



IV. Hydrosfera

1b. Oceany i morza

Wszechocean

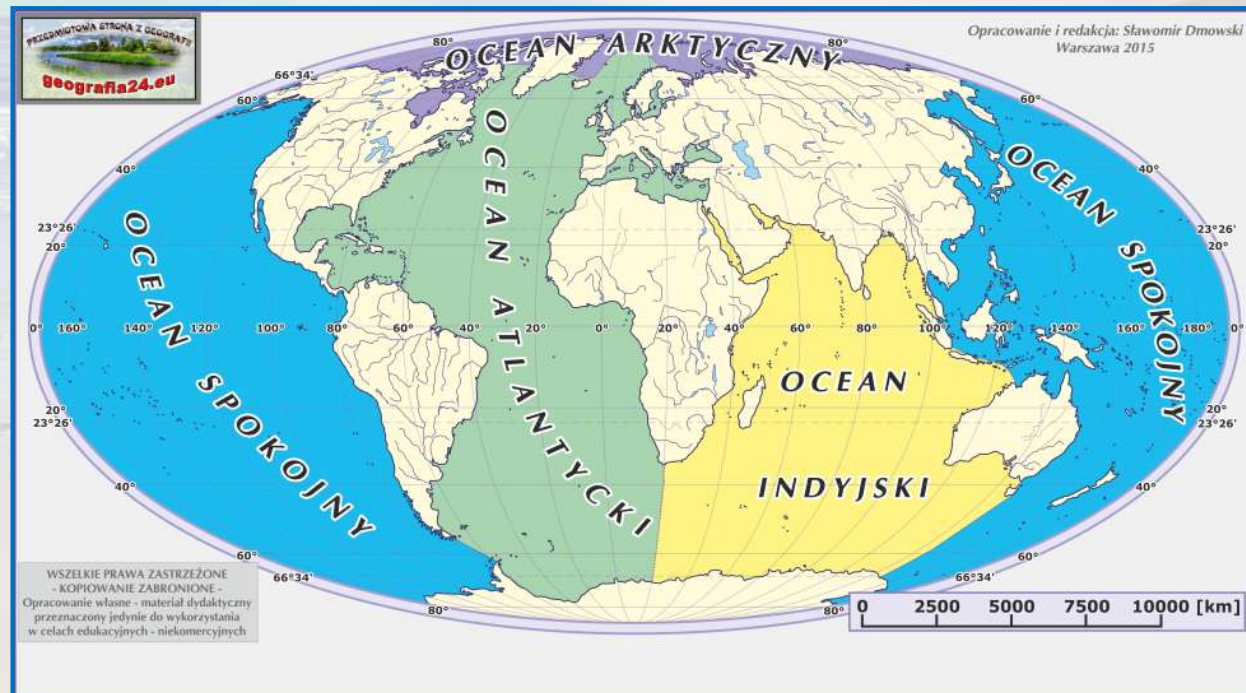
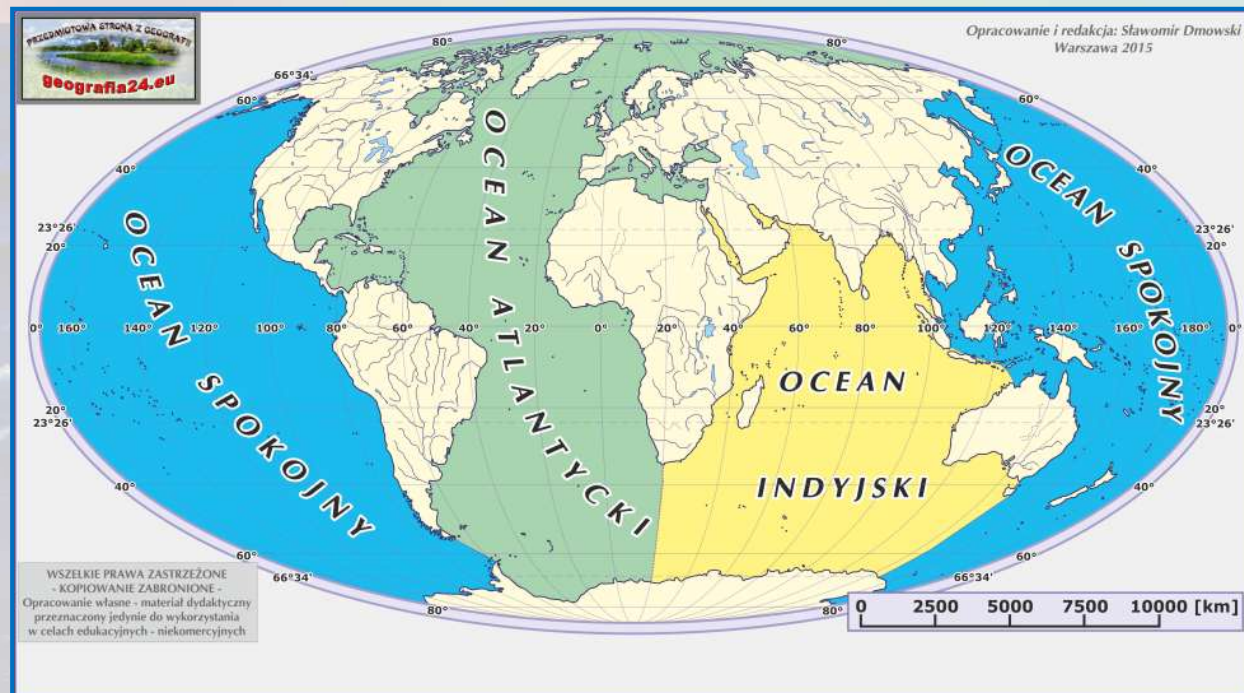
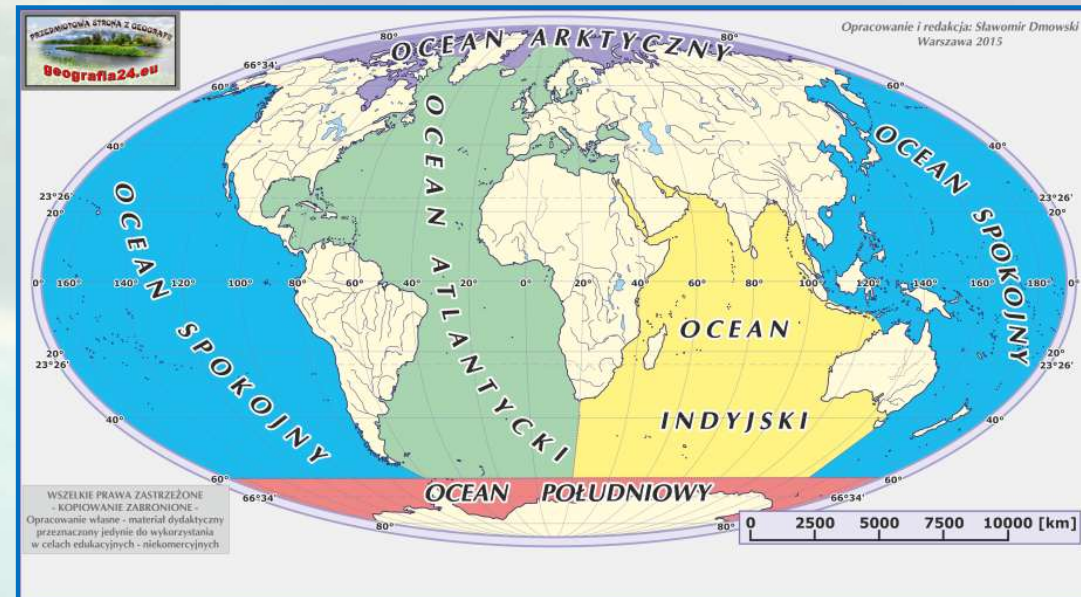
- ♦ **Wszechocean (ocean światowy)** – zwarty obszar wód na powierzchni naszej planety, obejmujący wszystkie oceany i połączone z nimi morza.
- ♦ Tworzy on słoną powłokę wodną kuli ziemskiej, zajmując około 71 % powierzchni Ziemi – 361,3 mln km².



Podział wszechoceanu

♦ **Wszechocean (ocean światowy)** możemy, w zależności od przyjmowanych kryteriów podzielić na 3, 4 i 5 mniejszych jednostek (oceanów).

♦ Wyznaczone pomiędzy nimi granice mają charakter wyłącznie umowny.



Podział Wszechoceanu na 3 oceany

- ♦ **Wszechocean ze względu na rozkład i genezę makroform powierzchni dna dzieli się go na trzy oceany:**
 - ♦ **Ocean Spokojny (Pacyfik), Ocean Atlantycki i Ocean Indyjski.**
 - ♦ **W tym podziale Ocean Arktyczny zalicza się do Atlantyku jako Morze Arktyczne.**



Opracowanie i redakcja: Sławomir Dmowski
Warszawa 2015

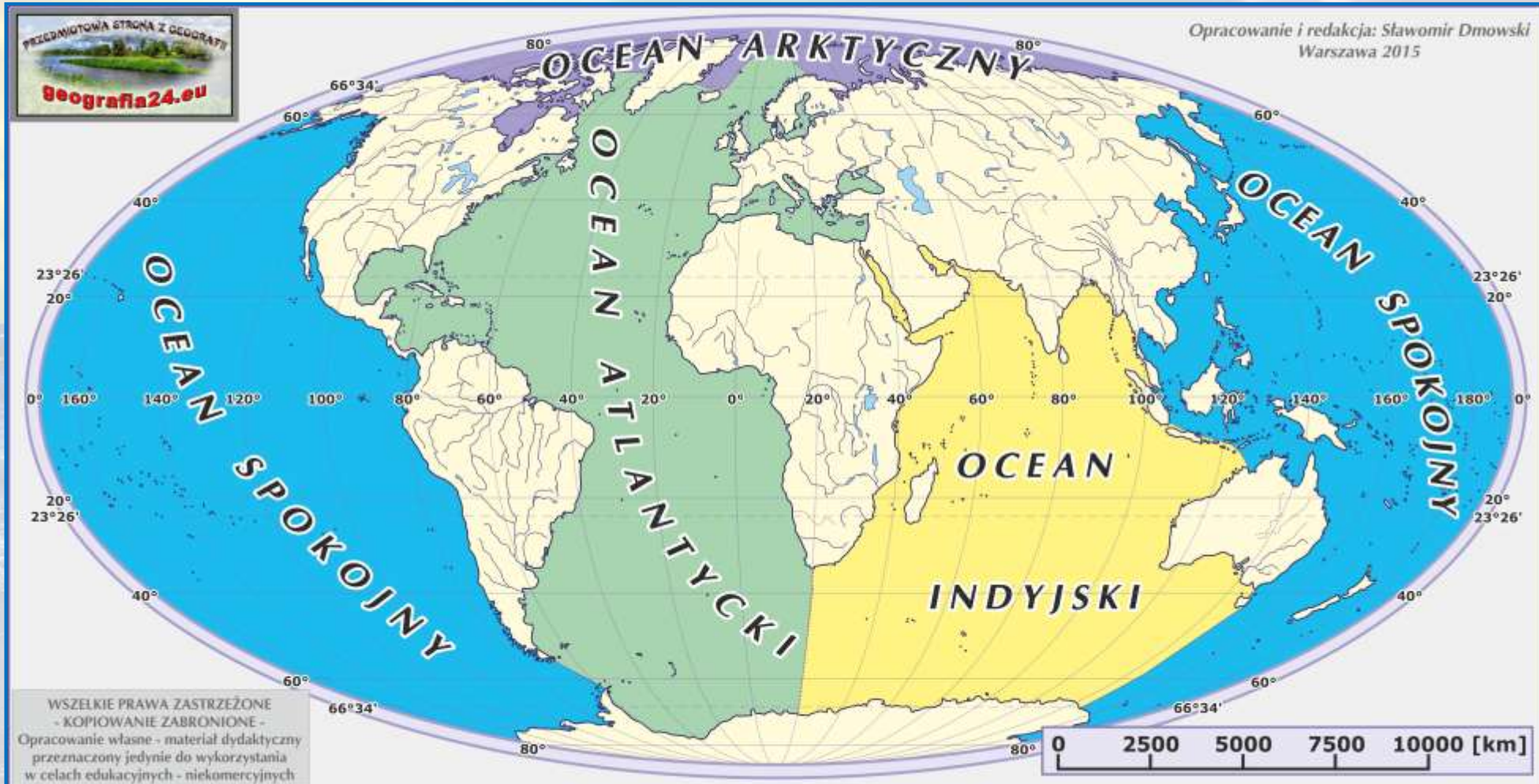


WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
- KOPIOWANIE ZABRONIONE -
Opracowanie własne - materiał dydaktyczny
przeznaczony jedynie do wykorzystania
w celach edukacyjnych - niekomercyjnych



