj wiele fabryk, hut, odlewni, koksowni, elektrowni cieplnych
- nagromadzenie cennych surowców na niewielkiej powierzchni doprowadziło do znacznego przekształcenia krajobrazu na obszarze wyżyny przez przemysł
- przekształcenia obejmują wszystkie elementy środowiska: powietrze (emisja pierwiastków ciężkich, jak kadm i ołów, pyłów i gazów, w tym dwutlenku węgla i związków siarki), rzeźbę (powstanie hałd górniczych, nasypów, wyrobisk, szczelin, obniżeń spowodowanych zapadaniem się korytarzy w kopalniach), wody (ścieki komunalne i przemysłowe, zasolone wody kopalniane), gleby (zabudowa, pierwiastki ciężkie)
- to obszar o największej gęstości zaludnienia w Polsce obejmujący aglomerację policentryczną (konurbację) górnośląską
- największe miasta to Katowice, Sosnowiec, Gliwice, Bytom, Zabrze, Ruda Śląska
- to obszar o niewielkim zalesieniu i dużym stopniu przekształcenia szaty roślinnej



Przekrój geologiczny w obrębie bloku górnośląskiego od skraju Sudetów Zachodnich po blok małopolski ukazuje rozległe i głębokie Zapadlisko Górnośląskie wypełnione karbońskimi osadami węglonośnymi. Osady te w wielu miejscach są eksploatowane metodą głębinową.

PRZYKŁADY PRZEKSZTAŁCEŃ ELEMENTÓW ŚRODOWISKA GEOGRAFICZNEGO NA OBSZARZE WYŻYNY ŚLĄSKIEJ

Litosfera

- Wydobywanie surowców mineralnych skutkuje zmniejszeniem zasobów.
- W miejscach wydobycia tworzą się pustki podziemne, które – zapadając się – powodują osiadanie terenu, tąpnięcia (zapadowe trzęsienia ziemi) i powstawanie zagłębień, szczelin, osuwisk.
- Rozwój fabryk i innej zabudowy skutkuje powstawaniem np. nasypów czy grobli.
- Wydobywane w trakcie prac górniczych skały nieużytkowe oraz popioły ze spalonego w elektrociepłowniach węgla są składowane w postaci hałd.

Hydrosfera

- Zrzut ścieków skutkuje zanieczyszczeniem wód powierzchniowych i podziemnych.
- Nadmierny pobór wód z mało zasobnych rzek leżących na wyżynie przyczynia się do zmniejszenia przepływów i deficytu wód.
- Nadmierny pobór wód podziemnych skutkuje powstaniem rozległych lejów depresyjnych.
- Kwaśne opady wywołują zakwaszenie wód.
- Odpompowywanie zasolonych wód kopalnianych skutkuje zasoleniem wód powierzchniowych i podziemnych.
- Zrzuty ciepłych wód z elektrociepłowni doprowadzają do podniesienia się temperatury na niektórych odcinkach rzek.

Pedosfera

- Zabudowa przemysłowa i komunalna powoduje zmniejszanie obszaru gleb.
- Kwaśne deszcze zakwaszają gleby.
- Emisja pierwiastków ciężkich powstałych w trakcie spalania paliw kopalnych oraz przy hutach cynku i ołowiu powoduje skażenie gleb.
- Pozbawienie obszaru naturalnej szaty roślinnej doprowadza do przyspieszenia procesów erozyjnych, a w efekcie – do zmniejszenia żyzności gleb.

Atmosfera

- Spalanie surowców kopalnych powoduje emisję do atmosfery pyłów i gazów (związków węgla i siarki).
- Dwutlenek węgla przyspiesza efekt cieplarniany.
- Związki siarki, łączące się z parą wodną w atmosferze, powodują powstanie kwasu siarkowego (IV) i (VI), a związki azotu – kwasu azotowego.
- Zwiększona ilość pyłów przyczynia się do zmniejszenia ilość energii słonecznej docierającej do powierzchni ziemi.

Biosfera

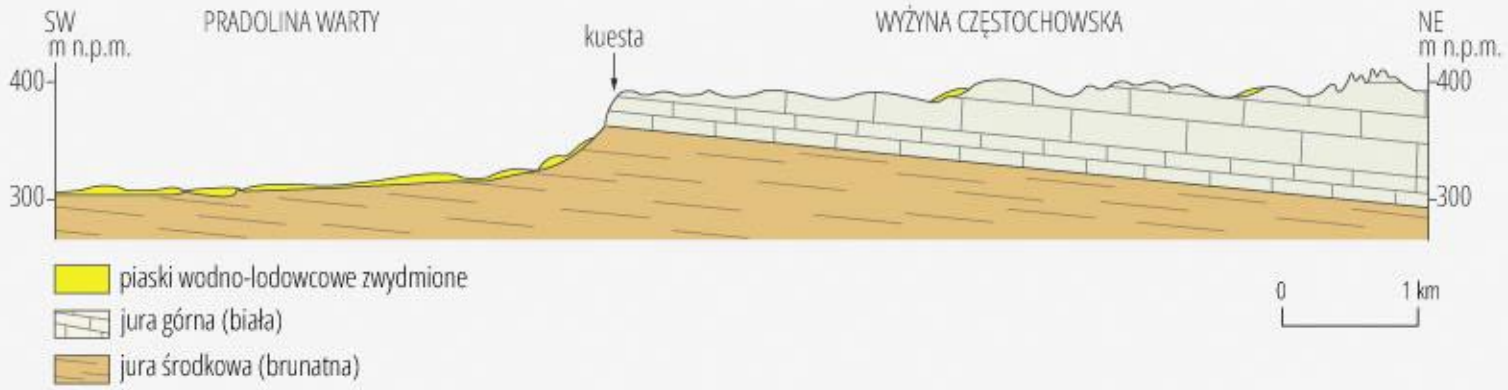
- Znaczne obszary zostały wylesione pod budowę zakładów przemysłowych i budynków mieszkalnych. Pod wpływem kwaśnych deszczów dochodzi do zniszczenia lasów iglastych.
- Nadmierny pobór wód doprowadza do obniżenia poziomu wód gruntowych i zmiany gatunkowej roślin (stepowienia roślinności).
- Pojawiają się rośliny ściśle związane z działalnością ludzką: rośliny uprawne i chwasty.
- Silna konkurencja nowych gatunków hodowlanych przyczynia do wyginięcia niektórych gatunków roślin i zwierząt.
- Kumulacja zanieczyszczeń w organizmach roślin, zwierząt i ludzi doprowadza do chorób i skrócenia długości życia lub do śmierci.

Wyżyna Krakowsko-Częstochowska

- zbudowana jest z wapieni jurajskich i kredowych
- znaczna część wyżyny przykryta jest utworami polodowcowymi
- ponad wyrównaną powierzchnię wystają liczne skały wapienne, najwyższe w południowej części
- w skałach węglanowych zachodzą intensywne zjawiska krasowe
- formy krasu powierzchniowego tworzą fantazyjne kształty w postaci maczug (np. Herkulesa), iglic, bram (Brama Krakowska), ostańców (Okiennik Wielki)
- liczne są formy krasu podziemnego, znajduje się tutaj około 100 jaskiń
- w Dolinie Prądnika utworzono Ojcowski Park Narodowy
- najwyżej położone jest wzniesienie Góry Zamkowej (Góra Janowskiego) w okolicach Ogrodzieńca 516 m n.p.m.

Ojcowski Park Narodowy

- rędziny i czarnoziemy zostały zajęte pod uprawę, na glebach bielicowych znajdują się lasy
- w rejonie Olkusza znajdują się złoża cynku i ołowiu
- margle i wapienie są podstawą rozwoju przemysłu mineralnego
- strome skały pełniły doskonałą funkcję obronną, dlatego były często wykorzystywane do budowy zamków zwanych Orlimi Gniazdami, znaczna ich część została zniszczona w czasie potopu szwedzkiego
- największe miasta – Kraków i Częstochowa – znajdują się na krańcach regionu
- Kraków to ważny ośrodek usługowo-przemysłowy, z licznymi zabytkami i ważną funkcją oświatową
- Częstochowa to najważniejszy ośrodek kultu religii katolickiej w Polsce
- ważniejsze miasta to Olkusz, Zawiercie, Myszków



Przekrój geologiczny kuesty jurajskiej między Żarkami a Jaworznikiem tworzy charakterystyczny próg (krawędź) z wychodniami skał wapiennych (taką formację nazywa się kuestą). Kuesty powstały wskutek wybiórczej (selektywnej) erozji warstw skalnych o dużej odporności na niszczenie. Odporne warstwy wapieni górnojurajskich mają niewielki kąt nachylenia. Spoczywają one na iłach i mułowcach pochodzących z jury środkowej. W miękkich skałach podłoża utworzyły się szerokie obniżenia przebiegające wzdłuż kuest. Czynnikiem inicjującym powstanie kuesty była orogeneza alpejska, która doprowadziła do pochylenia osadów mezozoicznych w kierunku północno-wschodnim. Intensywne procesy denudacyjne zachodzące w paleogenie doprowadziły do wypreparowania tych form rzeźby.

Niecka Nidziańska

- to wielka synklina wypełniona osadami kredowymi: marglami i wapieniami
- część północna przykryta jest osadami polodowcowymi zlodowacenia Odry, południowa lessem powstałym w glacjale Wisły
- pod lessem znajdują się osady morskie z neogenu: gipsy oraz piaski i iły
- na gipsach tworzą się formy krasowe
- w niecce znajdują się następujące surowce mineralne: gips (Busko, Pińczów), wapienie (Pińczów), siarka (Staszów, Grzybów)
- występują tutaj urodzajne gleby: rędziny, czarnoziemy oraz mady w dolinie rzeki Nidy
- na urodzajnych glebach uprawia się wymagające rośliny, jak pszenica, burak cukrowy, rzepak
- lasy zostały wycięte pod uprawy

Zimne Wody – pomnik przyrody

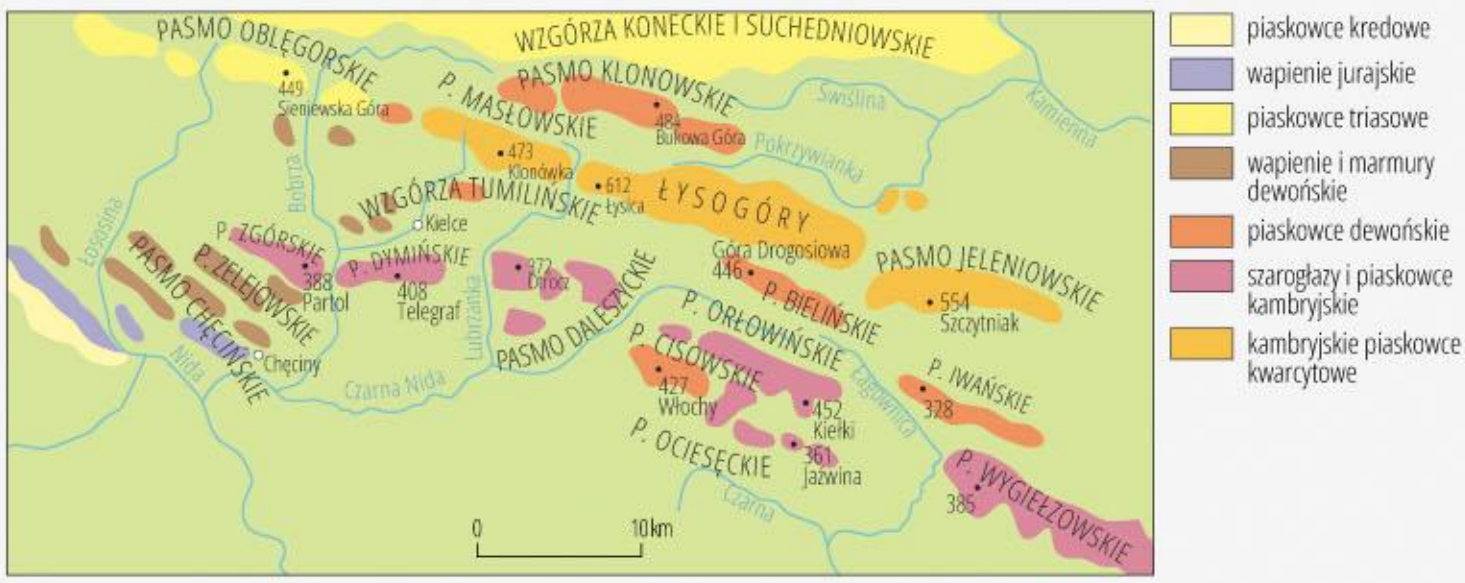
- występujące w niecce wody mineralne chlorkowo-sodowe, siarczkowe i bromowe wykorzystywane są w uzdrowiskach Buska Zdroju i Solca Zdroju
- obszar gęsto zaludniony, znaczna część ludności mieszka na wsi i utrzymuje się z rolnictwa
- miasta są niewielkie, największe to Jędrzejów, Busko Zdrój, Pińczów

Wyżyna Kielecko-Sandomierska

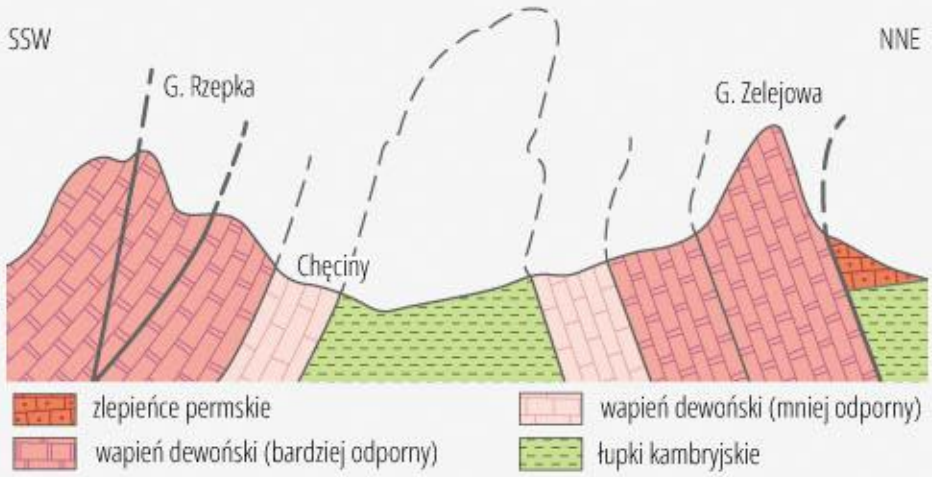
- centralną częścią wyżyny są Góry Świętokrzyskie zbudowane z odpornych na wietrzenie kwarcytów, szarogłazów i piaskowców kambryjskich (pasmo Łysogór), kwarcytów dewońskich (np. Pasmo Iwaniskie), piaskowców triasowych i kredowych (np. Pasmo Oblęgorskie), wapieni dewońskich (Pasmo Chęcińskie)
- góry te zostały sfałdowane w orogenezie kaledońskiej i ponownie hercyńskiej, odmłodzone i spękane uskokami w czasie orogenezy alpejskiej
- najwyższe wzniesienie, Łysica 612 m n.p.m., wznosi się w paśmie Łysogór

Łysogóry

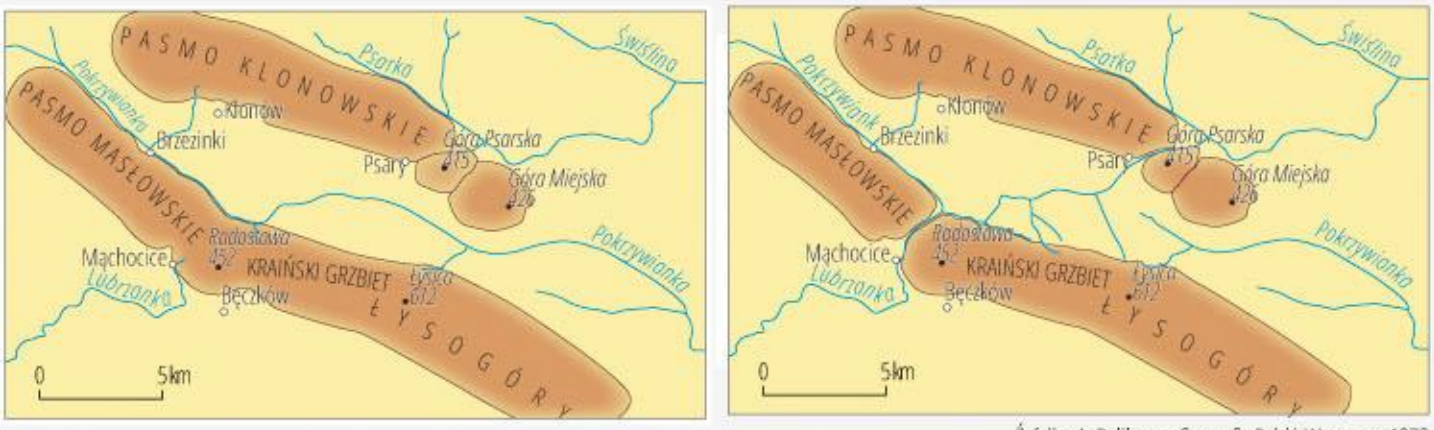
- zróżnicowana odporność skał na wietrzenie spowodowała powstanie tzw. rzeźby rusztowej: odporne na wietrzenie skały tworzą wzniesienia, mniej odporne – obniżenia
- wokół Gór Świętokrzyskich rozciąga się tzw. mezozoiczne obrzeżenie zbudowane ze skał triasu, jury i kredy
- w czasie zlodowacenia Sanu II obniżenia zostały pokryte piaskami fluwioglacjalnymi i osadami morenowymi
- na stokach Łysicy znajdują się gołoborza, czyli rumowiska kwarcytów powstałych wskutek wietrzenia mrozowego w strefie peryglacjalnej
- pasmo Łysogór porasta Puszcza Jodłowa, dla jej ochrony utworzono Świętokrzyski Park Narodowy
- w skałach wapiennych wykształciły się formy krasowe, które spotykamy np. w jaskini Raj (formy naciekowe) czy Kadzielni w Kielcach (formy krasu powierzchniowego)
- w południowej części Wyżyny Sandomierskiej zostały osadzone grube pokrywy lessowe, na których rozwinęły się żyzne gleby, stąd większość lasów została wycięta pod użytki rolne
- w pokładach lessu rozwinęły się wąwozy lessowe, np. Wąwóz Królowej Jadwigi w Sandomierzu
- w przeszłości wydobywano w rejonie Gór Świętokrzyskich rudy żelaza, ołowiu i miedzi
- współcześnie wydobywa się w tym regionie wapienie dewońskie zwane fałszywymi marmurami kieleckimi, kwarcyty i wapienie służące celom dekoracyjnym, a także krzemień pasiasty
- wapienie używane są również do produkcji cementu, a glinki ceramiczne wykorzystywane są do produkcji ceramiki w Opocznie
- w północnej części wyżyny powstał Staropolski Okręg Przemysłowy z ośrodkami w Ostrowcu Świętokrzyskim, Starachowicach, Skarżysku-Kamiennej



Pasma górskie Gór Świętokrzyskich. W czasie fałdowania hercyńskiego powstały struktury fałdowe obecne na obszarze Gór Świętokrzyskich i Wyżyny Sandomierskiej. Zróżnicowana odporność skał na wietrzenie doprowadziła do powstania tzw. rzeźby rusztowej. Łańcuchy górskie i wyższe wzniesienia są zbudowane z twardych skał, mniej podatnych na erozję – kwarcytów kambryjskich i dewońskich, szarogłazów i piaskowców kambryjskich oraz wapieni. Doliny powstały w skałach miękkich, podatnych na erozję, jak łupki i iły. Jest to przykład zależności rzeźby od budowy geologicznej.



Schemat budowy geologicznej okolic Chęcin. Konsekwencją związku budowy geologicznej z rzeźbą terenu jest inwersja rzeźby. Przykładem tego zjawiska są Pasmo Chęcińskie i Pasmo Zelejowskie. Stanowią one dwa skrzydła tej samej antykliny. Mniej odporne łupki kambryjskie zostały zniszczone, a w miejscu dawnego wyniesienia utworzyło się obniżenie Doliny Chęcińskiej. Bardziej odporne wapienie kształtują wzniesienie Góry Zelejowej i wzgórza, na którym znajduje się zamek w Chęcinach.



Źródło: A. Dylikowa, *Geografia Polski*, Warszawa 1973

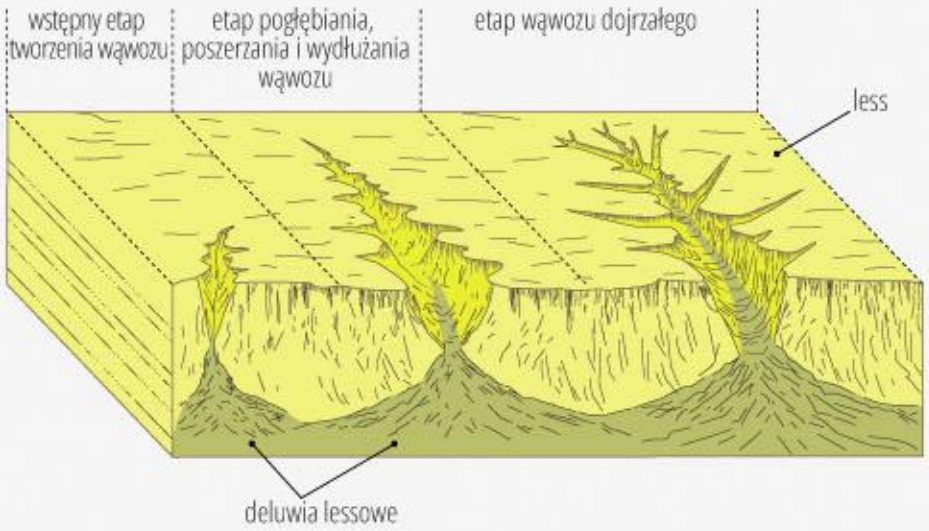
W Górach Świętokrzyskich możemy zaobserwować proces kaptażu rzecznego. Rzeka Lubrzanka zdobyła (przeciągnęła) górną część dorzecza Pokrzywianki. Wskutek erozji wstecznej doszło do oddzielenia pasma Masłowskiego od Łysogór. Dokonało się to najprawdopodobniej w neogenie, gdy Góry Świętokrzyskie były intensywnie denudowane przy jednoczesnym postępującym dźwiganiu całego obszaru.

Wyżyna Lubelska z Roztoczem

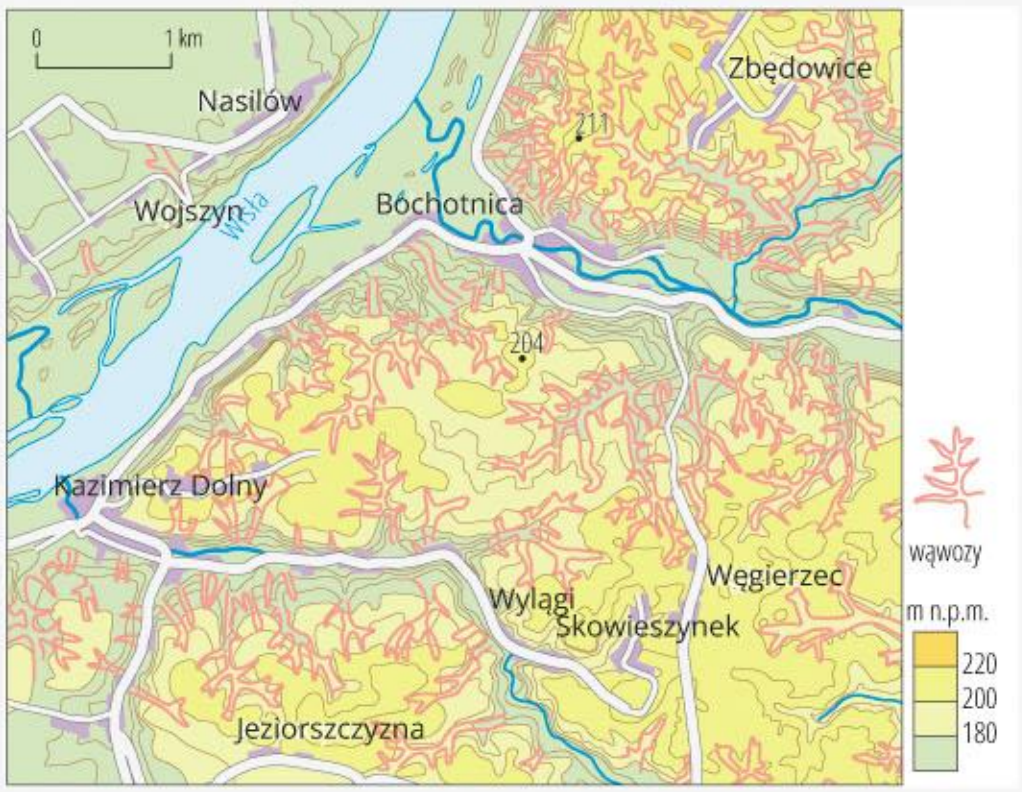
- zbudowana jest głównie z utworów kredowych (na tym obszarze istniała wtedy niecka, na której dnie osadzały się wapienie, margle, kreda pisząca oraz piaski kwarcytowe z zawartością fosforytów)
- różna odporność skał powoduje, że w rzeźbie terenu występują wyraźne pasy wzniesień i obniżeń o przebiegu z północnego zachodu na południowy wschód
- osady kredowe przykryte są cienką warstwą iłów i piasków oraz grubą warstwą lessów osadzonych przez wiatr w czasie zlodowacenia Odry i Wisły
- na lessach powstały urodzajne czarnoziemy, a na marglach kredowych rędziny
- uprawia się na nich m.in.: pszenicę, buraki cukrowe, chmiel, tytoń
- ze względu na rolnicze wykorzystanie gleb obszar Wyżyny Lubelskiej jest słabo zalesiony, dominują nieliczne dąbrowy, grądy i bory mieszane
- pokłady lessu porozcinane są licznymi wąwozami (intensywna erozja wodna), najbardziej gęsta sieć wąwozów występuje na Płaskowyżu Nałęczowskim
- rzeki wcinają się głęboko w osady lessowe, również głęboko zalega poziom wód gruntowych, stąd miejscowości skupiają się w dolinach rzecznych
- klimat wykazuje wyraźne cechy kontynentalne
- region wyróżnia się gęstą siecią osadnictwa wiejskiego
- dobrze rozwinięty przemysł spożywczy z licznymi przetwórniami owocowo-warzywnymi
- Roztocze stanowi wał o szerokości ok. 15 km
- garb Roztocza zbudowany jest z odpornych margli kredowych, wapieni i piaskowców
- część Roztocza na obszarze Polski ma dwudzielną budowę, część zachodnia jest niższa, pokryta lessem i wykorzystana rolniczo; część środkowa wyższa (z najwyższym wniesieniem Wielki Dział 390 m n.p.m.), pozbawiona osadów lessowych, silnie porozcinana dolinami rzek
- Roztocze otrzymuje większą ilość opadów od okolicznych regionów
- największymi miastami są: Lublin będący prężnym ośrodkiem edukacyjnym, Puławy z dużym zakładem nawozów azotowych, Zamość z renesansowym układem urbanistycznym wpisanym na listę zabytków UNESCO
- licznie odwiedzanymi przez turystów miejscami są Kazimierz Dolny i Janowiec Lubelski – leżące po dwóch stronach Wisły – miejscowości z malowniczymi ruinami zamków.

Kazimierz Dolny nad Wisłą

Zamość



Z okresu zlodowacenia Wisły pochodzą płaty lessu. Zostały one naniesione przez wiatry wiejące z przedpola lądolodu (geneza eoliczna). Najgrubsze płaty mają do 30 m miąższości. Less jako skała mało zwięzła łatwo ulega erozji wodnej. Tworzy się w nim charakterystyczna rzeźba lessowa z silnie rozgałęzionymi i głęboko wciętymi wąwozami i szerokimi parowami.



Najgęstsza sieć wąwozów w Europie – do 10 km długości na obszarze 1 km² – występuje na Płaskowyżu Nałęczowskim między Kazimierzem Dolnym a Puławami. Wyrzeźbione w lessie młode doliny mają dużą głębokość ze względu na nisko położoną bazę erozyjną, jaką stanowią dla płaskowyżu Wisła i Bystrzyca.

16.5. Kotliny podkarpackie

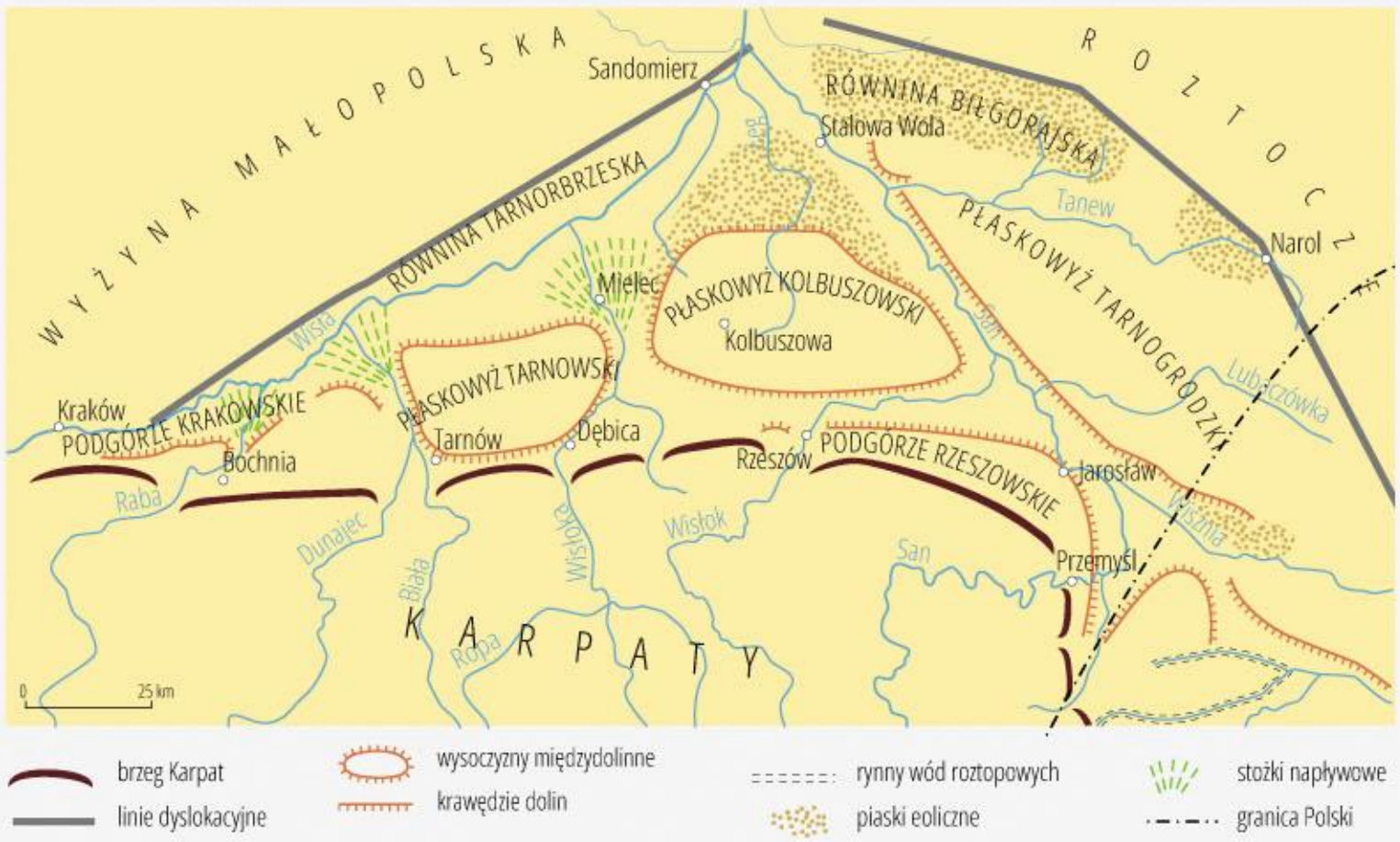
Zostały one utworzone w wyniku alpejskich ruchów górotwórczych. Powstało wtedy zapadlisko na przedpolu Karpat. Wypełniane było kolejno osadami morza mioceńskiego w postaci wapieni, gipsów, piasków i iłów oraz piaskami i glinami polodowcowymi osadzonymi przez nasuwające się nad ten obszar zlodowacenia, a na końcu utworami naniesionymi przez rzeki.

Kotlina Oświęcimska
- zachodnia część w okolicach Pszczyny jest piaszczystą równiną pokrytą przez bory sosnowe
- w środkowej części znajduje się zaporowe Jezioro Goczałkowickie mające na celu zaopatrzenie Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego w wodę
- w dnie doliny pojawiają się niewielkie wydmy
- w części wschodniej znajdują się niewielkie wysoczyzny zbudowane z utworów mioceńskich przykryte lessem, na którym wytworzyły się urodzajne gleby
- obszar wznosi się maksymalnie na wysokość 250–270 m n.p.m.
- przez kotlinę przebiegają ważne szlaki komunikacyjne w kierunku wschód–zachód
- największym miastem jest Oświęcim – ośrodek przemysłu chemicznego

Kotlina Sandomierska
- jest znacznie większa od Kotliny Oświęcimskiej
- to prawie równinny obszar o kształcie trójkąta
- to miejsce, w którym do Wisły uchodzą dopływy karpackie
- dno doliny wznosi się od 150 do 250 m n.p.m.
- w okolicach Wieliczki i Bochni występują złoża soli kamiennej
- w okolicach Bochni i Mielca występuje ropa naftowa
- od Dąbrowy Tarnowskiej do Lubaczowa rozciąga się pas występowania gazu ziemnego
- w okolicach Tarnobrzega występują złoża siarki

Kopalnia soli w Wieliczce

- różnorodne gleby (od bielic po czarnoziemy) pozwalają na uprawę roślin o małych i dużych wymaganiach
- na rozległych piaskach rosną lasy sosnowe (puszcze: Niepołomicka, Solska, Sandomierska)
- największe miasta to Rzeszów, Tarnów, Przemyśl, Stalowa Wola, Mielec, Tarnobrzeg



Kotlina Sandomierska jest otoczona ze wszystkich stron obszarami wyniesionymi. W rzeźbie terenu dominują rozległe płaskowyże oraz równiny. Płynące z Karpat rzeki utworzyły na tym obszarze liczne stożki napływowe. Na piaszczystych równinach oraz piaskach stożków napływowych utworzyły się wydmy. Kształt kotliny sprzyja powstawaniu powodzi zarówno wiosennych (topniejące w górach śniegi), jak i letnich (wysokie opady w górach).

Przedgórze Sudeckie
- to obszar równinny i falisty urozmaicony wzniesieniami zbudowanymi ze starych skał krystalicznych: granitów, gabra, serpentynitów, wchodzących w skład Wzgórz Strzegomskich, Wzgórz Trzebnickich, Masywu Ślęży
- podłoże krystaliczne jest w wielu miejscach pokryte utworami paleogenu i neogenu oraz plejstoceńskimi lessami, na których wykształciły się urodzajne czarnoziemy
- granity Strzegomia i Strzelina używane są w celach dekoracyjnych
- miasta są małe, np. Sobótka i Strzelin

Widok z góry Ślęży

16.6. Sudety

- zaliczane są do gór średnich
- najwyższy szczyt – Śnieżka, 1602 m n.p.m. – leży na granicy polsko-czeskiej w masywie Karkonoszy
- to góry o skomplikowanej budowie geologicznej, ponieważ powstawały one we wszystkich orogenezach
- najstarsze skały pochodzą z ery prekambryjskiej i kambru, są to gnejsy, sjenity, gabra, marmury, kwarcyty, łupki krystaliczne
- w karbonie nastąpiły główne ruchy orogenezy hercyńskiej powodujące powstanie szeregu uskoków, zapadlisk oraz intruzji magmowych
- obniżenia zostały zalane morzami, w których powstały skały osadowe
- w karbonie w obniżeniach rosły bujne lasy, które doprowadziły do powstania pokładów węgla
- w erze mezozoicznej powstały pokłady wapieni, piaskowców i porfirów
- paleogen to czas niszczenia skał, powstała wtedy Równia pod Śnieżką (peneplena, prawierównia)
- na przełomie paleogenu i neogenu ruchy alpejskie doprowadziły do spękania sztywnego górotworu Sudetów, wynosząc je w postaci zrębu wzdłuż tzw. uskoku brzeżnego
- uskok brzeżny oddziela Sudety od Przedgórza Sudeckiego

Wpływ rzeźby terenu Sudetów na klimat, wody, rośliny i gospodarkę rolną

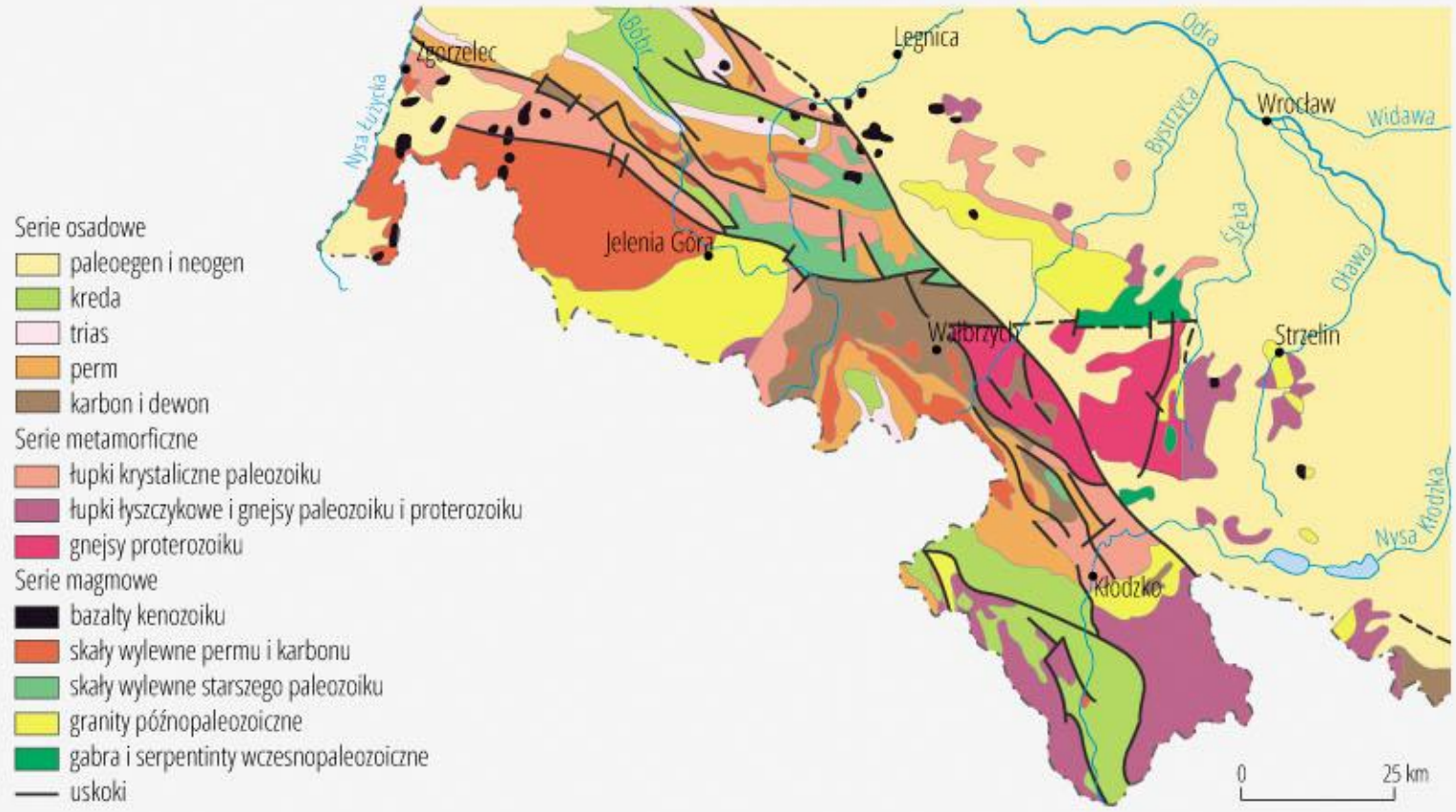
Sudety są górami o dużych wysokościach względnych.

- W Sudetach panuje klimat górski z silnymi wpływami oceanizmu. Opady są duże – od 800 do 1200 mm. Pokrywa śnieżna utrzymuje się długo. Występuje efekt fenowy. Śnieżka jest jednym z najbardziej zachmurzonych miejsc w Polsce w ciągu roku.
- Piętra klimatyczne i wzrastające wraz z wysokością opady doprowadzają do powstania pięter roślinnych: regiel dolny do 1000 m n.p.m., regiel górny do 1250 m n.p.m., piętro kosodrzewiny do 1500 m n.p.m., łąki górskie powyżej 1500 m n.p.m.
- W najwyższych partiach górskich występują gleby inicjalne. W niższych partiach gleby są bardziej rozwinięte. Na przedgórzu występują urodzajne brunatnoziemy i czarnoziemy wykształcone na lessach.
- Obfite opady letnie skutkują częstymi powodziami. Sprzyjają im kotliny, do których spływają rzeki z otaczających je gór. Dochodzi do kumulacji fali powodziowej. W celu ochrony zbudowano zbiorniki, np. Otmuchowski, Nyski, Pilchowicki.
- Surowy klimat nie sprzyja uprawie roślin, dlatego w górach rozwinęła się hodowla bydła. W kotlinach i na przedgórzu uprawia się zboża, ziemniaki i warzywa.

Sudety na obszarze Polski mają trójdzielną budowę:
- Sudety Zachodnie z najwyższym pasmem Karkonoszy zbudowanym z granitów i łupków metamorficznych; z gołoborzami pokrywającymi masyw Śnieżki powstałymi w wyniku mrozowego wietrzenia skał w klimacie peryglacjalnym, z pozostałością form polodowcowych (Kocioł Wielkiego Stawu, Wielki Kocioł Śnieżny)
- Sudety Środkowe z prekambryjskimi gnejsami Gór Sowich, złożami węgla kamiennego w Górach Wałbrzyskich, ciekawymi formami rzeźby powstałymi w grubych pokładach piaskowców na Szczelińcu Wielkim i Błędnych Skałach
- Sudety Wschodnie ze szczytem Śnieżnika i Górami Złotymi, które otaczają od wschodu Kotlinę Kłodzką
- główne miasta to Wałbrzych, Jelenia Góra, Kłodzko
- Sudety są częścią Masywu Czeskiego. Do Polski należy część północno-wschodnia tych gór. Całe Sudety to pasmo ciągnące się na długości ponad 350 km i szerokości 50 km

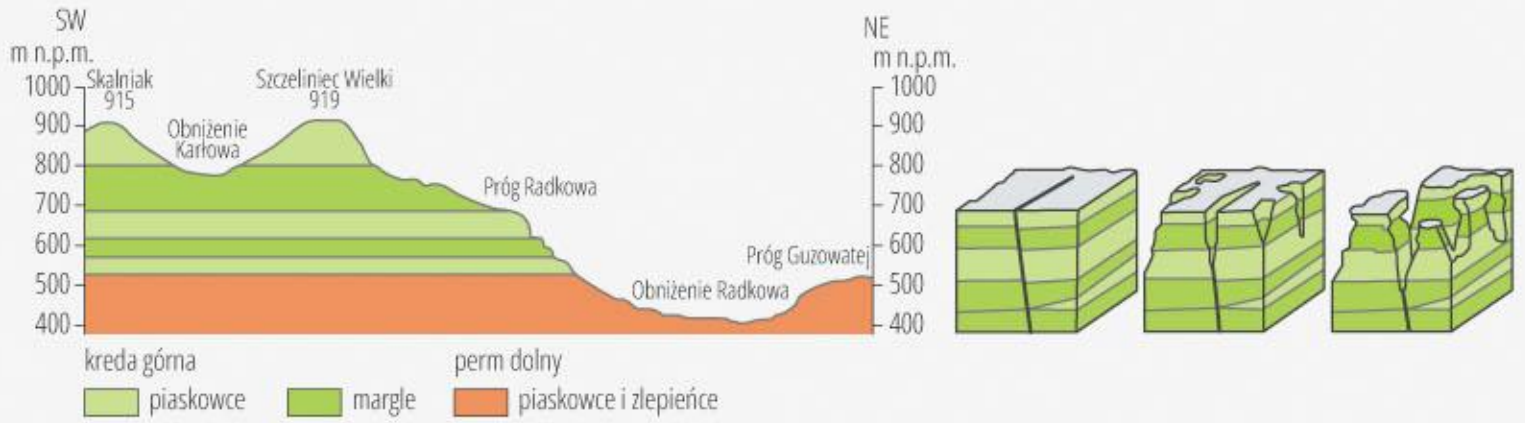
Szczeliniec Wielki

Błędne Skały



Mapa geologiczna Sudetów wskazuje wyraźny przebieg uskoku brzeżnego, który dzieli te góry na Sudety i Przedgórze Sudeckie. To typowe góry zrębowe, które swój dzisiejszy wygląd zawdzięczają głównie ruchom blokowym zachodzącym w neogenie (od ok. 23 mln lat do dziś) wzdłuż znacznie starszych uskoków oraz długotrwałym procesom erozyjnym odsłaniającym różnorodne skały na powierzchni.
Na mapie Sudetów widać ich mozaikową budowę – na powierzchnię znajdują się skały magmowe, metamorficzne i osadowe różnego wieku: od najstarszych, powstałych w proterozoiku, przez paleozoiczne, mezozoiczne, do kenozoicznych. Deformacje skał i ich przeobrażenia dokonywały się we wszystkich orogenezach.

W Sudetach znajdują się Góry Stołowe, które mają bardzo urozmaicone i ciekawe formy rzeźby.
- Warstwy skalne budujące ten górotwór są ułożone poziomo – nie uległy fałdowaniom.
- Skały stanowią płytę zbudowaną z piaskowców i margli.
- Piaskowce pękają, w wyniku czego tworzą się pionowe szczeliny.
- W miarę postępującej erozji wód opadowych, topniejących śniegów i zamrozu tworzą się pojedyncze bloki skalne.
- Proces wietrzenia powoduje powstawanie fantastycznych form skalnych w postaci wież, baszt, grzybów, zwierząt, krętych labiryntów o pionowych ścianach.
- Najbardziej spękana jest najwyższa seria piaskowców ciosowych, budująca masywy Szczelińca Wielkiego i Skalniaka (na nim znajduje się labirynt Błędne Skały).



Schematyczny przekrój geologiczny przez północną część Gór Stołowych oraz schemat powstawania skałek w obrębie płyty skalnej

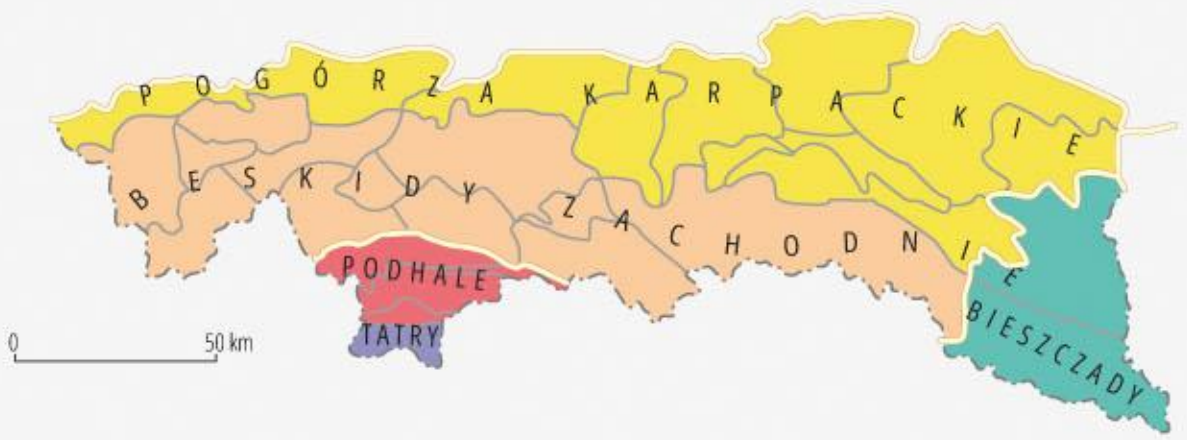
Gospodarcze wykorzystanie regionu Sudetów

- Rolnictwo ma w Sudetach niewielkie znaczenie, co wynika z niekorzystnych warunków klimatyczno-glebowych panujących w górach.
- Wyjątkami są Kotlina Jeleniogórska i Kotlina Kłodzka, w których uprawia się podstawowe i mało wymagające rośliny, jak jęczmień, owies i rośliny pastewne.
- Od X w. wydobywano na tym terenie arsen, z którego otrzymywano złoto; zasoby wyczerpały się w XX w.
- Złoto wydobywano również w Złotoryi i Głuchołazach.
- Najważniejsze bogactwa mineralne tego regionu to węgiel kamienny, węgiel brunatny i surowce skalne.
- Eksploatację węgla kamiennego w rejonie Wałbrzycha zakończono ze względu na nieopłacalność wydobycia, ponieważ złoża tego surowca występują w postaci niezbyt grubych pokładów o niewielkim zasięgu (tworzyły się w karbonie w lokalnych nieckach). Ponadto warunki eksploatacji były bardzo trudne ze względu na skomplikowaną budowę tektoniczną oraz zagrożenie spowodowane metanem wydostającym się z górotworu.
- Węgiel brunatny wydobywa się w rejonie Bogatyni w obrębie Turoszowskiego Zagłębia Węgla Brunatnego.
- Ze Wzgórz Strzelińskich, Strzegomskich oraz Masywu Ślęży uzyskuje się granity mające zastosowanie m.in. w budowie dróg czy pomników.
- W Wojcieszowie wydobywa się wapienie.
- Marmury wydobywa się w okolicy Stronia Śląskiego.
- W tym regionie funkcjonuje Sudecki Okręg Przemysłowy, który ma bardzo słabą dynamikę rozwoju. Jego specyfiką jest różnorodność branż przemysłowych i duże rozproszenie zakładów po wsiach i niewielkich miastach.
- Zakłady tego okręgu są najczęściej małej lub średniej wielkości.
- Ważną gałęzią produkcji do końca XX w. był przemysł włókienniczy z ośrodkami w Bielawie, Dzierżoniowie, Świdnicy, Walimiu, Wałbrzychu; jednak (podobnie jak w okręgu łódzkim) nie wytrzymał on konkurencji ze strony tanich producentów z Azji (jako jedna z nielicznych przetrwała fabryka dywanów w Kowarach).
- Współcześnie rozwijają się tutaj przemysł spożywczy, przemysł porcelany stołowej w Jaworzynie Śląskiej, Piechowicach, Wałbrzychu.
- W Jeleniej Górze jest zlokalizowany duży ośrodek farmaceutyczny.
- Ważnym bogactwem regionu są zasoby wód mineralnych o właściwościach leczniczych. Do najbardziej znanych uzdrowisk należą: Szczawno-Zdrój, Polanica-Zdrój, Lądek-Zdrój, Duszniki-Zdrój i Kudowa-Zdrój.
- W górach panują doskonałe warunki do uprawiania sportów zimowych, działają tu liczne wyciągi narciarskie, powstają tory saneczkowe i skocznie.
- Najbardziej znaną miejscowością turystyczną jest Karpacz: zimą stanowi on bazę dla korzystających ze stoków narciarskich, a latem – dla turystów wybierających się na liczne piesze i rowerowe szlaki turystyczne.
- Blisko Karpacza znajdują się najwyższy szczyt Sudetów – Śnieżka (1602 m n.p.m.), kotły polodowcowe oraz ciekawe ostańce skalne, jak Pielgrzymy czy Słonecznik.
- W okolicach znajduje się wiele zamków, w tym trzeci pod względem wielkości w Polsce (po zamkach w Malborku i na Wawelu) zamek w Książu. Inne zamki znajdują się w Bolkowie, Leśnej (zamek Czocha), Chojniku.
- Ciekawym obiektem są sztolnie w Walimiu, które zostały zbudowane przez hitlerowców jako ciąg korytarzy, komór, hal z infrastrukturą drogową, kolejową, wodociągowo-kanalizacyjną, energetyczną i telefoniczną. najprawdopodobniej Książ miał służyć jako nowa kwatera Hitlera, a system podziemnych korytarzy w Górach Sowich – jako miejsce produkcji zbrojeniowej.
- Miasta położone w kotlinach mają bardzo ciekawą architekturę, np. Jelenia Góra z kamienicami wokół Placu Ratuszowego.
- Nad Kłodzkiem wznosi się Twierdza Kłodzka z rozległymi panoramami na Kotlinę Kłodzką.
- Nastąpiła znaczna poprawa stanu środowiska na tym obszarze: jeszcze kilkanaście lat temu w Górach Izerskich były całe połacie obumarłych drzew iglastych; zostały one zniszczone przez silnie zanieczyszczone powietrze znad Zagłębia Turoszowskiego i zlokalizowanego przy granicy czeskiego Zagłębia Ostrawsko-Karwińskiego oraz niemieckiej Saksonii. Ponad 80% zanieczyszczeń siarką napływało z zagranicy (zanieczyszczenia transgraniczne). Obecnie ilość zanieczyszczeń została znacznie zmniejszona dzięki zamknięciu części zakładów i zastosowaniu nowych rozwiązań technologicznych, ponadto nowe nasadzenia dokonywane przez leśników sukcesywnie poprawiają stan lasów tego obszaru.

16.7. Karpaty

To pasmo górskie ciągnące się łukiem długości 1500 km i do 300 km szerokości na terytorium Austrii, Czech, Polski, Słowacji, Ukrainy, Rumunii, Węgier i Serbii. Zostało sfałdowane w najmłodszej orogenezie alpejskiej.

Makroregiony polskich Karpat



PODZIAŁ FIZYCZNOGEOGRAFICZNY KARPAT POLSKICH

Podprowincja	Makroregion	Mezoregion	
Karpaty Zachodnie Zewnętrzne	Pogórze Karpackie	• Pogórze Śląskie • Pogórze Wielickie • Pogórze Ciężkowickie • Pogórze Strzyżowskie	• Pogórze Dynowskie • Pogórze Przemyskie • Doły Jasielsko-Sanockie
	Beskidy Zachodnie	• Beskid Śląski • Kotlina Żywiecka • Beskid Mały • Beskid Średni • Beskid Żywiecki • Pogórze Orawsko-Jordanowskie	• Gorce • Beskid Wyspowy • Kotlina Sądecka • Beskid Niski • Beskid Sądecki
Karpaty Zachodnie Wewnętrzne	Podhale	• Kotlina Orawsko-Nowotarska • Pieniny	• Pogórze Spisko-Gubałowskie • Obniżenie Podtatrzańskie
	Tatry	• Tatry Reglowe	• Tatry Zachodnie • Tatry Wschodnie
Karpaty Wschodnie	Bieszczady	• Bieszczady Niskie	• Bieszczady Wysokie

Pogórze Karpackie

- stanowi część Karpat Zewnętrznych
- rozciąga się łukiem o szerokości 15–60 km u podnóża Beskidów
- wysokości rzadko przekraczają 400 m n.p.m.
- zbudowane jest z piaskowców i łupków (flisz karpacki)
- jest obszarem rolniczym
- z bogactw mineralnych najważniejsza jest ropa naftowa i gaz ziemny
- obszar gęsto zaludniony, ważniejsze miasta to Przemyśl, Dynów, Strzyżów
- w skład pogórza wchodzą Pogórza: Śląskie, Wielickie, Wiśnickie, Ciężkowickie, Strzyżowskie, Dynowskie, Przemyskie

Specyficzne cechy środowiska przyrodniczego Bieszczad

Surowy górski klimat oraz wpływ klimatu kontynentalnego spowodowały utworzenie się w tym rejonie nietypowego układu zbiorowisk roślinności:

- **piętro regla dolnego** (wysokość 450–1160 m n.p.m.) z naturalnym lasem bukowo-jodłowym, z udziałem jawora i świerka w niższych partiach, i lasem bukowym przechodzącym w skarłowaciałą buczynę przy górnej granicy lasu;
- powyżej 1160 m n.p.m. występuje **piętro halne** – są to bujne wysokogórskie łąki, zwane połoninami; w tej strefie znajdują się szczytowe partie skaliste, zbudowane z piaskowców fliszowych.

Charakterystyczną cechą Bieszczad jest **brak regla górnego** i **piętra kosodrzewiny**. W tutejszej roślinności nie wyróżnia się typowego dla gór układu piętrowego. Lasy bukowe dochodzą do 1150 m n.p.m. i graniczą bezpośrednio z połoninami.

Bardzo bogata jest flora tego obszaru (ponad 800 gatunków), z czego 27 gatunków wschodniokarpackich ma jedyne w Polsce stanowisko (np. wilczomlecz karpacki i pszeniec biały to endemity) oraz wiele gatunków mchów, porostów i grzybów.

Bogatą faunę reprezentują duże drapieżne ptaki i ssaki (ponad 40 gatunków ssaków): żubr (przywrócony tutejszej faunie w latach 60. XX w.), niedźwiedź brunatny, wilk, żbik oraz ryś (symbol Bieszczadzkiego Parku Narodowego). Można tu spotkać również łosie, sarny, jelenie karpackie, dziki, borsuki, lisy i wydry, licznie gady i płazy (np. salamandra plamista).

W 1992 r. UNESCO uznało Bieszczadzki Park Narodowy wraz z Parkami Krajobrazowymi Ciśniańsko-Wetlińskim i Dolnego Sanu oraz słowackimi i ukraińskimi chronionymi terenami przyległymi za Międzynarodowy Rezerwat Biosfery „Karpaty Wschodnie".

Obniżenie Orawsko-Podhalańskie
– obejmuje Pieniny i Podhale
– należy do Karpat Wewnętrznych

Pieniny
- zbudowane są z wapieni jurajskich i kredowych oraz margli i piaskowców będących pozostałością płaszczowiny utworzonej w czasie fałdowania alpejskiego
- różna odporność skał na wietrzenie powoduje, że wapienie tworzą skałki, a margle obniżenia
- w czasie ruchów górotwórczych w paleogenie i neogenie powstały magmowe intruzje andezytów
- najwyższy szczyt to Wysokie Skałki (Wysoka) 1050 m n.p.m.
- w skałach wapiennych występują procesy krasowe
- atrakcyjny krajobraz Pienin tworzy m.in. przełom Dunajca, który wcina się głęboką, krętą, przeszło 300-metrową doliną o urwistych ścianach
- w dnie doliny utworzyły się malownicze wąwozy jak Homole czy Szopczański
- odrębność fauny i flory była podstawą do utworzenia Pienińskiego Parku Narodowego
- obszar intensywnie wykorzystany turystycznie, najważniejszymi miejscowościami są Szczawnica, Krościenko nad Dunajcem, Niedzica, Sromowce

Pieniny – panorama

Trzy Korony (982 m n.p.m.)

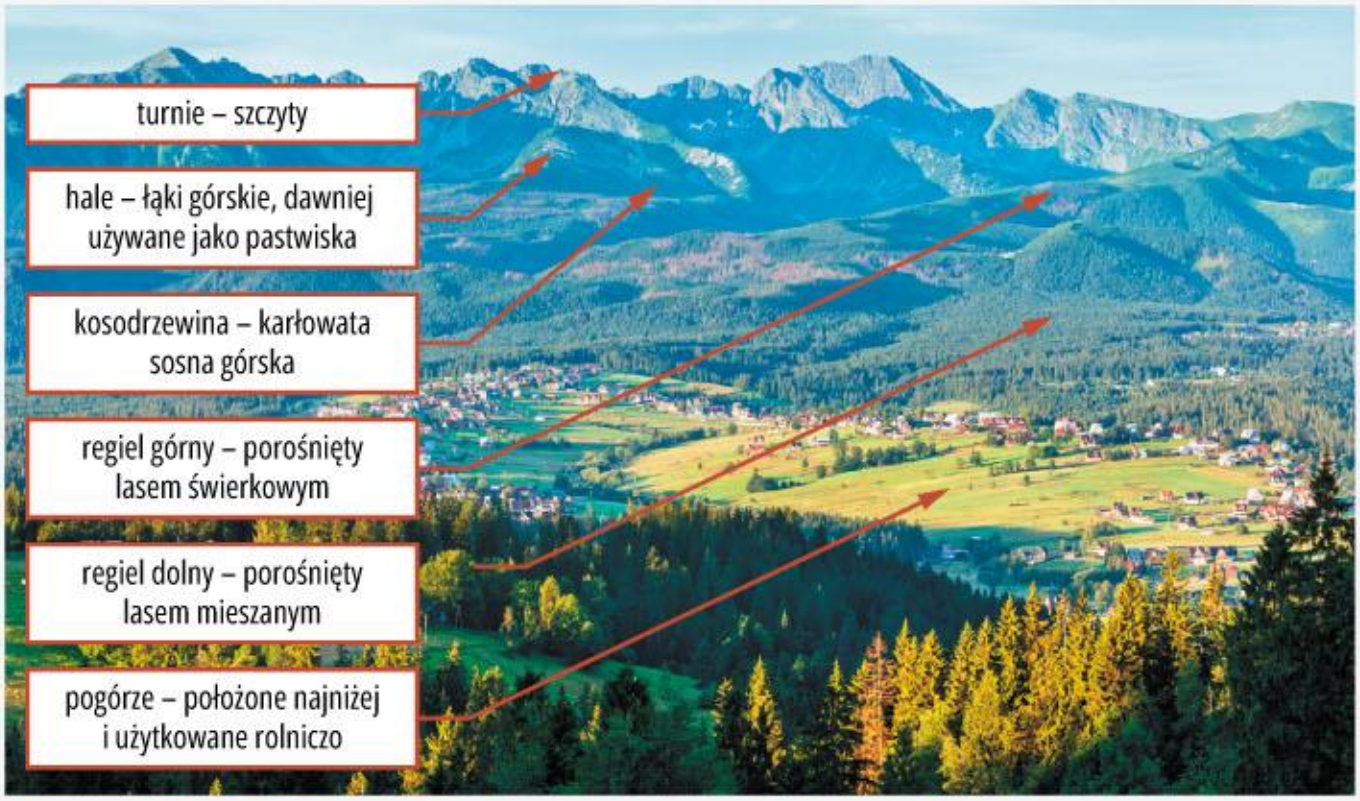
Podhale
- to rozległa kotlina zbudowana z łupków i piaskowców rozciągająca się między Tatrami, Beskidem Żywieckim, Gorcami i Pieninami powstała wskutek ruchów tektonicznych orogenezy alpejskiej
- środkiem kotliny płynie Dunajec
- w dnie kotliny występują torfowiska oraz liczne stożki napływowe
- Kotlina Nowotarska wyniesiona jest na wysokości ok. 800–900 m, od południa ogranicza ją pasmo Gubałówki (1120–1129 m n.p.m.), opadająca do 800 m w Rowie Zakopiańskim
- obszar intensywnie wykorzystany turystycznie głównie jako zaplecze Tatr i Zakopanego

Gubałówka

Dunajec

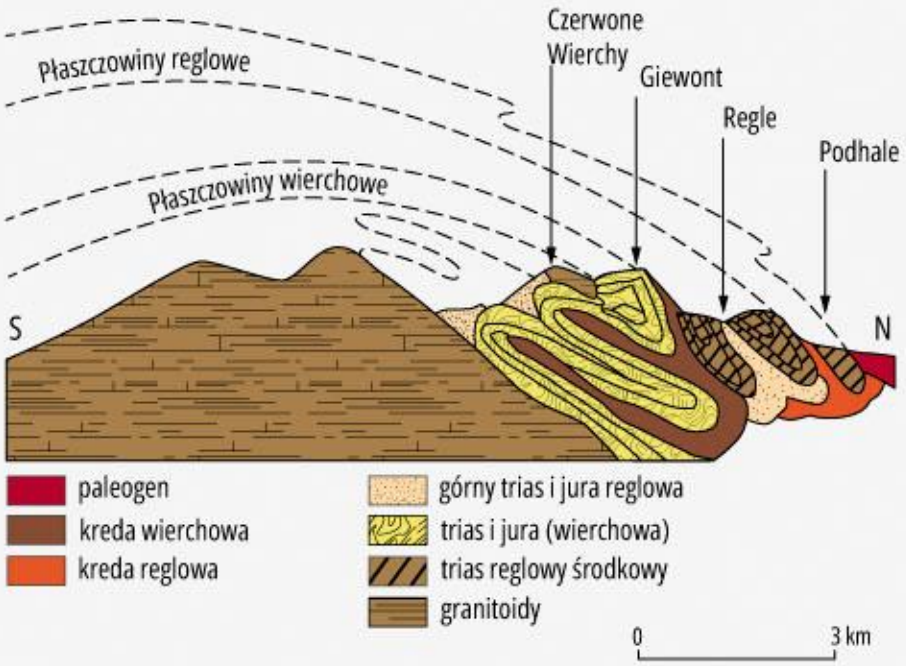
Tatry

- stanowią część Karpat Zachodnich Wewnętrznych
- do Polski należy północna część gór
- najwyższy szczyt polskich Tatr to Rysy – 2499 m n.p.m. (a całych Tatr – Gerlach – 2655 m n.p.m.)
- zajmują niewielki obszar: 52 km długości, 16 km szerokości
- mają skomplikowaną budowę geologiczną: obejmują dwie główne jednostki tektoniczne – trzon krystaliczny i serie osadowe w postaci płaszczowiny reglowej i wierchowej
- o rzeźbie wysokogórskiej (alpejskiej) Tatr decydują następujące elementy: duże wysokości względne, przekraczające między szczytami a dolinami 1000 m; strome, granitowe turnie; ostre granie (linie grzbietowe); liczne przełęcze; formy rzeźby polodowcowej, jak cyrki lodowcowe często wypełnione wodami, tworzące jeziora cyrkowe, np. Wielki Staw, czy cyrkowo-morenowe, np. Morskie Oko, doliny U-kształtne (np. Dolina Rybiego Potoku, Dolina Suchej Wody, Dolina Kościeliska), żłoby lodowcowe, wygłady lodowcowe, moreny boczne, środkowe i denne; gołoborza będące efektem wietrzenia mrozowego w strefie peryglacjalnej; głęboko wcięte doliny rzeczne będące efektem współczesnej rzeźby fluwialnej (rzecznej)
- rzeki Tatr mają duży spadek, tworząc często bystrza i wodospady (największy wodospad – Wielka Siklawa w Dolinie Roztoki)
- teren gęsto zaludniony w dolinach, główne miasto Zakopane leży u podnóża Tatr
- rozwinięte pasterstwo owiec
- region intensywnie wykorzystywany turystycznie
- rzeźba Tatr zależy od budujących podłoże skał; najwyższe szczyty występują w obrębie trzonu krystalicznego Tatr Wschodnich (np. Rysy, Kasprowy Wierch, Świnica), Tatry Zachodnie zbudowane ze skał osadowych są niższe i występują w nich zjawiska krasowe (np. jaskinie Mroźna i Mylna w Dolinie Kościeliskiej)
- występują wyraźne piętra klimatyczne, które wpłynęły na wytworzenie się piętrowości roślinnej Tatr



Historia geologiczna Tatr

Trzon krystaliczny Tatr powstał w wyniku intruzji skał magmowych w karbonie (trzon tworzą granity i gnejsy) → w erze mezozoicznej na tym obszarze występował Ocean Tetydy, a na jego dnie – głęboka geosynklina, w której tworzyły się osady morskie (wapienie, dolomity) → pod koniec kredy wystąpiły ruchy górotwórcze, które sfałdowały osady morskie, które zostały obalone od południa ku północy oraz przesunięte ponad trzonem krystalicznym (zarówno osady płaszczowiny wierchowej, jak i reglowej) → intensywna erozja i denudacja w paleogenie → w wyniku zlodowaceń plejstoceńskich (lodowce górskie) powstały formy polodowcowe



Geologiczna budowa Tatr

17

Zróżnicowanie krajobrazowe Polski

Najnowsze badania naukowe na temat krajobrazów odwołujące się do dokumentów Komisji Europejskiej proponują ich klasyfikację według pokrycia terenu. Koncepcję klasyfikacji krajobrazów według pokrycia terenu zaproponowali w 2015 r. T.J. Chmielewski, U. Myga-Piątek i J. Solon, a znalazła ona swoje odzwierciedlenie w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 11 stycznia 2019 r. w sprawie sporządzania audytów krajobrazowych. Ustawa definiuje **krajobraz** jako „postrzeganą przez ludzi przestrzeń, zawierającą elementy przyrodnicze lub wytwory cywilizacji, ukształtowaną w wyniku działania czynników naturalnych lub działalności człowieka".

17.1. Założenia klasyfikacji krajobrazów Polski

Na podstawie kryterium strukturalno-procesowego (funkcjonalnego), według ww. autorów, na **pierwszym** (najwyższym) poziomie klasyfikacji zdefiniowano trzy główne grupy krajobrazów **aktualnych** (wyróżnianych w drodze analizy współczesnych cech środowiska przyrodniczego, zagospodarowania i użytkowania terenu oraz fizjonomii krajobrazu), które charakteryzuje rosnący stopień przekształceń antropogenicznych:

A. Krajobrazy **przyrodnicze**, funkcjonujące głównie w wyniku działania procesów naturalnych, niemal nie zostały przez człowieka przekształcone, nie zawierają antropogenicznych elementów (jak np. budynki), mają zdolność do samoregulacji, np. najstarsze fragmenty lasu w głębi Puszczy Białowieskiej.

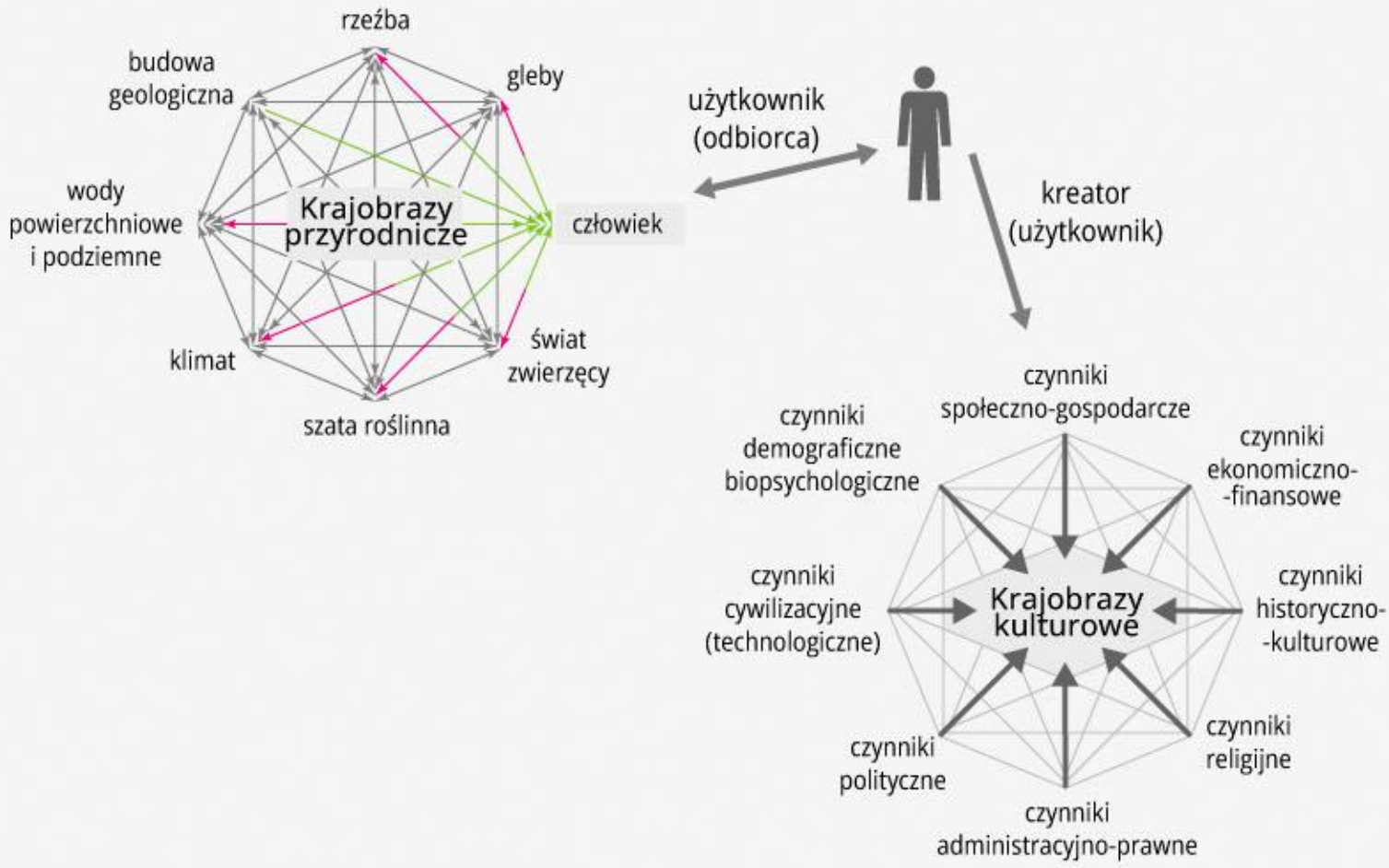
B. Krajobrazy **przyrodniczo-kulturowe**, ukształtowane w wyniku wspólnego działania procesów naturalnych oraz świadomych modyfikacji form pokrycia terenu i struktury przestrzennej przez człowieka; utraciły zdolność do samoregulacji, np. parki miejskie.

C. Krajobrazy **kulturowe** (np. kulturowe wiejskie, kulturowe miejskie) w których struktura i funkcja są w pełni ukształtowane przez działalność ludzką; wszystkie elementy środowiska zostały w nich przekształcone; nie mają zdolności do samoregulacji; wśród nich występują krajobrazy **zdegradowane** cechujące się największym stopniem przekształcenia (np. przez działalność przemysłową, jak w okolicach Bełchatowa).

Na **drugim** poziomie klasyfikacji wydzielono 15 typów krajobrazów różniących się dominującymi formami pokrycia terenu, w tym: pięć kategorii w obrębie grupy A, trzy w ramach grupy B oraz siedem w obrębie grupy C.

Na **trzecim** poziomie klasyfikacji wyodrębniono 51 podtypów krajobrazów identyfikowanych na podstawie różnic w strukturze przestrzennej.

CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA TWORZENIE SIĘ KRAJOBRAZÓW PRZYRODNICZYCH I KULTUROWYCH W POLSCE



Grupa krajobrazów: A. Krajobrazy przyrodnicze, kulturowo (zazwyczaj ekstensywnie) użytkowane, funkcjonujące głównie w wyniku działania procesów naturalnych

Typ krajobrazów: 1. Wód powierzchniowych

Podtyp krajobrazów: 1a. Jeziora

duże jeziora (powyżej 100 ha), wraz z wyspami i półwyspami oraz ich otoczeniem

Jezioro Śniardwy o powierzchni prawie 114 km^2

Podtyp krajobrazów: 1b. Systemy wód płynących

naturalne koryta dużych rzek wraz z wyspami, łachami piaszczystymi, nanosami mułowymi, a także tereny systematycznie zalewane wodami roztopowymi i powodziowymi

Najdłuższa polska rzeka wraz wyspami i łachami

Podtyp krajobrazów: 1c. Wody przejściowe

częściowo zasolone wody powierzchniowe w ujściach rzek i morskie wody wewnętrzne

Wody przejściowe, częściowo zasolone, znajdują się poza najdalej wysuniętym w morze urządzeniem portowym oraz z wyłączeniem części Zatoki Gdańskiej zamkniętej linią podstawową morza terytorialnego.

Typ krajobrazów: 2. Bagienno-łąkowe głównie bezleśne

Podtyp krajobrazów: 2a. Z udziałem ekstensywnie użytkowanych łąk

okresowo zalewane obszary dolin rzek oraz starorzecza z obecnością łąk wilgotnych, torfowisk niskich i przejściowych, olsów, lasów łęgowych i wilgotnych zarośli

Łąki porastają największy obszar bagien i mokradeł w dolinie Biebrzy.

Podtyp krajobrazów: 2b. Z dominacją szuwarów i turzycowisk

szuwary i turzycowiska na terenach stale podmokłych obniżeń, np. wzdłuż jezior, torfowisk i zagłębień stale lub okresowo wypełnionych wodą

Szuwary porastają obszary stale lub okresowo zalewane wodą.

Podtyp krajobrazów: 2c. Z udziałem nadmorskich łąk słonolubnych

łąki słonolubne wypełniające obniżenia trwale lub okresowo wypełnione słonawą wodą

Ptasi rezerwat przyrody Beka przy Zatoce Gdańskiej stanowi bogate środowisko życia na lądzie.

Podtyp krajobrazów: 2d. Z dominacją torfowisk niskich

obszary podmokłe z dominacją torfowisk niskich w dolinach rzek lub rozległych równinach bagiennych

Torfowiska niskie znajdują się w dolinach rzek.

Podtyp krajobrazów: 2e. Z dominacją torfowisk wysokich

obszary podmokłe z dominacją torfowisk wysokich w obniżeniach i kotlinach

Torfowisko znajdujące się na Równi pod Śnieżką zasilane jest wodami opadowymi – to torfowisko wysokie.

Typ krajobrazów: 3. Leśne

Podtyp krajobrazów: 3a. Z przewagą siedlisk borowych

duże skupiska lasów iglastych (o powierzchni ponad 100 ha) na glebach bielicowych z dominacją sosny i świerku

Ogromne połacie lasów iglastych tworzą wielkie obszary borów,np. Bory Tucholskie.

Podtyp krajobrazów: 3b. Z przewagą siedlisk lasowych

duże skupiska lasów liściastych (o powierzchni ponad 100 ha) na glebach brunatnych i płowych z dominacją grądu i buku

Jedne z najżyźniejszych lasów liściastych to grądy.

Podtyp krajobrazów: 3c. Z przewaga siedlisk łęgowych, bagiennych i olsowych

duże skupiska lasów (o powierzchni ponad 100 ha) na obszarach podmokłych z dominacją łęgów i olsy

Na obszarach czasowo zalewanych przez wody lub trwale podmokłych rosną olsy.

Typ krajobrazów: 4. Bezleśne: murawowe, piaszczyste i skalne

Podtyp krajobrazów: 4a. Murawy i zarośla kserotermiczne oraz inne ciepłolubne

obszary ciepłolubnych traw, których udział w krajobrazie stanowi co najmniej 30%, z mozaiką leśną, występujące na terenie gleb lessowych i wapiennych

Murawy i zarośla kserotermiczne najczęściej porastają stoki gór, dolin rzecznych o ekspozycji południowej.

Podtyp krajobrazów: 4b. Wrzosowiska i murawy napiaskowe

duże skupiska suchych wrzosowisk i traw porastających piaski (powyżej 50 ha) z obecnością kęp drzew i krzewów

Jedno z największych wrzosowisk w Polsce znajduje się na Pojezierzu Drawskim – to Diabelskie Pustacie.

Podtyp krajobrazów: 4c. Bezleśne wydmy śródlądowe oraz wydmy i plaże nadmorskie

naturalne zbiorowiska traw na plażach i wydmach graniczące i przenikające się z leśnymi borami

Ruchome wydmy w Łebie miejscowo są pokryte zbiorowiskiem traw.

Podtyp krajobrazów: 4d. Bezleśne skałki i murawy naskalne

trawy z niewielką ilością bardziej złożonych roślin, porastające wydmy śródlądowe lub obszary ze słabo wykształconą pokrywą glebową

Na skałkach wapiennych Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej rosną murawy naskalne.

Typ krajobrazów: 5. Górskie ponad granicą lasu (naturalną lub antropogenicznie obniżoną)

Podtyp krajobrazów: 5a. Połoniny

zbiorowiska trawiaste porastające stoki Bieszczad

W najwyższych partiach Bieszczad rosną połoniny.

Podtyp krajobrazów: 5b. Hale wysokogórskie

zbiorowiska trawiaste, powyżej górnej granicy lasu i poniżej piętra niwalnego i subniwalnego

Powyżej górnej granicy lasów w Tatrach rozciągają się hale.

Podtyp krajobrazów: 5c. Wysokogórskie nagie skały, piargi i śniegi

tworzą go nagie skały – turnie, powyżej naturalnego zasięgu zbiorowisk roślin naczyniowych, obejmuje najwyższe piętro roślinne w Tatrach

Najwyższe partie Tatr są zbudowane z nagich skał zwanych turniami.

Studium przypadku: cechy krajobrazów Polski

- Kraina Wielkich Jezior Mazurskich – krajobraz jeziorny

– Krajobrazy jeziorne są charakterystyczne dla obszarów młodoglacjalnych.
– Największa jeziorność w Polsce występuje na obszarze Wielkich Jezior Mazurskich.
– Zajmują one ponad 1/3 tego regionu, czyli 490 km^2 łącznie.
– Znajdują się tutaj: największe jezioro w Polsce – Śniardwy, ale również inne duże jeziora, jak Mamry, Tałty, Niegocin.
– Jeziora te są połączone w jeden system zbiorników wodnych dzięki naturalnym ciekom i wykopanym w XIX w. kanałom.
– Największe jeziora tego regionu mają głównie genezę polodowcową (jeziora morenowe, rynnowe, wytopiskowe).
– Ich linia brzegowa jest urozmaicona dużą liczbą wysp i półwyspów, a brzegi jezior rynnowych są wysokie i strome.
– Brzegi są porośnięte bujną roślinnością podmokłych olsów, trzcinowisk, szuwarów i łąk.
– W sąsiedztwie jezior występują lasy, zwłaszcza iglaste.
– Jest to obszar życia licznych gatunków ptactwa wodnego, utworzono tutaj rezerwat ornitologiczny jeziora Łuknajno wchodzący w skład rezerwatów biosfery UNESCO (chroni siedlisko łabędzia niemego).
– Część tego obszaru wokół jeziora Śniardwy jest chroniona w ramach Mazurskiego Parku Krajobrazowego.
– Obszar pojezierza jest silnie wykorzystany turystycznie i uznany za jeden z najbardziej atrakcyjnych w kraju.

■ **Biebrzański Park Narodowy – krajobraz bagienno-łąkowy**

- To największy i najmniej przekształcony kompleks bagienno-łąkowy w Polsce.
- Biebrzański Park Narodowy, liczący 592 km² powierzchni (największy w Polsce), utworzony w 1993 r.
- Utworzył się w rozległej, płaskodennej dolinie rzecznej Biebrzy.
- Nizinna, prawie płaska rzeźba terenu sprzyja wylewaniu rzeki i powstawaniu rozlewisk.
- Wytworzyły się tutaj formy rzeźbotwórczej działalności Biebrzy: meandry i starorzecza.
- Tworzą go obszary podmokłe zajęte przez torfowiska niskie, turzycowiska, szuwary i wilgotne łąki.
- Miejscami obszar parku porośnięty jest olsami i bagiennymi lasami mieszanymi.
- Tereny bagien licznie zamieszkują ptaki (ponad 270 gatunków).
- Na tym obszarze żyją rzadkie w innych regionach gatunki zwierząt, np. łosie.
- To mozaika krajobrazów łąkowo-bagiennych i wód powierzchniowych.
- Stopień ingerencji człowieka w krajobraz naturalny jest niewielki.
- W niektórych miejscach parku są koszone trawy, aby zapobiec zarastaniu tych obszarów przez drzewa.

■ **Karkonosze – krajobraz górski ponad górną granicą lasu**

- Krajobrazy górskie ponad górną granicą lasów występują w Sudetach (piętra kosodrzewiny i piętro hal) oraz Karpatach (piętra kosodrzewiny, hal, turni).
- W Sudetach te krajobrazy występują na wysokości ponad 1250 m n.p.m. (w subalpejskim piętrze klimatycznym).
- Kosodrzewina (zwana też kosówką, karłowatą sosną) spotykana jest w tym piętrze najczęściej.
- Między krzewami kosodrzewiny rosną górskie odmiany jarząba pospolitego, świerku pospolitego i wierzby śląskiej.
- Niższe od skarłowaciałych drzew są licznie borówki (borówczyska bażynowe) oraz zbiorowiska ziół i traw (np. modrzyk górski czy tojad mocny).
- Liczne są rośliny kwiatowe, jak sasanka alpejska, wawrzynek wilczełyko, naparstnica zwyczajna.
- Występują tu gatunki endemiczne (m.in. czeremchy skalne, brzoza omszona podgatunek karpacki).
- Wśród reliktów występuje wierzba lapońska rosnąca na wilgotnym, torfowym podłożu.
- Na Równi pod Śnieżką na wysokości ok. 1400 m n.p.m. występują rozległe torfowiska wysokie, zajmujące ok. 20 ha.
- Torfowiska wykształciły się dzięki budowie geologicznej (słabo lub nieprzepuszczalne podłoże) oraz chłodnemu i wilgotnemu klimatowi.
- Wśród roślin torfowisk występują m.in. wełnianeczka darniowa, turzyca bagienna, żurawina błotna i mech torfowiec.
- Najwyższe partie Karkonoszy wraz z torfowiskami wysokimi są chronione od 1959 r. w ramach Karkonoskiego Parku Narodowego (niecałe 6 tys. ha).
- KPN jest częścią Karkonoskiego Rezerwatu Biosfery UNESCO.

■ **Puszcza Białowieska – krajobraz leśny**

- Rozciąga się we wschodniej Polsce oraz w zachodniej Białorusi.
- Zajmuje 1250 km², przy czym po polskiej stronie ma 580 km².
- Białowieski Park Narodowy utworzono w 1932 r. Obecnie zajmuje 105 km² (dodatkowo otulina parku obejmuje 33 km²).
- Obszar ścisłego rezerwatu o powierzchni 45 km² został wpisany na listę światowego dziedzictwa UNESCO.
- To najbardziej zbliżony krajobraz do pierwotnego (szczególnie w trudno dostępnych fragmentach puszczy).
- Niemal niezmienione ekosystemy leśne cechują się bogactwem fauny i flory.
- Występuje w nim zróżnicowana mozaika lasu – od fragmentów zbliżonych do pierwotnych po obszary przekształcone przez człowieka.
- Struktura drzew obejmuje zarówno gatunki liściaste (wiązy, osiki, topole, klony, lipy, brzozy, dęby i olsze) oraz iglaste (świerki i sosny).
- Drzewostan ma bardzo zróżnicowaną wysokość (niektóre świerki dochodzą do 45 m wysokości) i wiek (najstarsze dęby o obwodzie mierzącym ponad 7 m mają ponad 500 lat).
- W parku dokonano restytucji populacji żubra. Zagrożony wyginięciem gatunek udało się odrodzić (ok. 800 osobników).

Grupa krajobrazów: B. Krajobrazy przyrodniczo-kulturowe ukształtowane w wyniku wspólnego działania procesów naturalnych oraz świadomych modyfikacji pokrycia terenu i struktury przestrzennej przez człowieka

Typ krajobrazów: 6. Wiejskie

Podtyp krajobrazów: 6a. Sztuczne zbiorniki wodne

obejmuje kompleksy zbiorników, w szczególności stawów hodowlanych, zbiorników przeciwpowodziowych, retencyjnych, rekreacyjnych, z regulowanym przez człowieka poziomem wody, wraz z bezpośrednio z nimi związanymi obwałowaniami (groble) i systemami zasilania lub odwadniania

Stawy Milickie to jeden z największych kompleksów stawów hodowlanych w Europie.

