



III. Atmosfera

7. Klimaty kuli ziemskiej

Klimat w różnych wymiarach

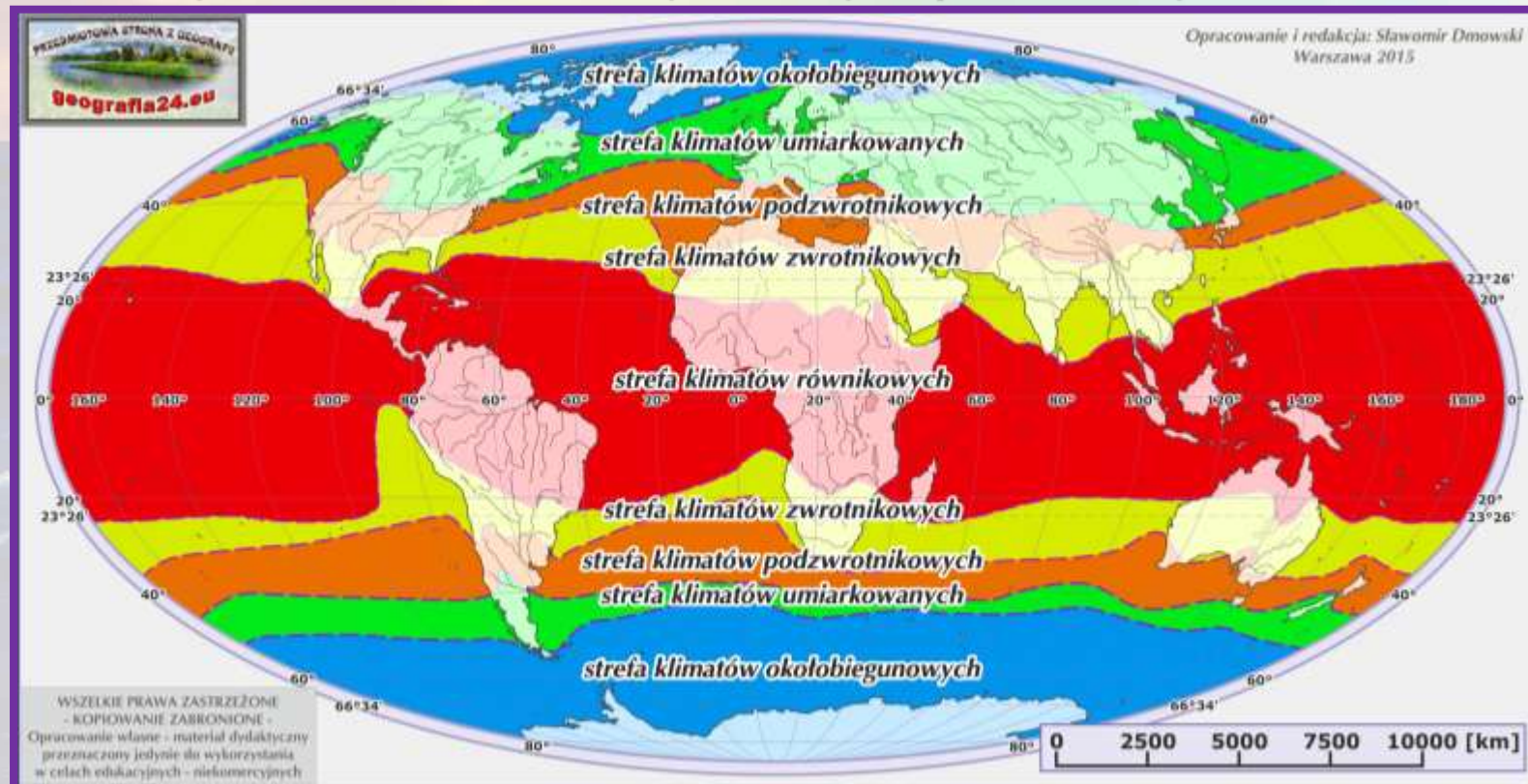
→ W zależności od skali przestrzennej wyróżnia się:

- **makroklimat** – klimat dużych stref geograficznych, kontynentów, oceanów i ich dużych części, o względnie jednorodnych czynnikach geograficznych i warunkach ogólnej cyrkulacji atmosfery;
- **mezoklimat** – klimat niewielkiego obszaru Ziemi o wymiarach rzędu 10–100 km, charakteryzujący się wewnętrzną jednorodnością oraz odrębnością w odniesieniu do warunków klimatycznych obszarów sąsiadujących z nim i kształtujący się głównie pod wpływem rzeźby terenu, np.:
 - klimat dużej doliny lub zbocza o określonej ekspozycji,
 - klimat rozległej wierzchołiny,
 - klimat Podhala;
- **topoklimat** (klimat lokalny lub miejscowy) – klimat stosunkowo niewielkiego obszaru, rzędu 1–10 km, którego cechy kształtują się pod wpływem czynników występujących na danym obszarze lub w jego najbliższym otoczeniu, np. rzeźby, rodzaju gleb, szaty roślinnej, zabudowy;
- **mikroklimat** – klimat niewielkiego obszaru o powierzchni rzędu od kilku do kilkuset m², o właściwościach różniących dany obszar od klimatu otaczającego go środowiska, np.:
 - klimat wąwozu,
 - klimat skraju lasu,
 - klimat brzegu jeziora,
 - klimat korony drzewa.



Strefy klimatyczne na kuli ziemskiej

- Poszczególne **strefy klimatyczne** są głównymi jednostkami w podziałach klimatycznych, w których występują **podobne warunki makroklimatyczne**.
- Układają się one w przybliżeniu w postaci **równoleżnikowych pasów**, odznaczających się charakterystycznym, właściwym sobie klimatem, różnym od klimatu innych stref.
- Są one wynikiem dopływu zróżnicowanych ilości ciepła słonecznego w różnych szerokościach geograficznych, warunkującego ogólną cyrkulację atmosferyczną, temperaturę, ilość opadów i parametry innych elementów klimatu.
- **W obszarach górskich** warunki klimatyczne zmieniają się nieco inaczej – zmiany następują tu **wraz ze wzrostem wysokości**, dzięki czemu wykształciły się **piętra klimatyczne**.



Wydzielanie poszczególnych stref klimatycznych

- **Wydzielenie poszczególnych stref klimatycznych**, ze względu na złożoność czynników które występują na Ziemi jest bardzo trudne.
- Pierwszego wydzielenia stref klimatycznych na podstawie zróżnicowania kąta padania promieni słonecznych (czynnik solarny) dokonali już **w III w. p.n.e. starożytni Grecy**.
 - Świat dzielili na 5 stref rozgraniczonych zwrotnikami i kołami podbiegunowymi:
 - strefę gorącą (międzyzwrotnikową),
 - 2 strefy umiarkowane,
 - 2 strefy chłodne.
- Od tego czasu różni klimatolodzy brali pod uwagę inne kryteria i modyfikowali strefy.
 - Obecnie najbardziej popularnymi podziałami są:
 - na świecie **klasyczny podział klimatów Władimira Köppena**,
 - w Polsce **klasyfikacja Wincentego Okołowicza**.



Klasyfikacja klimatów Wincentego Okołowicza

- **Wincenty Okołowicz** (1906 – 1979) – polski geograf, specjalista w zakresie geomorfologii oraz klimatologii.
 - Zasłynął opracowaniem w 1965 roku najpopularniejszej polskiej klasyfikacji klimatów świata, pt. **“Strefy klimatyczne świata”** – zwanej **klasyfikacją Okołowicza** (zmodyfikowanej w 1971 roku).
 - W 1945 roku został pracownikiem nowo powstałego Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu.
 - Od 1952 **profesor Uniwersytetu Warszawskiego**, zaś w latach 1953-1959 dyrektor Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego, przekształconego później w Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej.
 - Autor mapy **Stref klimatycznych świata** i pierwszego polskiego **podręcznika o klimatologii** pt. **“Klimatologia ogólna”**.



Klasyfikacja klimatów wg. Okołowicza

- Klasyfikacja **klimatów wg. Okołowicza** jest rodzimą próbą znalezienia ogólnie przystępnego podziału klimatycznego świata wraz z opracowaniem **specjalnej mapy stref i regionów klimatycznych**.
- W celu opracowania tej klasyfikacji brał pod uwagę **następujące kryteria**:
 - **wartości i rozkład typowych elementów klimatycznych**:
 - **temperatury powietrza**:
 - temperatury w najcieplejszym miesiącu,
 - temperatury w najchłodniejszym miesiącu,
 - **opady atmosferyczne**:
 - **roczny przebieg opadów atmosferycznych**;
 - **na lądzie – rozmieszczenie naturalnych zespołów fitosocjologicznych, np.:**
 - **step wysoko- i niskotrawiasty,**
 - **step z zadrzewieniem albo zaroślami lub bez,**
 - **step z kserofitami lub bez;**
 - **na oceanach – rozkład prądów morskich i zasolenia, zaś na Atlantyku także zróżnicowanie barwy wody** (wybitnie niebieska barwa wody w strefie zwrotnikowej Atlantyku świadczy o obecności morskiego odpowiednika pustyni).