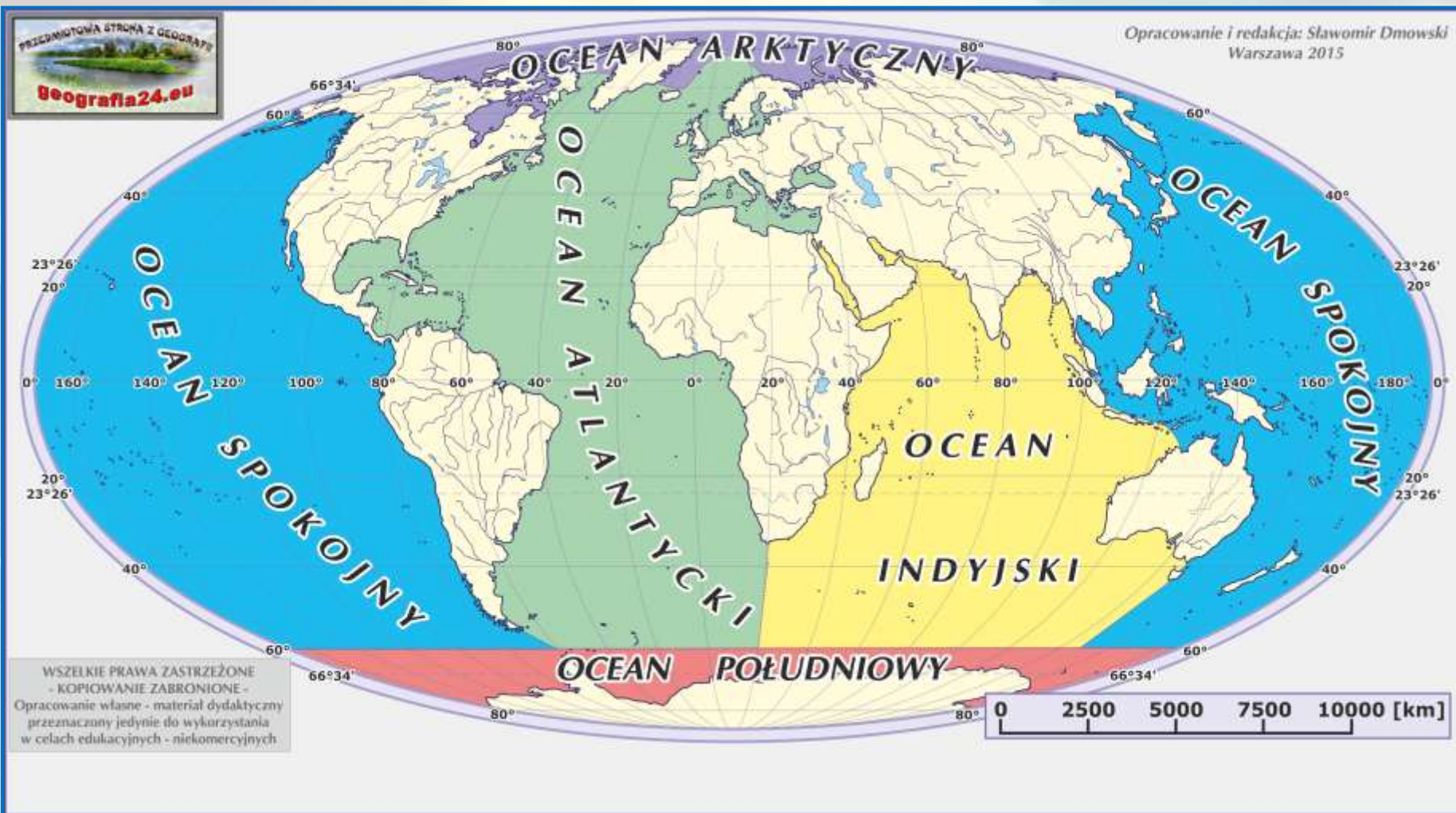
Podział Wszechoceanu na 4 oceany

- ◆ Wszechocean ze względu na właściwości fizyczne i chemiczne wody, odrębność układów prądów morskich i ustrój hydrobiologiczny dzieli się na **cztery oceany** (najpopularniejszy z podziałów):
 - ◆ Ocean Spokojny (Pacyfik), Ocean Atlantycki (Atlantyk), Ocean Indyjski i Arktyczny (Ocean Lodowaty Północny).



Podział wszechoceanu na 5 oceanów

- Formalnie od 2000 roku niektóre podziały wszechoceanu wyróżniają także **piąty ocean**.
 - Jest nim **Ocean Południowy (Południowy Ocean Lodowaty)**, otaczający Antarktydę do równoleżnika 55-65°S,
 - mogą tu docierać wody, przemieszczające się od wybrzeży Antarktydy,
 - obejmuje on łącznie obszar około 38 mln km² – 10,5% powierzchni wszechoceanu.



Wszechocean w liczbach

♦ **Wszechocean pokrywa 71 % powierzchni Ziemi – 361,3 mln km²:**

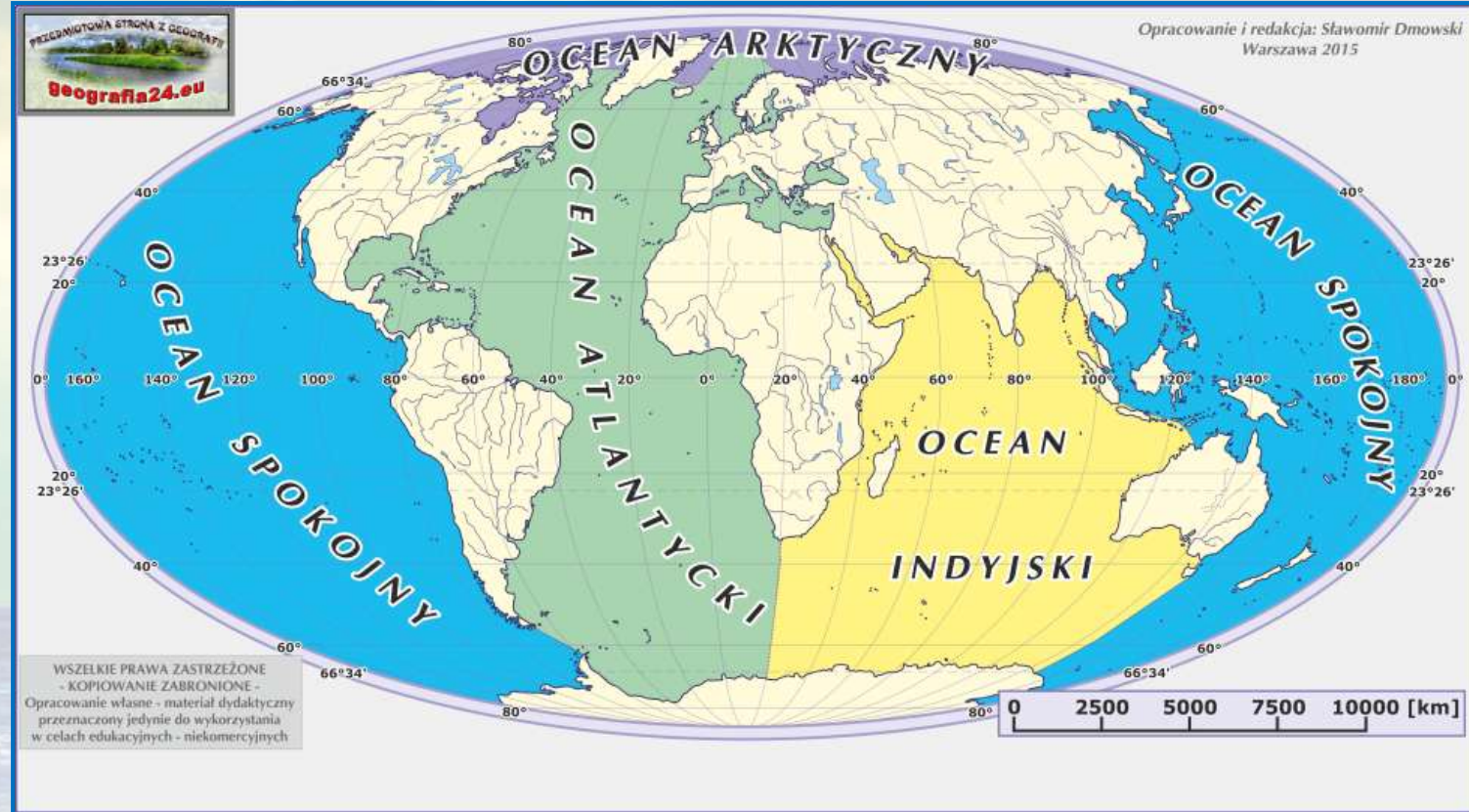
- ♦ **Ocean Spokojny** (178,7 mln km² i 49,5% powierzchni wszechoceanu),
- ♦ **Ocean Atlantycki** (91,7 mln km² i 25,4%),
- ♦ **Ocean Indyjski** (76,2 mln km² i 21,1%),
- ♦ **Ocean Arktyczny** (14,7 mln km² i 4%).

♦ **Wody rozmieszczone są nierównomiernie:**

- ♦ na półkuli północnej – 60,6% powierzchni,
- ♦ na **półkuli południowej – 81,6%**,
- ♦ na półkuli wschodniej – 63,6%,
- ♦ na **półkuli zachodniej – 81,4%**.

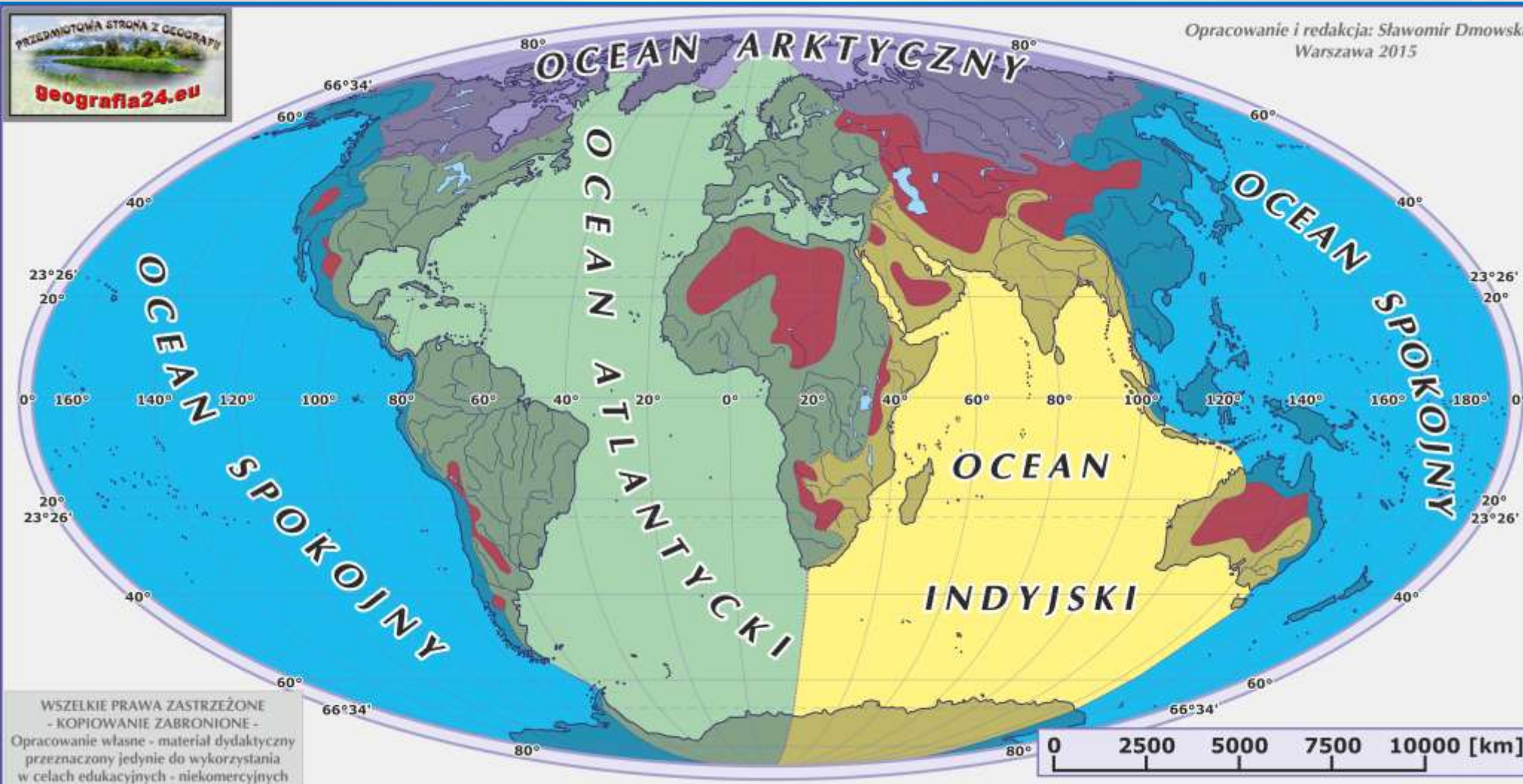
♦ **Magazynują – 1,34 mld km³ wód:**

- ♦ **Ocean Spokojny** (53%),
- ♦ **Ocean Atlantycki** (24,7%),
- ♦ **Ocean Indyjski** (21%),
- ♦ **Ocean Arktyczny** (1,3%).