Podtyp krajobrazów: 6b. Z przewagą wstęgowo ułożonych zespołów niewielkich pól ornych, łąk i pastwisk

obejmuje grunty wykorzystywane rolniczo obecnie (grunty orne, łąki i pastwiska) lub w przeszłości (ugory i odłogi) o różnej wielkości; dominują działki ułożone równolegle o wydłużonym kształcie i powierzchni do 2 ha; wsie na tym obszarze charakteryzują się różnym wyglądem, wielkością i genezą oraz mogą występować inne obiekty infrastruktury technicznej, np. energetyki wiatrowej

Wstęgowo ułożone pola na Roztoczu

Podtyp krajobrazów: 6c. Z przewagą mozaikowo rozmieszczonych użytków rolnych tworzących małe pola

w skład tego krajobrazu wchodzą grunty wykorzystywane rolniczo obecnie lub w przeszłości; pola są różnej wielkości, ale dominują działki ułożone mozaikowo (tzw. szachownica pól) o kształcie zbliżonym do prostokąta i powierzchni najczęściej poniżej 3 ha; wsie na tym obszarze charakteryzują się różnym wyglądem, wielkością i genezą oraz mogą występować inne obiekty infrastruktury technicznej, np. energetyki wiatrowej

Szachownica pól na terenie Niecki Nidziańskiej

Podtyp krajobrazów: 6d. Z przewagą mozaikowo rozmieszczonych użytków rolnych tworzących pola średniej wielkości

są to grunty wykorzystywane obecnie rolniczo. Pola są różnej wielkości, ale dominują ułożone mozaikowo (tzw. szachownica pól) o kształcie zbliżonym do prostokąta, o powierzchni powyżej 3 ha i poniżej 30 ha; wsie na tym obszarze charakteryzują się różnym wyglądem, wielkością i genezą oraz mogą występować inne obiekty infrastruktury technicznej, np. energetyki wiatrowej

Szachownica z polami w sąsiedztwie Jeziora Goczałkowickiego

Podtyp krajobrazów: 6e. Z przewagą wielkoobszarowych pól lub łąk i pastwisk

są to grunty wykorzystywane rolniczo obecnie lub w przeszłości; poszczególne pola mają różną wielkość, dominują większe niż 30 ha; wsie na tym obszarze charakteryzują się różnym wyglądem, wielkością i genezą oraz mogą występować inne obiekty infrastruktury technicznej, np. energetyki wiatrowej

Agrofirma Witkowo gospodaruje na powierzchni 13,2 tys. hektarów.

Podtyp krajobrazów: 6f. Z przewagą wielkoobszarowych sadów i plantacji

wielkopowierzchniowe sady, plantacje roślin, w tym krzewów owocowych lub przemysłowych o powierzchni powyżej 100 ha; mogą być podzielone na stosunkowo niewielkie lub średniej wielkości działki własnościowe rozdzielone drogami; obszary zabudowane występują punktowo, np. zakłady przetwórstwa owocowo-warzywnego

Sady grójeckie

Podtyp krajobrazów: 6g. Z przewagą terenów zabudowanych o charakterze wiejskim

obejmuje intensywną i zwartą zabudowę o charakterze wiejskim, o układzie siedliska wraz z ogrodami przydomowymi, otoczona funkcjonującymi obszarami polnymi

W gminie Radziechowy-Wieprz przeważa zwarta zabudowa z przydomowymi ogrodami.

Typ krajobrazów: 7. Mozaikowe

Podtyp krajobrazów: 7a. Z przewagą terenów porolnych

mozaikowy układ form użytkowania terenu: sadów, nieużytków, zagajników (żadna z nich nie dominuje), oraz rozproszonej zabudowy: zakładów produkcyjnych, baz sprzętu, magazynów i składów oraz obiektów infrastruktury technicznej, np. energetyki wiatrowej, lub rozproszonej zabudowy mieszkaniowej

W gminie Kolbudy wiele wsi nie ma dominującej formy użytkowania ziemi.

Podtyp krajobrazów: 7b. Podmiejskie

mozaikowy układ form użytkowania terenu (nieużytki, zagajniki), z dominacją wielkoprzestrzennych zabudowań magazynowo-składowych oraz rozproszona zabudowa centrów handlowych, zakładów produkcyjnych, baz sprzętu, sortowni i składowisk odpadów komunalnych i przemysłowych lub rozproszonej zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie krajobrazów miejskich

W strefie podmiejskiej Wrocławia powstają ogromne zabudowania magazynowo-składowe.

Typ krajobrazów: 8. Podmiejskie i osadnicze

Podtyp krajobrazów: 8a. Leśno-osadnicze o charakterze willowym

wielkoobszarowe kompleksy zabudowy willowej, w otoczeniu leśnym (najczęściej powyżej 100 ha), zajęte przez budownictwo jednorodzinne, w sąsiedztwie krajobrazów miejskich

Wille w Otwocku noszą nazwę Świdermajerów.

Podtyp krajobrazów: 8b. Wielkie kompleksy hotelowo-sportowe

kompleksy zabudowy hotelowej (o powierzchni powyżej 10 ha), przeważnie wielkogabarytowej, w otoczeniu zabudowy towarzyszącej (parkingi, drogi dojazdowe, tereny sportowo-rekreacyjne i sztucznie nasadzone tereny zielone)

Hotele jednego z właścicieli polskiej sieci hotelowej odznaczają się wielkimi gabarytami.

Podtyp krajobrazów: 8c. Miejscowości o zwartej, wielorzędowej zabudowie o charakterze wiejskim

intensywna i zwarta zabudowa, głównie o charakterze wiejskim, z dominującą funkcją mieszkaniową; z dawnego układu rolniczego zachowały się głównie: układ siedliska, ogrody przydomowe oraz zarastające ugory

We wsi Wierzbno tworzy się zwarta zabudowa o charakterze mieszkalnym z ogrodami i remontowanymi dawnymi siedliskami.

Podtyp krajobrazów: 8d. Zróżnicowana typologicznie i przestrzennie zabudowa nierolnicza na terenach wcześniej rolniczych

kompleksy zabudowy osadniczej, zarówno starsze, jak i współczesne (tzw. osiedla deweloperskie), złożone z zespołów obiektów mieszkalnych, z systemem dróg dojazdowych, gruntami rolnymi (mogą być nadal użytkowane rolniczo)

Zabudowa budynkami jedno- i wielorodzinnymi zajmuje duże powierzchnie najczęściej w sąsiedztwie lasów, gór lub atrakcyjnych krajobrazów.

Podtyp krajobrazów: 8e. Wielkoobszarowe zespoły pałacowo-parkowe i klasztorne oraz inne komponowane układy architektury, zieleni i wód

mozaikowo złożone z historycznych, wielkopowierzchniowych leśno-wodno-rolniczo-osadniczych kompozycji przestrzennych (powyżej 50 ha), w tym: zespoły pałacowo-parkowe, kalwarie, położone w strefach podmiejskich ogrody botaniczne, arboreta, skanseny, ogrody zoologiczne; występowanie zabudowy architektury sakralnej, klasztornej, dworskiej i rezydencjalnej oraz zabudowy towarzyszącej (stajnie, młyny, browary, gorzelnie, zabudowania mieszkalne, czworaki), w otoczeniu parkowym z udziałem stawów i starodrzewia, w szczególności grodzone i wyizolowane przestrzennie z terenów otaczających (najczęściej rolniczych lub leśnych)

Zespół pałacowo-parkowy w Pławniowicach

Grupa krajobrazów: C. Krajobrazy kulturowe, w których struktura i funkcja są w pełni ukształtowane przez działalność człowieka

Typ krajobrazów: 9. Miejskie

Podtyp krajobrazów: 9a. Miejscowości z zachowanym układem historycznym

wyodrębniona z otwartego otoczenia intensywna i zwarta, wielkoobszarowa zabudowa o cechach miejskich; występowanie rynku i koncentryczny układ ulic, obecność historycznych obiektów architektonicznych o cechach osadniczych (w szczególności kilkukondygnacyjnych), funkcjach publicznych i sakralnych (kościół, ratusz, urząd miasta lub gminy, szkoła)

Szydłów ze względu na zachowane mury obronne jest nazywany polskim Carcassonne.

Podtyp krajobrazów: 9b. Miejscowości o charakterze współczesnym

wyodrębniona z otwartego otoczenia intensywna i zwarta, wielkoobszarowa zabudowa o cechach osadniczych miejskich (w szczególności kilkukondygnacyjna); obszary złożone ze współczesnych obiektów architektury osadniczej oraz zabudowań o funkcjach publicznych, możliwy plac centralny o funkcjach rynku

W Lublinie, jak w wielu polskich miastach zniszczonych w czasie II wojny światowej, w miejscu starej zabudowy powstały bloki mieszkalne lub nowe kamienice.

Typ krajobrazów: 10. Wielkomiejskie

Podtyp krajobrazów: 10a. Zespoły urbanistyczne o zachowanych założeniach historycznych

historyczne, wielkopowierzchniowe zespoły miejskie z wykształconym przestrzennie centrum (o powierzchni powyżej 100 ha), wyodrębnione stare miasto (np. fragmenty murów miejskich) z otoczenia zabudowy wielkomiejskiej o innych cechach przestrzennych; występowanie obiektów użyteczności publicznej o typowej dla określonej epoki historycznej architekturze (w tym obiektów sakralnych); wielokondygnacyjna, kwartałowa zabudowa, która może mieć charakter zabytkowy, o funkcjach mieszkaniowych i usługowych; możliwe zachowane fragmenty dawnych umocnień i fortyfikacji militarnych; także tereny reprezentacyjnych zespołów rezydencjalnych i sakralnych, pełniących funkcje publiczne

Stare miasto w Lublinie wyraźnie wyodrębnia się z sąsiadującej zabudowy.

Podtyp krajobrazów: 10b. Nowoczesne centra miast

wykształcone centrum, o skupionych obiektach o nowoczesnej architekturze, wielokondygnacyjnej zabudowie, która w szczególności pełni funkcje usługowe (finanse, handel i kultura) i metropolitalne

Warszawa ma najlepiej wykształconą dzielnicę o funkcjach usługowych ze wszystkich polskich miast.

Podtyp krajobrazów: 10c. Obszary zabudowy mieszkaniowej

skupiona zabudowa mieszkalna, w ramach której można wyróżnić kilka odmian architektonicznych, w szczególności: osiedla bloków wielokondygnacyjnych, osiedla domów jednorodzinnych o zróżnicowanej lub podobnej architekturze oraz zabudowa innego rodzaju, w szczególności zabudowa biurowa, w otoczeniu zieleni urządzonej, oraz osiedla patronackie (osiedla robotnicze położone w bezpośrednim sąsiedztwie terenów przemysłowych o charakterystycznej stylistyce i układzie, zabudowa z cegły lub kamienia)

W Gdańsku Oliwie, jak i w wielu miastach Polski zabudowa jednorodzinna miesza się z wielorodzinną.

Podtyp krajobrazów: 10d. Wielkie centra handlowe, logistyczne i składowo-magazynowe

wielkoobszarowe tereny zajęte pod niską zabudowę centrów handlowych (o powierzchni powyżej 100 ha) oraz hal magazynowych i składowych, drogi dojazdowe i wielkopowierzchniowe parkingi, na których mogą występować również obiekty małej architektury reklamowej

Wielkie centra handlowe, jak Stary Browar w Poznaniu, mogą powstawać na bazie rewitalizacji starych, opuszczonych zakładów przemysłowych.

Podtyp krajobrazów: 10e. Tereny sportowo-rekreacyjne

duże zespoły przestrzenne (o powierzchni powyżej 50 ha), w szczególności tereny stadionów, hal sportowych, kortów tenisowych i basenów oraz tereny towarzyszące w postaci form zieleni urządzonej (parki miejskie, ogrody działkowe); ogrody zoologiczne, ogrody botaniczne, lasy komunalne i tereny parków rozrywki

Hala widowiskowo-sportowa w Gliwicach

Podtyp krajobrazów: 10f. Wielkie nekropolie

wielkopowierzchniowe cmentarze o specyficznej zabudowie z obiektami małej architektury religijnej (kaplice, figury, sarkofagi), o uporządkowanym układzie zieleni komponowanej

Cmentarz na Majdanku w Lublinie

Typ krajobrazów: 11. Wodnogospodarcze

Podtyp krajobrazów: 11a. Duże sztuczne zbiorniki wodne o różnych funkcjach

wielkopowierzchniowe zbiorniki wodne (o powierzchni powyżej 100 ha) wraz z terenami przyległymi, zaporami, tamami wodnymi i obwałowaniami, urządzeniami dużych elektrowni wodnych i infrastrukturą przesyłową oraz towarzyszącymi zabudowaniami; zbiorniki retencyjne dla miast i wielkich zakładów produkcyjnych; zbiorniki przeciwpowodziowe; zabudowa inżynieryjna i hydrotechniczna dolin zbudowanych z nieprzepuszczalnego podłoża

Zapora wodna w Solinie

Podtyp krajobrazów: 11b. Nabrzeża portowe, stocznie, porty morskie i rzeczne

infrastruktura portowa i stoczniowa o układzie pasowym z charakterystyczną architekturą zabudowań i urządzeń dominujących w krajobrazie w postaci żurawi, dźwigów i suwnic; linia brzegowa mola, pirsu, falochronu lub kanału portowego wraz z przyległymi terenami portowymi, odpowiednio przystosowane (uzbrojone) do postoju i obsługi jednostek pływających

Infrastruktura portowa w Gdyni

Typ krajobrazów: 12. Przemysłowe i energetyczne

Podtyp krajobrazów: 12a. Duże kompleksy przemysłowe

wielkopowierzchniowe kompleksy przemysłowe (o powierzchni powyżej 100 ha), położone w mieście lub poza nim; tereny zabudowy zwartej o typowej architekturze przemysłowej: wysokie kominy lub wieże wyciągowe i szyby kopalń, wielkogabarytowe hale produkcyjne, systemy chłodzące, zabudowa pieców hutniczych i koksowni, hałdy, urządzenia transportowe; tereny składowania i sortowania odpadów komunalnych i przemysłowych, występowanie infrastruktury towarzyszącej w postaci dróg dojazdowych, bocznic kolejowych, parkingów; tereny trwale wyłączone z użytkowania przemysłowego – krajobrazy poprzemysłowe

Huta miedzi w Głogowie

Podtyp krajobrazów: 12b. Wielkie kompleksy elektrowni konwencjonalnych oraz wielkie farmy fotowoltaiczne

wielkopowierzchniowe (powyżej 100 ha) zabudowania elektrowni i elektrociepłowni konwencjonalnych z systemem charakterystycznych chłodni kominowych i urządzeń przesyłowych oraz urządzeń i systemów zbiorników chłodzących lub wielkopowierzchniowe (powyżej 100 ha) systemy urządzeń fotowoltaicznych

Elektrownia Kozienice

Typ krajobrazów: 13. Górnicze

Podtyp krajobrazów: 13a. Tereny czynnej wielkopowierzchniowej eksploatacji odkrywkowej

przekształcona powierzchnia ziemi, najczęściej pokryta szczątkową roślinnością; przekształcenie obejmuje wielkopowierzchniowe wyrobiska lub zespoły wyrobisk surowców skalnych, energetycznych, chemicznych i metalicznych oraz kruszyw i piasku; wielkie zwałowiska skały płonnej, niecki powstające w wyniku osiadania, sztuczne koryta rzek; ponadto występuje zabudowa złożona z infrastruktury naziemnej w postaci wież wyciągowych, szybów wiertniczych, osadników, rowów odwadniających oraz obiektów infrastruktury towarzyszącej w postaci dróg dojazdowych, bocznic kolejowych, parku maszynowego

Kopalnia odkrywkowa węgla brunatnego w Bełchatowie

Podtyp krajobrazów: 13b. Tereny zakończonej wielkopowierzchniowej eksploatacji odkrywkowej

przekształcona powierzchnia ziemi, najczęściej pokryta nasadzoną roślinnością, w obrębie której mogą znajdować się kompleksy zbiorników wodnych powyrobiskowych; przekształcenia obejmują ustabilizowane rekultywowane wielkopowierzchniowe wyrobiska lub zespoły wyrobisk surowców skalnych, energetycznych, surowców chemicznych i metalicznych oraz kruszyw i piasku; nowe formy i ukształtowanie terenu najczęściej nie odpowiadają wcześniejszym cechom charakterystycznym regionu

Zalana kopalnia wapienia w Zakrzówku w Krakowie

Podtyp krajobrazów: 13c. Tereny czynnej eksploatacji podziemnej

przekształcona powierzchnia ziemi (w szczególności kilkusethektarowe zwałowiska, hałdy mogące zawierać metale ciężkie i inne substancje toksyczne) najczęściej pozbawiona roślinności lub fragmentarycznie pokryta pojawiającą się roślinnością ruderalną; kompleksy odstojników zawierających substancje toksyczne, niecki z osiadań gruntów oraz wysokie nagromadzenie infrastruktury technicznej (przesyłowej, transportowej i magazynowej)

Kopalnia węgla kamiennego Bogdanka

Podtyp krajobrazów: 13d. Tereny zakończonej eksploatacji podziemnej

przekształcona powierzchnia ziemi, w szczególności kilkusethektarowe zwałowiska, hałdy zrekultywowane w kierunku leśnym lub obszary, na których przebiegają procesy sukcesyjne; tereny, dla których nie określono nowego przeznaczenia; zneutralizowane chemicznie i ekologicznie odstojniki, niecki osiadania gruntów i zrekultywowane lub rekultywowane zwałowiska (hałdy); nieużytkowana infrastruktura, w szczególności mosty, nasypy, linie kolejowe, bocznice, drogi techniczne

Park Śląski w Chorzowie to jeden z najbardziej spektakularnych przykładów rekultywacji obszarów pogórniczych.

Typ krajobrazów: 14. Komunikacyjne

Podtyp krajobrazów: 14a. Węzły komunikacyjne i transportowe

obszary o przekształconej powierzchni ziemi, pokryte sztucznym materiałem, wielkoprzestrzenne (o powierzchni powyżej 100 ha) układy powiązań drogowych i węzłów kolejowych

Węzeł Gliwice-Sośnica należy do największych węzłów komunikacyjnych w Polsce.

Podtyp krajobrazów: 14b. Kompleksy lotniskowe

obszary przekształconej powierzchni ziemi, pokryte nieprzepuszczalnym materiałem sztucznym, kompleksy wielkoprzestrzenne (o powierzchni powyżej 100 ha) o niskiej zabudowie, tereny pasów startowych, towarzyszących parkingów i zabudowy wysokiej – systemu wież kontroli lotów

Lotnisko w Krakowie-Balicach

Typ krajobrazów: 15. Ludyczne

Podtyp krajobrazów: Parki rozrywki

wielkopowierzchniowa zabudowa (o powierzchni powyżej 10 ha) pełniąca funkcje rozrywkowe, w szczególności imitująca świat innych epok historycznych, świat baśni lub miejsca z innych regionów świata

Park rozrywki Energylandia

Studium przypadku

- **Roztocze** – przykład krajobrazu wiejskiego

– Krajobraz wiejski dominuje wśród krajobrazów kulturowych naszego kraju (zajmuje ok. 60% powierzchni Polski).
– Wyżyna Lubelska i Roztocze ze względu na żyzne gleby są intensywnie użytkowane rolniczo.
– W krajobrazie Roztocza (tak jak w przypadku innych rolniczych regionów) występują duże i otwarte przestrzenie.
– Gospodarstwa rolne mają niewielkie powierzchnie.
– Na większości obszaru przeważają grunty orne.
– Na terenach o gorszych właściwościach wodnych (np. obszary podmokłe) lub o niekorzystnym ukształtowaniu terenu (zbyt duże nachylenie stoku do prowadzenia zabiegów agrotechnicznych) występują łąki i pastwiska.
– To obszar występowania m.in. rędzin, dlatego częstym widokiem są miedze (granice między polami) pokryte darnią, krzewami i odłamkami uprzątniętych z pól odłamków skalnych.
– Pola mają zazwyczaj kształt wstęg, są długie i wąskie.

- Na powstanie wstęgowego krajobrazu wpłynęły wieloletnie procesy społeczno-gospodarcze, które polegały na masowym rozdrobnieniu pól uprawnych między licznych gospodarzy, co doprowadziło do powstania mozaiki niewielkich gospodarstw (charakter typowy dla Polski południowo-wschodniej).
- Dodatkowo sprzyja temu lekko pofalowana rzeźba terenu.
- Przy uprawie pól stosuje się sezonowość prac i płodozmian.
- Roślinność śródpolna chroni przed erozją wietrzną i zwiększa bioróżnorodność obszarów pól.
- Zabudowa ludzka jest niska i rozproszona.
- Zabudowa skupia się wzdłuż głównej drogi, najczęściej są to wsie typu łańcuchówki lub ulicówki.
- Gęstość zaludnienia jest niewielka.

■ **Poznań** – przykład krajobrazu wielkomiejskiego
- Krajobraz Poznania, podobnie jak innych wielkich miast, został całkowicie ukształtowany przez człowieka.
- Elementy przyrodnicze pokrywają w mieście niewielkie tereny.
- Dominuje gęsta zabudowa.
- Centralną część miasta tworzy zabudowa historyczna z placem, ratuszem i kamienicami wokół rynku.
- Stare miasto jest otoczone licznymi osiedlami, w obrębie których mieszają się bloki mieszkalne z budynkami użyteczności publicznej, handlowe i usługowe.
- W jednej z części miasta grupują się wysokie budynki (kompleks przy placu Andersa, zwanym potocznie poznańskim Manhattanem), w których skupiają się liczne centra usługowe, handlowe, kulturalne i rozrywkowe; to tzw. city.
- Dawne obiekty przemysłowe są przekształcane w nowoczesne obiekty usługowe (np. Stary Browar).
- Gęsta sieć ulic jest pokryta twardą nawierzchnią i torowiskami (np. tramwajowymi), często także z obecnością linii kolejowych biegnących przez centrum miasta.
- Dominuje betonowa zabudowa, wśród której tworzy się zielone parki, skwery, zieleńce, klomby.
- Obecność dzielnic przemysłowych, zwłaszcza na terenach oddalonych od ścisłego centrum.
- Mieszkańców cechują wysoka aktywność zawodowa oraz migracje wahadłowe.

■ **Lesznowola pod Warszawą** – przykład krajobrazu podmiejskiego i rezydencjalnego
- Tego typu krajobrazy tworzą się najczęściej w strefach podmiejskich dużych miast jak Warszawa lub ich satelitów (mniejszych miast rozmieszczonych wokół dużego).
- Powstają wskutek napływu nowej grupy ludności z innych miast lub wyludniania się centralnych części miast i przenoszenia się ludności na obrzeża.
- Na tych obszarach często powstają osiedla deweloperskie, składające się z niedużych, podobnych do siebie budynków.
- Osiedla deweloperskie sąsiadują z powstałymi wcześniej indywidualnie budowanymi domami o chaotycznym układzie.

- Powstaje tu również zabudowa willowa, z niewysokimi budynkami, często rozmieszczonymi chaotycznie na dużych powierzchniowo działkach, otoczonych wysokimi ogrodzeniami.
- Budynki występują w sąsiedztwie pól, tradycyjnej zabudowy wiejskiej, obiektów usługowych, często są poprzeplatane siecią dróg.
- Obszary podmiejskie rozrastają się coraz dalej od stolicy.
- Dynamicznie wzrasta liczba ludności tych obszarów.
- Rozrasta się sieć połączeń drogowych, by zapewnić mieszkańcom dojazd do pracy (migracje wahadłowe).
- Dojazd do domu/pracy wydłuża się w miarę rozrastania się istniejących osiedli i powstawania nowych, ponieważ tworzą się korki drogowe.

■ **Tykocin** – przykład krajobrazu małomiasteczkowego
- Krajobrazy małych miast są zróżnicowane, gdyż zależy to od historii miasta, jego położenia, dominującej funkcji.
- Centralnie położona zwarta zabudowa miejska.
- W centrum dominują obiekty średniowieczne lub nowożytne: zamki, kościoły, centralny plac i kamienice, czasem także ratusz miejski.
- Często wykształcają się w sąsiedztwie rzeki, która zapewniała naturalną ochronę.
- W okolicy centrum rozwijają się dzielnice mieszkalne, ze współczesną zabudową.
- Funkcjonuje w zamkniętym obiegu społeczno-gospodarczym, bez silnych powiązań z dużymi miastami.
- Ma względnie duże obszary zielone.
- Wokół miasta występują pola uprawne.
- W wyniku migracji młodych ludzi do dużych miast daje się zauważyć procesy depopulacyjne.
- Występuje wiele zabytków świadczących o bogatej kulturze polsko-żydowskiej.

■ **Kombinat metalurgiczny w Dąbrowie Górniczej** – przykład krajobrazu przemysłowego
- Krajobrazy przemysłowe występują na obszarach, na których człowiek intensywnie eksploatował (lub robi to nadal) bogactwa naturalne wykorzystywane w przemyśle.
- Wiele zakładów sięga historią XIX w., ale największe kombinaty górniczo-hutnicze powstały w okresie socjalistycznym, jak wybudowana w latach 70. Huta Katowice w Dąbrowie Górniczej.
- Występują tutaj budowle bezpośrednio związane z działalnością przemysłową, jak wielkie hale produkcyjne, huty, biurowce czy specjalistyczne urządzenia, np. dźwigi czy suwnice.
- Sieć komunikacyjna, przesyłowa, energetyczna (linie o różnym napięciu) jest bardzo gęsta.
- W krajobrazie dominują wysokie, dymiące kominy.
- Emisja zanieczyszczeń do powietrza prowadzi do jego skażenia.

- Oprócz powietrza przekształcone są wszystkie elementy środowiska: wody (np. leje depresyjne, zanieczyszczenie wód), litosfera (zabudowa powierzchni, nasypy, wyrównane place, składowiska odpadów poprzemysłowych).
- Wokół kombinatu wyrosły bloki mieszkalne dla jego pracowników.
- Jakość życia mieszkańców spadła wskutek spadku jakości środowiska.
- Przemiany gospodarcze lat 90. XX w. spowodowały zaniechanie lub zmniejszenie produkcji, co doprowadziło do powstania zrujnowanych budowli, pustostanów.

■ **Kopalnia węgla brunatnego w Bełchatowie** – przykład krajobrazu górniczego
- To krajobraz zdegradowany, w którym wszystkie elementy środowiska zostały przekształcone.
- Największe zmiany dokonały się w wyniku odkrywkowego wydobycia węgla brunatnego.
- Powstało jedno z największych na świecie wyrobisk o wymiarach 25x5 km i głębokości ponad 200 m.
- W kopalni Bełchatów wydobywa się rocznie blisko 42 mln t węgla, co stanowi ponad 50% krajowego rocznego wydobycia tego surowca energetycznego.
- Dokopanie się do złóż wymagało przebicia się przez ponad 150-metrową warstwę ziemi i skał, które składuje się na hałdzie zwaną Górą Kamieńską.
- Obok kopalni znajduje się największa na świecie pod względem mocy elektrownia bazująca na spalaniu węgla brunatnego.
- Obecność elementów infrastruktury górniczej i sprzętu górniczego takich jak ciężkie koparki, wywrotki, taśmociągi i inne.

■ **Węzeł komunikacyjny Kraków–Balice** – przykład krajobrazu komunikacyjnego
- Lotnisko w Balicach im. Jana Pawła II ma charakter międzynarodowego portu.
- Jest drugim największym pod względem liczby obsłużonych pasażerów w Polsce (po Lotnisku Chopina w Warszawie).
- Powstało w latach 60. XX w. i nadal jest rozbudowywane.
- Ogólna powierzchnia lotniska wynosi 310 ha.
- Samo lotnisko oraz przylegające do niego tereny cechuje wysoko rozwinięta infrastruktura, zawierająca specjalistyczne elementy charakterystyczne dla transportu lotniczego: płyta lotniska, pas startowy, terminal pasażerski, wieża kontroli lotów oraz liczne parkingi.
- Lotnisko jest dobrze skomunikowane z Krakowem dzięki liniom sieci kolejowej i sieci dróg kołowych.
- Na płycie i w przestrzeni powietrznej są obecne specjalistyczne maszyny (samoloty).

– Przestrzeń powietrzna nad lotniskiem jest zamknięta dla lotów prywatnych (np. dronów, helikopterów).
– Transport lotniczy generuje duży hałas.

17.2. Funkcje krajobrazu

Funkcje krajobrazu (wg W. Andrejczuk):

- **przestrzenna** – polega na zapewnieniu człowiekowi przestrzeni życiowej i gospodarczej;
- **ekologiczna** – polega na zapewnieniu człowiekowi jako żywemu organizmowi niezbędnych substancji fizjologicznych (np. wody, powietrza, światła), czyli odpowiedniego dla życia środowiska;
- **przyrodoochronna** – polega na zapewnieniu odpowiednich warunków ekologicznych innym organizmom, stanowiącym organiczną (biotyczną) część środowiska i systemu krajobrazowego;
- **materialno-zaopatrzeniowa** (produkcji dóbr materialnych) – zapewnia człowiekowi niezbędne do życia i działalności dobra materialne (surowce, przedmioty użytkowe, narzędzia itp.);
- **energo-zaopatrzeniowa** (produkcja energii) – polega na zaopatrzeniu człowieka w energię, niezbędną do działalności przetwórczej;
- **komunikacyjna** – zapewnia człowiekowi możliwość komunikowania się, przemieszczania się w przestrzeni, transportowania materiałów, energii, informacji;
- **poznawcza** – umożliwia edukację i rozwój człowieka, poszerza horyzonty jego wiedzy o człowieku, społeczeństwie, środowisku życia itp.;
- **rekreacyjna** – zapewnia człowiekowi możliwość wypoczynku, poprawy zdrowia i stanu psychicznego;
- **sakralna** – zaspokaja potrzeby wyższego rzędu, czyli duchowe (religijne);
- **estetyczna** – zapewnia człowiekowi doznania i przeżycia estetyczne, niezbędne dla jego rozwoju duchowego, moralnego oraz dobrego samopoczucia.

Krajobraz harmonijny – ukształtowany zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, zachowujący powiązania w lokalnym ekosystemie; w Polsce występują rzadko, np. krajobrazy parków i rezerwatów przyrody wraz z infrastrukturą turystyczną.

Krajobraz dysharmonijny – ukształtowany niezgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, w którym zostały przerwane powiązania w ekosystemie; znaczny stopień przekształcenia środowiska, chaotyczna zabudowa, niedopasowana sieć dróg do elementów przyrodniczych, różnorodność materiałów użytych do budowy elementów antropogenicznych; w Polsce występują często np. bloki z wielkiej płyty, wysypiska śmieci.

17.3. Rola turystyki i krajoznawstwa w poznawaniu krajobrazów przyrodniczych i kulturowych Polski

Krajoznawstwo zajmuje się zbieraniem wszystkich (nie tylko geograficznych) wiadomości na temat danego kraju i ich popularyzowaniem w różnej postaci.

Wiedzę krajoznawczą można czerpać z opracowań naukowych i popularnonaukowych (przewodniki, filmy, mapy itp.), ale bezpośrednie poznanie danego obszaru daje nam **turystyka krajoznawcza** pozwalająca turyście na zdobycie wiedzy z rozmaitych dziedzin nauki (geografii, etnografii, biologii, ekolo-

gii, archeologii, historii czy nauk o kulturze). Celem turystyki krajoznawczej jest zaspokojenie ciekawości na temat danego miejsca na świecie, które realizuje się dzięki zwiedzaniu. Aby to było możliwe, na terenach o wysokich walorach krajobrazowych tworzy się specjalistyczną infrastrukturę pozwalającą turystom na samodzielną obserwację i naukę:
– znakuje się szlaki turystyczne;
– tworzy się ścieżki dydaktyczne z tablicami informacyjnymi (o danym miejscu, zabytku, punkcie);
– buduje się wieże i platformy widokowe;
– zabezpiecza się niebezpieczne dla zdrowia odcinki szlaków (buduje się mostki, zakłada łańcuchy itp.);
– rozbudowuje się punkty informacji turystycznej;
– rozbudowuje się infrastrukturę noclegową i gastronomiczną.

Ważną rolę w poznawaniu krajobrazów pełni **turystyka aktywna**, uprawiana w terenie (wycieczki piesze, rowerowe, kajakarstwo, wyjazdy narciarskie itd.), pozwala zapoznać się ze sposobem przemieszczania się i umiejętnością radzenia sobie w nowych sytuacjach oraz poznawać i odkrywać nowe rzeczy, zjawiska i miejsca.

Promocja walorów krajobrazowych opiera się na działaniach podejmowanych w obrębie kraju oraz za granicą. **Działania krajowe** opierają się na tworzeniu organizacji krajoznawczych, jak **Polskie Towarzystwo Turystyczno-Krajoznawcze (PTTK)**, powstałe w 1950 r. po połączeniu przedwojennych organizacji turystycznych: Towarzystwa Tatrzańskiego i Polskiego Towarzystwa Krajoznawczego. Towarzystwo dysponuje ponad 20 tys. miejsc noclegowych w schroniskach i domach turysty, opiekuje się ponad 65 tys. km szlaków turystycznych w Polsce oraz zarządza kadrą przewodników turystycznych, instruktorów krajoznawstwa czy przodowników turystyki kwalifikowanej. Inną znaną organizacją jest **PTSM** (Polskie Towarzystwo Schronisk Młodzieżowych) mające 167 schronisk młodzieżowych w Polsce, ale również dające swoim członkom możliwość korzystania z bazy ponad 4500 schronisk na świecie. Oprócz organizacji sieci schronisk w kraju PTSM zajmuje się również organizacją środowiskowych, wojewódzkich i centralnych imprez turystycznych oraz upowszechnia najtańsze i najbardziej wartościowe wśród młodzieży formy letniego wypoczynku, jakimi są obozy wędrowne.

Działania zagraniczne są prowadzone przez różne instytucje, z których najważniejsza jest **Polska Organizacja Turystyczna (POT)**, która podległa ministrowi do spraw turystyki. Oddziały tej organizacji znajdują się w wielu krajach europejskich (np. Niemcy, Francja, Wielka Brytania, Bruksela, Włochy, Rosja), ale również na innych kontynentach, np. w USA i Kanadzie, Brazylii, Chinach, Japonii czy Indiach. Do zadań POT należą m.in.:
– tworzenie stron internetowych w obcych językach, na których znajdują się informacje o pięknie naszego kraju;
– wspieranie krajowych przedsiębiorstw zajmujących się turystyką;
– przygotowywanie publikacji: książek, albumów, przewodników ukazujących najbardziej atrakcyjne aspekty krajobrazów Polski;
– uczestnictwo w międzynarodowych targach, wystawach czy panelach turystycznych;
– realizacja krajowych projektów dotyczących turystyki;
– organizacja konkursów promujących polskie produkty turystyczne;
– współpraca z samorządami i organizacjami turystycznymi w innych krajach w celu reklamy i popularyzacji Polski jako kraju.

Ważnym działaniem na szczeblu krajowym i zagranicznym jest tworzenie list ważnych obiektów mających wybitne walory krajobrazowe czy kulturowe jak lista światowego dziedzictwa UNESCO.

17.4. Działania służące ochronie walorów krajobrazowych w Polsce

Działania dotyczące ochrony krajobrazu polegają na utrzymaniu oraz rozwoju naturalnych i kulturowych walorów naszego kraju przez:

- **działania konserwatorskie** mające na celu utrzymanie obecnego stanu krajobrazu przez zahamowanie destrukcyjnych procesów; prowadzi się je w ramach prawnej ochrony przyrody czy krajobrazu (parki narodowe, parki krajobrazowe itp.);

- **działania rekultywacyjne** mające na celu przywrócenie obszarom zniszczonym, zdegradowanym ich wartości użytkowych, np. rekultywacja obszarów pogórniczych;

- **działania kształtujące** mające na celu wprowadzenie ładu w przestrzeni, ograniczenie ruchu turystycznego prowadzącego do ukształtowania harmonijnego krajobrazu; opiera się je na tworzeniu planów zagospodarowania przestrzennego w jednostkach administracyjnych, tworzeniu stref ochrony konserwatorskiej, tworzeniu parków kulturowych.

18

Cechy demograficzne społeczeństwa polskiego

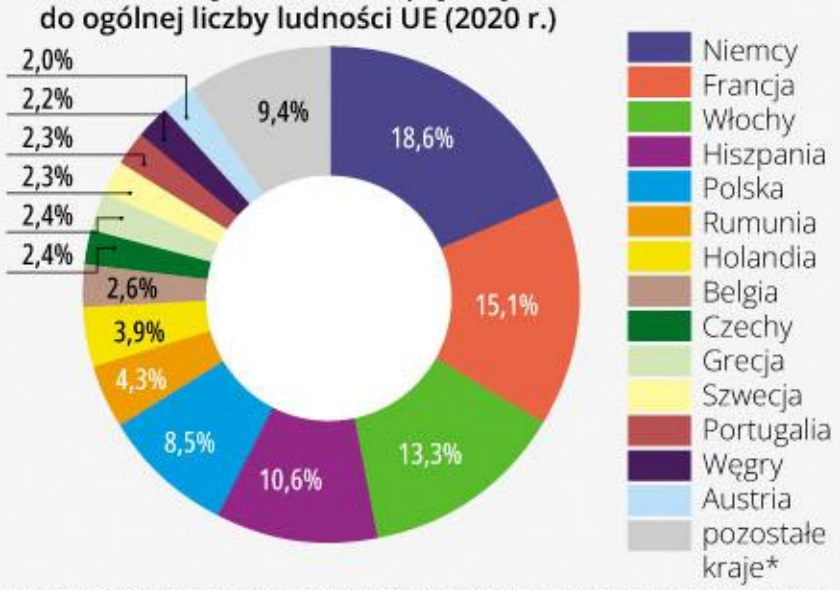
18.1. Liczba ludności Polski

Liczbę ludności Polski określamy na podstawie pełnych spisów ludności, które w okresie powojennym odbyły się w latach: 1946, 1950, 1960, 1970, 1978, 1988, 2002, 2011, 2021. W okresach przejściowych o liczbie ludności dowiadujemy się na podstawie bilansów ludności publikowanych przez GUS. Obecnie Polska liczy 38,2 mln mieszkańców (2021 r.).

Pod względem liczby ludności zajmujemy 32. miejsce na świecie i 8. w Europie. Państwa w Europie o większej od Polski liczbie ludności to: Rosja – 144 mln, Niemcy – 83 mln, Francja – 67,4 mln, Wielka Brytania – 66 mln, Włochy – 60 mln, Ukraina – 44 mln, Hiszpania – 47 mln.

Od 2002 r. do 2006 r. liczba ludności Polski zmniejszała się (ze względu na ujemny przyrost naturalny i emigrację), od 2007 r. nieznacznie się zwiększała (dodatni przyrost i ograniczenia emigracji), ale trend ten obecnie zmienia się głównie przez ujemny przyrost naturalny.

Ludność w krajach Unii Europejskiej w % do ogólnej liczby ludności UE (2020 r.)



* Poniżej 2%: Bułgaria, Dania, Finlandia, Słowacja, Irlandia, Chorwacja, Litwa, Słowenia, Łotwa, Estonia, Cypr, Luksemburg, Malta

Źródło: „Rocznik Demograficzny", GUS 2021

18.2. Zmiany liczby ludności po 1939 r.

Rok	1939	1946	1950	1960	1970	1980	1990
Liczba ludności (w mln)	35,1	23,9	25,0	29,9	32,6	35,7	38,2

Rok	2000	2008	2011	2015	2020	2021
Liczba ludności (w mln)	38,3	38,1	38,5	38,4	38,3	38,2

Liczba ludności Polski przed II wojną światową wynosiła 35,1 mln. Pierwszy spis ludności z 1946 r. po katastrofie wojennej i zmianie granic wykazał 23,9 mln osób, co oznaczało ubytek ok. 11 mln.

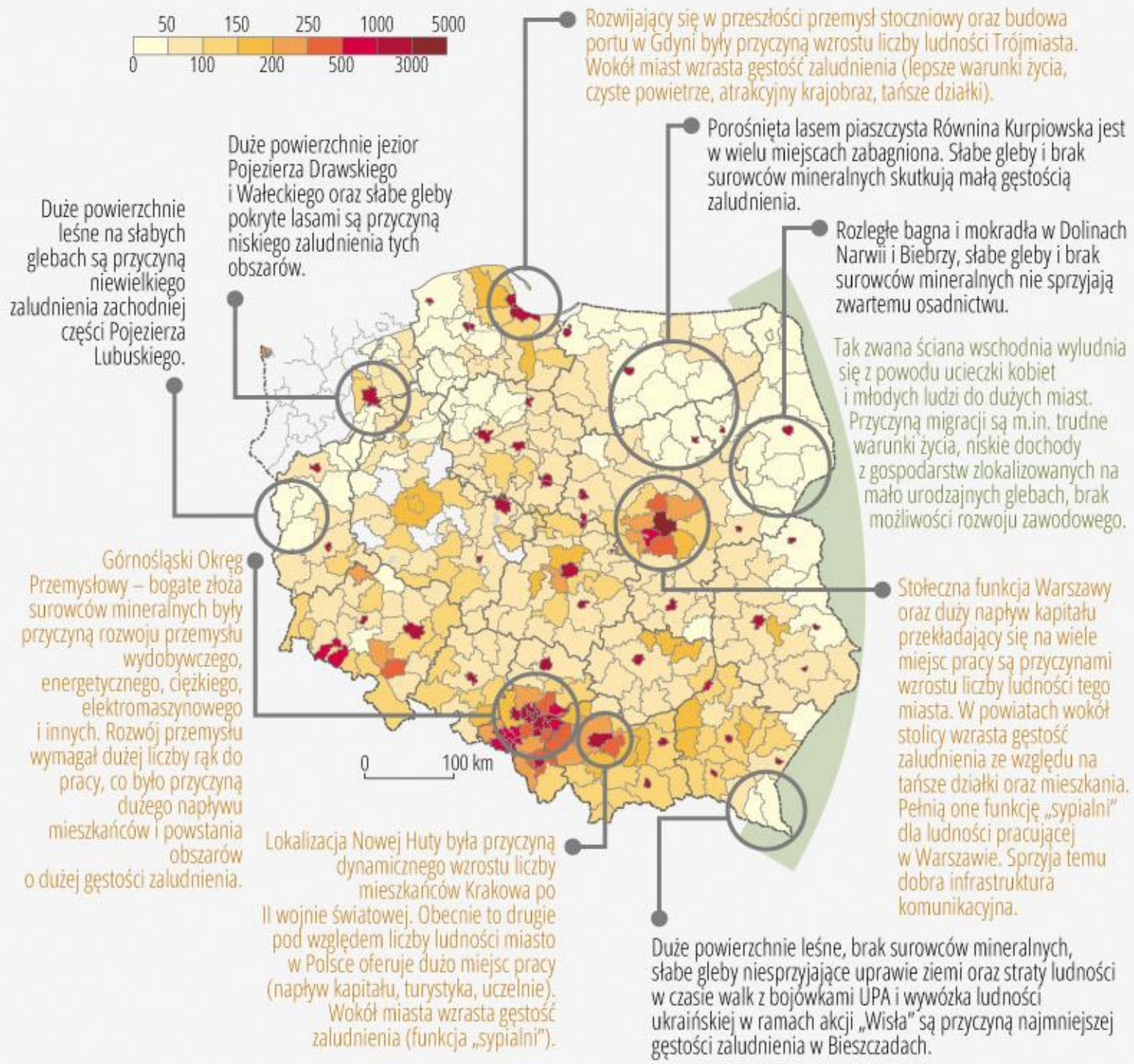
Przyczynami zmian były:

- straty wojenne w wyniku walki zbrojnej i eksterminacji – ok. 6 mln osób, w tym bezpośrednio w działaniach wojennych 644 tys.;
- zmniejszenia się terytorium Polski o 78 tys. km², za wschodnimi granicami Polski po ich zmianie zostało 5,6 mln;
- ludność pozostała (autochtoniczna – rdzenna) na ziemiach północnych i zachodnich – 1 mln;
- ludność, która nie powróciła do kraju z Europy Zachodniej (w tym robotnicy przymusowi z Niemiec oraz żołnierze armii gen. Andersa, AK i innych armii) po ustaniu działań wojennych – 0,8 mln.

18.3. Rozmieszczenie ludności Polski

Ze względu na gęstość zaludnienia Polska plasuje się w grupie średnio zaludnionych państw europejskich. Na 1 km² powierzchni mieszkają **123 osoby**, w miastach – ok. 111, na terenach wiejskich – 50. Rozmieszczenie ludności jest nierównomierne. Największa gęstość (2019 r.) cechuje obszary silnie uprzemysłowione, województwa: śląskie (366 os./km²), małopolskie (225 os./km²), mazowieckie (153 os./km²), dolnośląskie (145 os./km²). Najmniejszą gęstość zaludnienia mają województwa z dużą powierzchnią lasów i rolnicze: warmińsko-mazurskie (59 os./km²), podlaskie (58 os./ km²) i lubuskie (72 os./km²).

Czynniki wpływające na rozmieszczenie ludności w Polsce



Zmiany gęstości zaludnienia po II wojnie światowej na terytorium Polski były głównie następstwem:
- migracji na tzw. Ziemie Odzyskane, czyli na tereny zachodniej i północnej Polski,
- przyrostu naturalnego – konsekwencja wyżów lub niżów demograficznych,
- procesów nierównomiernego uprzemysłowienia – dynamicznego rozwoju przemysłu okresu socjalistycznego oraz restrukturyzacji tego przemysłu po 1989 r.,
- zmiany granic państwowych.

Cechy rozmieszczenia ludności w Polsce:
- Ludność koncentruje się w aglomeracjach miejskich.
- Rozwój przemysłu był przyczyną powstania wielu miast, co zwiększyło gęstość zaludnienia (np. Wyżyna Śląska).
- Większa gęstość zaludnienia występuje w miejscach koncentracji pozarolniczych miejsc pracy.
- Na terenach o rozdrobnionym rolnictwie jest większa gęstość zaludnienia (np. Wyżyna Małopolska) niż na obszarach, na których mamy duże powierzchniowo gospodarstwa (np. Nizina Wielkopolska).
- Większe zalesienie, występowanie jezior, bagien i mokradeł oraz gór wpływa na zmniejszenie gęstości zaludnienia.

Skutki nierównomiernego rozmieszczenia ludności w Polsce:

Silna koncentracja ludności (np. w dużych miastach) sprzyja wzrostowi gospodarczemu (wynika to z tzw. korzyści aglomeracji, czyli większego i bardziej chłonnego rynku pracy). Przy dużym napływie ludności może przyczynić się do wzrostu bezrobocia na danym terenie.

Koncentracja ludności prowadzi do degradacji środowiska przyrodniczego, co sprzyja rozwojowi chorób cywilizacyjnych. Pracoholizm, pogoń za sukcesem prowadzą do stresującego trybu życia i zwiększenia przypadków depresji.

Migracje do wysoko rozwiniętych regionów prowadzą do depopulacji i dalszego regresu gospodarczego najsłabiej rozwiniętych regionów – wyludnianie „ściany wschodniej".

Dzięki mniejszej antropopresji rosną walory przyrodnicze i atrakcyjność turystyczna obszarów słabo zaludnionych (np. Bieszczady, Pojezierze Suwalskie).

18.4. Rozwój demograficzny Polski

Jednym z głównych czynników wpływających na liczbę ludności naszego kraju jest **przyrost naturalny**. Po II wojnie światowej jego wielkość bardzo się zmieniała.

Szczyt urodzeń przypadł na 1955 r.; urodziło się wtedy 794 tys. dzieci, a przyrost osiągnął wartość 19,5‰ i był bliski wartości progowej charakterystycznej dla eksplozji demograficznej (powyżej 20‰); ten duży przyrost naturalny nazywamy **wyżem kompensacyjnym**, ponieważ wyrównywał (kompensował) straty ludności poniesione w czasie wojny.

Od 1959 do 1966 r. przyrost naturalny systematycznie się obniżał; powodem spadku liczby urodzeń było wejście w okres rozrodczy pokolenia niżu demograficznego okresu II wojny światowej (**echo niżu przyrostu naturalnego II wojny światowej**); przyrost naturalny w 1966 r. osiągnął wartość 8,5‰ i na zbliżonym poziomie utrzymywał się do 1971 r.

Przez całe lata 70. i początek lat 80. XX w. przyrost naturalny wzrastał – osiągnął wartość 10,7‰ w 1976 r.; w czasie tego wyżu w 1983 r. urodziło się najwięcej dzieci – 724 tys.; ten drugi wzrost przyrostu naturalnego nazywany jest **echem wyżu kompensacyjnego**, ponieważ w dojrzałość płciową weszły roczniki wyżu sprzed 20 lat; był on niższy, ale trwał dłużej niż wyż kompensacyjny.

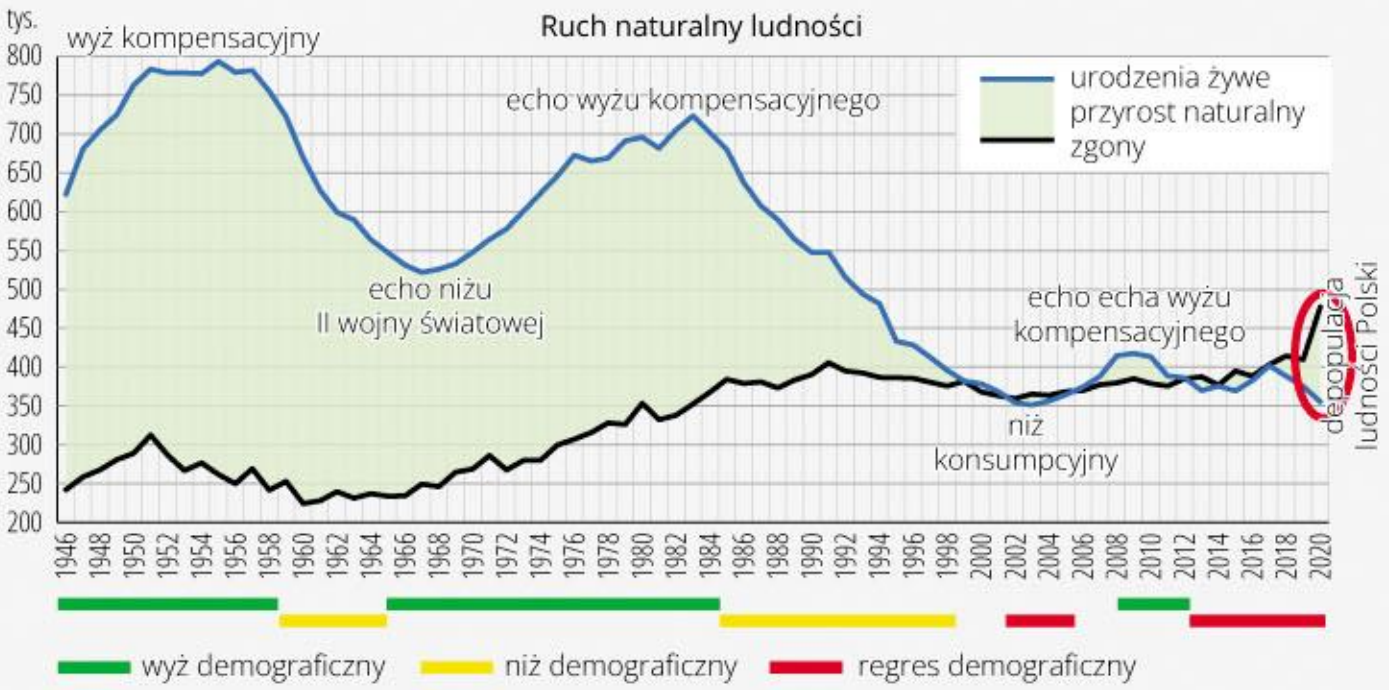
Od połowy lat 80. ubiegłego wieku przyrost naturalny ponownie zaczął się zmniejszać – osiągnął na przełomie wieków wartości bliskie zeru, a w latach 2002–2005 wartości ujemne (–0,4‰ w 2004 r.), co było związane z niżem charakterystycznym dla **społeczeństwa konsumpcyjnego.**

W latach 2002–2005 po raz pierwszy w powojennej historii kraju zanotowano ujemny przyrost naturalny, wynikający z **konsumpcyjnego stylu życia**.

W latach 2006–2012 zanotowano niewielki dodatni przyrost naturalny, co było **echem echa wyżu kompensacyjnego** (występującego w latach 80).

W 2013 r. zanotowano ponownie ujemny przyrost naturalny (–0,1‰); od tego czasu przyrost jest ujemny lub waha się w okolicach 0; jest to efekt **konsumpcyjnego stylu życia**. W 2020 r. osiągnęła najniższą wartość –3,2‰.

Od 2020 r. obserwuje się spadek liczby urodzeń związany z konsumpcyjnym stylem życia i restrykcyjnym prawem aborcyjnym oraz dużym wzrostem zgonów spowodowanym pandemią wirusa COVID-19; tzw. nożyce demograficzne (różnica między wartością urodzin a wartością zgonów) szeroko się rozwarły – nastąpiła szybka **depopulacja (zmniejszanie się liczby ludności)**.



Na podstawie: „Mały Rocznik Statystyczny Polski", GUS 2021

Przyczyną niskiego i ujemnego przyrostu naturalnego jest **spadająca dzietność kobiet**, na którą wpływają:
- wzrost poziomu wykształcenia i aktywności zawodowej kobiet,
- zmiana modelu rodziny (2+1),
- późniejsze zawieranie małżeństw i późniejsze posiadanie potomstwa,
- wzrost liczby rozwodów,
- wzrost liczby związków nieformalnych,
- powszechna dostępność środków antykoncepcyjnych,
- konsumpcyjny styl życia, przekładanie własnych przyjemności nad trud wychowania dzieci,
- polityka państwa, która w niedostateczny sposób zachęca obywateli do posiadania dzieci (np. krótkie urlopy, niewystarczająca pomoc finansowa),
- restrykcyjne prawo aborcyjne.

Przyrost naturalny w Polsce

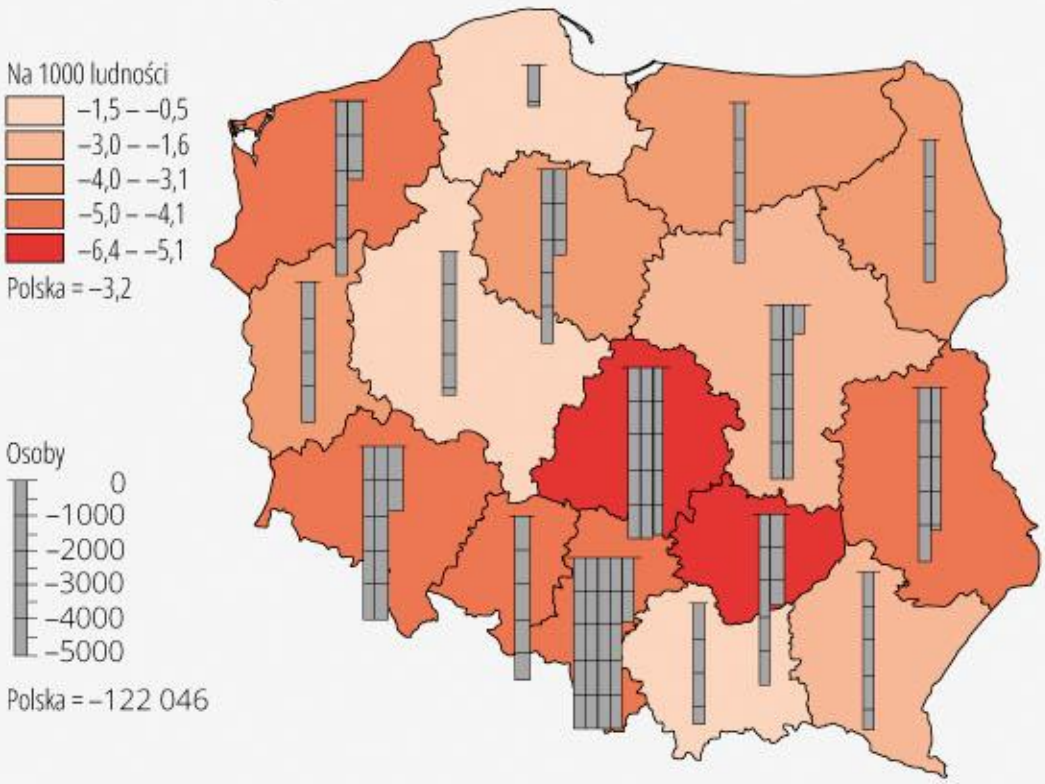
Przyrost naturalny Polski w latach 1946–2008

Rok	1946	1955	1960	1970	1980	1990
Przyrost naturalny (w ‰)	16,0	19,5	15,1	8,6	9,6	4,1

Rok	2000	2004	2008	2012	2015	2019	2020
Przyrost naturalny (w ‰)	0,3	–0,2	0,5	0,0	–0,7	–0,9	–3,2

Przyrost naturalny Polski w latach 1946–2020

Przyrost naturalny ludności w 2020 r.



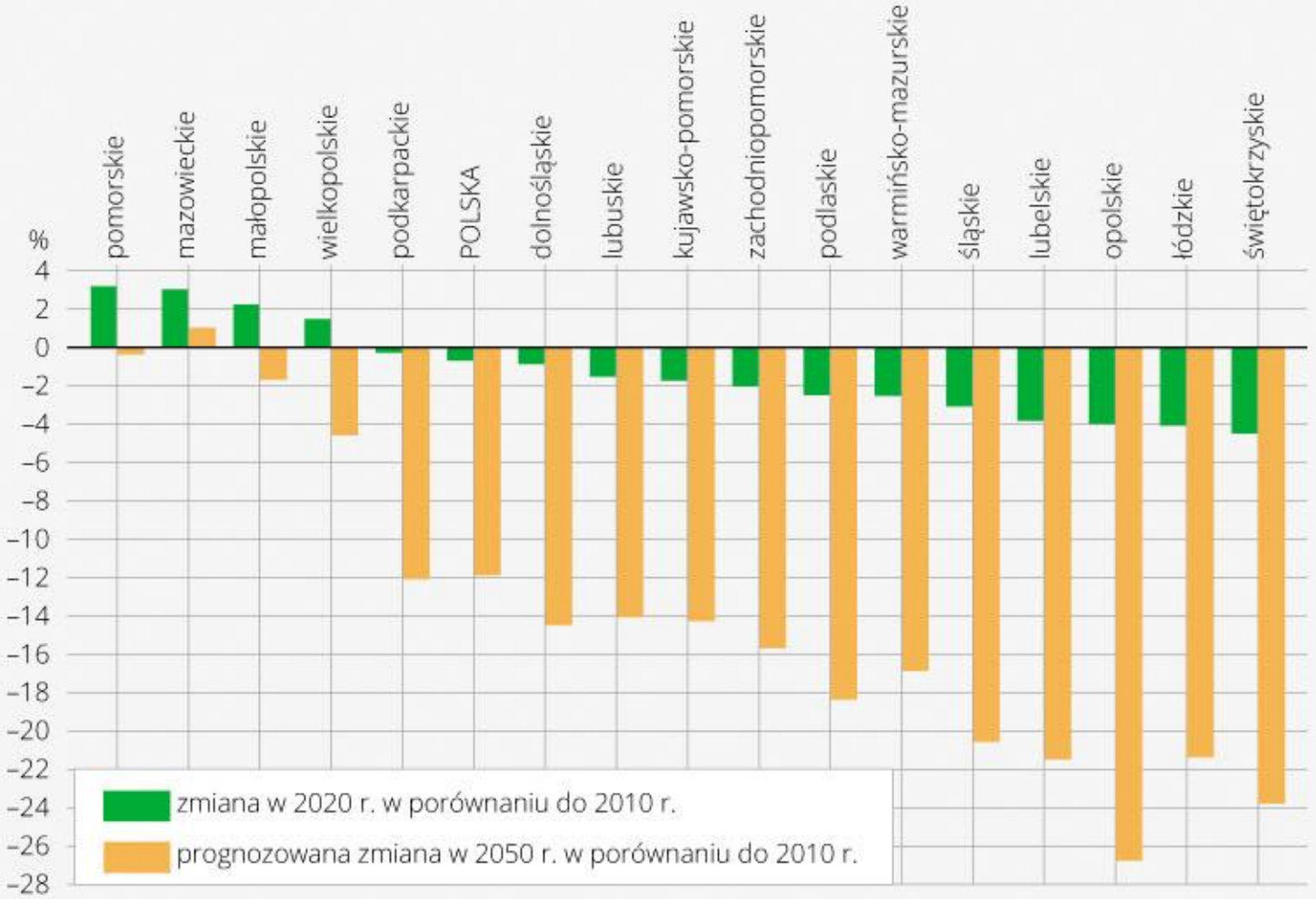
Źródło: „Rocznik Statystyczny Województw", GUS 2021

Przestrzenna wielkość rozmieszczenia przyrostu naturalnego jest w Polsce zróżnicowana:

- najwyższy przyrost naturalny występuje w województwach:
  - małopolskim – wiąże się to z wielopokoleniowymi rodzinami, tradycjami, religijnością;
  - pomorskim – wysoki poziom życia w Trójmieście przyciąga młodych ludzi zakładających rodziny; tę samą przyczynę można zauważyć w Warszawie, Poznaniu i okolicach tych miast, co przekłada się na dodatnią wartość wskaźnika w województwach mazowieckim i wielkopolskim;

- najniższy przyrost naturalny występuje w województwach:
  - łódzkim – przyczyną jest upadek przemysłu lekkiego, co przełożyło się na mniejszą liczbę miejsc pracy, emigrację młodych ludzi do innych, prężniejszych ośrodków;
  - świętokrzyskim – mało miejsc pracy, zamykanie zakładów przemysłowych;
  - śląskim, opolskim, województwach ściany zachodniej: wiele młodych osób wyemigrowało za granicę, w szczególności do Niemiec.

Zmiana liczby ludności w latach 2010–2020 oraz w prognozie na 2050 r.

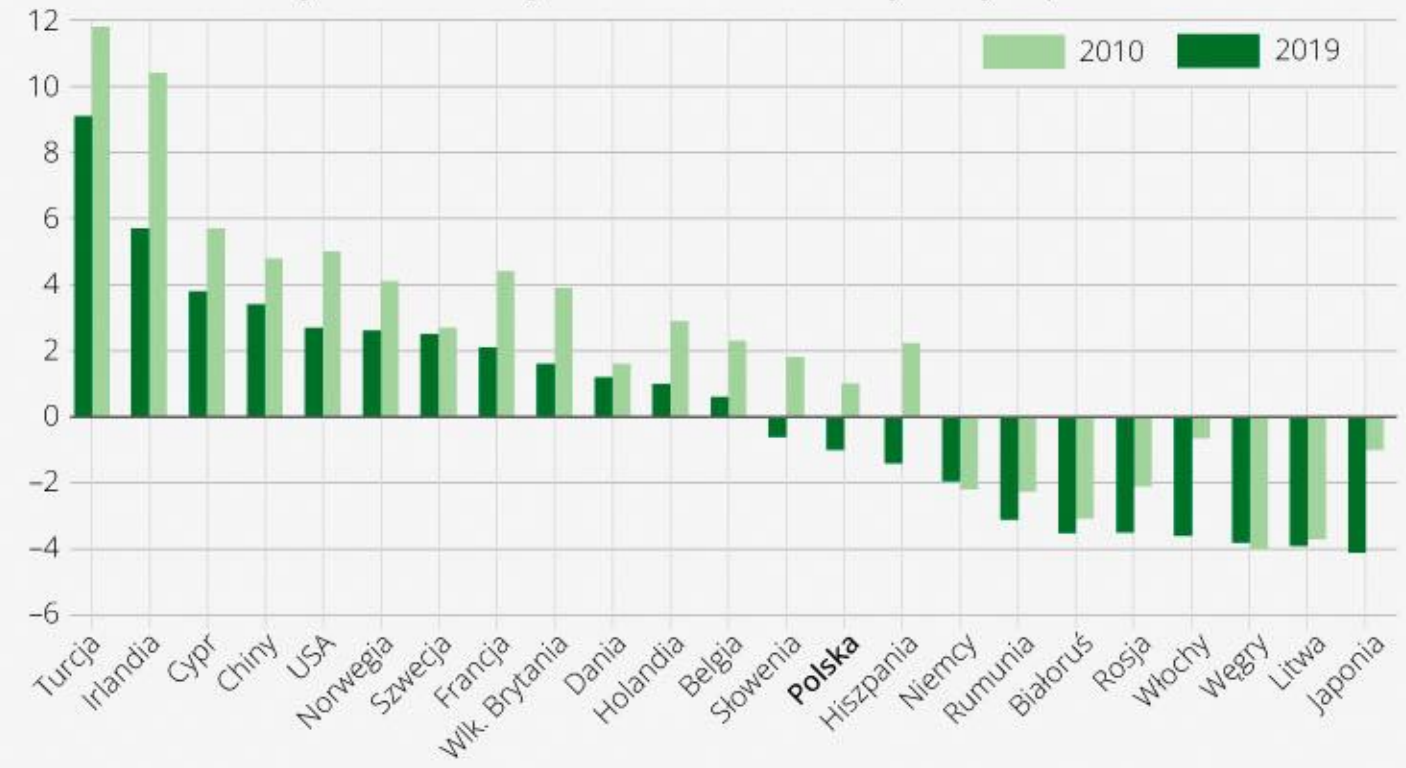


Źródło: „Rocznik Statystyczny Województw", GUS 2021

W porównaniu z wybranymi państwami świata Polskę charakteryzuje:

- ujemny przyrost naturalny charakterystyczny dla większości krajów postkomunistycznych (np. Rosja, Ukraina, Węgry) ze względu na zmieniający się model rodziny, niewystarczającą pomoc państwa, zubożenie części społeczeństwa;
- wyższy przyrost naturalny od krajów wysoko rozwiniętych, dla których charakterystyczny jest konsumpcyjny styl życia (np. Niemcy, Włochy);
- niższy przyrost naturalny od krajów, w których jest duża liczba imigrantów lub muzułmanów pochodzących z byłych kolonii (np. Francja, Wielka Brytania, Hiszpania, USA);
- niższy przyrost naturalny od państw skandynawskich, w których mieszkańcy osiągają wysokie dochody na osobę, a państwo dopłaca do każdego dziecka;
- niższy przyrost naturalny od państw rozwijających się lub państw, w których religia ma duży wpływ na wielodzietny model rodziny (np. Meksyk, Turcja, Irlandia).

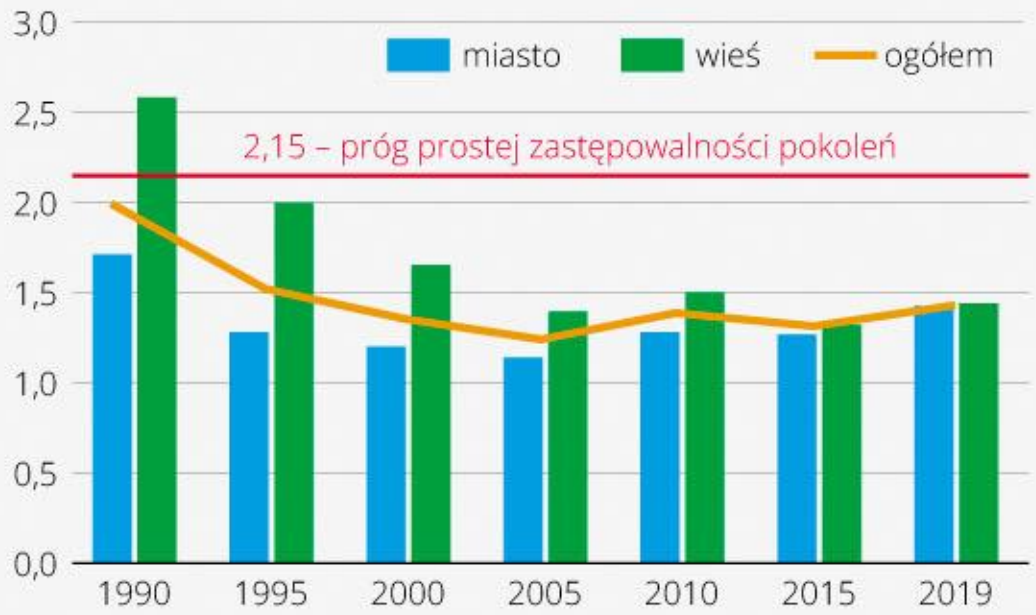
Przyrost naturalny na 1000 ludności w wybranych państwach



Urodzenia i dzietność kobiet

Współczynnik dzietności kobiet mówi nam, ile dzieci przypada na jedną kobietę w wieku rozrodczym, czyli między 15. a 49. rokiem życia. Jako korzystne dla rozwoju gospodarczego danego kraju przyjmuje się wartości 2,1–2,15, tj. gdy w danym roku na 100 kobiet w wieku rozrodczym przypada średnio 210–215 urodzonych dzieci.

Urodzenia i dzietność kobiet

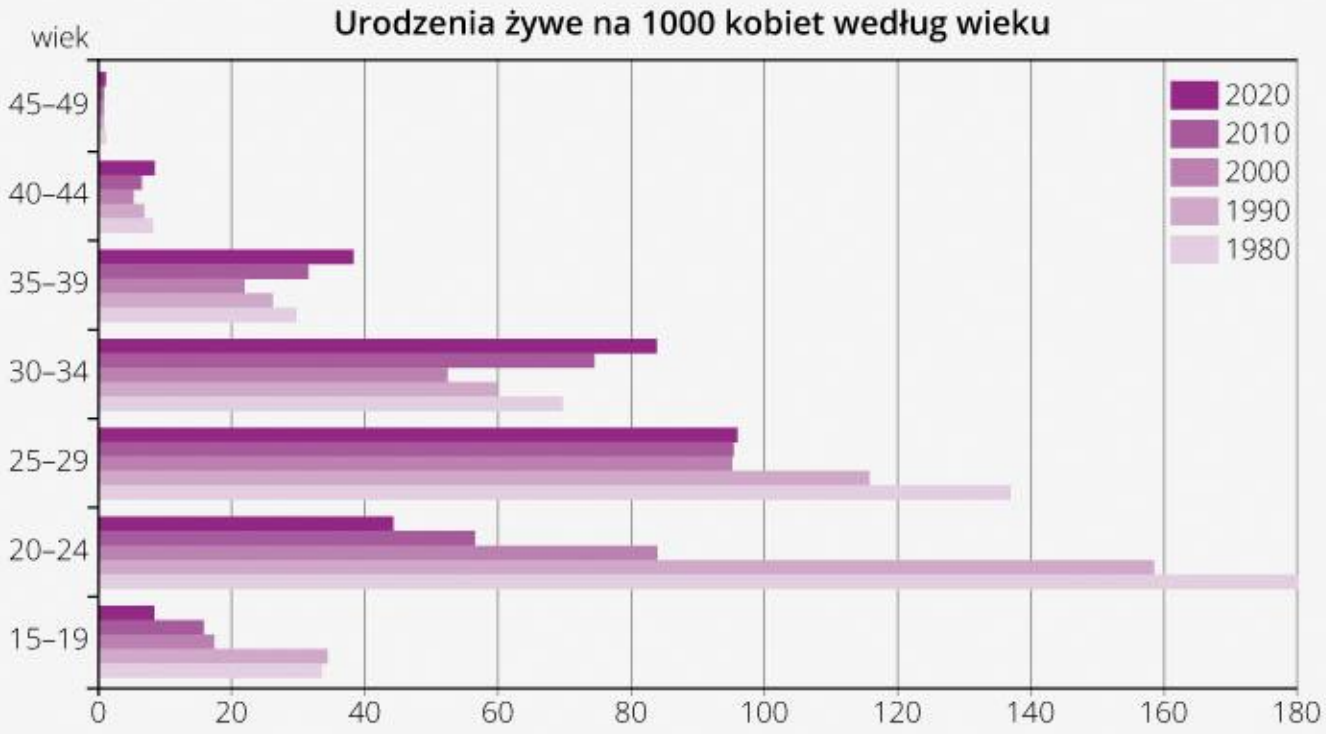


Źródło: „Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej", GUS 2020

Dzietność kobiet od 1990 r. wykazuje tendencje spadkowe, przy czym obserwujemy niewielki wzrost tego wskaźnika w ostatnich latach (2006–2010, echo echa wyżu kompensacyjnego, oraz pod koniec drugiej dekady XXI w. – efekt polityki prorodzinnej). W 2019 r. wskaźnik ten wyniósł ok. 1,42, przy czym większy był na wsiach (ok. 1,43) niż w mieście (ok. 1,40). Utrzymywanie się tak niskiego wskaźnika będzie przyczyną depopulacji naszego kraju. Wpływ na spadek dzietności ma również przesunięcie wieku, w którym kobiety najczęściej rodzą dzieci W okresie wyżu kompensacyjnego najbardziej płodne były kobiety w wieku 20–24 lat. Na początku lat 90. XX w. nastąpiło przesunięcie do grupy wiekowej 25–29 lat, a obecnie coraz częściej rodzą kobiety po osiągnięciu 30. roku życia.

Przeciętny wiek rodzącej pierwsze dziecko kobiety wynosi obecnie 29–30 lat. Efekt przesunięcia wieku rodzenia kobiet jest wynikiem wyborów życiowych: zdobycia wykształcenia i osiągnięcia stabilizacji finansowej, a dopiero potem założenia rodziny.

Urodzenia żywe na 1000 kobiet według wieku



Źródło: „Rocznik Demograficzny", GUS 2021

Różnice w poziomie dzietności kobiet wyraźnie zaznaczają się między poszczególnymi województwami:
- najwyższą dzietnością odznaczają się województwo pomorskie (1,6 w 2019 r.) z powiatem kartuskim oraz województwa mazowieckie, wielkopolskie i małopolskie;
- najniższą dzietnością cechuje się województwo świętokrzyskie (1,23), a w nim powiat ostrowiecki, oraz województwa opolskie i zachodniopomorskie.

Zgony noworodków w Polsce

W wyniku poprawiającej się opieki medycznej, zastosowania coraz to nowych technik leczenia oraz wzrostu poziomu stopy życiowej spada w Polsce śmiertelność wśród niemowląt. Tuż po zakończeniu II wojny światowej przekraczała ona 100‰, a obecnie spadła do 3,85‰ (2018 r.). Główną przyczyną zgonów są choroby okresu okołoporodowego oraz wrodzone wady rozwojowe. Zdecydowana większość zgonów noworodków (ok. 70%) przydarza się w pierwszym miesiącu życia.

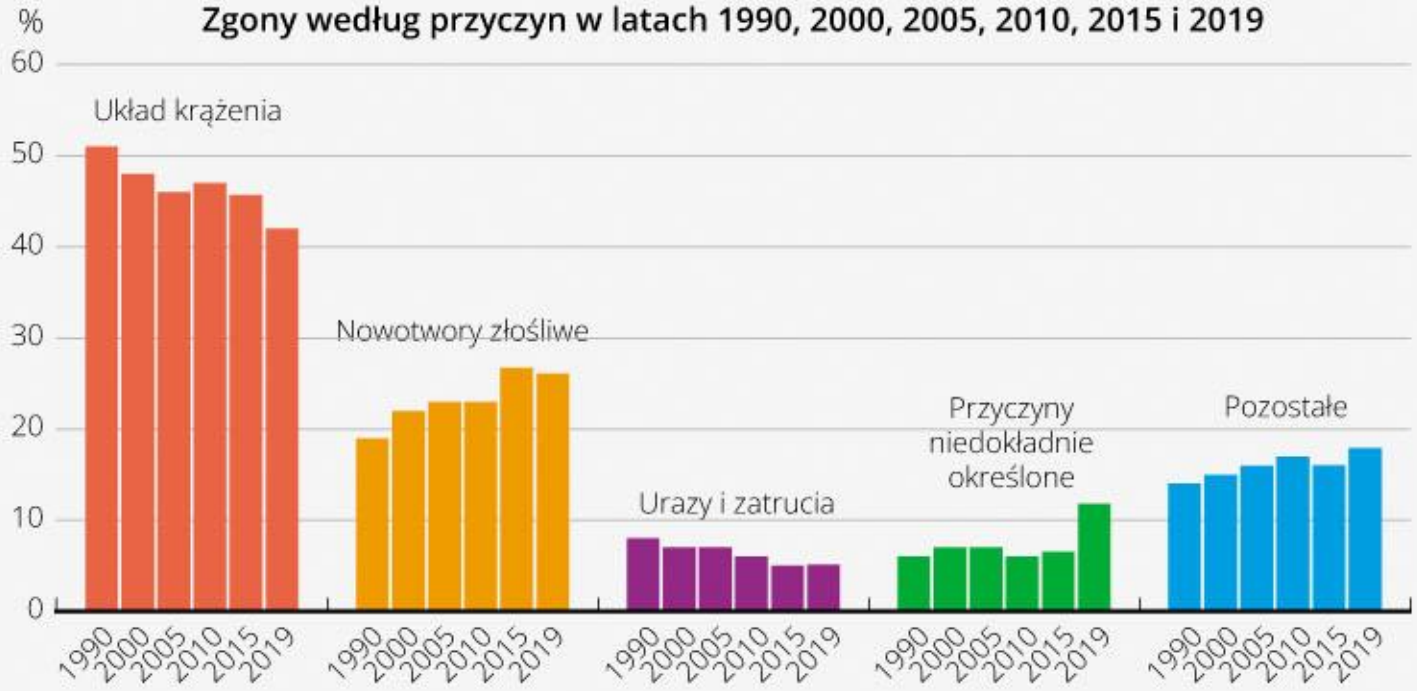
Zgony niemowląt na 1000 urodzeń żywych w latach 1950–2020

Źródło: Rocznik Statystyczny Rzeczpospolitej Polskiej, GUS 2020

Przyczyny zgonów Polaków

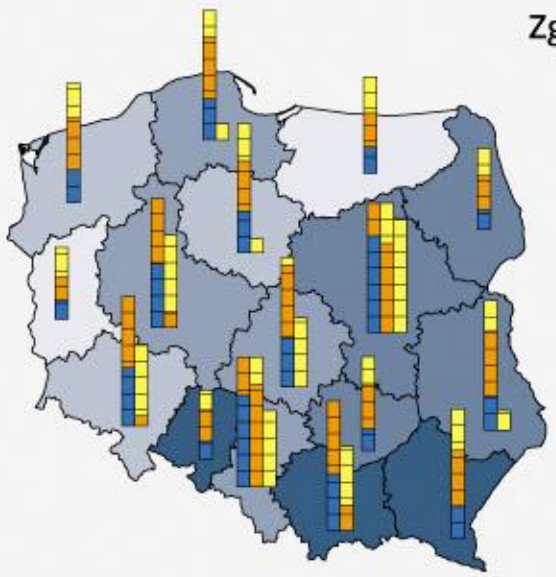
Od kilkunastu lat w wyniku starzenia się społeczeństwa wzrasta w Polsce liczba zgonów. Współczynnik umieralności w 2020 r. wynosił 12,42‰. Wśród mężczyzn, szczególnie w wieku 20–25 lat, wskaźnik ten jest czterokrotnie wyższy niż wśród kobiet. W tym przedziale wiekowym przyczynami śmierci są głównie wypadki wynikające z brawury i niebezpiecznych zachowań młodych ludzi oraz samobójstwa. Stabilizacja życiowa w wieku 25–35 lat (zakładanie rodzin, kupno i urządzanie mieszkania) powoduje, że wskaźnik ten spada. Wzrasta ponownie w grupie wiekowej powyżej 35 lat. Jest wtedy dla mężczyzn trzykrotnie wyższy. Tutaj przyczynami są głównie choroby układu krążenia i nowotwory spowodowane niezdrowym trybem życia: mężczyźni częściej palą, nadużywają alkoholu, są mniej odporni na stres. Zjawisko większej umieralności mężczyzn niż kobiet w określonych grupach wiekowych nazywamy **nadumieralnością mężczyzn**. Współczynnik zgonów w 2020 r. był znacznie wyższy niż w roku poprzednim, na co wpłynęła pandemia koronawirusa.

Zgony według przyczyn w latach 1990, 2000, 2005, 2010, 2015 i 2019



Zgony w 2019 r.

Polska = 76,3%
Polska = 409 709



Udział zgonów osób w wieku 65 lat i więcej w ogólnej liczbie zgonów
77,6–78,4%
76,6–77,5
75,6–76,5
74,1–75,5
72,7–74,0

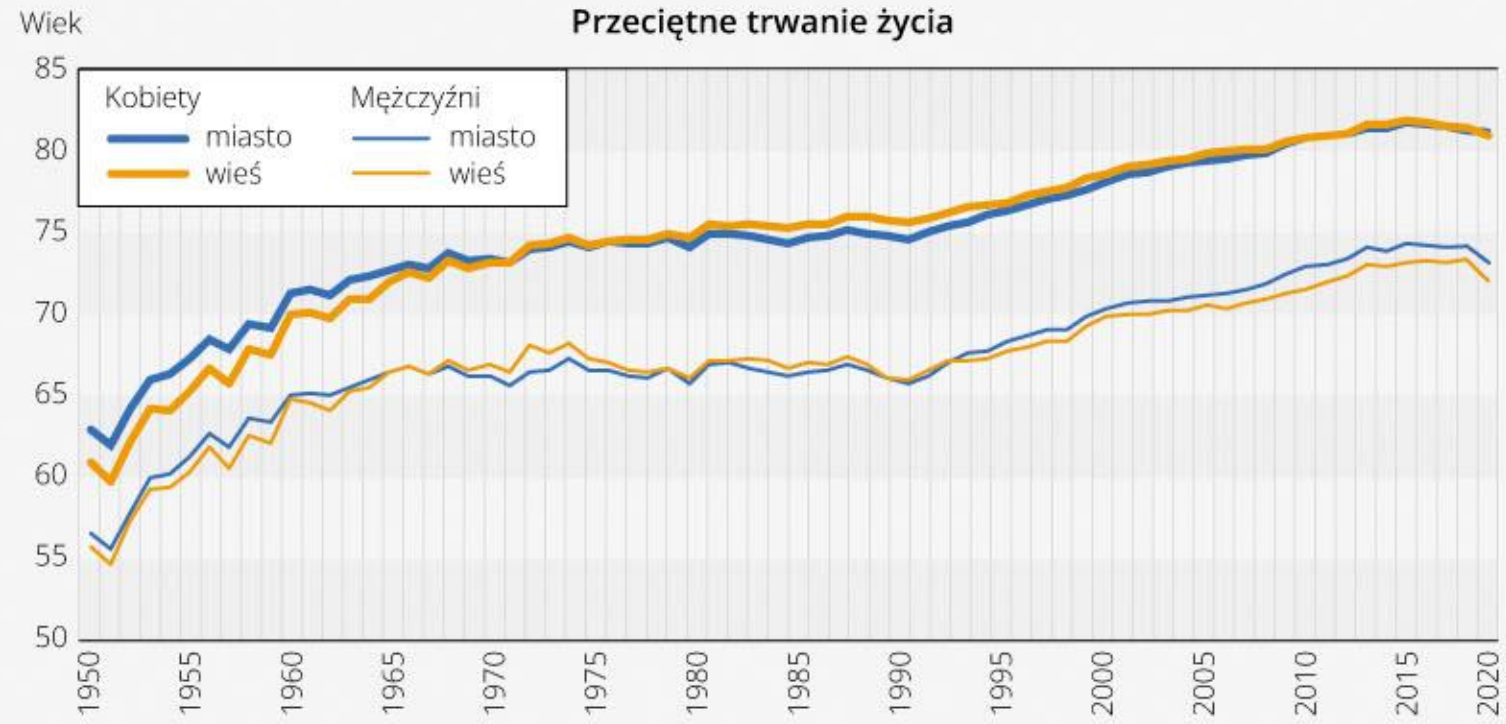
Liczba zgonów ogółem
20 000
15 000
10 000
5000
0

Przyczyny zgonów:
pozostałe
choroby układu krążenia
nowotwory

Źródło: „Rocznik Statystyczny Województw", GUS 2021

Główną przyczyną zgonów Polaków są choroby układu krążenia. Wskaźniki wykazują niewielki spadek na rzecz chorób nowotworowych i pozostałych. W centralnej i wschodniej części Polski społeczeństwo jest starsze, stąd większy udział zgonów osób w wieku 65 lat i więcej.