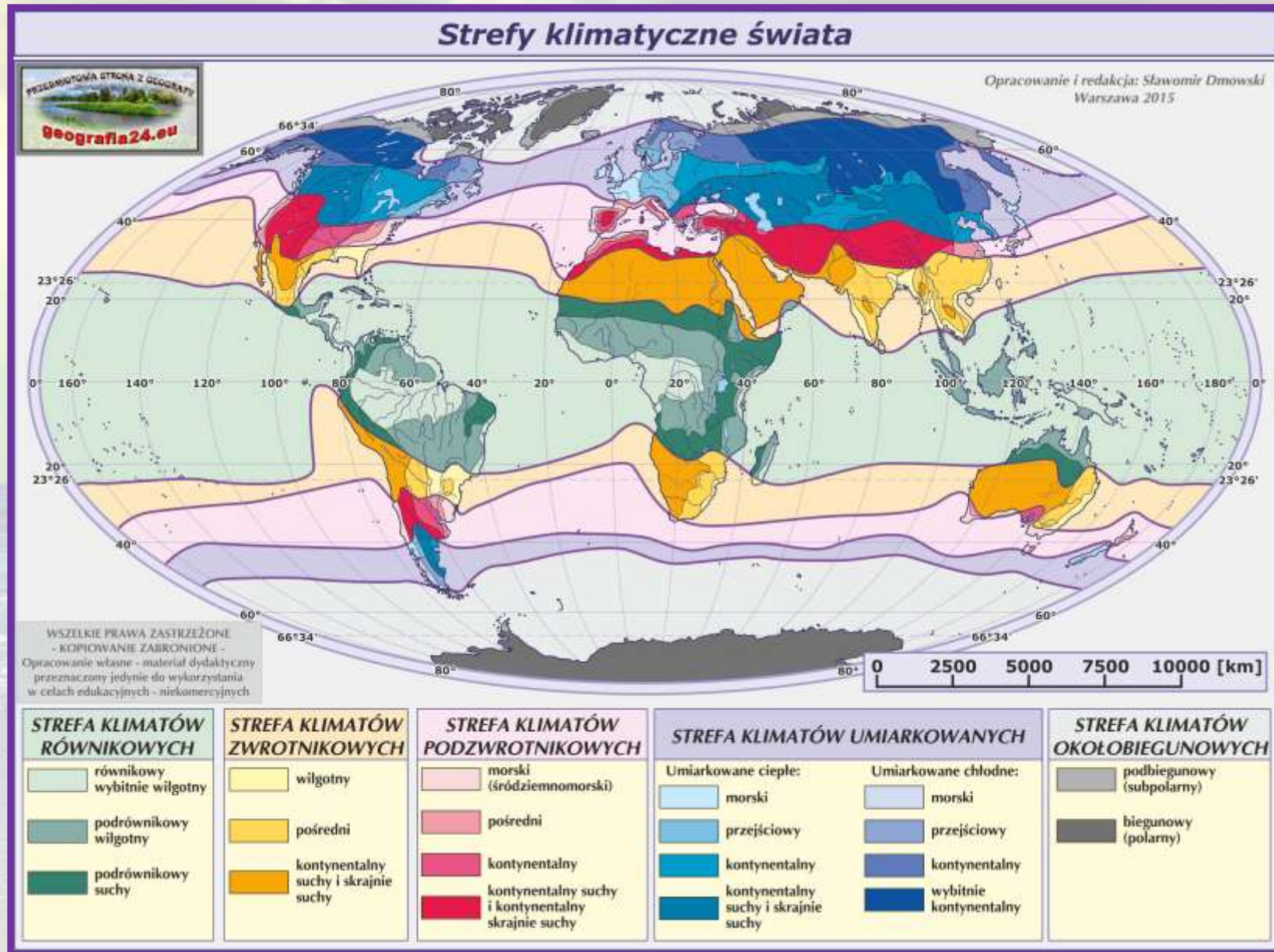
Klasyfikacja klimatów wg. Okołowicza

- W opracowanej przez siebie klasyfikacji klimatycznej Okołowicz uwzględnił także różne **odmiany klimatu**:
- **monsunowe** – w przypadku Azji Południowej i Wschodniej, wybrzeża Zatoki Gwinejskiej w Afryce i północnej Australii;
 - **wyżynne i górskie** – rozumiane w jego podziale jako klimaty chłodniejsze, o intensywniejszej wymianie promieniowania i znacznie silniejszych kontrastach lokalnych w ciągu doby i roku, niż w obszarach nizinnych danego regionu;
 - **morskie** – czyli tereny szczególnie eksponowane na działanie morskich mas powietrza;
 - **kontynentalne** – na które masy morskie mają niewielki wpływ.



Klasyfikacja klimatów wg. Okołowicza

- Do dziś **klasyfikacja Okołowicza** jest przedmiotem prac polegających na jej doskonaleniu i tak np.:
 - ostatnia klasyfikacja dokonana przez samego Okołowicza wyróżnia **5 stref klimatycznych z 29 typami klimatów**;
 - bardzo popularna modyfikacja dokonana przez Panią **Danutę Martyn z roku 1995**, zawarta w publikacji pt. "Klimaty kuli ziemskiej" zawiera:
 - **5 stref klimatycznych z 34 typami klimatów** (poprawione zostały tu błędy popełnione przez Okołowicza, m.in. dotyczące niektórych rejonów Chin).
 - W celu łatwiejszego zrozumienia treści klasyfikacji klimatycznej świata w niniejszej prezentacji będę brał pod uwagę 5 stref klimatycznych z 20 typami klimatów (część typów zostało dla uproszczenia zgrupowanych).





Strefa klimatów równikowych

Strefa klimatów równikowych

→ W obrębie klimatów równikowych wyróżniamy typy:

→ **równikowy wybitnie wilgotny:**

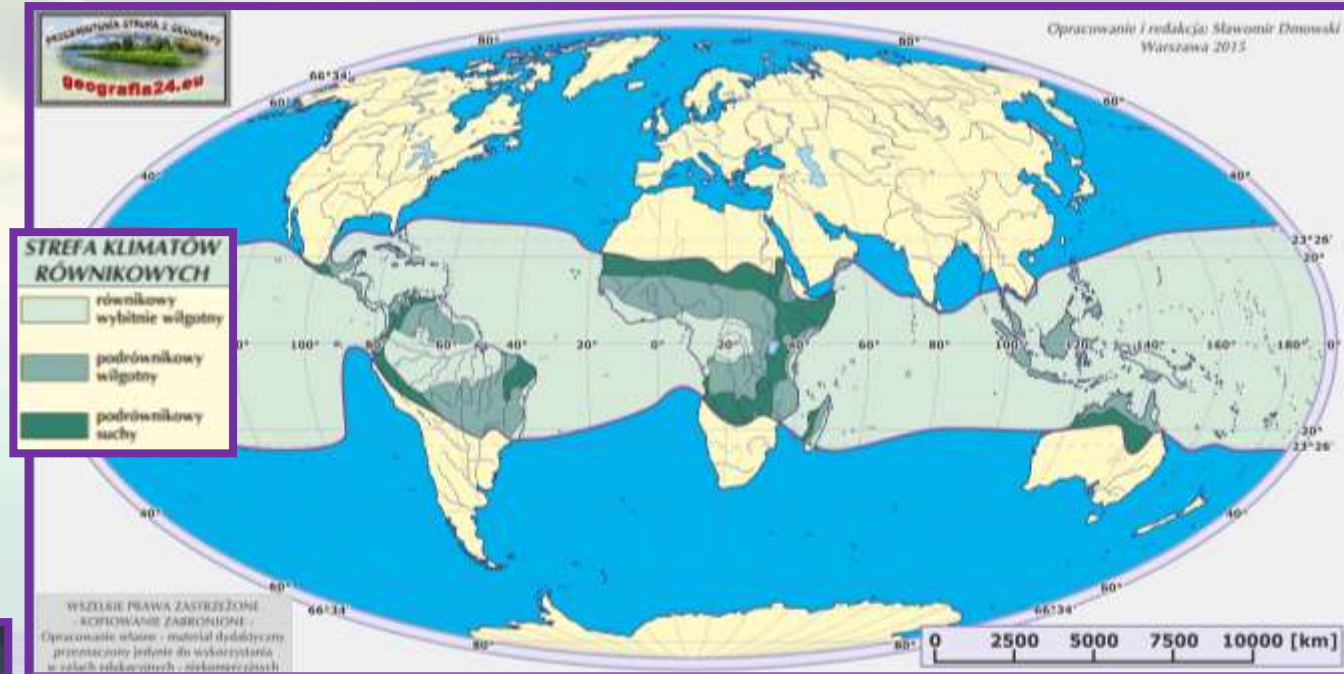
- **wybitnie wilgotny** – bez pory bezdeszczowej,
- z odmianą **monsunową** – z wyraźniejszą porą bezdeszczową;

→ **podrównikowy wilgotny:**

- **wilgotny** – z dwiema porami bezdeszczowymi,
- z odmianą **monsunową** – z jedną porą bezdeszczową;

→ **podrównikowy suchy:**

- **suchy** – z jedną porą deszczową lub dwiema na równiku,
- z odmianą **monsunową**.



