



V. Wnętrze Ziemi. Procesy endogeniczne

7. Wielkie formy ukształtowania lądów i dna oceanicznego

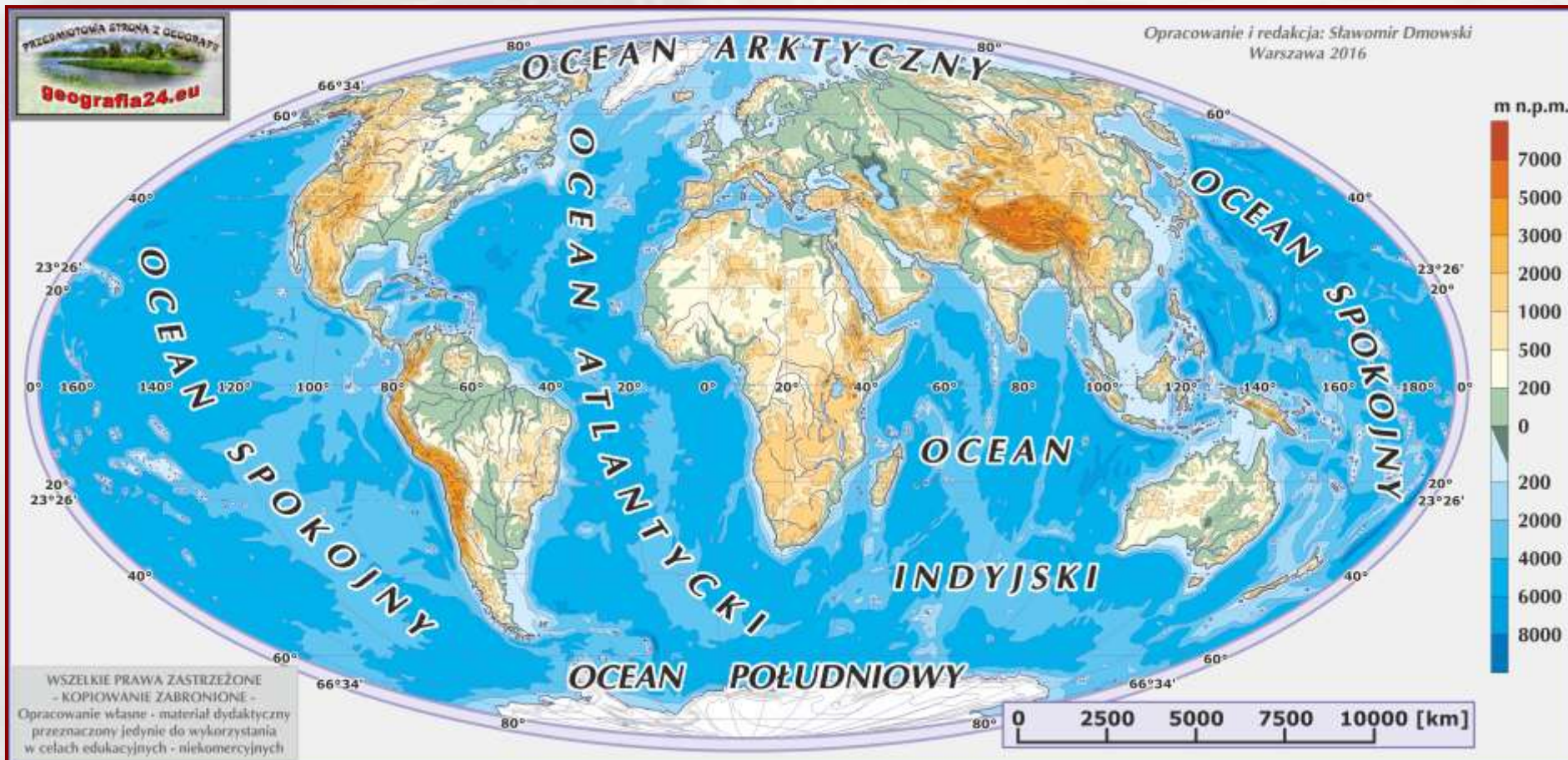
Formy ukształtowania kontynentów i oceanów

- 🌐 Kontynenty, łańcuchy wysp oraz oceany i morza powstały w wyniku wpływu **procesów endogenicznych (wewnętrznych)** i **procesów egzogenicznych (zewnętrznych)**.
- 🌐 Wygląd kontynentów, w tym i jego rozmiary na Ziemi **podlegają nieustannym zmianom** powiązanych także ze **zmianami klimatycznymi**, wpływającymi m.in. na poziom wody zgromadzonej we wszechoceanie.
- 🌐 I tak **w czasie ostatniej epoki lodowcowej w plejstocenie** ogromne ilości **wód oceanicznych** zostały **uwięzione w lodowcach górskich i lądolodach**.
- 🌐 **Poziom wód morskich i oceanicznych** był **niższy od dzisiejszego o około 125 m**.
- 🌐 **Zasięg obszarów lądowych** został znacznie zwiększony, powstały także **pomosty lądowe** pomiędzy niektórymi kontynentami umożliwiając wędrowkę niektórym organizmom żywym.
- 🌐 **Obecny układ lądów i oceanów** także trudno uznać za **“wieczny”** i w przyszłości na pewno będzie jeszcze wielokrotnie modyfikowany.



Ukształtowanie poziome

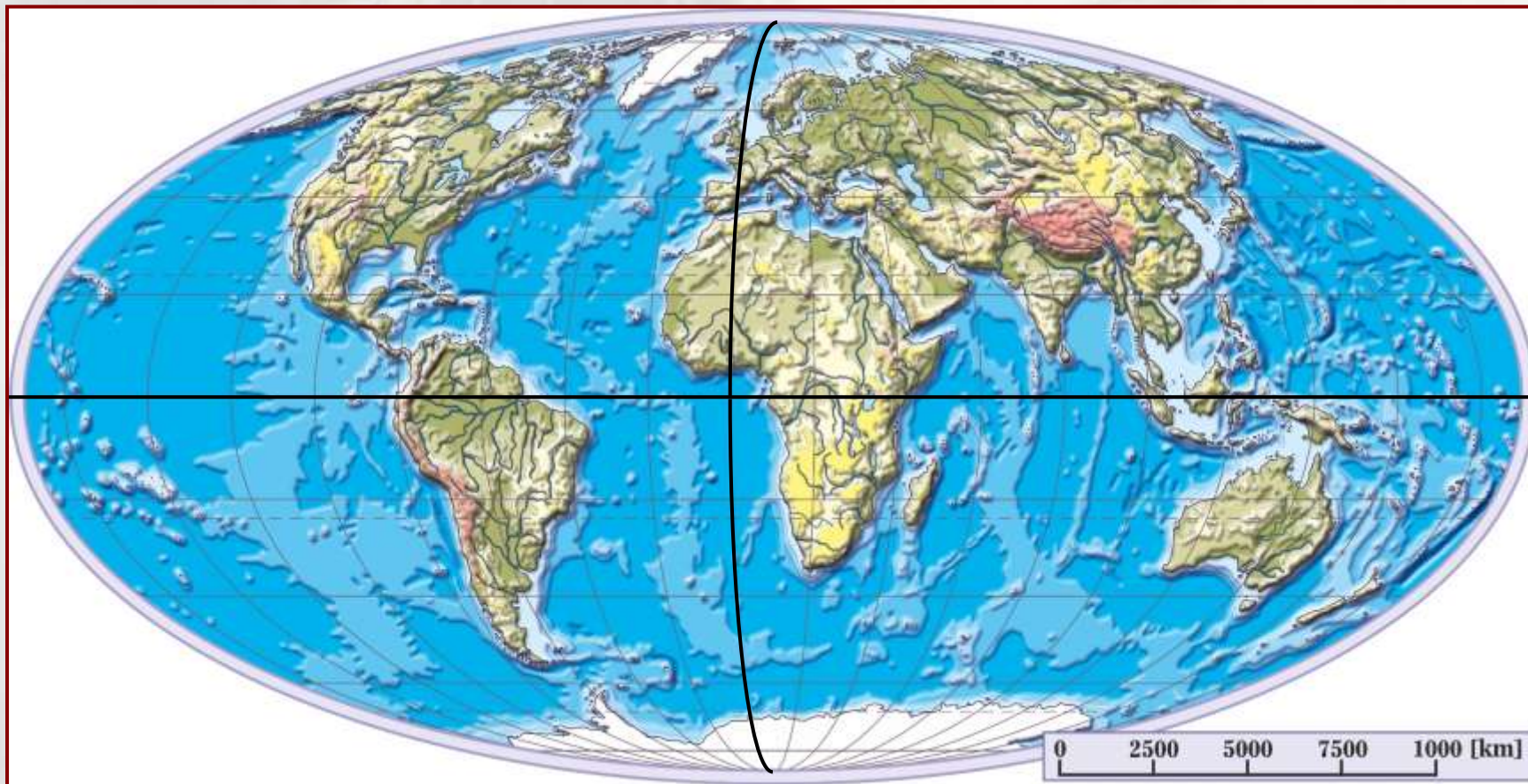
- 🌐 **Całkowita powierzchnia Ziemi wynosi około 510 mln km², z czego:**
 - 🌐 **361 mln km² (71% powierzchni Ziemi) – stanowią obszary wodne – Wszechocean,**
 - 🌐 obejmują głównie potężne **baseny oceaniczne** (w ich podłożu – **skorupie oceanicznej** – dominują **skały bazaltowe**);
 - 🌐 **149 mln km² (29% powierzchni Ziemi) – stanowią lądy,**
 - 🌐 tworzą tzw. **cokoły kontynentalne (bloki lądowe)**, które są silnie zróżnicowane pod względem fizycznogeograficznym (w ich podłożu – **skorupie kontynentalnej** – dominują w wierzchniej części **skały granitowe**).