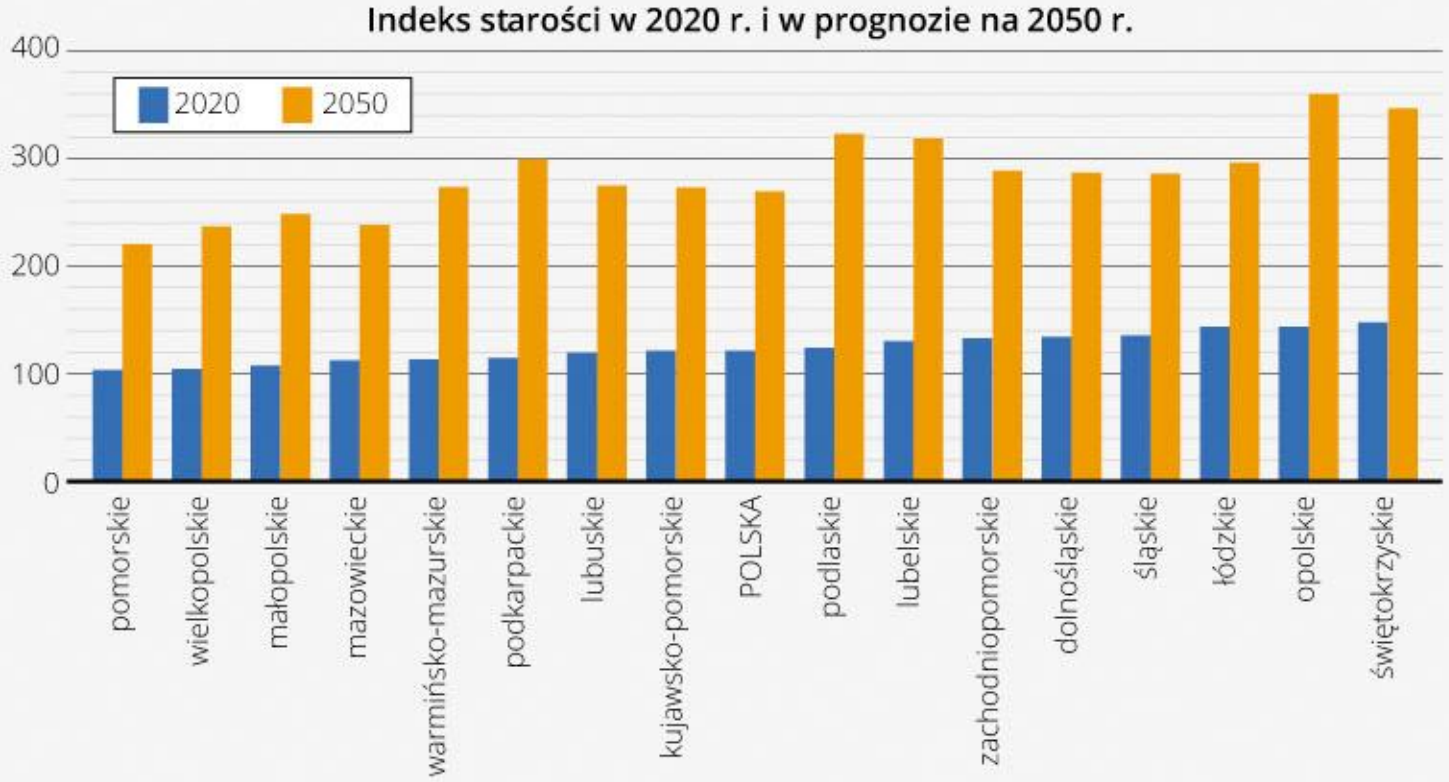
Zmiany struktury wieku



Źródło: „Rocznik Demograficzny", GUS 2021

Poważnym problemem jest postępujący proces starzenia się polskiego społeczeństwa. Coraz mniejszy udział w strukturze wiekowej mają roczniki młodsze, a coraz większy – starsze. Wynika to z wydłużania się średniej długości życia i drastycznego spadku współczynnika przyrostu naturalnego. Przeciętne trwanie życia w Polsce w 2019 r. wynosiło w przypadku kobiet 81,8 lat, a w przypadku mężczyzn 74,1 lat. W wyniku światowej pandemii wirusa COVID-19 wartości te spadły odpowiednio do 80,8 i 72,9 lat (przyczyny to m.in. utrudniony dostęp do lekarzy, przekształcenie szpitali na tzw. covidowe, odwołanie planowych zabiegów). W strukturze wiekowej ludności wiejskiej wciąż jeszcze większy jest udział dzieci i osób młodych, ponieważ na wsi rodziło się więcej dzieci. W 2010 r. współczynnik reprodukcji na wsi wynosił 1,50, a w mieście – 1,29. W 2020 r. współczynnik ten na wsi wynosił 1,37 i był taki sam jak w mieście. Stosunkowo mało jest na wsi ludności w wieku od 20 do 64 lat z powodu przenoszenia się ludzi do miasta, na studia i do pracy. W ostatnich latach coraz więcej tych, którzy wyjechali ze wsi do miasta, powraca na wieś, szczególnie po przejściu na emeryturę. Wyjazdy ze wsi ludzi w wieku produkcyjnym i powroty emerytów powodują duży udział osób starszych w strukturze ludności wiejskiej. Młodą strukturę wiekową mają województwa zasiedlone całkowicie lub częściowo po 1945 r.: pomorskie, wielkopolskie, warmińsko-mazurskie, oraz te, które przyciągają młodych ludzi dużą liczbą miejsc pracy, jak mazowieckie, czy mające dodatni przyrost naturalny wynikający z utrwalonego modelu rodziny wielodzietnej, jak małopolskie. Stara struktura wiekowa charakteryzuje województwa położone na dawnych ziemiach polskich o niskim stopniu uprzemysłowienia: świętokrzyskie, podlaskie, lubelskie, oraz te, w których jest restrukturyzowany przemysł, jak śląskie czy łódzkie.

Indeks starości w 2020 r. i w prognozie na 2050 r.



[a] Liczba osób w wieku 65 lat i więcej przypadająca na 100 osób w wieku 0–14 lat.

Źródło: „Rocznik Statystyczny Województw", GUS 2021

Wpływ polityki prorodzinnej państwa na zachowania prokreacyjne Polaków

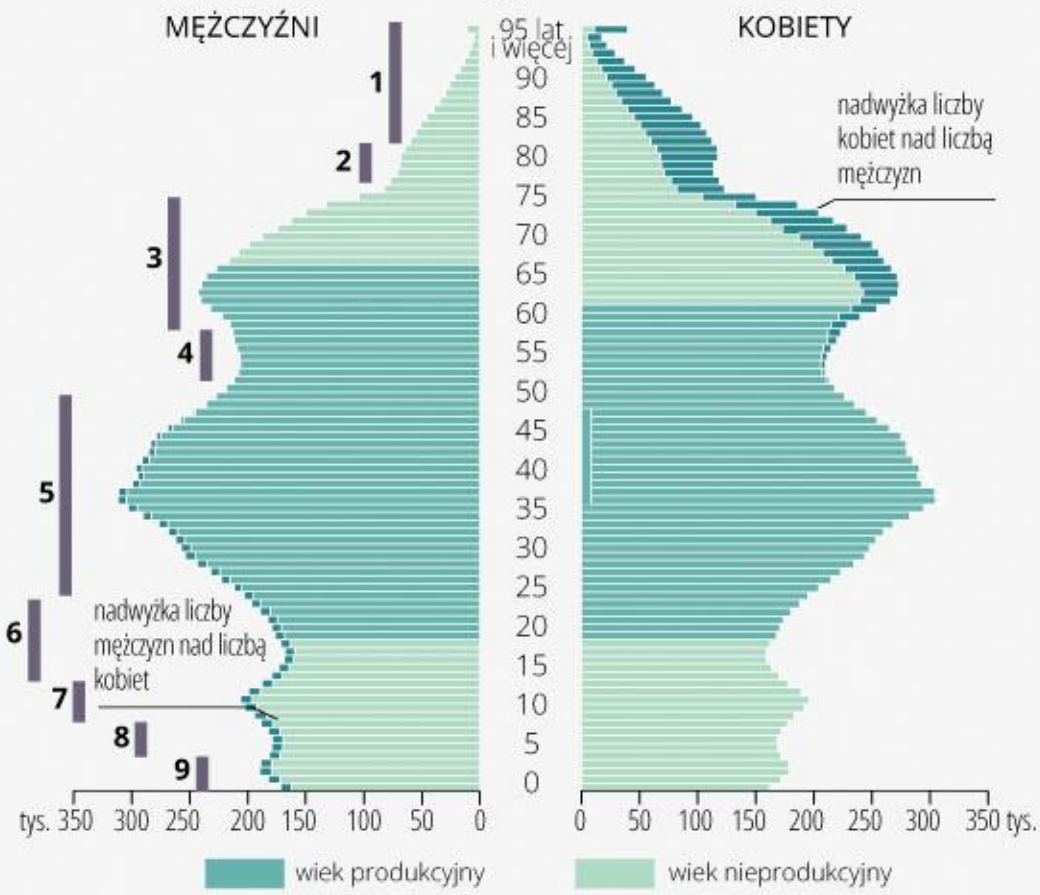
Starzenie się polskiego społeczeństwa i spadek urodzeń to przyczyny, dla których państwo podejmuje następujące działania:
- wprowadzenie rozwiązań mających ułatwić łączenie pracy zawodowej z wychowaniem dzieci, np.: wydłużenie urlopów macierzyńskich, wprowadzenie urlopów ojcowskich czy ułatwienia w dostępności żłobków i przedszkoli dla pracujących rodziców;
- wprowadzenie programów finansowych dla rodzin z dziećmi w postaci: ulg podatkowych (np. ulga na dziecko), zasiłków i świadczeń dla rodziców (np. becikowe), dofinansowań na każde dziecko (Rodzina 500+).

Podjęte działania jak dotąd nie wpłynęły znacząco na wzrost urodzeń, mimo że transfery pieniężne na rzecz rodzin należą do jednych z najwyższych wśród państw UE.

Piramida wieku i płci

Analiza przedstawionej piramidy wieku i płci ludności Polski pozwala zauważyć jej nieregularny kształt oraz przewagę liczebną kobiet w starszych przedziałach wiekowych (powyżej 40. roku życia) i mężczyzn w młodszych grupach wiekowych. Na piramidzie widać też przebieg zmian demograficznych. Wcięcia są odzwierciedleniem strat ludnościowych wskutek II wojny światowej oraz echa niżu wojennego i niżu konsumpcyjnego. Wypukłości prezentują okresy wyżów demograficznych. Na kształt piramidy wpływają również długość życia mieszkańców i wielkość migracji. Zwężanie się piramidy u jej podstawy świadczy o starzeniu się naszego społeczeństwa.

Ludność według płci i wieku w 2020 r.



Źródło: „Mały Rocznik Statystyczny", GUS 2021

1. Przyczyny naturalne sprawiają, że piramida zwęża się u czubka – najstarsi ludzie umierają ze starości.

2. Mała liczebność roczników w tym miejscu jest skutkiem strat wojennych i niewielkiego przyrostu naturalnego w czasie II wojny światowej.

3. Duża liczba urodzeń wiązała się z powojennym wyżem kompensacyjnym.

4. Niż powojenny związany z wejściem w dojrzałość płciową nielicznych roczników czasu wojny – tzw. echo niżu wojennego.

5. Duża liczebność roczników będąca skutkiem wejścia w dojrzałość płciową roczników wyżu powojennego – tzw. echo wyżu kompensacyjnego.

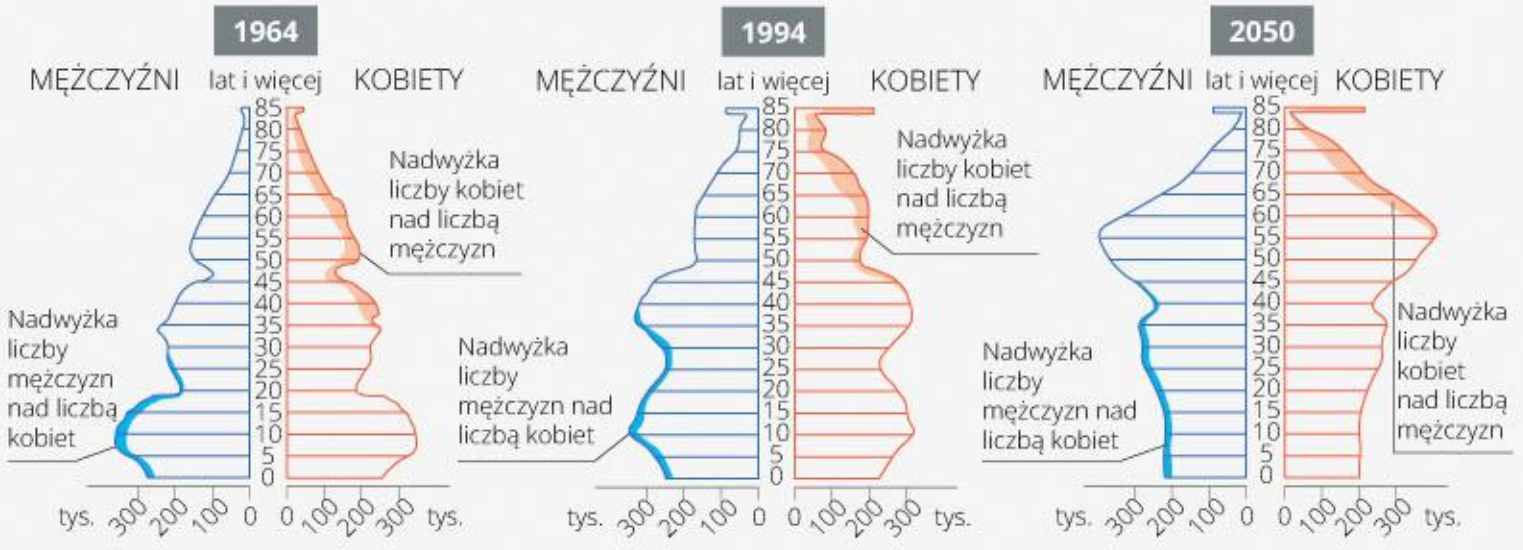
6. Zmniejszająca się liczebność roczników tego okresu jest skutkiem niewielkiej liczby urodzeń wynikającej z konsumpcyjnego trybu życia.

7. Echo echa wyżu kompensacyjnego, czyli niewielki wzrost przyrostu naturalnego będący konsekwencją wejścia w dojrzałość płciową kolejnego pokolenia wyżu kompensacyjnego.

8. Spadek liczebności roczników związany z ujemnym przyrostem naturalnym będący konsekwencją konsumpcyjnego stylu życia.

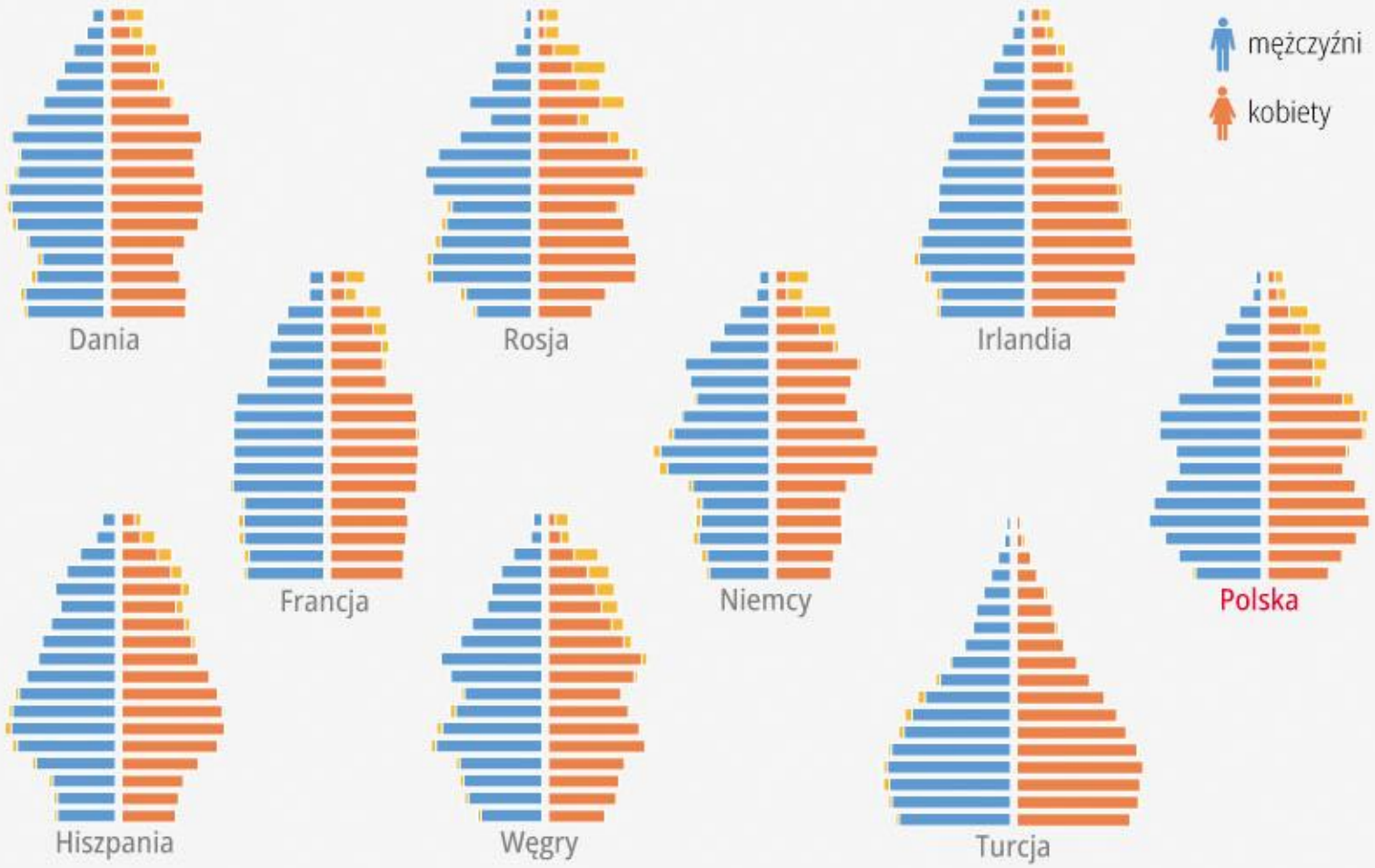
9. Niewielki wzrost liczby roczników spowodowany programami socjalnymi typu Rodzina+, po którym następuje depopulacja związana z pandemią COVID-19.

Piramida wieku i płci ludności Polski jest zmienna w czasie. W 1964 r. wyraźnie wyodrębniały się dwa niże związane ze skutkami I i II wojny światowej. W 1994 r. wyraźnie widoczne były wyże i niże związane z konsekwencjami II wojny światowej. Prognoza dla 2050 r. wykazuje wyraźne zwężenie się piramidy u podstawy, co będzie konsekwencją ujemnego przyrostu naturalnego i związanej z nim depopulacji.



Porównanie Polski i Europy

Porównanie piramidy wieku i płci Polski z piramidami wybranych krajów Europy



podobieństwa	różnice
• Wyraźnie zaznaczają się na nich straty ludności spowodowane II wojną światową oraz wyże kompensacyjne bezpośrednio po niej. Widoczne są one w wykresach dla Danii, Rosji, Francji, Niemiec, Hiszpanii, Węgier, Polski. • Wyraźnie widoczny jest niż demograficzny ostatnich kilkunastu lat. Wynika to z przemian społeczno-gospodarczych, jakie nastąpiły w tych krajach w latach 90. XX w. Postępujące ubożenie części społeczeństwa, a jednocześnie konsumpcyjny styl życia wielu grup społecznych powodują, że znaczna część kobiet w wieku rozrodczym nie decyduje się na posiadanie dzieci. • Duży udział ludności w wieku poprodukcyjnym wynikający z wydłużającego się czasu trwania życia w krajach wysoko rozwiniętych i postkomunistycznych (oprócz Turcji). • Wyraźna liczebna przewaga kobiet w starszym wieku, wyraźna przewaga liczby mężczyzn w wieku przedprodukcyjnym.	• Wysoko rozwinięte kraje, jak Francja i Niemcy, mają dodatni przyrost naturalny związany z napływem ludności muzułmańskiej lub – jak Irlandia – związany z tradycyjnym modelem rodziny katolickiej. Przekłada się to na wysoką rodność kobiet. • Piramida wieku i płci Irlandii oraz Turcji charakterystyczna jest dla społeczeństwa młodego, to piramidy społeczeństw progresywnych. • Piramidy wysoko rozwiniętych krajów Europy Zachodniej, np. Niemiec, mają większy udział ludności w wieku poprodukcyjnym.

Długość życia w Polsce w porównaniu z wybranymi krajami świata

Wysoko rozwinięte kraje Europy i świata mają większy udział ludności w wieku poprodukcyjnym, np. Belgia, Dania, Francja, Niderlandy, Niemcy, Norwegia, Szwecja, Wielka Brytania czy Japonia. To państwa, dla których charakterystyczny jest regresywny model społeczeństwa. W zdecydowanej większości tych krajów udział ludności w wieku poprodukcyjnym wzrasta.

Podobne do Polski wartości udziału ludności w wieku poprodukcyjnym mają kraje postkomunistyczne (np. Czechy, Rumunia, Słowacja, Słowenia). Społeczeństwa większości krajów europejskich ewoluują w stronę modelu regresywnego. Jest to efekt wydłużania się średniej długości trwania życia.

Długość życia kobiet i mężczyzn w Polsce jest większa niż u naszych wschodnich sąsiadów. Od Rosjan żyjemy dłużej o 6 lat, a od Ukraińców – o 5 lat.

Żyjemy krócej niż wysoko rozwinięte społeczeństwa Finlandii, Wielkiej Brytanii czy krajów basenu Morza Śródziemnego: Włoch, Francji, Hiszpanii (o 4–5 lat). Od długowiecznych Japończyków żyjemy o 6 lat krócej.

Struktura płci

Duże różnice występują w strukturze płci ludności Polski. W liczbie ludności naszego kraju przeważają **kobiety**. Wskaźnik feminizacji wynosił w 2020 r. **106,7**, czyli na każdych 100 mężczyzn przypada 106,7 kobiet. Wskaźnik ten jest znacznie wyższy w miastach (111,1) niż na wsiach (100,6). Wynika to głównie z:

- pozostawaniem ludzi młodych, zwłaszcza dziewcząt, w mieście po ukończeniu nauki;
- wyjazdem kobiet do miast w poszukiwaniu pracy (lżejsza praca i większe możliwości realizowania własnej kariery);
- przenoszeniem się starszych, samotnych kobiet do ich dorosłych dzieci mieszkających w miastach.

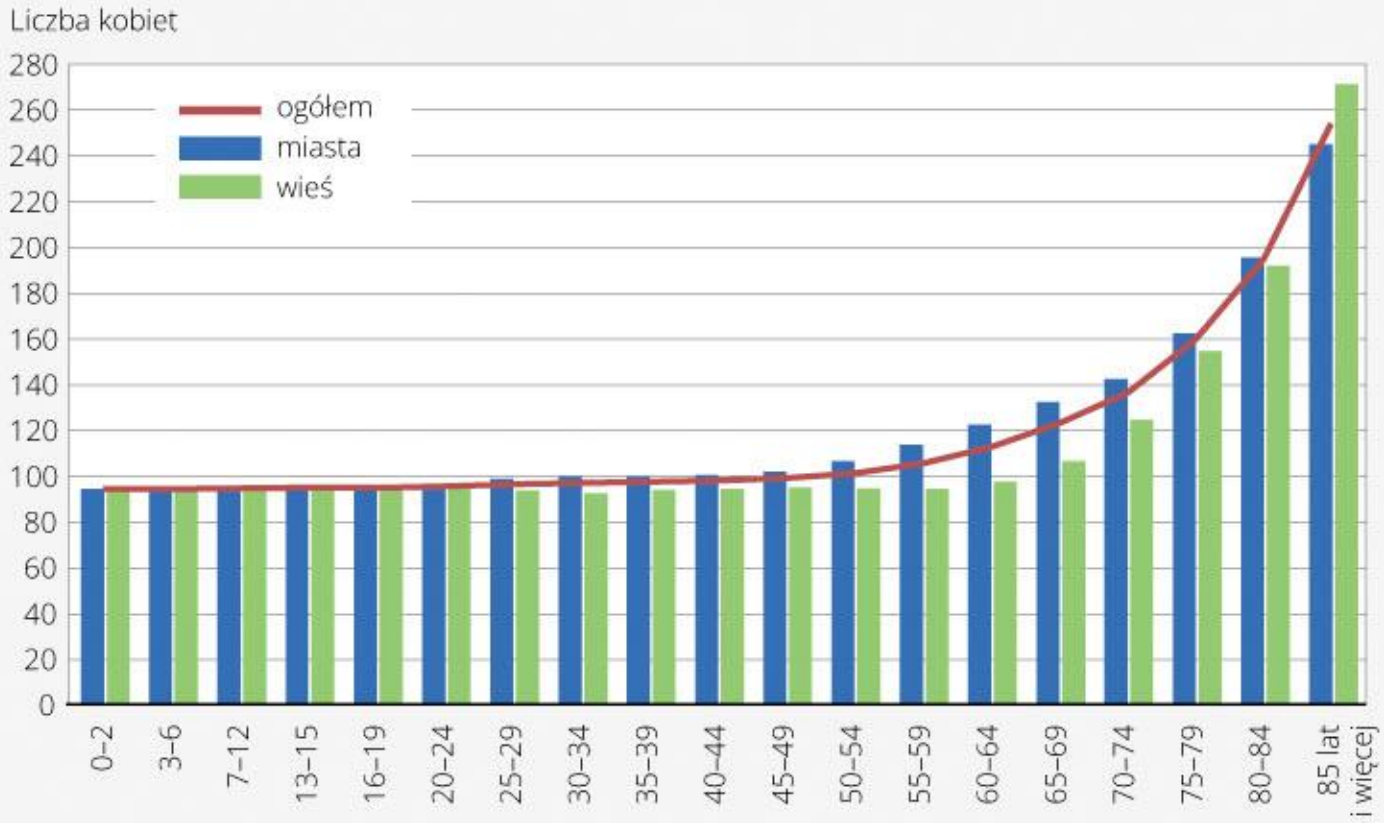
Zamiany współczynnika feminizacji wraz z wiekiem

W przedziale od 0 do 20 lat zarówno w miastach, jak i na wsiach liczbowo przeważają mężczyźni. Przyczyna tego stanu jest naturalna – więcej rodzi się chłopców niż dziewcząt.

W przedziale od 20 do 50 lat występuje wyrównanie liczby mężczyzn i kobiet żyjących w miastach. Jest to właśnie efekt migracji do obszarów o lepszych warunkach życia.

W przedziale powyżej 50. roku życia zarówno w miastach, jak i na wsiach zaczynają liczebnie przeważać kobiety. Wynika to z krótszego czasu życia mężczyzn.

Liczba kobiet przypadająca na 100 mężczyzn w 2020 r.



Źródło: „Mały Rocznik Statystyczny", GUS 2021

Zróżnicowanie współczynnika feminizacji na terenie kraju:

- Wskaźnik jest znacznie wyższy w miastach niż na wsiach.
- Duże aglomeracje miejskie (np. Warszawa, Kraków) mają wyższy współczynnik feminizacji niż małe miasta.
- Małe miejscowości pełniące funkcje uzdrowisk mają wysoki współczynnik feminizacji; wynika to z zatrudniania głównie kobiet jako pielęgniarek i w obsłudze sanatoriów (np. Iwonicz-Zdrój, Ciechocinek, Nałęczów).
- Miasta z dominującym przemysłem ciężkim, zakładami inżynieryjnymi (zatrudniającymi głównie mężczyzn), dużymi jednostkami wojskowymi mają niski współczynnik feminizacji (np. Dęblin, Bełchatów, Rybnik).
- W województwach zachodnich współczynnik feminizacji jest wyższy niż we wschodnich; w wielu rejonach województw podlaskiego, lubelskiego, podkarpackiego (szczególnie przy granicy) współczynnik w niektórych powiatach osiąga wartość 95 (współczynnik maskulinizacji 105).

Porównanie współczynnika feminizacji w Polsce i w wybranych krajach świata

W krajach Europy Zachodniej (Niemcy, Wielka Brytania) mężczyźni żyją dłużej, co wynika z wysoko rozwiniętej opieki medycznej i większej aktywności fizycznej oraz zdrowego i mniej stresogennego trybu życia mężczyzn.

Europa Wschodnia cechuje się wyższym współczynnikiem feminizacji. Przyczyna tego tkwi w krótszym czasie trwania życia mężczyzn, co wynika z nadużywania alkoholu, papierosów, nieodpowiedniej diety oraz opieki medycznej będącej na niskim poziomie.

Chiny mają wysoki współczynnik maskulinizacji, co jest konsekwencją polityki „jednego dziecka" prowadzonej przez ten kraj.

W Indiach, Pakistanie i wielu krajach arabskich kultura nakazuje zapewnić kobiecie w momencie zamążpójścia duży posag, na co nie stać biednych mieszkańców, stąd częste aborcje i skrytobójstwo już urodzonych dziewczynek.

18.5. Migracje

Migracje Polaków rozpatrujemy jako migracje wewnętrzne (w obrębie kraju) i zewnętrzne (gdy przekraczana jest granica państwa).

Migracje wewnętrzne rozpatrujemy do i po 1989 r., gdyż jest to data graniczna przemian społeczno-gospodarczych w Polsce.

W rozpatrywaniu migracji zewnętrznych zwracamy uwagę na lata 1989 (początek przemian ustrojowych) i 2004 (wstąpienie Polski do UE).

Migracje wewnętrzne do 1989 r.

Migracje Polaków po II wojnie światowej były spowodowane różnymi przyczynami:

- tuż po zakończeniu wojny były to czynniki polityczne:
  - **akcja „Wisła"** mająca na celu przesiedlenie ludności ukraińskiej i łemkowskiej na zachód i północ Polski;
  - migracje na tzw. **Ziemie Odzyskane,** gdzie można było osiedlić się na gospodarstwach poniemieckich;
- największe migracje nastąpiły w latach 50. ubiegłego wieku; w migracjach wewnętrznych brało udział wtedy nawet 1,4 mln osób rocznie, co przez całą dekadę dało ponad 12 mln osób; **współczynnik mobilności przestrzennej** (liczba migrujących na 1000 osób) wahał się w granicach 40–50‰;
- w latach 1950–1989 dominowały migracje wewnętrzne ze **wsi do miast** (powstające i rozwijające się zakłady przemysłowe PRL-u potrzebowały wielu rąk do pracy), w 1970 r. ludność miast stanowiła 52% ogółu mieszkańców kraju.

Migracje wewnętrzne po 1989 r.

Migracje Polaków po 1989 r. wyglądały następująco:

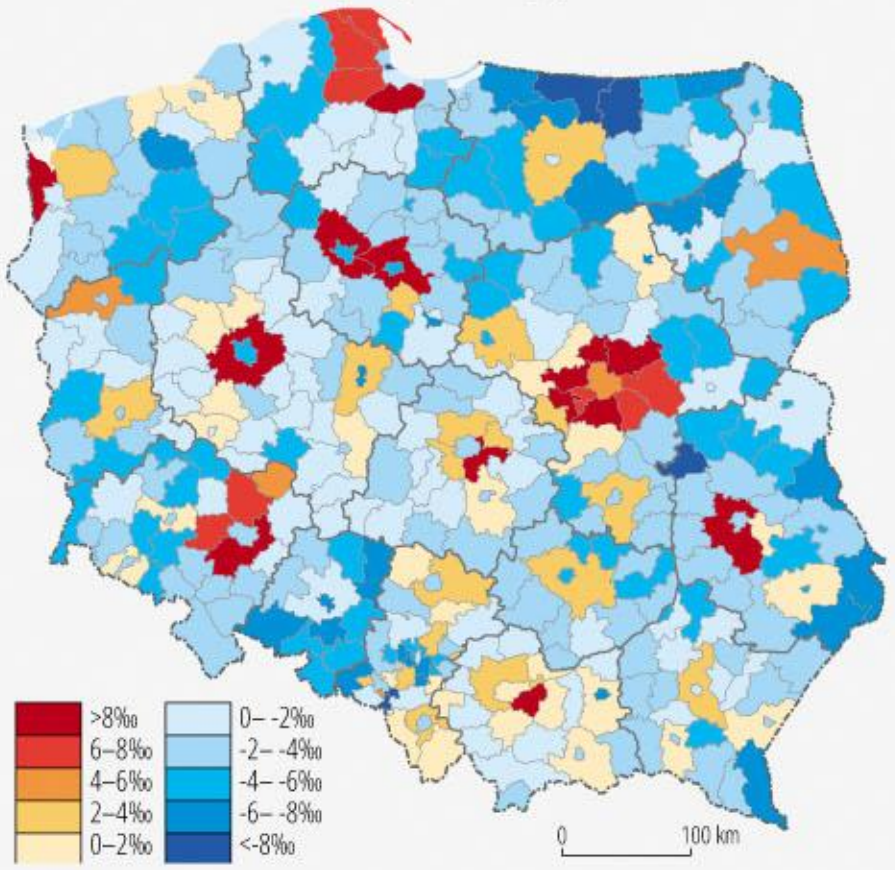
- osłabnięcie napływu ludności ze wsi do miast, o czym decydowały powiększające się koszty życia w mieście, ale również poprawa warunków życia na obszarach wiejskich;
- zwiększenie dostępności obszarów miejskich przez powstawanie dogodnej infrastruktury komunikacyjnej i wzrastającą liczbę prywatnych samochodów, co pozwalało dojeżdżać do pracy ze wsi do miast;
- zmiana kierunku migracji wewnętrznych: wsie z ośrodków emigracyjnych przekształciły się w ośrodki imigracyjne;
- od 2000 r. widoczny jest wyraźny odpływ mieszkańców na wieś; odsetek ludności miejskiej powoli spadał: z 61,9% (2000 r.) do 59,9% (2020 r.);
- ruchy ludności z miast do wsi po 1989 r. są powodowane chęcią poprawy wygody życia (czyste powietrze, cisza i sielski krajobraz wsi) lub kwestiami ekonomicznymi (na wsi są tańsze działki budowlane, niższa jest wartość nieruchomości);
- zmniejszenie zasięgu migracji wewnętrznych; mieszkańcy przemieszczają się kilka lub kilkanaście kilometrów dalej od swojego pierwotnego miejsca zamieszkania do tzw. stref podmiejskich; strefy te najczęściej są połączone komunikacją miejską;
- odpływ ludności na wieś powodowany jest również powrotem osób tracących pracę w mieście czy emerytów powracających do swoich korzeni;

Wielkość migracji wewnętrznych w Polsce w poszczególnych dekadach

Lata	Liczba osób biorących udział w migracjach wewnętrznych	Wskaźnik mobilności przestrzennej
1951–1960	12 mln	45‰
1961–1970	9,4 mln	30‰
1971–1980	8,5 mln	26‰
1981–1990	6,7 mln	18‰
1991-2000	4,4 mln	12‰
2001-2010	4,2 mln	11‰

- wciąż trwają migracje do najlepiej rozwiniętych gospodarczo regionów Polski (np. mazowieckie: duża liczba miejsc pracy i wyższe standardy życia);
- najbardziej drenowanymi przez Warszawę województwami są lubelskie i łódzkie (bliskość stolicy, dogodne połączenia komunikacyjne sprzyjają ruchowi ludności w tym kierunku);
- wciąż następują migracje ludności z rejonów rolniczych do rejonów uprzemysłowionych i o wysokim rozwoju usług, zachodzi proces wyludniania się tzw. ściany wschodniej.

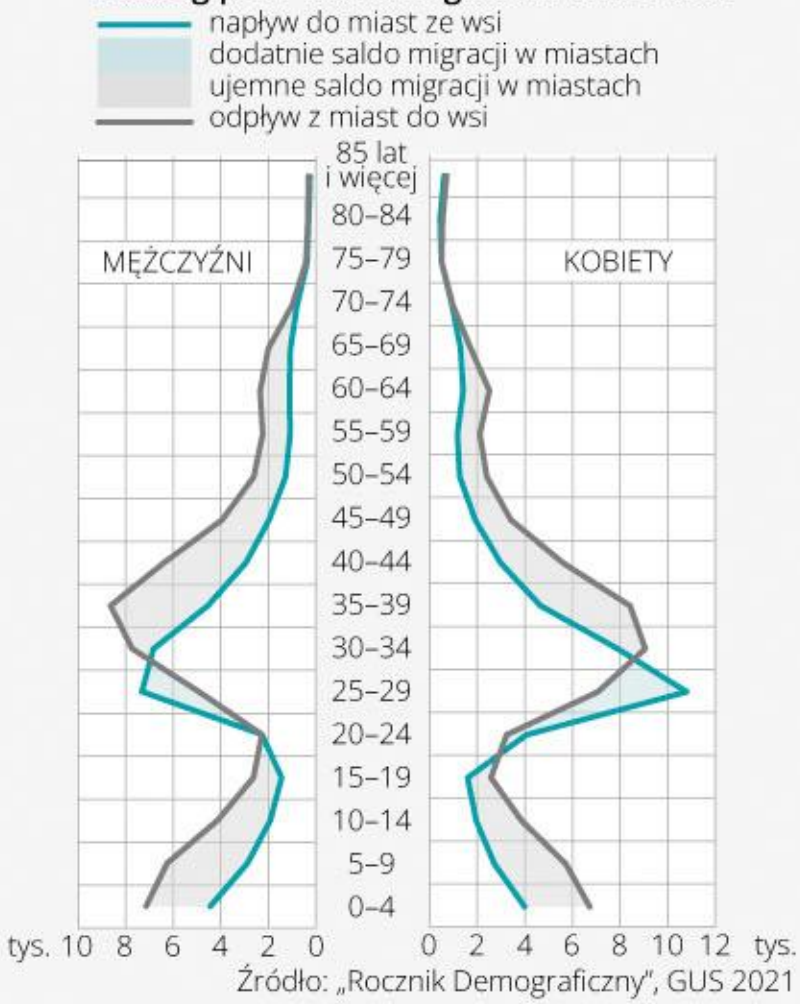
Saldo migracji według powiatów



Struktura współczesnych migracji wewnętrznych

Migracje wewnętrzne wyróżniają się następującymi cechami:
- do miast najczęściej migrują ludzie młodzi między 20. a 30. rokiem życia;
- częściej migrują kobiety (większe możliwości zatrudnienia, szansa na awans zawodowy, zatrudnienie w wielkich korporacjach, atrakcyjne formy spędzania wolnego czasu, większa anonimowość);
- ludzie w wieku 30–45 lat migrują w poszukiwaniu wygodnego miejsca do życia poza miastem lub tańszych mieszkań;
- ludzie w wieku 30–45 lat często mają potomstwo, zatem migrują z dziećmi;
- u osób w wieku 50–65 lat; te migracje mają charakter powrotów do dawnych miejsc zamieszkania;
- migracje są zależne od struktury wykształcenia: im wyższe wykształcenie, tym częstsze i dalsze migracje;
- współcześnie w wewnętrznych ruchach migracyjnych rocznie bierze udział ok. 400 tys. Polaków; ta tendencja z nieznacznie zmieniającymi się wartościami trwa już od kilkunastu lat.

Migracje wewnętrzne na pobyt stały według płci i wieku migrantów w 2020 r.



Źródło: „Rocznik Demograficzny", GUS 2021

Migracje zewnętrzne przed 1945 r.

Położenie Polski w centrum Europy między wielkimi mocarstwami sprawiało, że obszar naszego kraju często był areną konfliktów i wojen. Wielkie migracje Polaków odbywały się:
- po utracie niepodległości w 1795 r., po klęskach kolejnych powstań (1830 r. powstanie listopadowe, 1848 r. krakowskie, 1863 r. styczniowe);
- w czasie transkontynentalnych migracji za chlebem w latach 1840–1940 Polskę opuściło 5 mln osób, z czego prawie 2 mln wybrały Stany Zjednoczone Ameryki; ważnymi kierunkami migracji tego okresu były również Argentyna, Brazylia i Kanada;
- na początku XX w. w obrębie Europy odbywały się ruchy ludności związane zarówno z działaniami I wojny światowej, jak i z poszukiwaniem pracy na rozwijających się przemysłowo obszarach;
- w okresie dwudziestolecia międzywojennego duże grupy osób wyjeżdżały do pracy do Francji, Belgii i Niemiec;
- ruch migracyjny związany z działaniami II wojny światowej i okupacją naszego kraju; w tym czasie migrowano głównie do Francji i Wielkiej Brytanii;
- po agresji sowieckiej w 1939 r. przymusowe deportacje odbywały się w głąb ZSRR;
- w momencie zakończenia II wojny światowej poza granicami Polski znalazło się ok. 5 mln osób (1/5 wszystkich, którzy przeżyli wojnę).

Migracje okresu Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

W czasie PRL migracje odbywały się następująco:
- do 1950 r. masowe migracje objęły ok. 4 mln Polaków; były to głównie migracje:
  - zza wschodniej granicy (po zmianie granic migracje do Polski z ziem zagarniętych przez ZSRR);
  - powroty z działań wojennych (np. z Francji, Wielkiej Brytanii, ZSRR);
  - migracje polityczne niezadowolonych ze zmiany ustroju (socjalistyczny reżim prześladował polskich żołnierzy walczących za granicą oraz żołnierzy walczących w podziemiu, szczególnie członków Armii Krajowej);
  - wypędzenie ludności niemieckiej z polskich tzw. Ziem Odzyskanych do Niemiec;
  - kierunkiem tej pierwszej powojennej migracji za granicę były głównie Francja, Wielka Brytania, USA, Kanada i Australia;
- dekada lat 50. XX w. rocznie wyjeżdżało zaledwie kilkanaście tysięcy osób; powodem był konflikt między blokiem państw socjalistycznych (pod wodzą ZSRR) a blokiem państw kapitalistycznych (pod wodzą USA) – tzw. **zimna wojna;**

– zamknięcie granic i ograniczenie przepływu migrantów; tzw. **żelazna kurtyna** blokowała przepływ ludzi, kapitału, informacji i nowych rozwiązań technologicznych;

- po II wojnie światowej dochodziło do wyjazdów ludności żydowskiej; nastroje antysemickie nasilały się kilkakrotnie:
  – w latach 1946–1951 wyjechało z Polski 150 tys. Żydów;
  – następne migracje spowodowane nastrojami antyżydowskimi nastąpiły w 1956 i 1968 r.;
  – krajami docelowymi były głównie USA i nowo powstałe państwo Izrael;
- lata 60. i 70. XX w. to okres złagodzonej polityki wyjazdowej; migracje te miały charakter handlowy lub turystyczny, najczęściej do Bułgarii („Złote Piaski Bułgarii"), Węgier (Balaton) czy na Krym;
  – pojawił się nowy rodzaj migracji – zarobkowy; kierunkami wyjazdów były wtedy USA, Kanada i Niemcy;
- dekada Solidarności to okres kryzysu gospodarczego; dominowały wyjazdy ekonomiczne;
  – wyjazdy opozycjonistów politycznych do Republiki Federalnej Niemiec, Francji, Niderlandów, Belgii, Szwecji, Austrii, Włoch, USA, Australii i Południowej Afryki (reżim nie pozwalał na powrót do kraju niewygodnych dla siebie działaczy politycznych);
  – pod koniec lat 80. XX w. liczba przekroczeń granicy zaczęła gwałtownie wzrastać; wyjazdy miały charakter tymczasowy i krótkotrwały (w 1984 r. ok. 600 tys. wyjazdów na zachód, w 1988 r. prawie 3 mln);
- w przełomowym 1989 r. było aż 19 mln wyjazdów, głównie na bazary i ulice Berlina Zachodniego, do Turcji; wyjazdy miały głównie charakter handlowy.

Migracje pierwszego okresu transformacji od 1989 do 2004 r.

W pierwszym okresie transformacji migracje odbywały się następująco:

- przełomowy 1989 r. i lata następne to częste, krótkotrwałe wyjazdy; ruch przygraniczny opierał się na przekraczaniu granicy przez tzw. mrówki, (osoby przemycające nielegalnie papierosy i alkohol zza granicy, w ciągu jednego dnia mogły przekroczyć granicę kilkakrotnie);
- po 1989 r. migracje Polaków zmieniły się ze związanych ze zmianą stałego miejsca zamieszkania na wyjazdy krótkookresowe (głównie zarobkowe), na co wpłynęły:
  – liberalizacja zasad ruchu granicznego, która sprawiła, że można było wielokrotnie przekroczyć granicę i znów wrócić do kraju (w czasach socjalizmu takie wyjazdy były tylko w jedną stronę);
  – relacje stawek płac do kosztów utrzymania w kraju i za granicą – opłaca się wyjechać na krótko i zarobić, zamiast wydawać na drogie mieszkanie i jedzenie za granicą (koszty życia w Polsce są niższe niż w krajach wysoko rozwiniętych);
  – pojawienie się dużej liczby ofert pracy o charakterze sezonowym;
  – otwarcie granic wielu krajów i zniesienie obowiązku wizowego;
- między 1995 a 2002 r. za granicą przebywało czasowo 800 tys. do 1 mln osób;
- ukierunkowanie migracji na określone kraje z dominacją Niemiec i USA;
- wyraźna regionalizacja: największa z obszarów o długotrwałych tradycjach migracji, np. górale z Podhala, Niemcy z równiny Opolskiej i Ślązacy z Wyżyny Śląskiej, Opolszczyzna, Podlasie;
- migracja osób o stosunkowo niskim poziomie wykształcenia, które nie potrafiły odnaleźć się na krajowym rynku pracy.

Migracje po 2004 r.

Po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej migracje odbywały się następująco:
– wejście Polski w struktury UE i do strefy Schengen spowodowało swobodny przepływ ludzi;
– trudno określić skalę i kierunki migracji;
– kraje UE otwierały swój rynek pracy dla Polaków stopniowo; pierwsze były Wielka Brytania, Irlandia i Szwecja, ostatnie – Niemcy i Austria;
– największa migracja była do Wielkiej Brytanii, aż do czasu brexitu;
– nastąpiła zmiana kierunku migracji – USA, Kanada straciły na atrakcyjności na rzecz bliższych krajów europejskich;
– obecnie emigrują ludzie młodzi (25–39 lat), często po skończeniu szkoły średniej lub zawodowej;
– częściej wyjeżdżają kobiety;
– wyjeżdżają osoby z wykształceniem zawodowym, co wynika z zapotrzebowania zagranicznych rynków na pracowników sektora budowlanego (murarzy, tynkarzy, hydraulików itp.);
– wśród emigrantów zwiększa się udział osób z wykształceniem wyższym;
– dominują osoby ze związków małżeńskich (najczęściej migruje jedno z rodziców, podczas gdy partner opiekuje się dziećmi).

Współczesna imigracja do Polski

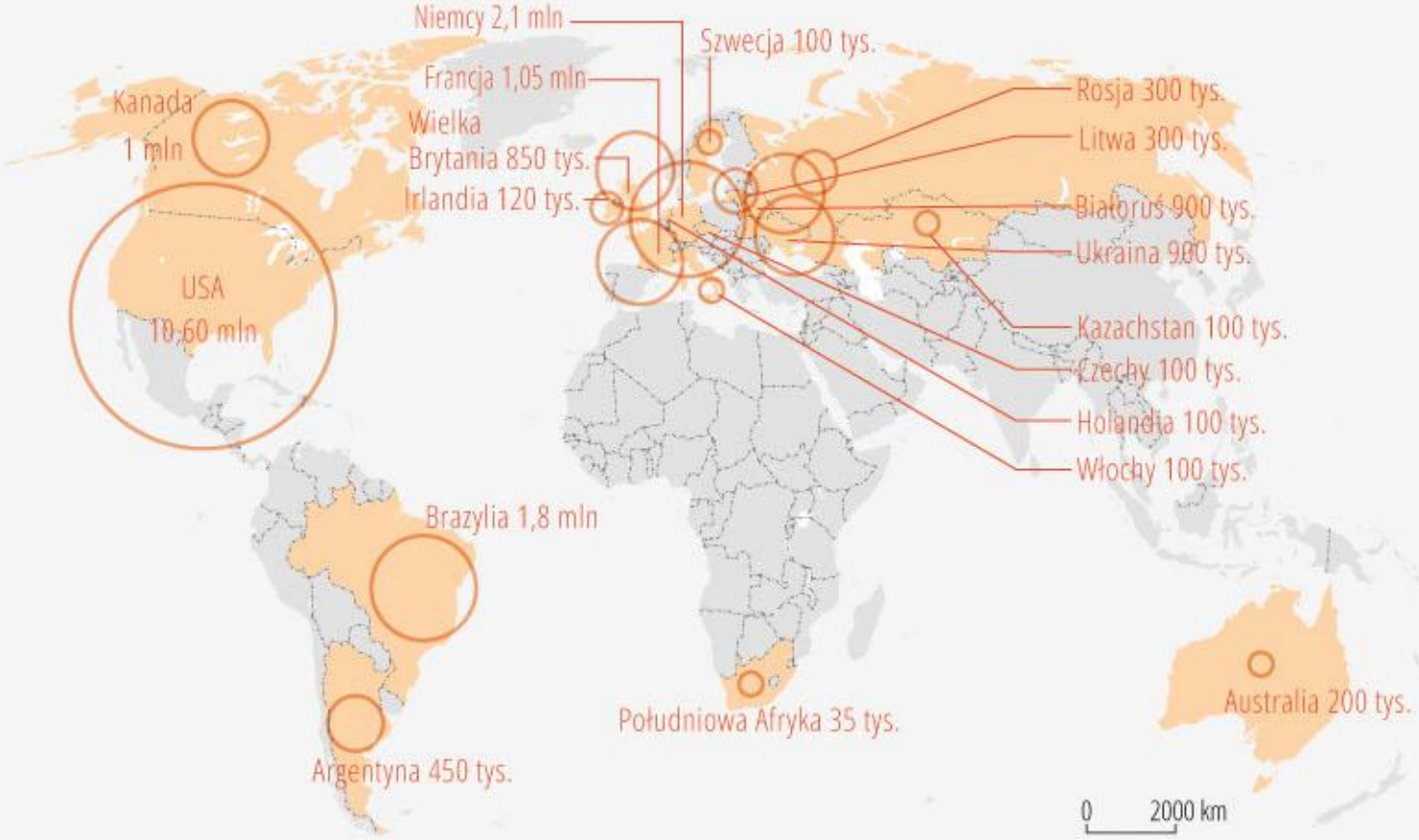
Współcześnie imigracja do Polski odbywa się następująco:
- od lat 90. XX w. wzrasta liczba osób osiedlających się w naszym kraju;
- znaczna część to reemigranci, którzy wracają do kraju głównie z Wielkiej Brytanii, Niemiec, USA czy Kanady;
- szacuje się, że w latach 2013–2018 do Polski przybyło ponad 1 mln mieszkańców Ukrainy (to głównie migracja zarobkowa);
- niestabilna sytuacja w Ukrainie, zagrożenie wojną ze strony Rosji, a w końcu także wojna wywołana przez Rosję powodują zwiększony napływ Ukraińców;
- w związku z kryzysem w Białorusi (2021 r.) do naszego kraju napłynęli migranci polityczni;
- w związku z tym, że granica Polski jest zewnętrzną granicą UE, coraz częściej borykamy się z kryzysem migracyjnym na wschodniej granicy: granicę forsują mieszkańcy Syrii, Afganistanu, Somalii oraz Kurdowie, którzy (w 2020 r.) zostali zwabieni na Białoruś obietnicą łatwego przekroczenia granicy z Polską i przedostania się do UE;
- kryzys migracyjny na wschodniej granicy Polski spowodowany jest działaniem Rosji i Białorusi: Rosja z Władimirem Putinem na czele realizuje w ten sposób swoje imperialistyczne plany zdobycia strefy wpływów i rozbicia jedności wśród krajów UE, Białoruś pod wodzą Aleksandra Łukaszenki traktuje to jako odwet za wsparcie narodu białoruskiego po sfałszowanych przez Łukaszenkę wyborach.

18.6. Polonia na świecie

Polonia to osoby urodzone poza Polską, których przodkowie opuścili nasz kraj. Osoby te wykazują związki z tradycją i kulturą narodową w drugim a nawet dalszych pokoleniach. Niektórzy członkowie mniejszości polskich nie wyjeżdżali z kraju w ogóle, poza Polską znaleźli się po zmianie granic. Inni zostali deportowani.

POLONIA NA ŚWIECIE

szacunkowa liczba osób pochodzenia polskiego w wybranych krajach świata



Państwa z największymi skupiskami Polaków

USA	Chicago i Nowy Jork to miasta z największą liczbą Polonii, znajdują się tutaj całe polskie dzielnice, np. Jackowo i Trojcowo w Chicago, Greenpoint w Nowym Jorku. Polonia skupia się także w stanach: Illinois, Michigan, Wisconsin, Nowy Jork, New Jersey
Niemcy	część zachodnia w Zagłębiu Ruhry, Berlin, Hamburg, Brema
Brazylia	Kurytyba uważana za stolicę Polonii, stany: Parana, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Rio de Janeiro

Francja	głównie Paryż i regiony północno-zachodnie
Ukraina	obwody żytomierski, chmielnicki i lwowski
Białoruś	obwody grodzieński, brzeski, miński i witebski
Kanada	Toronto (dzielnica Roncesvalles Avenue), Brampton, Mississauga, Winnipeg, Montreal, Vancouver
Wielka Brytania	szacuje się, że może tutaj przebywać nawet milion Polaków, przy czym ponad 600 tys. to stali rezydenci; największe skupiska Polonii znajdują się w Londynie, Manchesterze, Birmingham

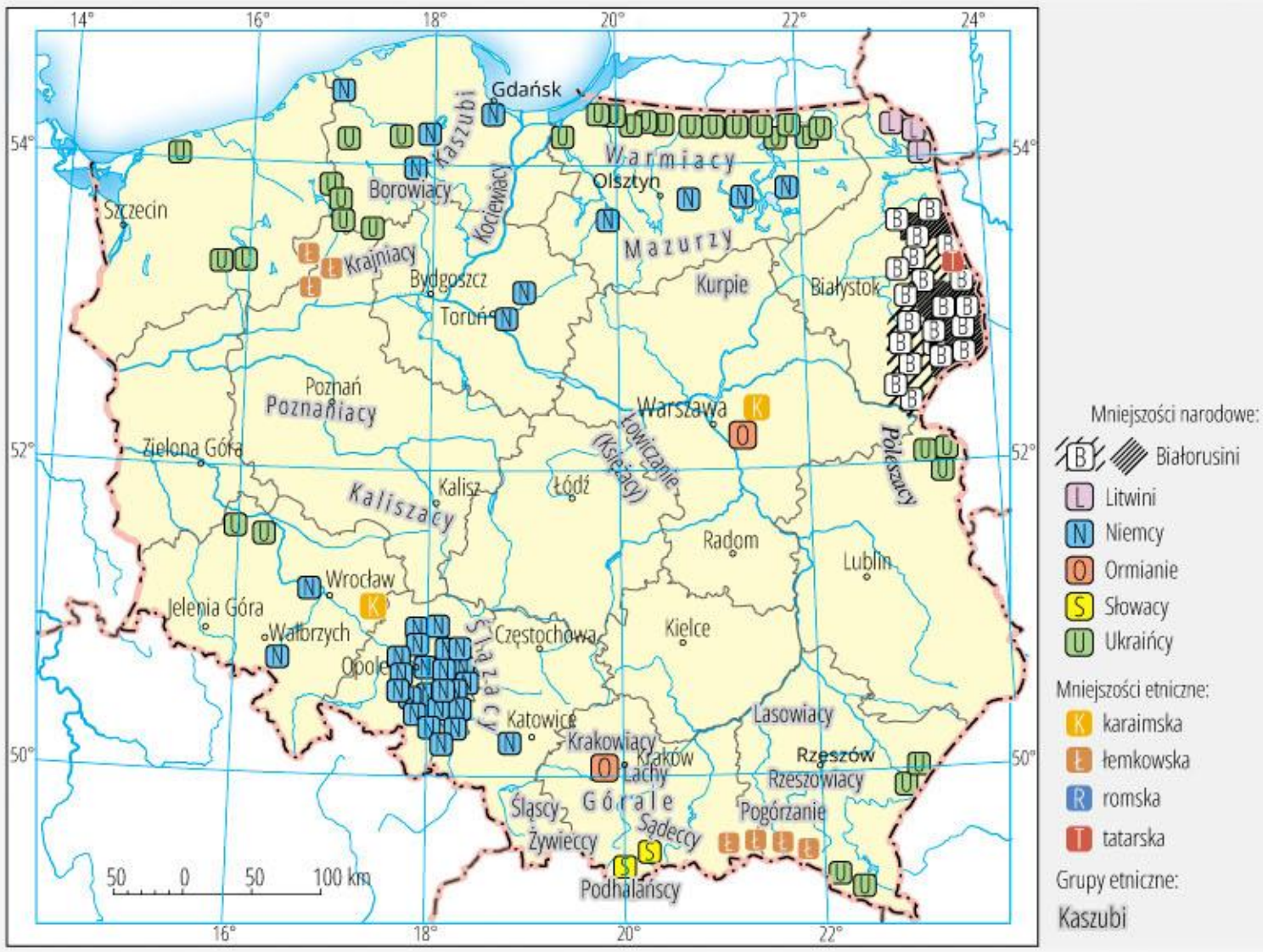
18.7. Struktura narodowościowa

Mniejszości narodowe to obywatele naszego kraju utożsamiający się z innym narodem mającym współcześnie własne państwo, najczęściej posługujący się innym językiem i odmienną kulturą. Przy uznaniu danej grupy za mniejszość narodową bierze się pod uwagę czas zamieszkiwania terytorium naszego kraju – nie krótszy niż 100 lat.

W okresie międzywojennym (lata 1918–1939) w granicach II Rzeczypospolitej mieszkało 11,3 mln osób innej niż polska narodowości, co stanowiło 35% ogółu (1921 r.). Najliczniejszymi mniejszościami narodowymi były ludność ukraińska (15,2%), żydowska (8%), białoruska (4%) i niemiecka (3%).

Przyczyną tak dużych późniejszych zmian w strukturze narodowościowej były tragiczny bilans II wojny światowej, zmiana granic Polski oraz powojenna polityka socjalistycznych władz Polski polegająca na wysiedlaniu ludności niemieckiej i ukraińskiej.

Współcześnie ludność Polski jest **homogeniczna** (dominuje jeden naród). Wyróżnia się dziewięć mniejszości narodowych: **Niemcy, Ukraińcy, Białorusini, Rosjanie, Litwini, Żydzi, Ormianie, Czesi i Słowacy**. Nie zaliczamy do mniejszości imigrantów, którzy przybyli do Polski w ostatnich dziesięcioleciach (np. Wietnamczyków czy Anglików).



Mniejszości narodowe według liczebności (spis powszechny 2011 r.):
- Niemcy – ok. 150 tys., zamieszkują głównie województwa śląskie oraz opolskie;
- Białorusini, których jest ok. 49 tys., mieszkają przede wszystkim na wschodzie Polski, w województwie podlaskim;
- Ukraińcy – ok. 31 tys., po II wojnie światowej przymusowo przesiedleni w ramach akcji „Wisła" na ziemie zachodnie i północne (województwa warmińsko-mazurskie, pomorskie, zachodniopomorskie);
- ludności żydowskiej pozostało w Polsce zaledwie kilka tysięcy osób; to wynik eksterminacji tej narodowości przez nazistów w czasie II wojny światowej oraz antysemickiej polityki prowadzonej w socjalistycznej Polsce; mieszkają głównie w dużych miastach.

Ludność według identyfikacji narodowo-etnicznej w 2011 r.

Dane Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań

Mniejszości etniczne to obywatele naszego kraju utożsamiający się z innym narodem, który **nie ma współcześnie własnego państwa** i żyje na terenach wielu państw. W Polsce mieszkają przedstawiciele czterech mniejszości etnicznych: **Romowie, Tatarzy, Łemkowie, Karaimi**.

Nazwa mniejszości etnicznej	Charakterystyka	Miejsca zamieszkania
Romowie	• prowadzą wędrowny tryb życia (nomadyzm) • przywędrowali do Polski z Indii już na początku XV w. • w okresie PRL-u byli często zmuszani do osiedlania się • w Polsce działa ponad 80 romskich organizacji pozarządowych, m.in. Związek Romów Polskich • odznaczają się oni niskim poziomem asymilacji z resztą społeczeństwa • posługują się licznymi dialektami języka romskiego (łączą często swój język – romski – z językiem kraju, w którym przebywają, np. polskim) • wielu Romów praktykuje do dziś tradycyjne zawody, związane z wróżbiarstwem, handlem, rzemiosłem i rozrywką	• współcześnie większe skupiska mniejszości romskiej występują w większych miastach na terenie całej Polski
Tatarzy	• przywędrowali głównie z Krymu i osiedlili się w XIV w. na obszarze Wielkiego Księstwa Litewskiego (okolice Wilna, Trok i Grodna; później na Suwalszczyźnie) • obecnie nie posługują się oni już językiem swoich przodków • nadal wyznają oni islam (sunnizm) • skupiają się w Muzułmańskim Związku Religijnym w Rzeczypospolitej oraz w Związku Tatarów RP	• w Polsce zachowały się dwie wsie, rdzenne kolonie tatarskie: Bohoniki i Kruszyniany • inne skupiska to Białystok, Sokółka, Dąbrowa Białostocka, Gdańsk, Warszawa
Łemkowie	• to wschodniosłowiańska, prawosławna mniejszość etniczna • posługują się językiem łemkowskim (o cechach pogranicznych z licznymi elementami zachodnio- i południowosłowiańskimi, wpływami węgierskimi, rumuńskimi oraz komponentami cerkiewno-słowiańskimi) • w ramach akcji „Wisła" zostali przymusowo przesiedleni na obszar tzw. Ziem Odzyskanych	• historyczne obszary występowania Łemków (obszar Łemkowszczyzny – Beskid Niski i Beskid Sądecki) • po akcji „Wisła" powstały nowe skupiska w zachodnich i północnych częściach kraju (zachodniopomorskie, lubuskie, dolnośląskie, warmińsko-mazurskie)
Karaimi	• najmniej liczni: kilkaset osób w Polsce oraz kilka tysięcy w Europie • wyznają karaimizm, który wywodzi się z judaizmu • w czasie obrzędów religijnych używają tradycyjnego języka karaimskiego, należącego do grupy języków tureckich • na obszar naszego kraju trafili w wyniku repatriacji z Kresów Wschodnich, ale pierwotnie zamieszkiwali Krym • w Polsce są zrzeszeni w Związku Karaimów Polskich	• głównie we Wrocławiu i Warszawie

Grupy etnograficzne to obywatele danego narodu o specyficznych zwyczajach, gwarze, ubiorze, budownictwie, sztuce, wyraźnie różniący się od ludności na innych terenach. Jeżeli jakiś obszar jest zamieszkiwany przez przedstawicieli jednej grupy etnograficznej, to uznajemy go za **region etnograficzny**. W przeszłości historycznej na obszarze naszego kraju istniało wiele takich regionów, niektóre pozostały do dziś. Tylko część grup etnograficznych kultywuje swoje zwyczaje. Należą do nich **Ślązacy, Kaszubi, Kociewiacy, Górale Podhalańscy, Kurpie**.

Nazwa grupy etnograficznej	Charakterystyka	Miejsca zamieszkania
Ślązacy	• najliczniejsza grupa etniczna w Polsce • posługują się zespołem śląskich gwar lub dialektów języka polskiego wykorzystującego elementy języka niemieckiego i czeskiego • większość wyznaje katolicyzm, ale dużo jest wśród nich również protestantów • wielu Ślązaków pracowało lub pracuje w kopalniach, stąd kultywowanie zwyczajów i świąt górniczych • wg spisu z 2011 r. aż 874 tys. osób określiło swoją tożsamość jako śląską • w 1990 r. powstał Ruch Autonomii Śląska, który dąży do uzyskania autonomii całego regionu Śląska	• obszar województw śląskiego, opolskiego i dolnośląskiego
Kaszubi	• druga pod względem liczby grupa etniczna w Polsce • wg spisu z 2011 r. przynależność do Kaszubów zadeklarowało 233 tys. osób • na terenie, na którym żyli, kultura słowiańska przenikała się z kulturą germańską • pomimo tego, że Kaszuby wiele razy zmieniały swoją przynależność państwową, to Kaszubi zdołali zachować swoją tożsamość, kulturę i odrębny język	• głównie obszar i okolice Pojezierza Kaszubskiego, powiaty: bytowski, chojnicki, kartuski, kościerski, pucki, wejherowski
Kociewiacy	• w kulturze ludowej krzyżują się wpływy kaszubskie i kujawskie • w stroju ludowym, podobnym do kaszubskiego, dominują barwy zielone i brunatne • używają gwary kujawskiej, która wyparła dawne narzecze kaszubskie • wg spisu z 2011 r. identyfikację kociewską zadeklarowało 3065 osób	• powiaty: tczewski, świecki, starogardzki, część powiatu kwidzyńskiego
Górale Podhalańscy	• obszar gór i podgórski zasiedlili między XV a XVIII w. • zajmują się nadal wypasem owiec lub bydła na halach górskich • produkują tradycyjny ser, zwany oscypkiem, wyrabiany z mleka owczego • odznaczają się bardzo bogatą w tradycje kulturą • posługują się specyficzną gwarą • ich znakiem rozpoznawczym jest charakterystyczny strój, nakładany w czasie uroczystości narodowych, religijnych i rodzinnych • są gorliwymi katolikami • liczą ok. 3 tys. osób	• zamieszkują obszary górskie i podgórskie Karpat
Kurpie	• nazwa Kurp wywodzi się od noszonych przez miejscową ludność butów (kurpsi) wyrabianych z lipowego łyka • pierwotnie główne źródło utrzymania dla Kurpiów stanowiła puszcza, nie uprawiali błotnistych gleb regionu • pierwsi osadnicy pojawili się w XV w., wioski powstały sto lat później – do puszczy napływała ludność ze wschodniego Mazowsza, szukająca schronienia przed napadami, a także chłopi zbiegli przed pańszczyzną lub ścigani przez prawo • nieliczni posługują się do dziś gwarą kurpiowską • w XIX w. ich liczbę szacowano na 80 tys., dziś na ok. 2 tys.	• zamieszkują tereny dwóch puszcz mazowieckich: Puszczy Zielonej (Kurpiowskiej) i Puszczy Białej

18.8. Rynek pracy w Polsce

Podział ludności w Polsce ze względu na aktywność zawodową

Ludność w wieku:	Przedziały wiekowe:
przedprodukcyjnym	mniej niż 18 lat
produkcyjnym	18–60 lat dla kobiet, 18–65 lata dla mężczyzn
poprodukcyjnym	powyżej 60 lat dla kobiet, powyżej 65 lat dla mężczyzn

Nie wszyscy mieszkańcy kraju w wieku produkcyjnym pracują, zatem rozpatruje się ludność kraju według aktywności ekonomicznej dla osób, które mogą legalnie pracować (czyli powyżej 15 lat).

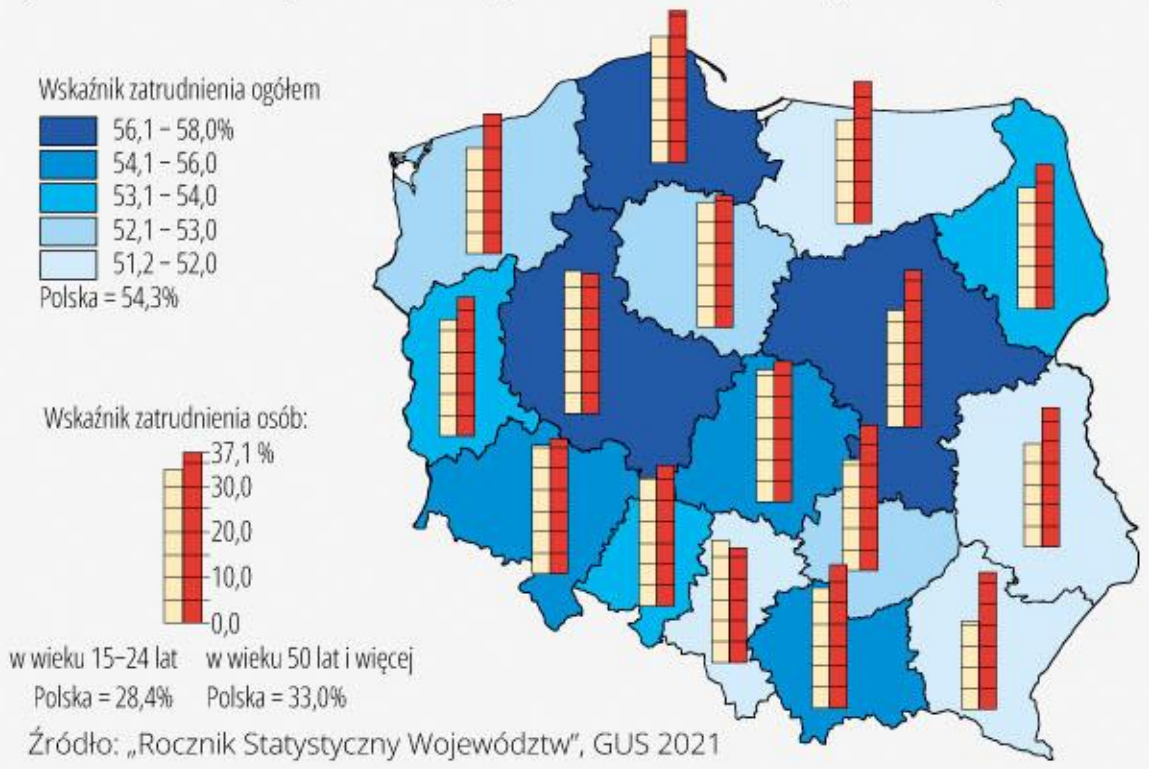
Podział ludności ze względu na aktywność ekonomiczną

Grupa ludności		udział w społeczeństwie w % (2020 GUS)
osoby, które nie ukończyły 15. roku życia		20,5
osoby aktywne zawodowo	pracujący	43,4
	bezrobotni	1,4
osoby bierne zawodowo (niepracujący uczniowie i studenci od 15. roku życia, niepracujący emeryci, osoby niepracujące ze względów zdrowotnych, niemogące pracować z powodów rodzinnych, np. urlopy wychowawcze)		34,7

Mierniki stosowane do opisu poziomu aktywności zawodowej ludności w Polsce i ich wartości w Polsce (2020 r.)

współczynnik aktywności zawodowej	$\frac{\text{liczba aktywnych zawodowo} \cdot 100\%}{\text{liczba ludności w wieku 15 lat i więcej}}$	określa wielkość rynku pracy w stosunku do liczby ludności w wieku 15 lat i więcej	56,6%
wskaźnik zatrudnienia	$\frac{\text{liczba pracujących} \cdot 100\%}{\text{liczba ludności w wieku 15 lat i więcej}}$	informuje o tym, jaki odsetek mieszkańców kraju w wieku 15 lat i więcej stanowią osoby pracujące	54,7%
stopa bezrobocia	$\frac{\text{liczba bezrobotnych} \cdot 100\%}{\text{liczba aktywnych zawodowo}}$	wskazuje odsetek osób, które nie mogą znaleźć zatrudnienia	3,1%

Wskaźnik zatrudnienia osób w wieku 15 lat i więcej na podstawie BAEL (Badania Aktywności Ekonomicznej Ludności) w 2020 r.



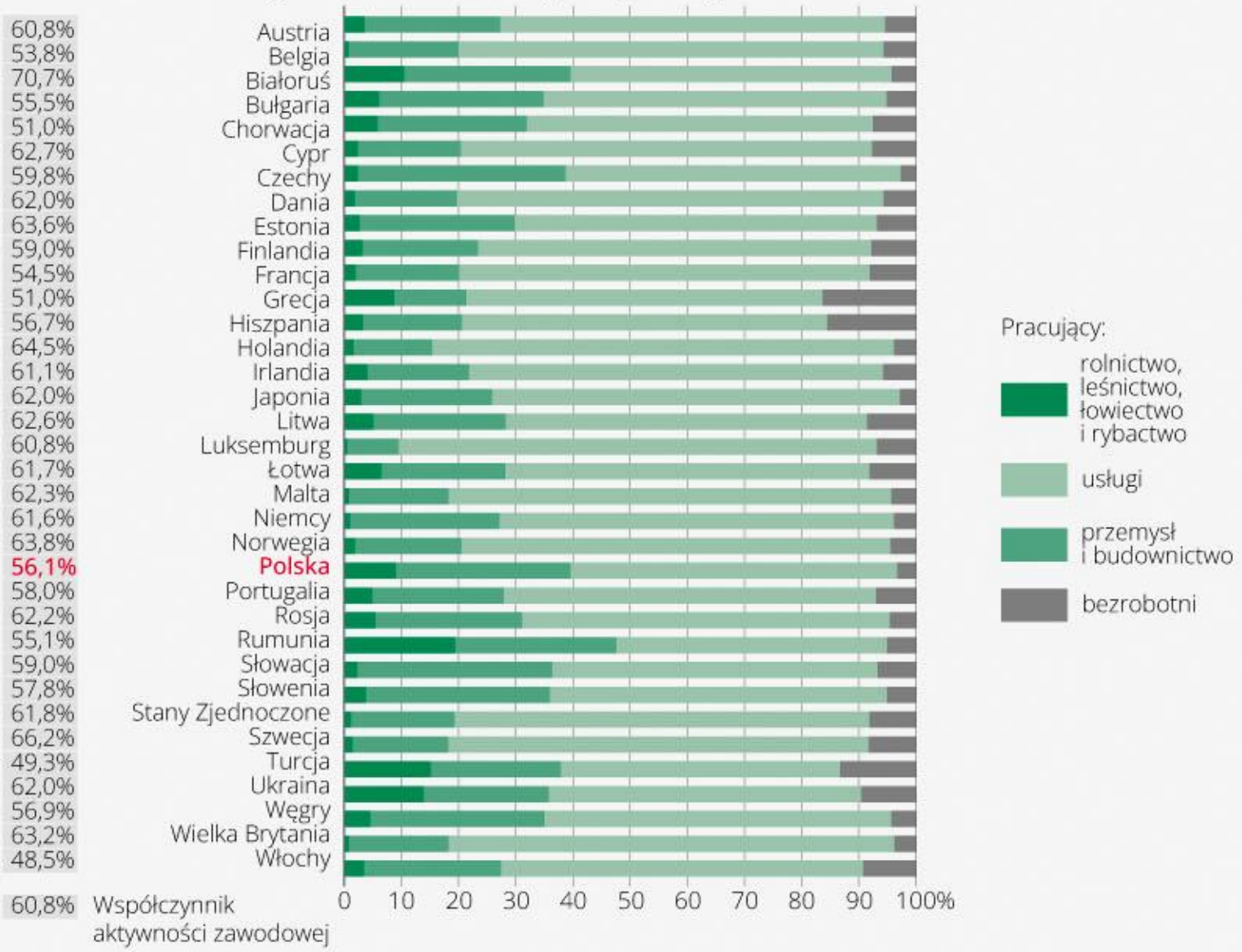
Źródło: „Rocznik Statystyczny Województw", GUS 2021

18.9. Aktywność zawodowa Polaków

Polska ma jeden z niższych w Europie wskaźników ludności aktywnej zawodowo: 56,6%. Jest to znacznie mniej niż w wysoko rozwiniętych krajach, jak Szwecja 66,2% czy Norwegia 63,8%, ale również mniej od takich krajów, jak: Niemcy, Austria, Dania, Holandia czy Wielka Brytania. Wyższy wskaźnik mają byłe kraje postkomunistyczne położone nad Bałtykiem (Litwa, Łotwa, Estonia). Wskaźnik porównywalny do polskiego mają Węgry, Bułgaria i Belgia. Niższy mają Włochy i Turcja. Na uwagę zasługuje wysoki wskaźnik na Białorusi, gdzie wciąż dominuje własność państwa w gospodarce.

Wpływ na niski poziom ludności aktywnej zawodowo w Polsce mają m.in.:
– mała mobilność ludności Polski (niechęć do zmiany miejsca zamieszkania) związana ze zmianą pracy,
– przyzwyczajenie do wykonywania jednego zawodu (niechęć do przekwalifikowania),
– stosunkowo wysoki wskaźnik bezrobocia w niektórych województwach.

Ludność aktywna zawodowo w wybranych krajach w 2020 r.

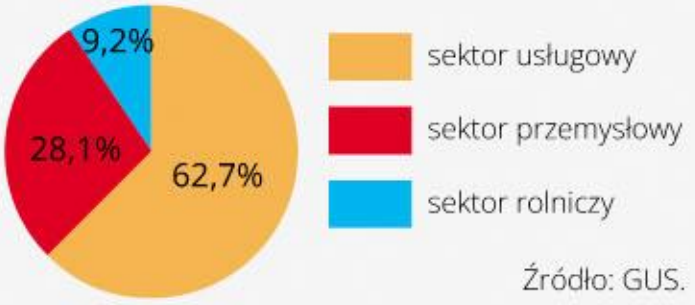


Źródło: „Mały Rocznik Statystyczny Polski" 2021

18.10. Struktura zatrudnienia w Polsce

W Polsce po II wojnie światowej szybko zmniejszała się liczba osób zatrudnionych w **rolnictwie** – od ponad 60% w okresie powojennym do 9,2% obecnie (2020 r.). Związane to było z gospodarką socjalistyczną i naciskiem na rozwój przemysłu ciężkiego, w tym zbrojeniowego. Mimo to poziom zatrudnienia w rolnictwie jest zbyt duży – wciąż dwu- lub trzykrotnie wyższy niż w najwyżej rozwiniętych krajach UE (np. Niderlandy 1,4%, Niemcy 1,4%).

Struktura zatrudnienia w Polsce w 2020 r.



Źródło: GUS.

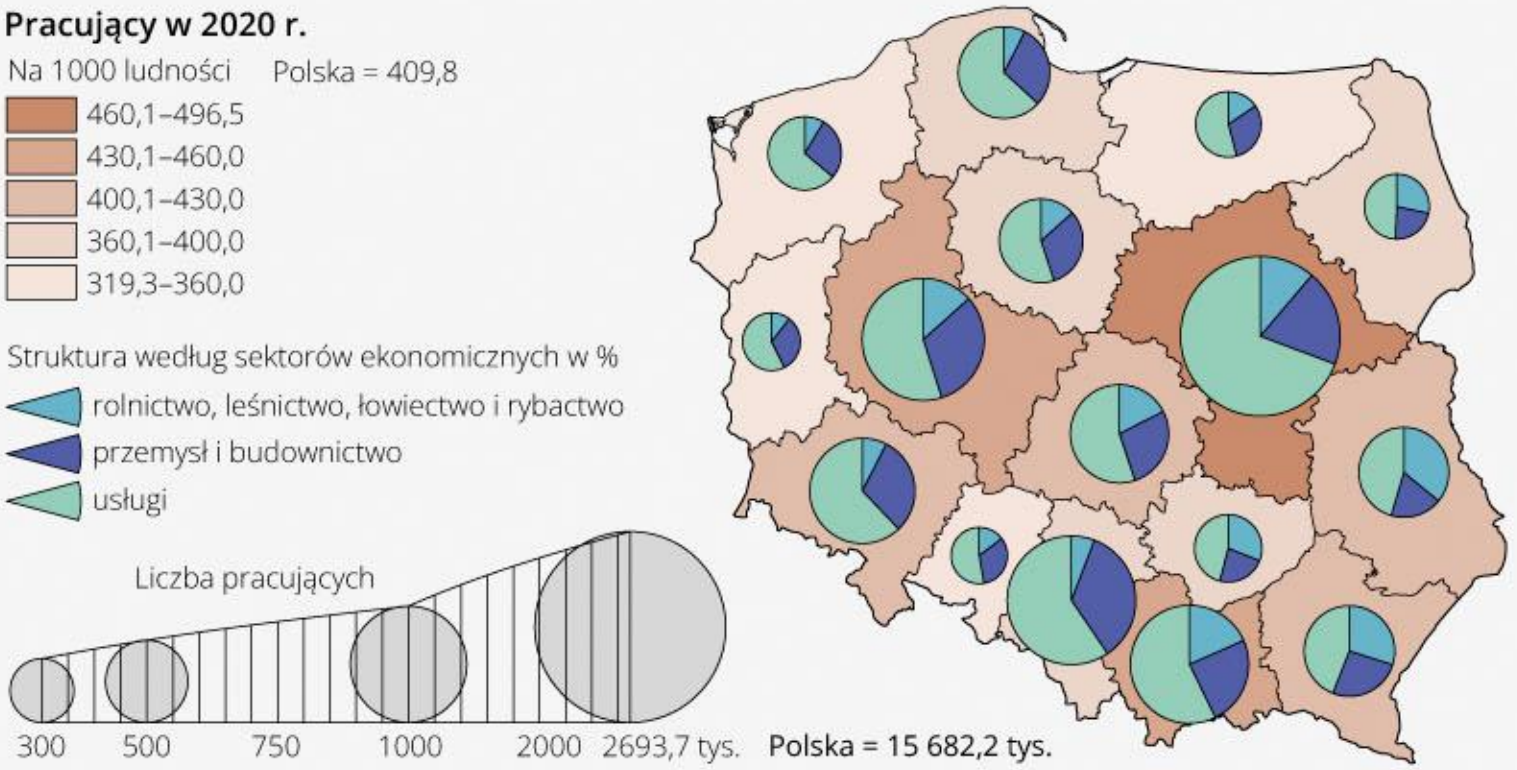
Zatrudnienie w **przemyśle** po wojnie rosło. Osiągnęło maksimum (35%) w połowie lat 70., a obecnie waha się na podobnym poziomie, co związane jest z dalszą restrukturyzacją, a także z napływem kapitału zagranicznego i otwarciem nowych zakładów produkcyjnych przemysłu nowych technologii.

W ostatnich latach notuje się szybki wzrost zatrudnienia w **usługach** (62,7% w 2020 r.).

W porównaniu z krajami rozwiniętymi wciąż zbyt duży jest udział zatrudnionych w rolnictwie i przemyśle, a zbyt mały w usługach. Po wejściu Polski w struktury UE obserwuje się wolny odpływ ludności zatrudnionej w rolnictwie. Ma to związek z dopłatami unijnymi dla gospodarstw rolniczych i związaną z tym opłacalnością produkcji rolnej oraz mniejszymi składkami ubezpieczeniowymi (w KRUS).

Przestrzenne zróżnicowanie struktury zatrudnienia kształtuje się następująco:
- największy udział zatrudnionych w rolnictwie występuje w województwach: lubelskim, podlaskim, świętokrzyskim i podkarpackim, na co wpływa duże rozdrobnienie gospodarstw na tym obszarze;
- w przemyśle największe zatrudnienie jest w województwie śląskim, ponieważ tam znajdują się duże zakłady przemysłowe związane z przemysłem wydobywczym, metalurgicznym, energetycznym i elektromaszynowym;
- największe zatrudnienie w usługach występuje tam, gdzie znajdują się duże miasta – stąd dominacja województwa mazowieckiego.

Ludność pracuje głównie w **sektorze prywatnym**. Udział ludności zatrudnionej w sektorze publicznym spada od 1989 r. i osiągnęła w 2019 r. 19,6%. Wcześniej sektor prywatny prawie nie istniał, gdyż w gospodarce socjalistycznej dominowała własność państwowa.

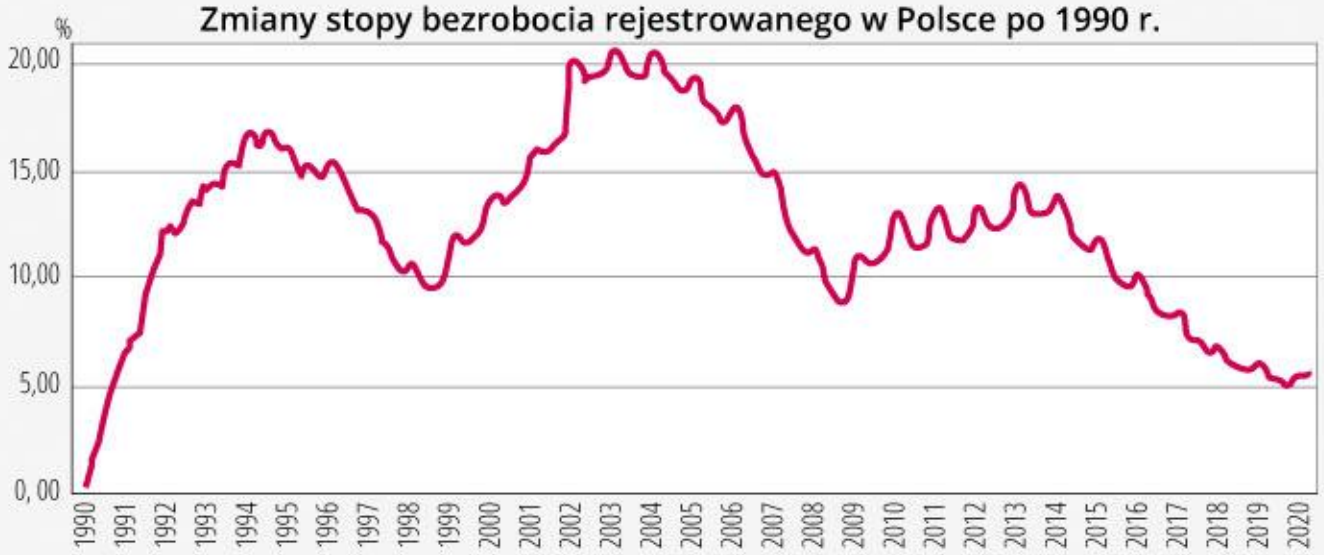


Źródło: „Rocznik Statystyczny Województw" 2021, GUS

18.11. Bezrobocie

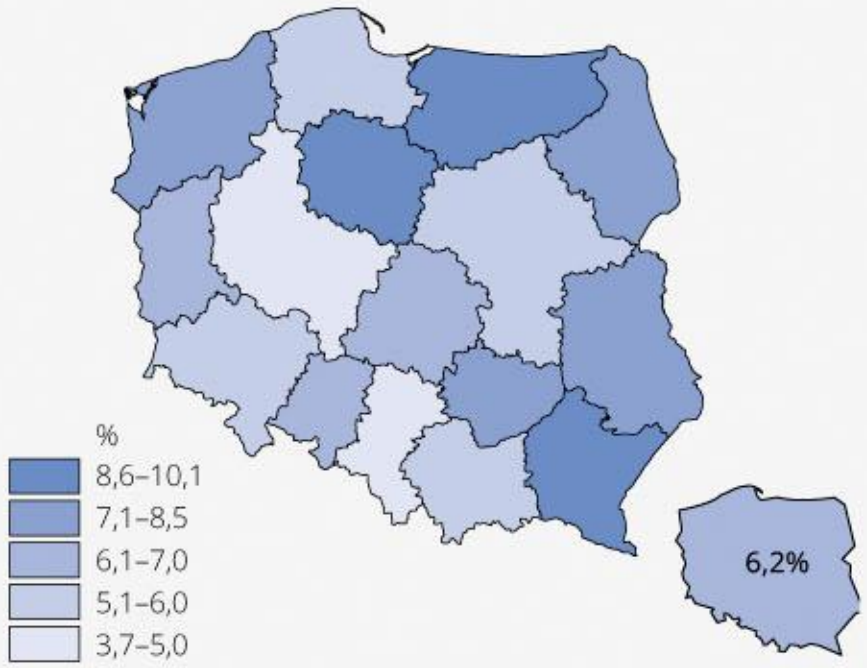
Liczba bezrobotnych pod koniec 2020 r. wynosiła 1,05 mln osób, co stanowiło 6,2% osób w wieku produkcyjnym. Wskaźnik ten waha się w zależności od sytuacji ekonomicznej kraju i świata oraz sezonowości robót (mniejsze bezrobocie jest np. w okresie zbierania płodów rolnych). W 2004 r. wynosiło np. 18,3%, ale w 2008 r. – jedynie 6,6%. Kategoria bezrobocia w Polsce pojawiła się dopiero po przemianach ustrojowych dokonanych w 1990 r. Wcześniej państwo socjalistyczne gwarantowało wszystkim pracę, co powodowało przerost zatrudnienia, zwany inaczej bezrobociem ukrytym. Polegało ono na tym, że kilka osób wykonywało pracę jednego człowieka, co obniżało wydajność pracy.

Zmiany stopy bezrobocia rejestrowanego w Polsce po 1990 r.

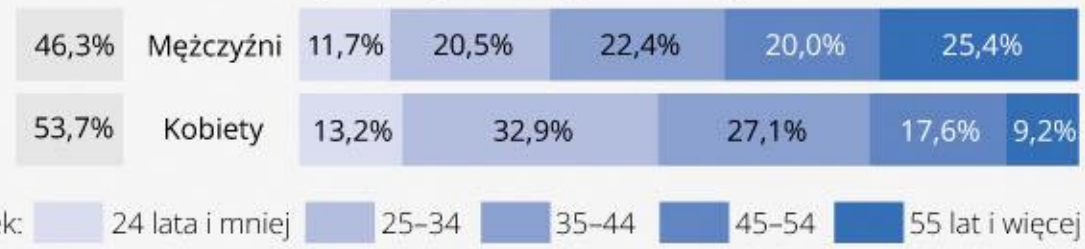


Wśród bezrobotnych do 35. roku życia przeważają kobiety, które są niechętnie zatrudniane ze względu na posiadanie dzieci i możliwość zajścia w ciążę. W starszych grupach wiekowych wśród bezrobotnych zdecydowanie przeważają mężczyźni. Dzieje się tak, ponieważ kobiety dłużej są sprawne fizycznie i łatwiej znajdują niskopłatne prace jako opiekunki, przy prowadzeniu domu czy sprzątaniu. Najwięcej bezrobotnych znajduje się w północnej i zachodniej części kraju. Decydujący wpływ na to miał upadek PGR-ów i duży udział ludzi słabo wykształconych. W tym regionie obserwujemy proces dziedziczenia bezrobocia i biedy z pokolenia na pokolenie. W województwie warmińsko-mazurskim bezrobotna jest co 10. osoba w wieku produkcyjnym. Stan, w którym jedna grupa zawodowa lub społeczna w szczególny sposób dotknięta jest brakiem pracy, nazywamy **bezrobociem strukturalnym**. Tego typu bezrobocie występuje tam, gdzie zostały zamknięte kopalnie (np. okolice Wałbrzycha, Wyżyna Śląska), zakłady przemysłowe (Łódź, Radom), PGR-y (warmińsko-mazurskie).