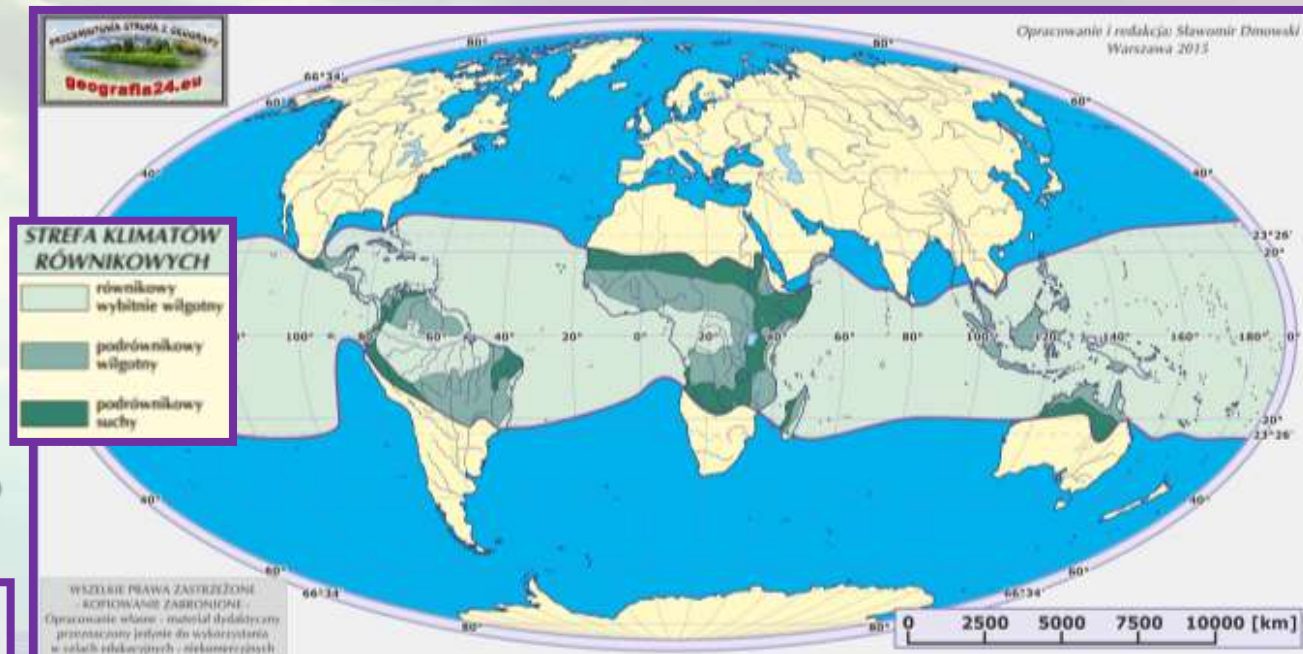
UWAGA: czcionką fioletową zaprezentowano nazwy stosowane przez Danutę Martyn (wyróżnione na podstawie klasyfikacji Okołowicza) – wyróżniła ona 3 typy klimatów w obrębie tej strefy.



Strefa klimatów równikowych

→ Strefa klimatów równikowych charakteryzuje:

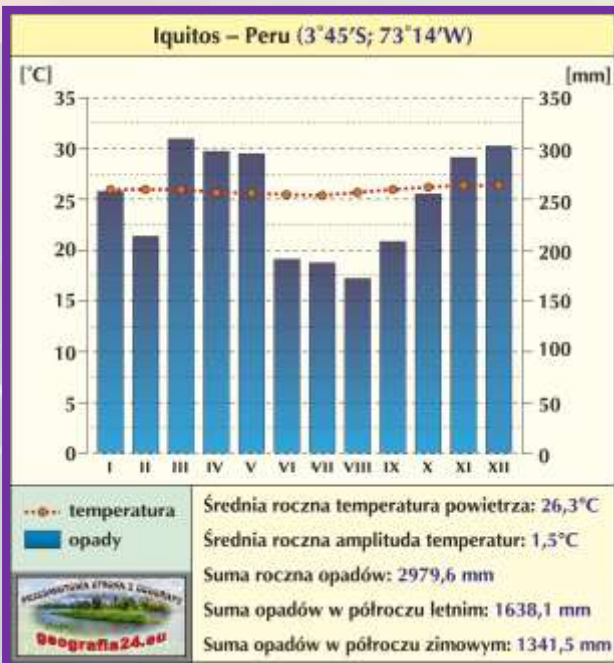
- **średnia miesięczna temperatura powietrza** wszystkich miesięcy wynosi **powyżej 20°C**,
- **dobowe a nawet roczne amplitudy temperatury powietrza** nie przekraczają z reguły kilku stopni:
 - w klimacie równikowym wybitnie wilgotnym – **do 5°C**,
 - w klimacie podrównikowym wilgotnym – **do 10°C**,
 - w klimatach podrównikowych suchych – zwykle **około 10°C** (czasem może wynosić **powyżej 10°C**).



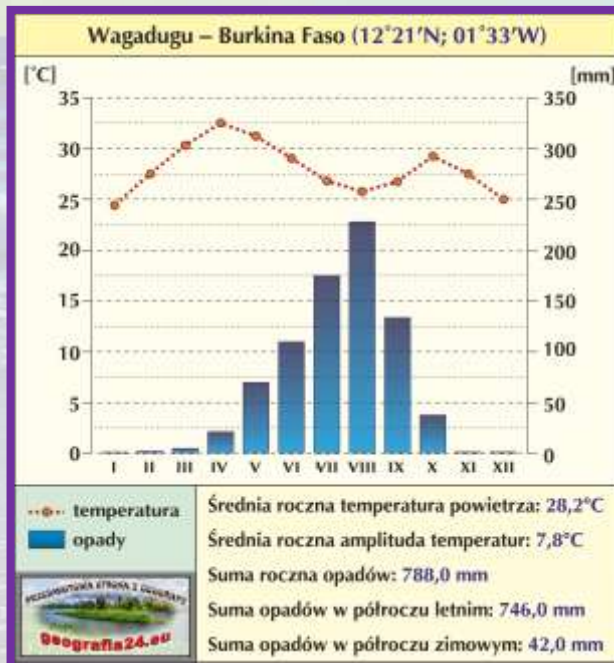
Strefa klimatów równikowych

→ Opady atmosferyczne w klimacie równikowym:

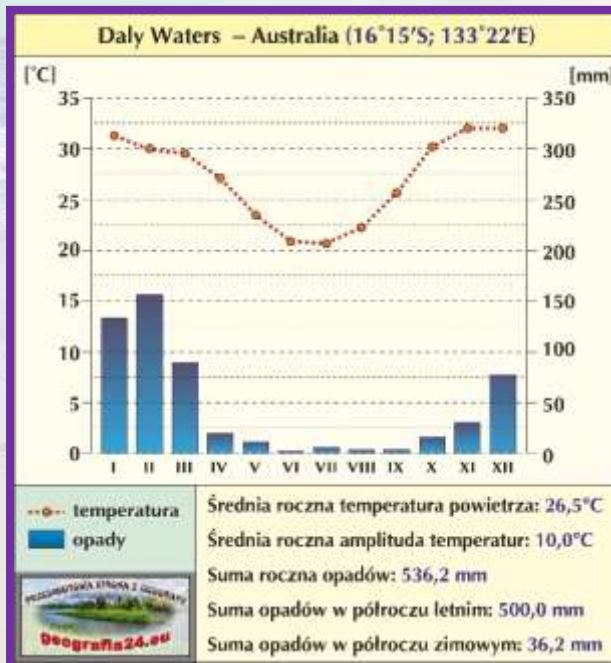
- osiągają najwyższe wartości przy zenitalnym położeniu Słońca i wyznaczają pory roku,
- **roczna suma opadów atmosferycznych** wynosi zwykle w typie:
 - równikowym wybitnie wilgotnym – **powyżej 2000 mm**,
 - ich rozkład jest stosunkowo wyrównany w ciągu roku (**brak wyraźnej pory deszczowej**),
 - podrównikowym wilgotnym – **do 2000 mm** (najczęściej w zakresie: 500 – 1000 mm),
 - podrównikowym suchym – **do 1000 mm** (zwykle w zakresie: 250 – 500 mm),
 - rozkład opadów jest nierównomierny – wyraźna **jedna pora deszczowa**: na półkuli północnej pora deszczowa występuje w lecie, zaś na półkuli południowej – w zimie.



równikowy wybitnie wilgotny



podrównikowy wilgotny



podrównikowy suchy





Strefa klimatów zwrotnikowych

Strefa klimatów zwrotnikowych

→ W obrębie klimatów zwrotnikowych wyróżniamy:

→ **typ zwrotnikowy wilgotny:**

→ **wilgotny** – z częstym napływem mas o cechach powietrza mocno wilgotnego,

→ z odmianą **monsunową**;

→ **typ zwrotnikowy pośredni:**

→ **pośredni**,

→ z odmianą **monsunową**;

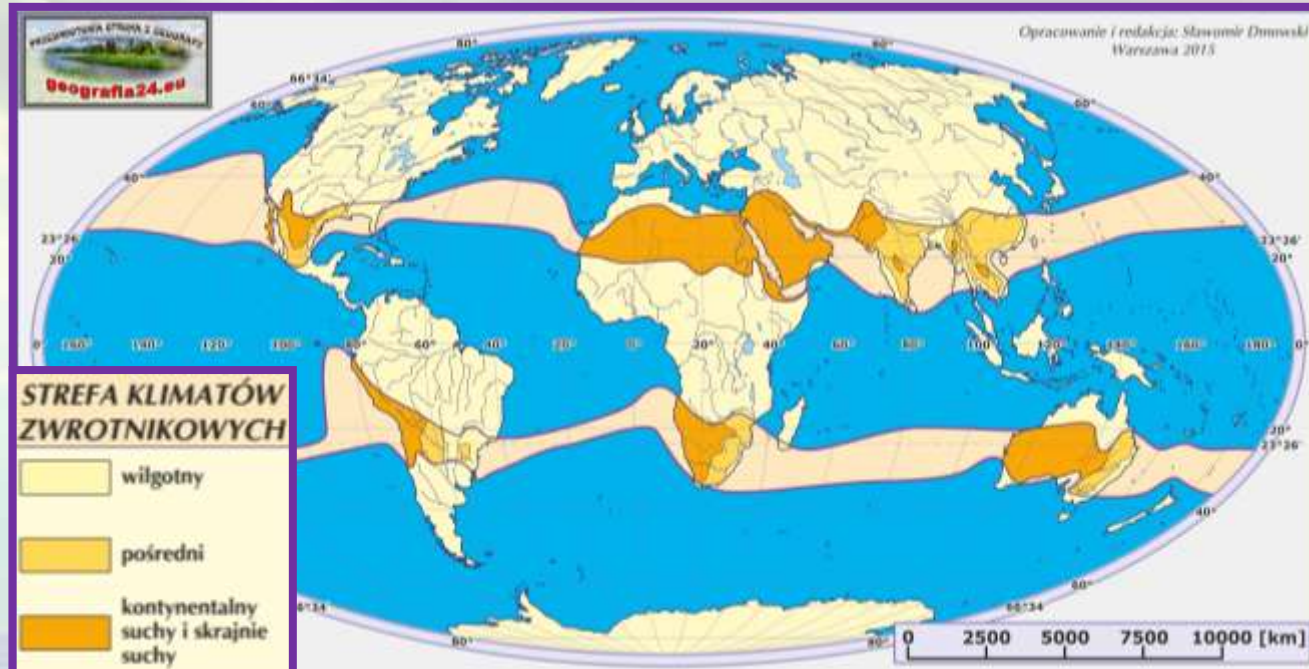
→ **typ zwrotnikowy kontynentalny suchy i skrajnie suchy:**

→ **kontynentalny suchy**,

→ z odmianą **monsunową**,

→ **kontynentalny skrajnie suchy**,

→ z odmianą **monsunową**.