Zlewiska oceanów

- ♦ **Zlewisko oceanu** – obszar, z którego spływają wszystkie wody, przemieszczające się w obrębie kontynentów w formie spływu powierzchniowego i odpływu podziemnego.



Morza

- ♦ **Morze** jest częścią oceanu, mniej lub bardziej odizolowaną od jego otwartych przestrzeni wodnych przez półwyspy lub wyspy, rzadziej przez podwodne grzbiety i progi skalne.
- ♦ W wyniku tej izolacji, morza mają własny klimat i ustrój hydrologiczny.



Podział mórz ze względu na położenie

♦ Ze względu na sposób położenia wyróżniamy następujące typy mórz:

- ♦ **morza przybrzeżne,**
- ♦ **morza śródlądowe (śródziemne):**
 - ♦ międzykontynentalne,
 - ♦ epikontynentalne (wewnętrzkontynentalne, śródkontynentalne),
- ♦ **morza międzywyspowe.**



A. Morza przybrzeżne

♦ **Morza przybrzeżne:**

- ♦ oddzielone od oceanu łańcuchem (jednym lub kilkoma) wysp lub półwyspami,
- ♦ położone na peryferiach basenów oceanicznych, zwykle w strefie szelfu,
- ♦ odznaczają się swobodną wymianą wód z oceanem,
- ♦ są one najliczniejsze,
- ♦ np.: Morze Ochockie, Morze Japońskie, Morze Wschodniochińskie, Morze Żółte, Morze Norweskie, Morze Północne oraz Zatoka Alaska, Zatoka Bengalska, Zatoka Gwinejska.



B. Morza śródlądowe (śródziemne)

- ♦ **Morza śródlądowe (śródziemne)** – mają ograniczony kontakt z oceanem, ponieważ jedyny łącznik z nimi stanowią cieśniny.
- ♦ W ich obrębie wyróżniamy:
 - ♦ **morza międzykontynentalne:**
 - ♦ położone pomiędzy różnymi kontynentami,
 - ♦ głębokie, pokrywające tektonicznie aktywne fragmenty litosfery oceanicznej,
 - ♦ cechują się znacznymi powierzchniami,
 - ♦ np.: Morze Czerwone, Morze Czarne, Morze Śródziemne, Morze Karaibskie;
 - ♦ **morza epikontynentalne (wewnątrzkontynentalne, śródkontynentalne):**
 - ♦ otoczone ze wszystkich stron jednym kontynentem,
 - ♦ mają ograniczony kontakt z oceanem – jedyny łącznik stanowią cieśniny,
 - ♦ płytkie morza szelfowe, powstałe wskutek zatopienia płaskich wybrzeży kontynentów,
 - ♦ np.: Morze Bałtyckie, Morze Białe, Zatoka Hudsona, Zatoka Perska.



C. Morza międzywyspowe

♦ **Morza międzywyspowe:**

- ♦ ich granice wyznaczają wyspy lub archipelagi wysp,
- ♦ są zróżnicowane pod względem głębokości i powierzchni,
- ♦ np.: Morze Jawajskie, Morze Sulu, Morze Celebes, Morze Moluckie, Morze Banda.



Podział mórz ze względu na stopień izolacji od oceanu

♦ Ze względu na stopień izolacji od oceanu wyróżniamy następujące typy mórz:

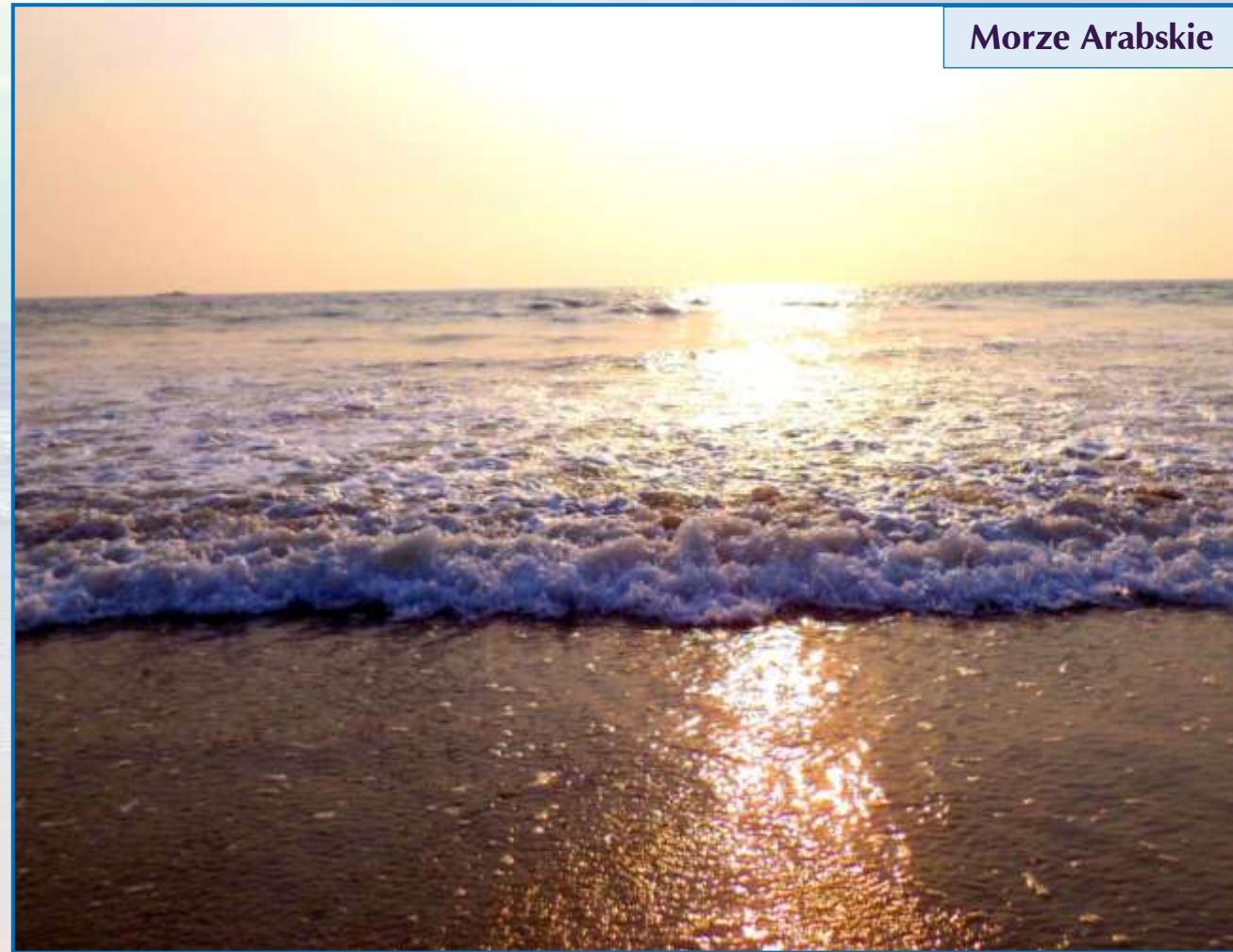
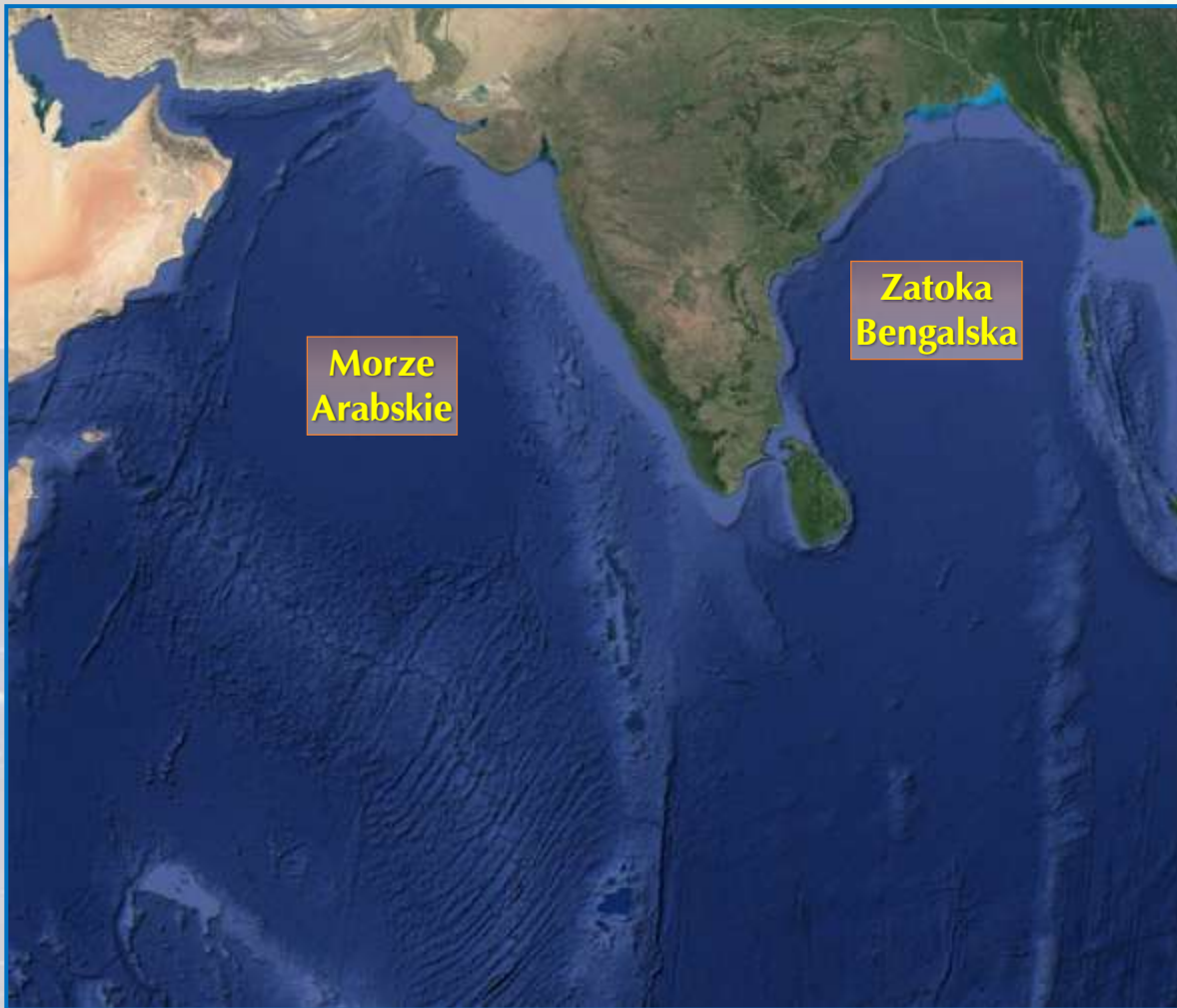
- ♦ **morza otwarte,**
- ♦ **morza półzamknięte,**
- ♦ **morza zamknięte.**



1. Morza otwarte

♦ **Morza otwarte:**

- ♦ łączą się one bezpośrednio z oceanami,
- ♦ cechują się swobodną wymianą wód zarówno powierzchniowych, jak i głębinowych,
- ♦ np.: Morze Arabskie, Morze Norweskie, Morze Północne, Morze Tasmana oraz Zatoka Bengalska.