Rozmieszczenie obszarów lądowych

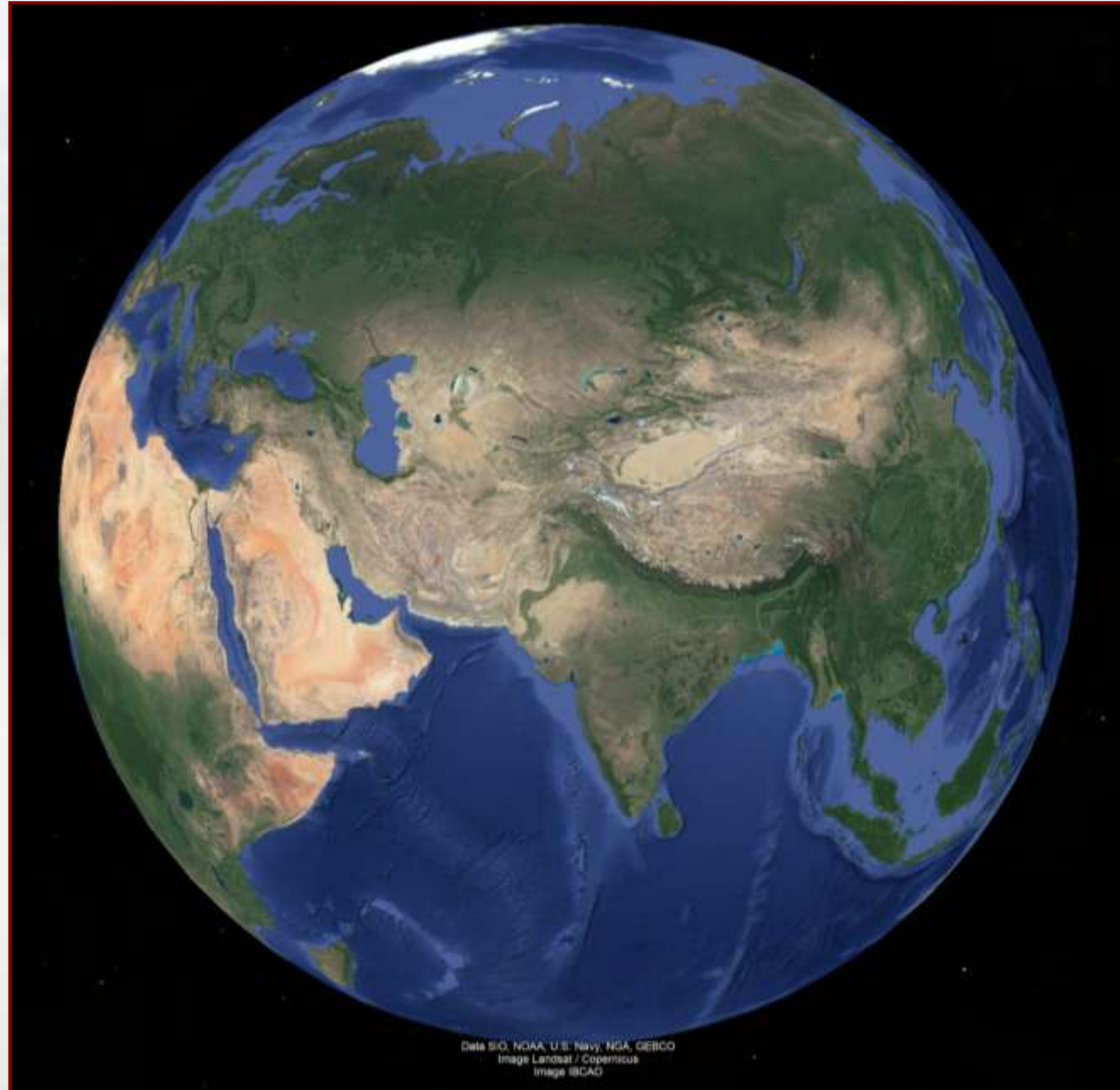
🌐 **Rozmieszczenie obszarów lądowych** na Ziemi jest nierównomierne:

- 🌐 na **półkuli północnej** stanowią one prawie **40%** jej powierzchni,
- 🌐 na **półkuli południowej** obejmują one niecałe **20%** jej powierzchni (szczególnie mało lądów znajduje się tu w umiarkowanych szerokościach geograficznych);
- 🌐 na **półkuli wschodniej** stanowią one ponad **36%** jej powierzchni,
- 🌐 na **półkuli zachodniej** obejmują one niecałe **18%** jej powierzchni.



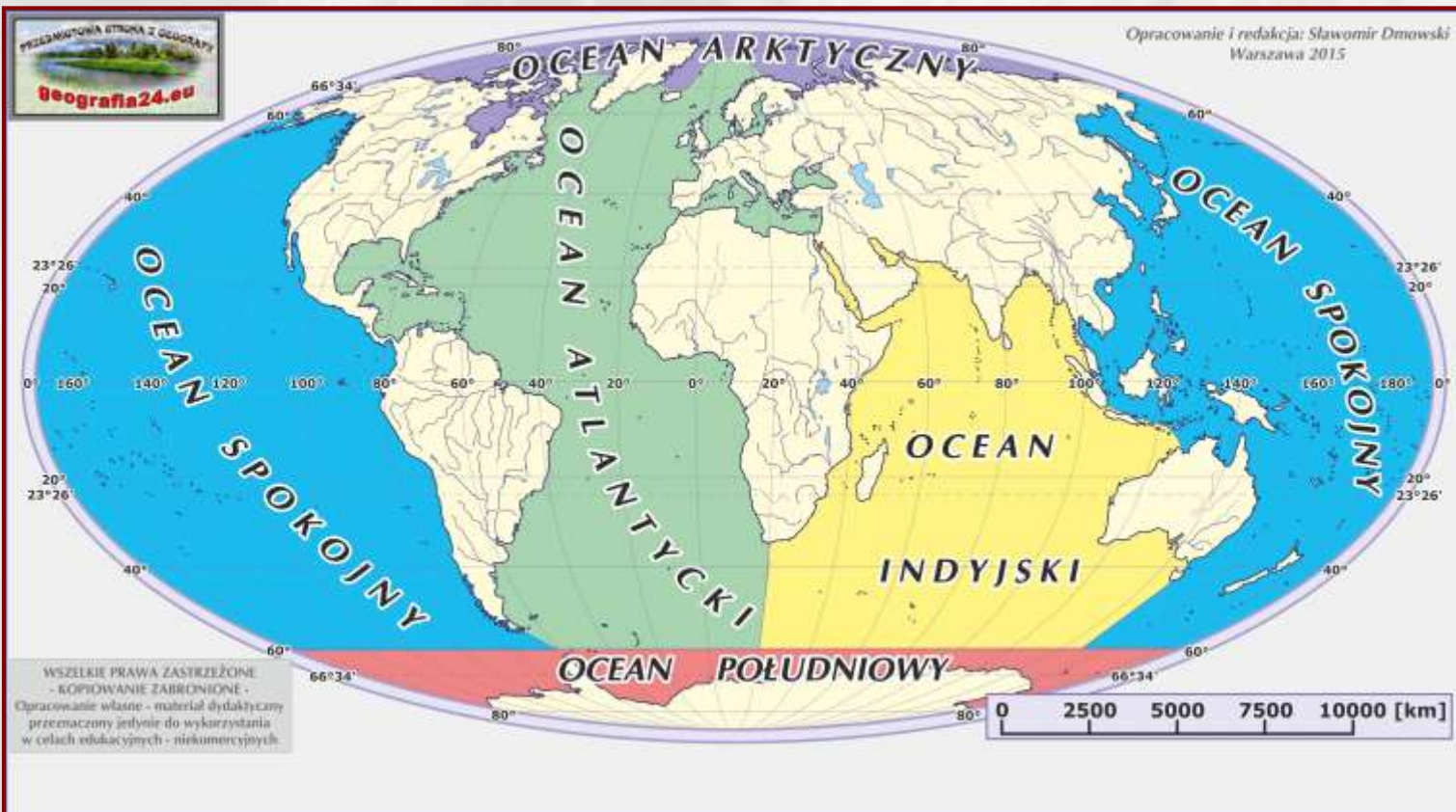
Ukształtowanie poziome

- 🌐 Największym zwartym **blokiem lądowym** na świecie jest **Eurazja**, która leży w przeważającej części we wschodniej części półkuli północnej.
- 🌐 W jej obrębie wyróżniono dwa kontynenty – **Azję** i **Europę**.