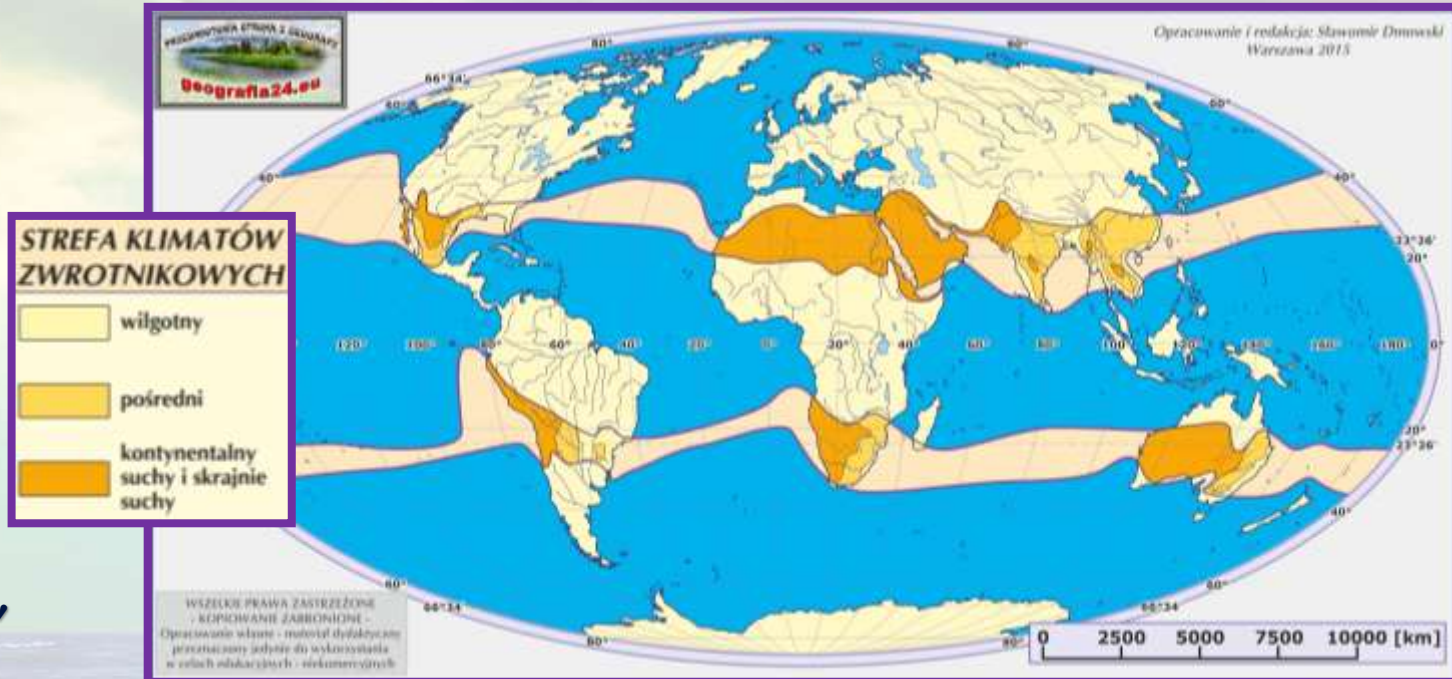
UWAGA: czcionką fioletową zaprezentowano nazwy stosowane przez Danutę Martyn (wyróżnione na podstawie klasyfikacji Okołowicza) – wyróżniła ona 4 typy klimatów w obrębie tej strefy.



Strefa klimatów zwrotnikowych

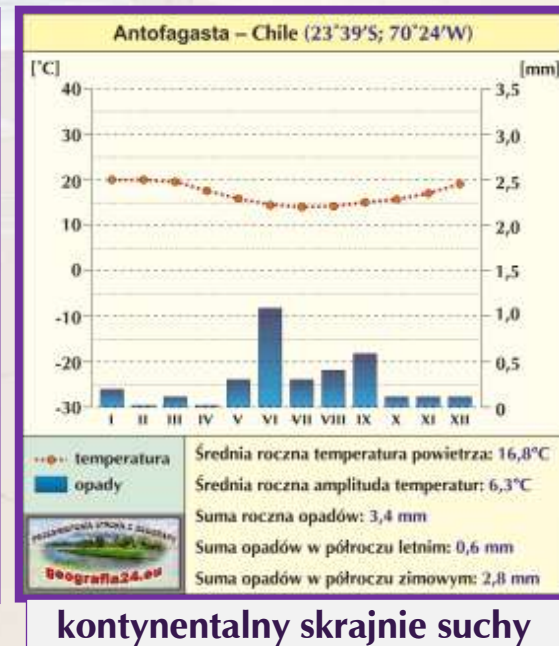
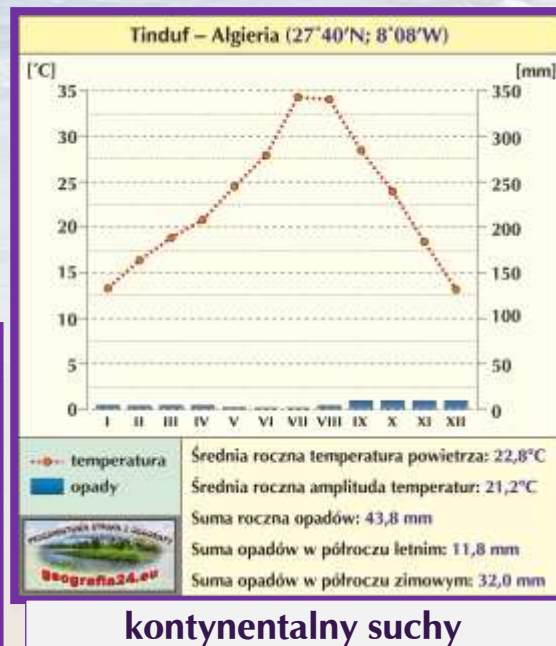
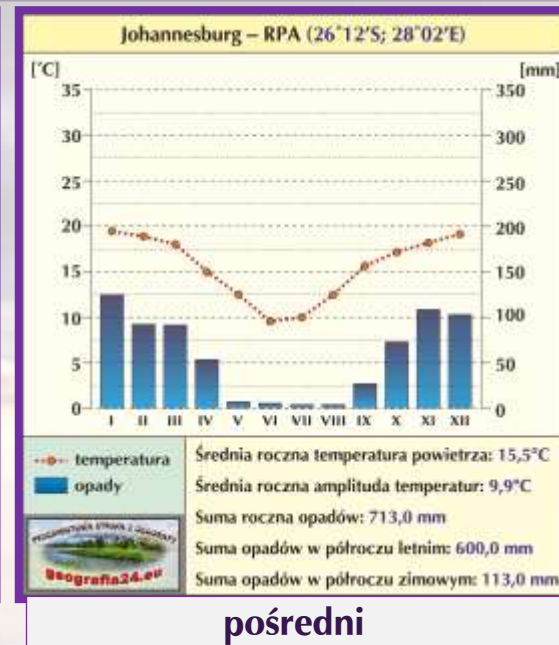
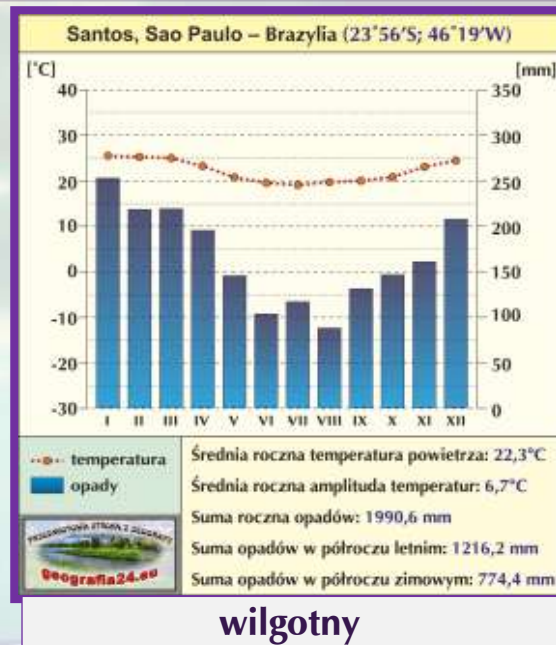
→ Strefa klimatów zwrotnikowych charakteryzuje:

- **średnia miesięczna temperatura** powietrza **najchłodniejszego miesiąca powyżej 10°C**,
- stosunkowo **małe zachmurzenie** (poza wilgotnym, pośrednim i w odmianach monsunowych – gdzie jest duże) i dość **duże dobowe amplitudy temperatury**,
- w klimatach suchych notowane są **maksymalne dla Ziemi temperatury powietrza**,
- znaczna przewaga **układów wysokiego ciśnienia**,
- niskiego w czasie monsunu letniego – na obszarach o monsunowych odmianach klimatu.