Stopa bezrobocia rejestrowanego według województw w 2020 r.



Struktura bezrobotnych zarejestrowanych według płci i wieku w 2020 r.



Źródło: „Mały Rocznik Statystyczny Polski" 2021

18.12. Zróżnicowanie poziomu życia ludności w Polsce

Poziom życia ludności to stopień zaspokojenia materialnych i niematerialnych potrzeb społeczeństwa. Na poziom życia wpływają:
- warunki pracy,
- wysokości dochodów i zgromadzonego lub odziedziczonego kapitału,
- warunki mieszkaniowe,
- poziom rozwoju infrastruktury technicznej i społecznej oraz jej dostępności,
- warunki wypoczynku i rekreacji,
- jakość środowiska przyrodniczego.

Porównanie poziomu życia ludności odbywa się na podstawie analizy:
- **poziomu rozwoju ekonomicznego** – wywiera on wpływ na możliwości zatrudnienia, warunki pracy i osiągane wynagrodzenia, co przekłada się na dostęp do dóbr konsumpcyjnych (mierniki np. średnie miesięczne wynagrodzenie, liczba podmiotów gospodarczych na 10 tys. osób);
- **stopnia rozwoju infrastruktury mieszkaniowej i komunalnej** – określa on warunki mieszkaniowe Polaków oraz dostęp do obiektów i urządzeń komunalnych ułatwiających codzienne życie (mierniki np. odsetek osób korzystających z kanalizacji, średnia powierzchnia mieszkania przypadająca na osobę);
- **stopnia rozwoju infrastruktury społecznej** – określa on dostęp do obiektów i urządzeń umożliwiających korzystanie z usług edukacyjnych, kulturalnych i zdrowotnych, które kształtują tzw. kapitał społeczny (mierniki np. liczba łóżek w szpitalach publicznych do 10 tys. osób, liczba dzieci w przedszkolach na 1 tys. dzieci w wieku 3–5 lat);
- **stanu środowiska przyrodniczego** – wpływa to na zdrowie i samopoczucie Polaków (mierniki np. udział obszarów prawnie chronionych w ogólnej powierzchni, emisja zanieczyszczeń gazowych, stan czystości wód powierzchniowych).

Regionalne zróżnicowanie poziomu życia w Polsce

Różnorodność wskaźników opisujących poziom życia jest bardzo duża. Duże jest również ich regionalne zróżnicowanie. Na podstawie danych statystycznych trudno jest jednoznacznie wskazać, gdzie w Polsce żyje się najlepiej. Wnioski z analizy map pozwalają na wyróżnienie dwóch grup województw:

- województwa o wysokim poziomie życia, np. śląskie, mazowieckie, wielkopolskie, pomorskie, w których znajdują się duże ośrodki miejskie, charakteryzują się najwyższymi wskaźnikami rozwoju ekonomicznego, ponieważ łatwiej tam znaleźć pracę, zarobki są wyższe; w tych województwach również jest lepiej rozwinięta infrastruktura komunalna (np. dostęp do wodociągów, kanalizacji, gazu), lepszy dostęp do edukacji i służby zdrowia, lepsze są również warunki mieszkaniowe;
- województwa o niskim poziomie życia, np. warmińsko-mazurskie, podlaskie, lubelskie, podkarpackie, świętokrzyskie. które są słabiej rozwinięte gospodarczo, mają lepszą jakość środowiska naturalnego, a mieszkańcy mogą korzystać z działającej infrastruktury społecznej (np. szpitale, sanatoria, domy pomocy społecznej, szkoły, przedszkola obiekty kulturalne, obiekty sportowe).

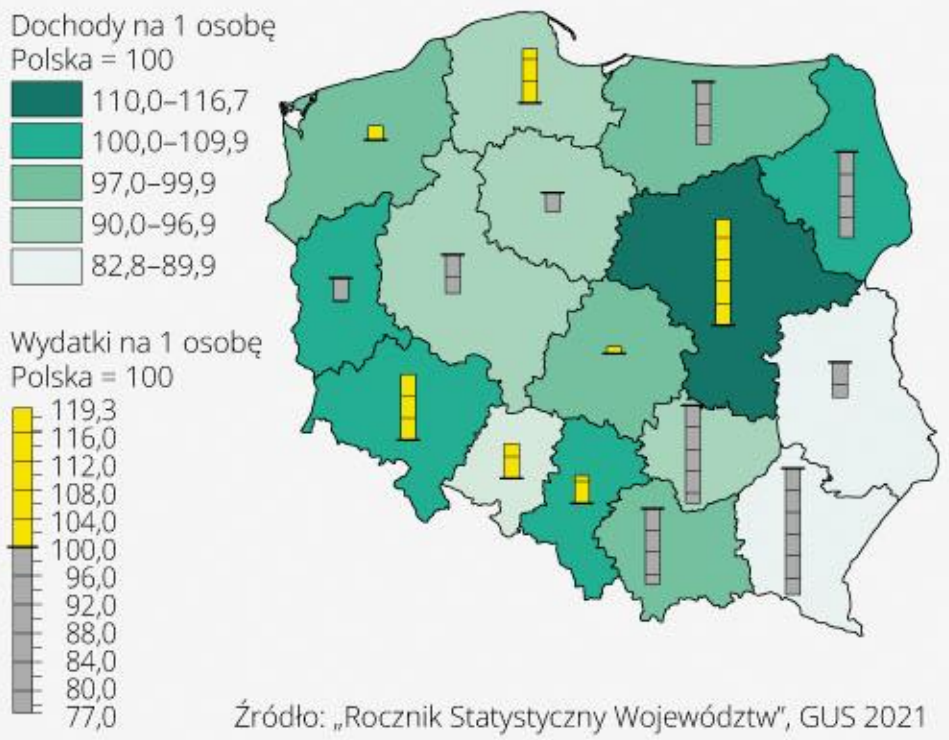
Obszar porównania

Miesięczne dochody

Przeciętne miesięczne dochody są wyższe w województwach z dużymi ośrodkami miejskimi (mazowieckie, pomorskie, dolnośląskie, śląskie). Również w tych województwach są większe wydatki na 1 osobę (najwyższe w woj. mazowieckim).

W 2020 r. przeciętne miesięczne wydatki na 1 osobę w gospodarstwach domowych osiągnęły wartość 1210 zł i były realnie niższe o 6,5% od wydatków z 2019 r. (pierwszy taki spadek od 15 lat). W porównaniu z 2019 r. wzrosły wydatki na żywność i napoje bezalkoholowe oraz użytkowanie mieszkania i nośniki energii. Zmiany te były uwarunkowane pandemią COVID-19 i ograniczeniami z nią związanymi.

Przeciętne miesięczne dochody i wydatki w gospodarstwach domowych w 2020 r.



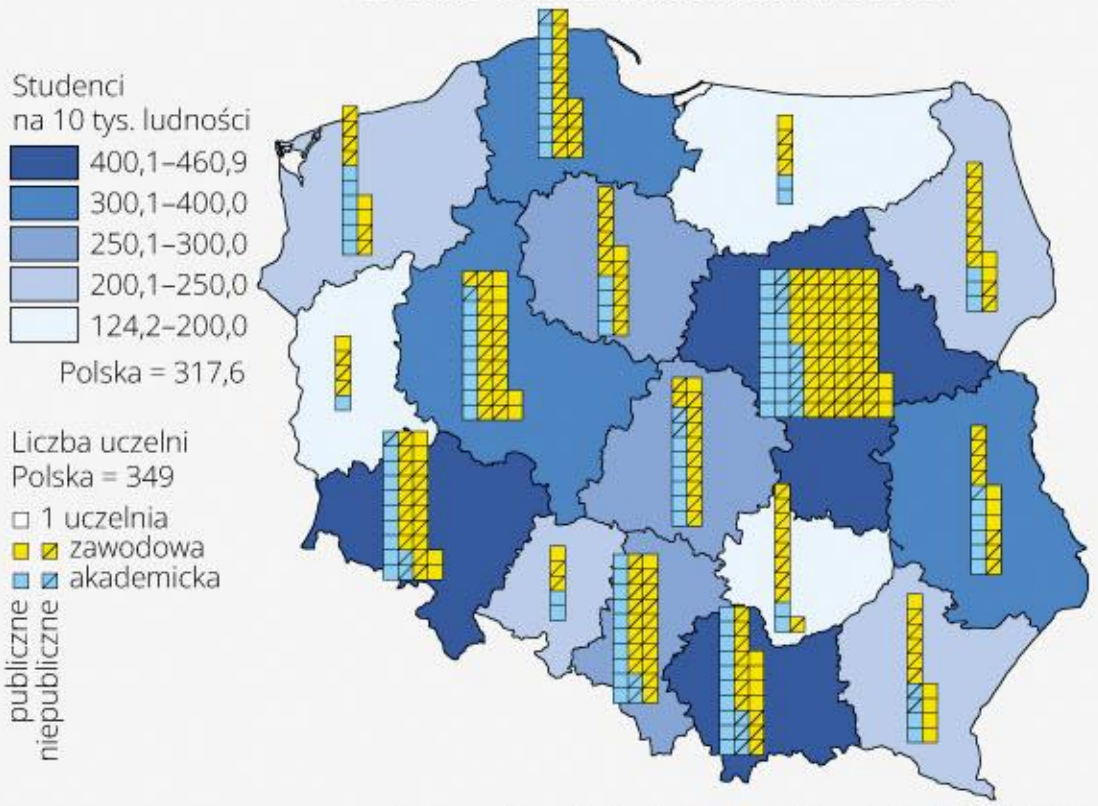
Źródło: „Rocznik Statystyczny Województw", GUS 2021

Edukacja

Poziom edukacji jest wyższy w województwach z dużymi ośrodkami miejskimi, w których znajdują się liczne szkoły i uczelnie wyższe. Największa liczba studentów przypadających na 10 tys. ludności występuje w województwach mazowieckim, małopolskim i dolnośląskim. Najniższa jest w województwach warmińsko-mazurskim, świętokrzyskim, lubuskim i opolskim. Największa liczba uczelni znajduje się w województwie mazowieckim.

Według stanu z 31 grudnia 2020 r. w uczelniach w Polsce kształciło się 1215,3 tys. osób, o 11,3 tys. więcej w stosunku do poprzedniego roku.

Uczelnie w roku akademickim 2020/21



Źródło: „Rocznik Statystyczny Województw", GUS 2021

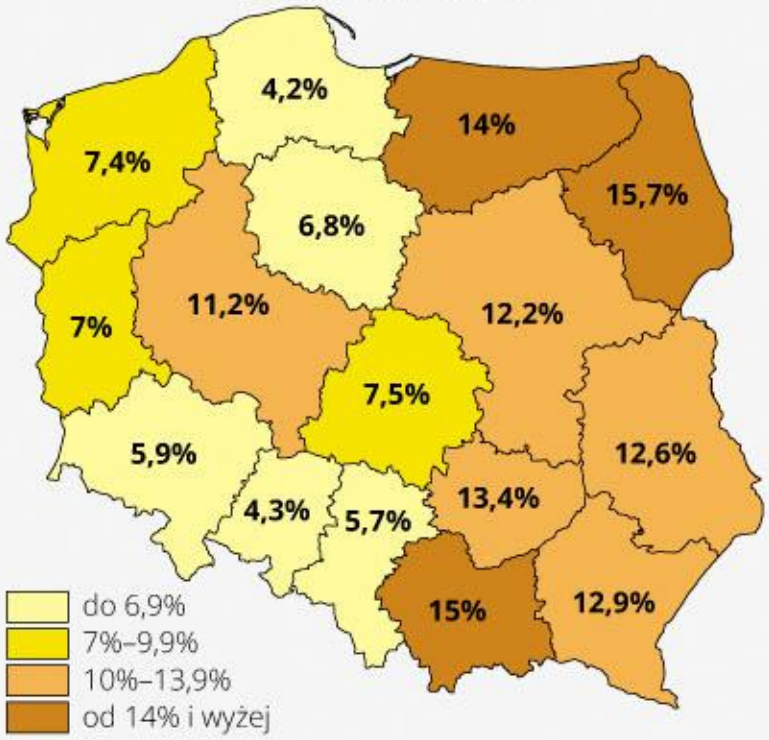
Ubóstwo

Ustawowa granica ubóstwa – kwota dochodów, która zgodnie z obowiązującą ustawą o pomocy społecznej uprawnia do ubiegania się o przyznanie świadczenia pieniężnego.

Za żyjące w ubóstwie skrajnym uznaje się osoby w gospodarstwach domowych, w których poziom wydatków jest niższy od granicy ubóstwa obliczonego na podstawie minimum egzystencji szacowanego przez Instytut Pracy i Spraw Socjalnych.

W 2020 r. odnotowano wzrost odsetka osób skrajnie ubogich z ok. 4% osób w 2019 r. do ok. 5% przy wyraźnym spadku poziomu wydatków gospodarstw domowych. Pogorszenie się sytuacji materialnej części gospodarstw domowych i wzrost ubóstwa skrajnego w Polsce wiąże się z wprowadzeniem od marca 2020 r. zamrożenia części gospodarki i ograniczeń w kontaktach społecznych w odpowiedzi na pojawienie się w Polsce koronawirusa i rozwój pandemii COVID 19.

Zasięg ubóstwa ustawowego w 2020 r. według województw

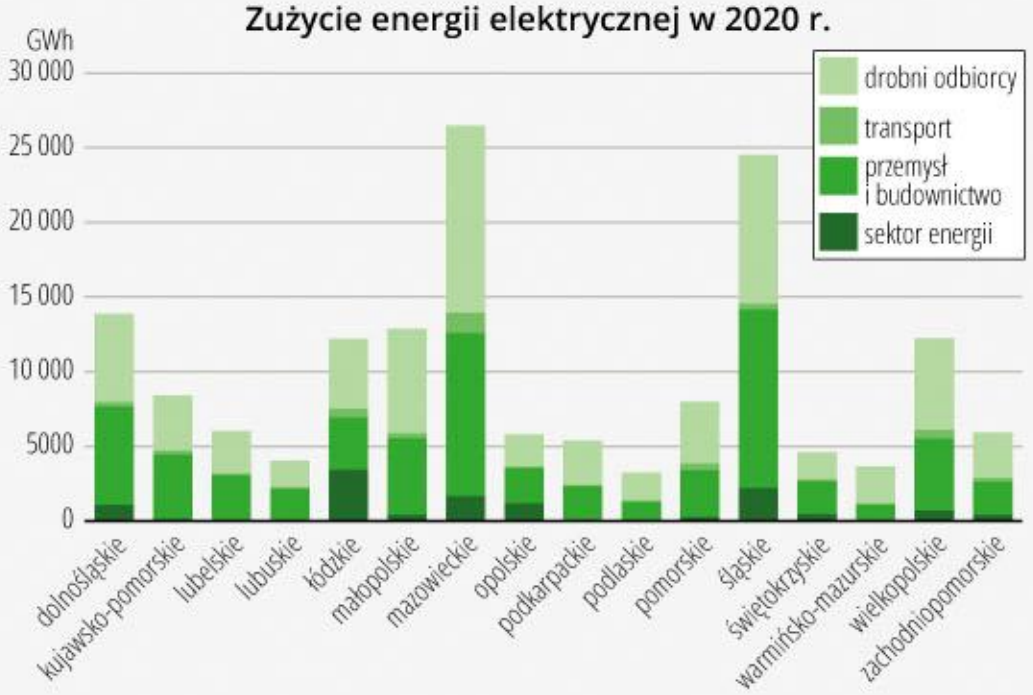


Zużycie energii elektrycznej

Zużycie energii elektrycznej wyniosło w 2020 r. 157,1 TWh. Największe zużycie energii elektrycznej wystąpiło w województwach mazowieckim (16,8%) i śląskim (15,6% zużycia w kraju), a najmniejsze – w województwach podlaskim, lubuskim i warmińsko-mazurskim.

Najwięcej energii zużywa się w województwach o dobrze rozwiniętej gospodarce i dużej liczbie ludności.

Zużycie energii elektrycznej w 2020 r.

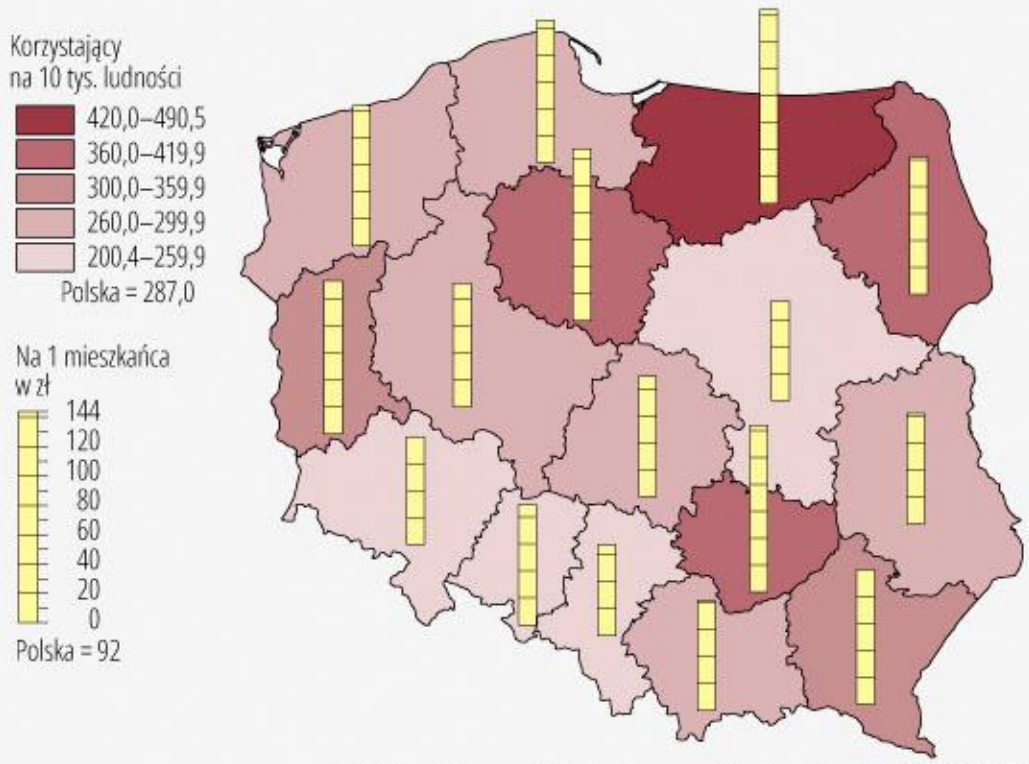


Pomoc społeczna

W 2019 r. liczba osób korzystających ze środowiskowej pomocy społecznej wynosiła 1775,8 tys. osób i była 0,5% mniejsza w stosunku do roku poprzedniego (4,6%). W związku z pandemią COVID-19 świadczenia pomocy społecznej wzrosły i objęły większą liczbę osób.

Największa liczba osób korzystających ze świadczeń społecznych znajduje się w województwie warmińsko-mazurskim, co jest związane z największym odsetkiem osób bezrobotnych na tym obszarze.

Świadczenia pomocy społecznej w 2020 r.



Źródło: „Rocznik Statystyczny Województw", GUS 2021

18.13. Preferencje wyborcze Polaków

Pierwsze wolne wybory odbyły się w latach 1990 i 1991. Zasady dotyczące wyborów zawarto w Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej i Traktacie o Unii Europejskiej. Szczegółowe przepisy wyborcze określono w Kodeksie wyborczym. Wybory organizuje Państwowa Komisja Wyborcza.

Organy władzy publicznej wybierane przez polskie społeczeństwo w drodze głosowania to:

- prezydent RP (wybory co 5 lat),
- parlament, czyli posłowie i senatorowie (wybory co 4 lata),
- władze samorządowe (wójtowie gmin, burmistrzowie, prezydenci miast, radni do rad gmin, miast, powiatów oraz do sejmików wojewódzkich (od 2018 r. wybory co 5 lat, wcześniej co 4 lata),
- posłowie do Parlamentu Europejskiego (wybory co 5 lat).

Główne opcje polityczne w Polsce

Obecny system partyjny w Polsce kształtował się od lat 90. XX w. Od tego czasu ukształtował się podział na cztery główne opcje polityczne:

- prawicową,
- lewicową,
- liberalną,
- ludową.

Współczesne podziały są mało wyraźne:

- ugrupowania o poglądach lewicowych (Nowa Lewica) są bardziej liberalne w kwestiach gospodarczych niż prawicowe (PiS);
- partie prawicowe (PiS) skupiają się na socjalnej ochronie obywateli, co dotychczas było priorytetem lewicy (Nowa Lewica);
- różnice między poszczególnymi opcjami politycznymi dotyczą w szczególności stosunku do wiary (religii), aborcji, historii Polski.

Najważniejsze postulaty poszczególnych opcji politycznych

Opcja polityczna	Przykłady partii i ugrupowań	Postulaty
prawicowa	Prawo i Sprawiedliwość, Porozumienie Jarosława Gowina, Partia Republikańska, Solidarna Polska, Konfederacja Wolność i Nowoczesność (w tym KORWiN, Ruch Narodowy), Kukiz'15	• przywiązanie do tradycyjnego modelu rodziny • polityka prorodzinna • dążenie do całkowitego zakazu aborcji • szerzenie postaw patriotycznych • zniesienie barier ograniczających możliwości awansu społecznego • negatywne nastawienie do odmiennych orientacji seksualnych • ochrona socjalna najuboższych • silna polityka antyimigracyjna • silne związki z Kościołem
lewicowa	Nowa Lewica (z połączenia SLD i Wiosny), Lewica Razem, Partia Zieloni, Inicjatywa Polska	• równouprawnienie płci • ścisły rozdział państwa i Kościoła • ochrona praw pracowniczych • walka z wykluczeniem społecznym • pomoc najuboższym • stworzenie społeczeństwa obywatelskiego • zasady tolerancji i równych praw dla osób LGBTQ+ • otwarcie na imigrantów

Opcja polityczna	Przykłady partii i ugrupowań	Postulaty
liberalna lub centrowa	Koalicja Obywatelska (w tym Platforma Obywatelska, Nowoczesna), Unia Europejskich Demokratów, Polska 2050 Szymona Hołowni	• liberalizacja gospodarki polegająca na ograniczeniu roli państwa do minimum • ochrona gospodarki wolnorynkowej i prywatnej przedsiębiorczości • usprawnienie administracji • ograniczanie osłon socjalnych • w przypadku partii centrowych tzw. polityka ciepłej wody, czyli nie wyraża się wyraźnych poglądów lewicowych lub prawicowych
ludowa	Polskie Stronnictwo Ludowe	• utrzymanie funkcji kontrolnych państwa w gospodarce szczególnie odnośnie rolnictwa • nacisk na rozwój obszarów wiejskich • ochrona najbiedniejszych grup społecznych (w tym rolników; system świadczeń dla ludzi) • ważna rola tradycji, rodziny i Kościoła

Frekwencja wyborcza w Polsce

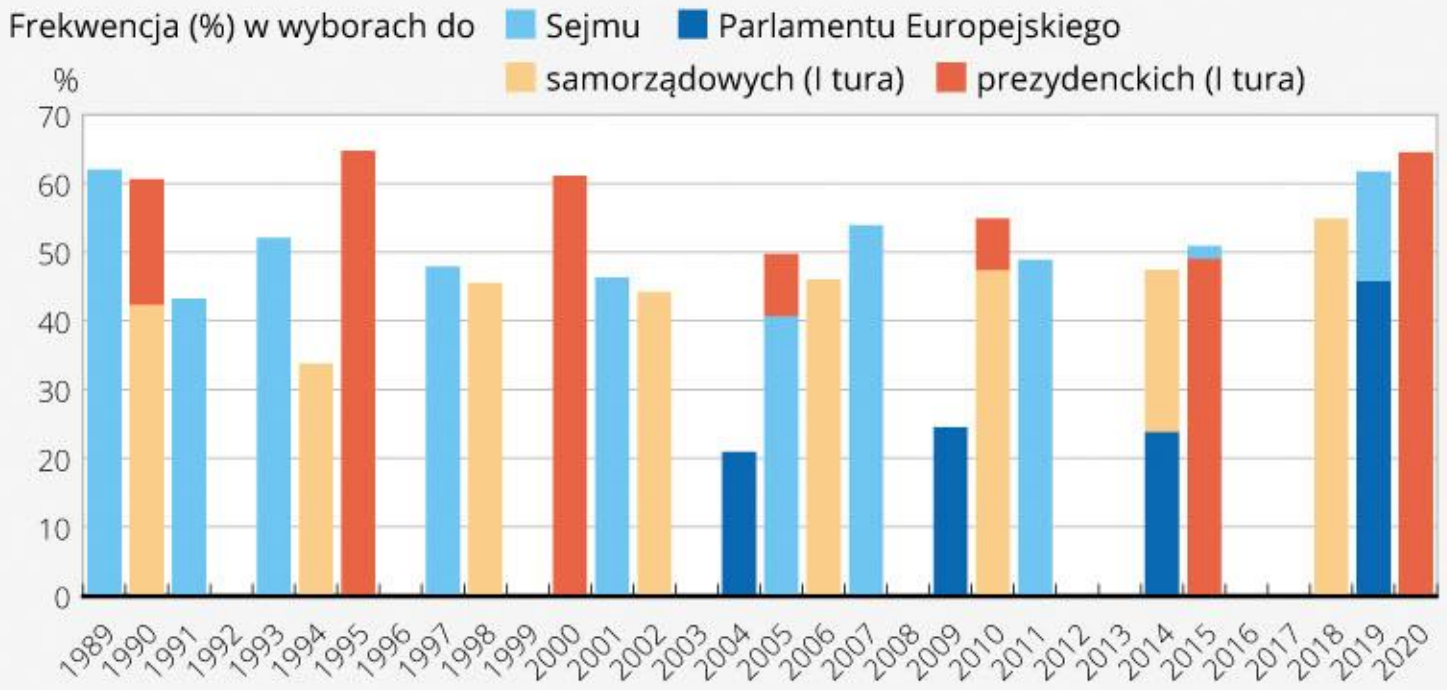
W Polsce w wyborach bierze udział mniejszy odsetek uprawnionych obywateli w porównaniu do większość państw UE (np. parlamentarne w Polsce ok. 50%, a w Szwecji ok. 70%).

Najwięcej Polaków głosuje w czasie wyborów prezydenckich.

Najmniejszym zainteresowaniem cieszą się wybory do Parlamentu Europejskiego.

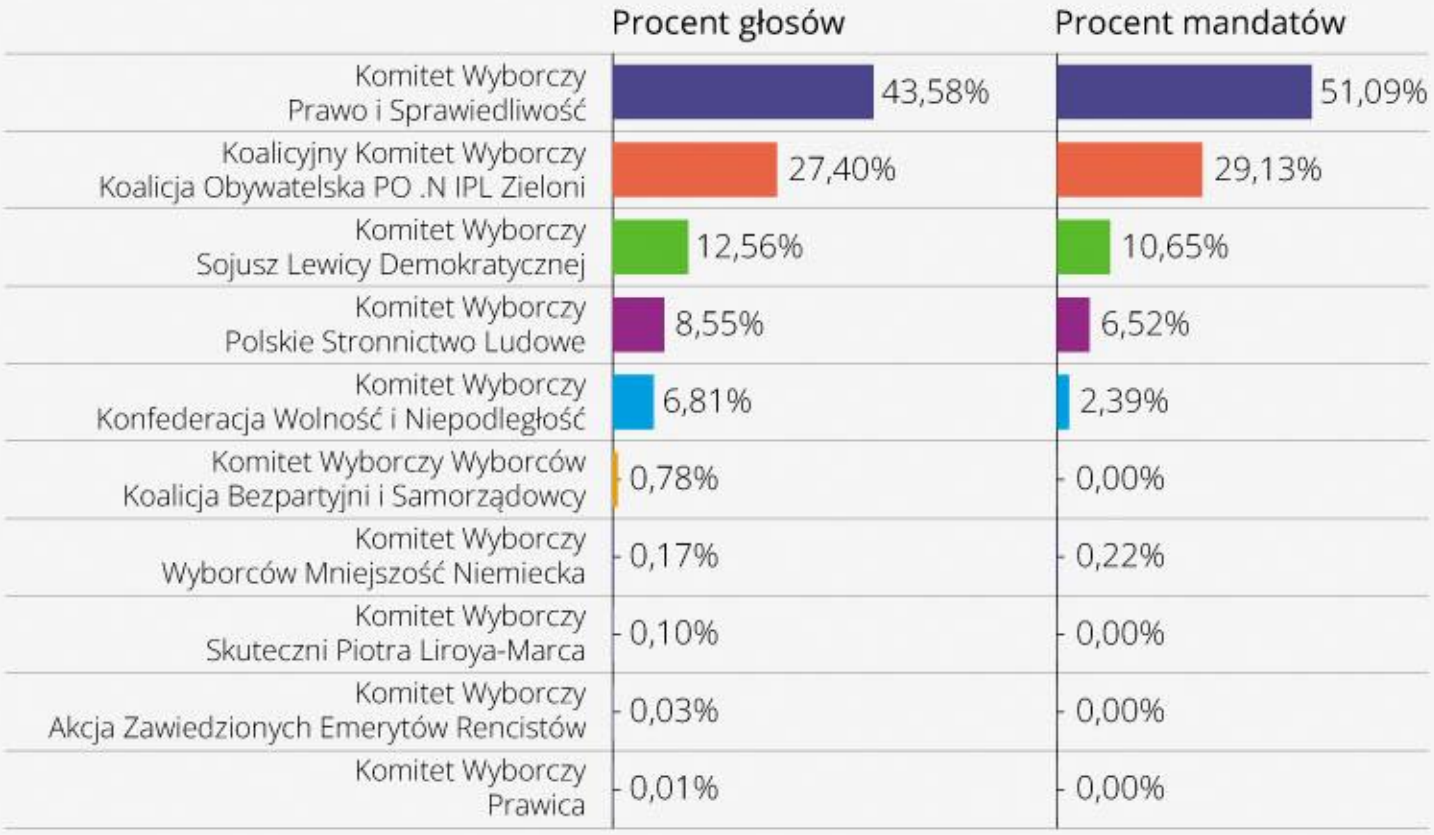
Najniższa frekwencja jest na terenach wiejskich i tzw. Ziemiach Odzyskanych.

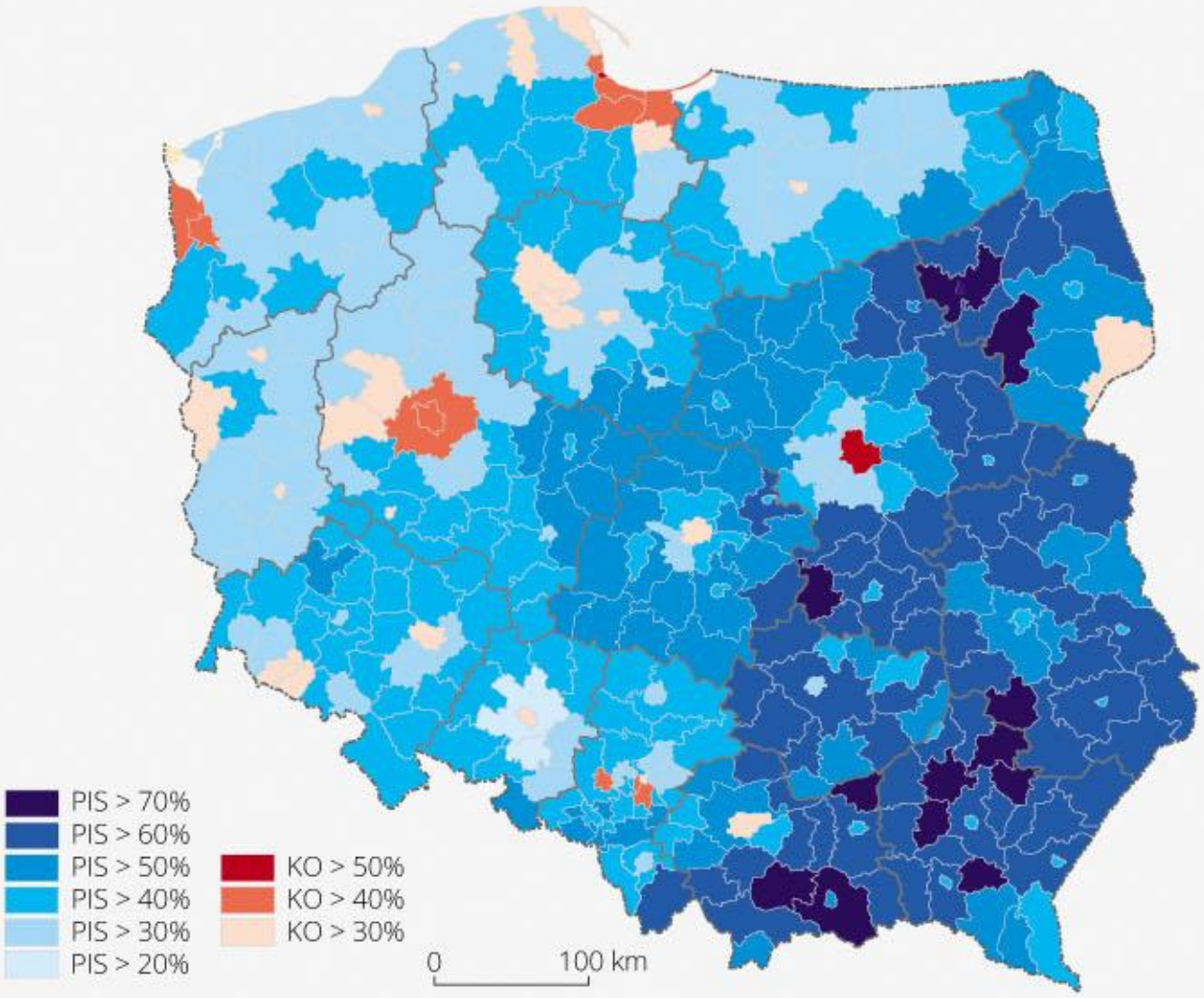
W wyborach częściej uczestniczą:
– mężczyźni niż kobiety,
– osoby w wieku średnim (46–65 lat) niż młodzi (18–35) i starzy (powyżej 65 lat),
– osoby lepiej wykształcone,
– osoby o wyższych dochodach,
– osoby regularnie chodzące do kościoła,
– obywatele mieszkający w dużych miastach.



Preferencje wyborcze Polaków – wyniki ostatnich wyborów parlamentarnych (2019 r.)

Wybory parlamentarne po raz drugi wygrało Prawo i Sprawiedliwość, co pozwoliło na uzyskanie większości w sejmie. W senacie niewielką większość ma opozycja (Koalicja Obywatelska, Lewica i Polskie Stronnictwo Ludowe).





W większości okręgów wyborczych wygrało PiS.

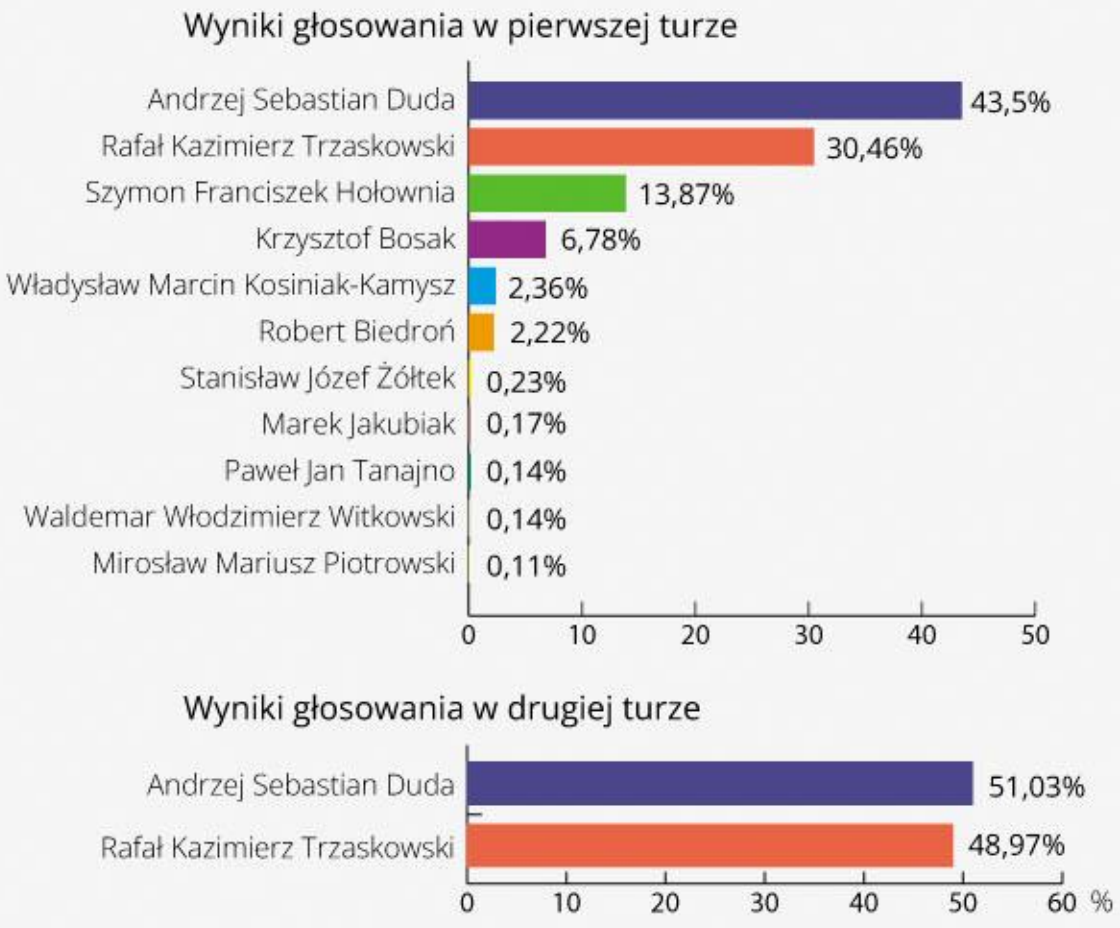
W dużych miastach większość zdobyła KO.

Na PiS głosowali głównie mieszkańcy wsi i z niższym wykształceniem.

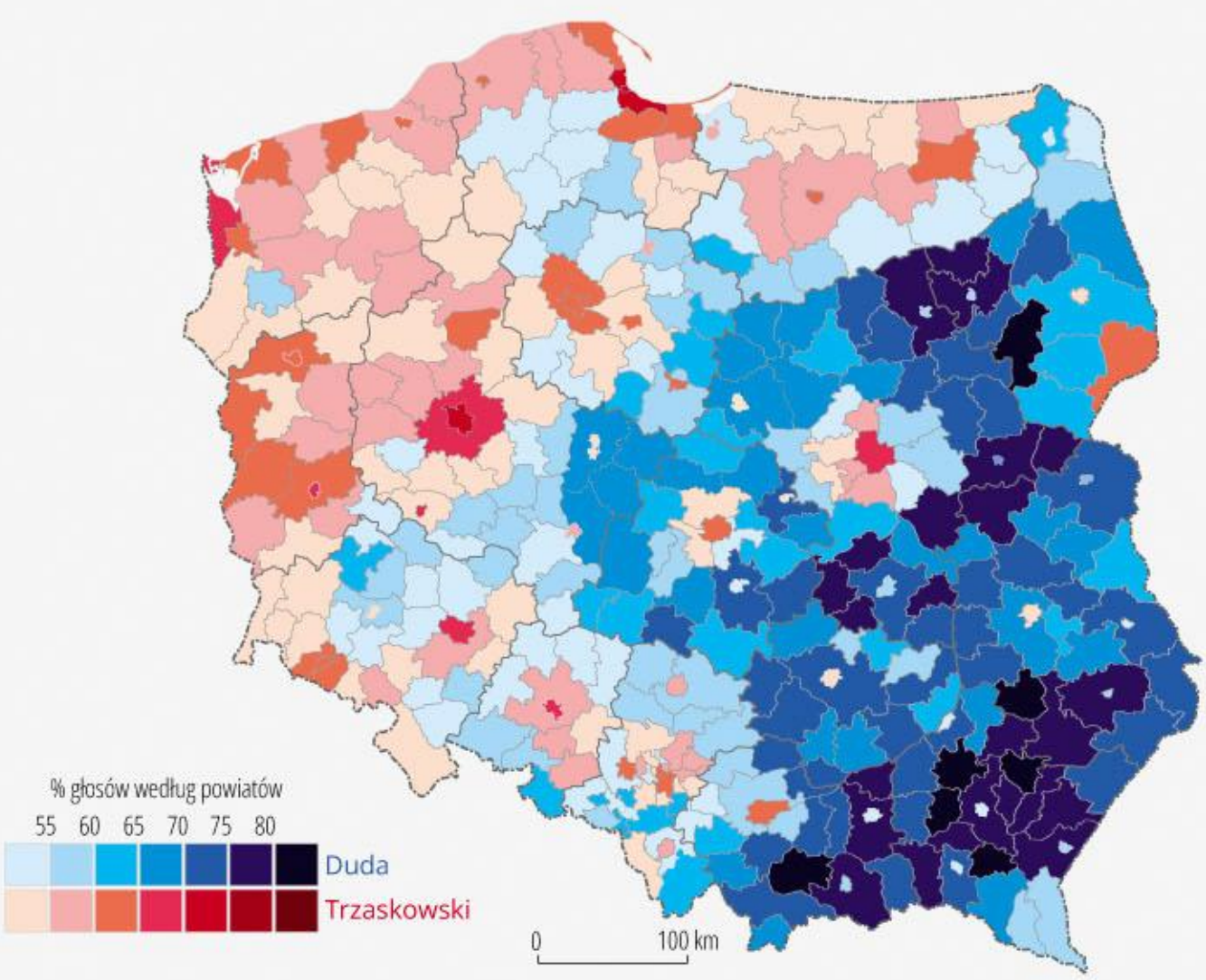
Na terenie wschodniej i południowej Polski wygrana PiS była wyższa niż na obszarach tzw. Ziem Odzyskanych.

Preferencje wyborcze Polaków – wyniki wyborów prezydenckich (2020 r.)

W drugiej turze zmierzyli się Andrzej Duda i Rafał Trzaskowski.



Wybory prezydenckie w Polsce w roku 2020



Andrzej Duda wygrał zdecydowanie w południowej i wschodniej Polsce.
Rafał Trzaskowski wygrał zdecydowanie w dużych miastach i na tzw. Ziemiach Odzyskanych.

Wyniki wyborów prezydenckich w latach 1990–2020

Rok wyborów	Frekwencja	Kto wygrał
1990	60,60% w I turze i 53,40% w II turze	Lech Wałęsa pokonał Stanisława Tymińskiego w II turze.
1995	64,70% w I turze i 68,23% w II turze	Aleksander Kwaśniewski pokonał Lecha Wałęsę w II turze.
2000	61,12% w I turze	Aleksander Kwaśniewski wygrał w I turze.
2005	49,74% w I turze i 50,99% w II turze	Lech Kaczyński pokonał Donalda Tuska.
2010	54,94% w I turze i 55,31% w II turze	Bronisław Komorowski pokonał Jarosława Kaczyńskiego.
2015	48,96% w I turze i 55,34% w II turze	Andrzej Duda pokonał Bronisława Komorowskiego.
2020	64,51% w I turze i 68,18% w II turze	Andrzej Duda pokonał Rafała Trzaskowskiego.

Poparcie dla głównych opcji politycznych

Poparcie dla danych partii politycznych wynika z indywidualnych przekonań wyborców, ich otoczenia, ale również z programów wyborczych poszczególnych ugrupowań. Coraz większy wpływ na wyniki wyborów mają media, często traktowane jako narzędzie propagandowe.

Nie bez znaczenia jest również wiek, płeć i miejsce zamieszkania:
- wśród starszych grup wiekowych (65+) jest wysokie poparcie dla opcji prawicowej;
- wśród mężczyzn jest nieco więcej zwolenników opcji prawicowej, wśród kobiet – centrowej i lewicowej;
- wraz ze wzrostem wykształcenia wzrasta poparcie dla opcji centrowych i lewicowych, a spada dla prawicowych;
- wśród osób regularnie uczęszczających do kościoła przeważają zwolennicy opcji prawicowej;
- młodzi wyborcy mają poglądy bardziej liberalne;
- wraz z wiekiem rośnie poparcie dla poglądów reprezentowanych przez partie ludowe;
- wraz ze wzrostem zamożności rośnie poparcie dla poglądów liberalnych;
- mieszkańcy dużych miast mają częściej poglądy liberalne;
- mieszkańcy wsi popierają partie prawicowe lub ludowe;
- bezrobotni, emeryci, renciści, robotnicy, rolnicy mają częściej poglądy prawicowe i ludowe;
- przedsiębiorcy, osoby na stanowiskach kierowniczych, specjaliści, studenci częściej mają poglądy liberalne;
- zatrudnieni w sferze budżetowej mają częściej poglądy prawicowe i ludowe;
- pracownicy prywatnych przedsiębiorstw mają częściej poglądy liberalne.

Na preferencje wyborcze wpływają czynniki historyczne:
- obszary zajęte w czasie zaborów przez Prusy oznaczały się wyższym poziomem urbanizacji i rozwoju cywilizacyjnego niż obszary zaborów rosyjskiego i austriackiego, co dziś przekłada się na preferencje dla opcji liberalnej na zachodzie i północy Polski, a dla opcji prawicowych i ludowych na wschodzie;
- ziemie pod zaborem austriackim pozostawały pod silnym wpływem Kościoła, co skutkuje dziś dużym poparciem dla opcji prawicowej na południu Polski (woj. małopolskie, podkarpackie);
- na przyłączonych po II wojnie światowej tzw. Ziemiach Odzyskanych przeważają preferencje dla partii liberalnych ze względu na zróżnicowanie pochodzenia ludności zasiedlającej te obszary.

18.14. Urbanizacja i sieć osadnicza w Polsce

Historyczny proces powstawania miast w Polsce

Za najstarsze miasto w Polsce uważa się Kalisz. Ze współcześnie istniejących 944 miast (2020 r.) prawie 1/4 uzyskała prawa miejskie w XIII w. Lokacja miast w średniowieczu (prawo polskie) wykształciła typ fizjonomiczny miasta otoczonego murami, o ciasnej zabudowie i regularnym układzie ulic zbiegających się na rynku; w centralnej części miasta znajdowały się ratusz i kościół (np. Kraków, Sandomierz, Płock, Opole, Wrocław, Poznań). Od XIV w. zaczęto zakładać miasta na prawie niemieckim (np. Lwówek Śląski, Środa Śląska, Stargard Szczeciński, Olecko, Szczecin); normowało ono prawa i obowiązki lokatora,

mieszczan oraz okolicznych chłopów. W 1600 r. w granicach Korony Królestwa Polskiego istniało ponad 1300 miast, które skupiały ok. 15% ludności; z tej liczby 3/4 miast polskich istnieje do dzisiaj. W okresie renesansu wiele miast przebudowano w nowym stylu architektonicznym, ale także lokowano nowe, np. Zamość z charakterystycznymi, wielobocznymi fortyfikacjami i mieszczącymi się w obrębie murów obronnych rynkiem i pałacem. W okresie baroku powstało niewiele miast (wojny); miastem założonym w tym czasie jest Białystok, otoczony ogrodem pałac, wzorowany na francuskich, pełnił funkcję rezydencji rodu Branickich.

Pod koniec XVIII w. nastąpił rozbiór Polski, zatem miasta polskie rozwijały się w trzech różnych państwach. W zaborze rosyjskim niektóre miasta traciły swoje prawa miejskie (np. po powstaniu styczniowym Wolbrom stał się wsią). Później niż w Europie Zachodniej, bo dopiero w drugiej połowie XIX w., rozpoczęły się procesy urbanizacji związane z rozwojem przemysłu. W zaborze rosyjskim powstały i rozbudowały się nowe ośrodki przemysłowe (Łódź, Zgierz, Żyrardów); w jego południowo-zachodniej części rozbudowały się Sosnowiec, Dąbrowa Górnicza, Chorzów. W zaborze pruskim nastąpił szybki rozwój Katowic i Gliwic związany z dużymi inwestycjami kapitału niemieckiego i modernizacją zakładów przemysłowych; prężnie rozwijał się Poznań (zakłady taboru kolejowego Hipolita Cegielskiego). Najsłabiej rozwijały się miasta zaboru austriackiego: brak spójności gospodarczej tej części zaboru z pozostałym obszarem Austrii spowodował zahamowanie rozwoju ośrodków miejskich; rozwinęły się Jasło, dzięki wydobyciu ropy naftowej, oraz Wieliczka i Bochnia, dzięki wydobyciu soli kamiennej.

W okresie międzywojennym szybko rozwijały się Warszawa (milion mieszkańców), Łódź (670 tys.); szybko rosła Gdynia (lokalizacja portu morskiego), miasta Centralnego Okręgu Przemysłowego (Mielec, Radom, Dębica, Rzeszów). W 1939 r. współczynnik urbanizacji wynosił 28,4%.

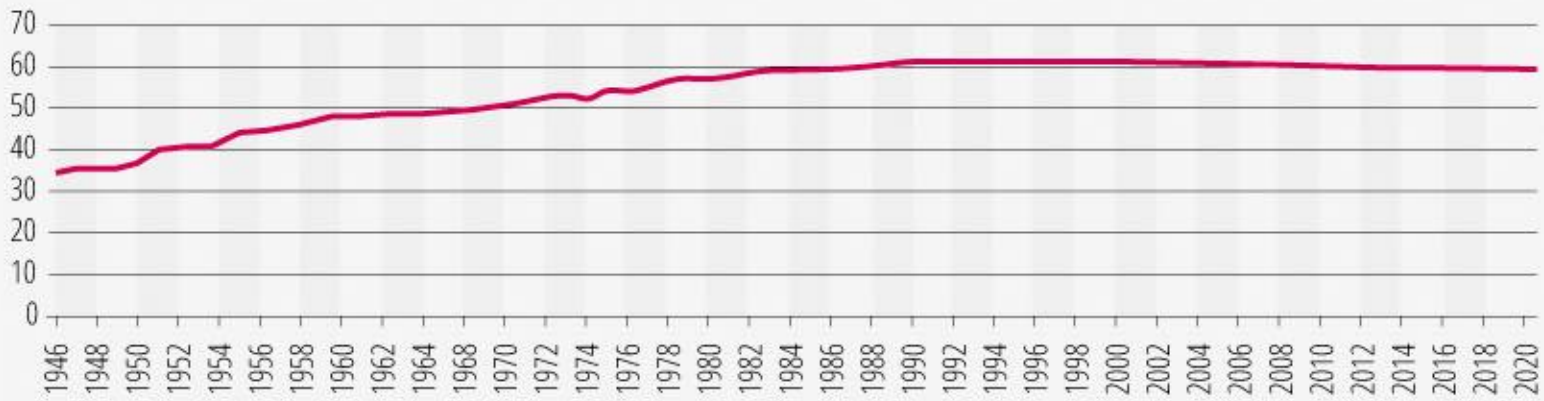
W wyniku przesunięcia granic po II wojnie światowej na zachód Polska straciła 164 miasta (np. Wilno i Lwów); pozostałe miasta w większości miały drewnianą zabudowę i słabą infrastrukturę; uzyskaliśmy 256 miast o zabudowie zwartej, murowanej i rozwiniętej infrastrukturze, jak Gdańsk; wiele z odzyskanych miast (np. Wrocław, Szczecin, Kołobrzeg czy Elbląg) było w dużym stopniu zniszczonych.

Szybki rozwój przemysłu okresu Polski socjalistycznej był powodowany względami ideologicznymi: miasta miały być ośrodkami poparcia klasy robotniczej dla rządzących komunistów, np. Nowa Huta w Krakowie. Powstające w okresie komunistycznym miasta miały jednolity, charakterystyczny wygląd: dominowały w nich wielkie kompleksy mieszkaniowe, które powstawały przy budowanych zakładach przemysłowych. Najwyższy odsetek ludności miejskiej (61,9 %) zanotowano w latach 1996–1999.

Współcześnie obserwujemy odpływ ludności z miast i migrację ludności do stref podmiejskich. Mieszkańcy obszarów zurbanizowanych przekształcają swoje miejsca życia w sprawnie funkcjonujące organizmy miejskie – przebudowuje się infrastrukturę (coraz większa liczba samochodów wymusza budowę dróg). Nowym akcentem krajobrazowym stały się wielkie centra handlowe. Pojawiły się dzielnice usługowo-handlowe zlokalizowane w centrach miast tzw. *city* (cechuje je wysoka zabudowa z licznymi biurami i apartamentowcami). Ludność zaczęła odpływać do stref podmiejskich, w których warunki życia są znacznie lepsze.

Miasta zaczęły rozrastać się terytorialnie, często wchłaniają miejscowości położone na ich obrzeżach. Współczynnik urbanizacji w 2020 r. wynosił 59,9%.

Zmiany współczynnika urbanizacji w Polsce w latach 1946–2020



Współczynnik urbanizacji najszybciej rósł tuż po II wojnie światowej. Duża dynamika utrzymywała się do lat 80. XX w. (zmiany związane z przepływem ludności ze wsi do miast, w których powstawały nowe lub rozwijały się już istniejące zakłady przemysłowe). Dynamika spadła w latach 80 XX w., co było spowodowane m.in. kryzysem gospodarczym w Polsce. Do przełomu wieków współczynnik nieznacznie wzrastał. Od początku XXI w. obserwujemy niewielki, ale systematyczny spadek liczby ludności miejskiej (przemieszczanie się mieszkańców do stref podmiejskich w procesie dezurbanizacji).

Typy funkcjonalne miast polskich

Funkcja	Charakterystyka i przykład miast
przemysłowa	oparta na wydobyciu surowców mineralnych (Katowice, Gliwice), ich przetwarzaniu (Płock, Konin), wytwarzaniu zaawansowanych technologicznie produktów (Warszawa, Piaseczno)
administracyjna	miasto będące siedzibą władz państwowych (Warszawa), wojewódzkich (Olsztyn) lub powiatowych (Oświęcim)
handlowa	znajdują się w nich targowiska, hurtownie, są miejscem znanych targów (Poznań, Tuszyn)
turystyczna	kąpieliska nadmorskie (Sopot, Łeba, Międzyzdroje), szlaki wodne (Mikołajki, Augustów), ośrodki sportów zimowych (Zakopane, Szczyrk)
transportowa	położone przy granicy (Małaszewicze), nad morzem (Gdynia) lub przy ważnych węzłach drogowych, którymi są przemieszczane towary i przy których się je składuje (Piotrków Trybunalski)
uzdrowiskowa	na bazie wód mineralnych rozwinęły się uzdrowiska (Krynica-Zdrój, Iwonicz-Zdrój, Kudowa-Zdrój)
religijna	znajdują się tutaj ważne miejsca kultu religijnego (Częstochowa, Kalwaria Zebrzydowska)
naukowa	znajdują się tutaj znane uczelnie szkolące specjalistyczne kadry (Lublin, Pułtusk)
militarna	znajdują się tutaj jednostki wojskowe, szkoły oficerskie (Dęblin, Szczytno)

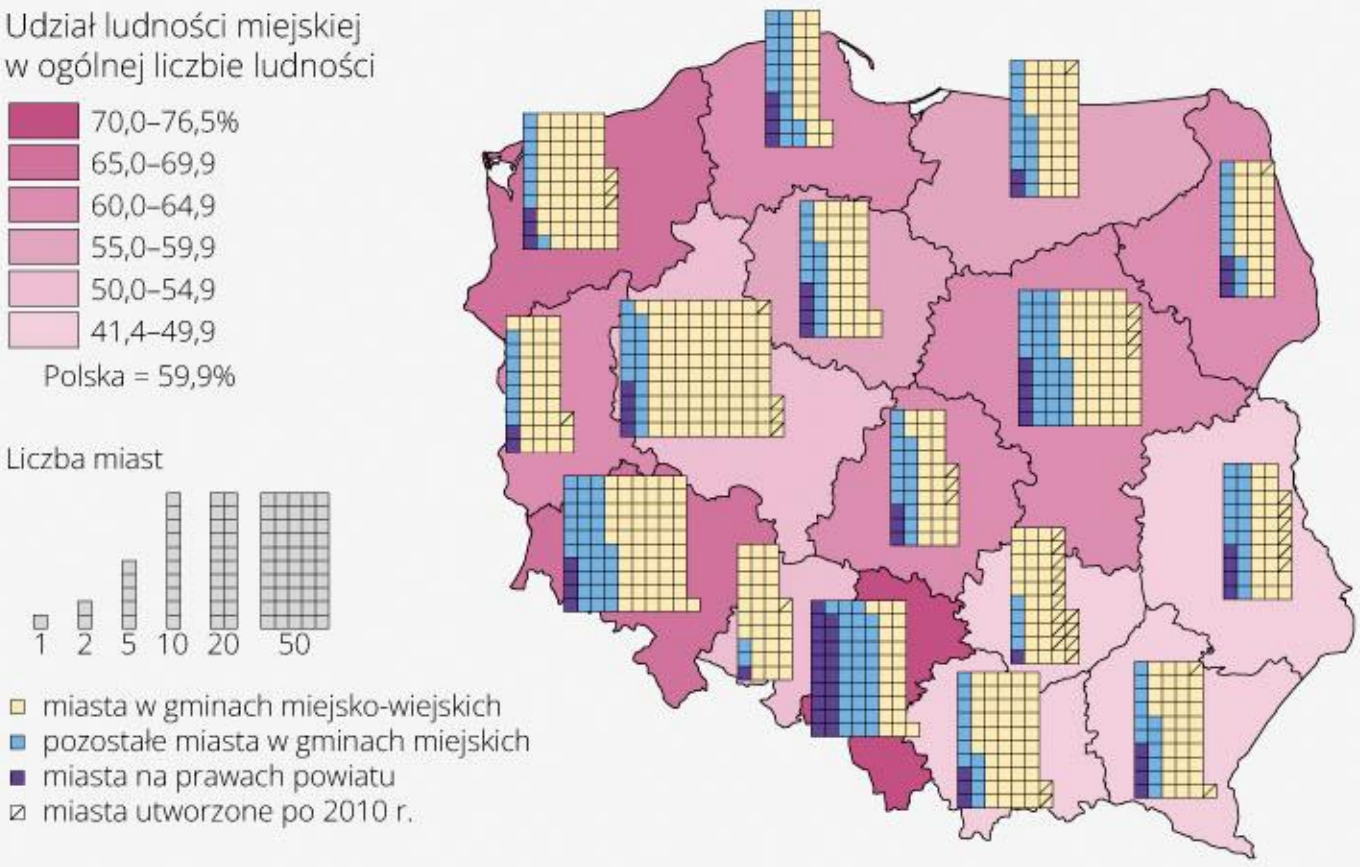
Przestrzenne zróżnicowanie współczynnika urbanizacji

Najwyższy współczynnik urbanizacji ma województwo śląskie (76,5% w 2020 r.), co jest spowodowane przemysłową historią tego regionu (rozwój przemysłu na bazie węgla kamiennego).

Wysokie współczynniki urbanizacji mają województwa zachodniopomorskie (68,7%, to efekt drenowania słabo zaludnionego obszaru przez ośrodki miejsce) oraz dolnośląskie (68,3%, oprócz dużych miast znajduje się tutaj wiele małych miasteczek).

Najniższe współczynniki urbanizacji mają województwa podkarpackie (41,4%), świętokrzyskie (44,7%), lubelskie (46,7%) – to obszary o rozdrobnionym rolnictwie i dużej liczbie osób pracujących na roli.

Miasta i współczynnik urbanizacji w 2020 r.



Rozmieszczenie miast w Polsce

Miasta w Polsce są rozmieszczone nierównomiernie.

Najgęstsza sieć miast występuje w południowej i zachodniej Polsce.

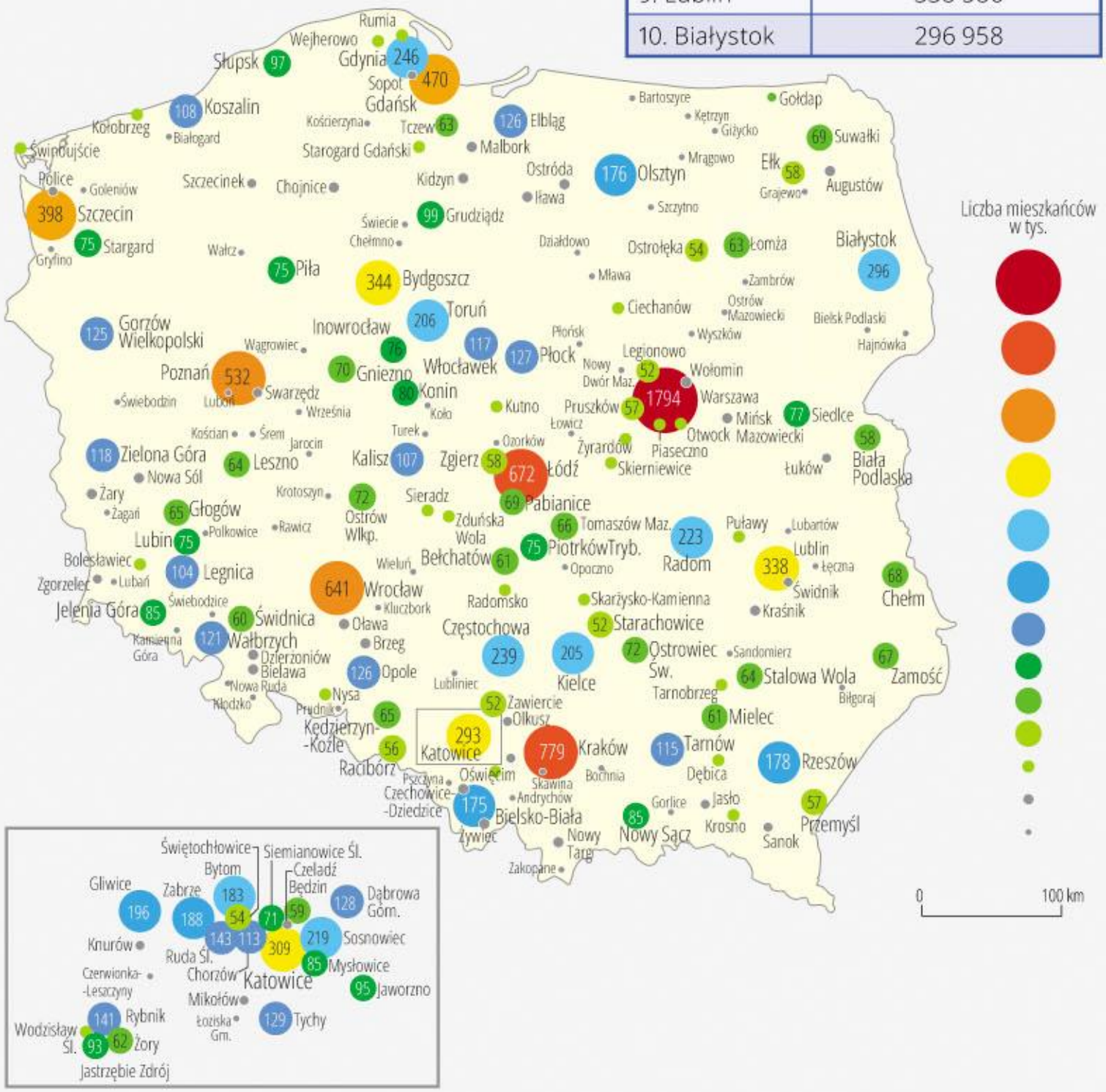
Największa gęstość miast występuje w województwie śląskim.

2/5 miast znajduje się w pięciu województwach (małopolskim, śląskim, opolskim, dolnośląskim, wielkopolskim); zamieszkuje je 41% ludności miast.

Najmniejszą gęstością miast oznaczają się województwa lubelskie, podlaskie i warmińsko-mazurskie; zamieszkuje je 11% ludności miast.

Największe miasta w Polsce (2020 r.)

Miasto	Liczba mieszkańców
1. Warszawa	1 794 166
2. Kraków	779 966
3. Łódź	672 185
4. Wrocław	641 928
5. Poznań	532 048
6. Gdańsk	470 805
7. Szczecin	398 255
8. Bydgoszcz	344 091
9. Lublin	338 586
10. Białystok	296 958



Wielkość miast w Polsce (2020 r.)

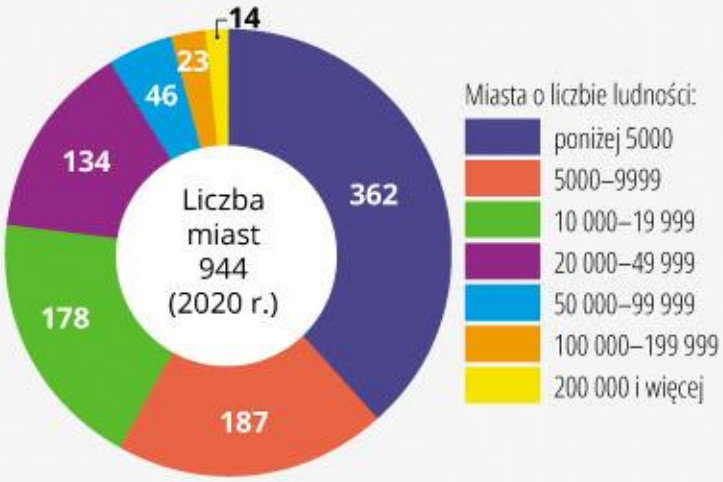
Większość miast w Polsce stanowią małe i bardzo małe miasta do 20 tys. osób (77%).

Mimo dominacji liczebnej w małych miastach skupia się zaledwie 22% ludności miejskiej.

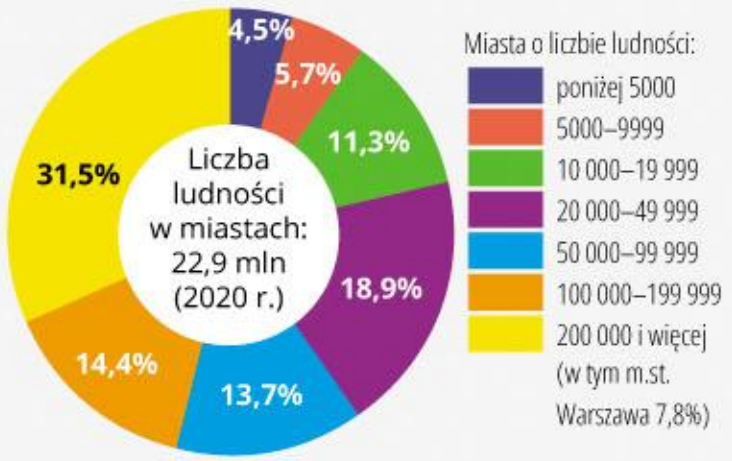
Miast powyżej 200 tys. ludności jest tylko 14, ale skupiają one ok. 31,5% ludności miejskiej.

W największym polskim mieście – Warszawie – mieszka 1794,2 mln osób (2020 r.), co stanowi 7,8% ludności miejskiej oraz 4,7% ludności Polski.

Liczba miast i liczba mieszkańców w 2020 r.



Ludność w miastach według wielkości w % ogółu ludności miejskiej w Polsce w 2020 r.

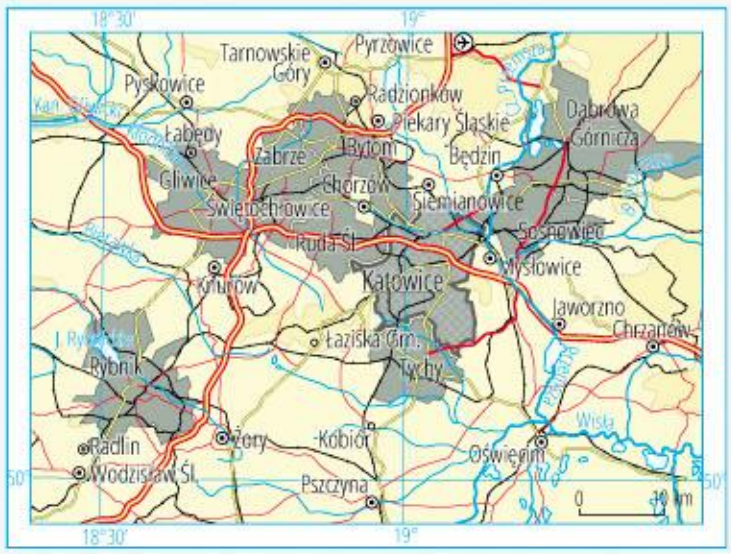


Zespoły miejskie w Polsce

W Polsce mamy dwa zespoły miejskie pełniące funkcje **aglomeracji policentrycznych**:
- konurbacja górnośląska, w skład której wchodzą miasta o podobnej wielkości i pełniące podobne funkcje (przemysłowe), np. Katowice, Sosnowiec, Chorzów, Bytom, Zabrze, Gliwice, Ruda Śląska, Dąbrowa Górnicza;
- aglomeracja trójmiejska, w skład której wchodzą trzy miasta o różnej wielkości i pełniące różne funkcje: najmniejszy Sopot pełni funkcję rekreacyjną, Gdynia – przemysłową i transportową, a największy Gdańsk pełni wiele funkcji, np. administracyjną, naukową, turystyczną;

Duże miasta, jak Warszawa, Poznań, Wrocław, Lublin, tworzą **aglomeracje monocentryczne** z polifunkcjami; otoczone są miastami satelitarnymi, które najczęściej pełnią funkcję mieszkalną.

Aglomeracja monocentryczna



Aglomeracja policentryczna

Typy fizjonomiczne polskich miast

Typ fizjonomiczny	Charakterystyka	Przykład miasta
miasta średniowieczne	• mają okrągły lub owalny zarys • są otoczone murami miejskimi i/lub fosą (dziś często w miejscu dawnych murów rozciągają się obszary zielone) • regularny układ ulic przecinających się pod kątem prostym • centralnie położony rynek, często z kościołem lub ratuszem	Chełmno, Paczków
miasta renesansowe	• budowano miasta idealne na planie ośmioboku lub gwiazdy • w centrum miasta jest położony rynek • rynek otaczają kamienice z krużgankami • w obrębie miasta często budowano zamek lub pałac • niektóre z miast były ufortyfikowane	Zamość, Frampol

Typ fizjonomiczny	Charakterystyka	Przykład miasta
miasta barokowe	• centralną częścią była rezydencja magnacka • zrezygnowano z funkcji obronnych na rzecz funkcji reprezentacyjnej • wokół rezydencji rozciągały się rozległe i ozdobne ogrody z założeniem francuskim	Białystok, Rydzyna
miasta przemysłowe	• początkowo miały regularny układ ulic • w miarę rozwoju miasta zabudowa stawała się chaotyczna • brak rynku, w centrum miasta budynki mają duże zagęszczenie i są budowane według jednego wzorca (są podobne do siebie) • budynki powstawały blisko fabryki • w dalszym otoczeniu znajdowały się rezydencje właścicieli fabryki • brak rynku w centrum miasta	Łódź, Żyrardów
miasta socjalistyczne	• budowle tworzono z wielkiej płyty (gotowe prefabrykaty, moduły) • budynki były wielopiętrowe i wielorodzinne oznaczały się niskim standardem lokali • dzielnice przemysłowe tych miast często wznoszone były na ich peryferiach i oddzielone od dzielnic mieszkalnych pasami zieleni	Tychy, Nowa Huta
miasta współczesne	• w obrębie istniejących miast powstają odgrodzone osiedla • w centralnych częściach miast powstają wysokie budynki: biurowce, apartamentowce • powstają w nich nowoczesne centra usługowo-handlowe	tzw. *city* w Warszawie, Sky Tower we Wrocławiu

Paczków – przykład miasta średniowiecznego

Białystok – przykład miasta barokowego

Tychy – przykład miasta socjalistycznego

Zamość – przykład miasta renesansowego

Żyrardów – przykład miasta przemysłowego

Warszawa – przykład miasta współczesnego

Genius loci miasta

Genius loci (łac. duch opiekuńczy danego miejsca) – coś, co sprawia, że dana przestrzeń jest jedyna w swoim rodzaju, ma niepowtarzalny klimat. Powiązany jest najczęściej z fizjonomią miasta, jego układem przestrzennym, architekturą, krajobrazem, ale również z atmosferą miejsc, wydarzeń kulturalnych, zamieszkujących dane miejsce ludzi. *Genius loci* dostrzegalny może być w całym mieście, jednak najczęściej jest odczuwalny w poszczególnych dzielnicach miasta.

Przykłady miast i dzielnic mających ***genius loci***

- Kazimierz Dolny

Niepowtarzalny urok małego miasteczka z urokliwymi kamienicami wokół rynku, ruinami zamku, Górą Trzech Krzyży, z której rozciąga się widok na Wisłę, kościołami i rozciągającymi się wokół miasta wąwozami.

- Nikiszowiec (Katowice)

Zabytkowe osiedle w Katowicach powstałe w latach 1908–1919 z inicjatywy koncernu górniczo-hutniczego jako osiedle robotnicze dla górników kopalni Giesche; wyróżnia się ceglanymi budowlami i malowanymi na czerwono obramowaniami okien.

- Gdynia

Przykład młodego miasta powstałego w dwudziestoleciu międzywojennym w charakterystycznym stylu – gdyńskim modernizmie; brak tutaj starych budowli, a budynki mają czysto geometryczną formę, co w połączeniu z portem i nowoczesnymi budynkami powstającymi w części portowej dodaje miastu niepowtarzalnego uroku.

- Kraków

Znakomity przykład zabytkowego miasta ze wspaniałymi budowlami, jak kościół Mariacki, Sukiennice, liczne bramy pozostałe po dawnych murach obronnych, wznoszący się nad Wisłą Wawel; z miastem wiąże się również legenda o Smoku Wawelskim; znajdują się tu kawiarnie, restauracje, teatry.

- Kalwaria Zebrzydowska

Znajduje się tu jedyna na świecie kalwaria wpisana na Listę światowego dziedzictwa UNESCO, na której obszarze znajdują się kapliczki i kościoły wybudowane w barokowym i manierystycznym stylu; miejsce chętnie odwiedzane przez pielgrzymów.

18.15. Problemy współczesnych miast w Polsce

Gettoizacja przestrzeni miejskiej

Proces ten polega na tworzeniu się specyficznych obszarów dobrobytu lub biedy w miastach:

- getta dobrobytu:
  - tworzą się tam, gdzie mieszkają osoby zamożne;
  - powstają osiedla zamknięte, otoczone murem, płotem, oddzielone szlabanem, często mające strożówkę;
  - dają mieszkańcom poczucie większego bezpieczeństwa dzięki, np. monitoringowi;
  - mieszkańcy czują większy prestiż, mają większe poczucie prywatności;
  - osiedla są funkcjonalne, mają estetyczny wygląd zewnętrzny, odznaczają się dużym komfortem;

– niektórzy mieszkańcy nieprzychylnie odnoszą się do osób chcących wejść na teren osiedla, a także dobrowolnie izolują się od innych społeczności;

- getta biedy:
– charakteryzują się złym stanem budynków;
– mają słabo rozwiniętą infrastrukturę komunalną;
– częste są w nich przejawy patologii społecznych;
– zamieszkują je w znacznej części osoby bezrobotne, mniejszości narodowe;
– często uważa się je za miejsca niebezpieczne, unika się ich.

Skutki gettoizacji:

– zawłaszczanie przestrzeni publicznej, jej prywatyzacja,

– izolacja społeczna grup zamieszkujących daną przestrzeń,

– konflikty między mieszkańcami sąsiadujących ze sobą osiedli,

– degradacja krajobrazu przez niedopasowaną do pozostałej części miasta architekturę osiedli.

Proces gentryfikacji polskich miast

Proces ten zachodzi w zdegradowanych dzielnicach, w których rewitalizuje się infrastrukturę i poprawia jej stan, co skutkuje:
– wzrostem cen nieruchomości,
– wymianą ludności – napływają bogaci mieszkańcy,
– napływem młodej i aktywnej zawodowo ludności,
– zmniejszeniem się przestępczości na danym obszarze,
– poprawą wyglądu tych miejsc – zabytkowe budowle są poddawane rekonstrukcji i konserwacji,
– zanikiem lokalnej kultury,
– osłabieniem więzi sąsiedzkich,
– zanikaniem zawodów, likwidacją sklepów, ponieważ dotychczasowych właścicieli nie stać na wysokie czynsze.

Rewitalizacja zdegradowanych dzielnic miast zachodzi na płaszczyznach:
– społecznej – migracje ludności o innym statusie, włączanie mieszkańców do aktywnego działania na rzecz dzielnicy;
– technicznej – remonty budynków, wymiana infrastruktury;
– środowiskowej – tworzenie nowych obszarów zielonych, stosowanie nowych, ekologicznych rozwiązań w przestrzeni miejskiej;
– przestrzenno-funkcjonalnej – przywracanie obszarom dawnych funkcji lub łączenie dawnych funkcji z nowymi;
– gospodarczej – aktywizacja gospodarcza obszaru.

18.16. Osadnictwo wiejskie w Polsce

Wieś – jednostka osadnicza złożona z licznych zabudowań mieszkalnych i gospodarskich, pełniąca funkcje rolnicze lub związane z nimi usługowe bądź turystyczne, nieposiadająca praw miejskich ani statusu miasta.

Wsie wyodrębnia się zazwyczaj ze względu na skupiska domów lub zasięg administracyjny.

Osadnictwo wiejskie ma charakter pierwotny względem miejskiego. Wskutek zachodzących przemian przestrzennych i funkcjonalnych wieś może przekształcić się w miasto.

Współcześnie polskie wsie stają się coraz mniej rolnicze. Coraz bardziej upodabniają się do miasta: zjawisko to nosi nazwę **semiurbanizacji.**

Wzrasta dobrobyt mieszkańców wsi, co przyczynia się do zmian fizjonomicznych, demograficznych i gospodarczych. Zachodzą w nich przemiany globalizacyjne, które prowadzą do wprowadzania miejskiego stylu życia.

We wsiach znajdujących się na obszarach podmiejskich powstaje intensywna zabudowa.

Typy fizjonomiczne wsi w Polsce

Typ wsi	Charakterystyka	Występowanie
okolnica	• najstarszy typ wsi o zwartej zabudowie o charakterze obronnym • zabudowania tworzyły zamknięty pierścień wokół okrągłego placu • do wsi prowadziło jedno (lub dwa) wejście zamykane na noc	• w Polsce: zachodnie krańce Polski • w Europie: wschodnie Niemcy, północno-wschodnie Czechy
owalnica	• typ wsi powstający przed XIII w. • zabudowania zwarte wokół owalnego placu, na którym często znajdowały się staw lub studnia, potem kościół, szkoła, karczma itp.	• w Polsce: Wyżyna Śląska, Pojezierze Pomorskie, Nizina Wielkopolska • w Europie: wschodnia część Niziny Niemieckiej.
rzędówka	• wsie tego rodzaju powstawały najczęściej w XIX w. w wyniku parcelacji majątków ziemskich • długie wsie o luźnym rozmieszczeniu zabudowań wzdłuż jednej strony drogi przecinającej pola należące do tego samego gospodarza • pola są rozmieszczone prostopadle do drogi	• w Polsce: Żuławy Wiślane, Nizina Mazowiecka • w Europie: Niderlandy, Dania
ulicówka	• wsie tego typu powstawały od XV w. • zwarta zabudowa po obu stronach drogi, wyglądem przypominająca ulicę • domy mieszkalne znajdowały się przy drodze, zabudowania gospodarcze z ogrodem na tyłach • wąskie łany pól uprawnych często daleko od zabudowań	• w Polsce: Nizina Wielkopolska, Pojezierze Mazurskie, Nizina Podlaska, Wyżyna Śląska • w Europie: równinna część Białorusi, Ukrainy i Rosji
łańcuchówka	• typ wsi powstający od XIII do XV w. • luźna zabudowa po obu stronach drogi lub potoku • zabudowania znajdują się na początku pola od strony drogi • pola gospodarzy są oddzielone od siebie drogami polnymi, stanowiącymi granicę, i przebiegają równolegle do siebie	• w Polsce: Przedgórze Sudeckie, Pogórze Karpackie, Wyżyna Śląska i Wyżyna Lubelska • w Europie: Niemcy
wielodrożnica	• powstawały w okresie feudalnym • zabudowa zwarta, chaotyczna po obu stronach kilku dróg • rozmieszczenie dróg nawiązuje do rzeźby terenu lub sieci rzecznej	• w Polsce: wszystkie regiony • w Europie: od Wielkiej Brytanii i Francji po Ukrainę oraz od Półwyspu Skandynawskiego po Włochy i Półwysep Bałkański
przysiółek	• wsie tego typu powstawały głównie od XVIII w. na terenach leśnych, podmokłych lub piaszczystych • rozproszone osadnictwo złożone z jednego lub kilku gospodarstw	• w Polsce: wszystkie regiony • w Europie: różne formy osadnictwa rozproszonego w całej Europie

Układ przestrzenny

okolnica

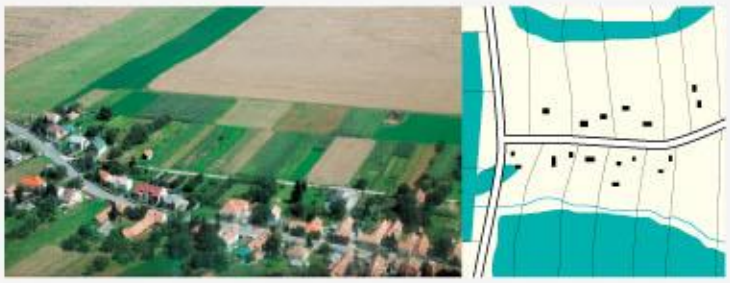
owalnica

rzędówka

wielodrożnica

ulicówka

przysiółek



łańcuchówka

Kierunki rozwoju polskich wsi:

- rolniczy – opiera się na bezpośrednich unijnych dopłatach do produkcji rolnej, dzięki którym unowocześnia się metody uprawy roślin i chowu zwierząt;
- usługowy – ze względu na mniejsze ceny nieruchomości i związane z tym niższe koszty pracy rozwijają się na wsiach pozarolnicze formy działalności, np. handel czy działalność rzemieślnicza;
- turystyczny – wykorzystuje atuty rolniczego krajobrazu kulturowego, zabytkowej zabudowy wiejskiej (agroturystyka);
- miejski – wsie mogą podlegać urbanizacji z powodu napływu ludności z miast, zmiany zabudowy na rezydencjalną, a także mogą pełnić funkcję „sypialni" dla dużych aglomeracji.

Ocena zmian zachodzących współcześnie na polskiej wsi

Zmiany	Ocena		
	negatywna	niejednoznaczna	pozytywna
demograficzne	• zmniejszenie dzietności kobiet na wsi • zachwianie struktury płci na wschodzie kraju (kobiety migrują do miast za lżejszą pracą, a na wsi pozostają mężczyźni) • starzenie się ludności oraz ubóstwo i wykluczenie społeczne, np. regionów popegeerowskich • porzucanie tradycji oraz obrzędów, co prowadzi do zubożenia kulturowego kraju • depopulacja wsi	• migracje ludności do miast w poszukiwaniu pracy • zmiany kulturowe, takie jak przejmowanie wzorców życia ludności miejskiej • mniejszy współczynnik feminizacji na wsi niż w mieście	• wzrost aktywności społecznej • zwiększenie koncentracji ludności na obszarach wiejskich • wyższy niż w mieście przyrost naturalny oraz odmłodzenie struktury wiekowej ludności osiedlającej się na wsiach strefy podmiejskiej • wzrastająca długość życia na wsi • wzrost wykształcenia ludności wiejskiej

Zmiany	Ocena		
	negatywna	niejednoznaczna	pozytywna
gospodarcze	• upadek państwowego sektora gospodarczego • pojawienie się zakładów usługowych i przemysłowych niekorzystnie oddziałujących na krajobraz wiejski	• odłogowanie gruntów • spadek liczby osób dwuzawodowych	• rozbudowa sieci wodociągowej i kanalizacyjnej oraz dróg • poprawa dostępności komunikacyjnej • rozwój sieci telekomunikacyjnej i internetu • wzrost aktywności zawodowej dzięki zakładaniu nowych firm • napływ kapitału na wieś związanego z dotacjami z UE
środowiskowe	• erozja gleb • tworzenie rozległych obszarów upraw monokulturowych • zagrożenie epidemiologiczne w postaci chorób przenoszonych przez zwierzęta (np. afrykański pomór świń, BSE) • skażenie środowiska przyrodniczego w wyniku nadmiernego stosowania nawozów sztucznych oraz środków ochrony roślin	• wzrost powierzchni leśnych terenów chronionych	• kształtowanie krajobrazu rolniczego często postrzeganego jako zbliżony do naturalnego • zwiększenie dbałości o jakość środowiska potrzebnego do rozwijania agroturystyki
przestrzenne	• ubytek użytków rolnych • zmiana sposobu użytkowania terenu na rzecz obszarów pełniących funkcje produkcyjne, usługowe czy mieszkalne • zmiana tradycyjnego krajobrazu wiejskiego na podobny do miejskiego	• współwystępowanie tradycyjnej zabudowy wiejskiej (zagrodowej) ze zwartą zabudową mieszkalną o charakterze rezydencjonalnym	• powstanie infrastruktury ułatwiającej życie mieszkańcom • tworzenie stref zielonych, nowe nasadzenia lasów na nieużytkach

Procesy zachodzące współcześnie na polskich wsiach:

- **deruralizacja** – proces stopniowego zmniejszania się udziału populacji wiejskiej w ogólnej liczbie ludności; obserwowany w ostatnich latach proces zwiększania się populacji wiejskiej związany z migracją ludności na obszary wsi w strefach podmiejskich nosi nazwę **reruralizacji**;
- **dezagraryzacja** – proces zmniejszania się wpływu rolnictwa na gospodarkę i społeczeństwo wiejskie; badany jest najczęściej jako spadek udziału rolnictwa w tworzeniu PKB oraz spadek ludności zatrudnionej w rolnictwie;
- **restratyfikacja** – proces zmian struktury społecznej wsi współcześnie odnoszący się do dwuzawodowości mieszkańców wsi.