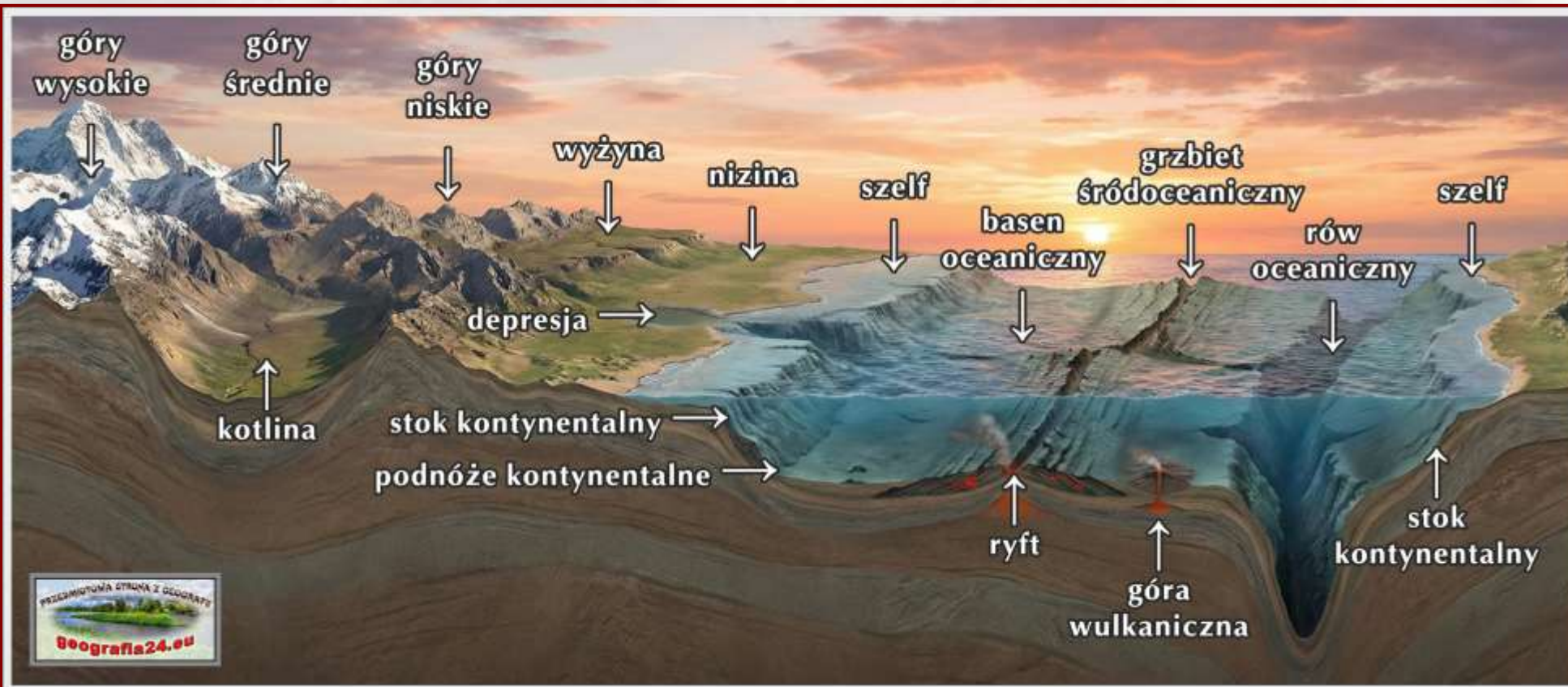
Podział oceanów

- 🌐 **Obszar Wszechoceanu**, tworzący jeden globalny i połączony system, **tradycyjnie dzieli się na cztery główne oceany: Spokojny, Atlantycki, Indyjski i Arktyczny.**
- 🌐 **Największym i najgłębszym z nich jest Ocean Spokojny, który zajmuje na Ziemi większą powierzchnię niż wszystkie lądy razem wzięte (z kolei najmniejszym i naj płytszym jest Ocean Arktyczny).**
- 🌐 **Współcześnie w podziałach geograficznych powszechnie wyszczególnia się także piąty akwen – Ocean Południowy.**
- 🌐 **Otacza on Antarkydę, a o jego wyodrębnieniu zdecydowały unikalne właściwości wód oraz izolujący go, potężny Antarktyczny Prąd Okołobiegunowy (Dryf Wiatrów Zachodnich lub Prąd Wiatrów Zachodnich).**



Wielkie formy ukształtowania powierzchni lądów i dna oceanicznego

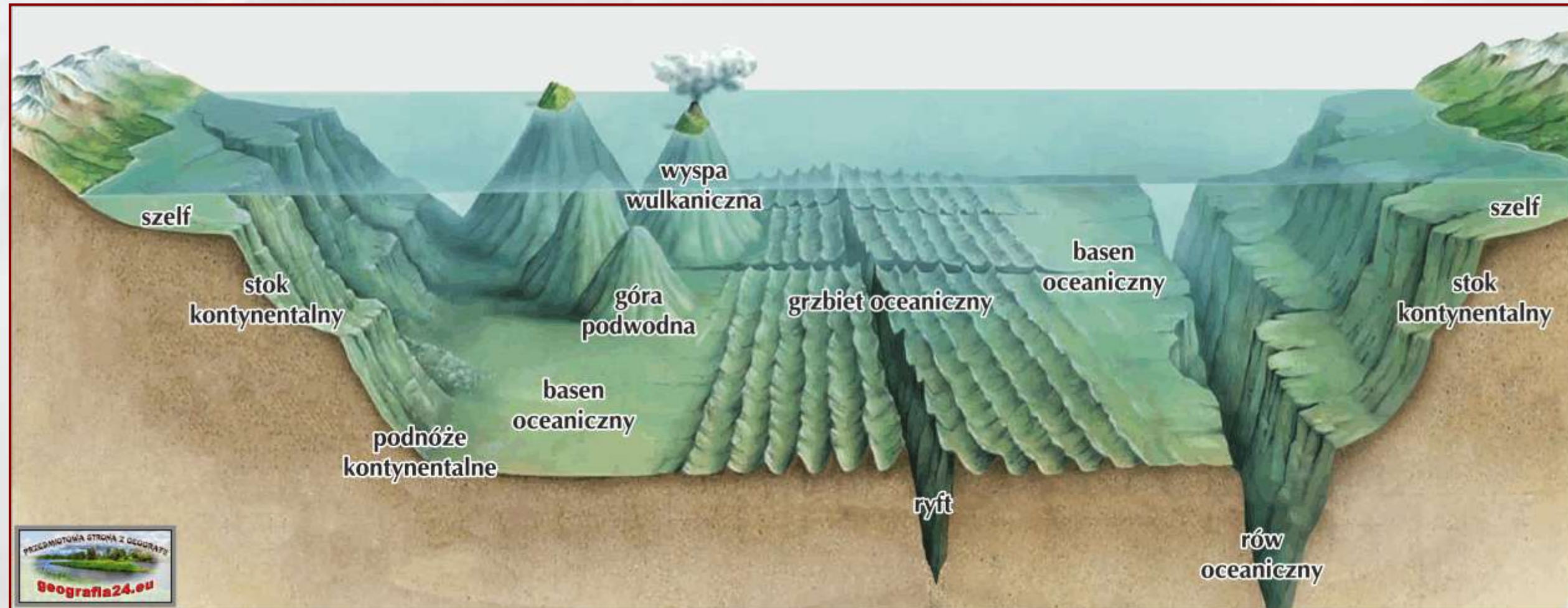
- W budowie kontynentów i dna oceanicznego wyróżniono tzw. **wielkie formy ukształtowania powierzchni**.
- Są to **rozległe obszary o charakterystycznej rzeźbie i budowie geologicznej**, które występują na określonych wysokościach lub głębokościach.
- Zalicza się do nich:
 - w obrębie lądów (kontynentów): **niziny** (w ich obrębie **depresje**), **wyżyny** oraz **góry** (w tym **góry wysokie, średnie i niskie**);
 - w obrębie oceanów (dna oceanicznego): **szelfy**, **stoki kontynentalne**, **podnóża kontynentalne**, **baseny oceaniczne** (w ich obrębie **góry wulkaniczne**), **grzbiety śródoceaniczne** (w ich obrębie **ryfty**) oraz **rowy oceaniczne**.