Strefa klimatów zwrotnikowych

- **Opady atmosferyczne w klimatach zwrotnikowych:**
 - osiągają najwyższe wartości przy zenitalnym położeniu Słońca (**w półroczu letnim**),
 - **roczna suma opadów atmosferycznych** wynosi zwykle:
 - w klimacie wilgotnym – w zakresie **1000-2000 mm**,
 - stosunkowo wysokie przez cały rok, z wyraźnym minimum w czasie zimy,
 - w klimacie pośrednim – w zakresie **250-1000 mm**,
 - w klimacie kontynentalnych (suchym i skrajnie suchym) – **poniżej 250 mm**,
 - są sporadyczne, gwałtowne i stosunkowo krótkotrwałe lub epizodyczne (raz na kilka lub wiele lat),
 - w odmianach monsunowych – **powyżej 2000 mm**,
 - bardzo nierównomierne: bardzo wysokie w czasie napływu wilgotnych mas – związanych z monsunem letnim oraz bardzo małe w pozostałych miesiącach (zima jest bardzo sucha).





Strefa klimatów podzwrotnikowych

Strefa klimatów podzwrotnikowych

→ W ich obrębie wyróżniamy 4 główne typy klimatu:

→ **morski:**

- **morski** (w tym: **śródziemnomorski**),
- z odmianą **monsunową**;

→ **pośredni:**

- **pośredni** (w tym: **śródziemnomorski**),
- z odmianą **monsunową**;

→ **kontynentalny:**

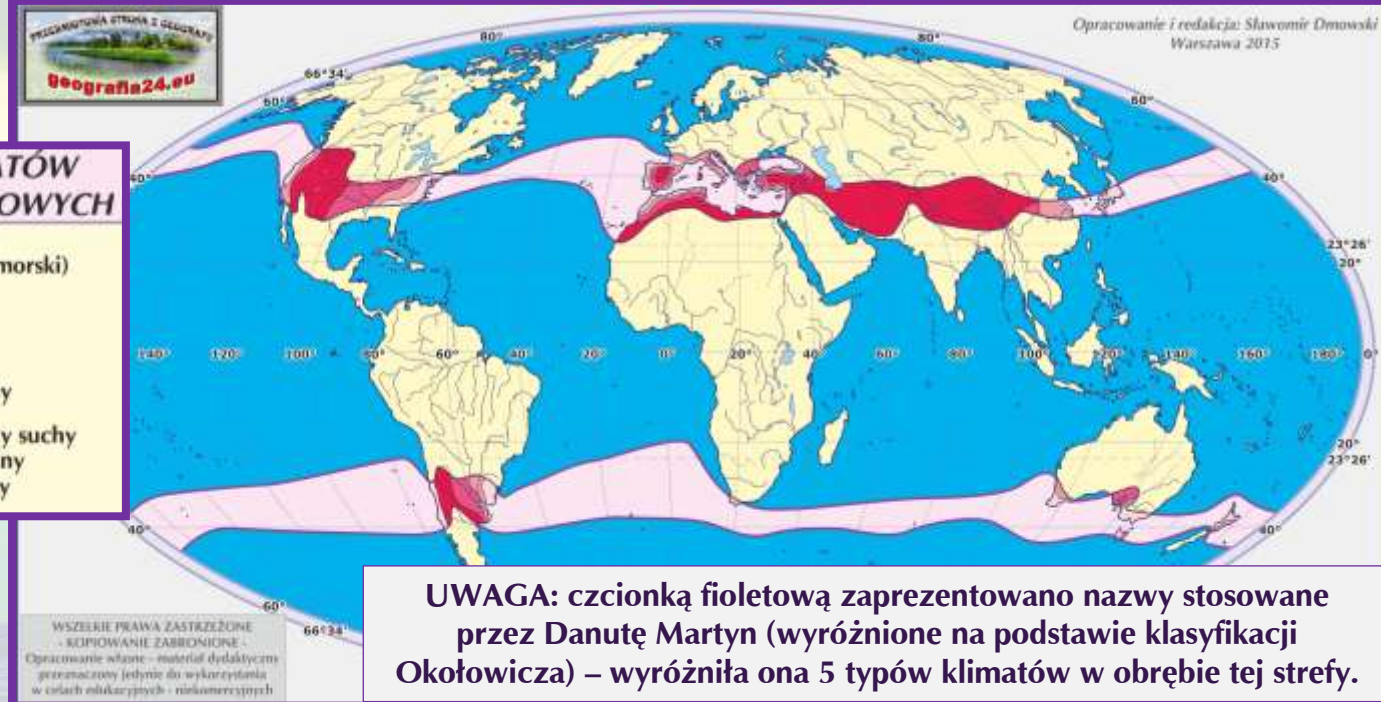
- **kontynentalny**;

→ **kontynentalny suchy i kontynentalny skrajnie suchy:**

- **kontynentalny suchy**,
- **kontynentalny skrajnie suchy**.



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

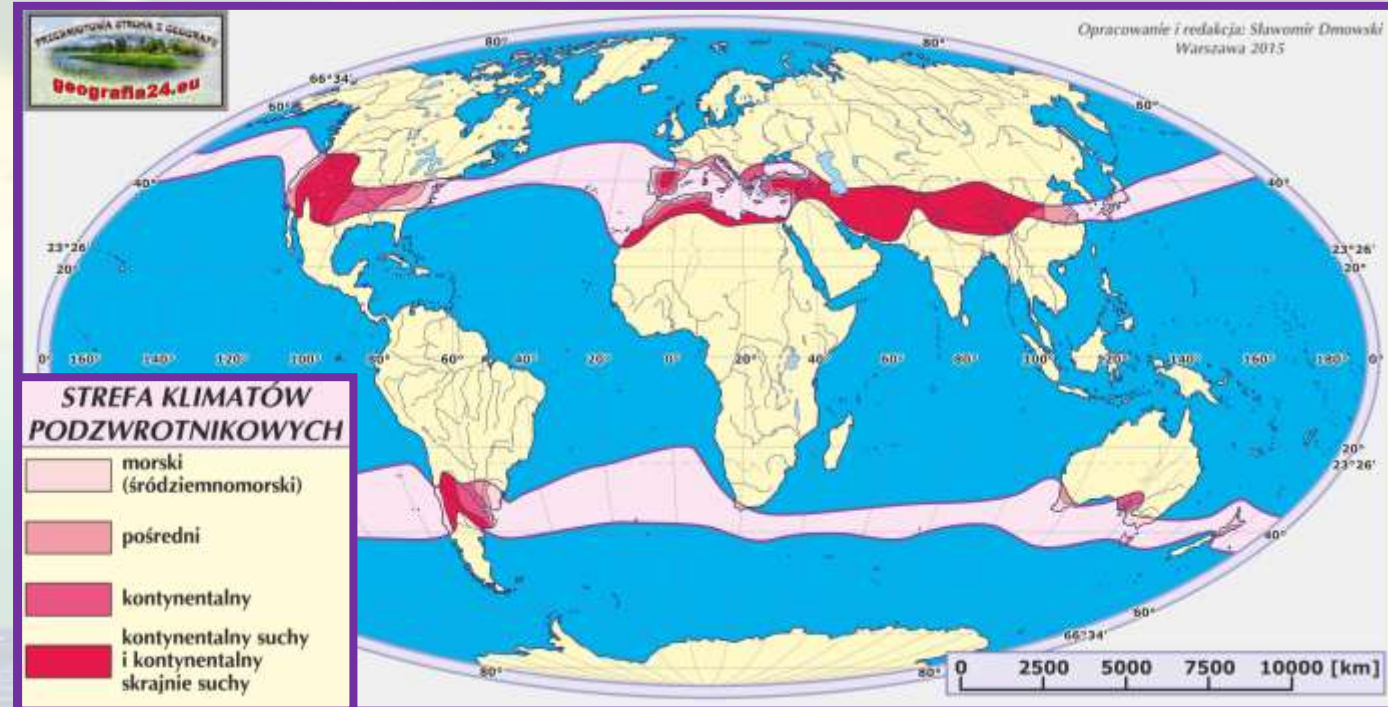


UWAGA: czcionką fioletową zaprezentowano nazwy stosowane przez Danutę Martyn (wyróżnione na podstawie klasyfikacji Okołowicza) – wyróżniła ona 5 typów klimatów w obrębie tej strefy.



Strefa klimatów podzwrotnikowych

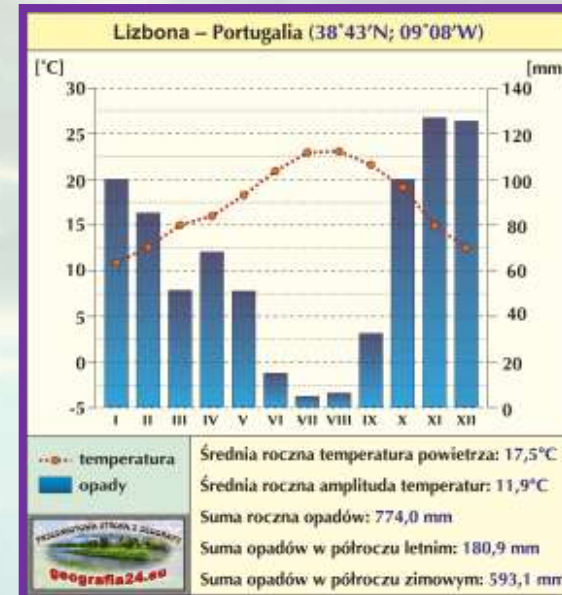
- Strefę klimatów podzwrotnikowych odznacza:
 - **średnia miesięczna temperatura** powietrza **najchłodniejszego miesiąca**:
 - w typach morskich **około 10°C** (zimy są tu bardzo łagodne),
 - w typach kontynentalnych i suchych **około 0°C** (w skrajnie suchym – poniżej 0°C),
 - w klimatach kontynentalnych i suchych **dość wysokie dobowe i roczne amplitudy temperatury** (w klimatach morskich – stosunkowo niewysokie),
 - **latem przewaga układów wysokiego ciśnienia** (małe zachmurzenie z upalnymi dniami).