Agroturystyka

- Jej rozwój jest możliwy dzięki wzrostowi ekologicznej świadomości społecznej mieszkańców wsi.
- Ten rozwój szczególnie jest widoczny w miejscowościach wiejskich o atrakcyjnym położeniu nad morzem, na pojezierzach czy w górach.
- Pozwala ona chronić specyficzny krajobraz wiejski dzięki wpleceniu nowoczesnych rozwiązań architektonicznych w tradycyjny styl zabudowy i gospodarowania, pola uprawne, zadrzewienia śródpolne itp.
- Tworzy typ specyficznego krajobrazu kulturowego.

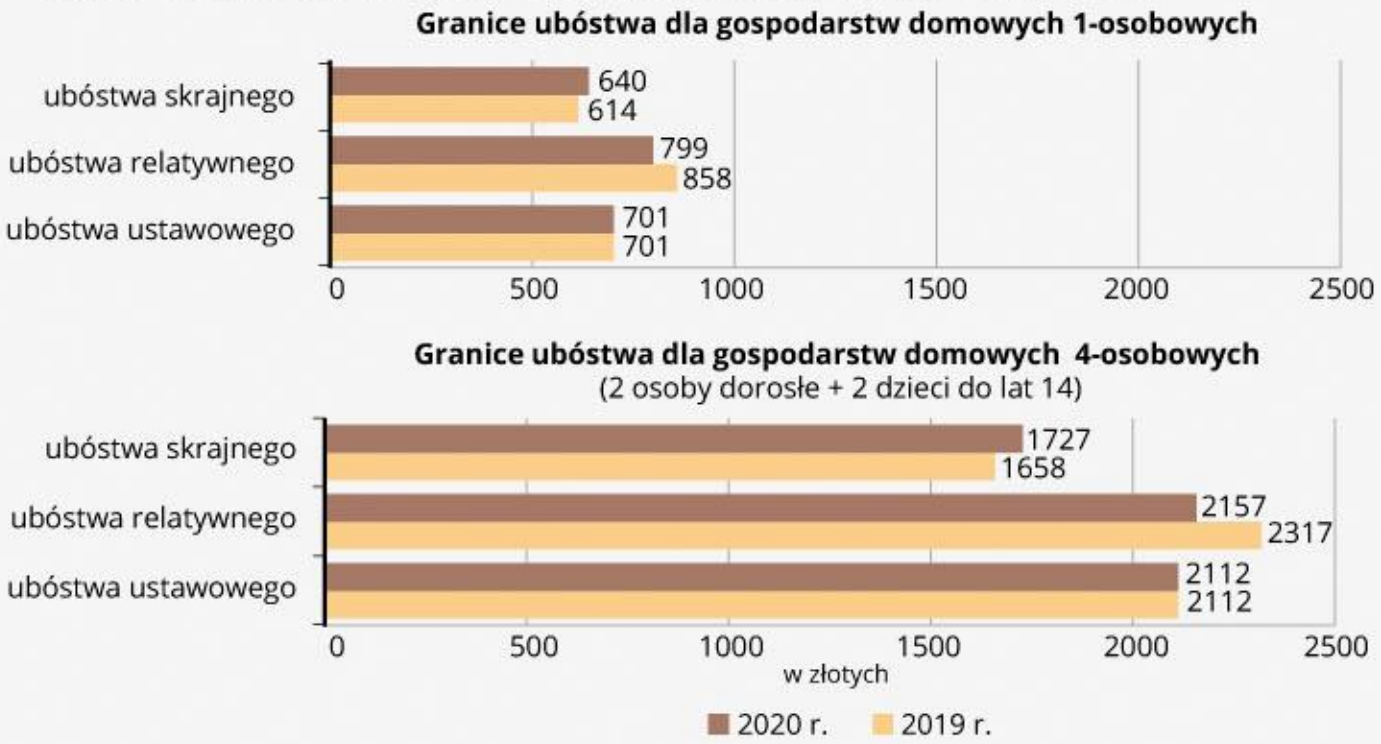
18.17. Poziom ubóstwa w Polsce

W 2020 r. zasięg ubóstwa skrajnego zwiększył się z 4,2 do 5,2%, a liczba Polaków żyjących w skrajnym ubóstwie zwiększyła się o blisko 378 tys. – z 1,6 mln w 2019 r. do 2 mln w 2020 r. Liczba dzieci w skrajnym ubóstwie zwiększyła się o blisko 98 tys. – z 313 tys. w 2019 r. do 410 tys. w 2020 r. Liczba skrajnie ubogich seniorów wzrosła o blisko 49 tys. – z 264 tys. w 2019 r. do 312 tys. w 2020 r.

Pogorszenie się sytuacji materialnej części gospodarstw domowych i wzrost ubóstwa skrajnego w Polsce wiąże się z wprowadzeniem od marca 2020 r. zamrożenia części gospodarki i ograniczeń w kontaktach społecznych w wyniku pojawienia się w Polsce koronawirusa i rozwoju pandemii COVID-19. Wyższy niż w 2019 r. poziom ubóstwa skrajnego dotyczył większości branych pod uwagę grup ludności, przy czym poziom i tempo zmian były zróżnicowane.

Granicę ubóstwa definiuje się na podstawie minimum egzystencji, które oznacza bardzo niski poziom zaspokojenia potrzeb. Konsumpcja poniżej tego poziomu utrudnia przeżycie i stanowi zagrożenie dla psychofizycznego rozwoju człowieka. Na podstawie minimum wyrażonego w złotych wyróżniono trzy granice ubóstwa: **skrajne**, **relatywne** i **ustawowe**.

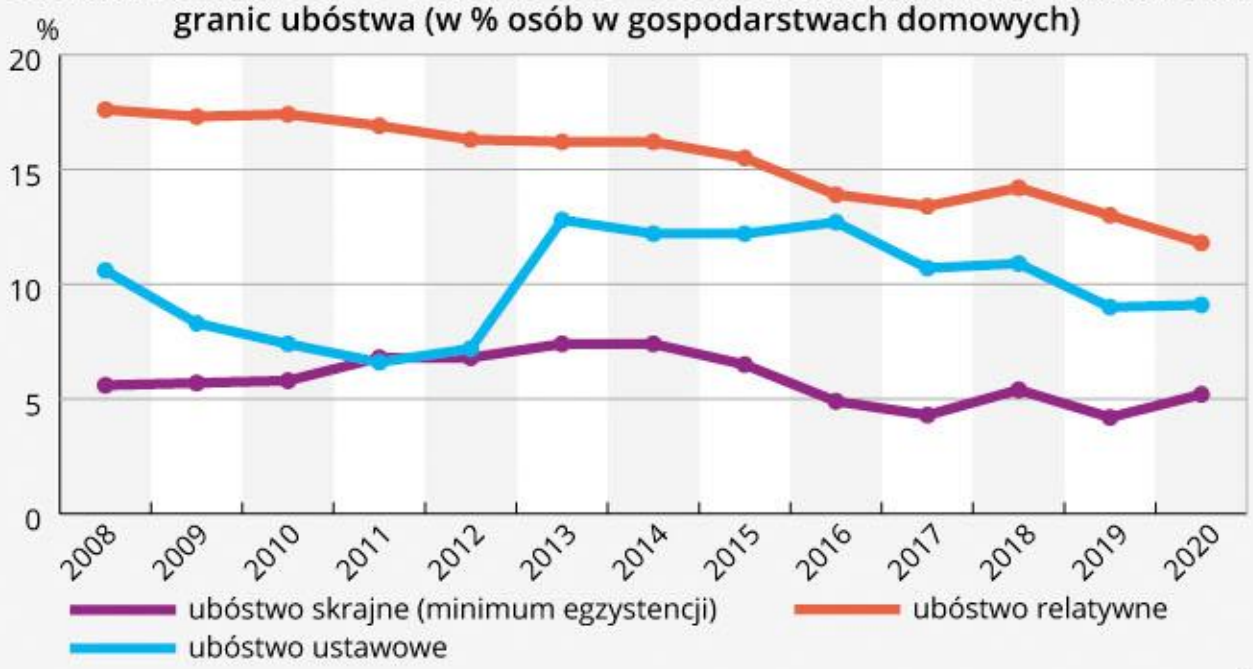
Granice ubóstwa dla wybranych typów gospodarstw w latach 2019–2020



Źródło: GUS

Sfera **wykluczenia społecznego** (tzw. niedostatku) jest określana na podstawie minimum socjalnego (szacowanego przez Instytut Pracy i Spraw Socjalnych, IPiSS), w którym konsumpcja poniżej określonego poziomu oznacza poziom życia niższy niż uznany za minimalnie wystarczający pod względem biologicznym i społecznym. W 2019 r. dla jednoosobowego gospodarstwa domowego minimum socjalne wyniosło 1212,59 zł miesięcznie, a np. dla pięcioosobowego gospodarstwa domowego z trojgiem dzieci – 4741,20 zł (948,24 zł na osobę).

Udział ubóstwa w Polsce w latach 2008–2020 według przyjętych w danym roku granic ubóstwa (w % osób w gospodarstwach domowych)



Źródło: GUS

Zmiany w zasięgu ubóstwa zależą od:
– zmian sytuacji materialnej gospodarstw domowych mierzonych poziomem ich wydatków,
– od wartości progów ubóstwa.

Wartość progów ubóstwa relatywnego zależy od poziomu przeciętnych wydatków gospodarstw domowych (stanowi 50% średnich wydatków). Zmiany wartości granic ubóstwa ustawowego wynikają z **decyzji administracyjnych**. Z reguły ich poziom zmienia się co trzy lata.

Poziom granic ubóstwa skrajnego zależy od cen artykułów i usług konsumpcyjnych wchodzących w skład koszyka służącego do obliczania minimum egzystencji.

Grupy, które najczęściej i najrzadziej doświadczały ubóstwa

Ubóstwo zależy m.in. od aktywności ekonomicznej członków gospodarstwa domowego oraz ich statusu na rynku pracy, co wynika z wieku i poziomu wykształcenia osób tworzących gospodarstwo domowe.

W 2020 r. szczególnie narażone na ubóstwo skrajne były gospodarstwa domowe rolników oraz gospodarstwa utrzymujące się głównie z tzw. niezarobkowych źródeł (ok. 14% osób z tych gospodarstw). Wśród niezarobkowych źródeł tych ostatnich zwracają uwagę gospodarstwa utrzymujące się ze świadczeń społecznych innych niż emerytury i renty (ok. 15% osób ubogich).

Wyższy od przeciętnego poziom ubóstwa skrajnego wystąpił w gospodarstwach domowych rencistów (ok. 8%).

Ubóstwem skrajnym były dotknięte przede wszystkim gospodarstwa domowe osób mających niski poziom wykształcenia; stopa ubóstwa wśród gospodarstw, których osoba prowadząca miała wykształcenie co najwyżej gimnazjalne, była ponad dwukrotnie wyższa niż przeciętnie i wyniosła ok. 12%.

Wyższy od przeciętnej był również odsetek ubogich w przypadku gospodarstw osób z wykształceniem zasadniczym zawodowym (ok. 8% osób).

Do grupy gospodarstw domowych o relatywnie wysokiej stopie ubóstwa skrajnego należały także gospodarstwa mające w swoim składzie osoby z orzeczeniem o niepełnosprawności; stopa ubóstwa skrajnego w gospodarstwach domowych z co najmniej jedną osobą uznaną za niepełnosprawną wyniosła 7,5%.

Wyższą od średniej dla Polski stopą ubóstwa skrajnego w 2020 r. charakteryzowały się także gospodarstwa domowe z dziećmi poniżej 18. roku życia.

Udział % ubóstwa skrajnego w 2019 r. i 2020 r. wg grup społeczno-ekonomicznych

Udział % ubóstwa skrajnego w 2019 r. i 2020 r. wg typów gospodarstw domowych

Źródło: GUS

Sposoby przeciwdziałania ubóstwu w Polsce:

1. Działania w ramach systemu pomocy społecznej mające na celu ograniczenie zjawiska ubóstwa:
   a) **udzielanie świadczeń pieniężnych,** takich jak: zasiłek stały, zasiłek okresowy, zasiłek i pożyczka na ekonomiczne usamodzielnienie, pomoc na kontynuowanie nauki;
   b) **udzielanie świadczeń niepieniężnych,** takich jak: praca socjalna, bilet kredytowany, składki na ubezpieczenie zdrowotne, składki na ubezpieczenia społeczne, schronienie, posiłek, niezbędne

ubranie, usługi opiekuńcze w miejscu zamieszkania, pobyt i usługi w domu pomocy społecznej, pomoc w uzyskaniu odpowiednich warunków mieszkaniowych;
c) **ustalenie kryteriów dochodowych,** dzięki którym można otrzymywać określone kwoty świadczeń pieniężnych z pomocy społecznej.

2. Działania wspierające polegające na realizacji programów:
a) wieloletniego „Pomoc państwa w zakresie dożywiania", wspierającego finansowo gminy w celu ograniczenia zjawiska niedożywienia dzieci i młodzieży z rodzin o niskich dochodach lub znajdujących się w trudnej sytuacji oraz osób dorosłych, w szczególności osób samotnych, w podeszłym wieku;
b) osób bezdomnych, np. „Program wspierający rozwiązywanie problemu bezdomności";
c) osób doświadczających przemocy w rodzinie;
d) osób zaburzonych psychicznie;
e) osób wykluczonych społecznie.

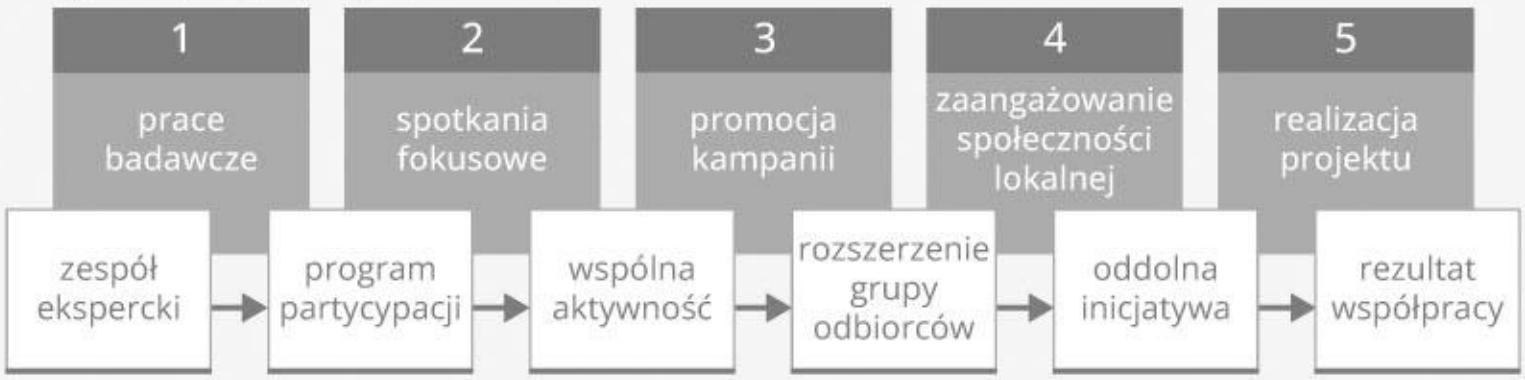
18.18. Partycypacja społeczna

Partycypacja społeczna to aktywne uczestnictwo obywateli w podejmowaniu decyzji mających bezpośredni związek z funkcjonowaniem społeczności, których są członkami.

Formy partycypacji społecznej to:
- konsultacje społeczne będące formą dialogu mającego na celu pozyskanie przez władze informacji ważnych do podjęcia decyzji; konsultacje odbywają się przez wykorzystanie: ankiet, spotkań, sondaży, sądów obywatelskich;
- warsztaty i publiczne debaty (w których może wziąć udział każdy zainteresowany) mające na celu ustalenie możliwego w realizacji planu;
- uchwalanie budżetu obywatelskiego (partycypacyjnego), dzięki któremu to mieszkańcy decydują, na jaki cel przeznaczą określoną sumę pieniędzy.

Cechy partycypacji społecznej:
- Obywatele biorą udział w podejmowaniu decyzji bezpośrednio ich dotyczących.
- Mieszkańcy są bardziej skłonni do wprowadzenia zmian.
- Zwiększają swoje zaufanie do urzędników.
- Angażują się w działania wspólnot lokalnych.
- Czują się współodpowiedzialni za otoczenie, w którym mieszkają, uczą się zarządzania.
- Poprawiają poziom zarządzania, ponieważ utrudnienia są szybko rozpoznawane i rozwiązywane.

Korzyści z partycypacji społecznej



Schemat procesu partycypacyjnego (A. Kamzol, K. Wrembel)

Bariery wprowadzenia partycypacji społecznej to:
- niechęć do współdziałania mieszkańców z samorządami;
- nieefektywne sposoby współpracy środowisk, które nie potrafią wypracować wspólnego stanowiska;
- brak poczucia przynależności mieszkańców do danej społeczności, szczególnie gdy jest to ludność napływowa;
- wzajemna nieufność między obywatelami a przedstawicielami władz;
- niewystarczające kompetencje zawodowe urzędników;
- brak przejrzystej i komunikacji między współpracującymi stronami;
- obawa przed wprowadzeniem zmian.

Rolnictwo Polski

Rolnictwo wraz z leśnictwem, rybactwem i łowiectwem zaliczamy do I sektora gospodarki narodowej. Jest ono w dużym stopniu uzależnione od środowiska przyrodniczego. Szczególnie znaczenie mają elementy przyrodnicze, jak gleba, klimat, stosunki wodne i rzeźba terenu. Na rolnictwo wpływają również elementy pozaprzyrodnicze, jak zatrudnienie w rolnictwie, struktura agrarna, kultura rolna, polityka rolna.

19.1. Czynniki przyrodnicze rozwoju rolnictwa

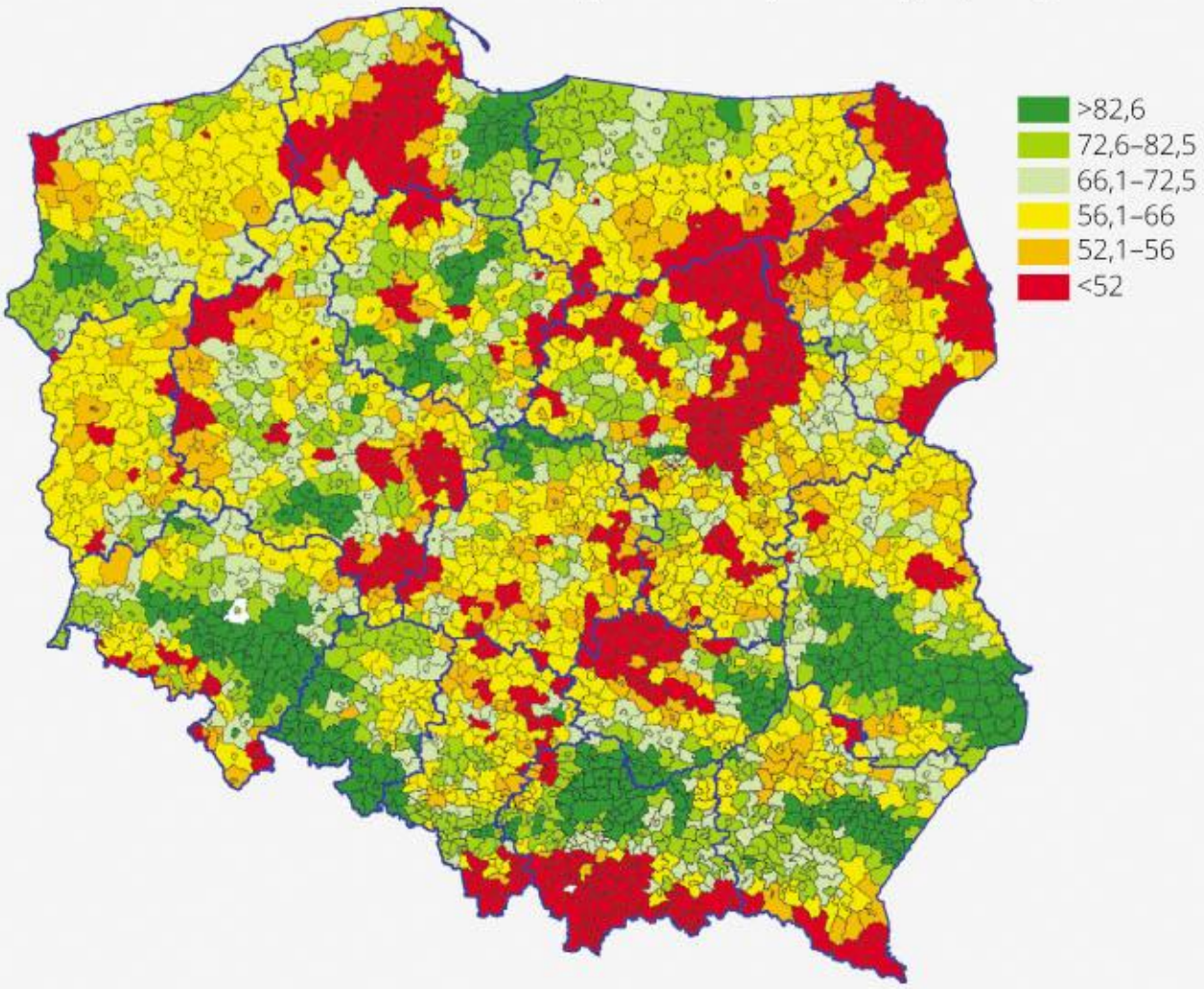
Czynnik	Charakterystyka	Ocena wraz z uzasadnieniem
gleby	najważniejszy element środowiska wpływający na rozwój rolnictwa • **najlepsze gleby**: – czarnoziemy, znajdują się na Wyżynie Lubelskiej, Wyżynie Sandomierskiej, w południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej i na Płaskowyżu Głubczyckim – żyzne mady, występują na Żuławach Wiślanych i w dolinach rzek – czarne ziemie, są obecne w okolicach Pojezierza Kujawskiego, Pojezierza Wielkopolskiego i na Pobrzeżu Szczecińskim • **najsłabsze gleby**: – gleby inicjalne, słabo wykształcone, zajmują najwyższe partie Sudetów, Karpat, Gór Świętokrzyskich – gleby bielicowe, wykształcone na piaskach Równiny Kurpiowskiej i Borów Tucholskich – gleby torfowe, o trwałym nawilgoceniu, zajmują Kotlinę Biebrzańską	ocena **niekorzystna** w ocenie gleb brano pod uwagę m.in.: • ich miąższość, np. nisko oceniano płytkie i słabo wykształcone gleby górskie, natomiast wysoko – gleby o dużej miąższości, wykształcone na lessach • poziom występowania wód, np. nisko oceniano gleby bagienne o płytkim poziomie zalegania wód gruntowych • odczyn gleb, w Polsce dominują gleby bielicowe, które wykazują odczyn kwaśny, co wiąże się ze zmniejszoną ilością azotu w glebie • zawartość minerałów w glebie, np. azot, potas, wapń, fosfor, magnez
klimat (agroklimat)	• **najlepsze** warunki klimatyczne: – obszar Niziny Śląskiej, okres wegetacyjny na tym obszarze trwa długo, opady są odpowiednie dla wzrostu roślin, a dni z przymrozkami jest niewiele • **najsłabsze** warunki występują: – w górach i w północno-wschodniej Polsce ze względu na krótko trwający okres wegetacyjny – poszczególne elementy klimatu rozkładają się w nierównomierny sposób, np. tzw. cień opadowy powoduje powstawanie obszarów o stałym niedoborze wody dla roślin, rozciągający się przez Polskę centralną; z kolei wysokie opady orograficzne tworzą obszary o stałym nadmiarze wody na terenie gór i najwyższych wzniesieniach moren czołowych polskich pojezierzy	ocena **korzystna** przy waloryzacji klimatu brano pod uwagę: • długość okresu wegetacyjnego • wielkość opadów w czasie wzrostu roślin • liczbę dni z przymrozkami • wskaźnik jakości klimatu pogarsza się wraz ze wzrostem: – wysokości nad poziomem morza – kontynentalizmu klimatu
warunki wodne	mają mniejszy wpływ na rozwój rolnictwa • **najbardziej korzystne:** – obszary o nadwyżkach wody, np. Sudety, Karpaty, Góry Świętokrzyskie, Żuławy Wiślane i Polesie Zachodnie (jednak w górach spływ powierzchniowy wody jest zbyt szybki, więc tylko w niewielkim stopniu zasila ona zasoby wód podziemnych) • **najmniej korzystne**: – na obszarach o stałym i nadmiernym nawilgoceniu, np. Polesie Zachodnie, gdzie należy stale odprowadzać nadmiar wody – niską zasobność w wodę mają tereny położone na działach wodnych głównych rzek, np. Wysoczyzna Bełchatowska i Wyżyna Śląska oraz w cieniu opadowym moren czołowych (np. Pojezierze Kujawskie)	ocena **korzystna** przy waloryzacji brano pod uwagę: • silny wpływ skał macierzystych na pojemność wodną • skały okruchowe, takie jak piasek, żwir (często zwane lekkimi), mają gorsze właściwości magazynowania wody, ponieważ woda swobodnie przez nie infiltruje • skały, takie jak gliny i muły (zwane ciężkimi), mogą pochłonąć i zmagazynować jej więcej • w górach występują skały o dużej pojemności wodnej, jednak znaczne nachylenie terenu sprawia, że woda szybko spływa i nie wsiąka w glebę

Czynnik	Charakterystyka	Ocena wraz z uzasadnieniem
rzeźba terenu	• **najbardziej korzystne**: – niziny, np. Nizina Mazowiecka, Nizina Śląska – wyżyny np. Wyżyna Lubelska, Wyżyna Kielecko-Sandomierska, ale rolnictwu nie sprzyjają obszary, na których wyraźnie zaznacza się erozja gleb związana z nachyleniem terenu • **mało korzystne**: – w górach i na wzgórzach morenowych (np. Sudety, Karpaty, Pojezierze Kaszubskie, Pojezierze Suwalskie), utrudnione zabiegi agrotechniczne	ocena **korzystna** przy waloryzacji brano pod uwagę: • nachylenie terenu wpływające na zabiegi agrotechniczne • erozję gleb wpływającą na ich degradację

Biorąc pod uwagę wszystkie elementy przyrodnicze, można wskazać obszary o **wybitnych** i **najsłabszych** walorach przyrodniczych do rozwoju rolnictwa w Polsce.

Obszary o najlepszych warunkach dla rolnictwa	Obszary o najgorszych warunkach dla rolnictwa
• Wyżyna Lubelska • Wyżyna Sandomierska • Pogórze Przemyskie • część Pogórza Dynowskiego • zachodnia część Kotliny Sandomierskiej • Płaskowyż Głubczycki • znaczna część Niziny Śląskiej i Przedgórza Sudeckiego • część Pojezierza Wielkopolskiego (okolice Szamotuł) • część Pojezierza Myśliborskiego i Niziny Szczecińskiej (okolice Pyrzyc) • Pojezierze Kujawskie • Żuławy Wiślane	• Tatry • Beskidy • Karkonosze • Góry Świętokrzyskie • Równina Kurpiowska • Kotlina Biebrzańska • Pojezierze Suwalskie • Pojezierze Kaszubskie

Wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej dla gmin

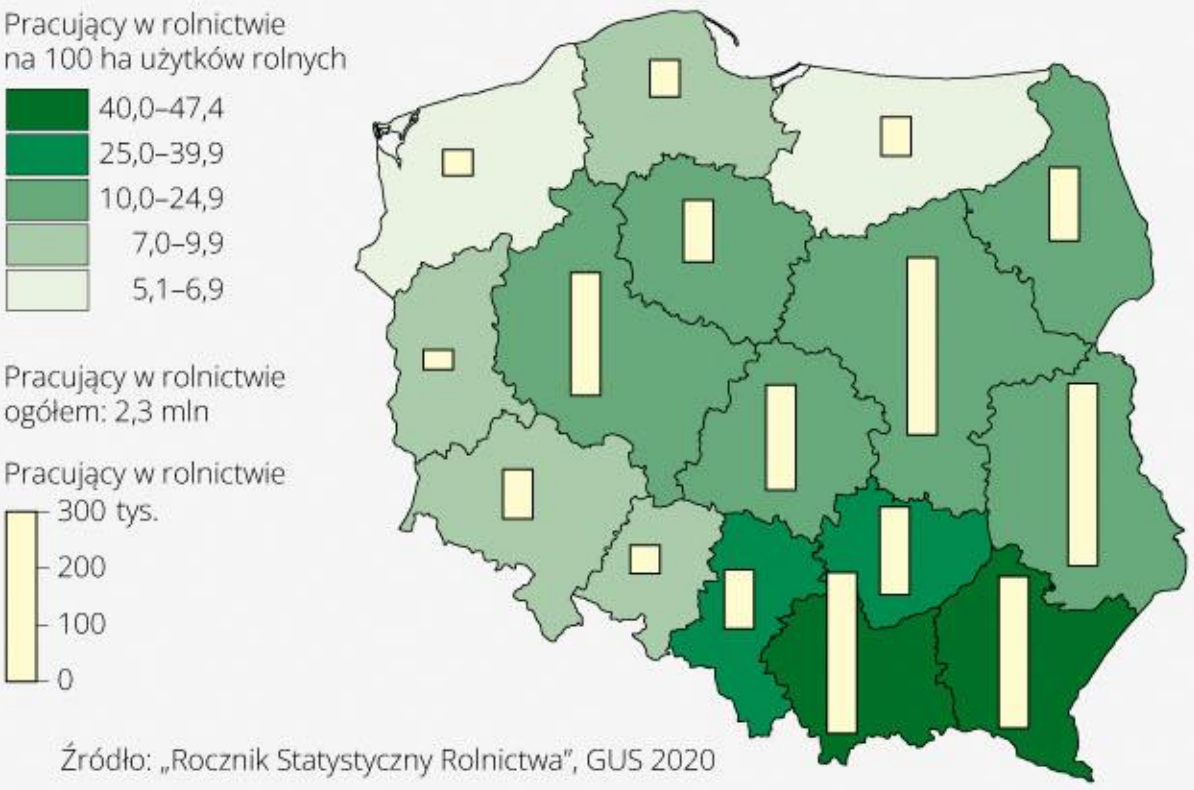


Pozaprzyrodnicze (społeczno-ekonomiczne) czynniki rozwoju rolnictwa

Czynnik		Charakterystyka	Ocena wraz z uzasadnieniem
zatrudnienie w rolnictwie		• od zakończenia II wojny światowej następuje spadek wielkości zatrudnienia w rolnictwie od ok. 60% w 1945 r. do 8,4% w 2021 r. • zatrudnienie jest zbyt duże, w porównaniu z wysokorozwiniętymi krajami Europy Zachodniej • największe zatrudnienie w rolnictwie w woj. małopolskim i podkarpackim (małe powierzchniowo gospodarstwa), najmniejsze w woj. warmińsko-mazurskim i zachodniopomorskim (duże powierzchnie gospodarstw)	ocena **niekorzystna:** zbyt wysokie zatrudnienie świadczy o mniejszej efektywności rolnictwa w porównaniu z najwyżej rozwiniętymi krajami świata
struktura agrarna	własność gospodarstw	• w Polsce tylko ok. 2% gruntów należy do państwa • są to pozostałości obszarów będących wcześniej w posiadaniu Państwowych Gospodarstw i Przedsiębiorstw Rolnych • najwięcej gruntów stanowiących własność państwa znajduje się w woj. dolnośląskim, lubuskim i zachodniopomorskim • w rękach prywatnych znajduje się pozostałe 98% gruntów, w tym ok. 4% jest zarządzane przez spółdzielnie	ocena **korzystna**: własność prywatna jest najefektywniej zarządzana
	wielkość gospodarstw	• z roku na rok rośnie w Polsce przeciętna powierzchnia gospodarstw indywidualnych, obecnie wynosi ona 11,4 ha (2020 r.) • największy odsetek stanowią gospodarstwa małe, poniżej 5 ha • duże powierzchniowo gospodarstwa znajdują się głównie w województwach zachodniej i północnej Polski, a najmniejsze w części południowo-wschodniej • tam, gdzie gospodarstwa są najmniejsze, są one też najbardziej podzielone • fragmentacja gospodarstwa utrudnia zabiegi agrotechniczne: dojazd do poszczególnych działek, planowanie siewu i zbioru plonów	ocena **niekorzystna**: w gospodarstwach o dużej powierzchni efektywniej wykorzystuje się nakłady finansowe oraz sprawniej wykonuje zabiegi agrotechniczne
kultura rolna	mechanizacja rolnictwa	• wśród maszyn używanych w rolnictwie najczęściej bierze się pod uwagę liczbę ciągników przypadających na 100 ha • ważne jest zaawansowanie technologiczne i wiek ciągników, w Polsce z roku na rok unowocześniany jest park maszynowy, co stawia nasz kraj w coraz lepszej pozycji w stosunku do najwyżej rozwiniętych krajów UE • duża część maszyn znajduje się w gospodarstwach małych, poniżej 5 ha (podkarpackie, małopolskie, świętokrzyskie, lubelskie) • najbardziej efektywnie wykorzystywane są ciągniki w Polsce zachodniej, woj. zachodniopomorskie, lubuskie, i w woj. warmińsko-mazurskim	ocena **korzystna**: duża liczba ciągników przyspiesza prace rolne

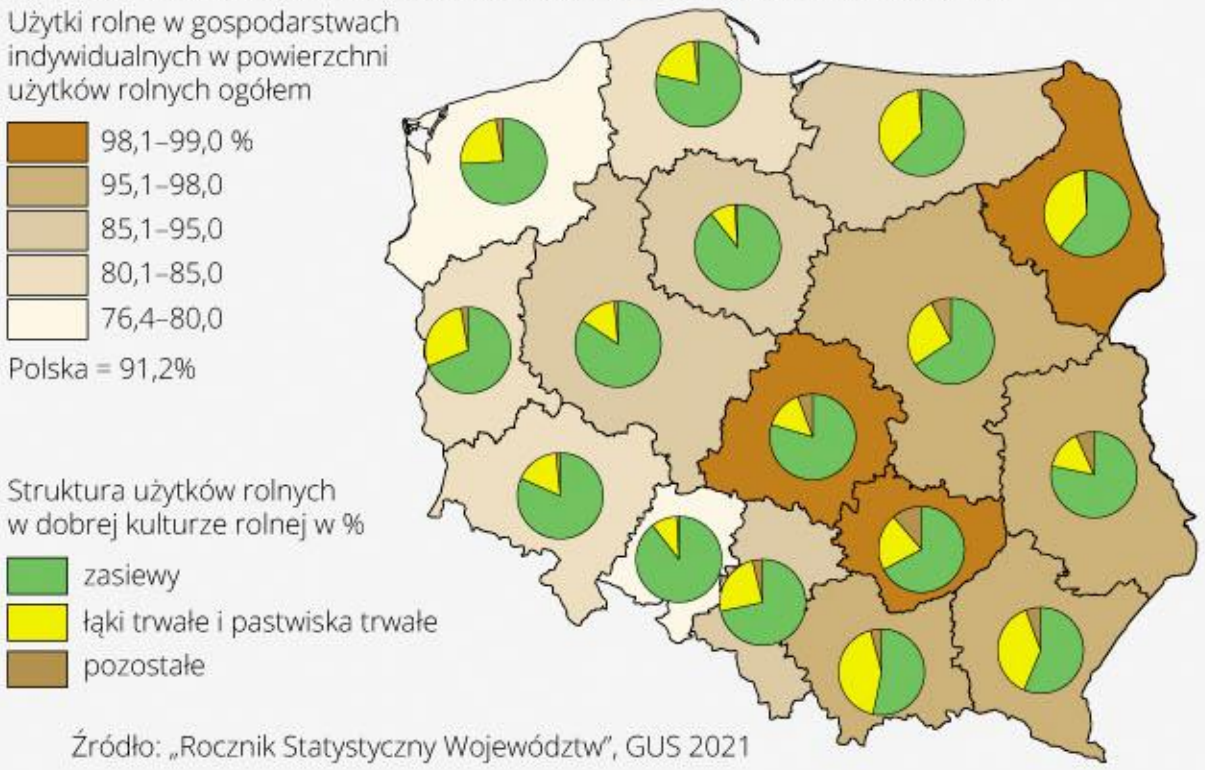
Czynnik		Charakterystyka	Ocena wraz z uzasadnieniem
		• liczba ciągników w Polsce rośnie z roku na rok (1448,1 tys. w 2020 r.), co sprawia, że spada powierzchnia użytków rolnych przypadających na 1 ciągnik w ha (10,1 ha w 2020 r.)	
kultura rolna	chemizacja rolnictwa	• od kilku lat systematycznie rośnie ilość nawozów sztucznych używanych w rolnictwie (1951 tys. t w 2020 r.) • wśród używanych nawozów dominują nawozy azotowe (70,4% w 2020 r.) • średnie zużycie nawozów wynosi 133 kg na 1 ha (2020 r.)	ocena **korzystna** dla wielkości produkcji: w Europie należymy do grupy krajów o najwyższym zużyciu nawozów, co przekłada się na dużą produkcję rolną; ocena **niekorzystna** dla produkcji ekologicznej: zbyt dużo stosowanych nawozów i środków ochrony roślin sprawia, że rolnictwo jest mało ekologiczne
polityka rolna		• od 2004 r. polityka rolna Polski jest dostosowana do wspólnej polityki rolnej UE • produkcja rolna w Polsce, jak w innych krajach UE, jest dotowana przez: – płatności bezpośrednie – środki wypłacane rolnikom w UE każdego roku zależnie od uprawianej powierzchni i uprawianych roślin – środki inwestycyjne – dotacje z Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich, które można przeznaczyć na zakup maszyn, rozbudowę gospodarstwa, dostosowanie do nowego profilu produkcji – środki na rozwój obszarów wiejskich – pieniądze pozyskiwane z funduszy europejskich przeznaczane na rozwój infrastruktury wsi	ocena **korzystna**: środki z UE przyczyniły się m.in. do zwiększenia dochodów rolników, rozwoju infrastruktury na obszarach wiejskich

Pracujący w rolnictwie według województw w 2019 r.



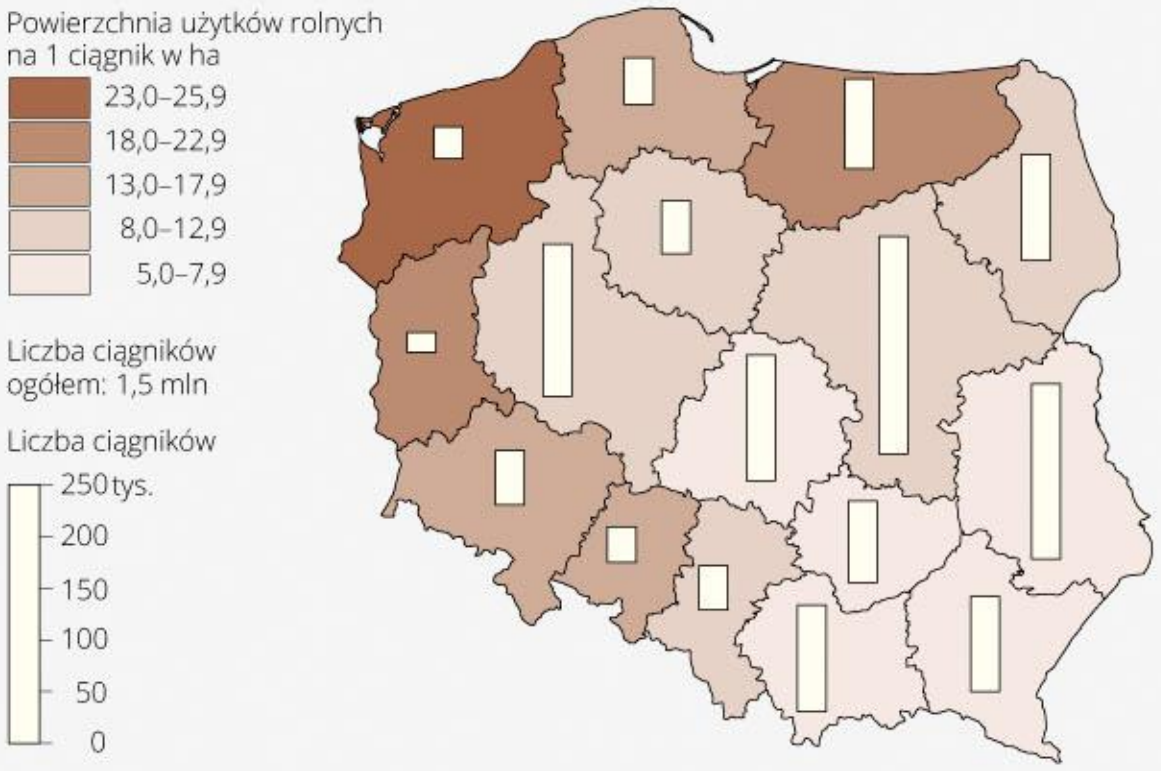
Źródło: „Rocznik Statystyczny Rolnictwa", GUS 2020

Użytkowanie gruntów w gospodarstwach indywidualnych w 2020 r.

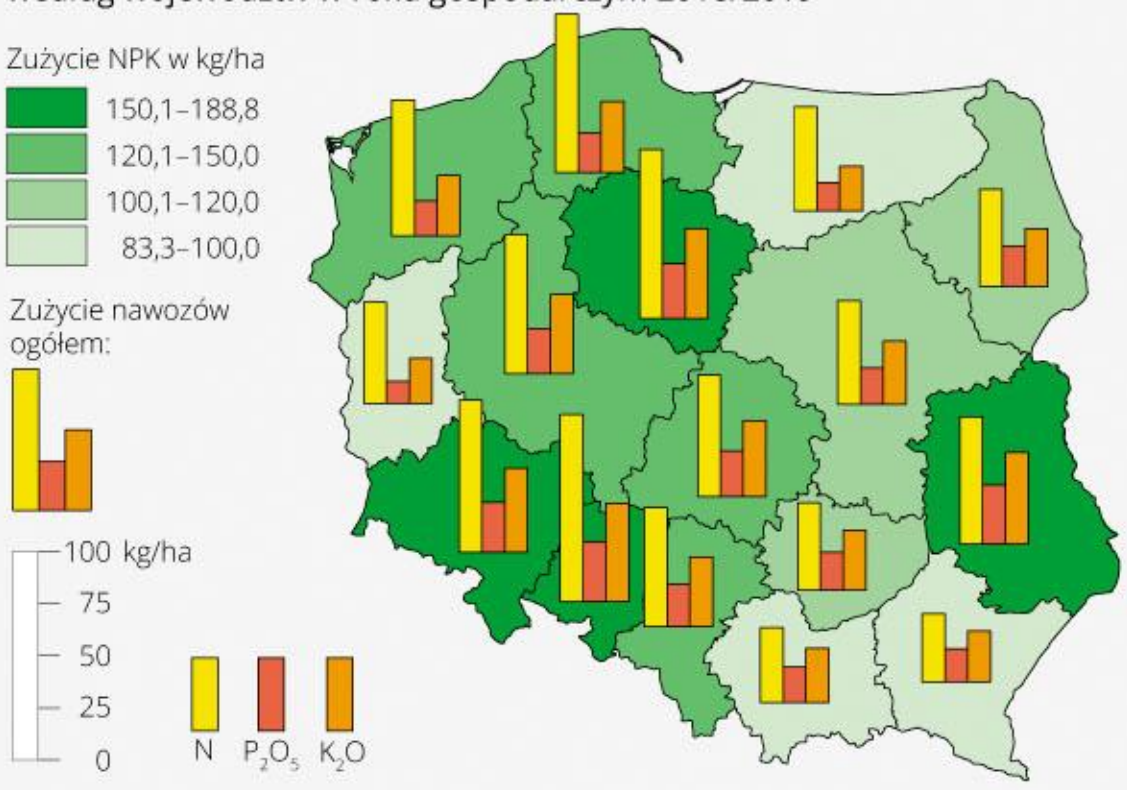


Źródło: „Rocznik Statystyczny Województw", GUS 2021

Ciągniki rolnicze według województw w 2016 r.



Zużycie nawozów mineralnych lub chemicznych (w czystym składniku) według województw w roku gospodarczym 2018/2019



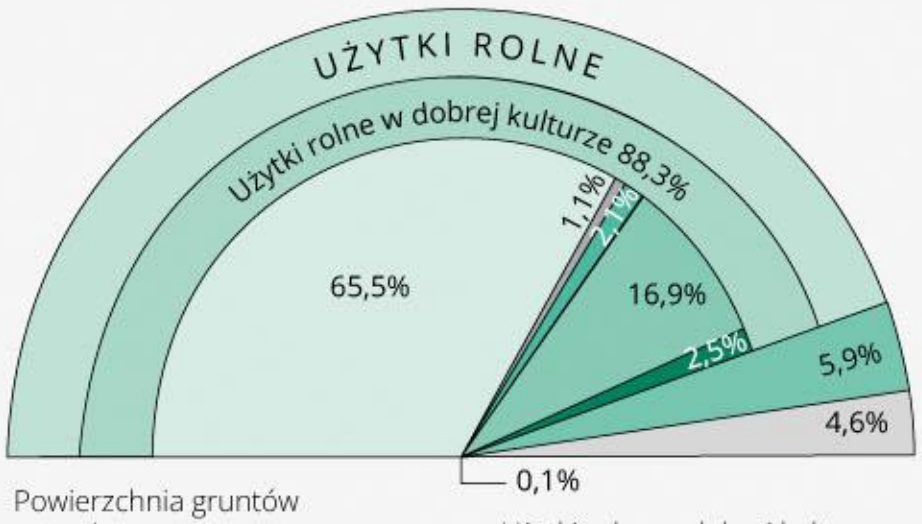
Na rozwój rolnictwa wpływają również:

- **czynniki historyczne**:
  - zabory wpłynęły na dysproporcje w rozwoju wsi – tereny byłego zaboru pruskiego odznaczają się lepiej rozwiniętą gospodarką rolną od terenów będących pod zaborem rosyjskim i austriackim (lepsza infrastruktura techniczna, lepiej rozwinięte przetwórstwo rolno-spożywcze);
  - upaństwowienie rolnictwa – reforma rolna przeprowadzona w 1944 r. oraz następująca po niej polityka rządów komunistycznych sprawiły, że majątki poniemieckie oraz gospodarstwa prywatne powyżej 100 ha w zachodniej i północnej części kraju oraz powyżej 50 ha w części wschodniej, centralnej i południowej stawały się własnością państwową; utworzono z nich wielkie gospodarstwa rolne – PGR-y; większość tych ziem po likwidacji PGR-ów sprzedano prywatnym właścicielom, spółkom lub spółdzielniom; ponieważ były to duże powierzchnie, stąd w tych województwach są dziś największe gospodarstwa rolne;
- **czynniki społeczne – poziom wykształcenia**, kapitał ludzki:
  - wysoki odsetek gospodarstw, w których osoba kierująca nie ma żadnego wykształcenia rolniczego – ok. 50%;
  - niski odsetek gospodarstw, w których osoba kierująca ma wykształcenie rolnicze;
  - wykształcenie wyższe ma ok. 4% rolników;
- **czynniki społeczne – struktura demograficzna**:
  - wiek ludności utrzymującej się z pracy w rolnictwie rośnie (jest to szczególnie widoczne w województwach wschodniej części Polski);
  - młodzi ludzie wyjeżdżają do miast lub za granicę w poszukiwaniu lepszych warunków życia, a gospodarstwa zostawiają w rękach swoich rodziców;
  - niekorzystnie zmienia się również struktura płci: kobiety wyjeżdżają do większych ośrodków miejskich, gdzie podnoszą swoje wykształcenie i kwalifikacje zawodowe, zdobywają bardziej prestiżowe i niewymagające wysiłku fizycznego zatrudnienie;
  - wskaźnik maskulinizacji jest wysoki w wielu wsiach wschodniej części województw podlaskiego, lubelskiego czy podkarpackiego; przeważają tutaj mężczyźni ze starszych grup wiekowych;
  - wskaźnik zatrudnienia kobiet na wsi w Polsce jest wyższy niż w wysoko rozwiniętych krajach UE.

19.2. Użytkowanie ziemi w Polsce

Sposób użytkowania ziemi zależy od:
- czynników naturalnych (np. występowania żyznych gleb),
- tradycji rolniczych (np. sposobu gospodarowania przechodzącego z pokolenia na pokolenie lub utrwalonego od wielu lat kierunku produkcji rolnej),
- potencjalnego rynku zbytu (np. produkcji warzyw w okolicach dużych miast),
- rozwoju przemysłu spożywczego (np. lokalizacji cukrowni bądź zakładów przetwórstwa owocowo-warzywnego).

Użytkowanie gruntów w gospodarstwach rolnych w 2020 r.



Powierzchnia gruntów w tys. ha	
Ogółem	**16 399,0**
Użytki rolne	14 681,6
Lasy	964,3
Pozostałe grunty	753,1

Użytki rolne w dobrej kulturze:
- pod zasiewami
- grunty ugorowane
- uprawy trwałe
- ogrody przydomowe
- łąki trwałe
- pastwiska trwałe
- lasy
- pozostałe grunty

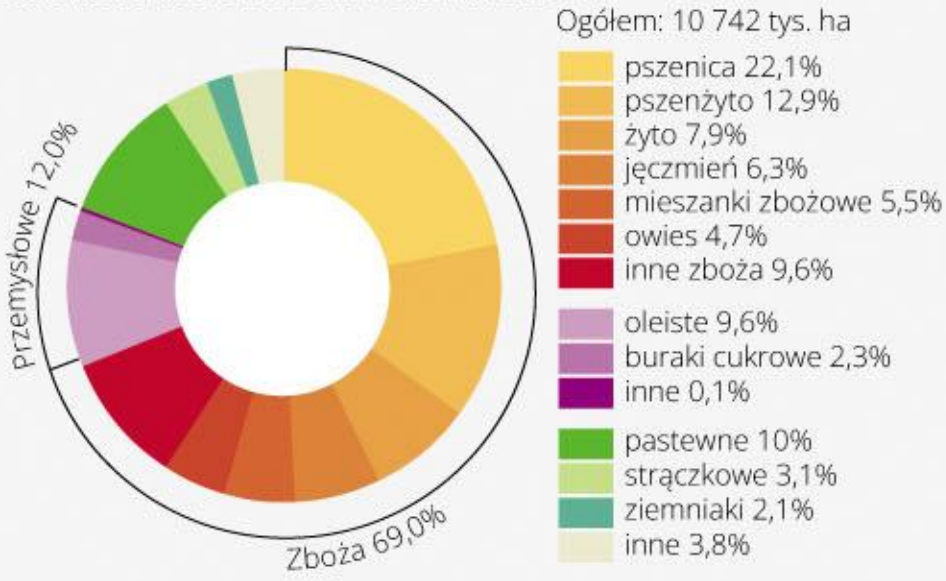
Źródło: „Mały Rocznik Statystyczny", GUS 2021

Użytki rolne stanowią 59,9% powierzchni kraju (GUS, 2020). Wśród użytków rolnych 88,3% to tzw. **użytki rolne w dobrej kulturze rolnej**. Należą do nich grunty pod zasiewami, grunty ugorowane, uprawy trwałe (sady), ogrody przydomowe, łąki i pastwiska trwałe. Największy obszar – 65,5% – zajmują tereny pod zasiewami (głównie w województwach: opolskim, śląskim, kujawsko-pomorskim, pomorskim, lubelskim). Uprawy trwałe wraz z sadami zajmują 2,1% (najwięcej w woj. świętokrzyskim, mazowieckim i lubelskim), łąki i pastwiska trwałe obejmują powierzchnię 16,9% (głównie w woj. podlaskim, podkarpackim i małopolskim). Użytkowanie ziemi bezpośrednio przyczynia się do produkcji rolnej głównych ziemiopłodów.

19.3. Produkcja roślinna w Polsce

W strukturze zasiewów w Polsce:
- zdecydowanie dominują rośliny zbożowe: stanowią one prawie 69% powierzchni zasiewów;
- rośliny przemysłowe w skali kraju zajmują 12% powierzchni zasiewów i mają znaczny udział w gospodarstwach o największych powierzchniach (ponad 50 ha);
- rośliny pastewne zajmują 10%;
- pozostałe rośliny, jak ziemniaki, rośliny strączkowe, owoce i warzywa (w tym uprawy szklarniowe), zajmują 9% powierzchni upraw.

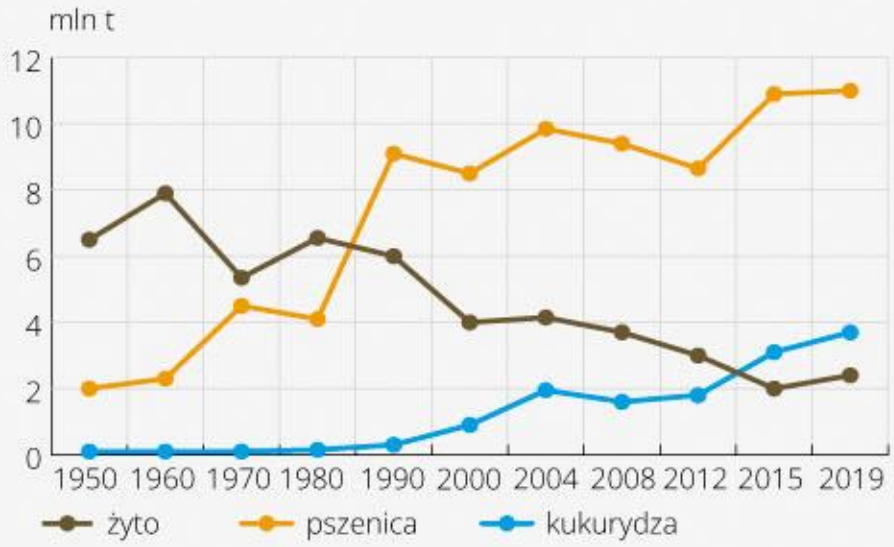
Struktura zasiewów dla Polski w 2020 r.



Tendencje w zbiorach głównych ziemiopłodów

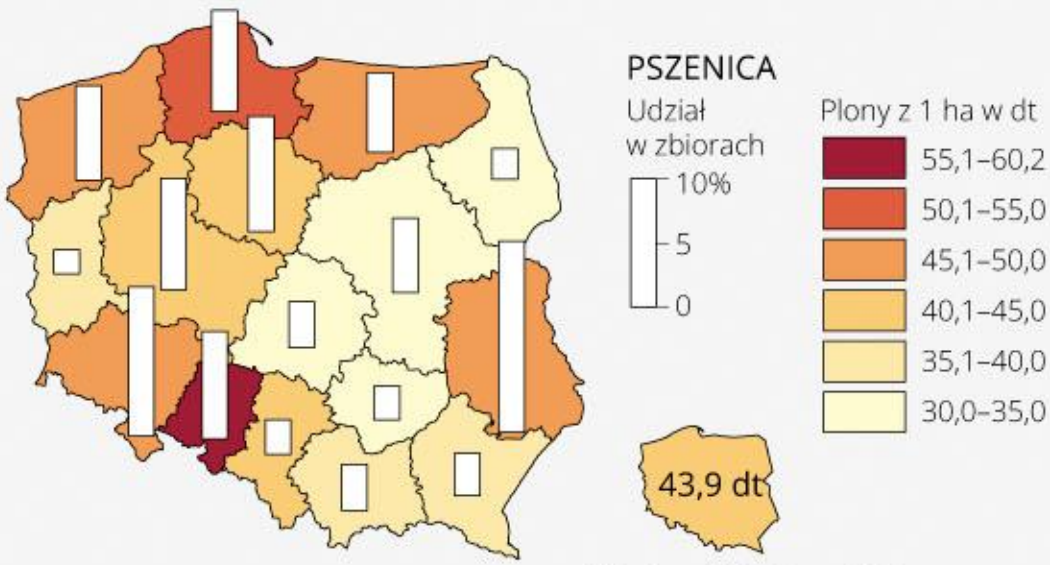
Po II wojnie światowej obserwujemy ciągły wzrost zbiorów pszenicy do 1990 r. W latach 90. wielkość zbiorów zmalała ze względu na import taniej pszenicy z Węgier, Czech, Słowacji i Ukrainy oraz wywołany tym drastyczny spadek ceny. Po wprowadzeniu cen minimalnych na pszenicę i skupu interwencyjnego wielkość zbiorów powróciła w 2004 r. do wysokiego poziomu – w 2019 r. osiągnęła poziom ponad 11 mln t. W zbiorach żyta zaznacza się ciągły spadek – obecnie (2020 r.) zbiory żyta wynoszą ok. 2 mln t. Następuje systematyczny wzrost zbiorów kukurydzy ze względu na coraz szersze jej zastosowanie jako rośliny alimentacyjnej i paszowej.

Zbiory zbóż w mln ton



Rośliny zbożowe

■ Pszenica



Źródło: „Mały Rocznik Statystyczny Polski", GUS 2021

Wymaga żyznych gleb.

Uprawia się ją głównie na Wyżynie Lubelskiej, Pogórzu Karpackim, Nizinie Śląskiej, Nizinie Szczecińskiej, Pojezierzu Kujawskim, Żuławach Wiślanych, Nizinie Warmińskiej.

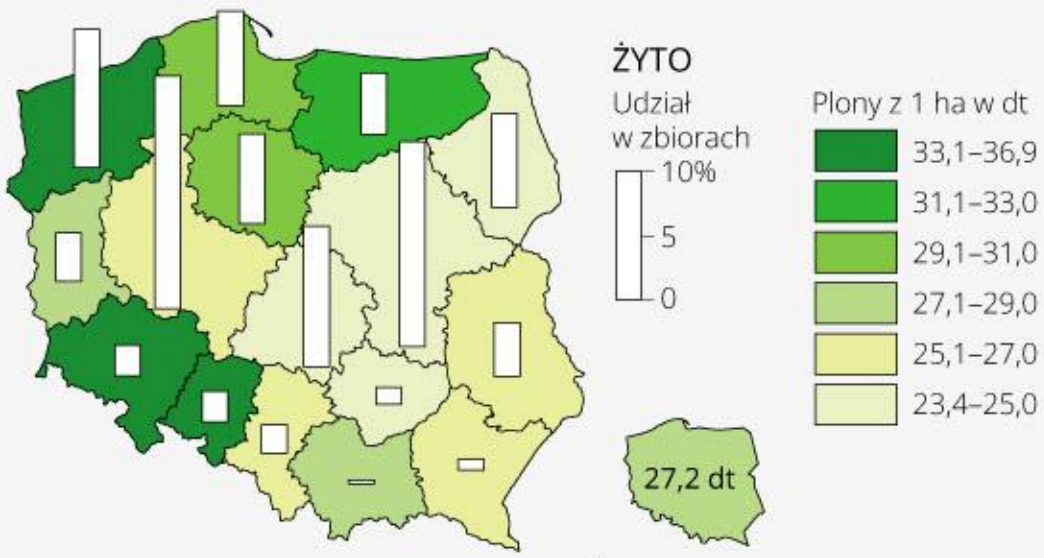
Daje średnio 43,9 dt plonów z 1 ha, przy czym najwyższe (powyżej 55 dt z ha) są uzyskiwane w województwach pomorskim i opolskim, a najniższe (poniżej 30 dt z ha) – w łódzkim, świętokrzyskim, mazowieckim i podlaskim.

W Polsce jest uprawiana głównie jako zboże żywieniowe i pasza dla trzody chlewnej.

Zbiory w 2020 r. wynosiły 12,6 mln t. Od ok. 20 lat następuje ich systematyczny niewielki rokroczny wzrost od ok. 8 do 13 mln t.

Prawie 14% wszystkich zbiorów ma miejsce w województwie lubelskim.

■ Żyto



Źródło: „Mały Rocznik Statystyczny Polski", GUS 2021

Można je uprawiać na słabych, piaszczystych glebach, ponieważ łatwo przyswaja ono zawarte w niej składniki pokarmowe. Jest odporne na niskie temperatury i choroby, może być uprawiane również w górach.

Największe powierzchnie upraw występują w środkowej części kraju: na Nizinie Mazowieckiej, Nizinie Wielkopolskiej i na Wyżynie Łódzkiej (ponad 40% powierzchni upraw).

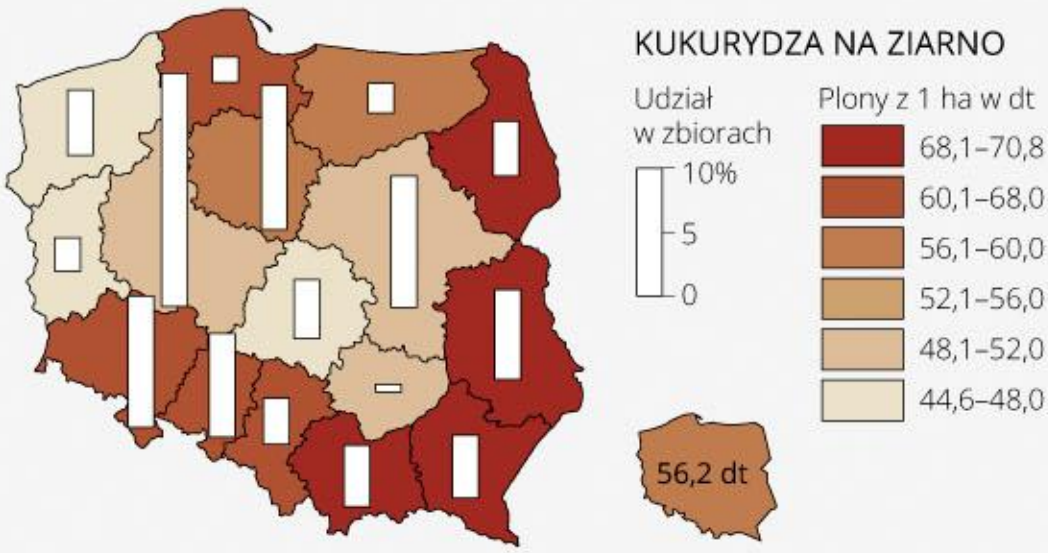
Średnie plony na tych obszarach, sięgające poniżej 25 dt z 1 ha, są niższe od średniej krajowej (27,2 dt z 1 ha). Najwyższe, ponad 33 dt z 1 ha, występują w województwach opolskim, dolnośląskim i zachodniopomorskim.

Wykorzystuje się je głównie jako paszę dla zwierząt w postaci ziarna lub zielonki. W przemyśle spożywczym stanowi surowiec do produkcji mąki. Ma duże znaczenie w przemyśle spirytusowym.

Zbiory od 20 lat systematycznie spadają: z ok. 8 mln t w 1960 r. do 2,5 mln t (2020 r.).

1/5 wszystkich zbiorów ma miejsce w województwie wielkopolskim.

■ Kukurydza



Źródło: „Mały Rocznik Statystyczny Polski", GUS 2021

Wymaga dobrych gleb i długiego okresu wegetacyjnego.

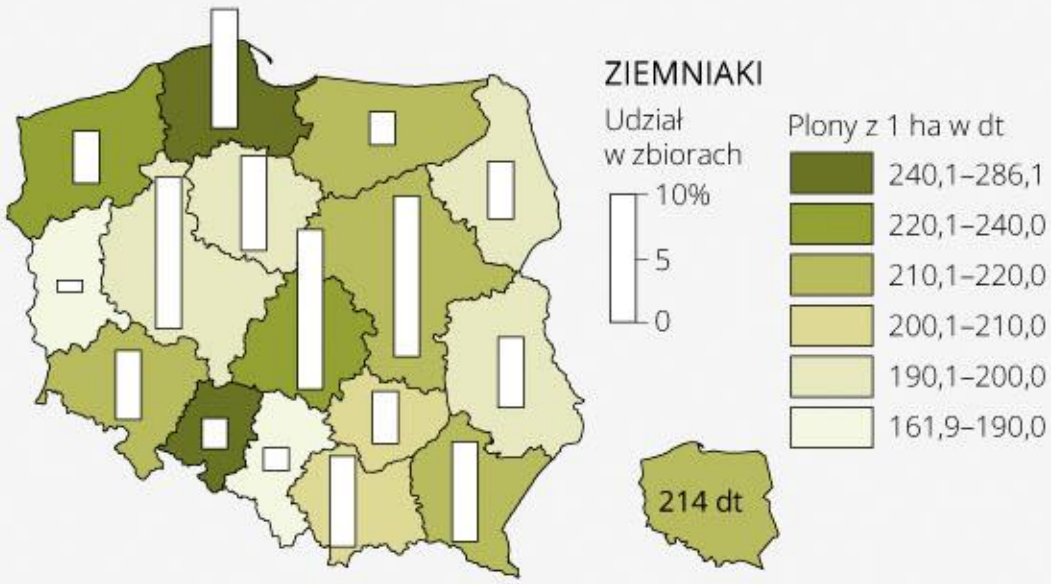
Uprawia się ją głównie na Nizinie Śląskiej, Nizinie Wielkopolskiej, Pojezierzu Kujawsko-Pomorskim oraz we wschodniej części Kotliny Sandomierskiej. Jej uprawa w Polsce jest możliwa dzięki pozyskaniu nowych odmian, odpowiednich do sadzenia w strefie umiarkowanej. Powierzchnia zasiewów i produkcja z roku na rok rośnie.

Uzyskuje najwyższe plony ze wszystkich zbóż, średnio 56,2 dt z 1 ha.

Oprócz kukurydzy na ziarno uprawia się również kukurydzę z przeznaczeniem na paszę zieloną i kiszonkę. Służy do produkcji kasz i mąki, może być spożywana bezpośrednio po ugotowaniu lub uprażeniu.

W 2020 r. zebrano prawie 4 mln t kukurydzy na ziarno, z czego najwięcej w województwie wielkopolskim.

Ziemniaki



Źródło: „Mały Rocznik Statystyczny Polski", GUS 2021

Są uprawiane na glebach lekkich, średnich i dobrych, głównie w Karpatach i na Pogórzu Karpackim, w Kotlinie Sandomierskiej i na Wyżynie Kieleckiej.

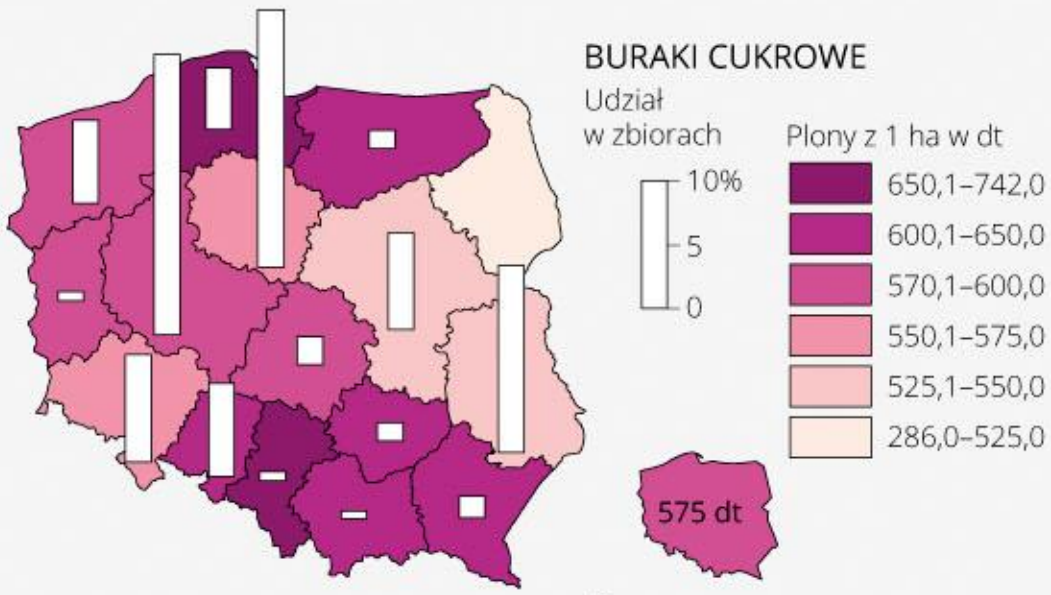
Średnie plony wynoszą 214 dt z 1 ha. Najwyższe są w województwie pomorskim (286 dt z 1 ha), najniższe – w śląskim (162 dt/ha).

To najważniejsza roślina żywieniowa w Polsce obok zbóż. Przez długi czas ziemniaki były podstawową paszą dla trzody chlewnej, która została wyparta przez paszę zbożową. Są wykorzystywane w przemyśle spirytusowym oraz do produkcji mąki ziemniaczanej.

Powierzchnia upraw ziemniaków w Polsce zmniejszyła się w ciągu ostatnich 20 lat dwukrotnie, co było spowodowane zaniechaniem upraw w gospodarstwach użytkowanych wcześniej przez państwo.

W 2020 r. zebrano 7,8 mln t ziemniaków, przy czym ponad 1/3 wszystkich zbiorów przypada na województwa łódzkie, wielkopolskie i mazowieckie.

Buraki cukrowe



Źródło: „Mały Rocznik Statystyczny Polski", GUS 2021

Wymagają najżyźniejszych gleb oraz długiego okresu wegetacyjnego. W okresie dojrzewania potrzebują intensywnego nasłonecznienia. Są uprawą pracochłonną, wymagającą nawożenia i stosowania zabiegów agrotechnicznych w odpowiednich fazach wzrostu.

Największa powierzchnia upraw buraka cukrowego jest na Wyżynie Lubelskiej, Nizinie Śląskiej i Pojezierzu Kujawskim.

Korzeń tej rośliny wykorzystuje się do produkcji cukru, a liście i wysłodki (produkt uboczny powstający podczas produkcji cukru) służą jako pasza dla zwierząt.

Średnie plony buraków wynoszą 575 dt z 1 ha. Najwyższe są w województwie pomorskim (742 dt/ha), najniższe – w województwie podlaskim (286 dt/ha). W 2020 r. zbiory wyniosły 14,9 mln t.

Ponad połowa zbiorów przypada na obszar trzech województw: wielkopolskiego, kujawsko-pomorskiego i lubelskiego.

Rzepak i rzepik

Źródło: „Mały Rocznik Statystyczny Polski", GUS 2021

Są uprawiane na glebach żyznych i zasobnych w wilgoć. Wymagają specjalistycznych maszyn i urządzeń, którymi dysponują duże gospodarstwa rolne.

Największy udział w powierzchni upraw mają na Nizinie Śląskiej i Szczecińskiej, Pojezierzu Kujawskim, Żuławach Wiślanych i Nizinie Warmińskiej.

Są podstawowymi gatunkami roślin oleistych w Polsce. Olej rzepakowy oprócz celów konsumpcyjnych jest wykorzystywany jako domieszka do biopaliw.

Plony rzepaku i rzepiku wynoszą 27,1 dt z 1 ha. Najwyższe (31 dt/ha) są w województwie podlaskim, najniższe (22,7 dt/ha) – w województwie świętokrzyskim. Zbiory rzepaku i rzepiku wyniosły 3,1 mln t (2020 r.). W ostatnim dziesięcioleciu oscylują na poziomie 2,2–3,2 mln t.

Zasoby rzepaku pokrywają potrzeby wewnętrzne, a znaczne jego ilości są eksportowane (średnio ponad 100 tys. t rocznie).

19.4. Chów zwierząt w Polsce

Tendencje w hodowli w Polsce

W Polsce na produkcję paszy wykorzystuje się ponad 50% powierzchni użytków rolnych. Są to głównie zboża przeznaczone na produkcję pożywienia dla zwierząt, a także siano i zielenina pochodzące z łąk. Ponadto więcej niż połowę produkcji ziemniaków i ponad 60% produkcji zbóż również przeznacza się na żywność dla zwierząt.

W strukturze chowu dominują dwie gałęzie: chów bydła i chów trzody chlewnej.

Pogłowie zwierząt hodowlanych w latach 1950–2019 (w mln sztuk)

Wielkość pogłowia bydła w Polsce od początku lat 90. XX w. maleje ze względu na spadek opłacalności produkcji wywołany spadkiem cen mleka. W wypadku trzody chlewnej powtarzające się okresowo wahania produkcji towarowej trzody chlewnej będące konsekwencją relacji między cenami pasz, zwłaszcza zbóż,

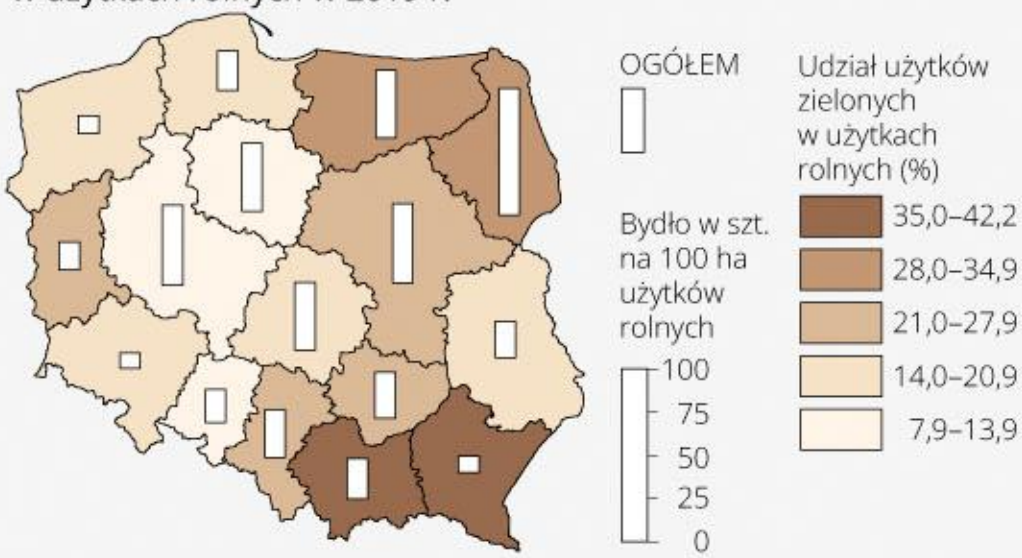
a cenami żywca wieprzowego. Krótki cykl chowu pozwala na zwiększanie pogłowia trzody, gdy mięso jest drogie, i zmniejszanie pogłowia, gdy mięso tanieje. Dodatkowymi czynnikami są wahania w zbiorach zbóż i ziemniaków oraz polityka rolna.

Pogłowie – liczba zwierząt jednego gatunku występujących w pewnym okresie na danym terenie.

Obsada – liczba zwierząt hodowlanych na określonym terenie.

Chów bydła

Obsada bydła na 100 ha użytków rolnych oraz udział użytków zielonych w użytkach rolnych w 2019 r.



Najwyższy stan (ponad 13 mln sztuk) osiągnięto w połowie lat 70. XX w.

Wraz z przemianami gospodarczymi liczba bydła gwałtownie zmniejszyła się do poziomu ok. 5,5 mln sztuk (zwiększające się koszty produkcji, duża ilość mięsa na rynku, w tym produktów importowanych).

Spadek zainteresowania mięsem wołowym spowodowany był „chorobą wściekłych krów"; likwidacją państwowych gospodarstw rolnych, w których hodowano bydło; przekonaniem, że mięso wołowe jest mniej zdrowe dla człowieka; wysokimi cenami mięsa wołowego.

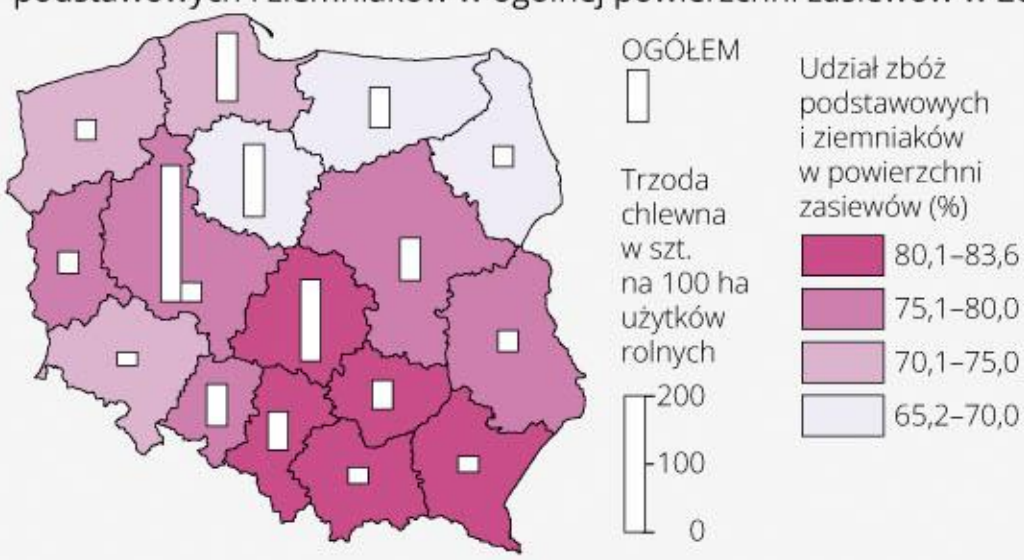
Największe pogłowie bydła jest w województwach mazowieckim i podlaskim (duże powierzchnie pastwisk na tych obszarach). W Polsce południowo-wschodniej dominuje chów bydła na małą skalę: 1–2 sztuki na gospodarstwo (chów samozaopatrzeniowy). W Polsce północno-zachodniej chów prowadzi się na dużą skalę: bydło w stadach liczących 30–50 sztuk na gospodarstwo.

Oprócz chowu mięsnego duże znaczenie ma mleczny kierunek chowu bydła: ponad 94% ogólnej populacji krów wykorzystuje się do udoju.

Przeciętna polska krowa daje 5946 l mleka w ciągu roku. Największy udój (ponad 6 tys. litrów) jest w województwach wielkopolskim, opolskim, kujawsko-pomorskim. Najmniejszy udój jest w województwach lubuskim i małopolskim (ok. 3 tys. l).

Chów trzody chlewnej

Obsada trzody chlewnej na 100 ha użytków rolnych oraz udział zbóż podstawowych i ziemniaków w ogólnej powierzchni zasiewów w 2019 r.



Wiąże się z uprawą ziemniaków i zbóż, które są głównym źródłem pożywienia.

Pogłowie świń osiągało najwyższe wartości w latach 70. i 90. XX w. (ok. 22 mln sztuk). W ostatnich latach produkcja wieprzowiny spadła na rzecz szybko wzrastającej ilości mięsa drobiowego. Duże pogłowie wynika również ze znacznych walorów smakowych i odżywczo-energetycznych mięsa wieprzowego.

Największe pogłowie trzody chlewnej występuje w zachodniej Polsce w województwach wielkopolskim (4 mln), kujawsko-pomorskim, łódzkim, mazowieckim.

Najmniejsze pogłowie występuje na terenach o niesprzyjających warunkach przyrodniczych, w których dominują małe gospodarstwa rolne, w województwach małopolskim, podkarpackim i lubuskim (116 tys.).

19.5. Rolnictwo ekologiczne

Rolnictwo ekologiczne (ekorolnictwo, rolnictwo biologiczne, organiczne) zakłada produkcję płodów rolnych opartą na wykorzystaniu naturalnych, ekologicznych, nieszkodzących metod uprawy, zgodnych z naturą.

Ten sposób produkcji wyklucza:

- wykorzystanie substancji uzyskiwanych sztucznie, np. nawozów sztucznych, pestycydów (środków zwalczających choroby roślin), herbicydów (zwalczające chwasty), insektycydów (owady), hormonów wzrostu, antybiotyków itp.,
- korzystanie z organizmów zmodyfikowanych genetycznie,
- wytwarzanie żywności w wielkich gospodarstwach stosujących uprawy monokulturowe,
- użycie maszyn i ciężkiego sprzętu w uprawie.

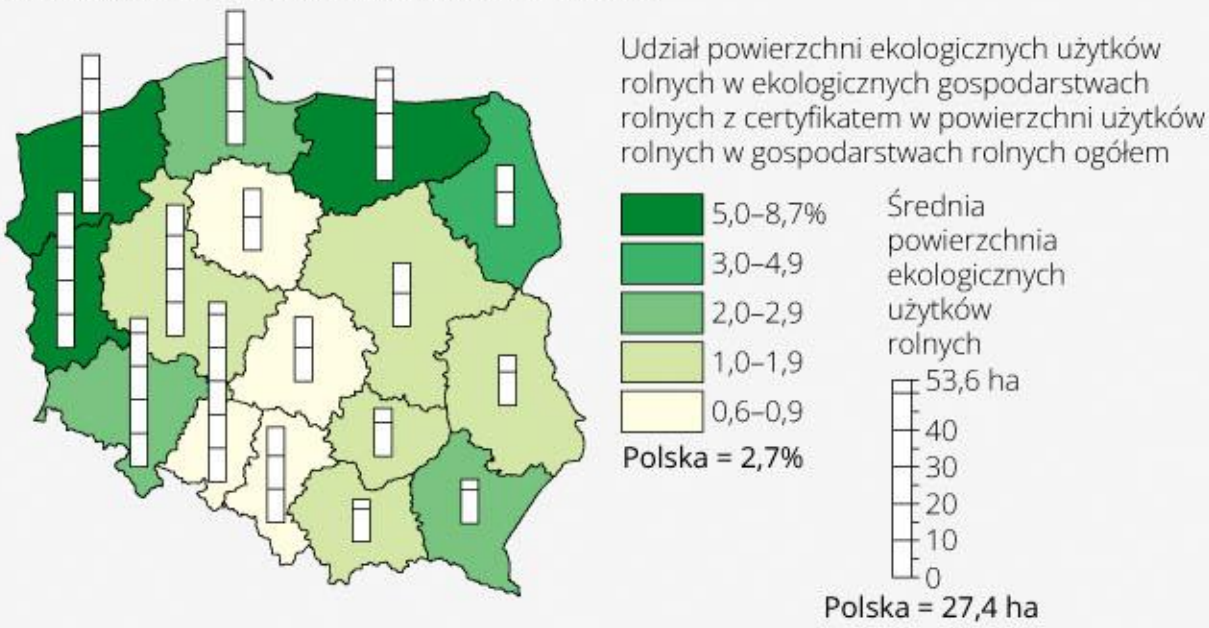
Ten sposób produkcji stosuje:

- mechaniczne pozbywanie się chwastów,
- dbałość o różnorodność gatunkową,
- wykorzystanie nawozów organicznych,
- prowadzenie chowu na wolnym wybiegu,
- wykorzystanie surowców odnawialnych w produkcji,
- ponowne wykorzystanie odpadów i tworzenie zamkniętego obiegu materii w gospodarstwie.

Rozwój rolnictwa ekologicznego w Polsce

Początkowo rozwój gospodarstw ekologicznych odbywał się bez wsparcia państwa (w 2004 r. 3,7 tys. gospodarstw). Od 2004 r. gospodarstwa korzystają ze wsparcia UE (w 2013 r. 26,6 tys. gospodarstw). Częste zmiany przepisów i zawiłe procedury doprowadziły do zmniejszenia ilości gospodarstw w 2020 r. (18,7 tys.).

Ekologiczne gospodarstwa rolne w 2020 r.



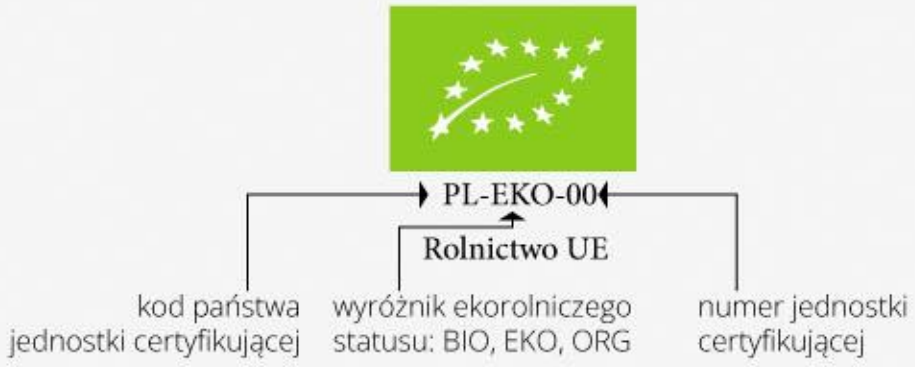
„Rocznik Statystyczny Województw" GUS 2021

2/3 gospodarstw ekologicznych funkcjonowało w województwach warmińsko-mazurskim, zachodniopomorskim i lubelskim. Najmniej gospodarstw ekologicznych znajduje się w województwach opolskim i mazowieckim. Województwa z najwyższym odsetkiem ekologicznych gospodarstw rolnych to warmińsko-mazurskie, podlaskie i mazowieckie. Największe powierzchnie ekologicznych użytków rolnych występują w województwie opolskim (53,6 ha).

Żywność ekologiczna wyróżnia się następującymi cechami:

- nie zawiera chemicznych środków pochodzących z nawozów sztucznych (np. azotanów), herbicydów, antybiotyków itp.;
- nie ma sztucznych barwników i konserwantów;
- powstaje bez genetycznego modyfikowania;
- jest wolna od wirusów, bakterii i pleśni;
- ma dużą wartość odżywczą, jest bogata w witaminy;
- ma lepszy smak i zapach;
- ma krótki okres przydatności do spożycia;
- może mieć gorszy wygląd, osiągać mniejsze rozmiary.

Oznakowanie produktów ekologicznych



19.6. Gospodarka morska Polski

Zmiany w polskim rybołówstwie

Najbardziej rozwinięte było na przełomie lat 70. i 80. XX w. (średnie połowy roczne ryb morskich wynosiły ok. 800 tys. t, czyli czterokrotnie więcej niż obecnie).

W 1982 r. wprowadzono Konwencję Narodów Zjednoczonych o prawie morza (ustanawiającą obszar wyłącznej strefy ekonomicznej), co wpłynęło na spadek połowów, ponieważ polscy rybacy musieli opuścić większość swoich dotychczasowych łowisk.

Kolejny spadek połowów nastąpił po 1989 r., kiedy nastąpiły zmiany gospodarcze w krajach bloku socjalistycznego i straciliśmy możliwość połowów na akwenach np. ZSRR (Morze Ochockie, Morze Beringa).

Zmiany wielkości połowów ryb morskich w Polsce (wg danych GUS)

Mimo dużego dostępu do Morza Bałtyckiego liczba statków i wielkość połowów maleją. Wpływają na to:
- wzrost kosztów związanych z połowami dalekomorskimi,
- wzrost zanieczyszczenia Bałtyku,
- wprowadzenie unijnych limitów połowowych.

Flota rybacka zmniejszyła się: w 1995 r. mieliśmy ok. 1500 statków, a w 2019 r. – 822; w 1990 r. mieliśmy 77 trawlerów dalekomorskich, a w 2019 r. – zaledwie 2.