Wielkie formy ukształtowania dna oceanicznego

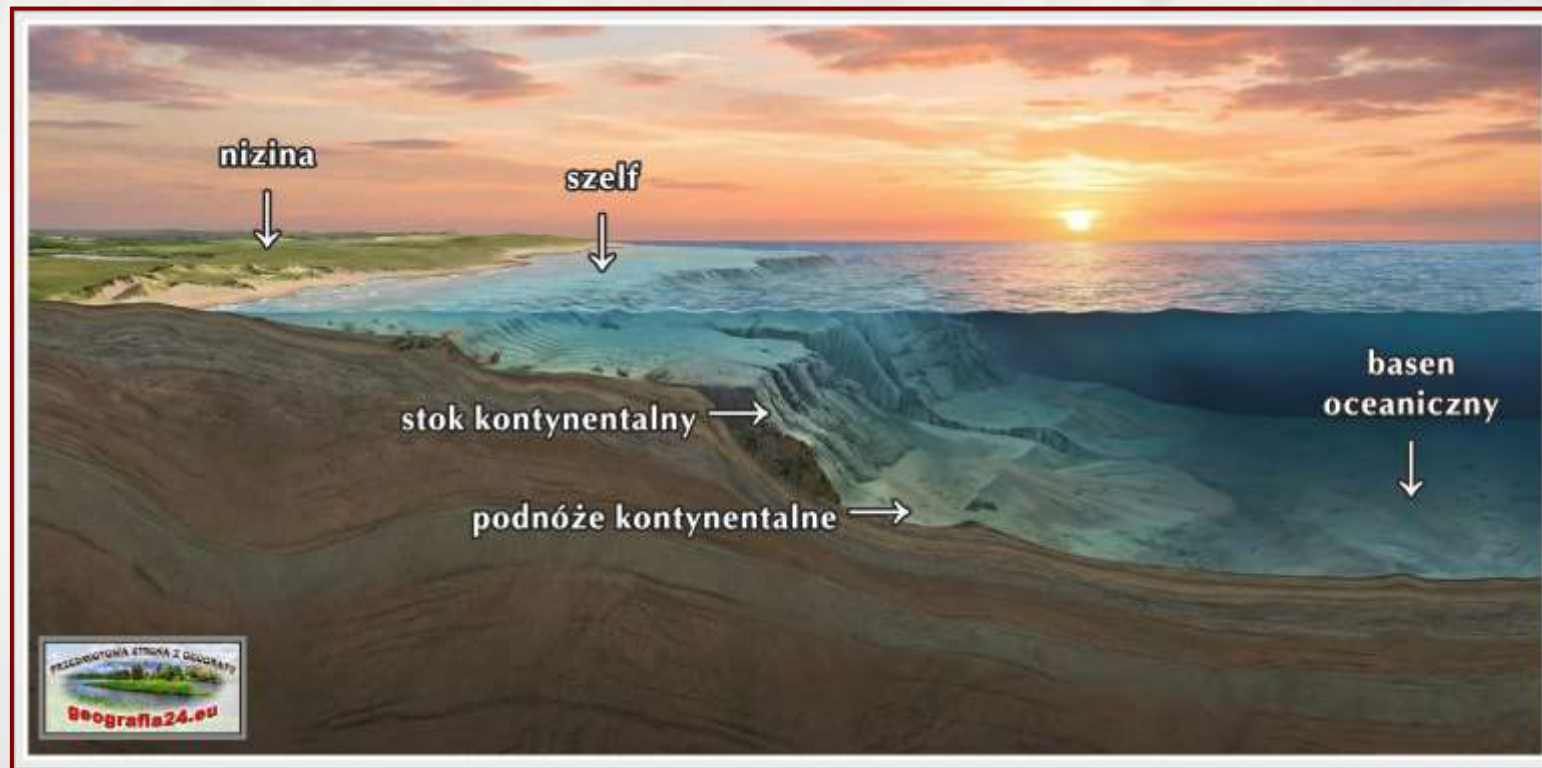
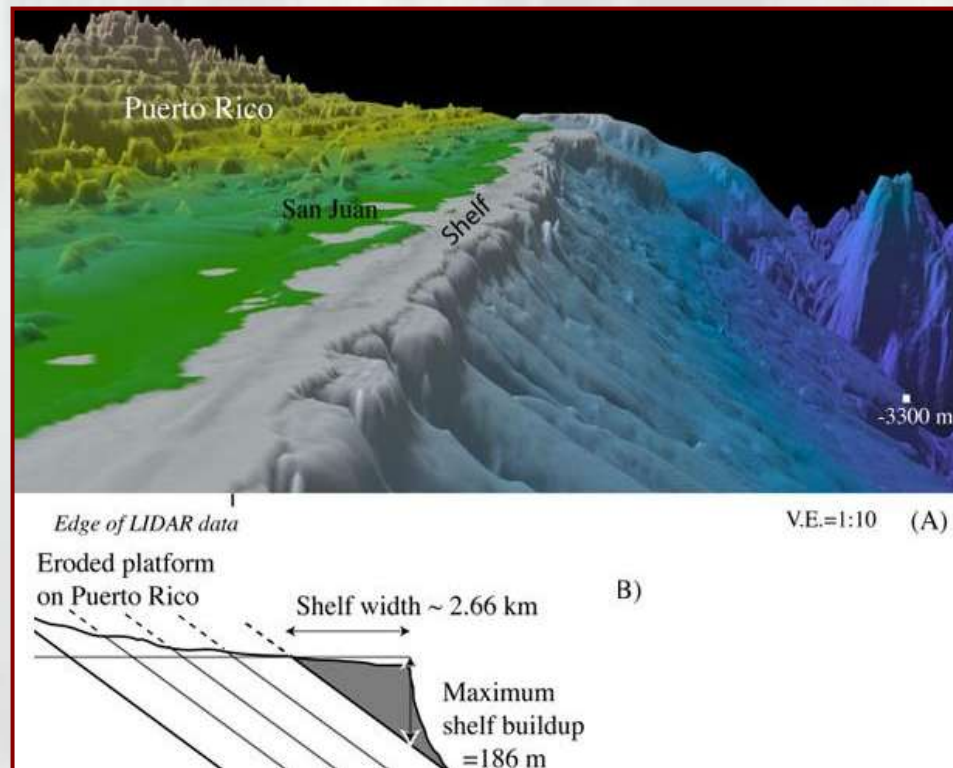
🌐 W obrębie **dna oceanicznego** wyróżnia się m.in.:

- 🌐 **obrzeża kontynentalne** (w skład których wchodzi: **szelfy**, **stoki kontynentalne** i **podnóża kontynentalne**) – pod względem budowy geologicznej stanowią one **zalaną wodą część lądu** (tworzy je **skorupa kontynentalna**),
- 🌐 **baseny oceaniczne**, **grzbiety oceaniczne (śródoceaniczne)** i **rowy oceaniczne** – wchodzące w skład **właściwej skorupy oceanicznej**.



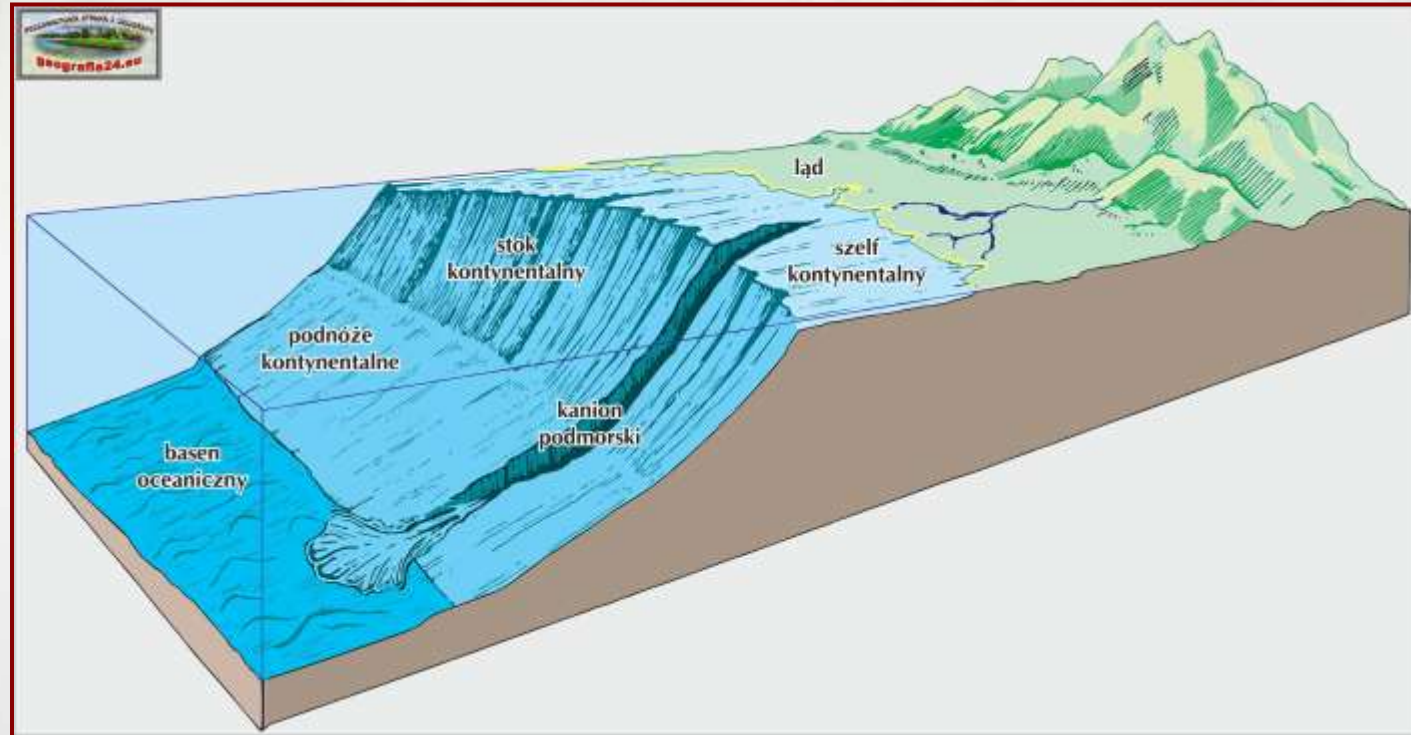
Szelfy (szelfy kontynentalne)

- 🌐 **Szelfy** – zatopione części **cokołów kontynentalnych**, tworzące **przybrzeżne, najpłytsze strefy dna oceanicznego**.
- 🌐 Obejmujące około **7,8% powierzchni oceanów** i obniżają się pod bardzo niewielkim kątem (do 1°).
- 🌐 Sięgają przeciętnie **do głębokości 200 m** (wartość ta w zależności od miejsca waha się od 60 do 400 m).
- 🌐 Cechują się **szerokością** wynoszącą **od kilku do kilkuset kilometrów**.
- 🌐 **Największe szelfy** występują tam, gdzie **góry stykają się bezpośrednio z morzem lub oceanem** (np. Andy, Kordyliery).
- 🌐 **Największa szerokość szelfów** występuje w **obrębie zatopionych nizin**, np.:
 - 🌐 całe **Morze Północne** jest obszarem szelfowym;
 - 🌐 **morza wewnętrzne** pomiędzy **Półwyspem Malajskim** a wyspami **Borneo, Jawą i Sumatrą**.