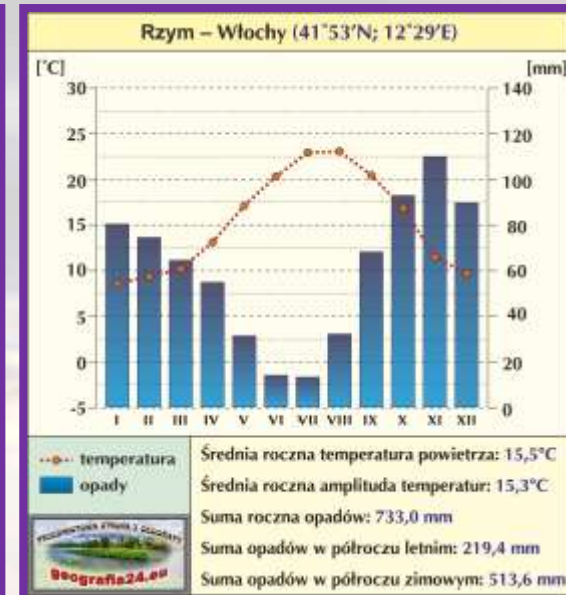
Strefa klimatów podzwrotnikowych

→ W strefie klimatów podzwrotnikowych:

- **roczna suma opadów atmosferycznych** wynosi zwykle:
 - w typie morskim (w tym: śródziemnomorskim) – do 1000 mm (zwykle: **600-900 mm**):
 - w klimatach śródziemnomorskich najwyższe wartości w czasie zimy – często rozwijają się wtedy układy cyklonalne (niże),
 - przez okres całego roku – dominacja opadów w postaci deszczu (w zimie – sporadycznie śniegu),
 - w typie pośrednim zwykle w zakresie: **250-600 mm**,
 - w odmianach kontynentalnych (suchym i skrajnie suchym) – **poniżej 250 mm**:
 - w półroczu zimowym – głównie w postaci deszczu,
 - najniższe w najbardziej izolowanych kotlinach śródgórskich położonych wewnątrz kontynentu,
 - w odmianach monsunowych – **powyżej 1000 mm** (zwykle występują one latem).



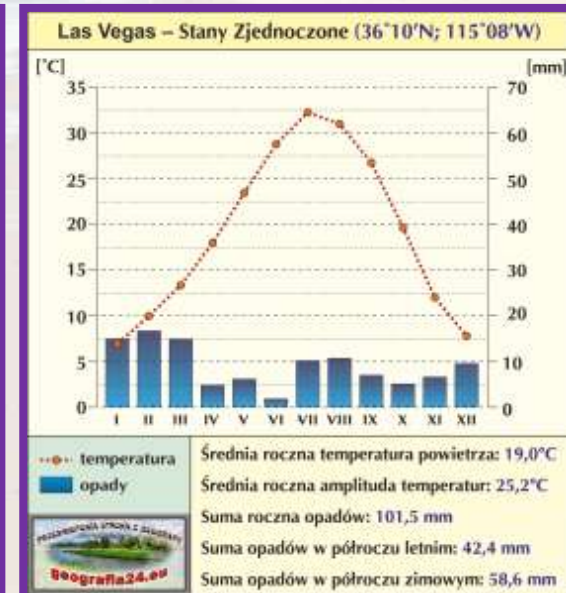
morski



pośredni



kontynentalny



kontynentalny skrajnie suchy



Strefa klimatów umiarkowanych

Strefa klimatów umiarkowanych

→ W strefie klimatów umiarkowanych na podstawie uzyskanych średnich temperatur w najcieplejszym i najchłodniejszym miesiącu wyróżniamy dwie grupy klimatów:

- **umiarkowane ciepłe,**
- **umiarkowane chłodne.**

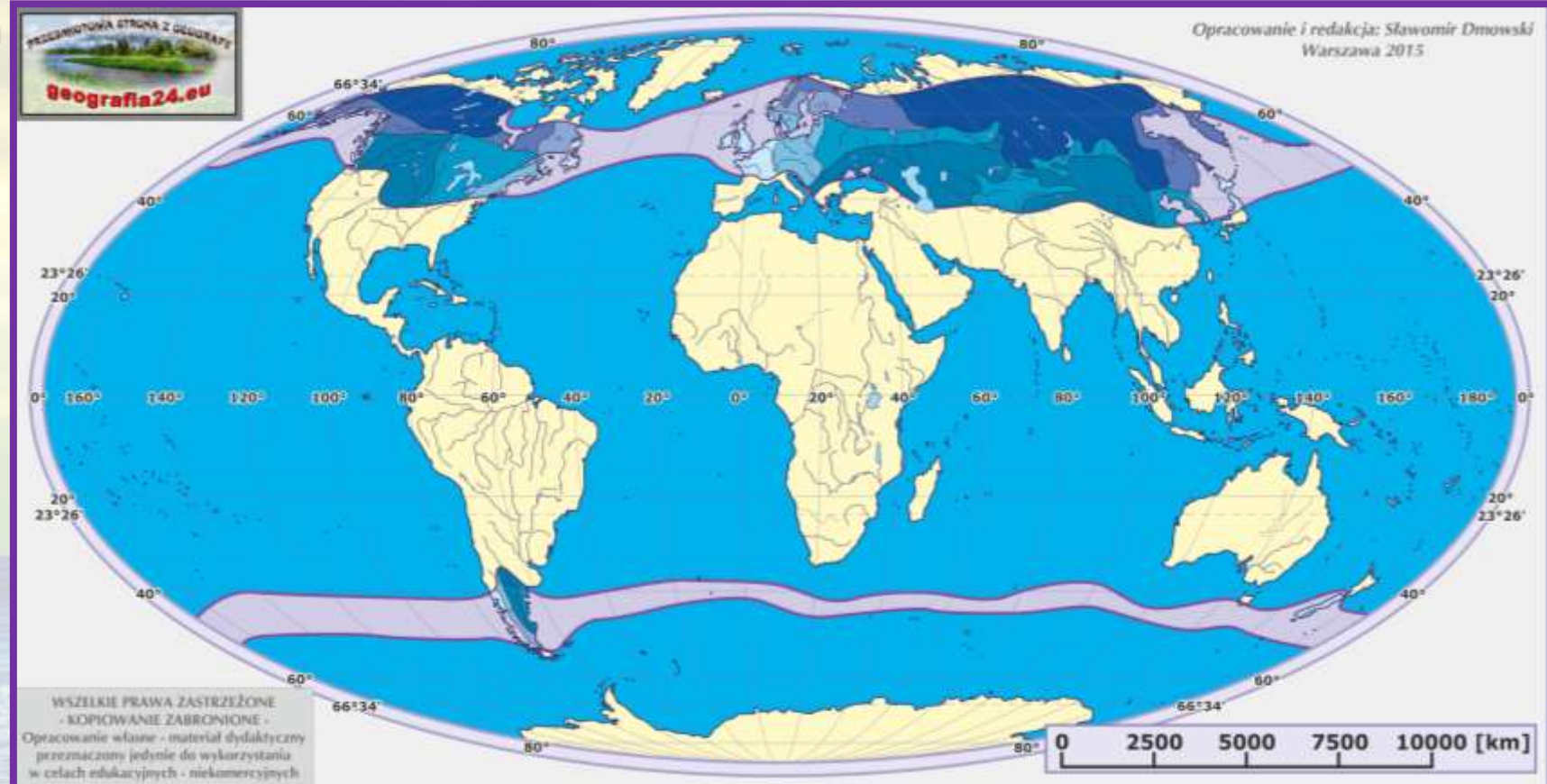
STREFA KLIMATÓW UMIARKOWANYCH

Umiarkowane ciepłe:

-  morski
-  przejściowy
-  kontynentalny
-  kontynentalny suchy i skrajnie suchy

Umiarkowane chłodne:

-  morski
-  przejściowy
-  kontynentalny
-  wybitnie kontynentalny



Strefa klimatów umiarkowanych – ciepłych

→ W obrębie klimatów umiarkowanych ciepłych wyróżniamy 4 typy klimatu:

→ **morski:**

- **wybitnie morski,**
- **z odmianą monsunową,**
- **morski,**
- **z odmianą monsunową;**