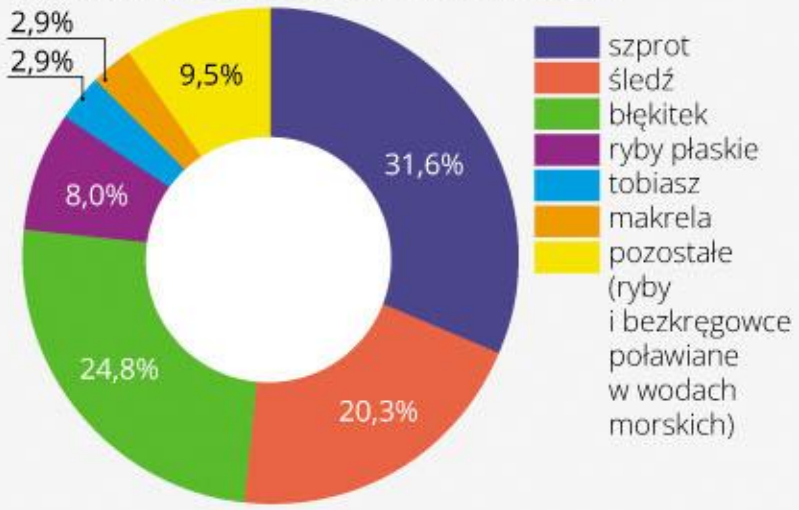
Obszary współczesnych połowów

Bałtyk ze względu na przełowienie, zanieczyszczenie wód oraz wprowadzenie limitów połowowych uniemożliwia połowy na dużą skalę, stąd wynika konieczność szukania nowych obszarów do połowów. Coraz więcej łowimy na Atlantyku północno-wschodnim. Pozostałe akweny mogą odgrywać większą rolę w połowach w zależności od zawieranych umów międzynarodowych.

Struktura gatunkowa połowów (2020 r):

Z łowisk bałtyckich pozyskano 130,0 tys. t ryb (co stanowiło 67,9% łącznej masy połowów), czyli o 10,9% mniej w porównaniu z 2019 r.

Struktura połowów ryb i innych organizmów morskich w 2020 r.



W strukturze gatunkowej połowów dominowały szproty poławiane na łowiskach bałtyckich (złowiono 60,5 tys. t tej ryby, co stanowiło 31,6% łącznej masy pozyskanych organizmów).

Oprócz ryb morskich pozyskiwano również na Bałtyku gatunki typowe dla wód słodkich i słonawych (ryby słodkowodne i dwuśrodowiskowe), których łączna masa w 2020 r. wyniosła 1,8 tys. t (zaledwie 2,2%); najczęściej łowiono leszcze i okonie.

Polska flota rybacka pozyskała 1,4 tys. t bezkręgowców morskich (kalmary, kraby, krewetki); połowy tych organizmów prowadzone były wyłącznie na akwenach dalekomorskich i stanowiły 2,3% łącznych połowów z tych łowisk.

19.7. Rybołówstwo śródlądowe w Polsce

Wielkość połowów ryb słodkowodnych od wielu lat utrzymuje się stale w granicach od 48 tys. t (2010 r.) do 59 tys. ton (2020 r.).

Połowy w Polsce od niemal zawsze były prowadzone w obrębie naturalnych jezior oraz stawów rybnych. Stawy wymagają ciągłego zarybiania (zajmuje się tym Polski Związek Wędkarski). W rzekach ze względu na duże zanieczyszczenie wód połowy spadają. Najwięcej łowi się na pojezierzach: Mazurskim, Pomorskim, Wielkopolskim.

Poławiane gatunki ryb to:

- **rybactwo śródlądowe wód otwartych** (nie ma w Polsce większego znaczenia, ponieważ rocznie łowi się w nich ok. 2,5–3 tys. ton ryb), są to najczęściej leszcze, płocie i karpie, szczupaki, sielawy, węgorze i sandacze;
- **rybactwo stawowe**, z ok. 50 tys. ha stawów czynnie eksploatowanych w Polsce ok. 10 tys. gospodarstw ma powierzchnię stawów większą niż 1 ha, z czego profesjonalnym chowem zajmuje się ok. 600 z nich; ten chów obejmuje karpie, pstrągi, liny, tołpygi, amury i jesiotry.

Zmiany wielkości połowów ryb słodkowodnych w Polsce (wg danych GUS)

Najwięcej stawów znajduje się na Nizinie Śląskiej, Nizinie Wielkopolskiej, Wyżynie Lubelskiej oraz w zachodniej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej.

Chów ekstensywny i intensywny ryb w Polsce

Polska jest największym producentem karpia w Unii Europejskiej (ok. 15–20 t rocznie), przy czym jest on odławiany i sprzedawany głównie w okresie Świąt Bożego Narodzenia.

Karpie są chowane przede wszystkim w sposób **ekstensywny**: w zbiornikach eutroficznych, ziemnych (lub z obwałowaniem ziemnym), a ryby zazwyczaj same poszukują sobie pożywienia w rozległych stawach. Sprzedaż w większości jest przeznaczona na rynek wewnętrzny.

Produkcja pstrąga jest zlokalizowana w większości w północnej i południowej części kraju, na terenach zasobnych w czyste i chłodne wody rzek i potoków. Stosuje się chów **intensywny** z wykorzystaniem nowoczesnych pasz granulowanych i środków technicznych umożliwiających przepływ czystej wody lub jej oczyszczanie. Stawy często mają małe powierzchnie i są betonowe. Odłów i sprzedaż prowadzi się przez cały rok. Na rynki trafia ok. 13–17 tys. ton pstrąga. Sprzedaż w większości jest przeznaczona na rynek zagraniczny.

Przetwórstwo rybne

W 2020 r. na terenie Polski znajdowało się ponad 200 zakładów przetwórczych uprawnionych do handlu produktami rybnymi na obszarze UE, z czego ponad 90% to firmy prywatne. Przetwórstwo rybne jest zlokalizowane m.in. w Gdańsku, Gdyni, Władysławowie, Ustce, Kołobrzegu, Szczecinie. Prawie 65% zakładów znajduje się na terenie trzech województw: pomorskiego, zachodniopomorskiego i warmińsko-mazurskiego. Większość zakładów to nieduże lokalne przetwórnie. Ponad połowa z większych zakładów jest własnością kapitału zagranicznego. Polskie zakłady przetwórcze w 95% zaopatrują się z krajowych połowów i w 5% z importu ryb.

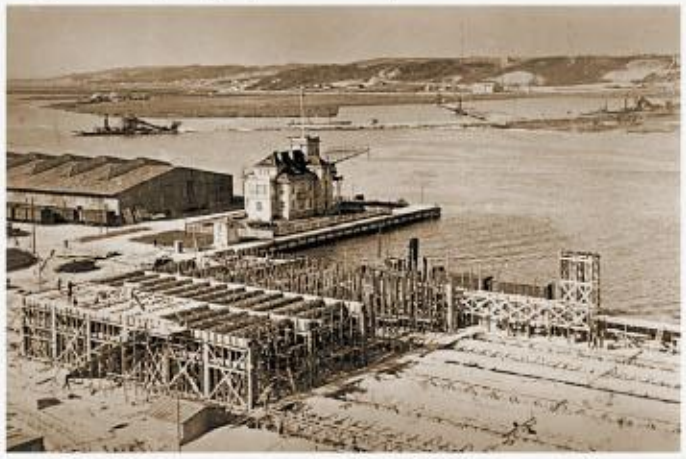
Przemysł Polski

20.1. Etapy rozwoju przemysłu na ziemiach Polski

1. Etap okresu „porozbiorowego" (początek XIX w. do I wojny światowej) – przemysł silnie zróżnicowany terytorialnie, najlepiej rozwinięty w zaborze pruskim (okręgi: górnośląski, rybnicki, sudecki, wrocławski, zielonogórski), słabiej w rosyjskim (okręgi: łódzki, warszawski, Zagłębie Dąbrowskie), najsłabiej w austriackim (Bielski Okręg Przemysłowy).

Tkalnia i przędzalnia w okręgu łódzkim

2. Etap dwudziestolecia międzywojennego (1919–1939) – scalanie zróżnicowanych obszarów porozbiorowych, nowe inwestycje: Centralny Okręg Przemysłowy (w widłach Wisły i Sanu: huta w Stalowej Woli, fabryka samolotów w Mielcu, opon samochodowych w Dębicy), port w Gdyni.



Gdynia, lata 20.

3. Etap gospodarki socjalistycznej – centralnie sterowanej (1945–1989), silnie rozbudowującej przemysł ciężki; powstały m.in.: huty żelaza w Nowej Hucie, Częstochowie, Warszawie, zagłębie siarkowe w Tarnobrzegu, rafineria w Płocku, elektrownie w Solinie, Bełchatowie, Turoszowie, Adamowie, Połańcu, Kozienicach, Nowym Czarnowie, zakłady azotowe w Puławach i Policach, cementownie Małogoszcz i Górażdże.

Przodownica pracy przy budowie Nowej Huty

4. Etap restrukturyzacji polskiego przemysłu (po 1989 r.) – likwidacja tradycyjnych, rozbudowa nowoczesnych gałęzi przemysłu (elektronicznego, precyzyjnego, chemii organicznej); poprawa jakości wyrobów; ograniczenie kosztów produkcji; zmiana struktury własności i wielkości zakładów przemysłowych.

Linia produkcyjna Fiata w Tychach

Przyczyny przemian strukturalnych w polskim przemyśle po 1989 r.

Wśród przyczyn, które doprowadziły do przemian w przemyśle po 1989 r., można wymienić:
- centralne sterowanie zakładami przemysłowymi, ich lokalizacją, wielkością i rodzajem produkcji,
- niewielką wydajność pracy, która wynikała ze złej organizacji przedsiębiorstw,
- brak dostępu do nowoczesnych technologii, co wiązało się z dużymi kosztami produkcji i zanieczyszczeniem środowiska,
- niską jakość wytwarzanych produktów,
- niedostosowanie struktury produkcji do wymagań rynku (zbyt duży udział przemysłu ciężkiego),
- władze państwowe regulowały ceny towarów, co wpływało na nierentowność fabryk.

Zmiany w przemyśle po 1989 r. objęły następujące struktury:
- **własnościową** – własność państwową sprzedawano prywatnym właścicielom (prywatyzacja);
- **wielkościową** – duże zakłady (ponad 1 tys. pracowników) częściej zamykano, bo były trudne w zarządzaniu, mniej efektywne i powoli dostosowywały się do zmieniającego rynku;
- **produkcji** – zmniejszył się udział przemysłu ciężkiego i wydobywczego na rzecz przemysłu przetwórczego produkującego sprzęt AGD, elektronikę, meble, żywność, paliwa i energię elektryczną;

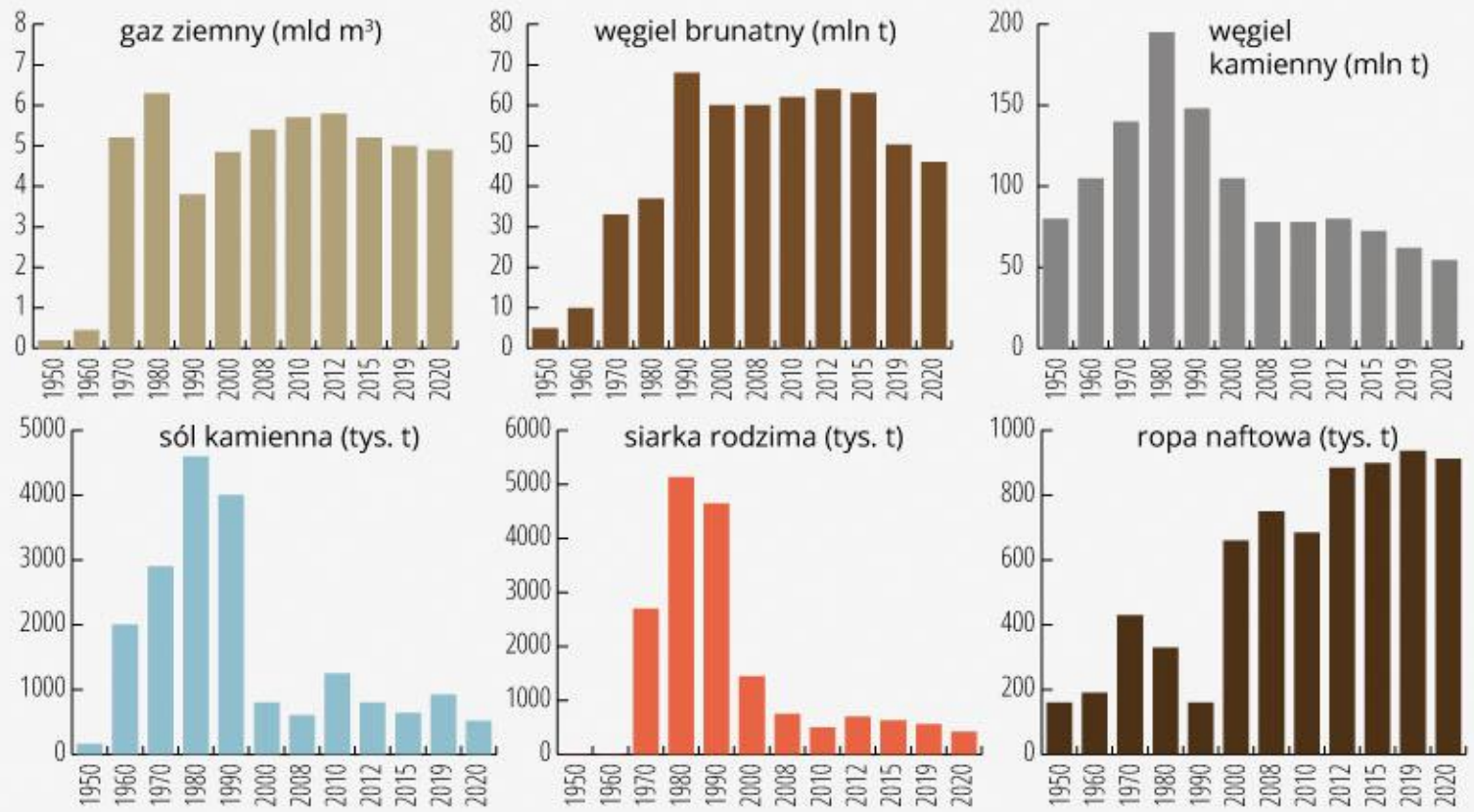
- **przestrzenną** – skupianie przemysłu w wielkich okręgach przemysłowych prowadziło do problemów logistycznych i negatywnie wpływało na środowisko; zachodzący współcześnie proces deglomeracji przemysłu lokuje nowe przedsiębiorstwa w dużych aglomeracjach lub w pobliżu dróg szybkiego ruchu (lepszy dostęp do rynku, łatwiejszy dojazd wykwalifikowanych pracowników);
- **technologiczną** – Polska przed 1989 r. nie miała dostępu do wysoko rozwiniętych technologii charakterystycznych dla wysoko rozwiniętych krajów kapitalistycznych; to się zmieniło wraz z napływem inwestycji zagranicznych do Polski, zakładaniem nowych fabryk i transferem technologii.

Skutki przemian strukturalnych polskiego przemysłu

pozytywne	negatywne
• zapoczątkowanie i rozwój mechanizmów rynkowych • zahamowanie inflacji, umocnienie złotego i doprowadzenie do jego wymienialności na rynkach światowych • rozpoczęcie procesów zmieniających strukturę własnościową, wielkościową i przestrzenną podmiotów gospodarczych • otwarcie gospodarki na świat • likwidacja deficytu budżetowego • w dłuższej perspektywie wzrost eksportu i produkcji przemysłowej • wzrost wydajności pracy w przemyśle • napływ kapitału zagranicznego • poprawa stanu środowiska przyrodniczego dzięki ograniczeniu roli przemysłu ciężkiego i wprowadzeniu ekologicznych rozwiązań w przemyśle (redukcja zanieczyszczeń powietrza, rozbudowa oczyszczalni ścieków, wprowadzenie zamkniętych obiegów wody w procesach technologicznych, stosowanie mniej energochłonnych i materiałochłonnych technologii) • przekwalifikowanie się znacznej liczby pracowników • dostosowanie struktury przemysłu do norm UE	• w pierwszej fazie spadek produkcji i masowe zwolnienia pracowników • nagły wzrost bezrobocia i ubożenie znacznej części społeczeństwa • konieczność zwiększenia wydatków budżetowych na walkę z bezrobociem • znaczny wzrost importu, który doprowadził do ujemnego salda bilansu handlowego • brak planów aktywizujących osoby z regionów zagrożonych bezrobociem strukturalnym, np. z województwa warmińsko-mazurskiego • zbyt wysokie obciążenia podatkowe, które hamowały rozwój wielu inwestycji (wprowadzono m.in. składkę na Fundusz Pracy, podatek dochodowy od osób fizycznych, VAT, podatek akcyzowy) • przejęcie znacznej części majątku przez właścicieli zagranicznych i związany z tym odpływ kapitału za granicę • utrzymanie przestarzałej energetyki opartej na spalaniu węgla • pogłębienie różnic między lepiej uprzemysłowioną południowo-zachodnią częścią Polski a słabo rozwiniętą częścią wschodnią i północno-wschodnią

20.2. Baza surowcowa polskiego przemysłu

Wydobycie najważniejszych surowców mineralnych



20.3. Miejsca i wielkość wydobycia najważniejszych surowców mineralnych

Węgiel kamienny

Węgiel kamienny ma największe znaczenie jako źródło energii. W okresie PRL jego wydobycie ciągle rosło (4. miejsce na świecie w latach 70. XX w.). Zmiany w gospodarce kraju po 1989 r. spowodowały zamknięcie większości nierentownych kopalni. Obecnie wydobywa się ten surowiec w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym oraz Lubelskim Zagłębiu Węglowym. Większość zużywanego węgla w naszym kraju importujemy, m.in. z Ukrainy, Kazachstanu, Chin, USA i Australii. Wobec inwazji Rosji na Ukrainę w kwietniu 2022 r. rząd w Polsce nałożył embargo na import węgla z Rosji do Polski.

Polski węgiel **nie jest konkurencyjny** na rynkach światowych, ponieważ koszty jego wydobycia są zbyt duże. W celu ich obniżenia należy:
- zwiększyć wydajność wydobycia w przeliczeniu na jednego pracownika,
- zmniejszyć zatrudnienie w administracji,
- zmniejszyć przywileje i płacowe dodatki górnicze typu: trzynasta i czternasta pensja, deputat węglowy (ekwiwalent pieniężny za przysługujący górnikom węgiel od 3 do 8 t rocznie), pieniądze dla dzieci pod choinkę, „kredkowe", dodatkowe dni wolne, wcześniejsze emerytury, dopłaty do urlopów, umarzane po kilku latach pożyczki dla młodych rodzin itp.,
- zwiększyć pozyskiwanie surowca z nowych złóż, np. z Lubelskiego Zagłębia Węglowego.

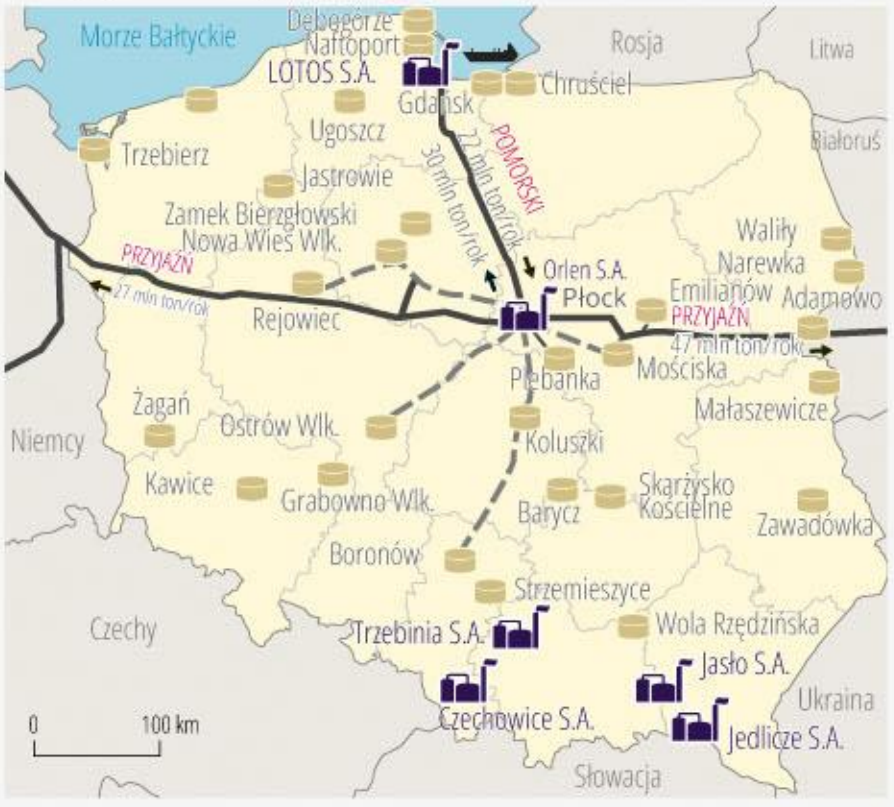
Węgiel brunatny

Węgiel brunatny ma największe znaczenie energetyczne po węglu kamiennym. Jego wydobycie utrzymuje się od 1990 r. na wysokim poziomie. Wydobywa się go bezpośrednio – metodą odkrywkową. W pobliżu kopalni znajdują się elektrownie, w których spalany jest węgiel brunatny. Taka kooperacja wynika z faktu, że:
- jest mniej kaloryczny od węgla kamiennego (ok. 2000 kcal/kg – ponad trzykrotnie mniejsza od kaloryczności węgla kamiennego), stąd duże koszty transportu;
- jest kruchy i nieodporny na transport (w trakcie transportu powstaje miał węglowy, który trudno spalić);
- często jest nasączony wodą (zatem cięższy, co podwyższa koszty transportu).

Największe wydobycie notuje się w Zagłębiu Bełchatowskim, Zagłębiu Konińskim i Zagłębiu Turoszowskim.

Ropa naftowa

Ropa naftowa tylko w kilku procentach zaspokaja zapotrzebowanie krajowe, większość jest importowana – głównie z Rosji (90% importu), Norwegii i rejonu Bliskiego Wschodu. Największe wydobycie krajowe pochodzi z szelfu Morza Bałtyckiego (Platforma Petrobaltic), Pomorza Zachodniego, Wielkopolski oraz obszaru Podkarpacia (Jasło, Gorlice). Ropę z Rosji dostarcza się do kraju za pomocą systemu rurociągów naftowych liczących ponad 2,5 tys. km. System ten umożliwia odbiór surowca przez rurociąg „Przyjaźń". Jego roczna przepustowość wynosi ok. 37 mln.

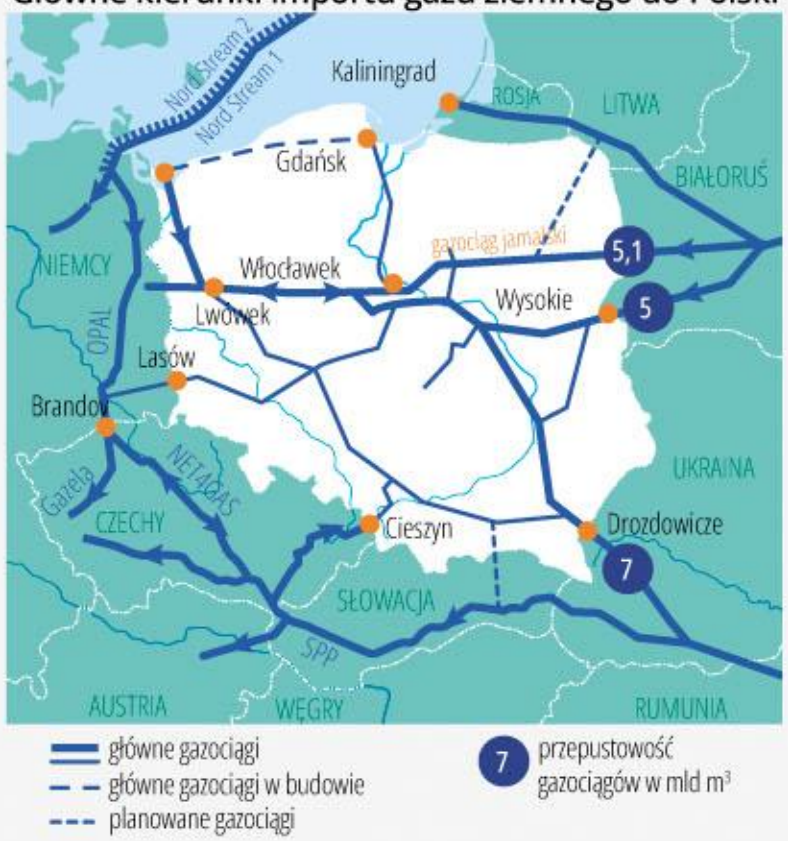


Infrastruktura krajowego sektora naftowego

Gaz ziemny

Gaz ziemny występuje na Podkarpaciu od Limanowej do Ustrzyk Dolnych, w dolinie Baryczy oraz w międzyrzeczu Obry i Warty. Jego wydobycie nie zaspokaja potrzeb kraju, importujemy go głównie z Rosji, Azerbejdżanu i krajów Azji Środkowej, np. z Kazachstanu. W ramach umów rynku unijnego surowiec ten jest dostarczany do nas z Niemiec i Republiki Czeskiej. Skroplony gaz ziemny pochodzi również z USA, Kataru i Norwegii. Złoża gazu ziemnego w Polsce w 70% występują samodzielnie, w pozostałych wypadkach towarzyszą ropie naftowej. Duże nadzieje wiązano z wykorzystaniem w Polsce gazu ziemnego w formacjach łupkowych, tzw. gazu łupkowego. Liczne odwierty w ramach pozyskanych koncesji nie wykazały tak ogromnych zasobów, jakich się spodziewano.

Główne kierunki importu gazu ziemnego do Polski



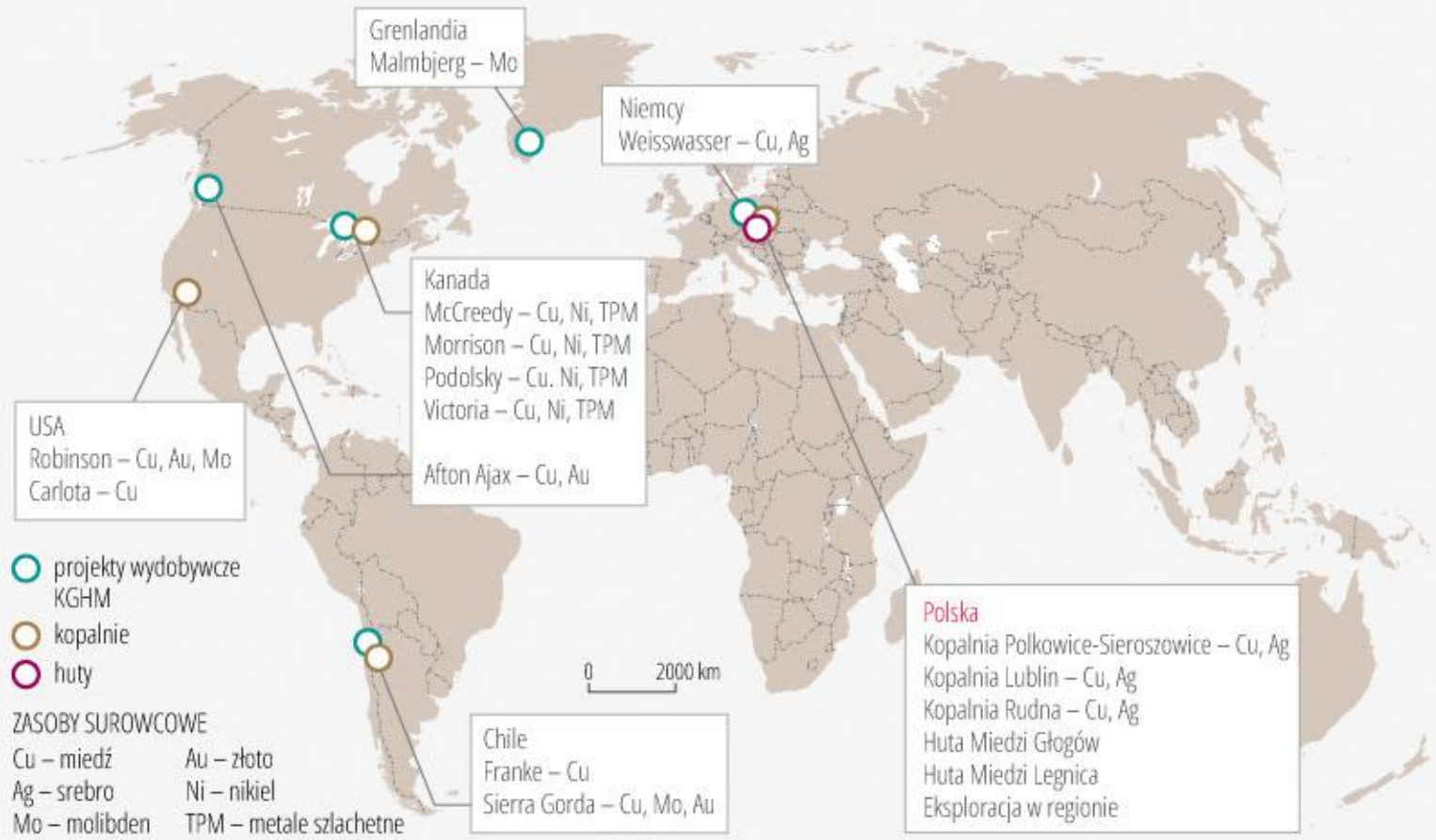
Brak znacznych zasobów gazu ziemnego i ropy naftowej oraz uzależnienie od jednego dostawcy powoduje poważne problemy polityczne. Polska często jest poddawana **szantażowi energetycznemu** ze strony Rosji. W związku z napaścią Rosji na Ukrainę i brakiem zgody Polski na przejście w rozliczeniach płatności za gaz na ruble, w kwietniu 2022 r. Rosja wstrzymała dostawy gazu do Polski rurociągiem jamalskim.

Rudy miedzi

Rudy miedzi odkryto w latach 50. XX w. Złoża rud miedzi są położone w dwóch obszarach:
– na monoklinie przedsudeckiej w rejonie Lubina i Głogowa,
– w niecce północnosudeckiej w okolicach Bolesławca i Złotoryi.

Rudy zalegają na głębokości 600–1100 m w pokładach o dużej miąższości. Ta specyfika złoża umożliwia mechanizację wydobycia i obniża koszty eksploatacji. Kopalnie tego surowca powstały w Lubinie, Polkowicach, Rudnej, Sieroszowicach. Rudy miedzi zawierają także szereg innych cennych pierwiastków metalicznych, z których pozyskiwane są obecnie m.in. srebro, złoto, ołów, siarczan niklu, selen, koncentrat platynowo-palladowy.

KGHM na świecie



Rudy cynku i ołowiu

Rudy cynku i ołowiu wydobywano w okolicach Olkusza (kopalnię Pomorzany w Olkuszu zamknięto w 2020 r.). Rudy cynku i ołowiu w Polsce są stosunkowo ubogie, ich rentowność była możliwa dzięki wysokim cenom cynku i ołowiu na rynkach światowych.

Siarka

Siarka występuje w pasie od rejonu Lubaczowa na wschodzie (złoże Basznia) do rejonu Tarnobrzega i Staszowa na zachodzie. Eksploatację złóż prowadzono intensywnie w latach 80. XX w., natomiast od kilku lat ograniczono ją do jednej kopalni – Osiek między Staszowem a Tarnobrzegiem. Przyczyną zaniechania wydobycia jest pozyskiwanie siarki (jako produktu ubocznego) w trakcie przetwarzania ropy naftowej na paliwa. Kopalnia siarki Osiek jest jedyną kopalnią na świecie, wydobywającą siarkę metodą podziemnego wytapiania.

Sól kamienna

Sól kamienna w dużych złożach występuje w rejonie kujawskim w postaci wysadów solnych (Kłodawa, Góra, Mogilno). Nie wydobywa się już soli w kopalniach w Bochni i Wieliczce. Eksploatacja soli jest prowadzona metodą ługowania otworowego, czyli wypłukania soli wodą (Góra, Mogilno), oraz metodą podziemną (Kłodawa).

Sole potasowo-magnezowe

Sole potasowo-magnezowe to na przykład sól potasowa typu siarczanowego, której duże zasoby występują w rejonie Zatoki Puckiej (ok. 590 mln t), jednak do tej pory nie zostały one zagospodarowane. Sole potasowe typu chlorkowego towarzyszą wysadom solnym okolic Kłodawy i są pozyskiwane sporadycznie. Całość potrzeb soli potasowo-magnezowych jest zaspokajana w naszym kraju przez import. Sole potasowe w 90% zużywa się do produkcji nawozów. Związki potasu znajdują też zastosowanie w przemyśle farmaceutycznym, szklarskim, włókienniczym, w elektrometalurgii, fotografice, pirotechnice, w przemyśle lakierniczo-farbiarskim, perfumeryjnym i w wielu innych dziedzinach.

Surowce skalne

Marmury są wydobywane wyłącznie w Sudetach, przede wszystkim w Masywie Śnieżnika.

Granity występują na Przedgórzu Sudeckim; są eksploatowane w kopalniach Strzegomia i Strzelina.

Kruszywa naturalne żwirowo-piaskowe występują na terenie całego kraju, jednak najlepszej jakości i w dużych ilościach – w Polsce południowej (Sudety, Karpaty) oraz północno-wschodniej (geneza polodowcowa).

Kamienie budowlane do produkcji kruszyw i kamienia budowlanego występują głównie na Nizinie Śląskiej, Przedgórzu Sudeckim, Wyżynie Śląskiej, Górach Świętokrzyskich, okolicach Krakowa, Karpat, na Roztoczu oraz w pasie Szydłowiec – Opoczno – Piotrków Trybunalski.

Wapienie i margle, wykorzystywane w przemyśle cementowym i wapienniczym, występują głównie na Równinie Opolskiej, w Jurze Krakowsko-Częstochowskiej od Krakowa do Wielunia, w Górach Świętokrzyskich oraz ich obrzeżeniu, na Wyżynie Lubelskiej.

Dolomity występują w regionie od Wyżyny Śląskiej do Krakowa.

Surowce ilaste ceramiki budowlanej występują powszechnie w całej Polsce.

Piaski kwarcowe, wykorzystywane do produkcji betonów komórkowych i cegły wapienno-piaskowej, występują w całej Polsce.

Żwiry występują na terenie całej Polski, głównie w dolinach rzek.

Piaski i piaskowce szklarskie występują w rejonie Tomaszowa Mazowieckiego oraz Bolesławca.

Piaski formierskie występują w rejonie Tomaszowa Mazowieckiego, Częstochowy, Jaworzna oraz w okolicach Opola.

Gipsy i anhydryty mają swoje złoża w rejonie Buska-Zdroju, Pińczowa, Bolesławca i Lwówka Śląskiego.

Iły ceramiczne i ogniotrwałe znajdziemy w rejonie Bolesławca, Strzegomia, Opoczna i Przysuchy.

Iły do produkcji kruszyw lekkich występują na północy Polski w Gniewie k. Tczewa i w Mszczonowie.

Kaolin (glinka kaolinowa) jest stosowany w ceramice (dodawany przy produkcji dachówek), przemyśle chemicznym i papierniczym; służy też do

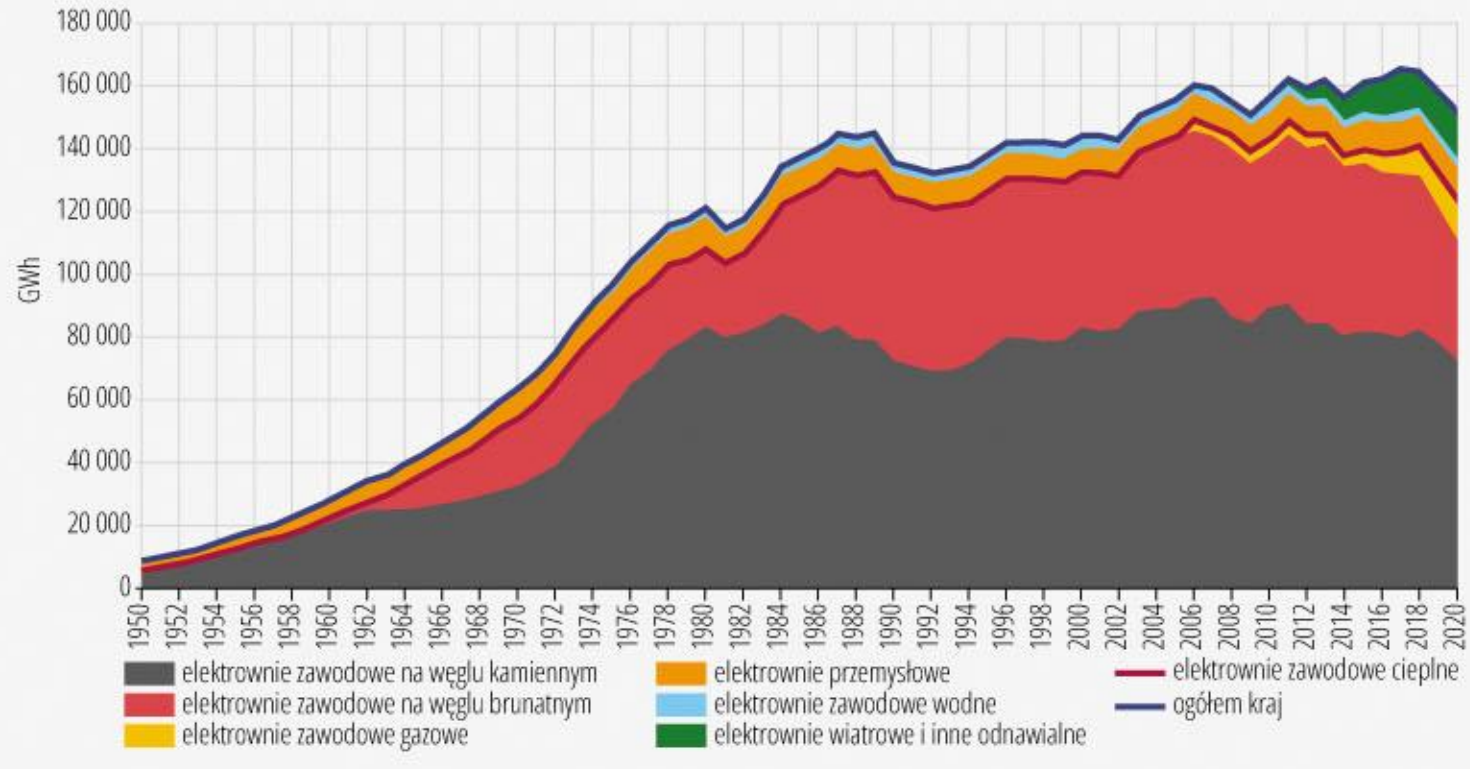
wytwarzania form odlewniczych; występuje w rejonie Bolesławca i Świdnicy – Strzegomia;

Kreda jeziorna występuje w Polsce północnej i środkowej. Kreda pisząca jest wydobywana w rejonie Kornicy i Mielnika na Nizinie Podlaskiej oraz w powiecie łosickim na terenie województwa mazowieckiego. Kreda ma zastosowanie w przemyśle ceramicznym, chemicznym, farmaceutycznym i kosmetycznym.

Kwarcyty przemysłowe są wydobywane w Górach Świętokrzyskich między Kielcami a Suchedniowem.

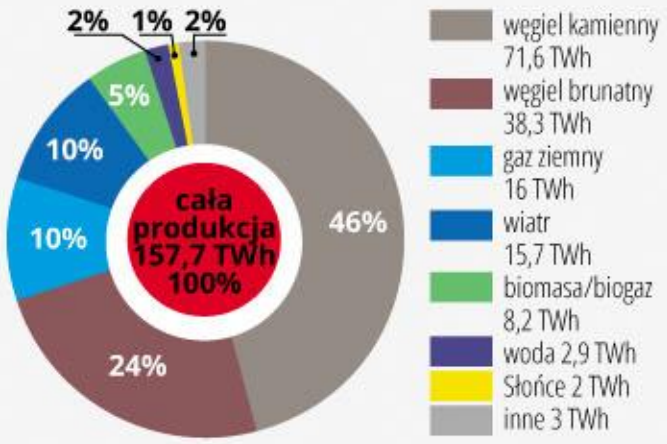
20.4. Przemysł energetyczny w Polsce

W 2020 r. na świecie wytworzono 26 620 TWh, z czego Polska wytworzyła 0,6% światowej produkcji – 152,3 TWh.



Produkcja energii elektrycznej w Polsce rosła systematycznie do 1980 r. Wpływ na ten wzrost miały industrializacja naszego kraju (rozwój przemysłu ciężkiego) oraz wzrost liczby ludności. Na wykresie widzimy okresowe spadki produkcji:
- w latach 1980–1982 spadek był związany z kryzysem gospodarczym naszego kraju;
- w latach 1989–1994 na spadek wpłynęły transformacja ustrojowa w Polsce i zamknięcie wielu nierentownych zakładów przemysłowych, co z kolei przełożyło się na zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną;
- w 2009 r. spadek wiązał się z ogólnoświatowym kryzysem ekonomicznym; ogólny spadek produkcji w Polsce również doprowadził do zmniejszenia się zapotrzebowania na energię elektryczną;
- w 2020 r. ogromny spadek wynikał z ograniczeń związanych z pandemią koronawirusa i zamknięciem produkcji w wielu zakładach przemysłowych, co przełożyło się na spadek zapotrzebowania na energię i zmniejszenie jej produkcji.

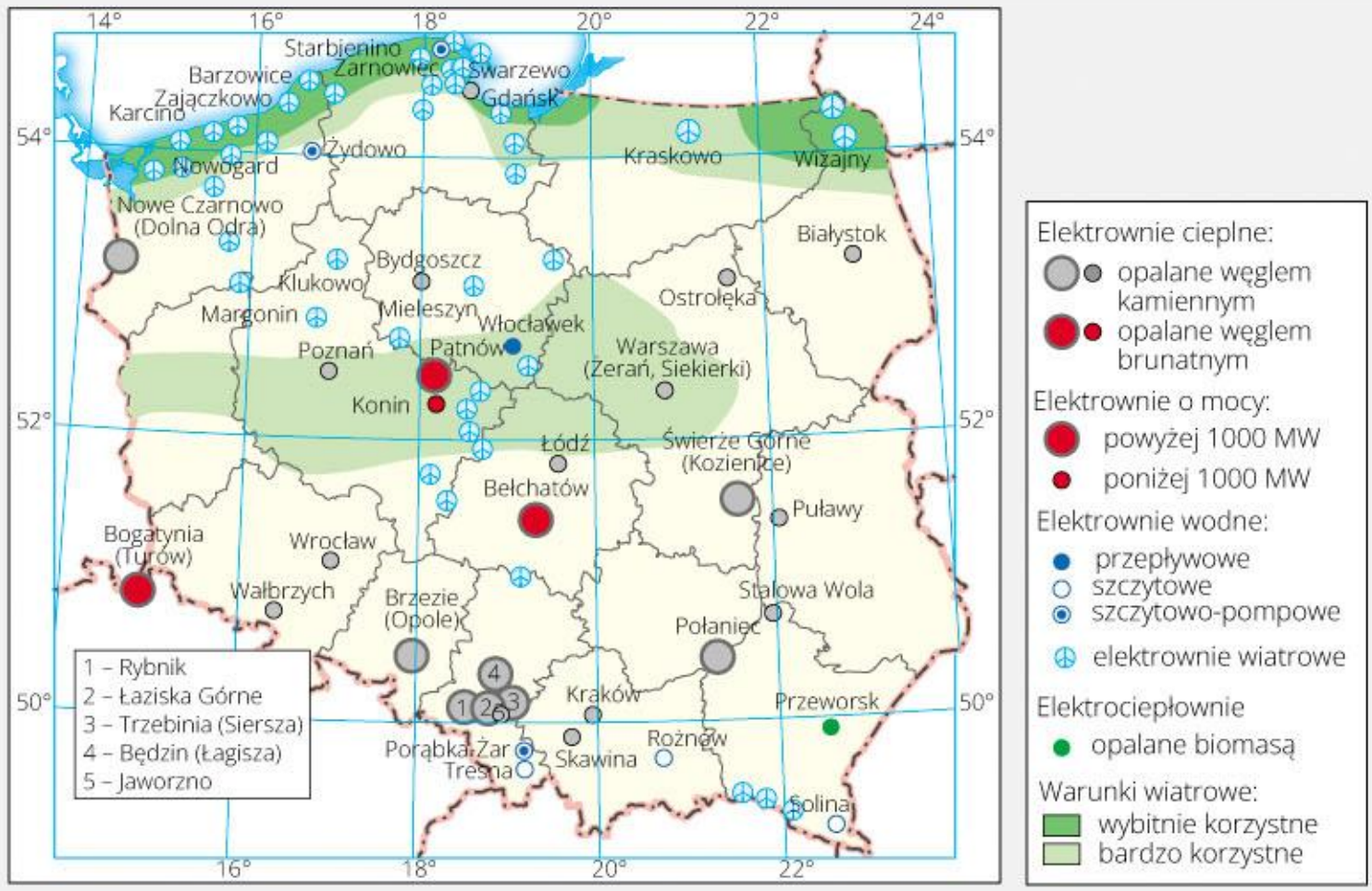
Struktura produkcji energii elektrycznej w Polsce w 2020 r.



Zdecydowanie najwięcej energii elektrycznej produkujemy na bazie węgla kamiennego i brunatnego (70%). Coraz więcej energii produkujemy na bazie gazu ziemnego i wiatru. W niewielkim stopniu wykorzystujemy potencjał wód płynących w produkcji energii w hydroelektrowniach (2%). Nie pozyskujemy energii elektrycznej za pomocą pierwiastków promieniotwórczych.

Struktura produkcji energii elektrycznej w Polsce podlega dynamicznym zmianom. Przykładowo: w 1990 r. produkowaliśmy 96,1% energii elektrycznej na bazie węgla kamiennego i węgla brunatnego. W 2000 r. było to 95%, a w 2010 r. – znacznie mniej, bo 87,8%. Mają na to wpływ wymogi dotyczące redukcji emisji dwutlenku węgla stawiane przez Unię Europejską.

Rozmieszczenie elektrowni w Polsce



Elektrownie w Polsce są zlokalizowane:
- blisko miejsc wydobycia węgla kamiennego, gdzie powstał energochłonny przemysł (np. elektrownie Wyżyny Śląskiej);
- blisko dużych miast lub zakładów przemysłowych (np. Żerań, Kozienice, Dolna Odra), do których jest dowożony węgiel kamienny;
- blisko miejsc wydobycia węgla brunatnego, ponieważ tutaj jest spalany ze względu m.in. na mniejszą kaloryczność (Bełchatów, Turów, Konin); elektrownia w Bełchatowie jest największą elektrownią bazującą na węglu brunatnym w UE (5. pod względem mocy na świecie);
- na górskich rzekach, gdzie wykorzystuje się siłę spadku wód (np. Solina, Rożnów, Tresna);
- elektrownie wodne powstały również na Wiśle (Włocławek) i pojezierzach (Żydowo, Żarnowiec);
- dużo elektrowni wiatrowych powstało nad morzem (wykorzystują m.in. bryzę morską) czy w górach (wykorzystują m.in. wiatry zboczowe).

Największy udział w produkcji i dystrybucji energii w Polsce ma Polska Grupa Energetyczna, skupiająca m.in. Elektrownię Bełchatów i Elektrownię Turów. Produkuje ona prawie połowę energii dostępnej na rynku. Sieć przesyłowa jest najgęstsza na obszarze Wyżyny Śląskiej, co ma związek z największą liczbą działających tam elektrowni.

Produkcja energii odnawialnej

Obserwujemy wzrost produkcji energii elektrycznej z OZE: w 2005 r. było to 2,5% energii elektrycznej (3847 GWh), w 2020 r. – 17,9% (28 248 GWh).

Przyczyną wzrostu produkcji energii elektrycznej z OZE były inwestycje w elektrownie wiatrowe, słoneczne oraz przetwarzające biomasę i biogaz.

Wciąż udział źródeł odnawialnych jest mniejszy niż w wysoko rozwiniętych krajach UE.

Większość elektrowni bazujących na OZE ma małą moc.

Udział OZE w produkcji energii elektrycznej ogółem w latach 2005-2020

Najszybciej rozwijającym się sektorem OZE jest energetyka wiatrowa.

Ocena struktury produkcji energii elektrycznej w Polsce

Struktura produkcji energii elektrycznej w Polsce jest **niekorzystna**, ponieważ:

- produkuje się energię głównie na bazie kopalin, których zasoby są ograniczone;
- spalanie kopalin silnie zanieczyszcza środowisko (głównie powietrze);
- zbyt małe jest wykorzystanie spadku rzek mimo dogodnych warunków w górach;
- elektrownie bazujące na alternatywnych źródłach energii mają małą moc i mogą zaopatrywać jedynie niewielkie zakłady przemysłowe bądź nieliczne skupiska ludności;
- brak nowoczesnej elektrowni jądrowej, która byłaby alternatywą dla pozostałych źródeł energii.

20.5. Przemysł zaawansowanych technologii w Polsce

Rozwój przemysłu wysokiej technologii w Polsce rozpoczął się z dużym opóźnieniem w stosunku do krajów rozwiniętych, gdzie dziedziny takie jak przemysł komputerowy czy mikroelektronika funkcjonowały już pod koniec lat 60. XX w. Pierwsze elementy takiego przemysłu weszły do naszego kraju dopiero po 1989 r. Były one efektem otwarcia naszego kraju na innowacje z zagranicy, które napływały wraz z inwestycjami.

Przemysł wysokiej technologii w Polsce wyróżnia się następującymi cechami:

- nakłady finansowe na badania i rozwój należą w Polsce do najniższych w Europie (1,4% PKB w 2020 r.);
- niskie nakłady na badania i rozwój (B+R) nie oznaczają, że w Polsce nie ma wielu innowacyjnych przedsiębiorstw;
- najwięcej pieniędzy na badania i rozwój napływa z sektora prywatnych przedsiębiorstw (ok. 66% w 2018 r.); drugim sektorem było szkolnictwo wyższe (32% udziału); najniższe są nakłady sektora rządowego i prywatnego niekomercyjnego (2%);
- największe nakłady na działalność innowacyjną są wydatkowane w województwach mazowieckim, łódzkim i śląskim (intensywny rozwój przemysłu wysokiej technologii, bliskość wyższych uczelni i duży napływ bezpośrednich inwestycji zagranicznych);
- stosunkowo wysokie nakłady na innowacje przeznacza się w województwie podkarpackim, co wynika z działalności na tym obszarze klastra zwanego Doliną Lotniczą;
- najniższe wydatki występują w słabo rozwiniętych gospodarczo województwach warmińsko-mazurskim i podlaskim;
- pomimo małych nakładów na badania i rozwój na tle Europy pod względem zatrudnionych w sektorze badań i rozwoju Polska znajduje się na 6. miejscu w UE (2018 r.);
- udział eksportu towarów wysokiej technologii w całości eksportu produktów wynosi od kilku do ok. 10%;
- zdecydowana większość polskich towarów high-tech jest sprzedawana do Niemiec, USA i Niderlandów;
- w strukturze grup towarowych ponad 80% stanowią komputery, elektronika związana z komunikacją, sprzęt dla lotnictwa i aparatura badawczo-rozwojowa;
- udział produktów wysokiej technologii w porównaniu z najbogatszymi krajami UE jest ponad dwukrotnie mniejszy.

Rozmieszczenie ośrodków wysokiej technologii w Polsce

Przemysł wysokiej technologii skupia się w dużych miastach (Warszawie, miastach Wyżyny Śląskiej, Krakowie, Wrocławiu czy Poznaniu), w których łatwiej o dostęp do bazy naukowej i wykwalifikowanych pracowników oraz o pozyskanie dużych nakładów na rozpoczęcie innowacyjnej produkcji.

Ośrodki wysokiej technologii powstają również na obszarach, na których tworzą się klastry przemysłowe; przykładami są województwa podkarpackie i lubelskie, w obrębie których działa największy polski klaster – Dolina Lotnicza.

Rozwój przemysłu wysokiej technologii umożliwiają także parki naukowe i technologiczne; najwięcej takich obiektów znajduje się w województwie śląskim, w którym pozostała infrastruktura po restrukturyzowanych lub likwidowanych zakładach; władze samorządowe zapewniły preferencyjne warunki prowadzenia działalności gospodarczej, w szczególności dla małych i średnich przedsiębiorstw.

Specjalne strefy ekonomiczne

Specjalne strefy ekonomiczne tworzy się jako obszary przyciągania kapitału. Lokujący w nich swój kapitał mogą liczyć na preferencyjne warunki prowadzenia działalności gospodarczej, obejmujące m.in.:

- fundusze strukturalne oraz programy krajowe, przeznaczone przykładowo na dotacje inwestycyjne w celu tworzenia nowych miejsc pracy, dotacje na działalność badawczo-rozwojową, dotacje na działalność związaną z ochroną środowiska i odnawialnymi źródłami energii, szkolenia, logistykę;
- zwolnienia z podatku dochodowego od działalności gospodarczej prowadzonej na terenie SSE;
- zwolnienia nieruchomości od podatków (tylko w niektórych gminach);
- preferencyjne odpisy podatkowe na zakup nowej technologii i dla centrów badawczo-rozwojowych;
- rozwiniętą infrastrukturę w obrębie parków technologicznych, z których mogą korzystać firmy działające w branży high-tech.

W Polsce znajduje się 14 specjalnych stref ekonomicznych. Zostały stworzone w celach:

- przyspieszenia rozwoju gospodarczego polskich regionów borykających się z problemem bezrobocia,
- rozwoju oraz wykorzystania innowacji technicznych i technologicznych w gospodarce narodowej,
- zwiększenia konkurencyjności produkowanych towarów i oferowanych usług,
- zagospodarowania majątku poprzemysłowego i infrastruktury,
- tworzenia nowych miejsc pracy.

Specjalne strefy ekonomiczne w Polsce

Dolina Lotnicza to przykład klastra, którego sukces opiera się na:

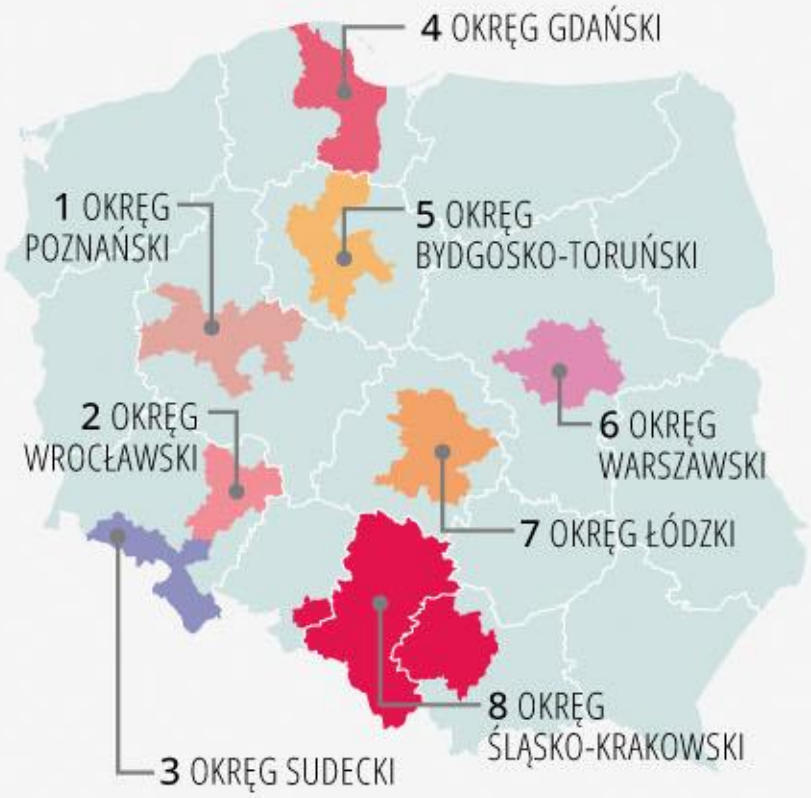
- zapleczu, które sprzyjało kolejnym inwestycjom w przemyśle lotniczym i ułatwiało funkcjonowanie już istniejącym firmom;
- współpracy z uczelniami wyższymi, szczególnie technicznymi, i rozwoju edukacji;
- kompleksowym łańcuchu dostawców pracujących na rzecz przemysłu lotniczego;
- ścisłej współpracy z samorządami, dzięki którym szybko rozwiązywano problemy prawne związane z nowymi inwestycjami oraz które wspierały powstawanie nowych inkubatorów przedsiębiorczości;
- wprowadzeniu licznych innowacji technologicznych i przeznaczaniu na badania znacznych nakładów finansowych.

Perspektywy rozwoju przemysłu zaawansowanych technologii w Polsce

zagrożenia (bariery)	szanse (możliwości rozwoju)
• niska efektywność rynku pracy • nadmierna biurokracja • brak przejrzystości instytucji państwowych • niski poziom zaawansowania biznesu • zbyt niskie nakłady finansowe na badania i rozwój	• genomika (dziedzina nauki wykorzystująca wiedzę o ludzkich genach) i biotechnologia • technologie społeczeństwa informacyjnego • nanotechnologie i nauka o materiałach • aeronautyka i przestrzeń kosmiczna • jakość i bezpieczeństwo żywności • zmiany globalne w dziedzinie energii, transportu i komunikacji

Reindustrializacji w Polsce przebiega w następujących kierunkach:
- **rozwój przemysłu wysokiej technologii** ze względu na największe zapotrzebowanie na produkty tego typu na rynku światowym;
- **rozwój zakładów dużych i średnich** o zatrudnieniu od 50 do 1000 osób, ponieważ są one obecnie najsilniejsze w konkurencji na rynkach światowych, a także w największym stopniu generują innowacje i postęp techniczny;
- **rozwój produkcji wyrobów gotowych**, co jest znacznie korzystniejsze od montażu finalnych wyrobów z elementów importowanych;
- **rozwój produkcji na rynek krajowy**, co pozwoli wyprzeć z rynku wyroby importowane.

Okręgi przemysłowe w Polsce



Okręg przemysłowy	Główne czynniki lokalizacji i rozwoju	Najważniejsze branże przemysłowe	Główne ośrodki
1 Okręg poznański	położenie komunikacyjne, siła robocza	spożywczy: tytoniowy, spirytusowy, mięsny, cukrowniczy; środków transportu: samochody, wagony kolejowe, lokomotywy; produkcja obrabiarek; chemiczny: lekarstwa, kosmetyki; meblarski, odzieżowy	Poznań, Gniezno, Swarzędz, Szamotuły, Śrem, Nowy Tomyśl, Września
2 Okręg wrocławski	położenie komunikacyjne, siła robocza	maszynowy i urządzeń energetycznych, środków transportu, chemiczny, spożywczy	Wrocław, Oleśnica, Oława, Jelcz-Laskowice, Brzeg

Okręg przemysłowy	Główne czynniki lokalizacji i rozwoju	Najważniejsze branże przemysłowe	Główne ośrodki
3 Okręg sudecki	surowce mineralne, zasoby wodne, zagospodarowanie komunikacyjne, rynek zbytu	produkcja ceramiki, szkła, przemysł włókienniczy, maszynowy, odzieżowy, chemiczny	Wałbrzych, Jelenia Góra, Świdnica, Kłodzko, Nowa Ruda, Dzierżoniów
4 Okręg gdański	położenie komunikacyjne, siła robocza	stoczniowy, rafineryjny, chemiczny, elektrotechniczny	Gdańsk, Gdynia, Tczew, Wejherowo, Starogard Gdański, Pruszcz Gdański
5 Okręg bydgosko-toruński	zasoby wodne, położenie komunikacyjne, siła robocza	elektromaszynowy (kable, rowery, sprzęt AGD), chemiczny, spożywczy, mineralny	Bydgoszcz, Toruń, Inowrocław, Świecie, Kruszwica
6 Okręg warszawski	położenie komunikacyjne, siła robocza, rynek zbytu, czynniki polityczne	elektromaszynowy: produkcja obrabiarek, samochodów i traktorów, maszyn budowlanych, półprzewodników, telewizorów; wyrobów chemicznych: tworzywa sztuczne, kosmetyki, lekarstwa, hutnictwo stali i metali kolorowych, artykułów spożywczych, poligraficzny, odzieżowy	Warszawa, Piaseczno, Wołomin, Żyrardów, Pruszków, Ożarów Mazowiecki, Piastów, Otwock, Konstancin-Jeziorna
7 Okręg łódzki	siła robocza, położenie komunikacyjne	włókienniczy, odzieżowy, obuwniczy, spożywczy, chemiczny: barwniki, kosmetyki, wyroby gumowe	Łódź, Piotrków Trybunalski, Tomaszów Mazowiecki, Pabianice, Zgierz, Sieradz
8 Okręg śląsko-krakowski	surowce mineralne, zasoby wodne, siła robocza, rynek zbytu, czynniki polityczne	wydobycie węgla kamiennego, wydobycie rud cynku i ołowiu, energetyka, karbochemia, hutnictwo, produkcja maszyn dla innych gałęzi przemysłu, produkcja samochodów, urządzeń energetycznych	Kraków, Myślenice, Kalwaria Zebrzydowska, Katowice, Częstochowa, Gliwice, Bielsko-Biała, Ruda Śląska, Dąbrowa Górnicza, Jastrzębie Zdrój, Tychy, Sosnowiec, Rybnik, Zabrze

21

Usługi w Polsce

21.1. Cechy sektora usług w Polsce

- Zatrudnia ponad połowę ludności aktywnej zawodowo (59%).
- Wytwarza ok. 70% wartości dochodu narodowego.
- Jest w nim zarejestrowanych jako podmioty gospodarcze 3/4 przedsiębiorstw.
- Znajduje się głównie w rękach prywatnych (zatrudnienie w firmach prywatnych w Polsce wynosi ok. 80% ogółu zatrudnionych w usługach).
- Słabiej rozwinięty jest w porównaniu z krajami Europy Zachodniej, na co miało wpływ niedoinwestowanie usług w okresie socjalistycznym.
- Rozwija się dynamicznie od 1989 r., głównie w kierunku pośrednictwa finansowego, bankowości i edukacji.
- Podatny na międzynarodowe kryzysy ekonomiczne, co się uwidoczniło zahamowaniem wzrostu zatrudnionych w tym sektorze po kryzysie z 2009 r. oraz w związku z pandemią COVID-19.
- Część usług jest silnie sfeminizowana (np. edukacja, służba zdrowia).
- Wykazuje duże przestrzenne zróżnicowanie (słabiej rozwinięte usługi na wsi oraz we wschodniej części Polski).
- Część usług ma większościowy kapitał zagraniczny (np. bankowość, handel, telekomunikacja).

Polska jest atrakcyjnym inwestycyjnie krajem dla firm, które przenoszą tu część swoich projektów i zleceń wykonywanych przez polskie firmy – w ramach **outsourcingu**. Chętnie lokuje się także w naszym kraju filie macierzystego przedsiębiorstwa, które wykonują część usług – **offshoring**.

Do przyczyny atrakcyjności inwestycyjnej Polski należą:
- silna i stabilna gospodarka, która nie poddała się recesji po ogólnoświatowym kryzysie 2009 r.;
- dobrze wykształcone kadry tworzące wysokiej jakości narzędzia i rozwiązania;
- dobrze rozwinięta infrastruktura komunikacyjna i telekomunikacyjna;
- wypracowane standardy współpracy między firmami a przedstawicielami urzędów zarówno na szczeblu centralnym, jak i regionalnym;
- tania siła robocza w stosunku do posiadanych kwalifikacji (studenci wielu uczelni mają wysokie wykształcenie ukierunkowane na działalność informatyczną – IT);
- bliskość siedzib macierzystych (większość firm ma swoje siedziby w wysoko rozwiniętych krajach Europy Zachodniej);
- odpowiednie ustawy prawne i pomoc państwa w postaci grantów przy realizacji strategicznych projektów, szczególnie na obszarach objętych bezrobociem strukturalnym;
- coraz lepsza znajomość języków obcych, szczególnie angielskiego i niemieckiego, które są najczęściej używane w polskich centrach usług biznesowych.

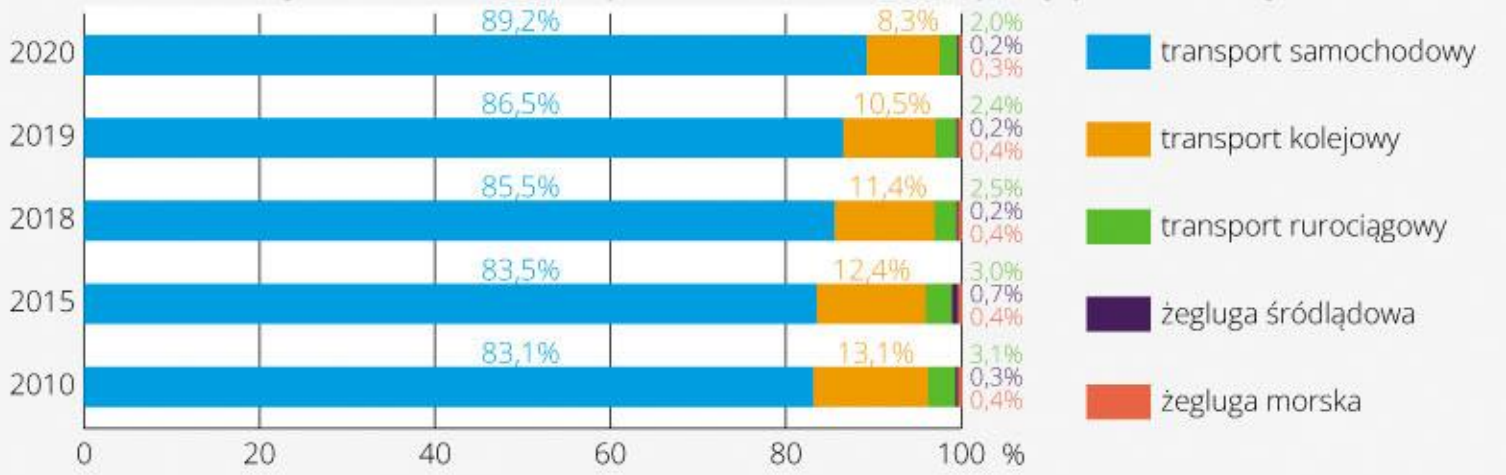
21.2. Transport w Polsce

Warunki rozwoju transportu w Polsce

	sprzyjające rozwojowi	hamujące rozwój
przyrodnicze	• nizinne ukształtowanie powierzchni sprzyjające budowie dróg kolejowych, samochodowych i rurociągów • dostęp do morza: długa linia brzegowa, przewaga niskich brzegów, niskie fale morskie sprzyjające budowie portów morskich, liczne ujścia rzek • gęsta sieć rzeczna o stosunkowo wyrównanych poziomach wód, niskie działy wodne sprzyjające rozwojowi transportu wodnego śródlądowego • rzadkie zlodzenia powierzchni Bałtyku u wybrzeży Polski oraz krótki czas zlodzenia rzek (od kilku do kilkudziesięciu dni rocznie)	• zjawiska atmosferyczne (mgły, śnieżyce utrudniające ruch pasażerski i towarowy)

	sprzyjające rozwojowi	hamujące rozwój
pozaprzyrodnicze	• położenie na szlakach transportowych łączących zachód Europy ze wschodem oraz południe z północą (sprzyjające transportowi tranzytowemu) • położenie na obszarze UE, w której jest swobodny przepływ ludzi, towarów i usług • położenie na obszarze o dużej gęstości zaludnienia	• różna szerokość torów w Polsce i u wschodnich sąsiadów, co utrudnia transport kolejowy • granice z państwami spoza UE, co wydłuża czas przejazdu lub go uniemożliwia

Dynamika i struktura przewozów ładunków i pracy przewozowej



W przewozach ładunków w Polsce zdecydowanie przeważa transport samochodowy, generujący 89,2% wszystkich przewozów. Ten transport dominuje również pod względem przychodów ze sprzedaży usług transportu. W przewozie pasażerów do 2018 r. dominował również transport samochodowy. Od 2019 r. transport kolejowy przewozi więcej osób niż samochodowy. Należy zwrócić uwagę, że większość opracowań nie bierze pod uwagę przewozów samochodami prywatnymi oraz przewozów taborem komunikacji miejskiej. Porównując przewóz pociągami oraz autobusami i busami (o liczbie miejsc 10 i więcej), można zauważyć, że przewozy pasażerów transportem kolejowym i samochodowym są podobnej wielkości. Pozostałe środki transportu, jak morski, wodny śródlądowy czy lotniczy, odgrywają marginalną rolę.

Przewozy pasażerów według rodzajów transportu

Źródło: *Transport – wyniki działalności w 2020 r.*, GUS 2021

Przewozy pasażerskie **systematycznie spadają**. Wpływa na to kilka czynników związanych ze zmianami zachodzącymi w polskim transporcie:
- ciągle wzrasta liczba samochodów osobowych;
- konkurencja ze strony prywatnych środków lokomocji przekłada się na spadek przewozów autobusami i busami;
- sieć połączeń transportowych w Polsce jest wciąż słabiej rozwinięta w porównaniu z wysoko rozwiniętymi krajami UE;
- brak dużych inwestycji w sieć połączeń kolejowych, morskich czy śródlądowych;
- zmniejsza się długość linii kolejowych;
- następuje decentralizacja i prywatyzacja przewozów – Polskie Koleje Państwowe (PKP) i Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej (PKS) borykają się z poważnymi problemami ekonomicznymi;

- zlikwidowano wiele zakładów przemysłowych na początku lat 90. XX w. oraz zmieniono profil produkcji wielu z nich;
- wprowadzono tanie linie lotnicze i obniżono ceny biletów, co odbiło się na wielkości przewozów linii dalekobieżnych;
- zmieniono kierunek handlu zagranicznego (ze wschodniego – do dawnego ZSRR – na zachodni – do krajów UE), co wyraźnie wpłynęło na wielkość i strukturę przewozów.

21.3. Transport kolejowy

Długość sieci kolejowej ogółem w 2020 r. wyniosła 19,4 tys. km (22,5 tys. km w 2000 r.). Sieć ta była o 24 km dłuższa niż przed rokiem, jest co związane z modernizacją sieci (ok. 850 km torów, w tym prawie połowę stanowiła sieć kolei dużych prędkości). W ogólnej długości linii kolejowych eksploatowanych normalnotorowych i szerokotorowych linie zelektryfikowane stanowiły 62,6%. Na sieci kolejowej w 2020 r. znajdowały się 1332 stacje kolejowe, w tym 404 węzłowe oraz 605 czynnych dworców kolejowych.

Na wielu liniach zamiast składów wagonowych wprowadzono szynobusy jako bardziej ekonomiczne rozwiązanie (mniejsza energochłonność i liczba osób obsługujących skład).

W 2020 r. transportem kolejowym przewieziono ogółem 218,4 mln t ładunków, tj. o 6,6% mniej niż w 2019 r., a praca przewozowa osiągnęła poziom 51,1 mld tonokilometrow i była niższa o 6,4%.

Poziom przewozów ładunków mierzony tonokilometrami lokuje polski transport kolejowy na 2. miejscu wśród 27 krajów UE, za Niemcami, a przed Francją. W ramach komunikacji międzynarodowej zmniejszyły się przewozy ładunków importowanych (o 9,5%), natomiast zwiększyły się eksportowanych (o 2,8%) i tranzytowych (o 0,8%).

W strukturze przewozów dominują towary masowe: węgiel kamienny i brunatny, ropa naftowa i gaz ziemny oraz rudy metali.

Struktura przewozów ładunków transportem kolejowym według grup ładunków w 2020 r.

Źródło: *Transport – wyniki działalności w 2020 r.*, GUS 2021

Główne węzły kolejowe znajdują się w wielkich miastach i na Wyżynie Śląskiej.

Terminale kolejowe znajdujące się przy wschodniej granicy z Ukrainą i Białorusią mają zwykle infrastrukturę służącą do przeładowywania towarów między składami pociągów przystosowanych do torów o różnej szerokości (terminale przeładunkowe w Małaszewiczach k. Terespola i Medyce k. Przemyśla nazywane „suchymi portami").

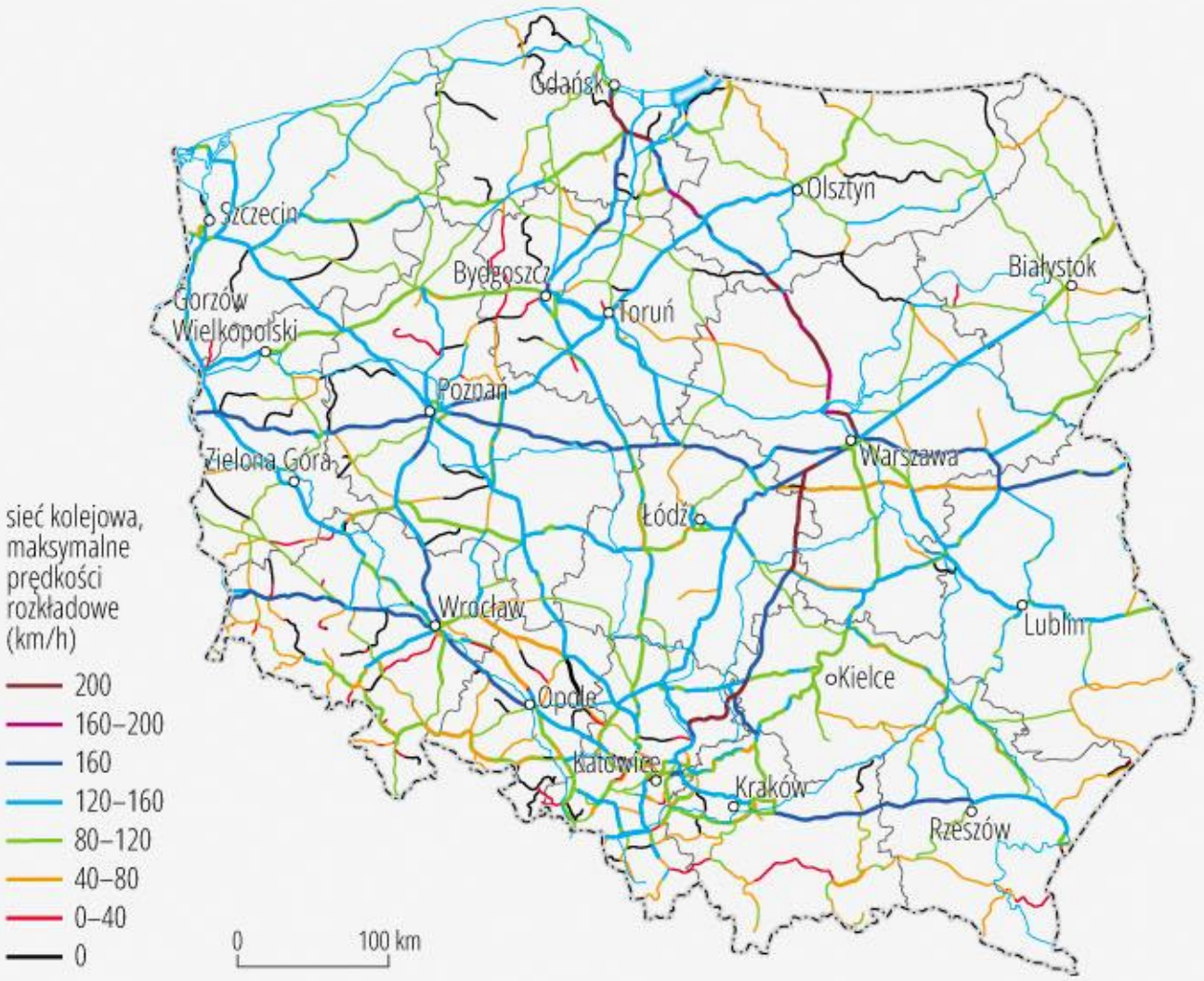
Ważnym elementem polskiej infrastruktury kolejowej jest licząca 395 km transgraniczna Linia Hutnicza Szerokotorowa (dawniej Linia Hutniczo-Siarkowa), łącząca Sławków k. Dąbrowy Górniczej (m.in. terminal przeładunkowy Huty Katowice), Staszów, Biłgoraj i Hrubieszów (jest ona najdalej na zachód wysuniętą częścią infrastruktury szerokotorowej w Europie).

W Polsce tylko niewielkie odcinki infrastruktury nadają się dla kolei dużych prędkości. Maksymalna prędkość, jaką osiągają składy Pendolino na torze między Katowicami a Warszawą, to 200 km/h.

Między największymi miastami pociągi poruszają się z prędkością ok. 160 km/h, a zdecydowana większość składów przemieszcza się z prędkością znacznie mniejszą.

Gęstość linii kolejowych jest największa w południowej części kraju i maleje wraz z przesuwaniem się na wschód i północny wschód Polski.

Prędkości na sieci kolejowej w Polsce w 2020 r.



Linie kolejowe eksploatowane na 100 km² powierzchni ogólnej (gęstość sieci) według województw w 2020 r.

Cechy współczesnej infrastruktury transportu kolejowego w Polsce to:
- zmniejszająca się długość linii kolejowych;
- likwidacja połączeń lokalnych, na których popyt na przewozy był najmniejszy;
- niska przepustowość odcinków (np. łączących porty morskie), co uniemożliwia przygotowanie efektywnych rozkładów jazdy, m.in. w obrębie aglomeracji;
- zły stan techniczny torów i budynków (terminale kolejowe) wynikający z braku nakładów na modernizację;
- słaby system bezpiecznej kontroli jazdy, co nie pozwala osiągać pociągom dużych szybkości;
- przestarzały tabor kolejowy;
- niewystarczająca liczba bezkolizyjnych skrzyżowań z drogami kołowymi;
- niewystarczające powiązania z innymi rodzajami transportu lądowego (drogowym, wodnym śródlądowym).

Transport tramwajowy i metro

Zaliczane do transportu szynowego tramwaje mają 15 dobrze rozwiniętych sieci w Polsce (Bydgoszcz, Częstochowa, Elbląg, Gdańsk, Gorzów Wielkopolski, Aglomeracja Śląska, Grudziądz, Kraków, Łódź, Poznań, Szczecin, Toruń, Warszawa, Wrocław, Olsztyn). Jedynym polskim miastem mającym metro jest Warszawa. Sieć metra składa się tu z dwóch linii: północ – południe o długości 23,1 km i wschód – zachód o długości docelowej 31 km.

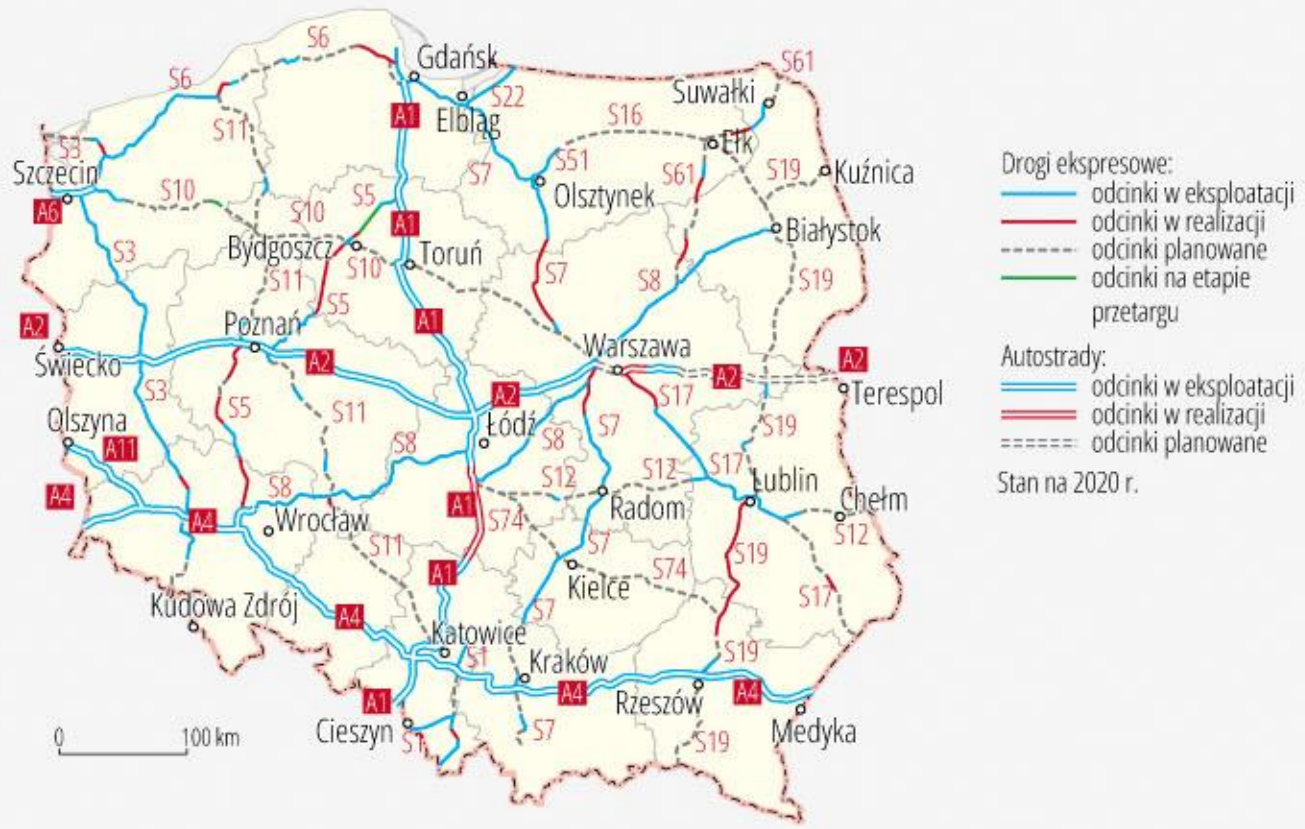
21.4. Transport samochodowy

W 2020 r. długość autostrad wynosiła 1712,2 km. Na 1000 km² powierzchni kraju przypadało 5,5 km autostrad, a na 100 tys. ludności – 4,5 km. W 2020 r. długość dróg ekspresowych (jedno- i dwujezdniowych) wynosiła 2548,5 km.

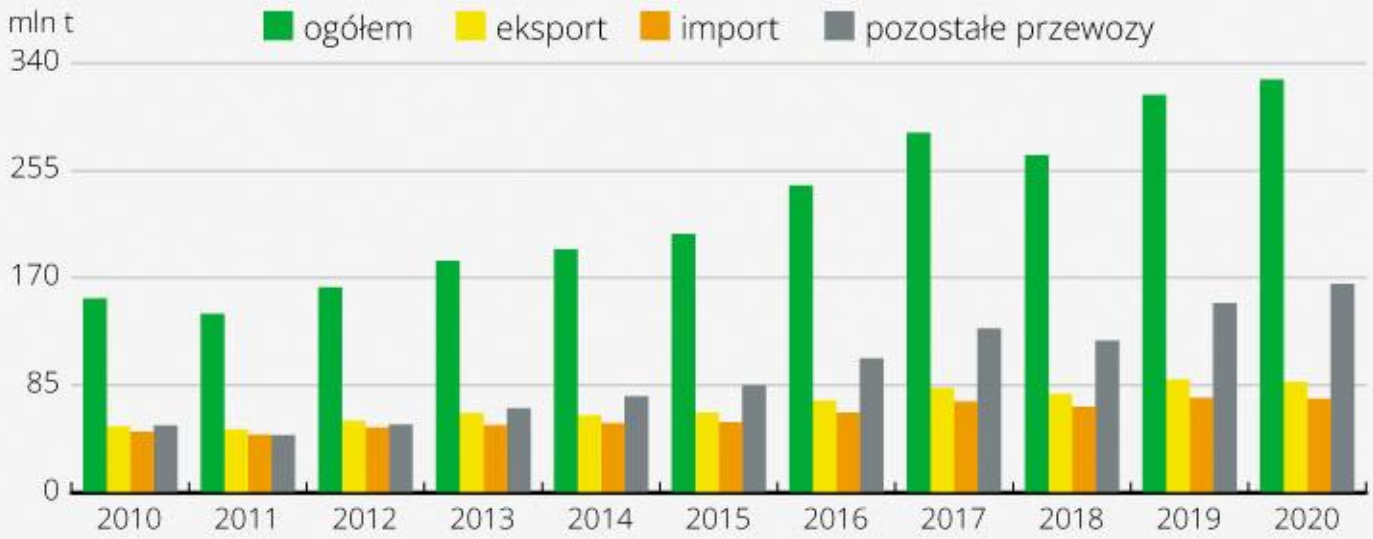
Liczba pojazdów samochodowych i ciągników zarejestrowanych w 2020 r. to 33,0 mln; w tym liczba zarejestrowanych samochodów osobowych – 25,1 mln, ciężarowych – 3,5 mln. Na 1000 mieszkańców przypadało 656 samochodów. Udział samochodów osobowych w wieku do 5 lat wynosił 11,2%, w przedziale wiekowym 16–30 lat 43,2%; w wieku powyżej 30 lat – 16,4%.

Transportem samochodowym w 2020 r. przewieziono 2331,8 mln ton ładunków, tj. o 21,4% więcej niż w 2019 r. Wielkość przewozów ładunków transportem samochodowym wyrażona w tonokilometrach stanowiła 16,4% ogólnych przewozów krajów UE, co lokowało Polskę na drugiej pozycji krajów UE (za Niemcami). W przewozach międzynarodowych udział Polski był najwyższy i stanowił blisko jedną trzecią przewozów w krajach UE ogółem.