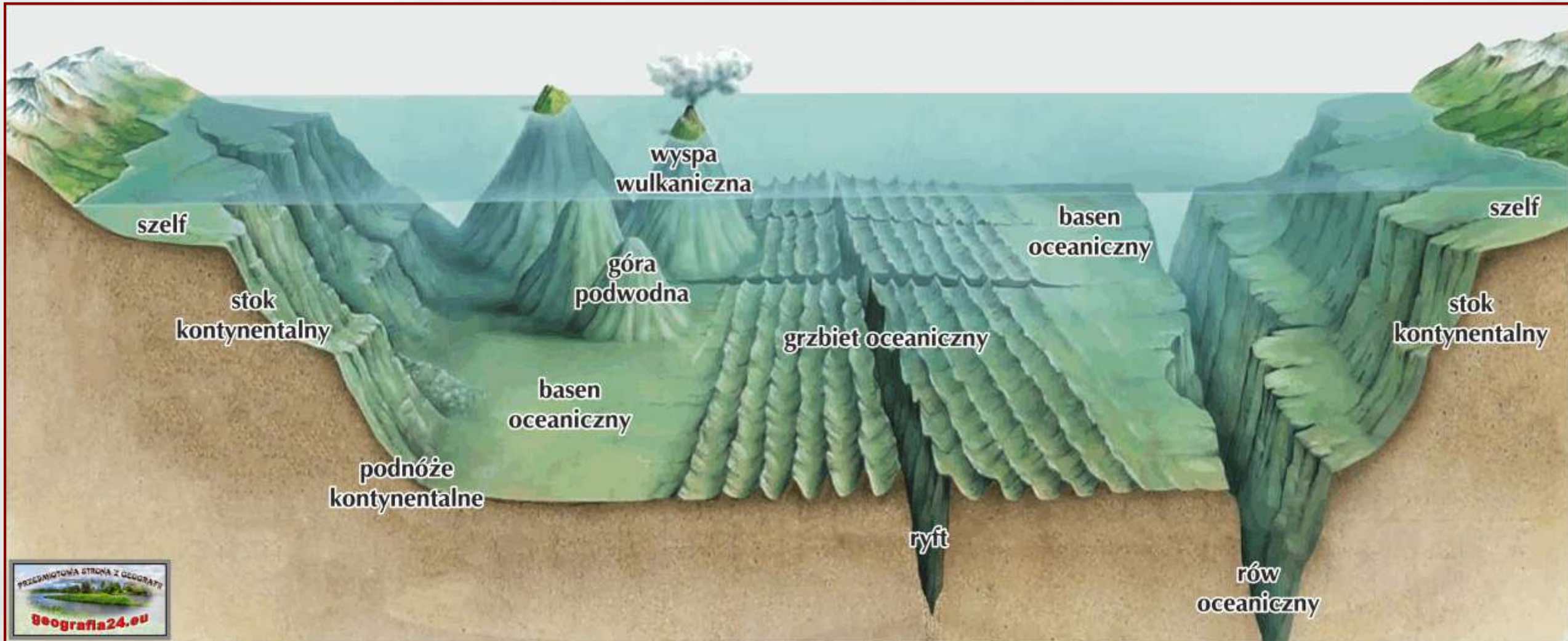
Stoki kontynentalne i podnóża kontynentalne

- 🌐 **Stoki kontynentalne** – strome fragmenty dna oceanicznego (bardziej strome są rowy oceaniczne), leżące zwykle między izobatami 200 a 3000 m głębokości i przechodzące stopniowo w bardziej łagodne **podnóża kontynentalne**, sięgające do głębokości około 4000 m.
- 🌐 Zajmują 18,1% powierzchni dna oceanów, łącząc płytsze **szelfy** z bardzo rozległymi dnami **basenów oceanicznych**.
- 🌐 Wskutek znacznego nachylenia stoków (nawet około 6°) często występują na nich głęboko wcięte **kaniony podmorskie**.
 - 🌐 Znajdują się one zwykle **na przedłużeniu lądowych dolin rzecznych**, ułatwiając dalsze przemieszczanie się osadów przetransportowanych z lądu (u ich wylotu tworzą się potężne **stożki podmorskie**).
 - 🌐 Kaniony te powstają wskutek niszczącego działania gęstych **prądów zawiesinowych** (niosących piasek i pył), wzbudzanych m.in. przez trzęsienia ziemi lub podwodne ruchy masowe.



Baseny oceaniczne

- 🌐 **Baseny oceaniczne** – zajmują najwięcej, ponieważ aż 73,1% dna oceanicznego i znajdują się najczęściej na głębokości od 4000 do 6000 m.
- 🌐 Leżą one pomiędzy **podnóżami kontynentalnymi** a **grzbietami śródoceanicznymi**.
- 🌐 W ich obrębie występują rozległe, mało urozmaicone i monotonne **równiny abisalne**.

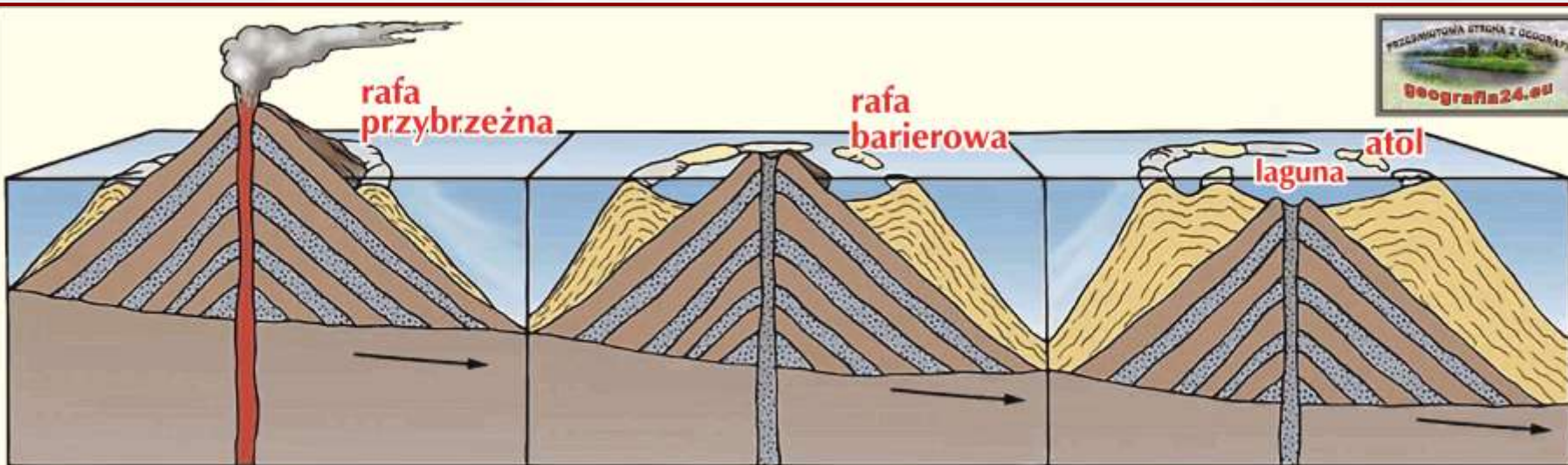


Baseny oceaniczne

- Niekiedy monotonne dno **basenów oceanicznych** urozmaicają **pojedyncze wzniesienia wulkaniczne**.
- Powstały one najczęściej w miejscach, gdzie płyta oceaniczna przesuwawała się nad tzw. **plamą gorącą**.
- Wśród tych struktur wulkanicznych (stanowiących często kolejne etapy ewolucji wulkanu) wyróżnia się:
 - **wyspy wulkaniczne** – podmorskie wulkany, których szczyty wystają powyżej poziomu oceanu,
 - **rafy przybrzeżne/barierowe** – struktury koralowe narastające wokół powoli zanurzającej się wyspy wulkanicznej,
 - **atole** – płaskie wyspy koralowe o charakterystycznym pierścieniowatym kształcie, powstające po całkowitym zanurzeniu stożka wulkanicznego (w ich środku znajduje się płytka **laguna**),
 - **gujoty** – strome, podmorskie góry wulkaniczne wyróżniające się płaską, ściętą (przez dawne falowanie) powierzchnią szczytową, na której często występują ślady dawnych raf koralowych.