2. Morza półzamknięte

♦ Morza półzamknięte:

- ♦ oddzielone od oceanu wyspami, archipelagami, półwyspami lub wysokimi podwodnymi progami ograniczającymi wymianę wód głębinowych,
- ♦ np.: Morze Bałtyckie, Morze Śródziemne, Morze Czarne, Morze Czerwone.



3. Morza zamknięte

♦ **Morza zamknięte:**

- ♦ całkowicie izolowane (lądem) od wód oceanicznych,
- ♦ cechują się one znacznym zasoleniem,
 - ♦ stąd w nazwie posiadają słowo “morze” – są to często pozostałości po dawnych oceanach (np. Oceanie Tetydy),
- ♦ np.: Morze Kaspjskie, Morze Martwe.



Morze Martwe

Podziały mórz - ćwiczenie

Podział mórz ze względu na położenie:

A. morza przybrzeżne;

B. morza śródlądowe

(śródziemne):

a. międzykontynentalne,

b. epikontynentalne

(wewnętrznokontynentalne,
śródkontynentalne);

C. morza międzywyspowe;

D. morza otwarte.

Podział mórz ze względu na stopień izolacji od oceanu:

1. morza otwarte,

2. morza półzamknięte,

3. morza zamknięte.



Zatoka

- ♦ **Zatoka** – część większego akwenu wodnego (morza lub oceanu, czy jeziora).
 - ♦ Jest ona obszarem głęboko wcinającym się w ląd (jest otoczona zwykle z trzech stron lądem).
 - ♦ Ograniczają ją najczęściej półwyspy.
 - ♦ Wymiana wód następuje dzięki cieśninom lub szerokiemu otwarciu na morze, czy ocean.
- ♦ Zatokami określane bywają także niektóre morza lub ich fragmenty, np.:
 - ♦ obszary stanowiące **fragmenty innych mórz**:
 - ♦ Zatoka Botnicka,
 - ♦ Zatoka Fińska;
 - ♦ **morza śródlądowe**:
 - ♦ Zatoka Hudsona,
 - ♦ Zatoka Perska;
 - ♦ **morza przybrzeżne**:
 - ♦ Zatoka Meksykańska,
 - ♦ Zatoka Św. Wawrzyńca;
 - ♦ **morza otwarte**:
 - ♦ Zatoka Bengalska,
 - ♦ Zatoka Biskajska,
 - ♦ Wieka Zatoka Australijska.



Zatoka Ghajn Tuffieha Bay na Malcie

Cieśnina

Cieśnina Gibraltarska

♦ **Cieśnina** – poprzez wąskie pasmo wody, łączy z sobą dwa akweny wodne, odrębne hydrologicznie, oddzielając od siebie:

- ♦ **kontynenty,**

- ♦ np. cieśniny: Gibraltarska i Beringa;

- ♦ **części kontynentów,**

- ♦ np. cieśniny: Ormuz i Hudsona;

- ♦ **kontynent i wyspę,**

- ♦ np. cieśniny: Jukatańska i Tatarska;

- ♦ **dwie wyspy,**

- ♦ np. cieśniny: La Perouse'a i Tsugaru.

♦ Mogą one także łączyć z sobą:

- ♦ **dwa oceany,**

- ♦ np. cieśniny: Drake'a i Beringa;

- ♦ **dwa morza,**

- ♦ np. cieśniny: Mesyńska i Bosfor;

- ♦ **części oceanu,**

- ♦ np. Kanał Mozambicki;

- ♦ **części mórz,**

- ♦ np. Cieśnina Pohaj.



Płytkie akweny wodne

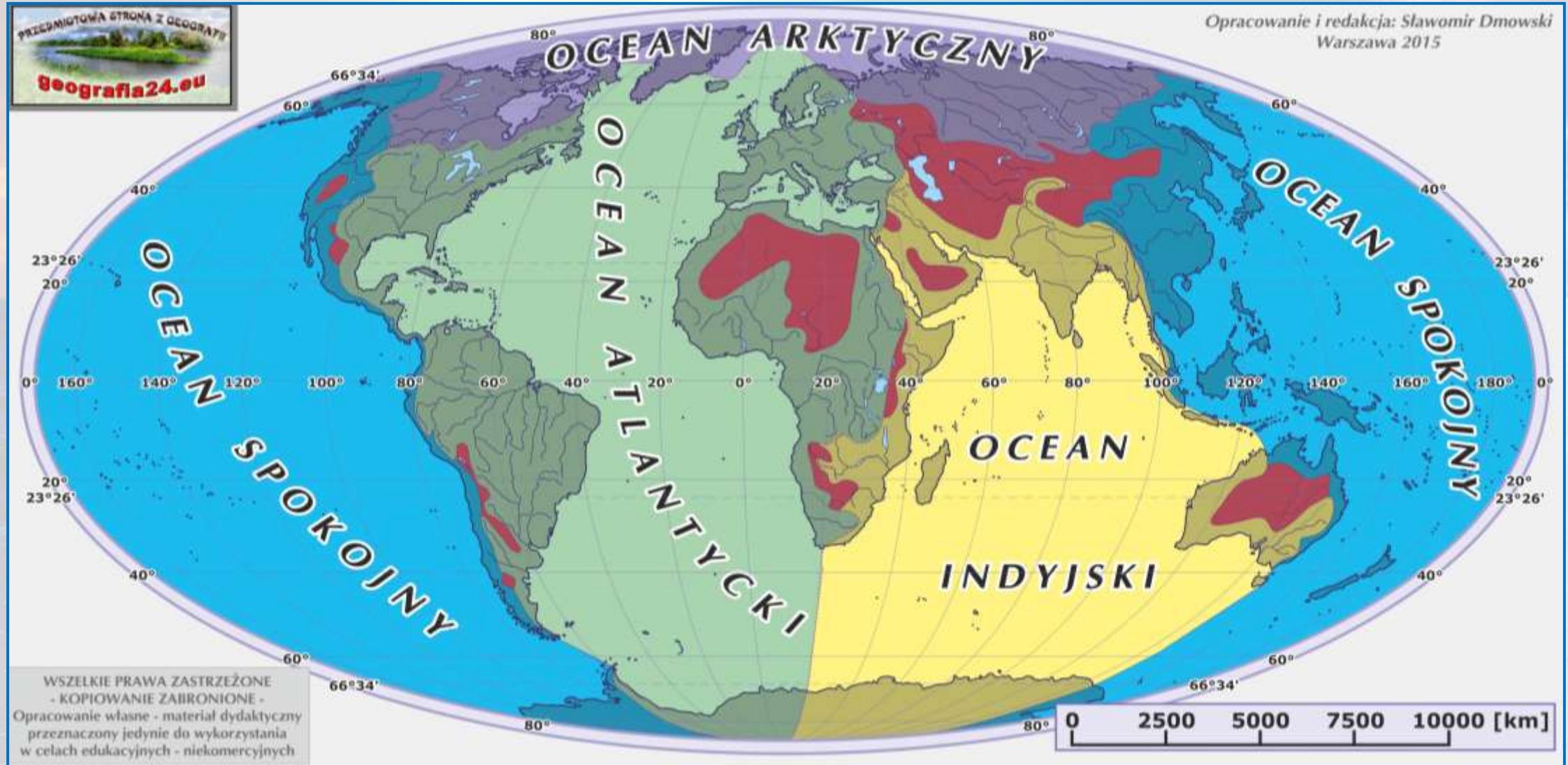
♦ **Płytkimi akwenami wodnymi** związanymi z morzami są:

- ♦ **zalew** – zasilany zarówno wodami morskimi, jak i rzecznyymi, a od morza lub oceanu oddzielony mierzeją (np. Zalew Wiślany, Zalew Kuroński) lub wyspami (np. Zalew Szczeciński);
- ♦ **laguna** – od morza lub oceanu oddzielona rafą koralową lub piaszczystym wałem (np. Laguna Madre w Zatoce Meksykańskiej);
- ♦ **fiord** – długa, głęboka i mocno wcięta w górzysty ląd zatoka morska o profilu “U-kształtnym”, ukształtowana w wyniku zatopienia dolnej części doliny lodowcowej przez morze,
- ♦ **liman** – wąska zatoka powstała wskutek zalania odcinków wylotowych doliny rzecznej, następnie oddzielona od morza ukształtowaną mierzeją (np. limany Morza Azowskiego).



Obszary bezodpływowe

- ♦ **Obszary bezodpływowe** – obszary, z których wody powierzchniowe i podziemne dopływają jedynie do jezior lub śródgórskich kotlin i innych obniżeń wewnątrzkontynentalnych.
- ♦ Największy odsetek występuje w przypadku Australii, najmniejszy – Ameryki Południowej i Ameryki Północnej.