System autostrad i dróg ekspresowych



Przewozy ładunków w międzynarodowym transporcie samochodowym



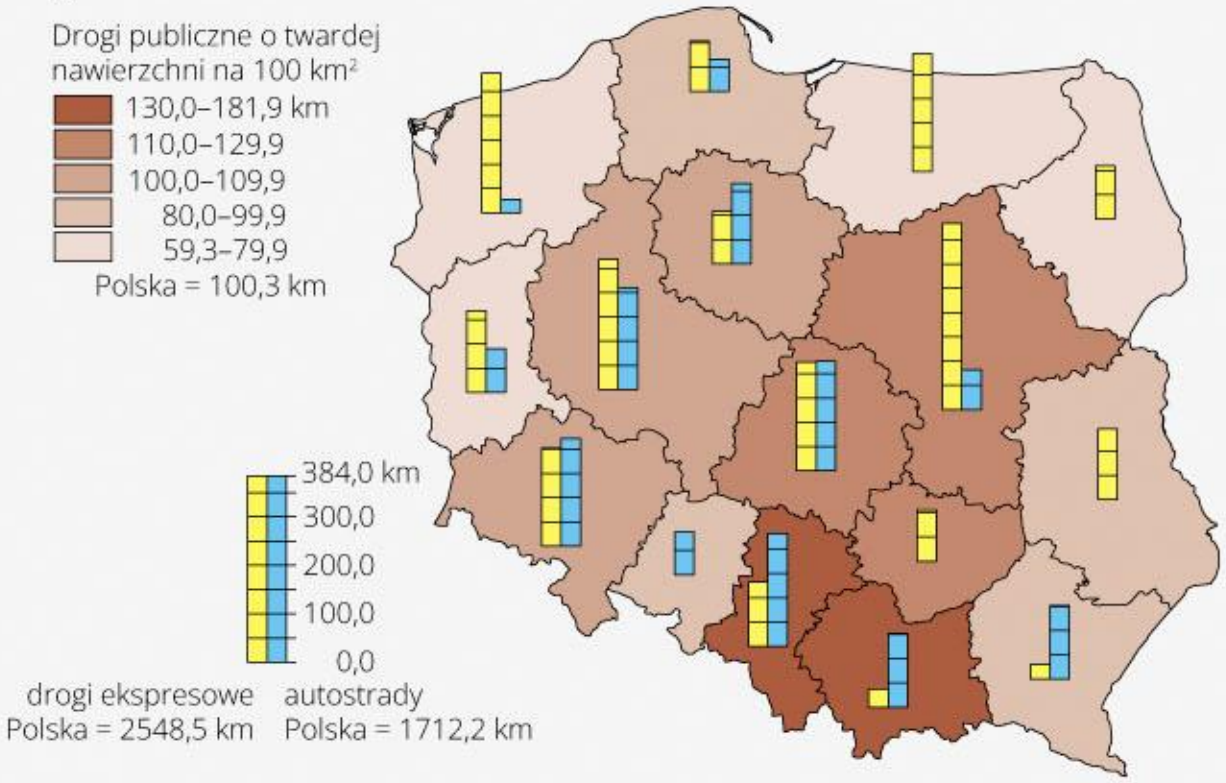
Źródło: *Transport – wyniki działalności w 2020 r.*, GUS 2021

Cechy współczesnej infrastruktury transportu samochodowego w Polsce to:

- na początku transformacji ustrojowej w Polsce nie było żadnych autostrad spełniających międzynarodowe standardy;
- rozbudowa sieci dróg najwyższych klas umożliwiła zwiększenie spójności terytorialnej Polski oraz poprawę dostępności terenów, które wcześniej uchodziły za peryferyjne czy też słabo skomunikowane;
- poprawa parametrów dróg zwiększyła ich bezpieczeństwo, zarówno na odcinkach realizowanych, jak i na drogach do nich równoległych;

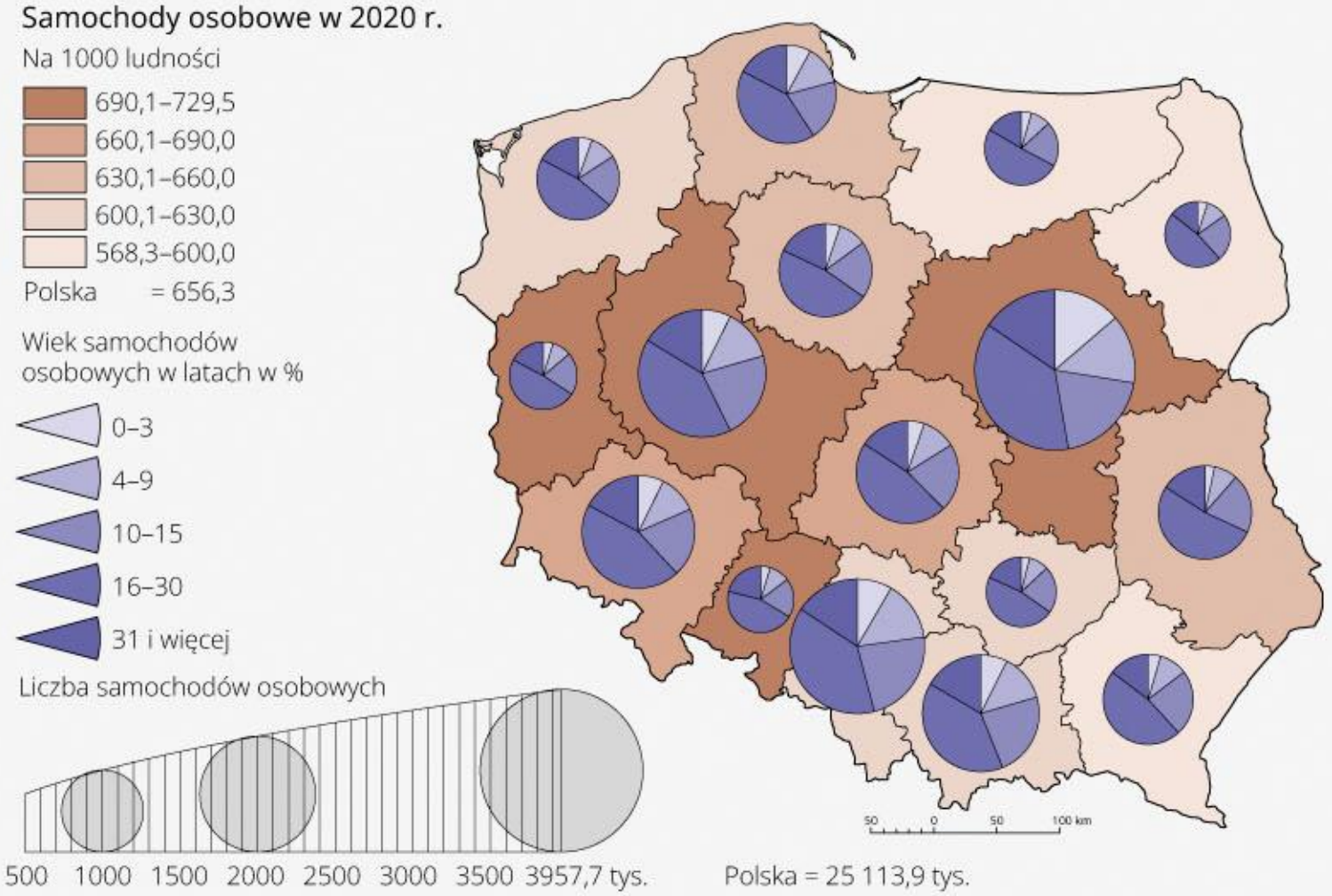
- najważniejsze węzły drogowe znajdują się w miejscach przecięcia autostrad A2 i A1 w okolicach Strykowa k. Łodzi oraz A1 i A4 w okolicach Gliwic;
- obszarami o wysokiej koncentracji dróg są duże miasta – Warszawa, Łódź, Wrocław i Poznań;
- największa gęstość dróg kołowych i węzłów komunikacyjnych występuje na obszarze Konurbacji Górnośląskiej;
- węzły komunikacyjne mają duże znaczenie dla gospodarki kraju, ponieważ pozwalają na szybkie i bezpieczne przeniesienie ruchu samochodowego na szlaki poboczne;
- dzięki węzłom ruch jest płynny, a czas transportu osób i towarów – o wiele krótszy;
- współczesne węzły to nowoczesne technologicznie rozwiązania zmniejszające liczbę wypadków drogowych i ofiar wśród uczestników ruchu drogowego;
- system autostrad i dróg ekspresowych spaja gospodarkę kraju, większość miast wojewódzkich ma ze sobą połączenia o standardzie nie mniejszym niż droga ekspresowa;
- największa gęstość dróg publicznych o twardej nawierzchni występuje w województwach śląskim i małopolskim, a najmniejsza – na północy kraju w województwie warmińsko-mazurskim.

Drogi w 2020 r.



Źródło: „Rocznik Statystyczny Województw", GUS 2021

Samochody osobowe w 2020 r.



Źródło: „Rocznik Statystyczny Województw", GUS 2021

21.5. Transport morski

W 2020 r. żeglugą przybrzeżną przewieziono 575,9 tys. pasażerów (o 37,6% mniej w stosunku do roku poprzedniego). Wszystkie przewozy realizowane statkami morskiej przybrzeżnej floty transportowej odbywały się w komunikacji krajowej, a średnia odległość przewozu 1 pasażera wyniosła 11 km.

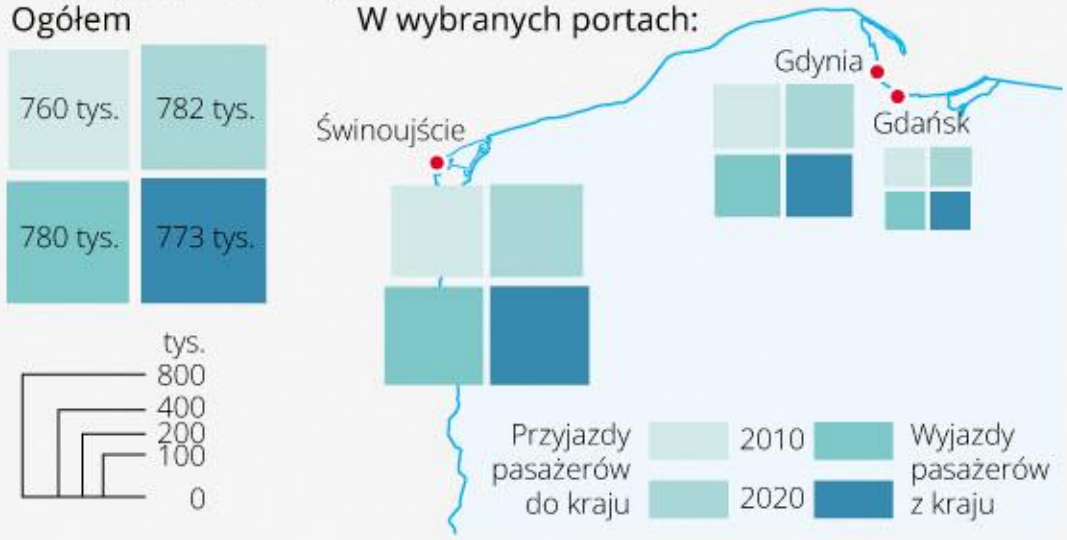
Morska flota transportowa polskich armatorów i operatorów liczyła 95 statków o nośności (DWT) 2650,0 tys. t. Średni wiek statku w 2020 r. wyniósł 17,8 lat.

Morską flotą transportową polscy przewoźnicy morscy przewieźli 8,1 mln t ładunków (o 6,8% mniej niż przed rokiem). W 2020 r. żeglugą morską przewieziono 572,2 tys. pasażerów (o 24,1% mniej niż w 2019 r.). Średnia odległość przewozu 1 pasażera wynosiła 231 km.

Zdecydowana większość przewozów (86,7%) była realizowana w żegludze promowej (spadek o 21,5% w stosunku do 2019 r.).

Obroty ładunkowe w polskich portach morskich (międzynarodowy obrót morski i kabotaż) w 2020 r. wyniosły 88,5 mln t (o 5,7% mniej niż w poprzednim roku).

Ruch pasażerów w portach morskich



Źródło: „Mały Rocznik Statystyczny", GUS 2021

Struktura obrotów ładunkowych w portach morskich według kategorii ładunkowych w 2020 r.

Źródło: *Transport – wyniki działalności w 2020 r.*, GUS 2021

W strukturze obrotów ładunkowych nadal największy udział miały ładunki masowe suche – 34,4% (w 2019 r. – 31,7%) oraz ładunki masowe ciekłe – 25,4% (w 2019 r. – 28,6%), a także kontenery duże – 24,5% (w 2019 r. – 24,6%).

Udział portów w ogólnych obrotach ładunkowych w 2020 r. kształtował się następująco: Gdańsk 45,8%, Gdynia 24,0%, Świnoujście 17,1%, Szczecin 10,8% oraz Police 1,9%.

W międzynarodowym obrocie morskim w 2020 r. przeładowano łącznie 85,7 mln t ładunków (o 6,6% mniej niż w 2019 r.). Dominujący udział miały obroty z krajami Europy, tj. 66,7%. Obroty z krajami UE stanowiły 47,1%, z których największy udział w międzynarodowym obrocie morskim miały: Szwecja 12,2%, Niemcy 9,4%, Holandia 4,0%. Z pozostałych europejskich krajów największy udział dotyczył Rosji 14,4% oraz Norwegii 4,8%. Z krajami Azji obroty stanowiły 13,0% międzynarodowego obrotu morskiego portów polskich, Afryki – 11,6%, Ameryki Środkowej i Południowej – 4,5%, Ameryki Północnej – 3,3% oraz Australii i Oceanii – 0,9%.

Do polskich portów morskich w 2020 r. zawinęło 17,6 tys. statków (o 15,2% mniej niż w 2019 r.), o łącznej nośność 172,1 mln t (o 3,9% mniejsza niż w 2019 r.). Najwięcej statków wpływało pod banderą polską (3,5 tys.), cypryjską (3,4 tys.), bahamską (1,7 tys.) i niemiecką (1,4 tys.).

Cechy polskiego transportu morskiego

- Polska jest jednym z dziewięciu państw mających dostęp do Morza Bałtyckiego.
- Porty i przystanie morskie są zlokalizowane na całej długości polskiego wybrzeża.
- Największe porty znajdują się w Gdańsku, Gdyni, Szczecinie i Świnoujściu, mają one liczne połączenia z portami europejskimi.
- Międzynarodowy przewóz pasażerski prawie w całości odbywa się promami, przy czym ponad połowę tego ruchu obsługuje port w Świnoujściu, a kolejne 40% – porty w Gdyni i Gdańsku.
- Najpopularniejsze połączenia promowe są ze Szwecją (Ystad, Karlskrona i Nynäshamn).
- Statki największego w kraju armatora – Polskiej Żeglugi Morskiej – nie pływają pod biało-czerwoną banderą ze względu na zbyt wysokie obciążenia podatkowe w naszym kraju oraz restrykcyjne przepisy prawa pracy i wysokie wymagania organów nadzorujących stan techniczny polskiej floty; statki tego armatora pływają pod tzw. tanimi banderami, m.in. Bahamów, Cypru, Liberii, Malty, Panamy, Vanuatu, Wysp Marshalla.

Do czynniki hamujących rozwój polskiej gospodarki morskiej należą:

- niedostosowanie polskiego prawa morskiego do norm międzynarodowych (np. nie można zaciągnąć kredytu w bankach zagranicznych pod zastaw statku, co umożliwiałoby pozyskanie finansów na zakup nowych jednostek czy remont starych);
- stosowanie dopłat dla armatorów w krajach Europy Zachodniej, np. pokrywanie ubezpieczeń, szkód czy zmniejszanie podatków; tego rodzaju interwencjonizm państw zachodnich prowadzi do zmniejszenia konkurencyjności naszej floty;
- brak spójnej polityki ze strony Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju odnośnie do działań restrukturyzacyjnych przedsiębiorstw morskich;
- utrzymywanie nierentownych portów, maszyn (tzw. majątku trwałego), co obniża wynik finansowy wielu firm;
- utrzymywanie określonego poziomu płac, często wymuszanego przez związki zawodowe;
- dopuszczenie do polskich rynków armatorów zagranicznych;
- załamanie polskiego sektora stoczniowego;
- konieczność dostosowania polskiej floty do wymogów europejskich.

21.6. Żegluga śródlądowa

W 2020 r. żeglugą śródlądową przewieziono 4,0 mln t ładunków, przy wykonanej pracy przewozowej wynoszącej 516,3 mln tonokilometrow (w porównaniu z 2019 r. przewozy były mniejsze o 14,7%, a praca przewozowa – o 21,3%).

Największy udział w ogólnych przewozach ładunków żeglugą śródlądową miały przewozy rud metali i innych produktów górnictwa i kopalnictwa, torfu, uranu i toru.

Liczba pasażerów przewiezionych żeglugą śródlądową wyniosła 681,9 tys. (była mniejsza o 49,9% niż w 2019 r.).

Wszystkie przewozy realizowano w komunikacji krajowej, a średnia odległość, na jaką przewieziono 1 pasażera, wyniosła 14 km.

Struktura przewozów ładunków żeglugą śródlądową według grup ładunków w 2020 r.

Źródło: *Transport – wyniki działalności w 2020 r.*, GUS 2021

Cechy polskiej żeglugi śródlądowej to:
- długość sieci śródlądowych dróg wodnych w Polsce od wielu lat pozostaje na tym samym poziomie (w 2019 r. do sieci tej należało 3722 km uregulowanych rzek, skanalizowanych odcinków rzek, kanałów i jezior żeglownych);
- odcinki o znaczeniu międzynarodowym stanowiły zaledwie 5,8% dróg wodnych (214 km), pozostałe mają znaczenie regionalne;
- najbardziej uczęszczanym śródlądowym ciągiem komunikacyjnym w Polsce jest Odrzańska Droga Wodna (wraz z Kanałem Gliwickim i Kanałem Kędzierzyńskim);
- integralnymi elementami infrastruktury dróg wodnych są porty i przeładownie śródlądowe; znaczna ich część jest w złym stanie (wymagają one remontów i usprawnień zdolności przeładunkowej);
- na terenie Polski znajduje się 12 terminali portowych o znaczeniu międzynarodowym: dwa w Warszawie, dwa w Bydgoszczy oraz po jednym w Gdańsku, Elblągu, Gliwicach, Kędzierzynie-Koźlu, Wrocławiu, Kostrzynie, Szczecinie i Świnoujściu;
- zbyt niskie mosty na wielu skrzyżowaniach dróg wodnych z lądowymi oraz niewielka część dróg wodnych objętych systemem nawigacji.

21.7. Transport lotniczy

Według ewidencji Urzędu Lotnictwa Cywilnego ogólna liczba samolotów zarejestrowanych w kraju w lotnictwie cywilnym w 2020 r. wynosiła 1456 szt. i była większa o 64 szt. niż rok wcześniej.

Mimo wzrostu zasobów epidemia wirusa SARS-CoV-2 i długotrwały **lockdown** (ang. zamknięcie, zablokowanie, izolacja, ale także zakaz opuszczania jakiegoś terenu, domu) spowodowały zdecydowane zmniejszenie wykorzystania samolotów.

Regularny pasażerski transport lotniczy w 2020 r. był prowadzony na 142 trasach (22 krajowych i 120 międzynarodowych). Liczba państw, z którymi utrzymywano regularną komunikację lotniczą, wyniosła 32 (była o 15 krajów mniejsza niż rok wcześniej). W 2020 r. transportem lotniczym przewieziono 3629,5 tys. pasażerów, tj. o 83,4% mniej niż przed rokiem. Zanotowano spadek w przewozach zarówno międzynarodowych (o 85,0%), jak i krajowych (o 66,7%).

Przewozy ładunków transportem lotniczym w 2020 r. wyniosły 63,3 tys. t (o 17,9% mniej niż w 2019 r.); spadek odnotowano w przewozach zarówno krajowych (o 60,7%), jak i międzynarodowych (o 17,6%).

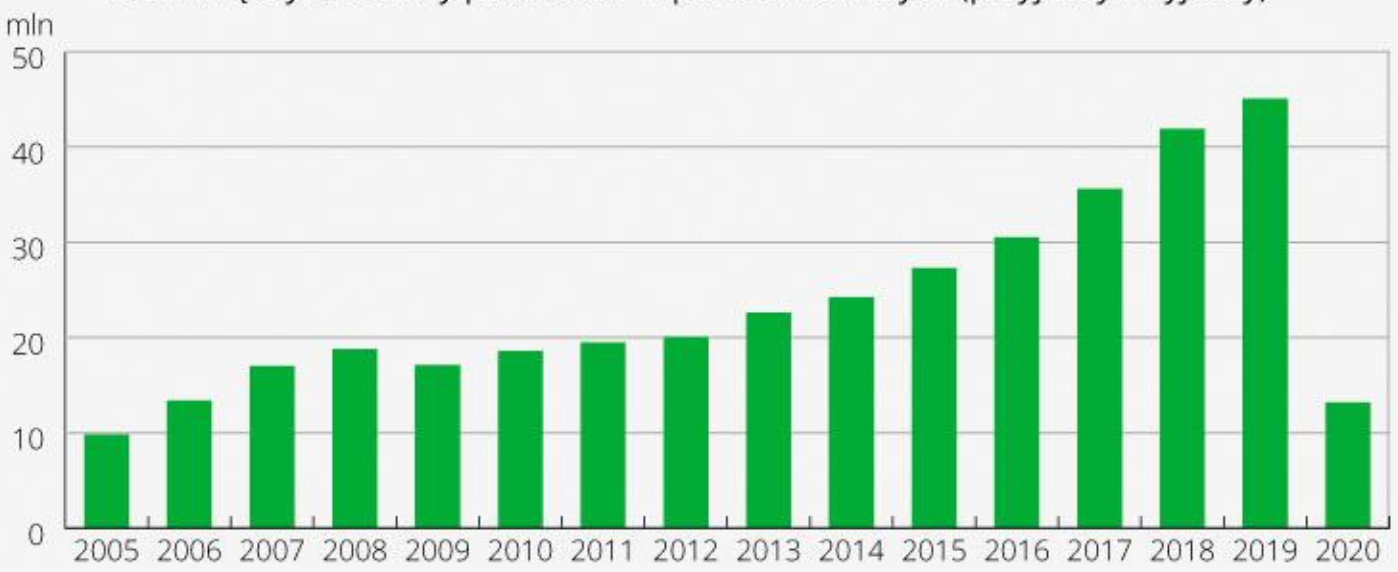
Ruch samolotów w polskich portach lotniczych w 2020 r. był o 51,3% mniejszy niż w 2019 r. Liczba startów i lądowań samolotów obcych zmniejszyła się o 59,0%, a samolotów polskich – o 43,3%.

W 2020 r. ruch pasażerów w polskich portach lotniczych (bez pasażerów tranzytowych) zmniejszył się o 70,2% (w porównaniu z 2019 r.). W przewozach lotniczych międzynarodowych liczba obsłużonych pasażerów była mniejsza o 70,7%, a w przewozach lotniczych krajowych – o 65,3%. Znaczący spadek liczby pasażerów nastąpił we wszystkich portach lotniczych, tj. w Warszawie-Modlinie o 71,9%, Poznaniu o 71,4%, Wrocławiu o 71,3%, Warszawie-Okęciu o 71,0%, Katowicach i Bydgoszczy po 70,2%, Rzeszowie

o 69,6%, Krakowie o 69,2%, Łodzi o 68,8%, Gdańsku i Szczecinie po 68,3%, Lublinie o 65,3% i Olsztynie o 59,1%, w Zielonej Górze o 42,4%.

W polskich portach lotniczych w 2020 r. przeładowano o 22,8% ładunków (łącznie z przesyłkami pocztowymi) mniej niż w 2019 r. W ruchu międzynarodowym masa ładunków przeładowanych zmalała o 22,4%.

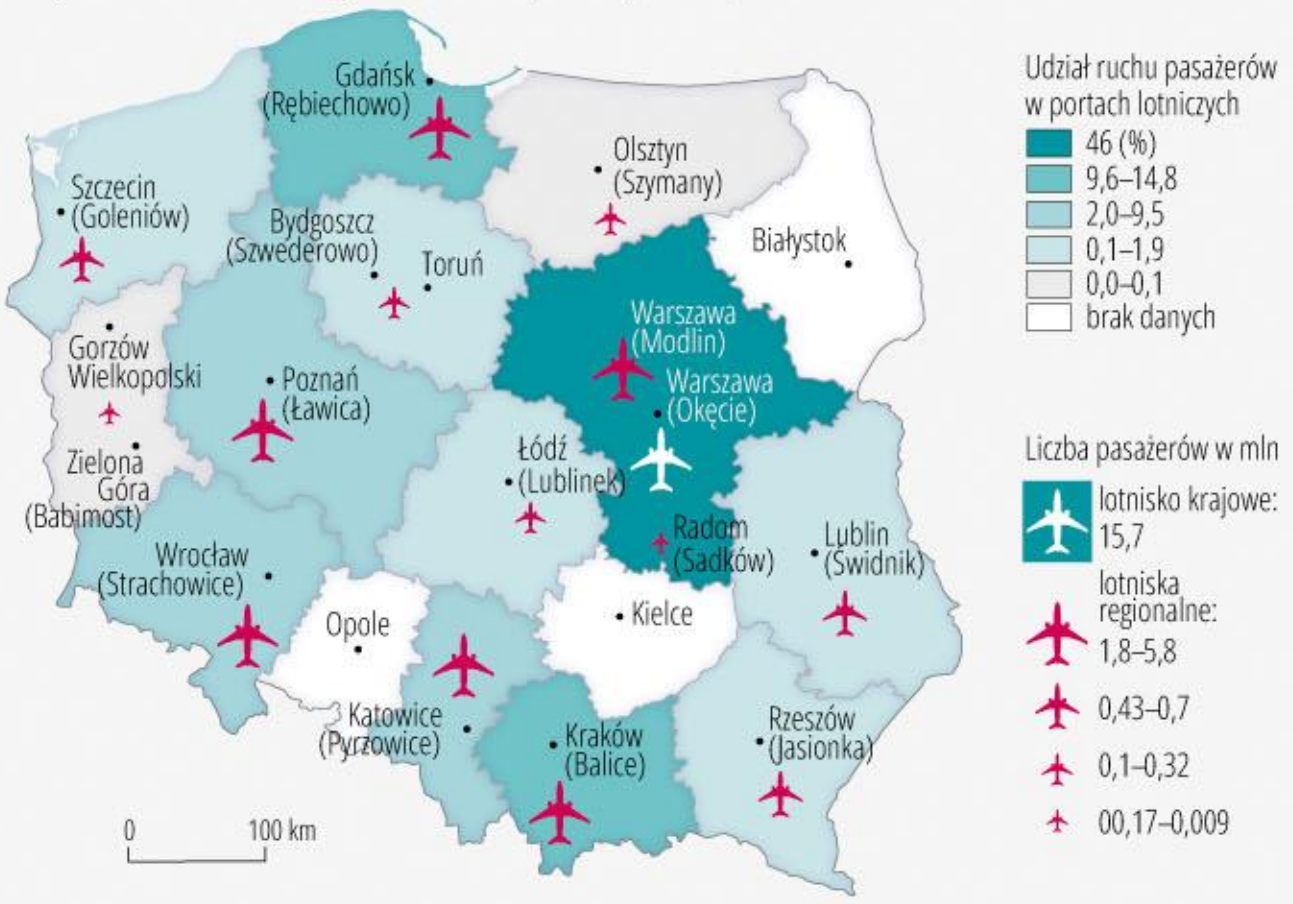
Ruch międzynarodowy pasażerów w portach lotniczych (przyjazdy i wyjazdy)

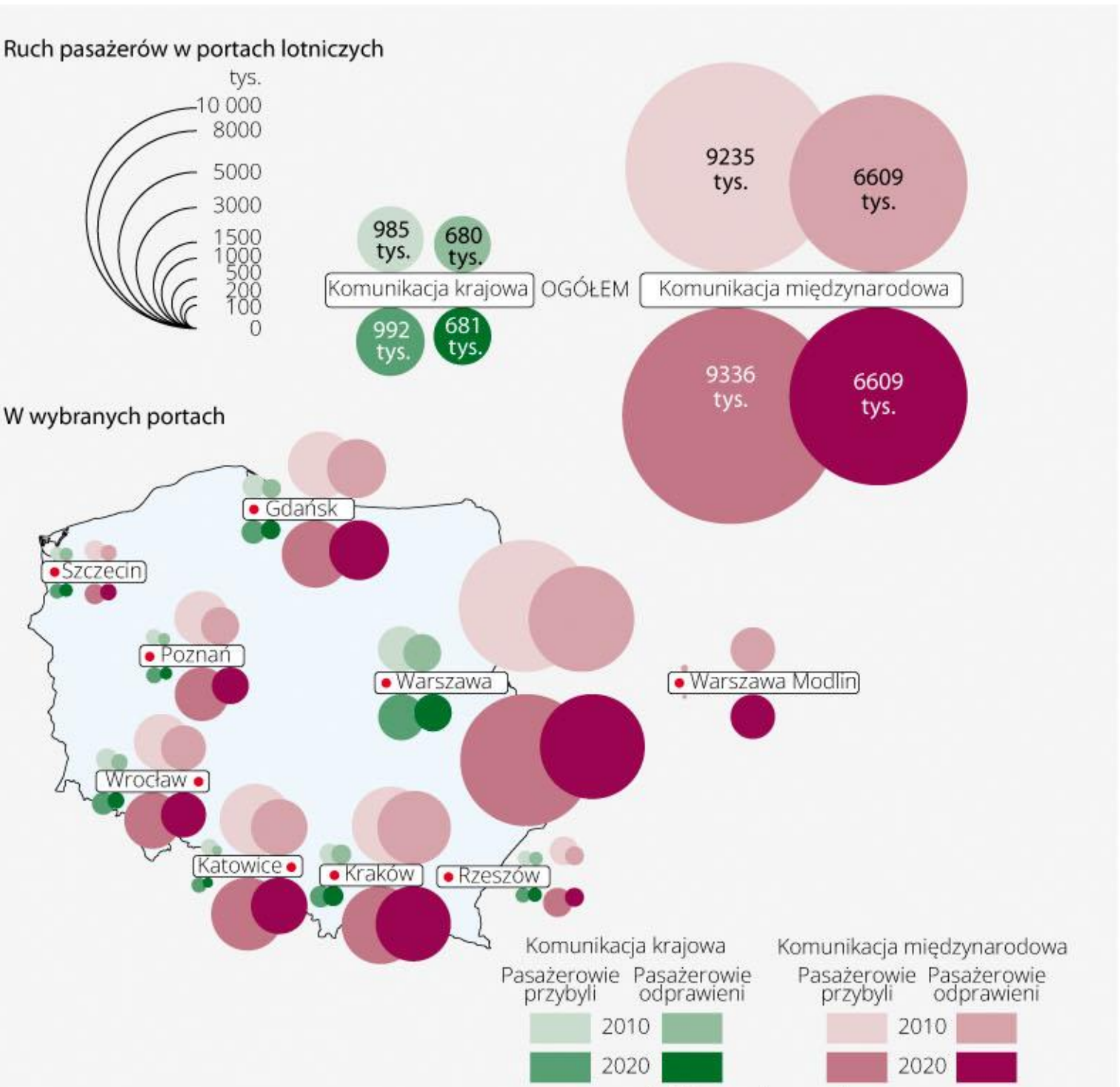


Źródło: *Transport – wyniki działalności w 2020 r.*, GUS 2021

Cechy polskiego transportu lotniczego to:

- przewozy lotnicze w naszym kraju znacznie wzrosły po wejściu Polski do UE;
- po wejściu do UE pojawili się na naszym rynku tani przewoźnicy z zagranicy;
- zostały otwarte granice, co umożliwiło swobodny przepływ pasażerów w ramach UE;
- do 2004 r. liczba pasażerów w lotach zagranicznych oscylowała w okolicach 5 mln, w 2019 r. była ośmiokrotnie większa;
- znaczny spadek liczby pasażerów nastąpił w 2009 r. z powodu ogólnoświatowego kryzysu ekonomicznego;
- branża lotnicza załamała się w 2020 r., gdy ograniczono możliwości podróżowania po wybuchu światowej pandemii COVID-19;
- krajowy przewóz pasażerów stanowi tylko niewielką część wszystkich przewozów;
- liderem wśród krajowych lotnisk odprawiającym największą liczbę pasażerów jest lotnisko im. Fryderyka Chopina w Warszawie;
- porty lotnicze, które w ciągu roku obsłużyły ponad milion pasażerów, znajdują się w dużych miastach lub w ich pobliżu: Krakowie, Gdańsku, Katowicach, Wrocławiu i Poznaniu; wyjątkiem jest lotnisko w Łodzi, które mimo dużej liczby mieszkańców nie należy do największych (z powodu bliskości Warszawy, która ma bardziej różnorodną ofertę lotów).





Źródło: „Mały Rocznik Statystyczny", GUS 2021

21.8. Transport przesyłowy

Obejmuje w naszym kraju system ropociągów, gazociągów oraz sieć elektroenergetyczną i wodociągową.

Najważniejszym polskim ropociągiem jest rurociąg „Przyjaźń" (jedna z największych inwestycji okresu socjalistycznego), którym importuje się ropę z europejskiej części Rosji do Rafinerii Płockiej i dalej do granicy z Niemcami. Odnoga ropociągu „Przyjaźń" łączy Płock z rafinerią w Gdańsku i Portem Północnym (rurociąg rewersyjny, który umożliwia transport surowca w obie strony). Sieć rurociągowa przesyła także produkty naftowe do innych miast w Polsce: Warszawy, Łodzi, Poznania i Konurbacji Śląskiej.

Bardziej rozbudowana jest sieć gazociągów, co jest związane z dużym rozproszeniem złóż gazu w Polsce, gazociągami przesyłającymi surowiec ze wschodu (Rosja, Białoruś, Ukraina, Kazachstan) oraz rozbudowanym systemem odbioru tego surowca (zakłady przemysłowe, odbiorcy indywidualni).

Największym polskim terminalem gazowym jest gazoport w Świnoujściu (Terminal LNG im. Prezydenta Lecha Kaczyńskiego). Większość potrzebnego gazu jest importowana. Najważniejszy dla Polski Gazociąg Jamalski transportował gaz z północnej Rosji (półwysep Jamał) do Polski i Niemiec. W kwietniu 2022 roku Rosja wstrzymała dostawy gazu do Polski w ramach retorsji za nieregulowanie opłat za gaz w rosyjskiej walucie. Kontrakt jamalski przewidywał dostawy do naszego kraju ok. 10 mld m^3 gazu rocznie. Ważne gazociągi, jak Nord Stream, omijają teren naszego kraju.

Sieć wodociągowa nie tworzy w Polsce spójnego systemu, jest rozbudowywana lokalnie w zależności od źródeł zaopatrzenia w wodę pitną i wielkości zapotrzebowania na wodę. Najważniejsze ciągi tej sieci łączą zbiorniki Goczałkowicki i Żywiecki z Aglomeracją Śląską, Zbiornik Sulejowski z Łodzią, a Zbiornik

Zegrzyński z Warszawą. Większość miejscowości czerpie wodę z lokalnych rzek, zbiorników wodnych lub ujęć podziemnych. Mieszkania w miastach w 98% są wyposażone w przyłącza wodociągowe, ten odsetek na wsiach również jest wysoki, bliski 90%, jednak długość sieci kanalizacyjnej jest ponad dwukrotnie krótsza niż sieci wodociągowej.

Sieć energetyczna jest złożona głównie z linii przesyłowych wysokiego napięcia o wartości 400 i 220 kV; wartości stosowanych napięć zależą od odległości, na jaką przesyłana jest energia (im dalej, tym większe straty).

Rurociągi ropy naftowej i produktów finalnych w Polsce

System przesyłowy gazu w Polsce

21.9. Transport intermodalny

Transport intermodalny łączy różne gałęzie transportu. Ładunek (najczęściej kontener) w całości jest przenoszony na statki, barki rzeczne, przewożony koleją lub samochodami. Rozwojowi tego typu transportu w Polsce sprzyjają położenie geograficzne na głównych szlakach transportowych Europy, a także infrastruktura kraju.

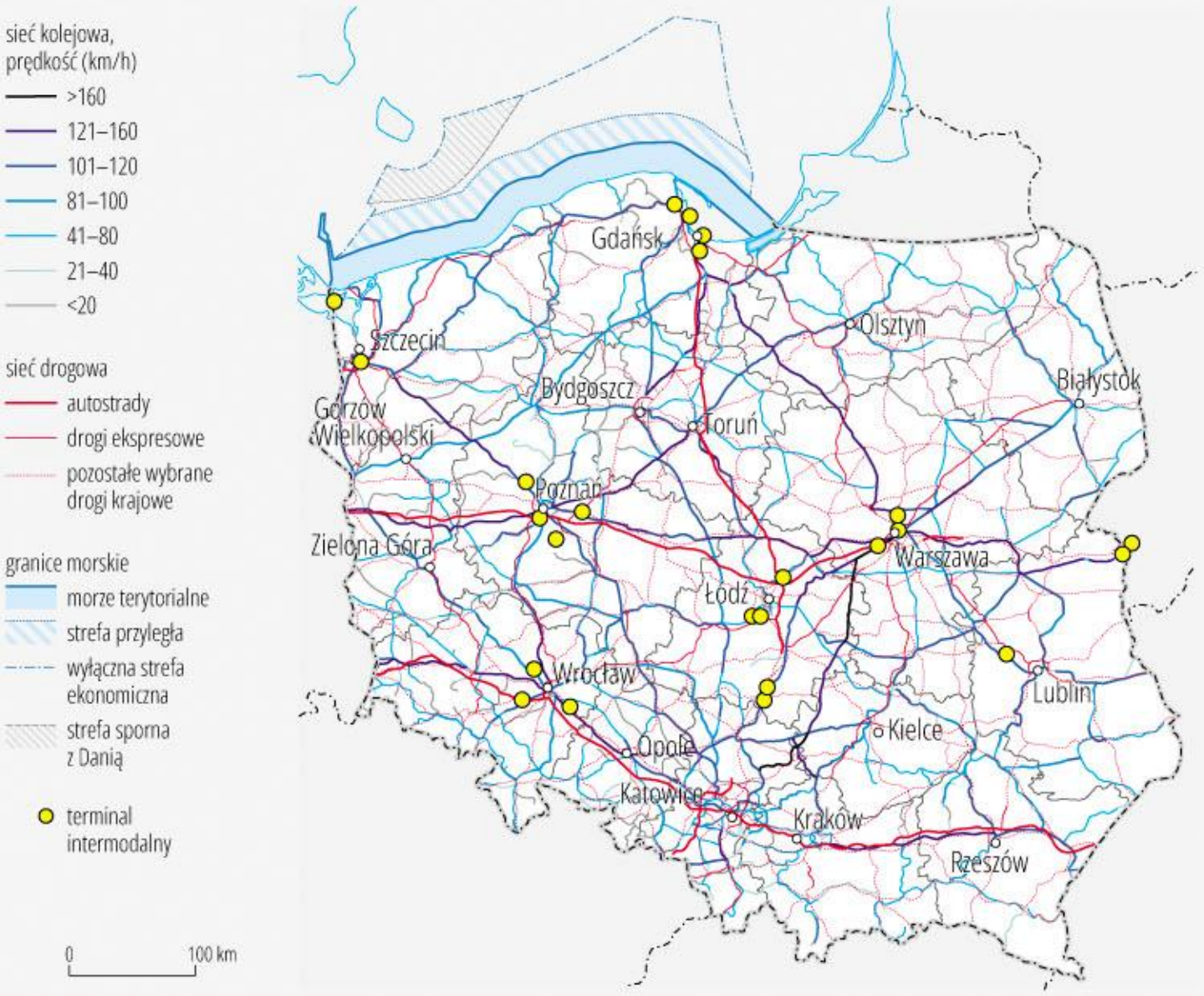
Z roku na rok zwiększa się liczba terminali, w których można przeładować towary. Duże terminale intermodalne są zlokalizowane w sąsiedztwie największych aglomeracji (przeładunek z pociągów na samochody, które rozwożą towar do miejsc przeznaczenia – Konurbacja Górnośląska, Warszawa, Po-

znań, Wrocław, Łódź), w sąsiedztwie portów morskich (przeładunek z samochodów lub kolei na statki – Gdańsk, Gdynia, Szczecin, Świnoujście) oraz wzdłuż granicy wschodniej (różnica szerokości torów kolejowych wymusza przeładunek z pociągów na pociąg – Małaszewicze). Terminale umożliwiające łączenie transportu drogowego i kolejowego z systemem żeglugi śródlądowej mieszczą się m.in. we Wrocławiu, w Kędzierzynie-Koźlu i Gliwicach.

Najważniejsze kierunki transportu intermodalnego przebiegają w Polsce:

- południkowo – z basenu Morza Adriatyckiego nad Morze Bałtyckie oraz z państw Europy Środkowej niemających dostępu do morza do polskich portów morskich;
- równoleżnikowo – połączenie Europy Wschodniej z portami niemieckimi.

W 2020 r. w terminalach intermodalnych zlokalizowanych na terenie Polski przeładowano łącznie 5,0 mln szt. kontenerów, z czego ponad 63,1% obsłużono w terminalach morskich. W 2020 r. transportem samochodowym intermodalnym przewieziono 25,5 mln t ładunków w kontenerach; udział przewozów krajowych wyniósł 99,1%.



21.10. Handel zagraniczny Polski

Przed 1989 r. handel zarówno wewnętrzny, jak i zewnętrzny opierał się na produktach krajowych bądź sprowadzanych w ramach wspólnego rynku **Rady Wzajemnej Pomocy Gospodarczej** (RWPG). Charakterystycznymi cechami handlu tego okresu były:

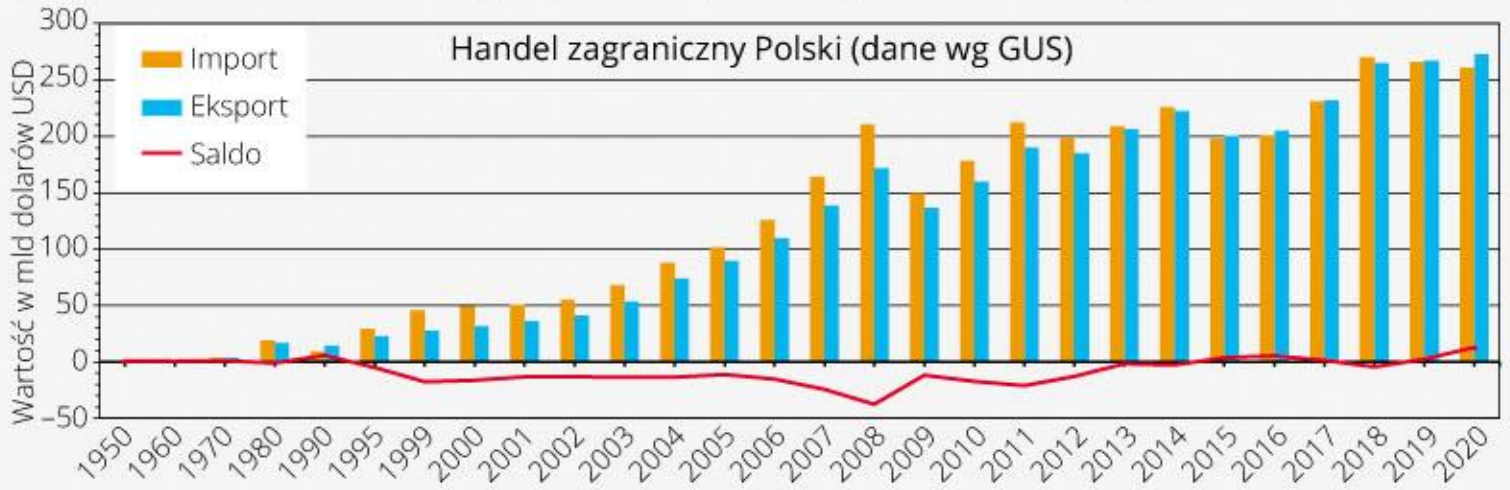
- niskie obroty w handlu międzynarodowym spowodowane ograniczeniami rynku głównie do bloku krajów socjalistycznych;
- niska jakość oferowanych produktów, będąca konsekwencją zamknięcia gospodarczego na zachodnie innowacje technologiczne;
- dysproporcja w produkcji i wymianie handlowej określonych grup towarów: na rynku był niedobór towarów konsumpcyjnych spowodowany silnie rozwiniętą produkcją przemysłu ciężkiego (w tym zbrojeniowego);
- centralnie sterowana gospodarka, w której odgórne decyzje władz odpowiadały za to, czym, jakimi ilościami i z kim handlujemy.

Gospodarka rynkowa

Handel w Polsce od początku lat 90. XX w. uległ wielkim zmianom wraz z wprowadzeniem mechanizmów gospodarki rynkowej, prywatyzacji przedsiębiorstw, otwarcia rynków na towary importowane z krajów kapitalistycznych oraz podjęciem starań o przyjęcie do Unii Europejskiej. Działania te początkowo doprowadziły do wielu negatywnych zjawisk gospodarczych w naszym kraju:

- nastąpiła zmiana partnerów handlowych, a wraz z nią załamanie rynku wschodniego;
- wraz z upadkiem RWPG drastycznie spadła wymiana towarowa między jej dawnymi członkami;
- szybka prywatyzacja sektora państwowego polegała w dużej mierze na wyprzedaży majątku narodowego zagranicznym firmom lub wąskiej grupie rodzimych przedsiębiorców;
- napływ tanich i wysokiej jakości towarów z krajów zachodnich doprowadził do upadku wielu rodzimych przedsiębiorstw i nagłego wzrostu bezrobocia;
- w szybkim tempie rosła inflacja, która spowodowała spadek wartości krajowej waluty oraz problemy z płatnościami przy wymianie zarówno wewnętrznej, jak i zewnętrznej;
- nastąpił spadek PKB wytwarzanego przez wszystkie sektory gospodarki narodowej.

Zjawiska te zaczęły w miarę realizacji kolejnych etapów reform gospodarczych tracić na sile lub przybierać pozytywne tendencje, jak np.: spadek inflacji do niewielkiego poziomu, szybki wzrost PKB, intensywny rozwój sektora prywatnego czy silna pozycja złotego na rynkach międzynarodowych.



Wartość eksportu i importu w latach 1960–2020

Z analizy wartości eksportu i importu w latach 1960–2020 można odczytać ważne tendencje:

- powolny wzrost obrotów handlowych w latach 1960–1970,
- szybki wzrost obrotów (szczególnie importu) w latach 1971–1980 i pozorny wzrost gospodarczy spowodowany pożyczkami zagranicznymi (tzw. epoka Gierka),
- spadek obrotów wywołany kryzysem ekonomicznym w latach 1981–1989,
- wzrost obrotów handlowych po wprowadzeniu reform gospodarczych,
- ujemny bilans handlowy od 1991 r. równoważony głównie przez napływ do Polski obcego kapitału w formie inwestycji bezpośrednich i lokat w papierach wartościowych,
- szybki wzrost obrotów handlowych po wejściu Polski w struktury UE,
- maksymalne obroty w handlu zagranicznym Polska osiągnęła w 2008 r.,
- duży spadek obrotów w 2009 r. spowodowany ogólnoświatowym kryzysem ekonomicznym,
- ponowny (ale o mniejszej skali) wzrost obrotów handlowych od 2010 r.,
- zmniejszony deficyt handlowy po 2011 r.,
- od 2015 r. Polska tylko raz miała ujemny deficyt handlowy,
- pomimo pandemii COVID-19 eksport polskich towarów był wyższy niż wcześniej.

Saldo w obrotach międzynarodowych Polski

saldo	dodatnie	ujemne
kraje europejskie	• Niemcy – główny partner handlowy • Wielka Brytania, Czechy, Francja, Szwecja, Rumunia, Ukraina, Węgry, Litwa, Słowacja, Dania, Holandia, Austria, Hiszpania, Łotwa, Estonia, Chorwacja, Białoruś i Szwajcaria	• Rosja, Włochy, Irlandia, Islandia, Liechtenstein

saldo	dodatnie	ujemne
kraje pozaeuropejskie	• Afryka: Algieria, Południowa Afryka, Egipt, Liberia, Libia, Ghana, Gwinea, Mali, Kamerun, Kenia, Togo, Etiopia, Sudan i Gabon • Ameryka Północna i Południowa: Kanada, Meksyk, Panama, Kuba, Salwador, Wenezuela, Urugwaj • Azja: ZEA, Izrael, Hongkong, Azerbejdżan, Kuwejt, Uzbekistan, Jordania, Liban, Kirgistan, Turkmenistan i Jemen • Australia i Oceania: Australia i Nowa Zelandia	• Azja: Chiny, Korea Południowa, Japonia, Wietnam, Bangladesz, Turcja, Tajwan, Indie, Malezja, Tajlandia, Indonezja, Pakistan, Filipiny, Singapur, Kazachstan, Arabia Saudyjska, Sri Lanka • Ameryka Południowa i Północna: Brazylia, Argentyna, USA, Ekwador, Kolumbia, Kostaryka, Gwatemala • Afryka: Nigeria, Maroko, Tunezja, Wybrzeże Kości Słoniowej, Malawi, Zimbabwe i Madagaskar

Przyczyny ujemnego salda polskiego handlu zagranicznego to:

– z Rosją – konieczność zakupu surowców energetycznych (ropy naftowej i gazu ziemnego);

– z Chinami – ze względu na niskie koszty produkcji Chiny zdominowały handel międzynarodowy, importujemy z tego kraju różnorodne produkty przemysłowe, jak maszyny i urządzenia elektryczne oraz wyroby przemysłu lekkiego (np. odzież, obuwie) i inne produkty.

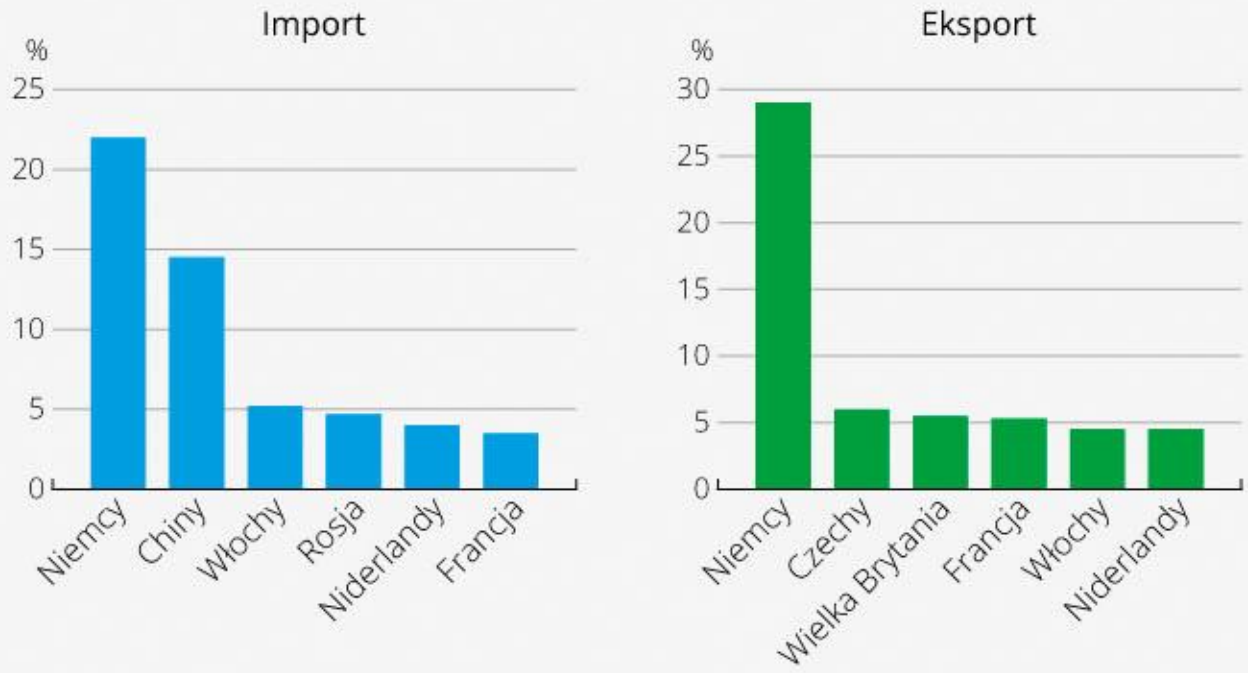
21.11. Struktura geograficzna polskiej wymiany handlowej

Polska wymiana handlowa koncentruje się głównie na obszarze UE, aż 3/4 naszych towarów eksportowych znajduje nabywców w krajach Wspólnoty. Z tej strefy napływa do nas ponad połowa wszystkich artykułów. Po akcesji nastąpił ponad dwukrotny wzrost eksportu do krajów starej Unii, a trzykrotny wzrost do wszystkich nowych krajów członkowskich (ponieważ wymiana handlowa z krajami UE15 była stosunkowo dobrze rozwinięta jeszcze przed akcesją).

Największym polskim parterem handlowym od początku transformacji ustrojowej są Niemcy – eksportujemy do tego kraju prawie 1/3 naszych towarów. Niemcy to również główne źródło polskiego importu – sprowadzamy stamtąd ponad 1/5 różnych produktów. Przez wiele lat drugim najważniejszym partnerem handlowym w eksporcie była Wielka Brytania, którą po brexicie wyprzedziły Czechy.

Z większością państw UE Polska ma dodatni bilans handlowy, który systematycznie się powiększa, co wpływa na złagodzenie deficytu, który notujemy w imporcie surowców z Rosją czy przetworzonych towarów z Chin, Japonii czy Korei Południowej (deficyt obrotów z tymi krajami ma tendencję rosnącą).

Wzrósł polski eksport do krajów Ameryki Północnej przy jednoczesnym zmniejszeniu importu, co pozwoliło zmniejszyć deficyt handlowy z tym regionem.



Źródło: „Rocznik Statystyczny Handlu Zagranicznego", GUS 2021

21.12. Struktura towarowa polskiej wymiany towarowej

Charakterystyczną cechą polskiego eksportu po 1989 r. jest ciągłe przekształcanie struktury towarowej w kierunku produktów bardziej nowoczesnych i o wyższym stopniu przetworzenia.

Eksport

W strukturze polskiego eksportu dominują nowoczesne, o dużym stopniu przetworzenia wyroby elektromaszynowe, stanowią one ponad 37% wszystkich towarów (od 2004 r. udział tych produktów w ogólnej strukturze wzrósł dwuipółkrotnie); zwiększamy również import tego typu towarów.

Wśród wyrobów elektromaszynowych przeważają towary przemysłu:
– elektronicznego (telewizory i inny sprzęt elektroniczny oraz AGD),
– elektromaszynowego (samochody, statki, łodzie, maszyny i urządzenia mechaniczne).

Wśród wyrobów przemysłu chemicznego dominują nawozy azotowe, sprzedawane głównie do Niemiec i Francji, oraz produkty petrochemiczne, środki ochrony roślin, tworzywa sztuczne, wyroby z kauczuku oraz kosmetyki.

W eksporcie minerałów duże znaczenie mają węgiel kamienny, eksport przetworzonych rud miedzi oraz przetworzone produkty metalurgiczne.

Produkty sektora rolno-spożywczego (czterokrotny wzrost eksportu od 2004 r., przy czym 80% polskich artykułów żywnościowych trafia na wymagające rynki krajów wysoko rozwiniętych gospodarczo); dominują przetwory przemysłu owocowo-warzywnego oraz produkty mleczarskie, mięso drobiowe i wołowe oraz wyroby czekoladowe.

Mocną pozycję w strukturze polskiego eksportu mają meble wysyłane przede wszystkim do Niemiec, Francji i Włoch. Do Niemiec, Francji i Włoch wędruje również polska ceramika (Opoczno, Chodzież, Tubądzin).

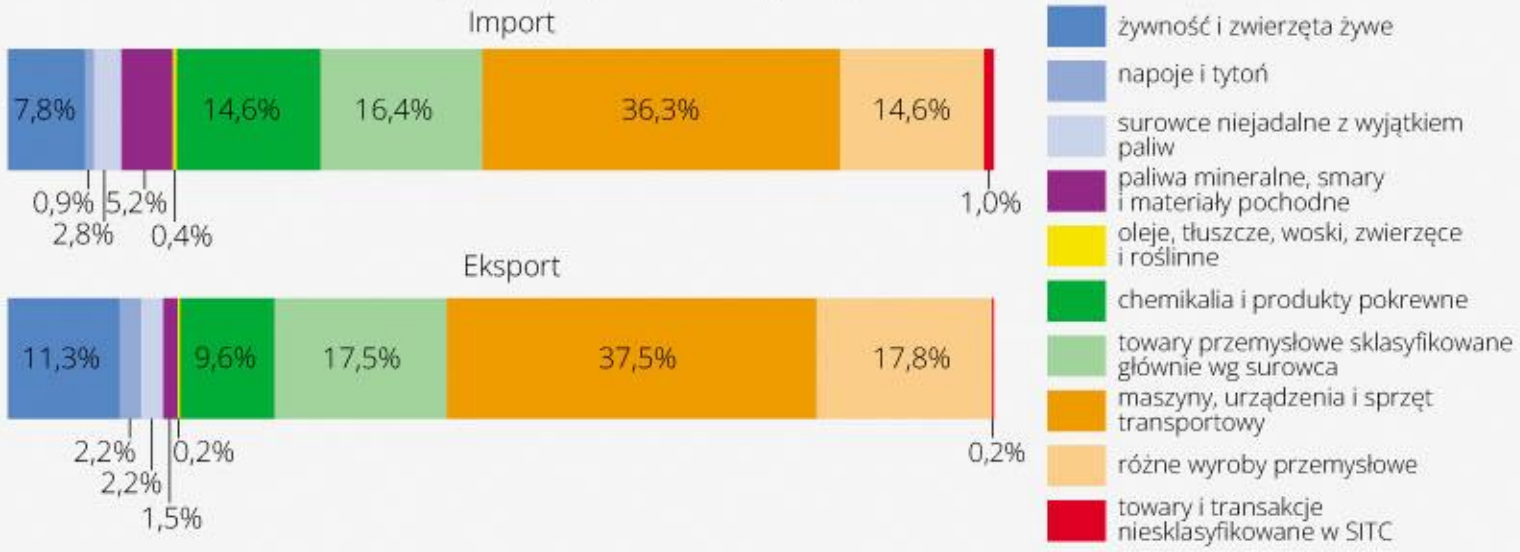
Polska jest europejskim liderem w produkcji artykułów gospodarstwa domowego: sprzęt AGD, np. pralki, lodówki i zamrażarki, kuchenki czy piekarniki są eksportowane na rynki niemieckie, francuskie, angielskie, portugalskie.

Największe spadki handlowe od początku transformacji ustrojowej notowano w przemyśle lekkim, ponieważ polskie towary są mało konkurencyjne w porównaniu z tanimi wyrobami z Azji Południowo-Wschodniej (w tej dziedzinie mamy duży deficyt handlowy).

Import

W strukturze towarowej importu do naszego kraju przeważają:
– surowce mineralne, głównie: ropa naftowa i gaz ziemny oraz rudy żelaza,
– wyroby przemysłu: elektromaszynowego, maszynowego i elektronicznego, np. samochody, AGD, RTV i sprzęt fotograficzny,
– chemicznego, np. produkty farmaceutyczne, tworzywa sztuczne, artykuły kosmetyczne,
– lekkiego, np. obuwie, odzież,
– drzewno-papierniczego, wyroby papiernicze,
– spożywczego, np. owoce cytrusowe, kawa, herbata.

Struktura importu i eksportu według sekcji nomenklatury SITC w 2020 r.



21.13. Gospodarka

Skutki inwestycji zagranicznych w Polsce

pozytywne	negatywne
• transfer nowych technologii oraz wiedzy, co przekłada się na korzystne zmiany w strukturze gospodarki kraju i podnosi jej konkurencyjność • pozyskiwanie nowych rynków zbytu (w skali międzynarodowej) • tworzenie nowych miejsc pracy • wzrost możliwości eksportowych • zwiększone nakłady finansowe na szkolenia pracowników • przyciąganie nowych, zagranicznych kontrahentów • zwiększanie wpływów budżetowych • zmniejszanie różnic w poziomie rozwoju społeczno-gospodarczego między poszczególnymi państwami • wzrost poziomu konkurencyjności na rynkach światowych	• stwarzanie zbyt silnej konkurencji dla przedsiębiorstw lokalnych, osłabianie możliwości ich rozwoju • niska skłonność inwestorów zagranicznych do współpracy z przedsiębiorstwami lokalnymi • próby przejęcia rynku zbytu krajowych przedsiębiorstw • transfer zysków pochodzących z działalności gospodarczej za granicę, zamiast do gospodarki krajowej, co przekłada się na zmniejszanie wpływów budżetowych • tworzenie wielkich monopoli, które w agresywny sposób zaniżają koszty produkcji, doprowadzając do upadku małych i średnich przedsiębiorstw

Perspektywy rozwoju polskiej gospodarki

W rozwoju gospodarki najważniejsze są obecnie tzw. transfery technologiczne, czyli wsparcie w postaci nowych technologii czy napływu nowych informacji w postaci wykwalifikowanych pracowników lub szkoleń pracowniczych. W Polsce transfery technologiczne odbywają się przez:

- operacje licencyjne, sprzedaż patentów, umowy handlowe, które najczęściej są wdrażane w postaci kupna wyposażenia, budowy obiektów gospodarczych, przeszkolenia pracowników lub dostarczenia odpowiednich specjalistów;
- handel międzynarodowy jako import dóbr inwestycyjnych i konsumpcyjnych;
- bezpośrednie inwestycje zagraniczne;
- zawiązywanie spółek *joint venture*, czyli wspólnych przedsięwzięć przedsiębiorstw krajowych i zagranicznych, mających na celu produkcję określonego towaru lub usługi;
- międzynarodowa współpraca (kooperacja) przemysłowa w zakresie prac badawczo-rozwojowych.

22

Walory turystyczne Polski

Polska należy do krajów **atrakcyjnych turystycznie** pod względem krajobrazów, bogatej szaty roślinnej i świata zwierzęcego, a także dużej liczby zabytków, których znaczną część stanowią budowle zrekonstruowane po zniszczeniach wojennych.

Walory turystyczne to wszystkie elementy przyrodnicze i pozaprzyrodnicze, które wzbudzają zainteresowanie turystów. Wyróżniamy wśród nich walory krajoznawcze i wypoczynkowe.

Walory krajoznawcze Polski dzielimy na **przyrodnicze** (przyrody nieożywionej i ożywionej), czyli stworzone przez naturę, i **antropogeniczne**, czyli wykonane przez człowieka.

22.1. Przyrodnicze walory krajoznawcze

Elementy przyrody nieożywionej:

- punkty widokowe na wzniesieniach: najczęściej spotykane w górach i na wyżynach oraz na obszarach wzgórz polodowcowych i krawędziach wyżyn;
- ostańce skalne i grupy skał: skałki krasowe Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, ostańce w Sudetach, rzadsze w Karpatach i Górach Świętokrzyskich;
- formy rzeźby fluwialnej, jak doliny rzeczne, przełomy rzeczne, wąwozy (np. Przełom Dunajca przez Pieniny, Dolina Prądnika), doliny tatrzańskie (np. Kościeliska i Chochołowska);
- wodospady, źródła, jeziora, największe w górach: Wielka Siklawa w Tatrach, Wodospad Kamieńczyka w Sudetach, wywierzysko Lodowe Źródło w Tatrach;
- formy podziemnej rzeźby krasowej, jak jaskinie i groty: Jaskinia Raj w Górach Świętokrzyskich, jaskinie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (np. Grota Łokietka), w Tatrach Zachodnich (np. jaskinie Mroźna i Mylna), Sudetach (np. Jaskinia Niedźwiedzia);
- formy rzeźby polodowcowej, jak wzniesienia moren czołowych (np. Wieżyca), głazy narzutowe (np. Trygław – głaz narzutowy w okolicy Białogardu), cyrki polodowcowe (np. kotły polodowcowe w otoczeniu Morskiego Oka czy Śnieżne Kotły w Sudetach);
- formy działalności eolicznej, jak wydmy nadmorskie i śródlądowe (np. ruchome wydmy w Słowińskim Parku Narodowym, porośnięte roślinnością wydmy Puszczy Kampinoskiej i Kotliny Sandomierskiej);
- pozostałe formy rzeźby, które ukształtowały się w wyniku procesów wewnętrznych i zewnętrznych, np. formy powstałe wskutek odsłonięć skał wylewnych (np. Góra Świętej Anny, Pasmo Chęcińskie i Zelejowskie w Górach Świętokrzyskich), będące przykładem inwersji rzeźby.

Elementy przyrody ożywionej:

- endemity i relikty roślinne oraz zwierzęce: rzadkie rośliny (np. endemiczna warzucha tatrzańska czy brzoza ojcowska), chronione zwierzęta (np. kozica i świstak w Tatrach);
- parki narodowe, rezerwaty przyrody i inne formy ochrony przyrody;
- parki zabytkowe i pomniki przyrody będące pozostałością parków dworskich, ogrodów;
- ogrody botaniczne, dendrologiczne, obejmujące kolekcje roślin drzewiastych (np. w Kórniku k. Poznania, Przelewicach), palmiarnie (np. w Łazienkach Królewskich w Warszawie) i alpinaria (ogrody zbudowane ze skał, kamieni i ziemi, jak np. w Rogowie);
- ogrody zoologiczne (np. wrocławskie ZOO, Akwarium w Gdyni).

22.2. Antropogeniczne walory krajoznawcze

- zabytki architektury i budownictwa: najważniejsze (np. Kopalnia Soli w Wieliczce, Stare Miasto w Krakowie) zostały umieszczone na liście światowego dziedzictwa UNESCO;
- muzea:
  a) sztuki i zbiory artystyczne (np. Muzeum Narodowe w Warszawie czy Krakowie),
  b) etnograficzne (np. Muzeum Wsi Lubelskiej, Muzeum Budownictwa Ludowego w Sanoku),
  c) archeologiczne (np. Muzeum Archeologiczne w Biskupinie),
  d) biograficzne (związane z miejscem urodzenia lub bytnością sławnych ludzi, np. Dom Urodzenia Fryderyka Chopina w Żelazowej Woli),
  e) specjalistyczne (gromadzące specyficzne zbiory ludzkiej działalności, np. Muzeum Powozów w Łańcucie czy Muzeum Zegarów w Jędrzejowie);

- obiekty historyczno-wojskowe (np. dawne twierdze w Kłodzku, bunkry i linie umocnień z czasów wojny);
- miejsca martyrologii (związane z miejscami kaźni narodu polskiego, żydowskiego lub innych, np. Państwowe Muzeum Auschwitz-Birkenau w Oświęcimiu, Państwowe Muzeum na Majdanku w Lublinie);
- zabytki przemysłowe (np. ruiny huty w Samsonowie, Szlak Zabytków Techniki Województwa Śląskiego);
- miejsca kultu religijnego (np. Jasna Góra w Częstochowie, sanktuarium w Licheniu, Kalwarii Zebrzydowskiej);
- imprezy kulturalne: festiwale, targi (np. w Opolu, Sopocie, muzyki country w Mrągowie, muzyki rockowej w Kostrzynie nad Odrą).

Walory wypoczynkowe:

- woda do kąpieli i uprawiania sportów wodnych (obszary nadmorskie, pojezierza, sztuczne zbiorniki wodne, np. w Solinie);
- powierzchnie leśne (w szczególności stare drzewostany iglaste lub liściaste);
- cisza i czyste powietrze (najlepsze warunki istnieją w północno-wschodniej Polsce, tzw. Zielona Płuca Polski);
- sprzyjający mikroklimat (np. duża zawartość jodu nad morzem lub tężnie solankowe w Ciechocinku).

Lista Światowego Dziedzictwa UNESCO:

1. Stare Miasto w Krakowie
2. Królewskie Kopalnie Soli w Wieliczce i Bochni
3. Auschwitz-Birkenau – niemiecki nazistowski obóz koncentracyjny i obóz zagłady (1940–1945)
4. Puszcza Białowieska (obiekt transgraniczny polsko-białoruski)
5. Stare Miasto w Warszawie
6. Stare Miasto w Zamościu
7. Średniowieczny zespół miejski Torunia
8. Zamek krzyżacki w Malborku
9. Kalwaria Zebrzydowska – manierystyczny zespół architektoniczny i krajobrazowy oraz park pielgrzymkowy
10. Kościoły Pokoju w Jaworze i Świdnicy
11. Drewniane kościoły południowej Małopolski: Binarowa, Blizne, Dębno, Haczów, Lipnica Murowana, Sękowa
12. Park Mużakowski (obiekt transgraniczny polsko-niemiecki)
13. Hala Stulecia we Wrocławiu
14. Drewniane cerkwie w polskim i ukraińskim regionie Karpat (wpis obejmuje 16 wybranych cerkwi, z których osiem znajduje się na terytorium Polski i osiem w Ukrainie; cerkwie w Polsce to: cerkiew św. Paraskiewy w Radrużu, cerkiew Narodzenia Przenajświętszej Bogurodzicy w Chotyńcu, cerkiew św. Michała Archanioła w Smolniku, cerkiew św. Michała Archanioła w Turzańsku (Podkarpacie) i cerkiew św. Jakuba Młodszego Apostoła w Powroźniku, cerkiew Opieki Bogurodzicy w Owczarach, cerkiew św. Paraskiewy w Kwiatoniu, cerkiew św. Michała Archanioła w Brunarach Wyżnych (Małopolska)
15. Kopalnia rud ołowiu, srebra i cynku w Tarnowskich Górach oraz system gospodarowania wodami podziemnymi
16. Krzemionkowski region pradziejowego górnictwa krzemienia pasiastego
17. Pradawne i pierwotne lasy bukowe Karpat i innych regionów Europy – wpis transgraniczny położony na terenie Albanii, Austrii, Belgii, Bośni i Hercegowiny, Bułgarii, Chorwacji, Czech, Francji, Hiszpanii, Macedonii Północnej, Niemiec, Polski, Rumunii, Słowacji, Słowenii, Szwajcarii, Ukrainy i Włoch.

22.3. Wybrane walory turystyczne regionów Polski

Pas gór i kotlin podgórskich

- **Tatry i Podhale**

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Zakopane, Poronin, Bukowina Tatrzańska, Kościelisko, Chochołów, Szczawnica, Czorsztyn, Niedzica, Łopuszna, Harklowa

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- Tatry: góry o charakterze alpejskim, liczne szlaki piesze, narciarskie, unikatowa kultura góralska, duże walory widokowe
- Pieniny: przełom Dunajca, szczyty Trzy Korony i Sokolica, zamki w Niedzicy i Czorsztynie, drewniane kościółki m.in. w Łopusznej, Harklowej, Dębnie Podhalańskim

Dolina Strążyska w Tatrach

Beskidy

Wyciąg w Rytrze

Beskid Śląski

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Ustroń, Wisła, Szczyrk, Brenna, Istebna, Rytro

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- sprzyjające warunki narciarskie w paśmie Baraniej Góry, Skrzycznego i Czantorii
- źródła Wisły na Baraniej Górze
- zasoby wód mineralnych w Ustroniu

Beskid Żywiecki

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Zawoja, Zubrzyca Górna, Lipnica Wielka, Korbielów, Jeleśna, Zwardoń, Rajcza, Milówka

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- sprzyjające warunki narciarskie w paśmie Babiej Góry, Pilska i Wielkiej Raczy
- liczne zabytki sztuki budowlanej i sakralnej, skansen w Zubrzycy Górnej

Beskid Mały

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Porąbka, Międzybrodzie Bialskie, Czernichów

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- szlaki piesze, np. Łamana Skała
- jezioro zaporowe w Czańcu

Beskid Średni

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Sucha Beskidzka, Maków Podhalański, Jordanów

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- szlaki turystyczne pasm: Pewelskiego, Łazek, Solisko, Koskowej Góry, Lubomira, Łysiny

Beskid Wyspowy

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Limanowa, Rabka, Mszana Dolna, Kasinka Mała, Kasina Wielka

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- odosobnione pasma górskie będące zapleczem turystyki pieszej, np. Mogielnica
- klasztor cystersów w Szczyrzycu
- unikatowa kultura grup etnicznych Zagórzan, Górali Sądeckich, Lachów Sądeckich

Gorce

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Poręba Wielka, Ochotnica Górna, Ochotnica Dolna, Lubomierz

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- szlaki piesze i sprzyjające warunki narciarskie szczytów Turbacz, Gorc
- duże walory widokowe (widok na pasmo Tatr)

Krościenko nad Dunajcem

Beskid Sądecki

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Muszyna, Rytro, Żegiestów-Zdrój, Piwniczna-Zdrój, Krynica-Zdrój

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- malownicza dolina Popradu
- duże walory turystyczne pasma Radziejowej i Jaworzyny
- liczne uzdrowiska, np. Muszyna, Żegiestów-Zdrój, Piwniczna-Zdrój, Krynica-Zdrój

Beskid Niski

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Iwonicz-Zdrój, Rymanów-Zdrój, Wysowa, Wapienne, Grybów, Dukla
- słabe zaludnienie obszaru
- liczne pozostałości kultury łemkowskiej: zabytkowe cerkwie, cmentarze, wsie
- liczne uzdrowiska

Bieszczady

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Solina, Polańczyk, Myczkowce, Lesko, Ustrzyki Dolne, Ustrzyki Górne, Cisna, Wetlina

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- rozległe połoniny wznoszące się bezpośrednio nad lasami bukowymi (brak górnego piętra – lasów świerkowych), Połonina Wetlińska, Caryńska, Wielka i Mała Rawka, pasmo Tarnicy
- dogodne tereny narciarskie i turystyki pieszej
- duże walory turystyczne i rekreacyjne zbiorników zaporowych: Solińskiego i Myczkowskiego, liczne ośrodki wypoczynkowe

■ Pogórze Karpackie

Zamek w Nowym Wiśniczu

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Rożnów, Czchów, Dobczyce, Cieszyn, Bielsko-Biała, Wadowice, Gorlice, Biecz, Jasło, Krosno, Wieliczka, Bochnia, Kalwaria Zebrzydowska, Kalwaria Pacławska, Zagórzany, Krasiczyn, Stary Wiśnicz, Nowy Wiśnicz, Lipnica Murowana

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- miejscowości wypoczynkowe nad zbiornikami Rożnowskim, Czchowskim, Dobczyńskim
- ośrodki kulturalne w Cieszynie i Bielsku-Białej
- ośrodek kultu św. Jana Pawła II w Wadowicach
- malownicze i zabytkowe miasteczka z ciekawą historią (np. Biecz)
- ośrodki przemysłowe będące zabytkami o wybitnych walorach (np. kopalnie soli w Wieliczce i Bochni)
- ośrodki pielgrzymkowe (Kalwaria Zebrzydowska i Pacławska)
- zabytkowy zamek w Nowym Wiśniczu
- pałace w Krasiczynie, Zagórzanach, Dubiecku
- dwory, np. w Starym Wiśniczu
- zabytkowe układy miejskie, np. Nowy Wiśnicz, Lipnica Murowana

■ Kotliny podkarpackie

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Oświęcim, Sandomierz, Baranów Sandomierski

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- Państwowe Muzeum Auschwitz-Birkenau w Oświęcimiu
- zabytkowy układ miejski w Sandomierzu
- zamek w Baranowie Sandomierskim

■ Sudety i Przedgórze Sudeckie

Szczawno-Zdrój

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Jelenia Góra, Szklarska Poręba, Karpacz, Świeradów-Zdrój, Szczawno-Zdrój, Kłodzko, Kudowa-Zdrój, Lądek-Zdrój, Bystrzyca Kłodzka

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- duże walory turystyczne, wypoczynkowe i widokowe pasm górskich, np. Karkonoszy, gór: Izerskich, Kaczawskich, Sowich, Stołowych, Złotych, Bardzkich i Masywu Śnieżnika
- liczne uzdrowiska
- klasztor cystersów w Krzeszowie
- zabytkowe układy urbanistyczne, np. Chełmsko, Kamienna Góra
- zabytkowe zamki, np. Książ, Bolków
- ośrodki pielgrzymkowe, np. Wambierzyce
- ciekawe pojedyncze wzniesienia, np. Ślęża

Pas wyżyn

■ Wyżyna Śląska

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Katowice, Chorzów, Siemianowice Śląskie

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- obszar silnie przekształcony przez człowieka wskutek eksploatacji surowców naturalnych
- specyficzna kultura i gwara śląska
- Wojewódzki Park Kultury i Wypoczynku w Chorzowie jako zrekultywowany obszar o walorach rekreacyjnych
- Góra św. Anny
- Pustynia Błędowska – obszar lotnych piasków
- zabytki przemysłowe (kopalnie, huty, elektrownie, fabryki, itp.), jak: Sztolnia Czarnego Pstrąga w Tarnowskich Górach, Skansen Górniczy „Królowa Luiza" oraz Skansen Górnictwa Podziemnego „Guido" i Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu; szyby „Wilson" oraz „Pułaski" na terenie byłej Kopalni Węgla Kamiennego Wieczorek w Katowicach; dworzec PKP w Rudzie Śląskiej – Chebziu, Dworzec Główny w Sosnowcu, stary dworzec w Katowicach

Sztolnia Czarnego Pstrąga w Tarnowskich Górach

Wyżyna Krakowsko-Częstochowska

Zamek Ogrodzieniec

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Kraków, Częstochowa

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- Kraków: zabytki architektury, np. Wawel, Rynek Starego Miasta, Sukiennice, kościół Mariacki, Brama Floriańska, Barbakan; ośrodek kultury, sztuki i nauki (Uniwersytet Jagielloński)
- Częstochowa: ośrodek pielgrzymkowy z Sanktuarium Matki Boskiej w klasztorze paulinów na Jasnej Górze
- liczne formy krasowe: jaskinie (np. Łokietka, Nietoperzowa, Wierzchowska), ostańce krasowe (np. Maczuga Herkulesa, Okiennik Wielki)
- liczne zamki, np. w Pieskowej Skale, Mirowie, Ogrodzieniec
- malownicza Dolina Prądnika
- Ojcowski Park Narodowy

Niecka Nidziańska

Pińczów

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Busko-Zdrój, Solec-Zdrój, Połaniec, Pińczów, Jędrzejów

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- liczne uzdrowiska
- opactwo cystersów w Jędrzejowie
- Miechów: zakon bożogrobców
- tradycje reformacyjne, np. w Pińczowie, Wodzisławiu

Wyżyna Kielecko-Sandomierska

Ujazd, zamek Krzyżtopór

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Kielce, Święta Katarzyna, Chęciny, Ujazd

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- gołoborza na Łysicy i klasztor na Św. Krzyżu
- Św. Katarzyna: klasztor i kościół bernardynów
- Chęciny: ruiny zamku i jaskinia Raj
- kopalnia krzemienia w Krzemionkach Opatowskich
- Ujazd: zamek Krzyżtopór
- Samsonów: ruiny dawnej huty
- Kielce: Kadzielnia i inne rezerwaty geologiczne, pałac biskupów krakowskich

Wyżyna Lubelska i Roztocze

Kazimierz Dolny

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Lublin, Kazimierz Dolny, Puławy, Nałęczów, Zamość, Zwierzyniec, Krasnobród, Susiec

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- liczne wąwozy lessowe, szczególnie w okolicach Kazimierza Dolnego
- Lublin: zamek z Kaplicą św. Trójcy, zabytkowa starówka z Bramą Krakowską, Grodzką i Trynitarską; muzeum martyrologii na Majdanku
- zabytkowy układ urbanistyczny Kazimierza Dolnego i przełom Wisły
- uzdrowisko w Nałęczowie
- zabytkowy układ urbanistyczny Zamościa
- kościół na wodzie w Zwierzyńcu
- liczne ośrodki wypoczynkowe, np. w Krasnobrodzie, Suścu
- liczne szlaki turystyczne Roztocza, np.: Szlak Szumów, Szlak po bunkrach linii Mołotowa, Szlak Partyzancki

Niż Środkowopolski

Nizina Śląska

Rynek w Raciborzu

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Wrocław, Opole, Brzeg, Kędzierzyn-Koźle, Racibórz, Oleśnica, Lubin

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- Wrocław: starówka z ratuszem, Ostrów Tumski, Panorama Racławicka, ogród zoologiczny
- Opole: Wieża Piastowska, Zielony Mostek nad Młynówką, Krajowy Festiwal Polskiej Piosenki
- Brzeg: Zamek Piastów Śląskich, renesansowy ratusz
- Racibórz: Arboretum Bramy Morawskiej (ogród botaniczny)
- Nysa: liczne fortyfikacje Twierdzy Nysa z obwałowaniami, bastionami, wieżami
- Jez. Nyskie (Głębinowskie)

Nizina Wielkopolska

Zielona Góra

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Zielona Góra, Głogów, Leszno, Kalisz, Ostrów Wielkopolski, Sieradz

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- Zielona Góra: Stary Rynek z ratuszem
- Głogów: Zamek Książąt Głogowskich, gotycka kolegiata, zabytkowy rynek z ratuszem, średniowieczne mury z basztami
- Kalisz jako najstarsze miasto w Polsce (wymienione przez Klaudiusza Ptolemeusza w II w. n.e.)
- Sieradz: wczesnośredniowieczny gród kasztelański

Nizina Mazowicka

Zamek Królewski w Warszawie

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Warszawa, Płock, Ciechanów, Czerwińsk, Pułtusk, Mława

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- Warszawa: centrum administracyjne, naukowe, kulturalne i turystyczne; Łazienki, pałac w Wilanowie, Zamek Królewski, Stare Miasto, Barbakan, Pałac Kultury i Nauki
- Płock: miasto położone na malowniczej skarpie nad Wisłą, Bazylika Katedralna, „Małachowianka" – najstarsza z istniejących w Polsce szkół średnich (XII w.)
- Pułtusk: zamek biskupów płockich, kaplica św. Marii Magdaleny, rynek z ratuszem
- Zamek Książąt Mazowieckich w Ciechanowie
- opactwo i zamek w Czerwińsku
- Żelazowa Wola: Dworek Chopina
- Łowicz: ośrodek kultury ludowej
- Kampinoski Park Narodowy

Nizina Podlaska

Pałac Branickich w Białymstoku

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Białystok, Bielsk Podlaski, Hajnówka

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- wielkie obszary leśne z najlepiej zachowaną naturalną roślinnością Puszczy Białowieskiej
- ogromny kompleks Bagien Biebrzańskich
- Białystok: Pałac Branickich, Katedra Najświętszej Marii Panny, Rynek Kościuszki z zabytkowym ratuszem
- góra Grabarka – ośrodek religii prawosławnej

Pas pojezierzy

Pojezierze Wielkopolskie

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne:
Poznań, Gniezno, Inowrocław, Ciechocinek, Toruń, Bydgoszcz, Kórnik, Kruszwica

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- liczne jeziora, urozmaicona rzeźba pojezierzy: Lubuskiego, Poznańskiego, Gnieźnieńskiego, Kujawskiego
- Poznań: Cytadela, jez. Malta, ogród botaniczny, Pałac Działyńskich, ratusz z koziołkami
- Gniezno: stolica pierwszych książąt piastowskich
- osada w Biskupinie
- Kruszwica: Mysia Wieża
- Ciechocinek – uzdrowisko
- Toruń: zabytkowa zabudowa
- Międzyrzecki Rejon Ufortyfikowany z rezerwatem nietoperzy

Ciechocinek

Pojezierze Pomorskie

Katedra w Pelplinie

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Myślibórz, Drawsko Pomorskie, Wałcz, Tuchola, Kartuzy, Starogard Gdański

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- liczne jeziora, urozmaicona rzeźba pojezierzy: Myśliborskiego, Drawskiego, Wałeckiego, Kaszubskiego, Krajeńskiego
- Kartuzy – ośrodek kultury kaszubskiej
- Szczecinek – kalwaria, Zamek Książąt Pomorskich, zabytkowy ratusz
- szereg małych, zabytkowych miasteczek z zabytkami architektury (np. Bytów, Człuchów)
- Pelplin: pocysterski kompleks zabytkowy
- Gniew: zamek, twierdza zakonu krzyżackiego
- najwyższy szczyt polskich pojezierzy – Wieżyca

Pojezierze Mazurskie

Giżycko

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Olsztyn, Grudziądz, Iława, Szczytno, Pisz, Ełk, Giżycko, Augustów, Suwałki

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- Kraina Wielkich Jezior Mazurskich z największym polskim Jez. Śniardwy, liczne szlaki żeglarskie
- liczne jeziora, urozmaicona rzeźba pojezierzy: Iławskiego, Chełmińskiego, Olsztyńskiego, Mrągowskiego, Ełckiego, Suwalskiego
- Ostróda, Morąg, Golub-Dobrzyń: zamki krzyżackie
- Święta Lipka: ośrodek kultu maryjnego
- Grunwald: pole bitwy
- przystanie wodne i stare zabytkowe miasta: Giżycko, Pisz, Mikołajki, Ruciane-Nida, Węgorzewo, Kętrzyn
- Kanał Augustowski zbudowany w XIX w.

Pas pobrzeży

- **Pobrzeże Szczecińskie**

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Szczecin, Świnoujście, Stargard Szczeciński

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- kąpieliska w Międzyzdrojach, Dziwnowie, Pobierowie
- Trzęsacz: ruiny kościoła na wybrzeżu klifowym
- Szczecin: Wały Chrobrego, Zamek Książąt Pomorskich, Brama Portowa i Królewska, Czerwony Ratusz, Baszta Panieńska, Bazylika Archikatedralna

- **Pobrzeże Koszalińskie**

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne: Kołobrzeg, Koszalin, Słupsk

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- ruchome wydmy Słowińskiego Parku Narodowego
- liczne jeziora przybrzeżne, np. Łebsko, Gardno, Bukowo, Jamno
- kąpieliska nadmorskie: Kołobrzeg, Ustronie Morskie, Mielno, Ustka, Łeba, Rowy

- **Pobrzeże Gdańskie**

Główne miejscowości turystyczne i rekreacyjne:
Gdańsk, Gdynia, Sopot

Wybrane atrakcje turystyczne i rekreacyjne:
- mierzeje Wiślana i Helska
- Gdańsk: ulice Długa i Długi Targ, Ratusz Głównego Miasta, Dwór Artusa, Fontanna Neptuna, bramy: Złota, Zielona, Wyżynna; Żuraw, Bazylika Mariacka, ulica Mariacka, katedra i park w Oliwie, Latarnia Morska w Nowym Porcie Gdańskim
- Sopot: molo
- Gdynia: akwarium
- Malbork: dawna stolica państwa krzyżackiego z zamkiem z XIV/XV w.
- Frombork: miejsce pracy i życia Mikołaja Kopernika

Dwór Artusa w Gdańsku

22.4. Cechy ruchu turystycznego w Polsce

W Polsce przeważają turystyczne obiekty noclegowe zlokalizowane w miastach. Większość (ok. 70%) turystycznych obiektów noclegowych działających w Polsce oferuje turystom usługi noclegowe przez cały rok. Obiekty dostępne dla turystów w Polsce w końcu lipca 2020 r. były średniej wielkości – przeciętnie dysponowały 75 miejscami noclegowymi. Większość obiektów (57,4%) dysponowała jednak nie więcej niż 50 miejscami noclegowymi. Najwięcej miejsc noclegowych w turystycznych obiektach noclegowych oferują obiekty hotelowe, jak hotele, motele, pensjonaty (45,7%). Struktura wykorzystania turystycznych obiektów noclegowych w Polsce nie ulega większym zmianom, zdecydowana większość turystów wybiera zwykle noclegi w hotelach, motelach, pensjonatach i innych tego rodzaju obiektach.

Wśród turystów zagranicznych korzystających z bazy noclegowej w Polsce przeważają turyści z Europy, chociaż ich udział w ogólnej liczbie turystów zagranicznych w poprzednich latach systematycznie spadał.

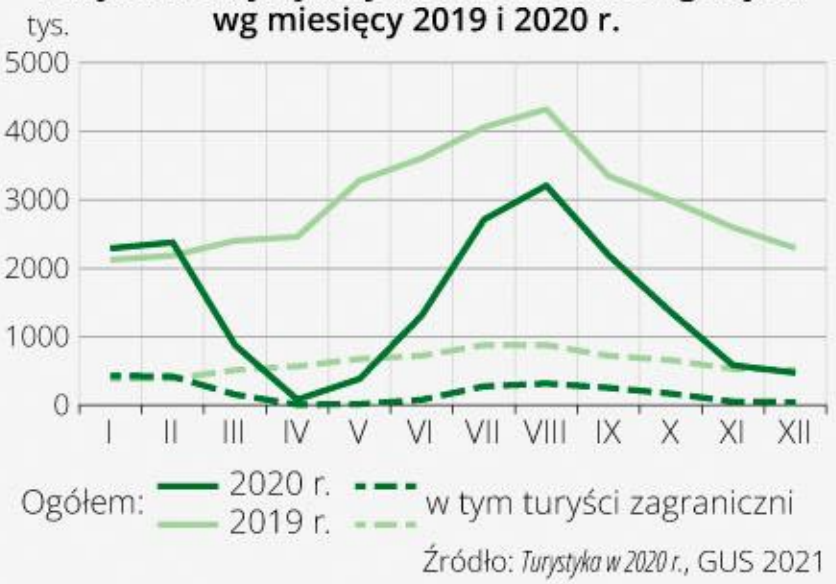
Ponad 50% turystów korzysta z obiektów noclegowych w miesiącach późnowiosennych i letnich (od maja do września), a szczyt sezonu turystycznego przypada na miesiące wakacyjne (lipiec i sierpień), kiedy to w obiektach przebywa ok. 1/4 ogółu turystów. Jedno gospodarstwo domowe w Polsce uczestniczyło średnio w dwóch wyjazdach. Przeciętnie w jednym wyjeździe uczestniczyły dwie osoby. Spośród wszystkich wyjazdów zdecydowaną większość (96,2%) stanowiły wyjazdy w celach prywatnych. W przypadku podróży krótkookresowych przeważały podróże w celu odwiedzenia krewnych lub znajomych. Wśród podróży krajowych długookresowych przeważały podróże w celu wypoczynku, rekreacji i wakacji.