Rafa przybrzeżna (brzegowa), barierowa i atol



zanurzająca się wyspa
wulkaniczna z rafą
przybrzeżną

zanurzająca się wyspa
wulkaniczna z rafą
barierową

laguna
otoczona
atolem



rafa przybrzeżna

rafa barierowa

laguna
atol



Rafa przybrzeżna



Rafa barierowa



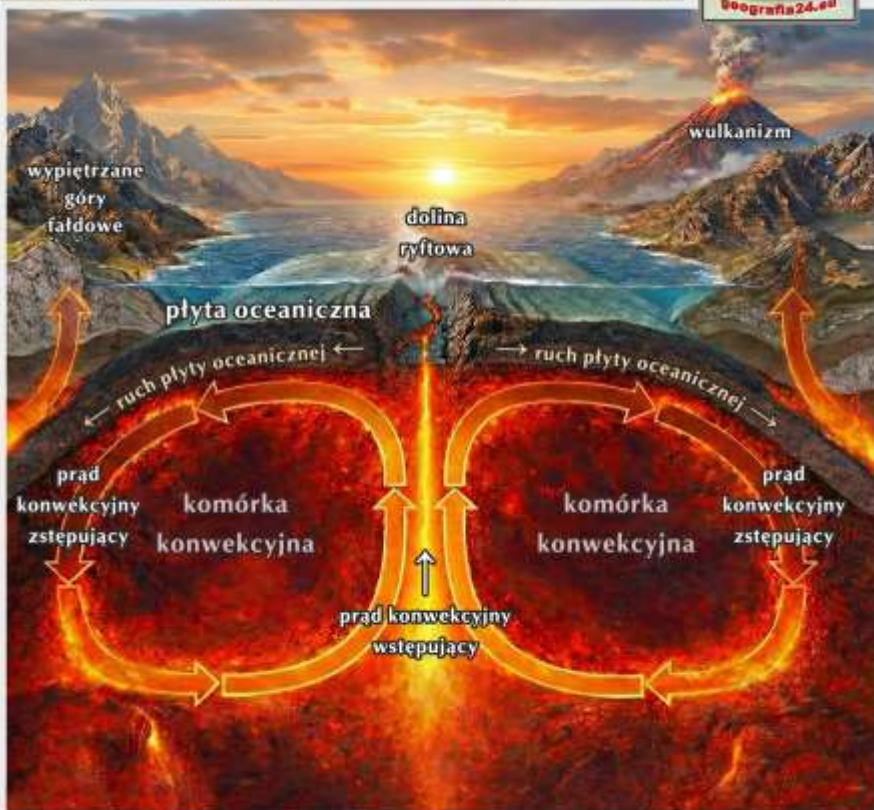
Atol

Rafy brzegowe (przybrzeżne) – skaliste grzędy zbudowane z wapiennych szkieletów koralowców, małż, ślimaków i szczątków ryb, leżące blisko brzegu;
Rafy barierowe – leżące dalej, w odległości 15 km od brzegu, oddzielone od niego płycizną, zwaną **laguną**;
Atole – wyspy koralowe w kształcie pierścieni otaczające lagunę.

Grzbiety śródoceaniczne (grzbiety oceaniczne)

- **Grzbiety śródoceaniczne (grzbiety oceaniczne)** – rozległe wzniesienia przypominające podwodne łańcuchy górskie, które dzielą baseny oceaniczne na mniejsze części.
- Powstają one w miejscach **rozbieżnych granic płyt litosfery**, a ich łączna długość na Ziemi to aż około 65 tysięcy km.
- W osi tych struktur biegną głębokie (od kilkuset metrów do kilku kilometrów) rozpadliny, zwane **dolinami ryftowymi**.
- To z nich na powierzchnię wydobywa się **lava bazaltowa**, która krzepnąc buduje zupełnie nowe **dno oceaniczne**.
- Najwyższe fragmenty młodych grzbietów mogą wystawać ponad poziom morza jako wyspy wulkaniczne, np. **Islandia**.

Prądy konwekcyjne płaszcza ziemskiego i ruch płyt



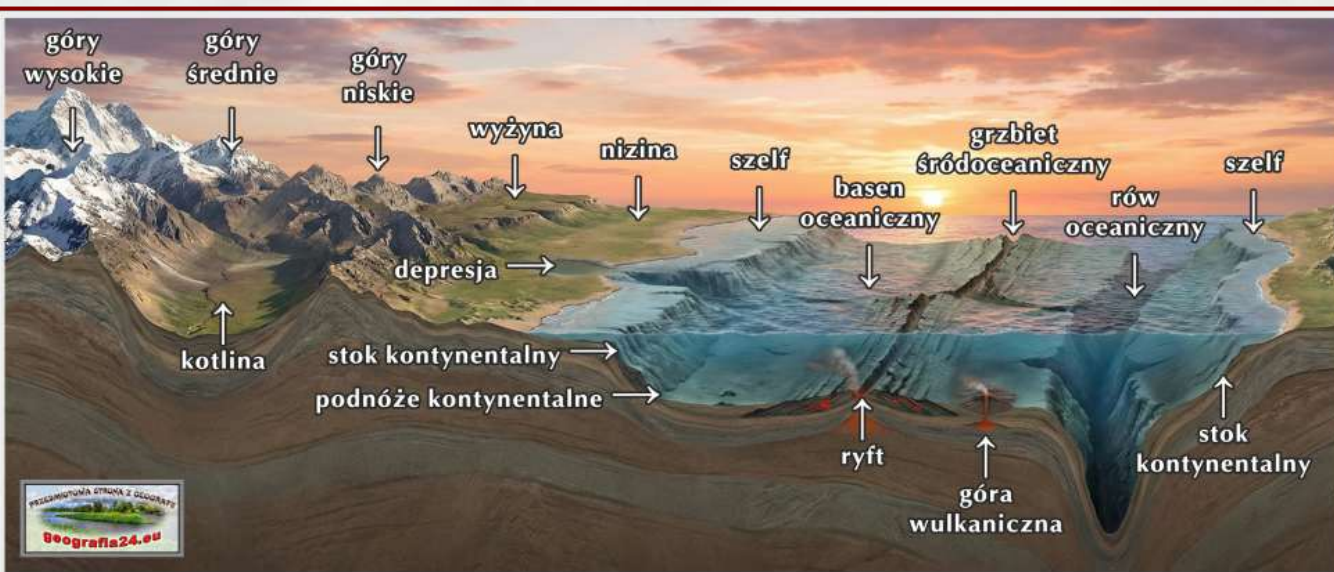
Strefa ryftowa Grzbietu Śród atlantyckiego obejmująca Islandię



Rowy oceaniczne

- 🌐 **Rowy oceaniczne** – stanowią **najmniejszy fragment dna oceanicznego**, zajmując zaledwie **1% jego powierzchni**.
- 🌐 Powstają na **zbieżnych granicach płyt litosfery**, w **strefach subdukcji**, gdzie płyta oceaniczna pogrąża się pod inną płytę (kontynentalną lub oceaniczną).
- 🌐 Są to wydłużone zagłębienia o szerokości kilkudziesięciu kilometrów i głębokości zazwyczaj przekraczającej 7 000 m.
- 🌐 Najgłębszym z nich jest **Rów Mariański** (10 914 m p.p.m.).
 - 🌐 Bariere 10 000 metrów przekraczają rowy leżące na Oceanie Spokojnym: **Rów Tonga** (10 822 m p.p.m.), **Rów Bonin** (10 640 m p.p.m.), **Rów Filipiński** (10 540 m p.p.m.), **Rów Kurylski** (10 524 m p.p.m.) i **Rów Kermadec** (10 047 m p.p.m.).

Strefa subdukcji na zachodnim wybrzeżu Ameryki Południowej



Wielkie formy ukształtowania łądów

🌐 **Kontynenty** zostały ukształtowane wskutek działania:

🌐 **procesów wewnętrznych** (wynoszących łądy powyżej powierzchni morza);

🌐 **procesów zewnętrznych** (prowadzących do ich nieustannego niszczenia i wyrównywania powierzchni).

🌐 Ze względu na zróżnicowanie pionowe (wysokościowe), wśród **wielkich form ukształtowania powierzchni kontynentów** wyróżniono następujące **makrostruktury**: **niziny**, **wyżyny** i **góry**.