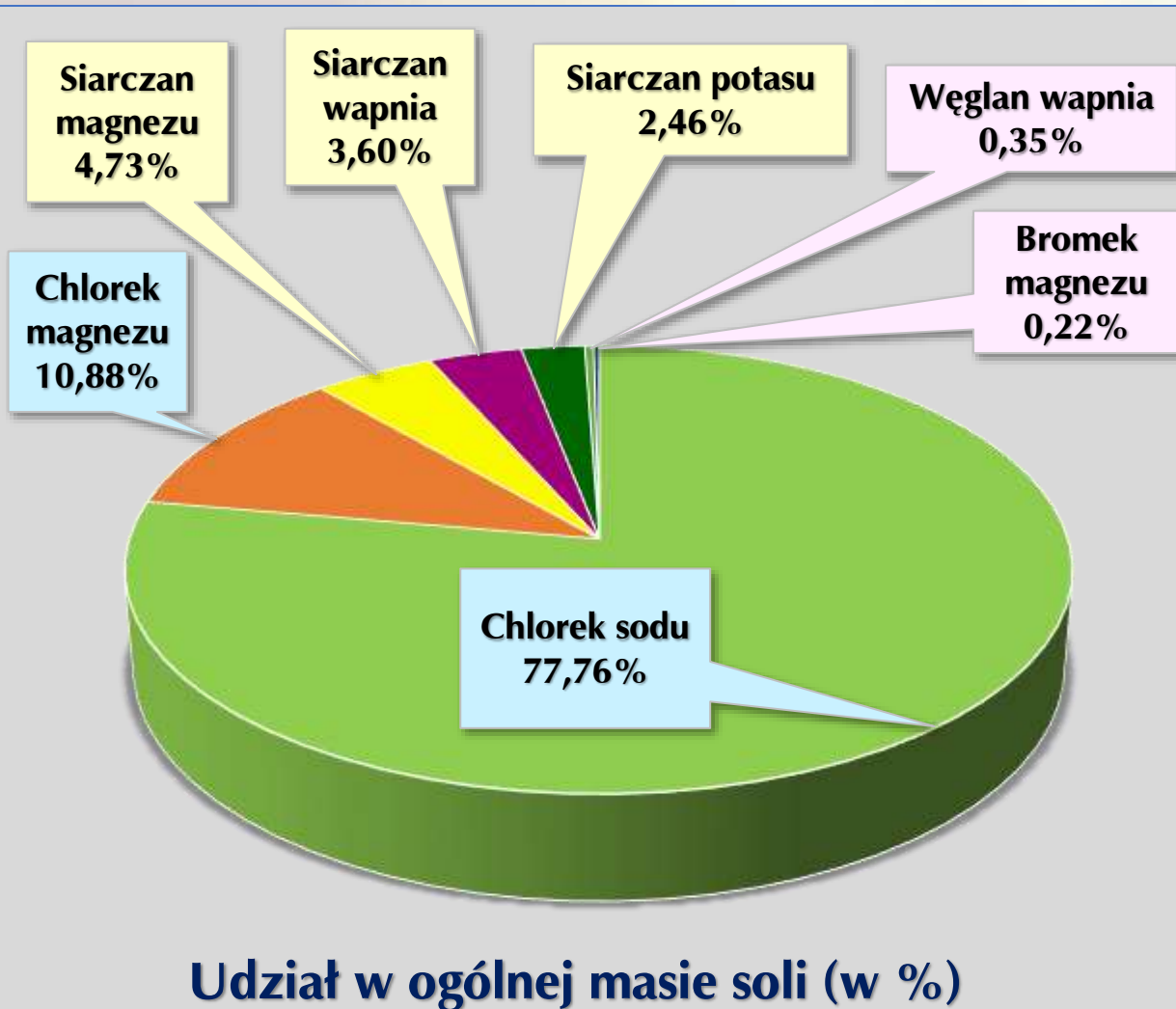
Skład chemiczny wody morskiej

- ♦ **Wody morskie** są roztworem zawierającym:
 - ♦ **96,5% czystej wody;**
 - ♦ **3,5% w różnym stężeniu różnorodne pierwiastki i związki chemiczne:**
 - ♦ **sole i inne związki chemiczne**, wśród których największą rolę odgrywają:
 - ♦ **chlorki sodu i magnezu (88,6%),**
 - ♦ **siarczany wapnia, magnezu i potasu (10,8%),**
 - ♦ **węglany wapnia (0,3%),**
 - ♦ **związki fosforu i krzemu** (pozostała część);
 - ♦ **gazy** – pochodzące z wulkanów podmorskich i z atmosfery ziemskiej oraz procesów biochemicznych mającym miejsce w wodzie morskiej,
 - ♦ **tj. O_2 , N_2 , CO_2 , H_2S , NH_3 ,**
 - ♦ **ich zawartość zależy głównie od intensywności pionowego i poziomego mieszania wody, a także jej wymiany z innymi akwenami wodnymi,**
 - ♦ **ich stężenie (rozpuszczalność) maleje wraz ze wzrostem temperatury oraz zasolenia.**



Skład chemiczny wody morskiej (oceanicznej)

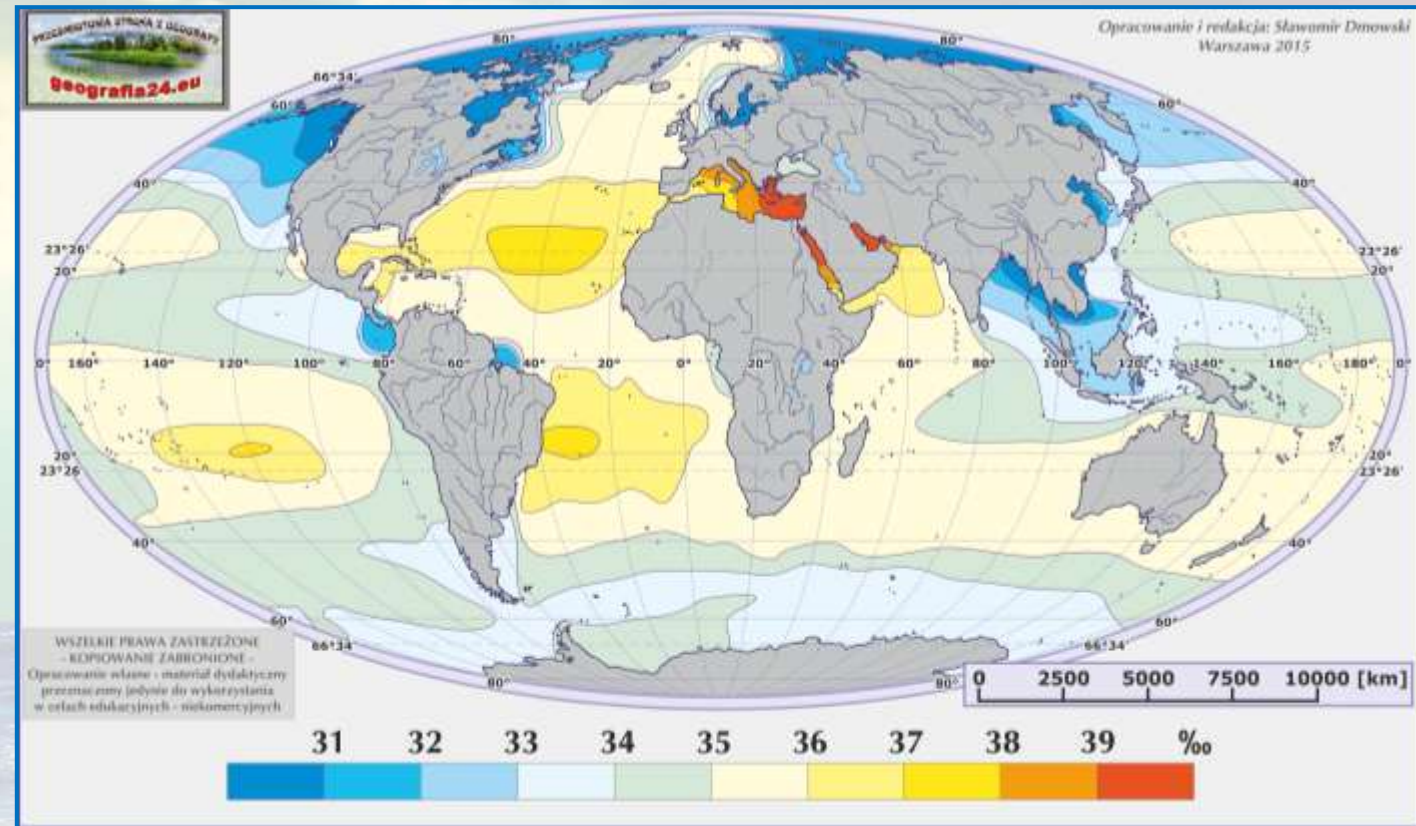
- ♦ **W wodzie morskiej** dominują głównie **chlorki**, które w wodzie słodkiej występują w niewielkich ilościach.
- ♦ **Chlorki sodu i chlorki magnezu** stanowią blisko 90% ogólnej masy soli.
- ♦ Istotne jest także występowanie **siarczanów: magnezu, wapnia i potasu** (łącznie stanowią one około 10% udziału).



SOLE	Zawartość w wodzie (w g/1000 g wody)	Udział w ogólnej masie soli (w %)
Ogółem	35,0	100,00
Chlorek sodu [NaCl]	27,2	77,76
Chlorek magnezu [MgCl ₂]	3,8	10,88
Siarczan magnezu [MgSO ₄]	1,7	4,73
Siarczan wapnia [CaSO ₄]	1,2	3,60
Siarczan potasu [K ₂ SO ₄]	0,9	2,46
Węglan wapnia [CaCO ₃]	0,1	0,35
Bromek magnezu [MgBr ₂]	0,1	0,22

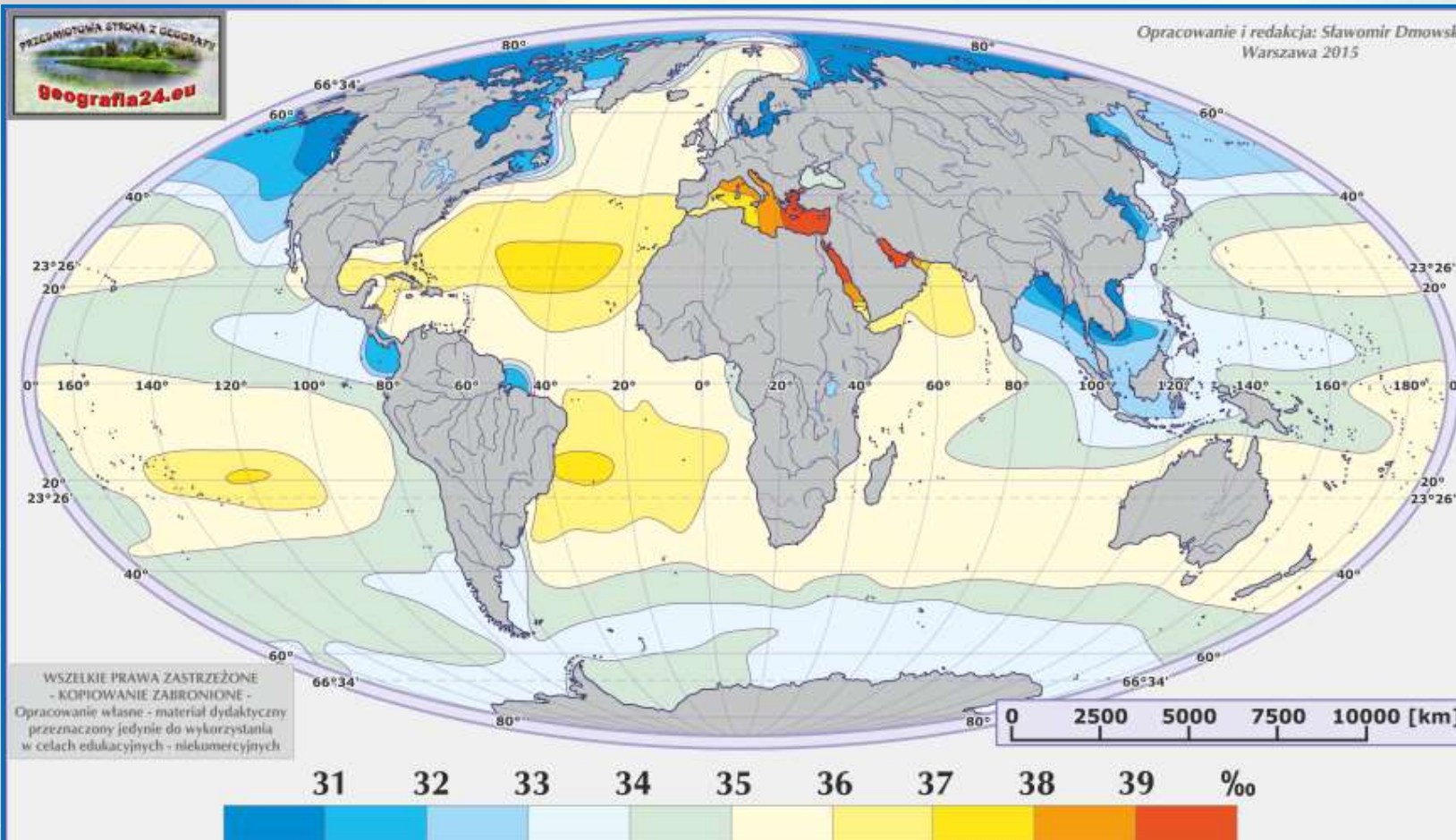
Zasolenie wody morskiej

- ♦ **Zasolenie** – zawartość soli w wodzie morskiej, podawana w jednostkach **PSU**, które odpowiadają poprzednio używanym **promilom**.
- ♦ Stopień zasolenia określamy ważąc sól wytrąconą z odparowania 1 kg wody.
- ♦ **Średnie zasolenie oceanu światowego wynosi 35‰** (czyli w jednym litrze wody znajduje się 35 g soli) i pozostaje bardzo stabilne.
- ♦ W otwartym oceanie zasolenie zmienia się w zakresie od 26 PSU do 38 PSU:
 - ♦ **na równiku – 34 PSU,**
 - ♦ **na zwrotnikach – 37 PSU,**
 - ♦ **w szerokościach umiarkowanych – 35 PSU,**
 - ♦ **w szerokościach okołobiegunowych spada do 30 PSU** (miejscami spada nawet do 25-26 PSU).
- ♦ W morzach zamkniętych oraz izolowanych zatokach morskich występują znacznie większe dysproporcje w średnim zasoleniu:
 - ♦ **najmniejsze występuje w Morzu Bałtyckim – wynosi ono około 7 PSU,**
 - ♦ **największe występuje w Morzu Czerwonym – wynosi ono około 43-46 PSU.**