→ **przejściowy:**

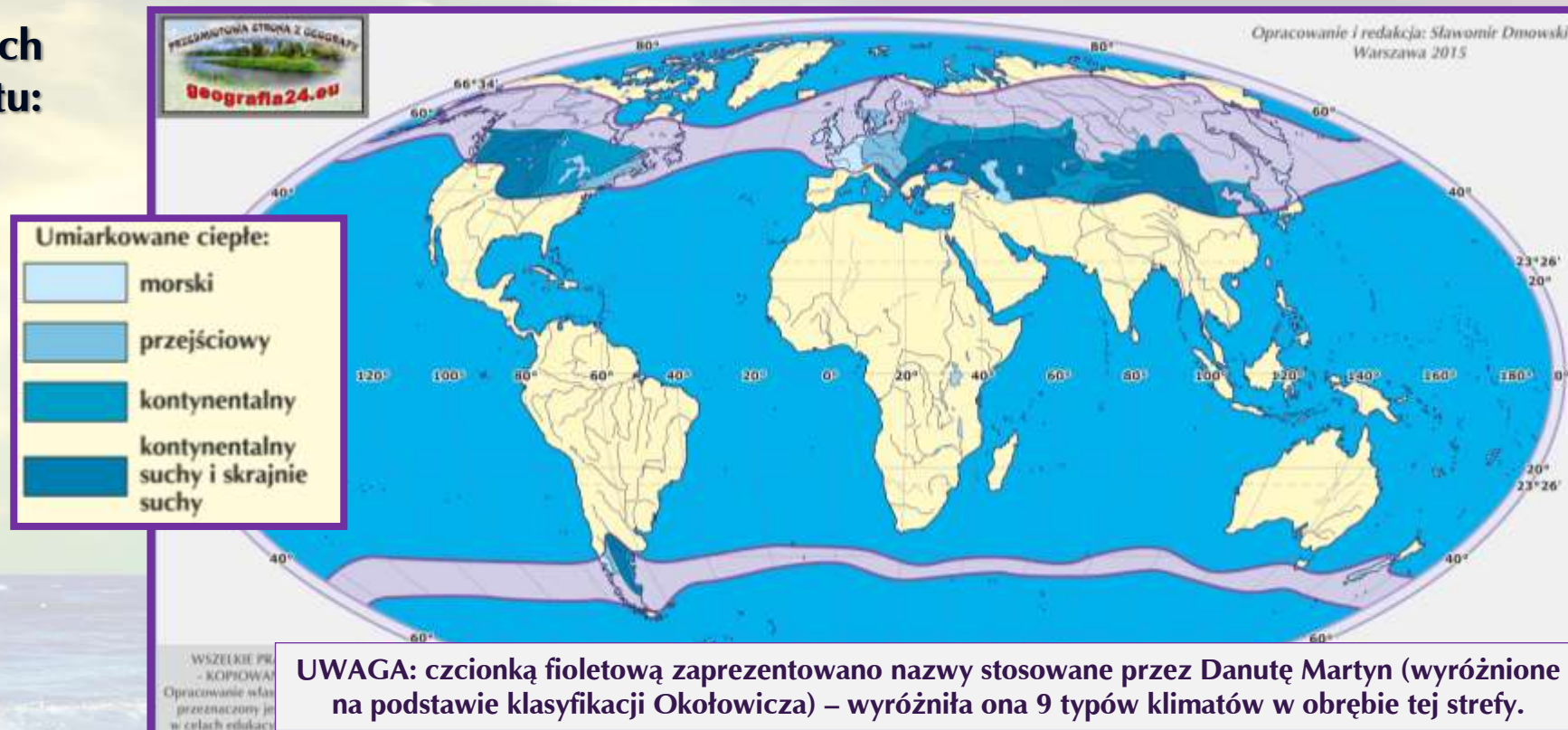
- **przejściowy,**
- **z odmianą monsunową,**
- **pośredni,**
- **z odmianą monsunową;**

→ **kontynentalny:**

- **kontynentalny,**
- **z odmianą monsunową;**

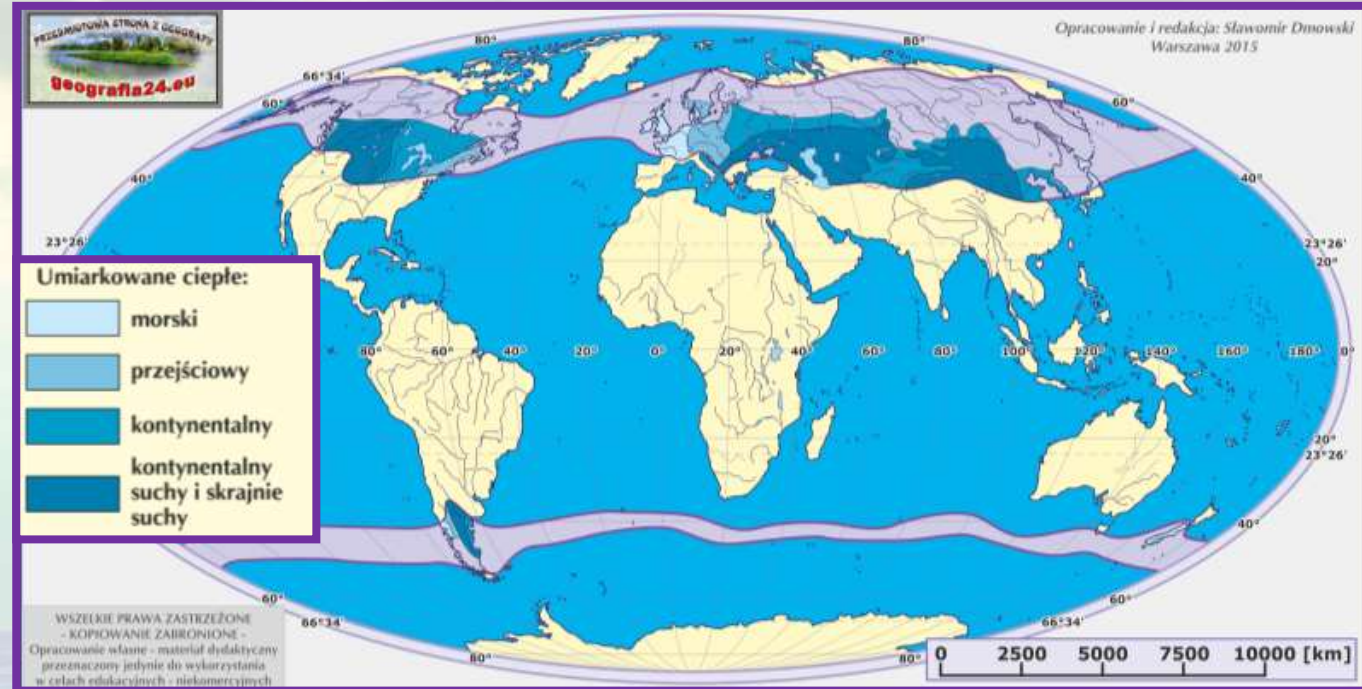
→ **kontynentalny suchy i skrajnie suchy:**

- **wybitnie kontynentalny,**
- **z odmianą monsunową,**
- **kontynentalny suchy,**
- **kontynentalny wybitnie suchy,**
- **kontynentalny skrajnie suchy.**



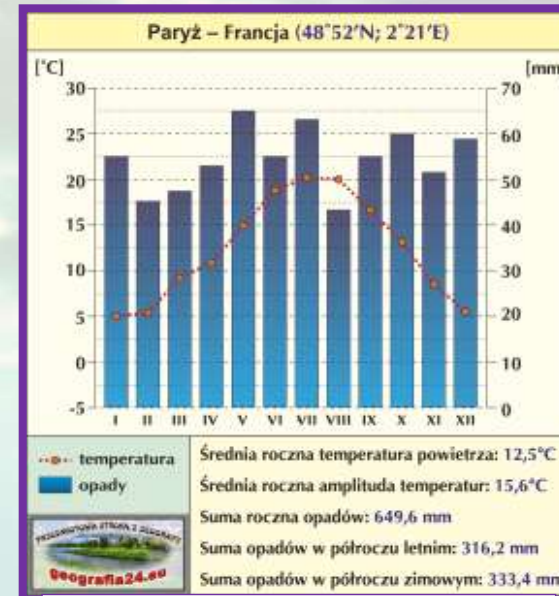
Strefa klimatów umiarkowanych – ciepłych

- Strefę klimatów umiarkowanych – ciepłych charakteryzuje:
 - **średnia roczna temperatura powietrza powyżej 0°C:**
 - **średnia miesięczna temperatura powietrza w 3 letnich miesiącach:**
 - w klimatach morskich **około 15°C i mniej** (zimy są tu dość łagodne – temp. powyżej 0°C),
 - w klimatach przejściowych **w zakresie 15-20°C** (temperatura w zimie jest zróżnicowana),
 - w klimatach kontynentalnych **około 20°C i więcej** (w zimie “mocno ujemna”; długa zima),
 - **wysokie dobowe** (poza typem morskim) i **roczne amplitudy temperatury powietrza:**
 - w klimatach morskich – roczna amplituda temperatury powietrza **poniżej 20°C**,
 - w klimatach przejściowych – poniżej 25°C,
 - w klimatach kontynentalnych – poniżej 35°C,
 - w klimatach wybitnie i skrajnie kontynentalnych – **poniżej 45°C**.



Strefa klimatów umiarkowanych – ciepłych

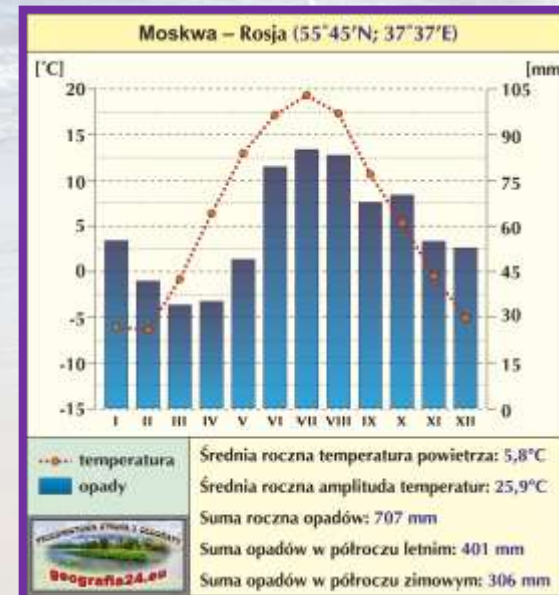
- **Roczna suma opadów atmosferycznych** w strefie klimatów umiarkowanych ciepłych wynosi zwykle:
 - w typie morskim – powyżej 500 mm (zwykle: **600-1000 mm**):
 - przez cały rok – wyraźna dominacja opadów w postaci deszczu (w zimie i/ze śniegiem),
 - na wybrzeżach często występuje niewielkie maksimum w okresie jesienno-zimowym,
 - w typach przejściowym i kontynentalnym – zwykle: **400-800 mm**,
 - opady występują przez cały rok – wyraźne maksimum występuje w lecie,
 - w lecie występują opady w postaci deszczu, zaś w zimie dominacja w opadów w postaci śniegu,
 - w typach kontynentalnych (suchym i skrajnie suchym) – **poniżej 500 mm** (głównie latem):
 - w czasie dość długo trwającej zimy – głównie w postaci śniegu (sporadycznie w postaci deszczu),
 - w odmianach monsunowych – **około 1000 mm** (zwykle występują one latem).