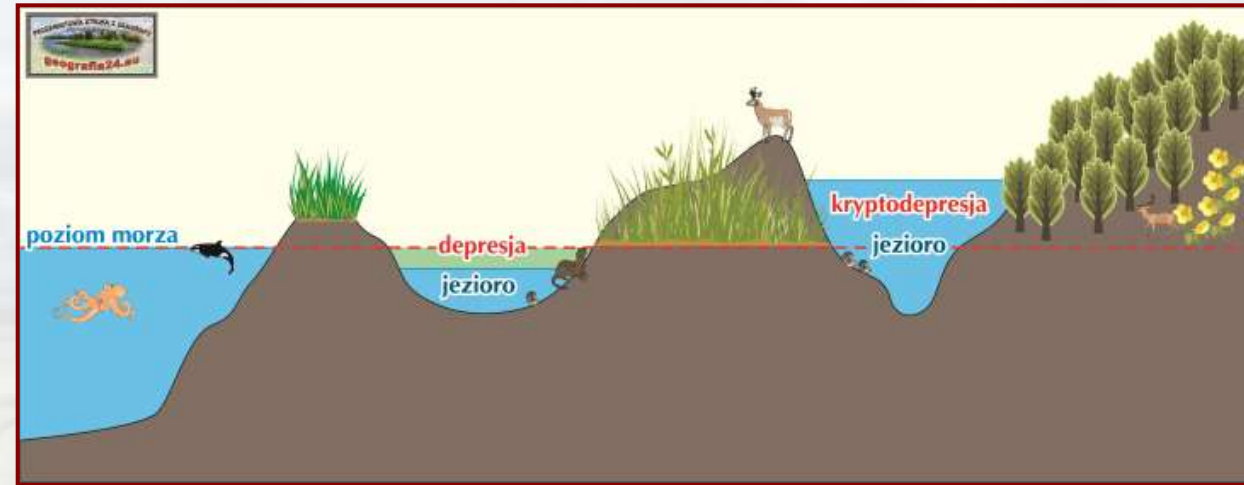
Niziny

- 🌐 **Niziny** – zajmują około 34% powierzchni lądów.
- 🌐 Obejmują obszary leżące na wysokości **od 0 do 300 m n.p.m.** oraz **depresje** (tereny lądowe położone **poniżej poziomu morza**).
- 🌐 Ze względu na zróżnicowanie ukształtowania terenu, wyróżniamy trzy typy nizin:
 - 🌐 **płaskie** – o bardzo mało urozmaiconej rzeźbie,
 - 🌐 **faliste** – ze wzniesieniami o wysokości względnej do 30 m,
 - 🌐 **pagórkowate** – z dominującą rzeźbą erozyjną i wzniesieniami do 60 m wysokości względnej.
- 🌐 Rozmieszczenie nizin na świecie:
 - 🌐 **Europa** – kontynent o największym udziale nizin (ponad 72% powierzchni), m.in. **Nizina Wschodnioeuropejska, Niziny Polskie, Nizina Północnoniemiecka i Nizina Francuska**;
 - 🌐 **Azja** – tu znajduje się największa nizina świata: **Nizina Zachodniosyberyjska**.
 - 🌐 **Ameryka Południowa** – leży tu **Nizina Amazonki**.
 - 🌐 Najmniejszy udział nizin występuje w Afryce (22%) oraz na Antarktydzie (zaledwie 6%, przy czym większość jej nizin to tzw. obszary podlodowcowe).



Depresje i kryptodepresje

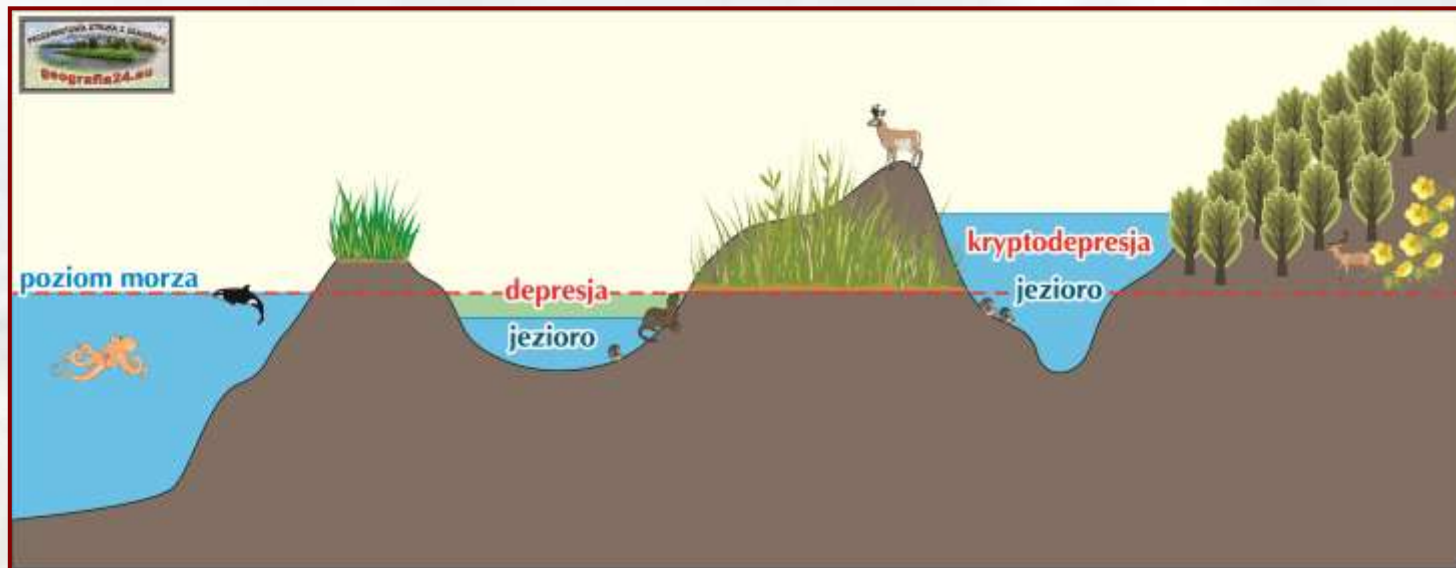
- 🌐 **Tereny położone poniżej poziomu morza** stanowią zaledwie **0,5% powierzchni nizin**.
- 🌐 **Dzielią się one na:**
 - 🌐 **depresje** – obszary lądowe, których powierzchnia znajduje się poniżej poziomu morza (nie są one zalane wodami oceanicznymi, np. wybrzeża Morza Martwego, poldery w Holandii czy okolice Marzęcina w Polsce);
 - 🌐 **kryptodepresje** – to z kolei zagłębienia wypełnione wodą (zazwyczaj jeziora), których dno leży poniżej poziomu morza, ale lustro wody znajduje się powyżej niego.



Żuławy Wiślane – największy w Polsce obszar depresyjny, stanowiący rozległą, płaską równinę w delcie Wisły. Choć przez wiele lat za najniższy punkt kraju uznawano Raczki Elbląskie, współczesne i bardziej precyzyjne pomiary zdeponowały tę miejscowość na rzecz **Marzęcina**. To właśnie na terenie tej wsi zlokalizowano polder leżący na wysokości 2,2 m p.p.m., co oficjalnie czyni go najniższą położoną polską depresją.

Depresje

- 🌐 **Najgłębszą depresją** na świecie jest **wybrzeże Morza Martwego** (Izrael, Jordania), schodzące do **439 m p.p.m.** (ciągle się obniża).
 - 🌐 Na północ od tego akwenu leży **Jerycho** (270 m p.p.m.), będące **najniższym położonym miastem** na Ziemi.
- 🌐 **Największym powierzchniowo obszarem** tego typu jest **Nizina Nadkaspijska** w południowo-wschodniej Europie.
 - 🌐 **W Polsce** największą depresję stanowią **Żuławy Wiślane**, gdzie w miejscowości **Marzęcino** znajduje się najniższy punkt kraju (2,2 m p.p.m.).
- 🌐 Do innych znanych obniżeń należą:
 - 🌐 **Jezioro Tyberiadzkie** w Izraelu i Syrii (209 m p.p.m.) – najniższe jezioro słodkowodne zasilane przez rzekę Jordan,
 - 🌐 **Kotlina Turfańska** w Chinach – jedna z najgłębszych depresji w Azji (154 m p.p.m.),
 - 🌐 **Depresja Kattara** w Egipcie – rozległe bezodpływowe zapadlisko na Saharze (133 m p.p.m.).



Depresja Morza Martwego



Depresja Kattara w Egipcie

Kryptodepresje

- 🌐 **Kryptodepresje** – dna zbiorników wodnych (głównie jezior śródlądowych) leżące poniżej poziomu morza, podczas gdy ich lustro wody znajduje się powyżej tego poziomu.
- 🌐 **Najgłębszą kryptodepresję** na świecie tworzy dno **Jeziora Bajkał**, schodzące na głębokość 1165 m p.p.m.
- 🌐 **Inne znaczące kryptodepresje to:**
 - 🌐 dno **Morza Kaspijskiego** (1053 m p.p.m.),
 - 🌐 dno **Morza Martwego** na pograniczu Izraela i Jordanii (817 m p.p.m.),
 - 🌐 dno **Jeziora Tanganika** leżącego na terytorium Zambii, DR Kongo, Burundi i Tanzanii, które znajduje się na głębokości 662 m p.p.m.,
 - 🌐 dno **Jeziora O'Higgins/San Martín** (na granicy Chile i Argentyny), które opada na głębokość 586 m p.p.m.,
 - 🌐 dno **Wielkiego Jeziora Niewolniczego** w Kanadzie, leży na głębokości 458 m p.p.m.



Jezioro O'Higgins/San Martín – najgłębsze jezioro w Ameryce Południowej (836 m głębokości) i czwarte na świecie, położone w obrębie kryptodepresji w Patagonii na granicy Chile (Region Magallanes) i Argentyny (prowincja Santa Cruz).

Wyżyny

- 🌐 **Wyżyny** – zajmują **38% powierzchni lądów**.
 - 🌐 Stanowią formę pośrednią między nizinami a górami i są najczęściej rezultatem pionowych (epejrogenicznych) ruchów skorupy ziemskiej.
 - 🌐 Za wyżyny uznaje się obszary leżące powyżej **300 m n.p.m.** (w Polsce, ze względu na specyfikę terenu, zwykle przyjmuje się granicę **200 m n.p.m.**).
 - 🌐 Mimo dużej wysokości bezwzględnej, wyżyny **odznaczają się małymi deniwelacjami** (różnicami wysokości względnej – nie przekraczają one 300 m), co odróżnia je od gór.
 - 🌐 Ich powierzchnia może być **płaska, falista lub pagórkowata**.
 - 🌐 Najwyżej położonym tego typu obszarem na świecie jest **Wyżyna Tybetańska**, leżąca na wysokości ponad 4000 m n.p.m.
 - 🌐 Kontynentem o zdecydowanie największym udziale wyżyn jest **Afryka** (55% jej powierzchni).
 - 🌐 Najmniej takich form ukształtowania terenu znajduje się natomiast na **Antarktydzie** (tylko 5%).