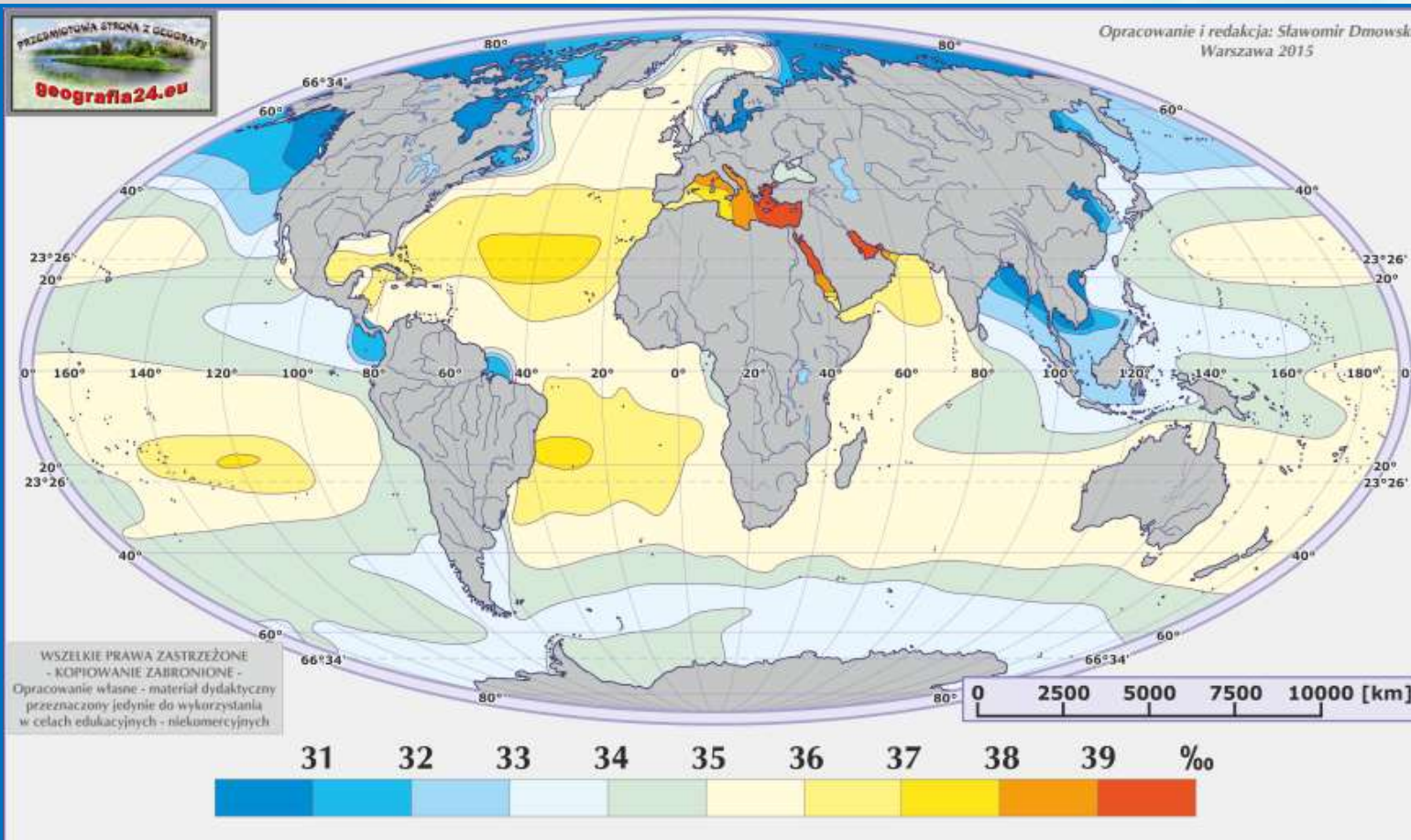
Zmienność zasolenia powierzchniowych wód morskich

- ♦ W strefie okołorównikowej oraz w morzach półzamkniętych, leżących na terenach o wysokich opadach, stężenie soli jest niższe od przeciętnego na skutek rozcieńczenia wód powierzchniowych przez wody deszczowe lub rzeczne dopływające z lądów.
- ♦ Występuje tu przewaga opadów nad parowaniem.



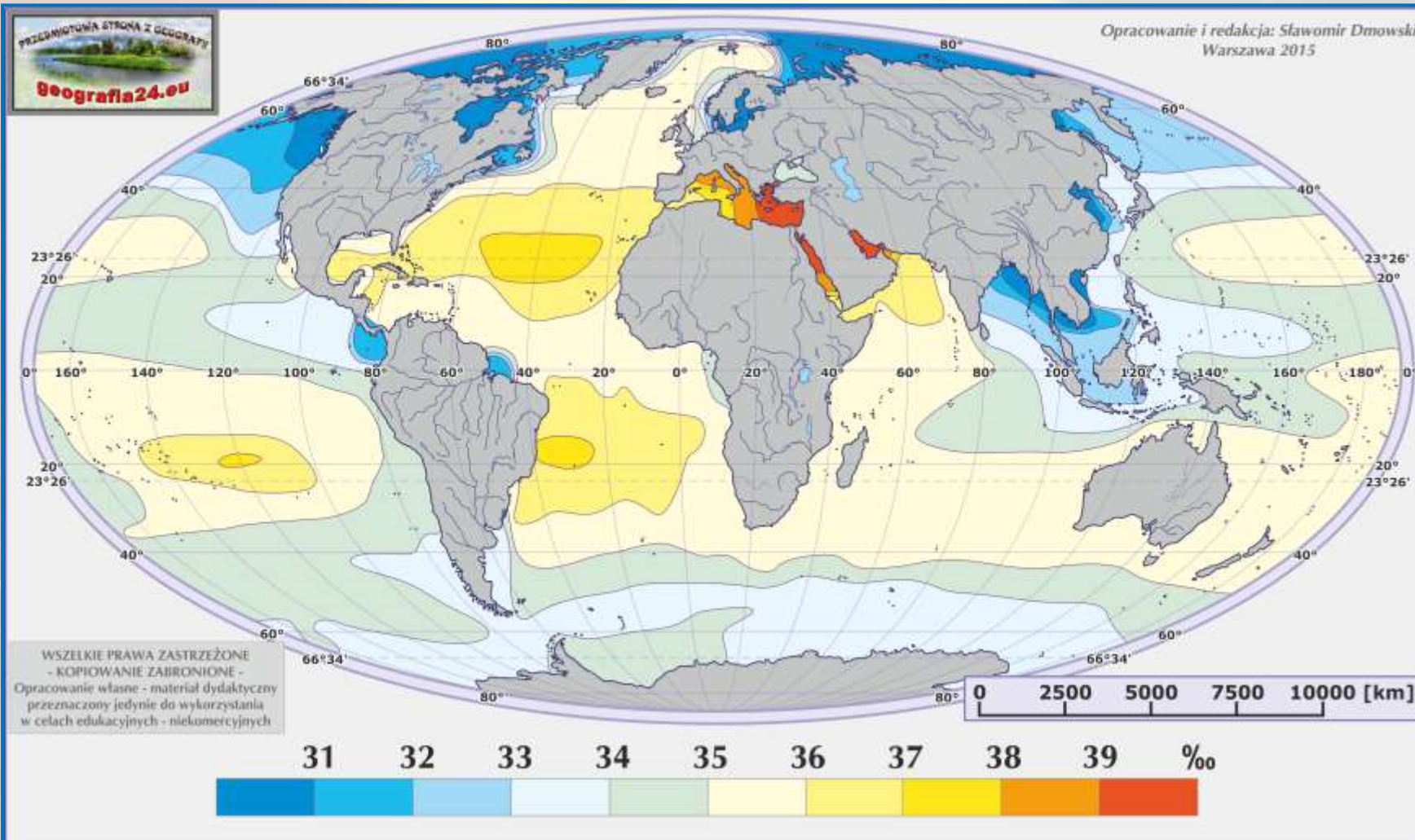
Zmienność zasolenia powierzchniowych wód morskich

- ♦ **W strefach zwrotnikowych** zasolenie osiąga duże wartości na skutek dużego parowania i niewielkich opadów atmosferycznych oraz znikomego dopływu rzecznego z lądów.
- ♦ Występuje tu przewaga parowania nad opadami.
- ♦ Najwyższe wartości zasolenia występują w izolowanych zatokach morskich i morzach.



Zmienność zasolenia powierzchniowych wód morskich

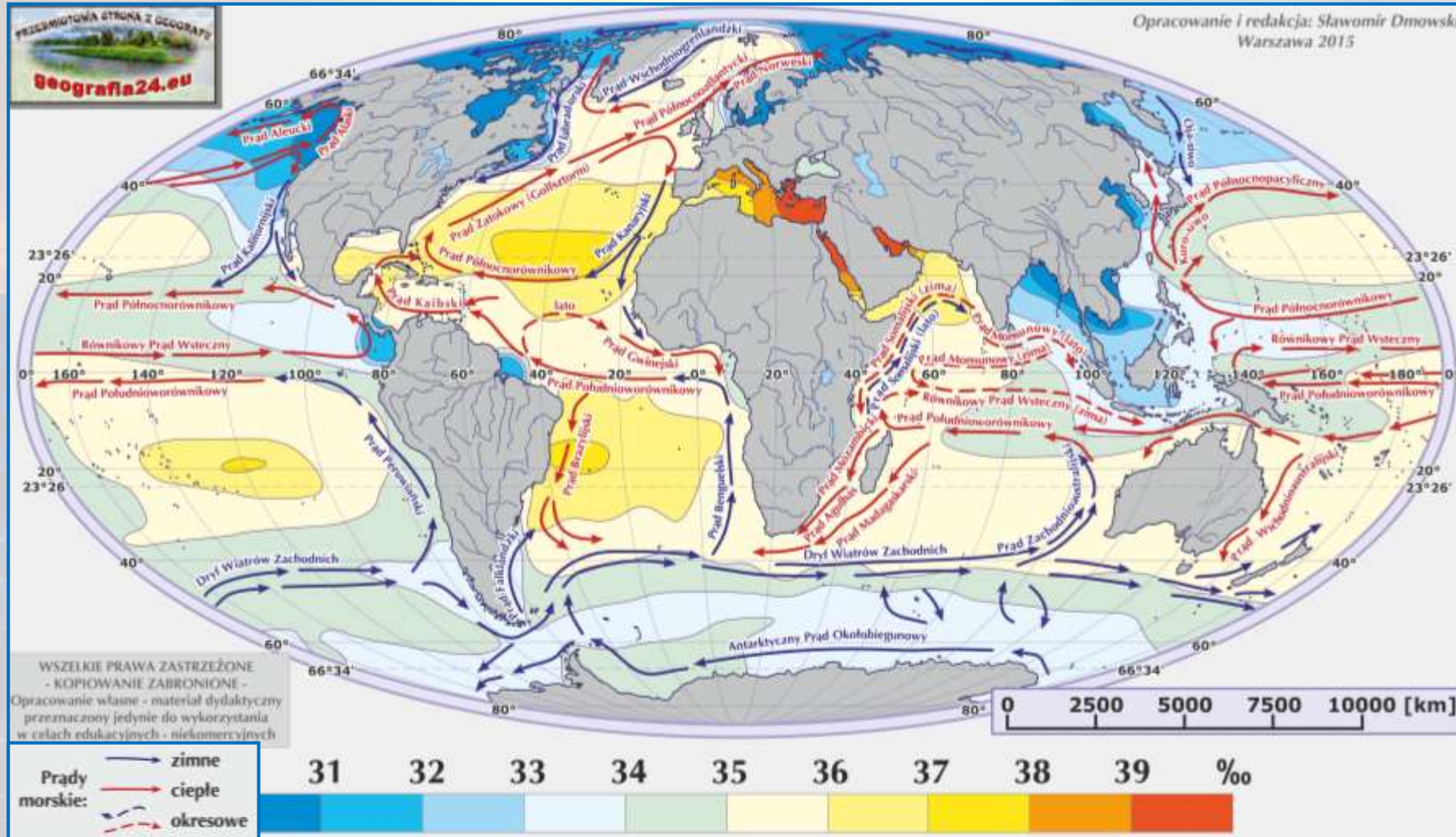
- ♦ **W regionach polarnych** stężenie soli jest niewielkie (spadające lokalnie nawet do 25-26‰) co wynika głównie z odsalania powierzchniowej warstwy wód na skutek cyklicznego zamarzania i topnienia oraz dopływu wód z topniejących śniegów i lodów.