Podczas podróży krajowych mieszkańcy Polski korzystali najczęściej (85,0%) z transportu samochodowego – zarówno podczas podróży krótkookresowych, jak i długookresowych. Podczas podróży krajowych z co najmniej jednym noclegiem najwięcej turystów odwiedziło województwo pomorskie i małopolskie.

Wpływ pandemii COVID-19 na turystykę w Polsce

W 2020 r. z noclegów w turystycznych obiektach noclegowych, mających 10 lub więcej miejsc noclegowych, skorzystało tylko 17,9 mln turystów, tj. o blisko połowę (49,9%) mniej niż w roku poprzednim. W przeliczeniu na 1000 osób w Polsce liczba turystów korzystających z bazy noclegowej była również o prawie połowę mniejsza niż w 2019 r. i wyniosła 466 (rok wcześniej 929). Spadki liczby turystów korzystających z noclegów w porównaniu z rokiem poprzednim odnotowano w prawie wszystkich rodzajach obiektów noclegowych, z wyjątkiem pól biwakowych.

Turyści w turystycznych obiektach noclegowych wg miesięcy 2019 i 2020 r.



Źródło: *Turystyka w 2020 r.*, GUS 2021

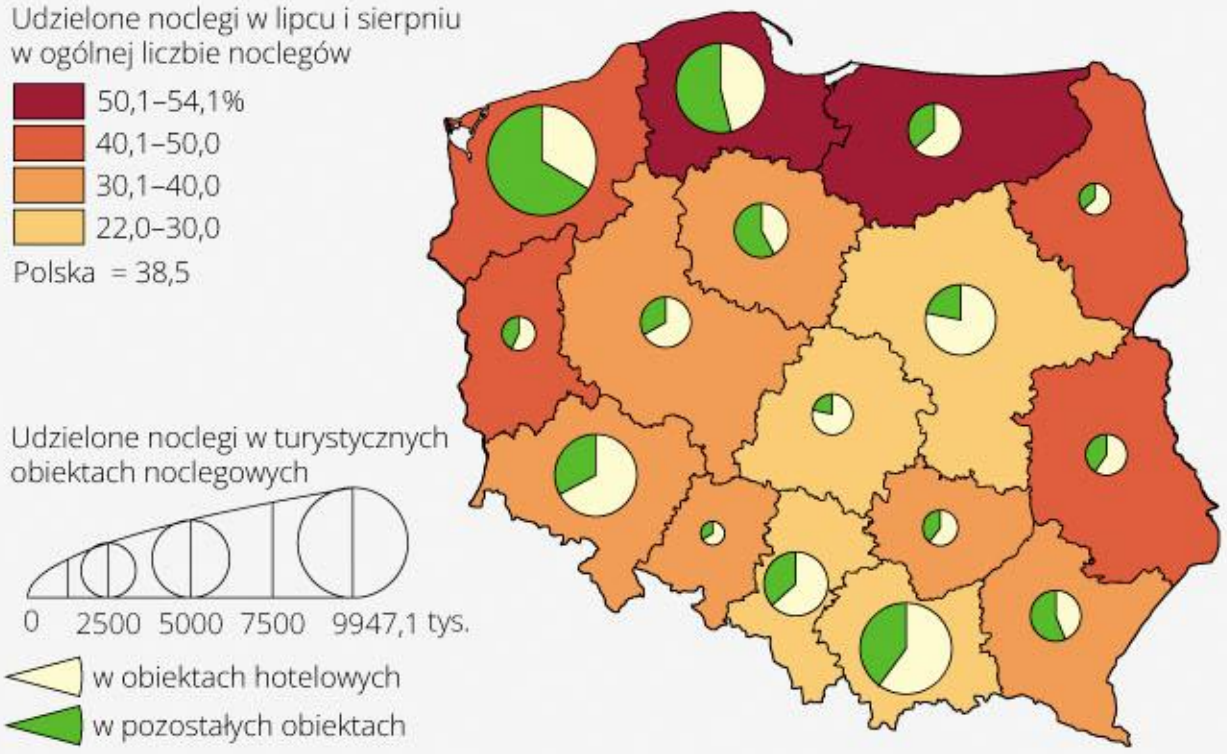
Wśród osób przebywających w 2020 r. w turystycznych obiektach noclegowych było 2,3 mln turystów zagranicznych i stanowili oni 12,7% ogółu korzystających z turystycznej bazy noclegowej. Było to jednak o prawie 70% mniej niż w 2019 r.

Ruch turystyczny prawie całkowicie zamarł w kwietniu 2020 r., co było konsekwencją wprowadzenia ograniczeń w przemieszczaniu się osób po kraju.

Baza noclegowa w Polsce

Największa baza noclegowa w kraju znajduje się w województwach położonych na obszarach górskich i nadmorskich. Najwięcej noclegów udzielono w województwach małopolskim, dolnośląskim, zachodniopomorskim i pomorskim. Obszary nadmorskie cieszą się największą popularnością w sezonie letnim. W województwie mazowieckim dominuje Warszawa z licznymi miejscami noclegowymi i atrakcjami. Turyści (często biznesowi) korzystają z nich przez cały rok.

Noclegi udzielone w turystycznych obiektach noclegowych w 2020 r.

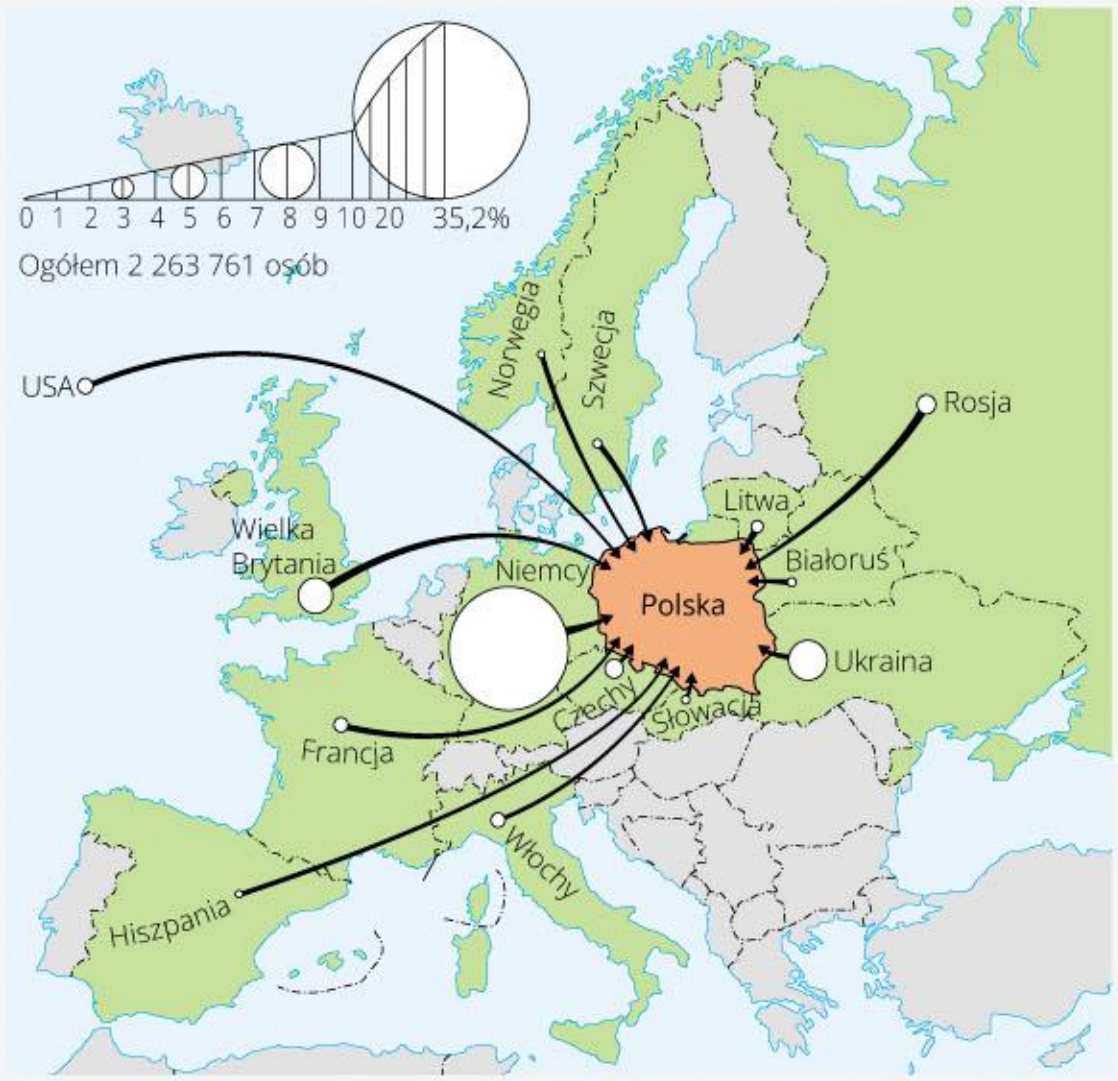


Źródło: *Turystyka w 2020 r.*, GUS 2021

Przyjazdy turystów zagranicznych

W 2020 roku odwiedziło Polskę ponad 2 mln turystów korzystających z obiektów noclegowych i było to o 30% mniej niż w roku poprzednim (efekt pandemii). Najwięcej osób w celach turystycznych przybyło z Niemiec (797 tys.), Ukrainy (206 tys.), Wielkiej Brytanii (186 tys.). Największy udział wśród odwiedzających Polskę mają mieszkańcy krajów sąsiednich, którzy w 2020 r. stanowili ok. 60% turystów. Duża liczba turystów przybyła także z Niderlandów (Holandii), Francji i Włoch (po ponad 60 tys.).

Turyści zagraniczni w turystycznych obiektach noclegowych według wybranych krajów w 2020 r.



Źródło: *Turystyka w 2020 r.*, GUS 2021

Po wybuchu wojny w Ukrainie (luty 2022 r.) turyści omijają państwa Europy Środkowej, a zwłaszcza Polskę. W związku z wojną 90% grup zagranicznych i 60% turystów indywidualnych odwołało swoje rezerwacje miejsc noclegowych w Polsce.

Zagraniczne wyjazdy Polaków

W roku 2020 za granicę wyjechało 6,2 mln Polaków, tj. o 45,7% mniej niż w roku poprzednim. Mieszkańcy Polski wyjeżdżali głównie w celu wypoczynku i rekreacji – 3,1 mln podróży (50,4% ogółu podróży zagranicznych) oraz odwiedzin – 2,1 mln podróży (34,0% ogółu podróży zagranicznych).

Podczas podróży zagranicznych turyści korzystali najczęściej z transportu lotniczego (48,2%).

Za granicę Polacy podróżowali głównie do krajów europejskich (95,4% podróży), najwięcej do Niemiec (1603 tys.), następnie do Wielkiej Brytanii (437 tys.), Chorwacji (432 tys.), Czech (410 tys.), Włoch (393 tys.), Grecji (300 tys.) i Hiszpanii (268 tys.).

23

Stan środowiska przyrodniczego w Polsce

Ocenę stanu środowiska przyrodniczego w Polsce można sporządzić na podstawie pomiarów jakości jego poszczególnych komponentów. Takie działania nazywamy **monitoringiem środowiska przyrodniczego**. Jest on prowadzony przez instytucje państwowe, np. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

Główne czynniki wpływające na obecny stan środowiska w Polsce to:
- restrukturyzacja zatruwającego środowisko naturalne przemysłu ciężkiego rozwijającego się w okresie Polski socjalistycznej,
- wstąpienie Polski do struktur UE wiążące się wymogiem przestrzegania rygorystycznych norm produkcji, zgodnych z **rozwojem zrównoważonym**,
- rozwój przemysłu zaawansowanych technologii pociągający za sobą konieczność stosowania nowych rozwiązań w dziedzinie ochrony przyrody.

23.1. Stan flory i fauny

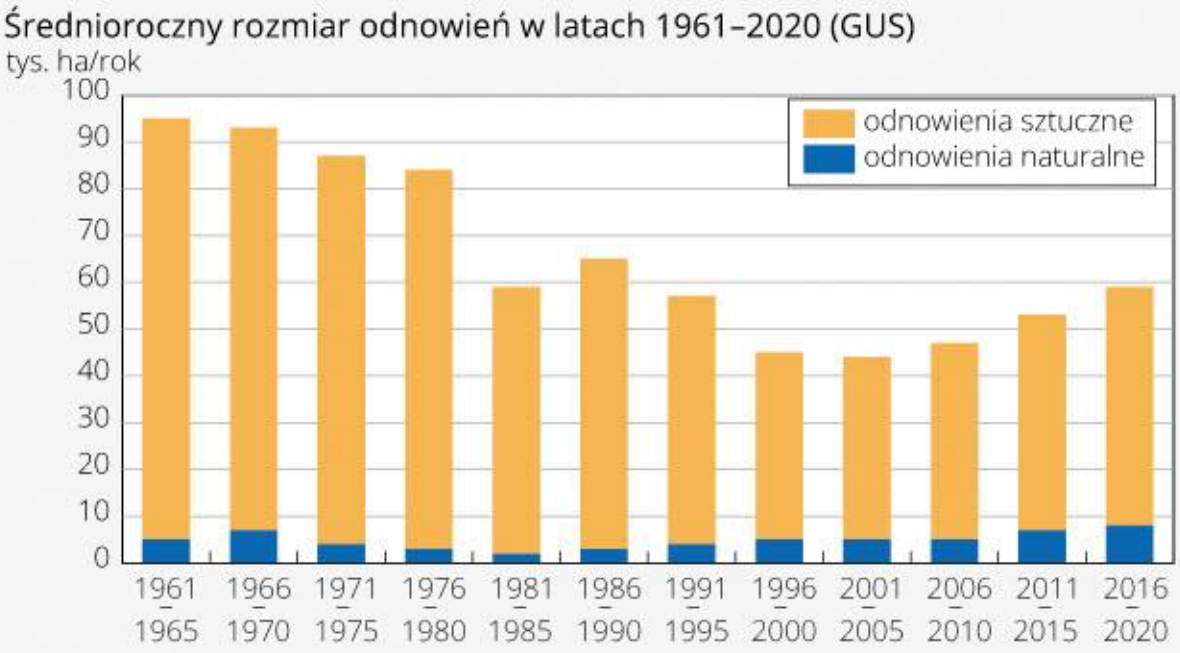
Flora

Powierzchnia lasów w Polsce zwiększa się od czasów II wojny światowej. Dynamika tego procesu znacznie spadła w porównaniu z początkiem XX w. Obecnie lesistość Polski wynosi 29,6% (2020 r.). Województwem o największej lesistości jest lubuskie (2020 r. – 49,3%), a o najmniejszej – łódzkie (2020 r. – 21,5%).

Polska zajmowała 7. pozycję (2020 r.) wśród 27 państw UE pod względem powierzchni lasów.

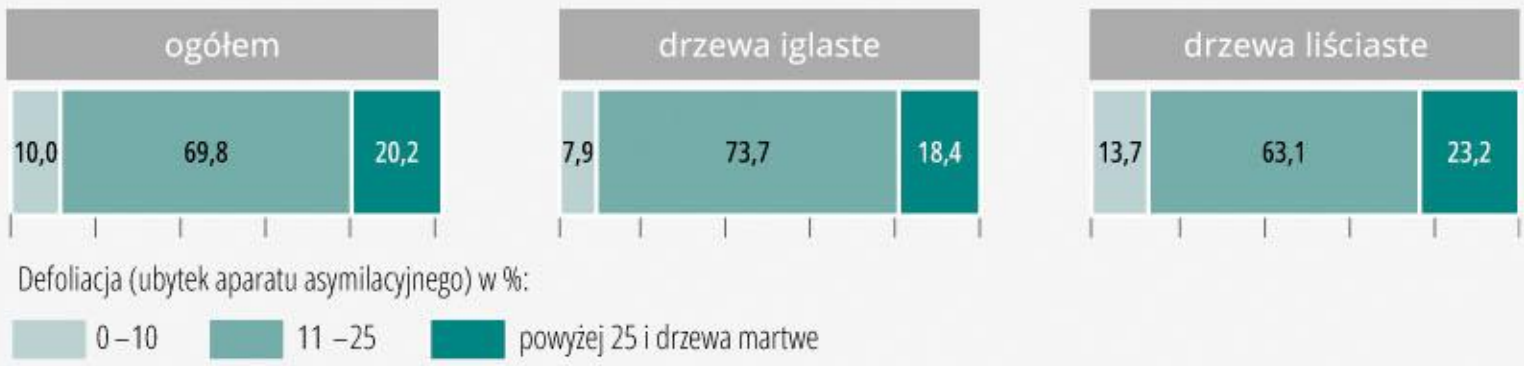
Stan lasów w Polsce powoli się poprawia; ich jakość mierzy się na podstawie stopnia uszkodzenia liści koron drzew (defoliacja). Na stan lasów wpływają przede wszystkim zakłady przemysłowe i związana z ich działalnością emisja zanieczyszczeń oraz zanieczyszczenia transgraniczne. Wielkość odnowień lasów była najwyższa do lat 80. XX w., następnie wykazywała tendencje spadkowe do przełomu XX i XXI w., po czym znów odnowienia zaczęły przyrastać. Dominują odnowienia sztuczne, ale odnowienia naturalne stanowią coraz większy odsetek odnowień.

Średnioroczny rozmiar odnowień w latach 1961–2020 (GUS)



Źródło: *Raport o stanie lasów w Polce 2020*, Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Warszawa 2021

W 2018 r. tylko 10% drzew nie wykazywało ubytków liści (tzw. defoliacji). Najwięcej drzew charakteryzowało się lekką defoliacją (69,8%), a średni i duży ubytek liści dotyczył 20,2% drzew.



Największy odsetek uszkodzeń dużych mają drzewa liściaste, a wśród nich dęby, najmniejszy odsetek uszkodzeń dużych mają buki. Spośród drzew iglastych najbardziej uszkodzone są świerki, a najmniejszą defoliację stwierdzono wśród jodeł.

Najwyższą zdrowotnością w Polsce charakteryzują się lasy w zachodniej części kraju (okolice Zielonej Góry i obszary położone na zachód od Wrocławia), północno-zachodniej (okolice Szczecina, Piły), północno-wschodniej (okolice Olsztyna i Białegostoku) oraz wschodniej (tereny na północny wschód od Lublina).

Najniższą zdrowotnością cechują się lasy w części południowej (okolice Katowic, obszary na południowy wschód od Wrocławia) oraz w części pasa Kotliny Sandomierskiej i Roztocza.

Wśród gatunków inwazyjnych największą grupę stanowią rośliny okrytozalążkowe.

Fauna

Spośród wszystkich rodzimych gatunków występujących w Polsce ścisłą ochroną objęto 592 gatunki zwierząt (najwięcej ptaków – 427 gatunków). W porównaniu z krajami europejskimi sytuacja zagrożonych gatunków w Polsce jest dobra.

Wśród gatunków inwazyjnych największą grupę stanowią stawonogi.

23.2. Stan powietrza

Od lat jednym z liderów wśród państw, gdzie poziom zanieczyszczeń powietrza utrzymuje się na wysokim poziomie, jest Polska. Najbardziej zanieczyszczone są miasta małe i średniej wielkości.

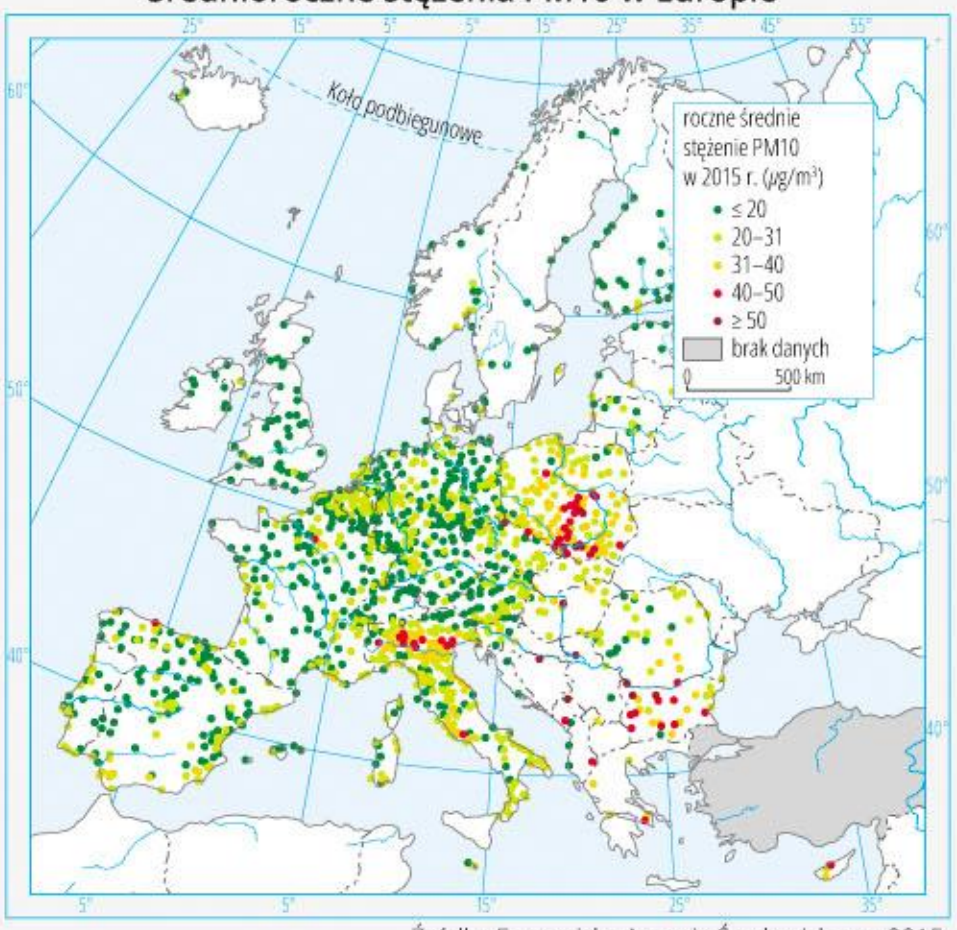
W ostatnich latach zanieczyszczenie powietrza spada, co jest związane z modernizacją zakładów przemysłowych, zamknięciem części z nich w ramach transformacji gospodarczej po 1989 r. Największy spadek odnotowuje się w emisji związków siarki; pozostałe zanieczyszczenia, jak tlenek węgla, dwutlenek węgla czy niemetanowe lotne związki organiczne, pozostają na podobnym poziomie lub wykazują niewielkie wahania (od początku XX w.). Dzięki spadkowi emitowanego do atmosfery dwutlenku siarki zmniejsza się ilość kwaśnych opadów niszczących lasy iglaste i budowle oraz zakwaszających gleby i wody. Zmniejszył się także napływ nad obszar Polski zanieczyszczeń transgranicznych z Czech i Niemiec, w których emisja związków siarki również spadła.

Problemem jest wciąż zanieczyszczenie atmosfery gazami cieplarnianymi (np. dwutlenkiem węgla). Najwięcej pyłów i gazów jest emitowanych nad obszarami o dużej koncentracji zakładów przemysłowych oraz o dużym zagęszczeniu ludności, z czym wiążą się zanieczyszczenia generowane przez różnego rodzaju środki lokomocji. Najwięcej pyłów zawieszonych PM10 i PM2,5 (różnią się wielkością średnicy ziaren w μm) oraz benzo(a)pirenu występuje w sezonach zimowych. Źródłem pyłów jest bezpośrednia emisja ze źródeł komunalnych, transportu i zakładów przemysłowych.

Wdychanie cząsteczek pyłów zawieszonych prowadzi do szeregu powikłań zdrowotnych: nasilenia astmy, ostrych reakcji układu oddechowego, osłabienia czynności płuc, rozwoju chorób nowotworowych.

W Polsce zanieczyszczenie benzo(a)pirenem będącym miernikiem wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w powietrzu jest największe spośród krajów UE; największe stężenie występuje w Brzeszczach, Rybniku, Nowej Rudzie, Nowym Targu, Pszczynie, Żywcu.

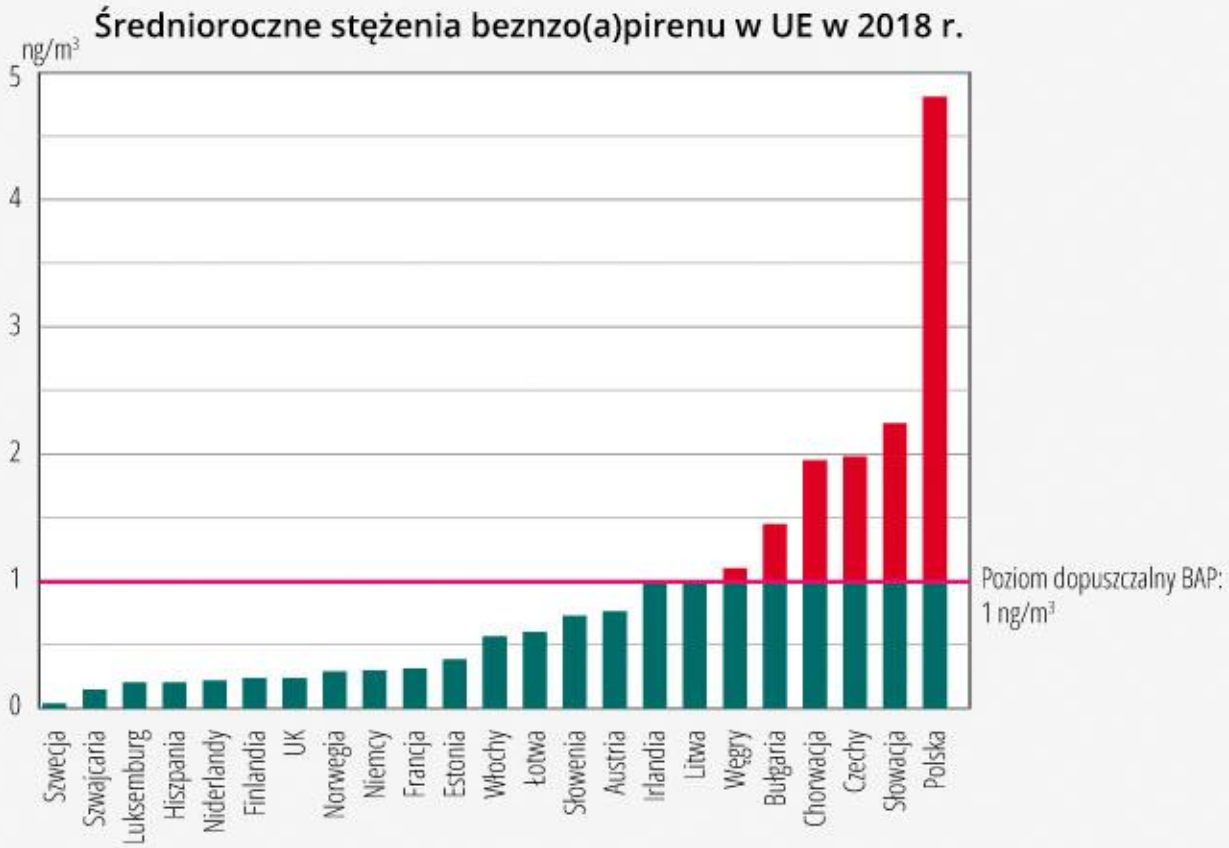
Średnioroczne stężenia PM10 w Europie



Źródło: Europejska Agencja Środowiskowa, 2015.

Polska jest sygnatariuszem protokołu z Kioto, co zobowiązuje nas do zmniejszenia produkcji tych zanieczyszczeń.

Średnioroczne stężenia beznzo(a)pirenu w UE w 2018 r.



Źródło: Europejska Agencja Środowiska, 2019.

23.3. Stan wód

Polskę zalicza się do krajów ubogich w zasoby wodne, a zasoby jej wód powierzchniowych cechuje duża zmienność czasowa oraz terytorialna. W rzekach pojawiają się okresowe nadmiary i deficyty wody związane m.in. z pojawiającymi się okresowo powodziami lub suszami. Zbiorniki retencyjne mają małą pojemność, przez co gromadzenie wody w czasie jej nadmiaru jest trudne.

Na południu Polski wodochłonny przemysł, duże skupiska ludzi oraz położenie na dziale wodnym Wisły i Odry powodują występowanie deficytów wody. Pobór wód dla przemysłu i rolnictwa maleje, ponieważ coraz powszechniej stosuje się oszczędne technologie w przemyśle i nowe techniki nawadniania w rolnictwie. Przemysł zużywa wciąż ponad siedmiokrotnie więcej wody niż rolnictwo.

Pobór wody na jednego Polaka wynosi około 281 m^3 rocznie, co stawia nas pośrodku krajów UE.

Do zaspokojenia wysokiego popytu na wodę używa się przede wszystkim wód powierzchniowych rzek i jezior (ponad 80%).

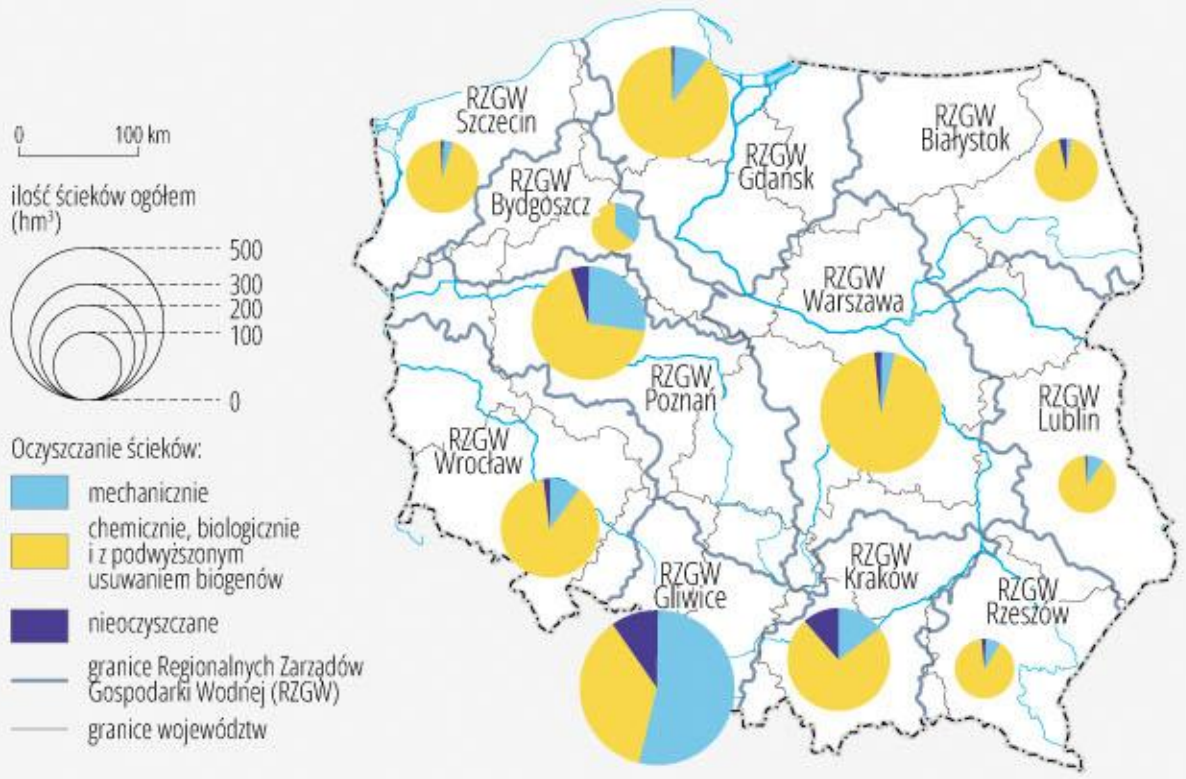
Wody najczęściej są wykorzystywane w procesach technologicznych lub do nawadniania. Pozostałe wykorzystywane wody pochodzą z zasobów podziemnych, a zdecydowana większość z nich jest przeznaczona na potrzeby komunalne.

Głównymi zanieczyszczeniami wód powierzchniowych są związki organiczne, związki azotu i fosforu oraz rozpuszczone sole pochodzące m.in. z wód kopalnianych. Na obszarach intensywnego poboru wód podziemnych lub występowania kopalni powstają rozległe leje depresyjne wód podziemnych (np. Wyżyna Śląska, okolice kopalni w Bełchatowie).

Wzrastająca długość sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w Polsce wpływa na coraz mniejszy udział zanieczyszczeń komunalnych w wodach powierzchniowych i podziemnych.

Największym zagrożeniem dla zasobów wód powodującym ich degradację są ścieki, których w 2018 r. wytworzono prawie 7 km^3 (w 2012 r. 9,1 km^3). Zdecydowaną większość stanowiły ścieki przemysłowe, w tym wody chłodnicze używane głównie w elektrowniach cieplnych do chłodzenia. Około 12% ścieków wymaga oczyszczenia, co jest dokonywane w przemysłowych i komunalnych oczyszczalniach ścieków. Statystyki podają, że nieoczyszczonych ścieków pozostaje około 5,7% w 2020 r., ale do tej wartości należy dodać ścieki pochodzące z nieskanalizowanych gospodarstw wiejskich, które odprowadzają swoje ścieki bezpośrednio do wód i gleb, co skutkuje zanieczyszczeniem wód powierzchniowych i gruntowych.

Ścieki przemysłowe i komunalne wymagające oczyszczenia wg Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej w 2018 r.



źródło: dane Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi

23.4. Stan gruntów

Systematycznie spada w Polsce powierzchnia gruntów zdegradowanych. Na początku XXI w. wynosiła ona ponad 70 tys. ha, a w 2018 r. zmniejszyła się o 10 tys. ha, co jest następstwem rekultywacji i zagospodarowania gruntów wcześniej zniszczonych.

Niebezpiecznym zjawiskiem jest wzrastający stopień chemizacji gleb rolnych w naszym kraju. Wzrastający z roku na rok stopień zużycia nawozów potasowych i azotowych przyczynia się nie tylko do zmiany składu chemicznego gleb, lecz także do wymywania i spływu tych pierwiastków do rzek, jezior i Morza Bałtyckiego, co powoduje eutrofizację tych wód. Gleby są również niszczone przez powstającą na nich zabudowę zakładów przemysłowych, zabudowę mieszkalną, pokrywanie obszarów drogami, parkingami itp. Wiele gleb w Polsce wykazuje wysokie zakwaszenie, co jest wynikiem nadmiernego nawożenia i kwaśnych opadów.

W ostatnim dwudziestoleciu nie nastąpił wzrost zanieczyszczenia gleb wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi ani metalami ciężkimi.

23.5. Odpady

W 2018 r. wytworzyliśmy na obszarze naszego kraju 128 mln t odpadów, z czego prawie 9,8% stanowiły odpady komunalne. Wśród odpadów przemysłowych najwięcej zanieczyszczeń wyprodukowały górnictwo (53,2% ogólnej ilości odpadów), przetwórstwo przemysłowe (22,6%) oraz przemysł energetyczny (15,9%).

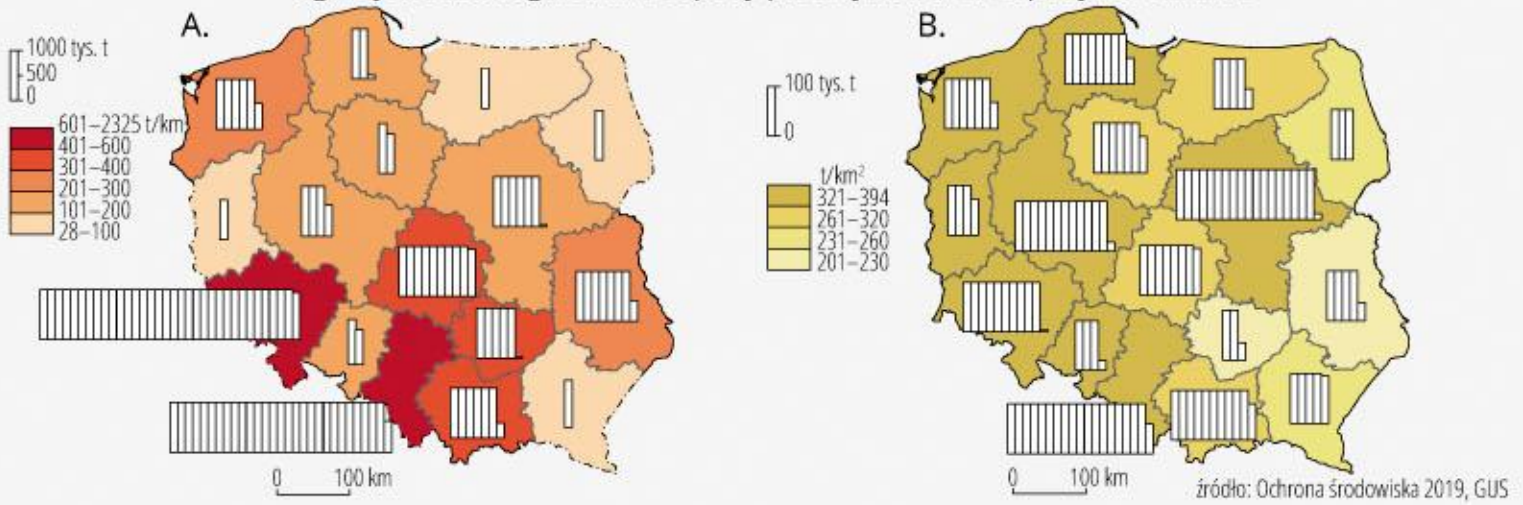
Połowę odpadów poddano odzyskowi (51%), część z nich składowano na hałdach, wysypiskach i odstojnikach (43%), a pozostałą część magazynowano lub unieszkodliwiano w inny sposób.
Ilość wytwarzanych odpadów przemysłowych jest bardzo zróżnicowana w poszczególnych województwach:
- największa jest w województwach śląskim (w kopalniach węgla kamiennego) oraz dolnośląskim (odpady związane z wydobyciem rud miedzi);
- najmniej odpadów powstaje w województwach lubuskim, warmińsko-mazurskim, podlaskim i podkarpackim, gdzie zarówno przemysł, jak i przetwórstwo przemysłowe są słabo rozwinięte.

Odpadów komunalnych wytwarzaliśmy zdecydowanie mniej na mieszkańca niż przeciętna wartość w krajach UE: średnia dla krajów Unii wynosiła w 2018 r. 486 kg na osobę, a w Polsce – 325 kg.

Ponad 1/4 odpadów poddano przekształceniu termicznemu z odzyskiem energii. Do biologicznych procesów przetwarzania (kompostowania lub fermentacji) zostało skierowanych 8% zanieczyszczeń; pozostałą część unieszkodliwiono w inny sposób, np. przez składowanie lub spalenie bez odzysku energii.

W 2017 r. Polska zajmowała 9. pozycję w Europie wśród największych importerów odpadów:
- najwięcej sprowadziliśmy odpadów z Niemiec, Wielkiej Brytanii i Szwecji;
- najbardziej niebezpieczne są odpady importowane z Afryki m.in. 6 tys. ton odpadów zawierających szkodliwe dla zdrowia i życia substancje z Nigerii oraz 120 t z Egiptu i z Etiopii (odpady po środkach ochrony roślin i biobójczych oraz pozostałości po lekach ziołowych).

Odpady wytworzone w Polsce w 2018 r.
wg województw ogółem: A. odpady przemysłowe, B. odpady komunalne

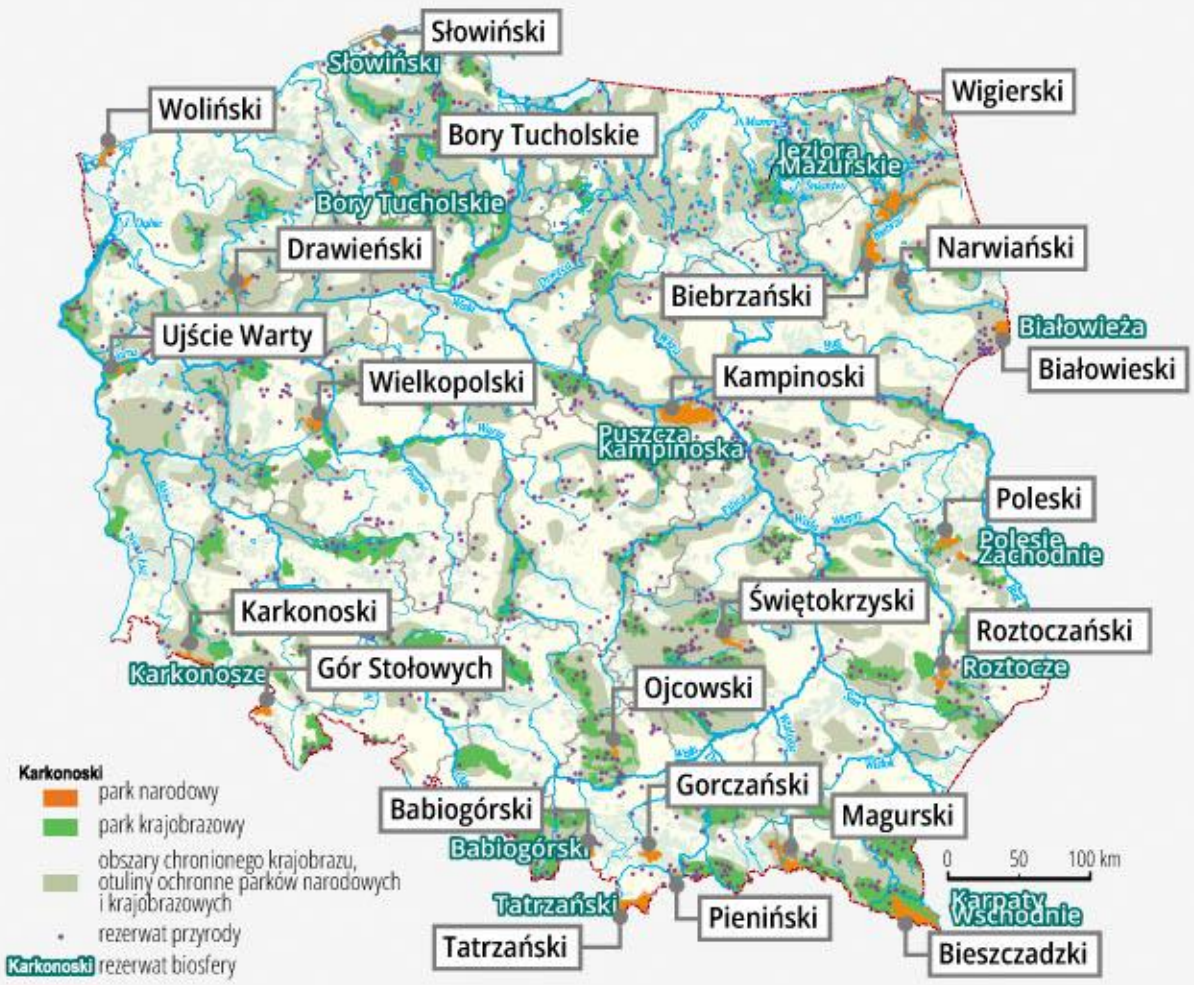


źródło: Ochrona środowiska 2019, GUS

23.6. Formy ochrony przyrody w Polsce

Przyrodę chronimy na różne sposoby:
- **ochrona zachowawcza** – dąży do zachowania środowiska przyrodniczego w naturalnym stanie przez stosowanie nakazów, ograniczeń w korzystaniu z zasobów oraz powoływanie do życia prawnych form ochrony przyrody;
- **ochrona technologiczna** – polega na stosowaniu nowoczesnych, „czystych" technologii zmniejszających lub usuwających zanieczyszczenia (np. rozwiązania technologiczne w ramach programu „Czyste powietrze");
- **ochrona planistyczna** – planowanie i podejmowanie decyzji w sprawie ochrony przyrody jest poprzedzone badaniami i analizami wpływu na środowisko przyrodnicze poszczególnych przejawów działalności człowieka.

Parki Narodowe w Polsce



■ **Babiogórski PN**
– rok założenia: 1954
– obszar: 3,4 tys. ha

Obejmuje grzbiet masywu Babiej Góry (Diablak 1725 m n.p.m.) z piętrowym układem roślinności. Północna część masywu wytworzona wskutek ruchów masowych obejmuje rumowiska skalne. Zachowały się tu dziewicze fragmenty puszczy karpackiej. W reglu dolnym występują jodły, świerki i buki, w górnym – świerki i jawory. Reprezentantami fauny są m.in. niedźwiedź, ryś, puchacz.

■ **Białowieski PN**
– rok założenia: 1947
– obszar: 10,5 tys. ha

Obszar staroglacjalnej wysoczyzny morenowej o mało urozmaiconej rzeźbie z najlepiej zachowanymi fragmentami pierwotnego europejskiego lasu niżowego. Dominują grądy, rzadsze są łęgi i bory mieszane. Znajduje się tu największy na świecie ośrodek hodowli żubra. Jako pierwszy z obszarów przyrodniczych w Polsce został wpisany od na Listę Światowego Dziedzictwa Kulturowego i Przyrodniczego UNESCO w 1979 r.

■ **Biebrzański PN**
– rok założenia: 1993
– obszar: 59,2 tys. ha

Obejmuje znaczną część Kotliny Biebrzańskiej (obniżenie terenu o długości ponad 100 km wypełnione warstwą torfu o kilkumetrowej grubości); największy i najbardziej naturalny w Europie Środkowej kompleks torfowisk i bagien o powierzchni ok. 90 000 ha. Siedlisko wielu gatunków ptaków (np. dubelt, wodniczka, rybitwa czarna i małoskrzydła, orlik grubodzioby, szablodziób).

■ **Bieszczadzki PN**
– rok założenia: 1973
– obszar: 29,2 tys. ha

Obejmuje obszar połonin wraz z otaczającymi je lasami bukowymi. Piętrowość roślinna jest charakterystyczna i unikatowa – brak pięter boru górnoreglowego i kosodrzewiny. Faunę parku reprezentują m.in.: orzeł przedni, gadożer, puszczyk uralski, ryś, wilk, niedźwiedź.

■ **PN „Bory Tucholskie"**
– rok założenia: 1996
– obszar: 4,6 tys. ha

Obejmuje obszar piaszczystej równiny sandrowej (Wielki Sandr Brdy), urozmaiconej przez liczne wydmy, rynny polodowcowe (o przebiegu południkowym) i jeziora wytopiskowe. Rozległe bory sosnowe. Osobliwymi gatunkami roślin są rosiczki, cis pospolity; zwierząt – bielik, żmija zygzakowata, jenot.

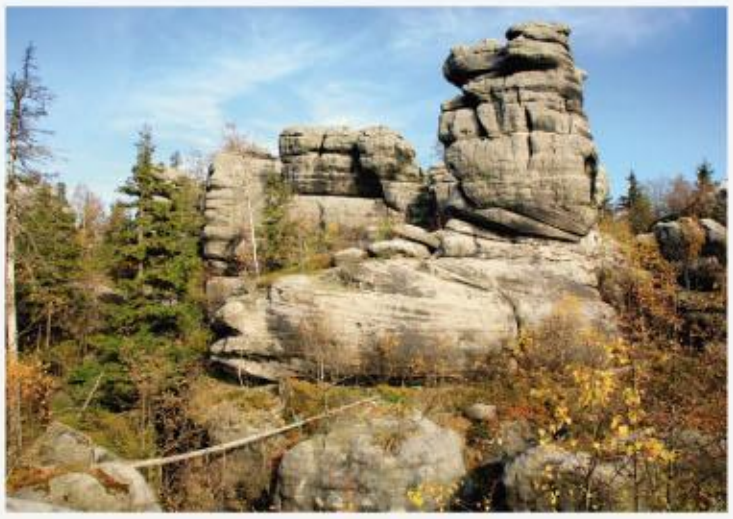
■ **Drawieński PN**
– rok założenia: 1990
– obszar: 11,3 tys. ha

Obejmuje część kompleksu leśnego Puszczy Drawskiej, rozciągniętej na rozległej równinie sandrowej (Równina Drawska), o urozmaiconej rzeźbie z głęboko wciętymi dolinami rzecznymi. Reprezentantami fauny są: orzeł bielik, orlik krzykliwy, bocian czarny, zimorodek, bóbr, wydra.

■ **Gorczański PN**
– rok założenia: 1981
– obszar: 7,0 tys. ha

Obejmuje centralną i płn.-wsch. część pasma Gorców o łagodnych kopulastych szczytach, z których wystają ławice piaskowców. Piętrowy układ roślinności z dominacją świerka, buku i jodły. Symbolem parku jest salamandra plamista.

■ **PN Gór Stołowych**
– rok założenia: 1993
– obszar: 6,4 tys ha



Obejmuje środkową część Sudetów z unikatową rzeźbą płytową zbudowaną z piaskowców (tzw. ciosowych) i margli, w których wytworzyły się osobliwe formy rzeźby – liczne labirynty i głębokie rozpadliny, np. Błędne Skały, Szczeliniec. Dominujące są lasy świerkowe, a wśród roślinności chronionej spotkać można dziewięćsił bezłodygowy, wawrzynek wilczełyko. Zwierzęta występujące w parku to m.in. bocian czarny, trzmielojad, żmija zygzakowata.

■ **Kampinoski PN**
– rok założenia: 1959
– obszar: 38,5 tys ha

Obejmuje fragment pradoliny Wisły w Kotlinie Warszawskiej, duży kompleks leśny Puszczy Kampinoskiej, z charakterystycznymi wydmami śródlądowymi powstałymi wskutek działania procesów eolicznych oraz licznymi zabagnieniami w obrębie pradoliny. Występują tu m.in.: łoś, ryś, borsuk i bocian czarny.

■ **Karkonoski PN**
– rok założenia: 1959
– obszar: 6,0 tys ha

Obejmuje najwyższe pasmo Sudetów – Karkonosze – zbudowane ze skał metamorficznych i magmowych, z elementami rzeźby wysokogórskiej (kotły polodowcowe, głębokie doliny), licznymi ostańcami granitowymi (np. Słonecznik, Końskie Łby, Pielgrzymy) i malowniczymi wodospadami (Kamieńczyk, 27 m). Spotykamy tu piętrowy układ roślinności (z subalpejskim piętrem roślinnym). Spośród licznych gatunków zwierząt najbardziej charakterystyczny jest muflon.

■ **Magurski PN**
– rok założenia: 1994
– obszar: 19,4 tys. ha

Obejmuje znaczną część obszaru źródłowego Wisłoki (masyw Magury Witkowskiej), będący fragmentem głównego grzbietu karpackiego, silnie pocięty licznymi potokami, które tworzą głębokie wąwozy, z dominującą roślinnością leśną. Piętrowy układ roślinności, spotykamy tu m.in. dziewięćsił bezłodygowy, wilczą jagodę, storczyki. Świat zwierząt reprezentują orzeł przedni, bocian czarny, niedźwiedź brunatny, ryś, żbik, niepylak mnemozyna.

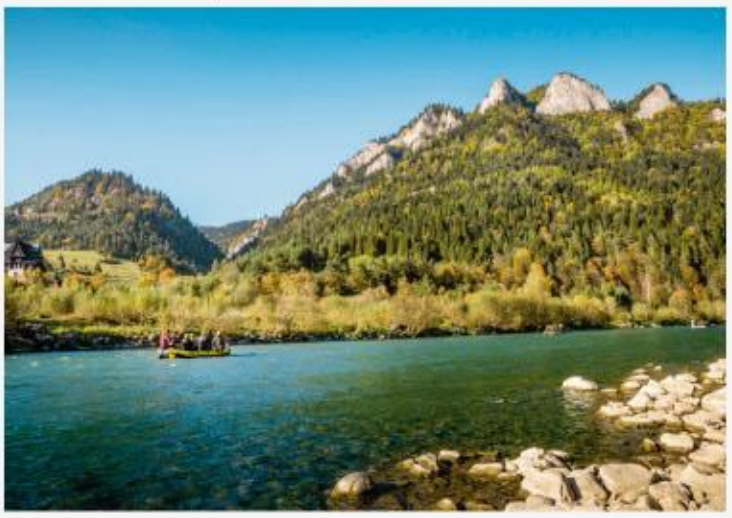
■ **Narwiański PN**
– rok założenia: 1996
– obszar: 7,4 tys. ha

Obejmuje bagienną dolinę Narwi wykształconą w kompleksie osadów lodowcowych na wysoczyźnie morenowej. Narew płynie wieloma korytarzami, meandrując. Tworzy liczne jeziora okresowe. W parku znajdują się siedliska licznych gatunków ptaków, m.in.: rokitniczki, brzęczki, trzcinniczka, bąka, cyranki i derkacza.

■ **Ojcowski PN**
– rok założenia: 1956
– obszar: 2,2 tys. ha

Obejmuje płd. część Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej z charakterystyczną rzeźbą krasową rozwiniętą na podłożu wapieni jurajskich. Znajdują się tu liczne jaskinie, z których najbardziej znana jest Jaskinia Łokietka. Reprezentantami flory są m.in. storczyk obuwik, ostnica Jana; fauny – krogulec, pluszcz, borsuk, gronostaj.

■ **Pieniński PN**
– rok założenia: 1932
– obszar: 2,4 tys. ha



Obejmuje pasmo Pienin z nagimi ścianami skalnymi, pojedynczymi skałkami (często w postaci iglic) oraz zaokrąglonymi garbami i łagodnymi stokami pokrytymi łąkami. Największą atrakcją jest przełom Dunajca. Występują tu endemity – mniszek pieniński, pszonak pieniński, złocień Zawadzkiego. Faunę reprezentują m.in.: dzięcioł czarny i bocian czarny, zębiełek karliczek, ryś. Pieniński PN jest najstarszym parkiem narodowym w Polsce.

■ **Poleski PN**
– rok założenia: 1990
– obszar: 9,8 tys. ha

Obejmuje zachodnią część Polesia Lubelskiego (Pojezierze Łęczyńsko-Włodawskie) o równinnej rzeźbie z licznymi jeziorami krasowymi, torfowiskami i bagnami. Specyficzna roślinność tundrowa: wierzba lapońska i borówkolistna, turzyce. Liczne gatunki ryb (szczupak, węgorz, strzebla przekopowa) i ptaków (orzeł przedni i bielik, orlik grubodzioby).

■ **Roztoczański PN**
– rok założenia: 1974
– obszar: 8,5 tys. ha

Obejmuje część Roztocza Środkowego będącego garbem o zróżnicowanej budowie geologicznej (skały górnokredowe: opoki, gezy i margle). Liczne wąwozy lessowe, zróżnicowane lasy, spośród których cenne są bór jodłowy i buczyna karpacka. Rzadkim gatunkiem występującym w parku jest wąż Eskulapa. Prowadzi się tu również hodowlę konika polskiego.

■ **Słowiński PN**
– rok założenia: 1967
– obszar: 21,6 tys. ha

Obejmuje część wybrzeża środkowego z ruchomymi wydmami nadmorskimi i strefową roślinnością (przebiegającą równolegle do wybrzeża; piaszczysty pas plaży pokryty jest tzw. roślinnością pionierską). Roślinność typowo nadmorska: mikołajek nadmorski, turzyca piaskowa. Spośród zwierząt – ptaki: bielik, orlik krzykliwy, kruk.

■ **Świętokrzyski PN**
– rok założenia: 1950
– obszar: 7,6 tys. ha

Obejmuje Łysogóry – najwyższe pasmo Gór Świętokrzyskich – z gołoborzami, czyli rumowiskiem głazów kwarcytowych pochodzących z kambru, niepokrytych roślinnością (lub rzadko). Występują w nim zwarte drzewostany jodły, charakterystyczny jest kosaciec syberyjski, pełnik europejski, pióropusznik strusi. Spośród zwierząt spotkać można m.in. cietrzewia i gniewosza plamistego.

■ **Tatrzański PN**
– rok założenia: 1954
– obszar: 21,2 tys. ha

Leży w najmłodszych polskich górach fałdowych o charakterze alpejskim, cechujących się zróżnicowaną rzeźbą i dużymi różnicami wysokości. Tatry Wysokie (Wschodnie), zbudowane ze skał krystalicznych, są wyższe, z ostrymi szczytami i graniami. Tatry Zachodnie, zbudowane głównie ze skał osadowych, są niższe, z licznymi jaskiniami. Roślinność parku ma charakter piętrowy, gatunkami charakterystycznymi są m.in. limba i szarotka. Zwierzęta reprezentują m.in.: kozica, głuszec, świstak, niedźwiedź brunatny.

■ **PN „Ujście Warty"**
– rok założenia: 2001
– obszar: 8,1 tys. ha

Zajmuje rozległy obszar podmokły ujścia Warty do Odry. Bogata roślinność wodna – grzybień biały, grążel żółty. Liczne gatunki ptaków, np.: wodniczka, derkacz, rycyk, bąk, bączek, żuraw, gęś gęgawa, łabędź niemy. Najmłodszy park narodowy w Polsce.

■ **Wielkopolski PN**
– rok założenia: 1957
– obszar: 7,6 tys. ha

Obejmuje obszar polodowcowy zbudowany z glin, piasków i żwirów zwałowych płd. części Niz. Wielkopolskiej z licznymi rynnami polodowcowymi, kemami, ozami i głazami narzutowymi. Silnie przekształcone liczne lasy – gatunkiem nasadzonym jest w nich sosna, gatunkiem pierwotnym – dąb. Reprezentantami fauny są – gniewosz plamisty, zaskroniec, liczne chrząszcze (jelonek rogacz, kozioróg dębosz).

■ **Wigierski PN**
– rok założenia: 1989
– obszar: 15,1 tys. ha

Obejmuje fragment Pojezierza Mazurskiego, czyli obszar rzeźby młodoglacjalnej z licznymi kemami, ozami, polami sandrowymi, nierównościami moreny dennej poprzecinanej rynnami lodowcowymi. Występują tu zbiorowiska torfowiskowe z brzozą niską, wełnianeczką alpejską, rosiczką okrągłolistną i długolistną, żurawiną drobnolistną, bażyną czarną i skalnicą torfowiskową. Można tu spotkać liczne stanowiska bobra, który jest symbolem parku.

■ **Woliński PN**
– rok założenia: 1960
– obszar: 8,2 tys. ha

Usytuowany w zachodniej części wyspy Wolin z cofającym się wybrzeżem klifowym. Występuje tu roślinność nadmorska: mikołajek nadmorski oraz rośliny płytkiego dna morskiego: zielenice, brunatnice i krasnorosty. Licznie reprezentowane są ptaki: orzeł bielik, kobuz, pszczołojad, wodniczka, biegus zmienny, muchołówka mała.

Ochrona gatunkowa roślin i zwierząt

Celem ochrony gatunkowej jest zapewnienie przetrwania i właściwego stanu rzadkim, endemicznym i zagrożonym wyginięciem gatunkom roślin i zwierząt, a także zachowanie różnorodności gatunkowej i genetycznej.

Rośliny i zwierzęta są chronione wraz z ich siedliskami i ostojami. Dwa podstawowe rodzaje ochrony gatunkowej to:
- **ochrona całkowita** (ścisła), która nie dopuszcza żadnych form zbierania przedstawicieli danego gatunku;
- **ochrona częściowa**, która pozwala na pozyskanie organizmów (np. w celach leczniczych), ale w sposób ograniczony.

Przed podjęciem tego typu ochrony prowadzi się rejestry gatunków rzadkich i zagrożonych wyginięciem. Umieszczenie wybranych zwierząt lub roślin na liście gatunków zagrożonych nie jest jednoznaczne z zapewnieniem im prawnej ochrony, jednak pomaga w ustaleniu, jak zmieniają się populacje poszczególnych przedstawicieli, i daje przesłanki do zaliczenia ich do grona gatunków chronionych. Najsłynniejszymi przykładami są publikacje *Polska czerwona księga roślin* i *Polska czerwona księga zwierząt*, w których – na wzór publikacji wydawanej przez Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody – są wymienione gatunki zagrożone w Polsce. Polskie publikacje wymieniają gatunki wymarłe (np. tur), gatunki zanikłe lub prawdopodobnie wymarłe (np. drop), gatunki skrajnie zagrożone (np. wąż Eskulapa), gatunki silnie zagrożone (np. cietrzew), gatunki narażone na wyginięcie (np. ostrygojad zwyczajny), gatunki bliskie zagrożeniu (np. koszatka) oraz gatunki na razie niezagrożone wymarciem, jednak z różnych powodów wpisane do czerwonej księgi (np. morświn).

Restytucja gatunku to przywrócenie przyrodzie gatunku zagrożonego wyginięciem wskutek zmian środowiskowych lub przez działalność człowieka. Najczęściej polega na otoczeniu pozostałych przy życiu gatunków ochroną w hodowli rezerwatowej. Po zwiększeniu liczby zwierząt poddaje się je **reintrodukcji**, czyli powtórnemu wprowadzeniu gatunku na miejsce jego wcześniejszego występowania (na którym wymarł).

Wśród przykładów restytucji gatunków w Polsce można wymienić:
- odbudowę populacji żubra nizinnego,
- przywrócenie populacji bobra europejskiego,
- program restytucji sokoła wędrownego.

23.7. Międzynarodowe formy ochrony przyrody

Wśród międzynarodowych konwencji dotyczących ochrony przyrody, w których uczestniczy Polska, należy wskazać na wspomnianą już Naturę 2000 oraz:
- program UNESCO „**Człowiek i Biosfera**", którego celem jest tworzenie między ludźmi a biosferą harmonijnych relacji, opartych na zasadach zrównoważonego rozwoju. Często są to rezerwaty transgraniczne – położone na obszarze dwóch lub trzech państw. W Polsce jest 11 rezerwatów biosfery UNESCO, w tym 5 transgranicznych;
- **konwencję ramsarską** o ochronie obszarów wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życiowe ptactwa wodnego. Oprócz siedmiu parków narodowych należą do nich: rezerwat przyrody Jezioro Łuknajno, rezerwat przyrody Jezioro Karaś, rezerwat przyrody Jezioro Siedmiu Wysp, rezerwat przyrody Świdwie, Stawy Milickie w parku krajobrazowym Dolina Baryczy, rezerwat przyrody Jezioro Druzno, Subalpejskie torfowiska w Karkonoskim Parku Narodowym, Torfowiska doliny Izery, Stawy Przemkowskie, Ujście Wisły, Rezerwat przyrody Bór w Czerwonem;
- **konwencję waszyngtońską** (CITIES) o międzynarodowym handlu dzikimi roślinami i zwierzętami gatunków zagrożonych wyginięciem;
- **konwencję berneńską** o ochronie dzikiej fauny i flory europejskiej oraz ich siedlisk naturalnych;
- Konwencja o **różnorodności biologicznej**, zawarta w 1992 r. na Szczycie Ziemi „Środowisko i rozwój" w Rio de Janeiro;
- **konwencje regionalne o ochronie wód Bałtyku**: „O ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego" – tzw. konwencja helsińska, „O rybołówstwie i ochronie żywych zasobów w Morzu Bałtyckim i Bełtach" – tzw. konwencja gdańska, **oraz konwencje globalne**, jak: „O prawie morza", „O zapobieganiu zanieczyszczeniom morza przez statki wszystkich typów i platformy wiertnicze".

24

Proces badawczy w badaniach i obserwacjach naukowych

Celem badań i obserwacji naukowych jest opis i analiza elementów środowiska geograficznego oraz próba zidentyfikowania relacji między nimi.

24.1. Postępowanie naukowe w geografii

Praca badawcza musi być zawsze celowa i dobrze zaplanowana.

- Pracę zaczynamy od **prac przygotowawczych**: sformułowania celów, określenia problemu badawczego, dobrania metod pracy, zapoznania się z literaturą na dany temat.
- Aby badania były rzetelne i ciekawe, definiujemy **problem badawczy**, np.: zależność użytkowania terenu od warunków naturalnych czy wpływ wykształcenia społeczeństwa na strukturę zatrudnienia.
- Następnie stawiamy **pytania badawcze**, które służą do sformułowania wniosków, potwierdzenia lub obalenia hipotez.

Metody zbierania informacji geograficznych dzieli się zazwyczaj na dwie grupy: **metody terenowe** (pozyskują informacje bezpośrednio z otaczającego nas środowiska geograficznego) oraz **metody kameralne** (przetwarzają i opracowują informacje zebrane z różnych źródeł, np. zebrane w terenie, pozyskane ze źródeł statystycznych czy kartograficznych).

Badania terenowe w geografii mogą być prowadzone za pomocą metod **obserwacji** i **pomiarów**, np. odczytu danych w ogródku meteorologicznym, analizy odkrywki glebowej czy pomiaru przepływu cieku.

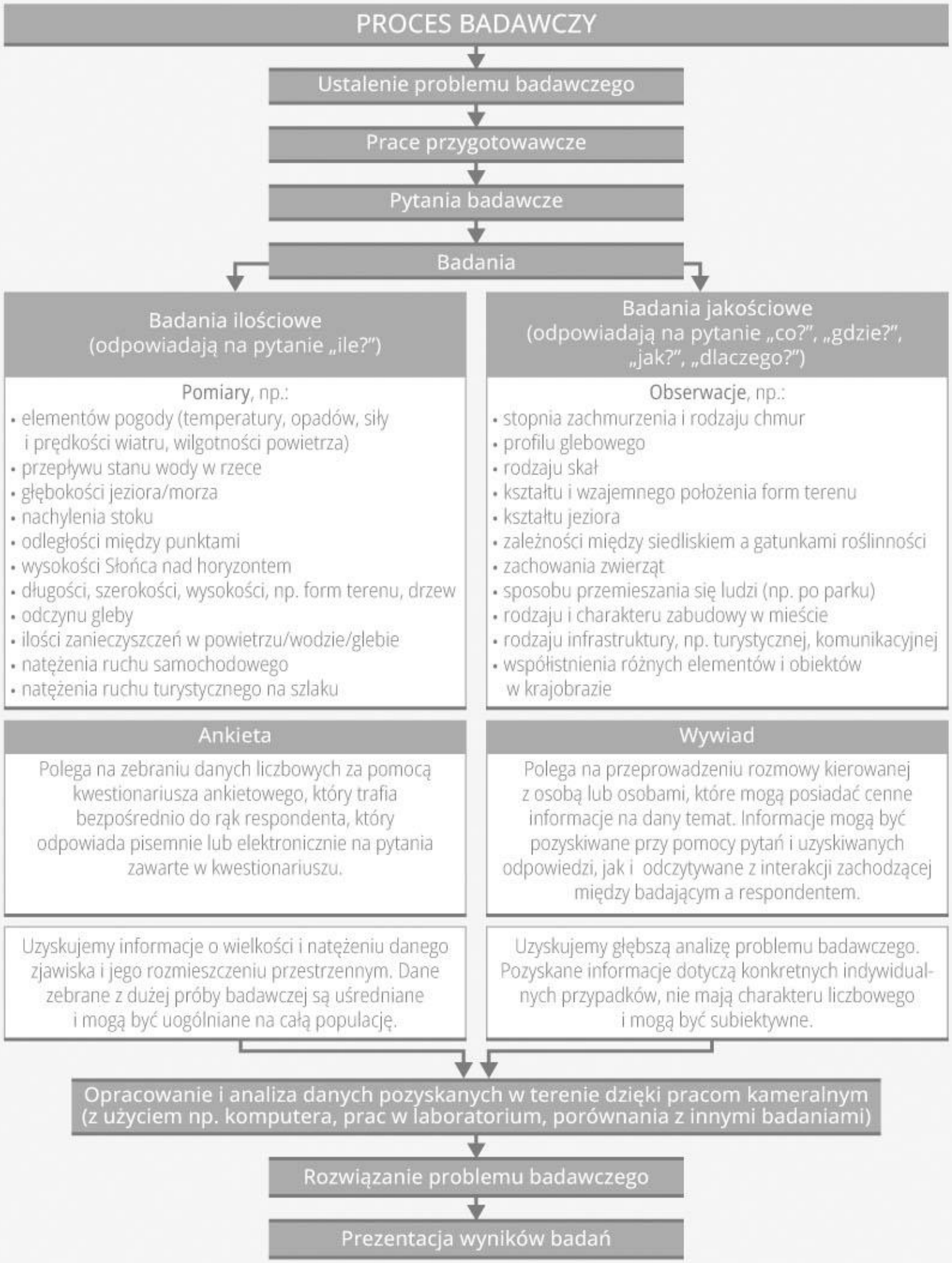
24.2. Metody pozyskiwania informacji

Metody terenowe	Metody kameralne
• **obserwacja** – uważne i celowe spostrzeganie zachodzących wokół nas zjawisk, np. stanów pogody, zmian spowodowanych gospodarczą działalnością człowieka • **pomiar** – ustalenie wielkości, miary jakiegoś zjawiska, np. pomiar temperatury powietrza, głębokości jeziora • **wywiad (rozmowa)** – zbieranie informacji od ludzi na temat zjawisk i obiektów, często stosowany w geografii społeczno-ekonomicznej przy zastosowaniu różnych ankiet czy kwestionariuszy, np. ankieta na temat stanu zdrowia społeczności danego miasta • **zdjęcia** – zastosowanie metody fotografii tradycyjnej z powierzchni Ziemi (np. zdjęcia roślin, lodowców), lotniczych i satelitarnych (np. fotografowanie miast w celu sporządzenia map czy określenia zmian w środowisku), a także fotografii rentgenowskiej i na podczerwień oraz nakładania warstwicowego	• **opis** – pisemna lub słowna prezentacja wyników pozyskanych w trakcie badań, np. opis środowiska geograficznego danego państwa • **metoda kartograficzna** – tworzenie map i planów na podstawie badań w terenie lub na podstawie zdjęć lotniczych i satelitarnych • **metoda statystyczna** – interpretacja danych statystycznych, np. obliczanie średnich wartości, udziałów procentowych, obliczanie wskaźników (wskaźnik przyrostu rzeczywistego itp.) • **metody audiowizualne** – analiza nagrań dźwiękowych, filmów, zawartości stron internetowych, programów radiowych i telewizyjnych

Badania i obserwacje mogą mieć charakter punktowy, liniowy lub powierzchniowy.

W ujęciu czasowym mogą być jednorazowe, cykliczne lub ciągłe.

Przed rozpoczęciem badań należy sprawdzić, czy miejsce prowadzenia obserwacji nie stanowi zagrożenia dla uczestników. Należy również sprawdzić stan warunków atmosferycznych (przewidywane burze, oblodzenia itp.).



Przykłady prowadzenia badań

- **Wpływ przedsiębiorstwa przemysłowego lub usługowego na środowisko przyrodnicze, rynek pracy, jakość życia ludności i rozwój gospodarczy najbliższego otoczenia.**

– Wybierz zakład przemysłowy lub usługowy zlokalizowany w twojej okolicy.
– Postaw pytania badawcze związane ze specyfiką badanego zakładu (np. na jakie elementy środowiska zakład wpływa najbardziej, jak zakład wpływa na rynek pracy, w jaki sposób przyczynia się do rozwoju gospodarczego regionu).
– Zlokalizuj zakład na mapie, opisz jego położenie z uwzględnieniem warunków przyrodniczych oraz pozaprzyrodniczych otoczenia, np. infrastruktury komunikacyjnej, zasobów siły roboczej.

Indeks

A

aglomeracja 311
agroturystyka 569
aktywność
  ekonomiczna 549
  zawodowa 549, 550
albedo 67
analfabetyzm 281
anekumena 264
anomalie pogodowe 107
antyklina 172
archaik 148
asteroida (planetoida) 45
atmosfera 64
Australopitek 150, 153
azymut 35
  magnetyczny 36
  topograficzny 36

B

bagno 138, 464
bariery osadnicze 267
baza
  noclegowa 629
  surowcowa 591
bezrobocie 286, 551
bezrobotni 287
biedne Południe 419
bilans
  cieplny Ziemi 66
  handlowy 406
  wodny 113, 457
biogeografia 11
biosfera 218
blokdiagram 29
bogata Północ 419
bora 83
bryza 79
budowa wnętrza Ziemi 155
budownictwo 381

C

chmury 85
choroba cywilizacyjna 424
chów zwierząt 326, 583, 588
ciemna materia 40
ciśnienie atmosferyczne 74, 75
COVID-19 272
cykl hydrologiczny 112
cyklon tropikalny 81, 228
cyrkulacja atmosfery 76
czarne ziemie 475
czarnoziemy 475
czas 60
  letni 62
  miejscowy 61
  słoneczny 60
  strefowy 61
  urzędowy 61
czwartorzęd 147
czynniki klimatotwórcze 99

D

deflacja 186
deforestacja 227
deformacje skorupy ziemskiej 172
degradacja gleb 231, 478
dekolonizacja 237
deportacja 299
depresja 205
deruralizacja 569
dewon 148
dezagraryzacja 569
dezindustrializacja 358
dezintegracja polityczna 248
dezurbanizacja 309
długość geograficzna 51
dorzecze 459
Droga Mleczna 40
drumlin 204
dyskryminacja 284
dzieje Ziemi 146, 147
dzień polarny 57
dzietność kobiet 269, 535
dziura ozonowa 229

E

edukacja 553
EFTA 246
egzosfera 64
ekliptyka 51
ekosystem 219
eksplozja demograficzna 274
eksport 617
ekumena 264
elektrownia 371, 596
elipsoida obrotowa 48
El Niño 122
emigracja 298
endemit 483
energia
  odnawialna 596
  pierwotna 367
eon 147
epidemia 272, 423
epoka 147
era 147
erozja 181
  gleby 217
eutrofizacja wód 231
ewolucja człowieka 153

F

fala tsunami 180
falowanie 118
fałdowanie 171, 436
fauna 479, 633
fazy
  Księżyca 44
  rozwoju demograficznego 273
fen 80
flora 479, 632
formy
  krasu podziemnego 190
  ochrony przyrody 636, 640
front atmosferyczny 94
  chłodny 95
  ciepły 94
  zokludowany 96
funkcje miast 306

G

galaktyka 40
gazociąg 405
gaz ziemny 363, 593
gejzer 125
generalizacja mapy 18
genetyczne typy gór 181
geodezja 31
geografia 11
Geograficzny System Informacji GIS 15
geoida 48
geologia historyczna 146
geomorfologia 11
georóżnorodność 233
gettoizacja 565
GIS 15
glacjologia 139
gleba 208, 473
  antropogeniczna 476
  astrefowa 213, 214
  bielicowa 474
  brunatna 474
  górska 476
  niestrefowa 213, 215, 475
  pozastrefowa 213, 475
  strefowa 213, 474
  śródstrefowa 213, 474
  torfowa 475
gleboznawstwo 11
globalizacja 321
globalne ocieplenie 224
głaz narzutowy 204
głód 422
gołoborze 443
gospodarka morska 586
górowanie Słońca 58
góry 205, 447, 502
  fałdowe 181
  wulkaniczne 181
  zrębowe 181
GPS 14, 33
gradient
  geotermiczny 158
  suchoadiabatyczny 68
  wilgotnoadiabatyczny 68
granica wieloletniego śniegu 139
grupa
  etniczna 290
  etnograficzna 548
Grupa G7 244

H

halny 80
handel
  ludźmi 303
  międzynarodowy 406
  zagraniczny 614
HDI 258
hodowla 326, 583
  zwierząt 344
horyzont 54
hutnictwo 375
hydrologia 11
hydrosfera 110

I

imigracja 298, 545
implozja demograficzna 274
import 617
industrializacja 358
innowacja 391
innowacyjność 360
izobara 76
izosejsta 177

J

jaskinia 191
jądro
  wewnętrzne 155
  zewnętrzne 155
jednostki tektoniczne Polski 434
jeziora 132, 461
jeziorność 138
język 291
jura 148

K

kalendarz 62
kambr 148
karbon 148
kartodiagram 26, 27
kartogram 26
kem 204
kenozoik 147
kierunek geograficzny 34
klasa społeczna 282
klaster 378
klasy bonitacyjne gleby 476
klimat 68, 106, 448, 452, 455
klimatogram 101
klimatologia 11
kolizja 169
kolonia 236
kolonializm 236
kometa 46
kompas 35
kompleksy przydatności rolniczej 477
komunikacja 391
konflikty zbrojne 250
konsumpcjonizm 425
konwekcja 76
korazja 187
korporacja międzynarodowa 322
kotlina 447, 500
krajobrazy 513
krajoznawstwo 527
kras 189
krąg kulturowy 297
kreda 148
krzywa hipsograficzna 29
Księżyc 43

kształt Ziemi 47
kwaśne opady 230

L
lasy 349
lawa 174
lądolody 202
lesistość 351
liczba ludności 530
Lista Światowego Dziedzictwa UNESCO 622
litosfera 146
lodowce 139
lodowce górskie 200
ludność 264
  aktywna zawodowo 285
  bierna zawodowo 285

Ł
łączność 391
łowisko 354

M
mada 474
magma 174
magnetyzm ziemski 159
mapa 16
  synoptyczna 97
masy powietrza 93
megalopolis 311
meteoroida 46
meteorologia 11
metody badań geograficznych 14
metropolizacja 309
mezosfera 64
mezozoik 148
mgła 91
miasto 304, 562
miejska wyspa ciepła 101
migracje 298, 541
  wewnętrzne 541
  zewnętrzne 543
mniejszość
  etniczna 547
  narodowa 290, 546
mokradła 464
monsun 79
morena
  czołowa 204
  denna 204
morze 115
Morze Bałtyckie 467
MPI 260

N
nadir 49
NAFTA 247
naród 290
NATO 244
nawigacja satelitarna GPS 14
nawożenie 331
neogen 147
niewolnictwo 303
niwelacja 32
  geometryczna 32
  trygonometryczna 33
niziny 205, 446
noc polarna 57

O
obieg wody w przyrodzie 112
obrywanie 185
obsada zwierząt 344
OBWE 244
ochrona gatunkowa roślin i zwierząt 640
odmiany ludzkie 288
odpadanie 185
odpady 635
odwzorowanie kartograficzne 19, 20, 22
OECD 246
offshoring 360
okręg przemysłowy 378, 599
ONZ 420
opady atmosferyczne 90, 454
OPEC 247
ordowik 148
Organizacja Narodów Zjednoczonych 243
organizacje polityczne 247
orientowanie mapy 34
osadnictwo wiejskie 566
osady atmosferyczne 92
osuwanie 185
outsourcing 360, 388
oz 204

P
paleogen 147
paleozoik 148
pandemia 629
park
  naukowy 380
  technologiczny 380
Parki Narodowe 636
partycypacja społeczna 572
pas
  nizin 492
  pobrzeży 487
  pojezierzy 489
pasat 78
pedosfera 208
perm 148
piętrowość klimatyczno-roślinna 222
piramida wieku i płci 538
PKB 254
  per capita 256
plan 17
planeta 41
  karłowata 41
  pozasłoneczna 41
planetoida (asteroida) 45
platforma 172
  paleozoiczna 436
plemię 290
plony 335
plutonizm 173
płaszcz
  dolny 155
  górny 155
płaszczowina 172
płyta 172
  litosfery 168
pływy 120
  morskie 45
pobrzeża 446
podział administracyjny 432
pogłowie zwierząt 344
pogoda 68, 96
pojezierza 446
pokrywa
  lessowa 204
  lodowa 144
polityczny podział 237
Polonia 545
połowy 354
położenie Polski 430
pory roku 56
powłoka ziemska (epigeosfera) 11
poziom ubóstwa 570
pożary 228
prąd
  wstępujący 76
  zstępujący 76
prądy
  konwekcyjne 157
  morskie 118
prekambr 148
prekambryjska platforma wschodnioeuropejska 435
procesy
  egzogeniczne 183, 444
  endogeniczne 167, 444
  glebotwórcze 210
  magmowe 181
produkt krajowy brutto (PKB) 254
profil
  glebowy 211
  hipsometryczny 30
promieniowanie słoneczne 66
proterozoik 148
przekrój geologiczny 181
przemiany adiabatyczne 68
przemysł 319, 358
  chemiczny 376
  energetyczny 366, 595
  high-tech 361, 362
  nowoczesnych technologii 362
  włókienniczy 375
  wysokiej technologii 376
  zaawansowanych technologii 597
przetwórstwo rybne 588
przyroda
  nieożywiona 620
  ożywiona 620
przyrost
  naturalny 268, 533
  rzeczywisty 268
pustynia 188
pustynnienie 225

R
radio 394
reemigracja 298
regiony
  fizycznogeograficzne 486
  rolnicze świata 334
regres demograficzny 275
reindustrializacja 359
reintrodukcja gatunku 233
rekultywacja 233
religia 293
relikt 483
repatriacja 298
reper 32
reprywatyzacja 360
restratyfikacja 569
restrukturyzacja 360
restytucja gatunku 233
retencja 114
reurbanizacja 309
rędzina 474
rodzaje chmur 89
rok
  gwiazdowy 40
  zwrotnikowy 40
rolnictwo 319, 326, 574
  ekologiczne 348, 585
ropa naftowa 363, 592
ropociąg 405
rozmieszczenie ludności 530
rozwój
  demograficzny 532
  przemysłu 590
równik niebieski 51
rów tektoniczny 172
ruch
  obiegowy Ziemi 56
  obrotowy (wirowy) Ziemi 53
  precesyjny Ziemi 53
  turystyczny 411, 628
ruchy
  epejrogeniczne 171
  górotwórcze 171
  izostatyczne 170
  masowe 185
  tektoniczne 181
  wody morskiej 118
rudy
  cynku i ołowiu 594
  miedzi 593
rybołówstwo 355, 586
  śródlądowe 587
rynek pracy 549
rysunek poziomicowy 27
rzeka 127, 192
rzeźba terenu 27
rzeźbotwórcza działalność
  lądolodów 202
  lodowców górskich 200
  wód morskich 196

S
saldo migracji 268, 299
sandr 204
sedymentacja 181
sejsza 120
sektor gospodarki 316
semiurbanizacja 312
sfera niebieska 49

siarka 594
siatka
  geograficzna 19
  kartograficzna 20
skala
  liczbowa 19
  liniowa (podziałka) 19
  mianowana 19
  polowa 19
  Richtera 178
skała 162
  macierzysta 208
  magmowa 163
  metamorficzna 166
  osadowa 164
skamieniałość 154
skorupa ziemska 146, 155, 159
slumsy 311
Słońce 42
sól kamienna 594
specjalne strefy ekonomiczne 598
spełzywanie 185
spłukiwanie 185
spływanie 185
społeczeństwo informacyjne 318
spreading 169
stan
  gruntów 635
  powietrza 633
  wód 634
stopa bezrobocia 287, 549
stopień geotermiczny 158
stratosfera 64
strefy
  czasowe 61
  klimatyczne świata 102
  oświetlenia Ziemi 57
struktura
  narodowościowa 546
  płci 540
  wieku 537
  wykształcenia ludności 280
  zatrudnienia 550
  zawodowa ludności 285
subdukcja 169
subekumena 264
suburbanizacja 309
surowce skalne 594
sylur 148
synklina 172
synoptyka 11
system
  kastowy 283
  społeczny 283
systematyka gleb 216
szerokość geograficzna 51
sztuczne zbiorniki 463

Ś

środowisko
  geograficzne 12
  naturalne 12

T

tarcza krystaliczna 172
technopolia 380
telefonia mobilna 392
telekomunikacja komputerowa 393
telewizja 394
temperatura 69
teoria
  geocentryczna 38
  heliocentryczna 38
  przejścia epidemiologicznego 272
  Wielkiego Wybuchu 39
termosfera 64
terroryzm 253
terytoria
  międzynarodowe 242
  zależne 241
torfowisko 139
tornado 82, 227
transport 397, 602
  drogowy 397
  intermodalny 613
  kolejowy 398, 604
  lotniczy 399, 610
  morski 401, 608
  przesyłowy 404, 612
  samochodowy 606
  wodny śródlądowy 403
trąba powietrzna 82
triangulacja 32
trias 148
troposfera 64
trzęsienie ziemi 177
tsunami 121
turystyka 527
  religijna 414
typy
  fizjonomiczne wsi 567
  funkcjonalne miast 561
  rolnictwa 333
  społeczeństw 277
  wulkanów 175

U

ubóstwo 421, 554
uchodźca 299, 302
układ
  baryczny 75
  ekliptyczny 50
  horyzontalny 49
  współrzędnych geograficznych 51
Układ Słoneczny 41
umieralność 271
Unia Europejska 244
uprawa roślin 326
uprawy 335
upwelling 120
urbanizacja 307, 559
  wsi 312
  wstępna 309
urodzajność 215, 328
urodzenia 535
uskok 172
usłonecznienie 74
usługi 319, 386, 602
  edukacyjne 391
  finansowe 388
  turystyczna 410
ustrój
  rzeczny 129
  rzek Polski 460
użytkowanie ziemi 330, 579

W

walory
  krajoznawcze 620
  turystyczne 620
węgiel
  brunatny 365, 592
  kamienny 364, 592
wiatr 76, 78
widnokrąg 54
wiek
  bezwzględny 146
  względny 146
wieloletnia (wieczna) zmarzlina 143
wieś 304, 566
wietrzenie 184
  biologiczne 185
  chemiczne 184
  fizyczne 184
wilgotność powietrza 83
woda 110
wody
  artezyjskie 124
  mineralne 126, 465
  podziemne 123, 464
  powierzchniowe 127
wskaźnik
  gęstości zaludnienia 265
  zatrudnienia 549
współczynnik
  aktywności zawodowej 285, 549
  dzietności 269
  feminizacji 279, 540
  globalizacji 322
  maskulinizacji 279
  przyrostu naturalnego 268
  urbanizacji 308, 560, 561
  urodzeń 269
  zgonów 271
Wszechocean 114
Wszechświat 47
wulkan 174
wybory 557
wybrzeże 196
wydma śródlądowa 444
wydmy 187
wysiedlenie 299
wysokość
  bezwzględna 31
  względna 31
wyżyny 205, 447, 495

Z

zachmurzenie 85
zaćmienie
  Księżyca 44
  Słońca 43
zanieczyszczenie wód 230
zasoby
  naturalne 363
  wodne Ziemi 111
zasolenie wód 116
zbiory 335
zenit 49
zgony 536
zjawiska
  krasowe 189
  wulkaniczne 174
zlodowacenie
  południowopolskie 441
  północnopolskie 441
  środkowopolskie 441
złoża mineralne 166
zrąb tektoniczny 172
zużycie energii elektrycznej 554

Ź

źródło 124

Ż

żegluga śródlądowa 609
żyzność 328
  gleby 215