Wyżyna Kolorado



Wyżyna Krakowsko-Częstochowska

Wyżyny

- 🌐 **Rzeźba obszarów wyżynnych**, choć często kojarzona z płaskim terenem, może być urozmaicona płaskowyżami i kotlinami.
- 🌐 **Płaskowyże** – rozległe, wysoko położone równiny o płaskiej lub lekko falistej powierzchni, wyraźnie oddzielone od otoczenia stromymi krawędziami (stokami).
 - 🌐 Ich specyficzna budowa wynika najczęściej z horyzontalnego (poziomego) układu warstw skalnych.
 - 🌐 Często są rozcinane przez rzeki, co tworzy spektakularne, głębokie doliny i kaniony (np. Wielki Kanion Kolorado w USA czy Płaskowyż Dekan w Indiach)..
- 🌐 **Kotliny** – rozległe obniżenia terenu o płaskim lub pagórkowatym dnie, otoczone ze wszystkich stron wyżej położonymi obszarami (wyżynami lub górami).
 - 🌐 **Kotliny tektoniczne** – powstają w wyniku zapadania się fragmentów skorupy ziemskiej wzdłuż uskoków.
 - 🌐 **Kotliny erozyjne** – powstają wskutek długotrwałego niszczenia miękkich skał przez wodę lub wiatr.



Góry

- 🌐 **Góry** – najbardziej urozmaicone fragmenty naszej Ziemi, leżące na wysokości **powyżej 300 m n.p.m.** (tak jak wyżyny) pokrywające około 28% powierzchni lądów.
- 🌐 Charakteryzują się **dużym zróżnicowaniem rzeźby, stromymi stokami i wysokościami względnymi przekraczającymi 300 m** (to je odróżnia od wyżyn).
- 🌐 Ze względu na kryterium hipsometryczne wyróżniamy trzy rodzaje gór:
 - 🌐 **góry niskie** – o wysokości do około 500-600 m n.p.m. (np. Góry Świętokrzyskie),
 - 🌐 **góry średnie** – o wysokości do około 1500 m n.p.m. (np. Sudety, Beskidy),
 - 🌐 **góry wysokie** – zwykle o wysokości powyżej 1500 m n.p.m. (np. Tatry, Himalaje, Alpy),
 - 🌐 najwyższym szczytem jest Mount Everest (Czomolungma) w Chinach – 8848 m n.p.m.
- 🌐 Najwięcej obszarów górskich jest na Antarktydzie (88%) i w Azji (30%), zaś najmniej w Australii (3%) i Europie (5%).



Najwyższe szczyty poszczególnych kontynentów

- 🌐 **Korona Ziemi** – najwyższe szczyty górskie siedmiu kontynentów:
 - 🌐 **AZJA:** **Mount Everest (8848 m n.p.m.)**, zwany jako **Czomolungma**;
 - 🌐 **AMERYKA POŁUDNIOWA:** **Aconcagua (6961 m n.p.m.)**;
 - 🌐 **AMERYKA PÓŁNOCNA:** **Denali (6190 m n.p.m.)**, zwany do 2015 roku jako **McKinley**;
 - 🌐 **AFRYKA:** **Kilimandżaro (5895 m n.p.m.)**, zwany także jako **Kibo**;
 - 🌐 **EUROPA:**
 - 🌐 według niektórych naukowców (Bassa i Messnera) i środowiska wspinaczkowego – **Elbrus (5642 m n.p.m.)**,
 - 🌐 wg. Międzynarodowej Unii Geograficznej – **Mont Blanc (4809 m n.p.m.)**;
 - 🌐 **ANTARKTYDA:** **Masyw Vinsona (4892 m n.p.m.)**;
 - 🌐 **AUSTRALIA I OCEANIA:**
 - 🌐 według Messnera **Puncak Jaya (4884 m n.p.m.)** w Australii i Oceanii,
 - 🌐 według Bassa **Góra Kościuszki (2228 m n.p.m.)** w Australii.
- 🌐 Pierwszym Polakiem, który zdobył całą Koronę Ziemi, był **Leszek Cichy** (w 1999 roku; był 57. w historii alpinistą, któremu udał się ten wyczyn).
- 🌐 Pierwszą Polką została **Anna Czerwińska** (66. osoba w historii).



Mount Everest

Krzywa hipsograficzna

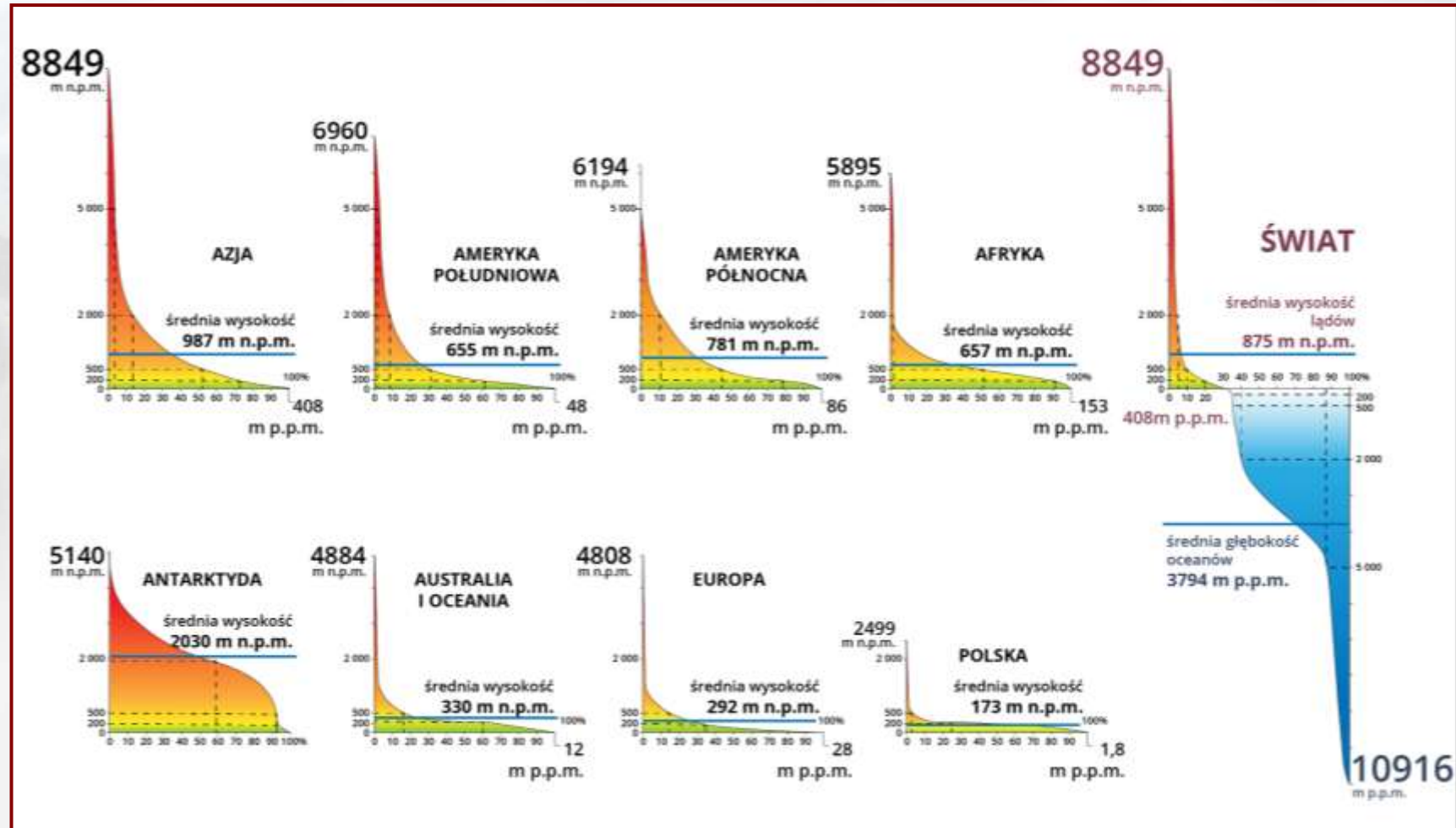
🌐 **Krzywa hipsograficzna** – jest syntetycznym obrazem zróżnicowania wysokościowego lądów oraz głębokościowego mórz i oceanów.

🌐 Krzywe hipsograficzne można sporządzać dla całej Ziemi oraz dla mniejszych fragmentów, np. regionów czy państw.

🌐 Pokazuje ona, jaki odsetek Ziemi zajmują tereny położone w określonych przedziałach wysokości na lądach oraz głębokości w oceanach.

🌐 Z krzywej hipsograficznej można odczytać, m.in.:

- 🌐 **średnią wysokość lądów**, wynoszącą **około 875 m n.p.m.**,
- 🌐 **średnią głębokość oceanów**, wynoszącą **około 3800 m p.p.m.**,
- 🌐 (wg różnych źródeł wynosi ona od 3706 m do 3975 m p.p.m.).



KONIEC



**Materiały pomocnicze do nauki
Opracowane w celach edukacyjnych (niekomercyjnych)**

Opracowanie i redakcja: *Sławomir Dmowski*
Kontakt: *kontakt@geografia24.eu*

**WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
- KOPIOWANIE ZABRONIONE -**