Zmienność zasolenia powierzchniowych wód morskich

♦ Rozkład zasolenia zakłócają **prądy morskie**:

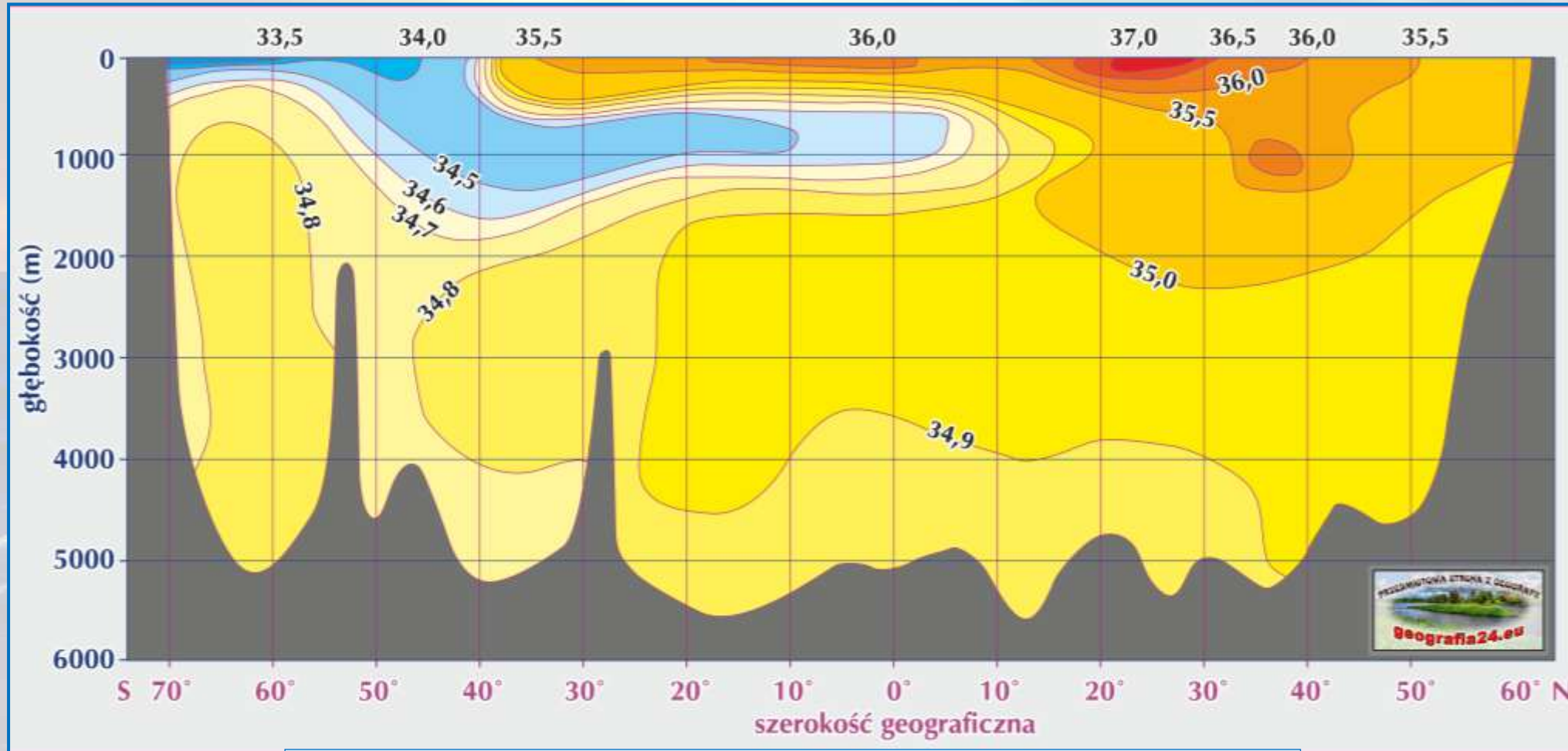
- ♦ **ciepłe prądy** – transportują wody o dużym zasoleniu ze stref zwrotnikowych w wyższe szerokości geograficzne, gdzie zasolenie jest niższe,
- ♦ **zimne prądy** – przenoszą wody polarne o niższym zasoleniu w kierunku zwrotników.



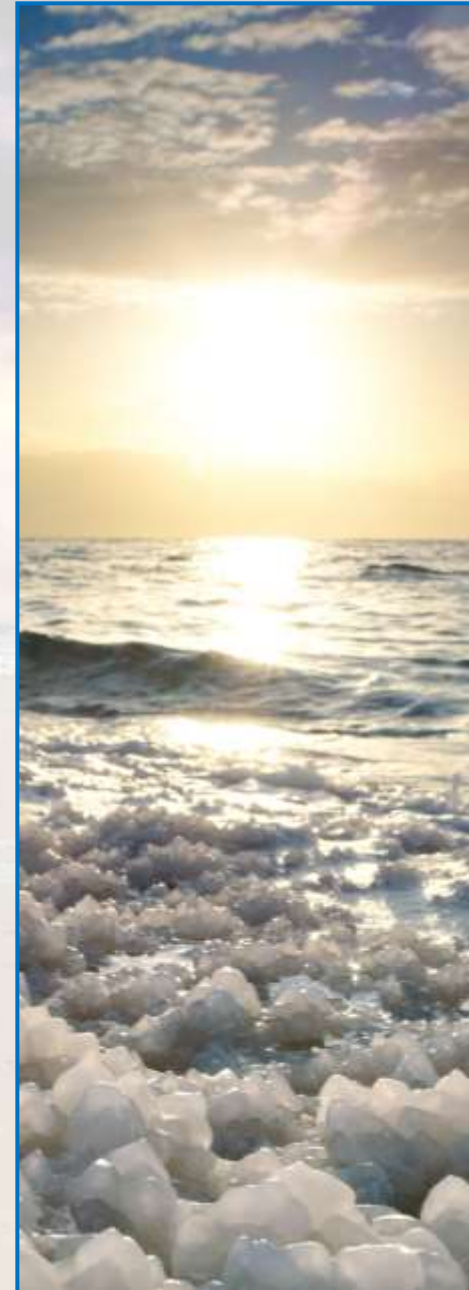
Rozkład zasolenia w profilu pionowym

♦ W pionowym rozkładzie zasolenia:

- ♦ do głębokości 400 m występuje wyraźna korelacja z zasoleniem wód powierzchniowych,
- ♦ poniżej głębokości 400 m zasolenie waha się nieznacznie,
- ♦ zmienia się w zakresie od 34‰ do 35‰ we wszystkich szerokościach geograficznych.



Rozkład zasolenia w profilu pionowym wyrażony w promilach na Atlantyku



Zasolenie wód powierzchniowych Bałtyku i Morza Czerwonego

MORZE BAŁTYCKIE

MORZE CZERWONE

średnie zasolenie

przyczyny

średnie zasolenie

przyczyny

7 PSU

- niewielkie parowanie (zimą),
- duży dopływ wód słodkich rzekami,
- sezonowo duży dopływ wód z topniejących śniegów.

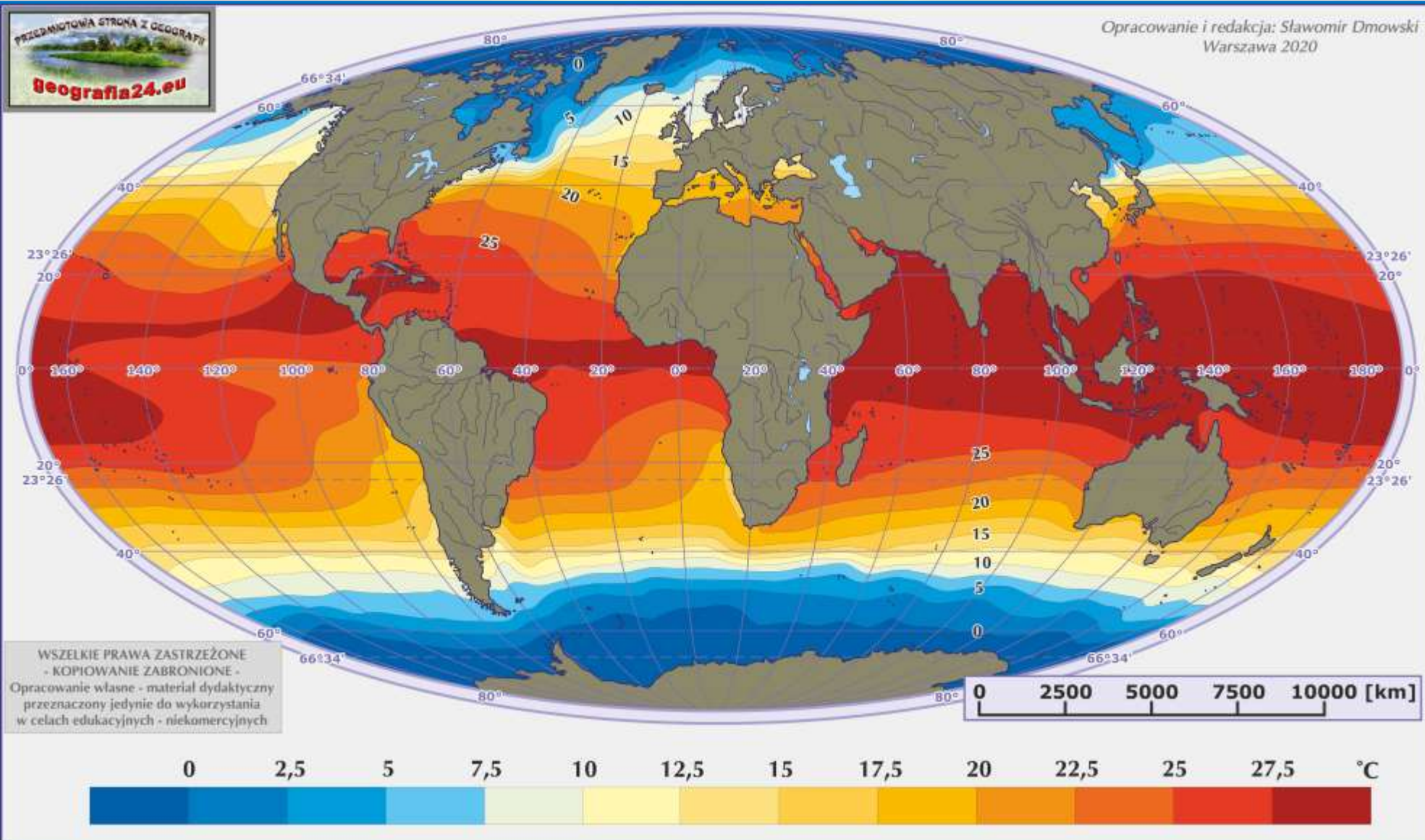
43-46 PSU

- bardzo duże parowanie (klimat zwrotnikowy),
- niewielki dopływ wód słodkich z rzek (rzeki głównie okresowe lub epizodyczne),
- brak sezonowego dopływu wód z topniejących śniegów.



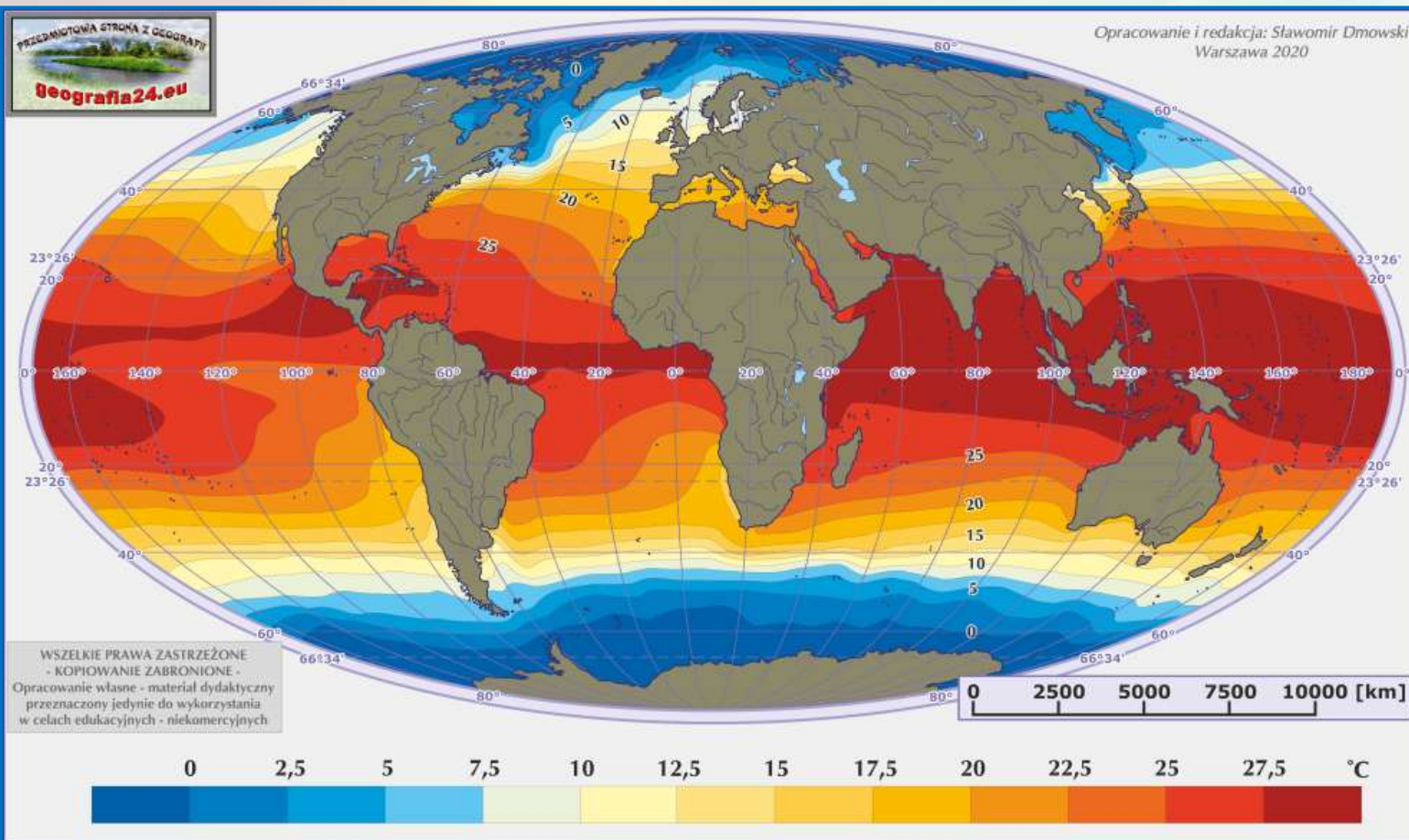
Temperatura powierzchniowych wód oceanicznych

- ♦ **Temperatura powierzchniowych wód oceanicznych** związana jest głównie z szerokością geograficzną – zmniejsza się w miarę zbliżania ku biegunom.



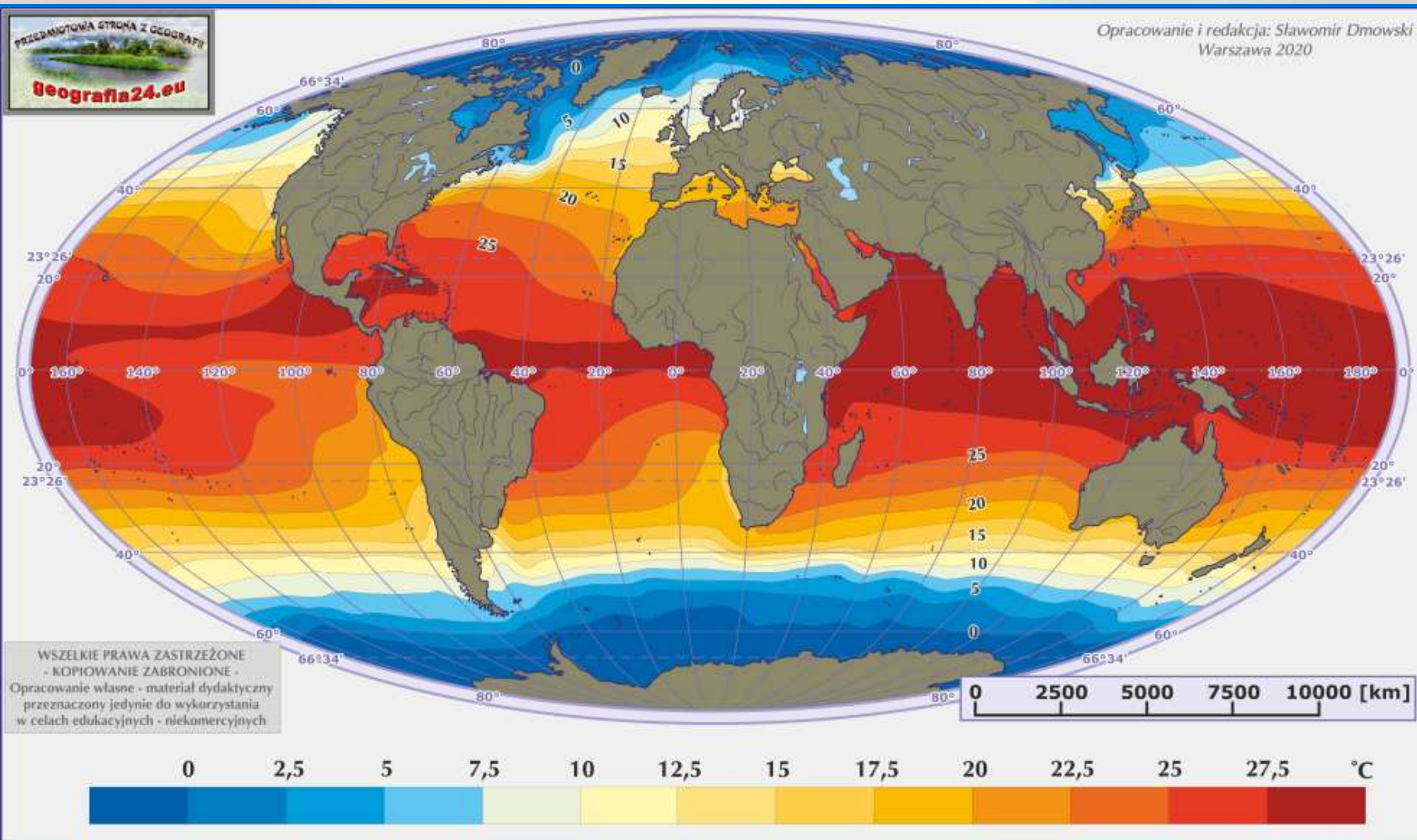
Temperatura powierzchniowych wód oceanicznych

- ♦ Średnia temperatura wód oceanicznych wynosi: $+17,4^{\circ}\text{C}$, przy czym:
 - ♦ na półkuli północnej wynosi $19,2^{\circ}\text{C}$,
 - ♦ na półkuli południowej wynosi $16,0^{\circ}\text{C}$.
- ♦ Zmienia się ona od $-1,9^{\circ}\text{C}$ w rejonach polarnych (w niższej temperaturze woda morska zamarza później, co wynika z faktu zasolenia wody morskiej) do około $+28^{\circ}\text{C}$ w strefie równikowej.



Temperatura powierzchniowych wód oceanicznych

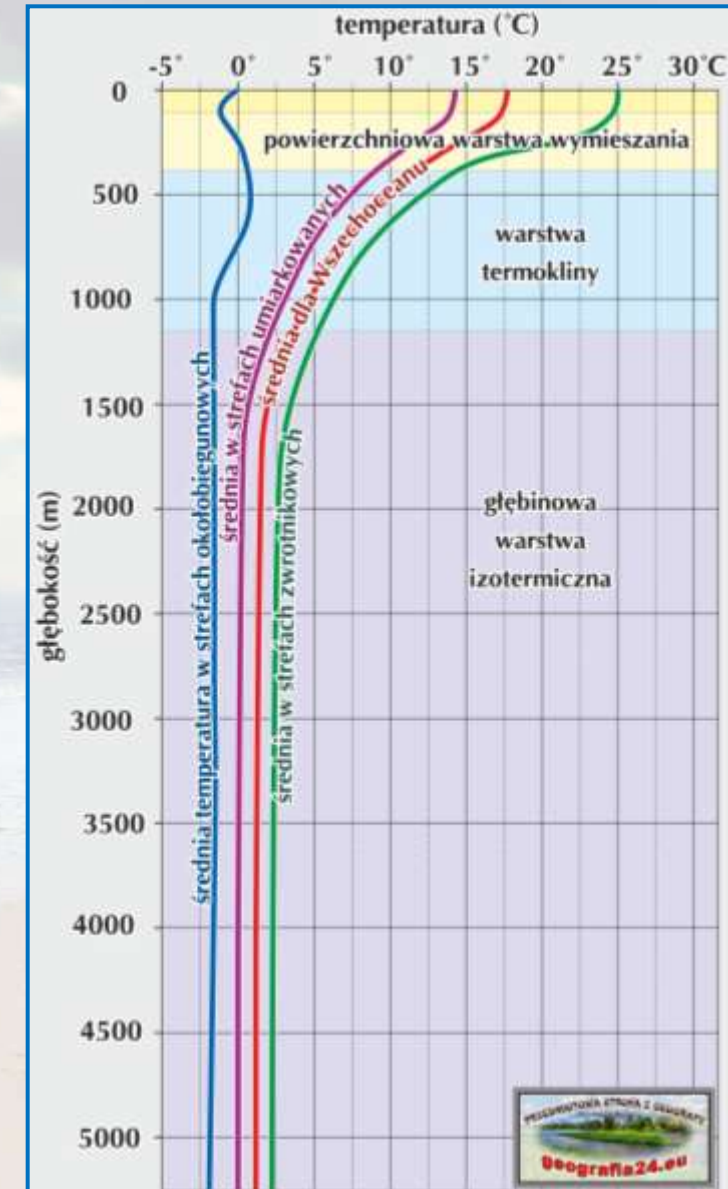
- ♦ Najwyższe temperatury wody występują w **płytkich, izolowanych basenach strefy międzyzwrotnikowej**:
 - ♦ w **Zatoce Perskiej** maksymalnie – temperatura wód oceanicznych **dochodzi do $+36^{\circ}\text{C}$** .
- ♦ Anomalie termiczne wynikają także z wpływu prądów morskich.



Pionowy rozkład temperatur wód oceanicznych

♦ Temperatura wód oceanicznych w przekroju pionowym:

- ♦ maleje wraz z głębokością,
 - ♦ wyjątkiem są tylko obszary okołobiegunowe, gdzie okresowo nieco wzrasta.
- ♦ W przekroju pionowym rozkładu temperatur wód oceanicznych wyróżnić możemy takie warstwy jak:
 - ♦ **powierzchniowa warstwa wymieszania** od 0 do 100 m p.p.m. (max 400 m p.p.m.),
 - ♦ jest ona mniej więcej **jednorodna termicznie** co wynika z dobrego mieszania wód,
 - ♦ zmiany temperatury zależne są głównie od wpływów zewnętrznych;
 - ♦ **warstwa termokliny** występująca w zakresie 400-1200 m p.p.m.,
 - ♦ temperatura gwałtownie **maleje do 5°C**,
 - ♦ **głębinowa warstwa izotermiczna** występuje **poniżej 1200 m p.p.m.**,
 - ♦ temperatura wody wykazuje minimalną zmienność i jest **prawie stała**,
 - ♦ w zależności od oceanu i od strefy klimatycznej waha się w zakresie od 0°C do 4°C.



Zmiany temperatury wód oceanicznych postępujące wraz ze zmianami głębokości



Gęstość wody morskiej

♦ **Gęstość wody morskiej** uzależniona jest od:

- ♦ **zasolenia** – wraz z jej wzrostem następuje wzrost gęstości, ponieważ rozpuszczone w wodzie pierwiastki i związki mineralne są cięższe od czystej wody,
- ♦ **temperatury** – największa jest w temperaturze 4°C,
- ♦ **ciśnienia** – wraz z jego wzrostem następuje wzrost gęstości.

♦ W rozkładzie przestrzennym gęstości wody morskiej występują różnice w zakresie:

- ♦ **od około 990 kg/m³** – w rejonach, gdzie największe wysłodzone rzeki świata uchodzą do najcieplejszych wód **strefy międzyzwrotnikowej**;
- ♦ **do ponad 1070 kg/m³** – w największych głębinach oceanicznych,
 - ♦ **maksimum występuje na dnie Rowu Mariańskiego.**



KONIEC



Materiały pomocnicze do nauki
Opracowane w celach edukacyjnych (niekomercyjnych)

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

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
- KOPIOWANIE ZABRONIONE -