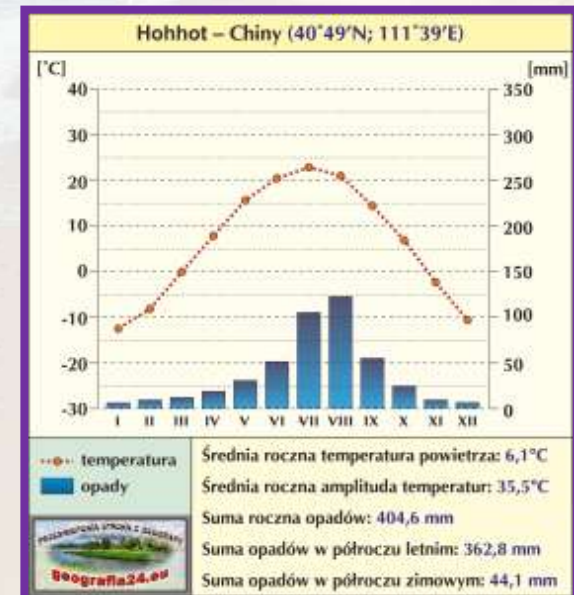
morski



przejściowy



kontynentalny



kontynentalny skrajnie suchy

Strefa klimatów umiarkowanych – chłodnych

→ W obrębie klimatów umiarkowanych chłodnych wyróżniamy 4 główne typy klimatu:

→ **morski:**

→ morski;

→ **przejściowy:**

→ przejściowy,

→ pośredni,

→ z odmianą **monsunową**;

→ **kontynentalny:**

→ kontynentalny,

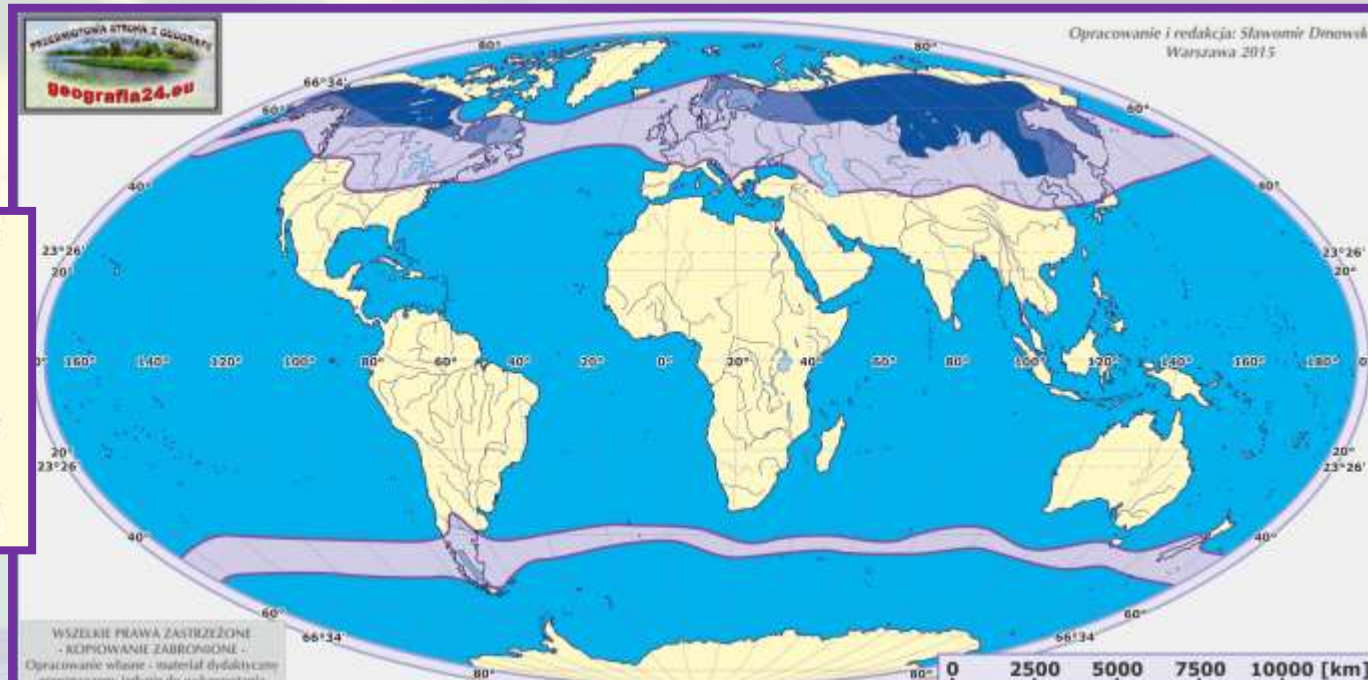
→ z odmianą **monsunową**;

→ **wybitnie kontynentalny:**

→ wybitnie kontynentalny,

→ z odmianą **monsunową**,

→ **skrajnie kontynentalny.**



UWAGA: W omówieniu czcionką fioletową zaprezentowano nazwy stosowane przez Danutę Martyn (na podstawie klasyfikacji Okołowicza) – wyróżniła ona 6 typów klimatów w obrębie tej strefy.



Strefa klimatów umiarkowanych – chłodnych

→ Strefę klimatów umiarkowanych – chłodnych odznacza:

→ **średnia roczna temperatura powietrza powyżej -10°C ,**

→ **średnia miesięczna temperatura powietrza w ciągu jednego lub dwóch letnich miesięcy:**

→ w klimatach morskich **około $10-15^{\circ}\text{C}$** (zimy są tu dość łagodne – temperatura do -10°C),

→ w klimatach przejściowych **w zakresie $15-20^{\circ}\text{C}$** (temperatura w zimie jest zróżnicowana),

→ w klimatach kontynentalnych **około 20°C i więcej** (w zimie “bardzo mocno ujemna”; długa zima),

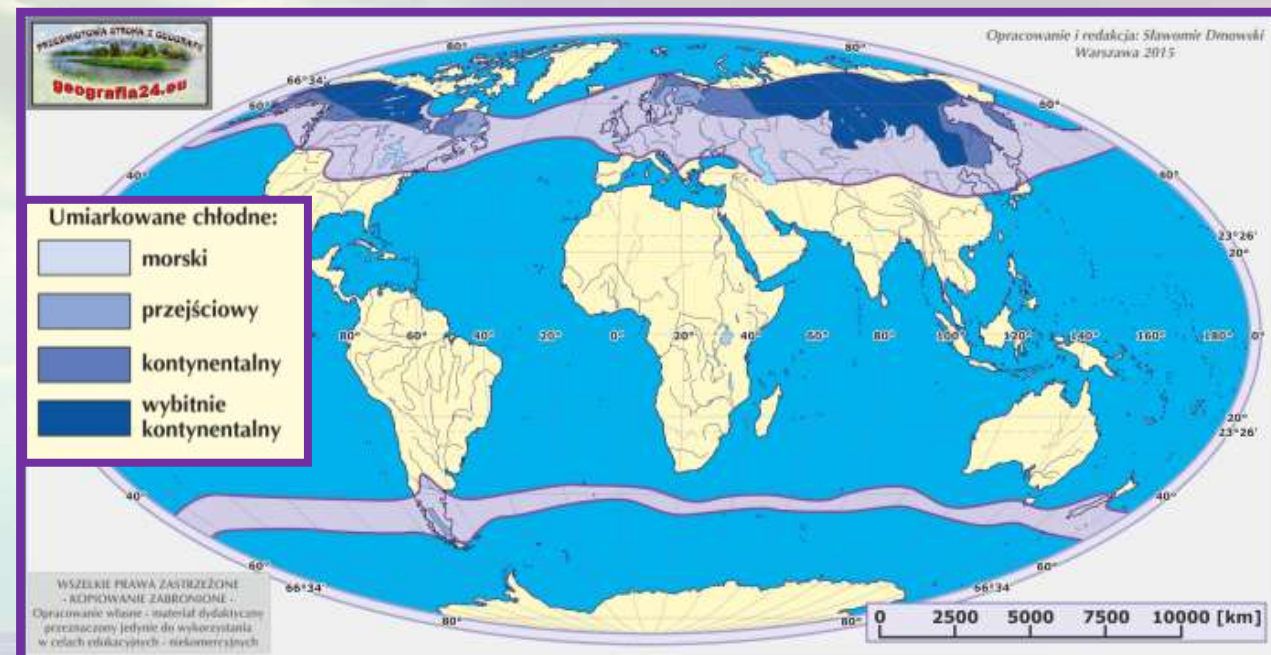
→ **wysokie dobowe** (poza typem morskim) i **roczne amplitudy temperatury powietrza:**

→ w klimatach morskich – roczna amplituda temperatury powietrza **poniżej 20°C ,**

→ w klimatach przejściowych – poniżej 25°C ,

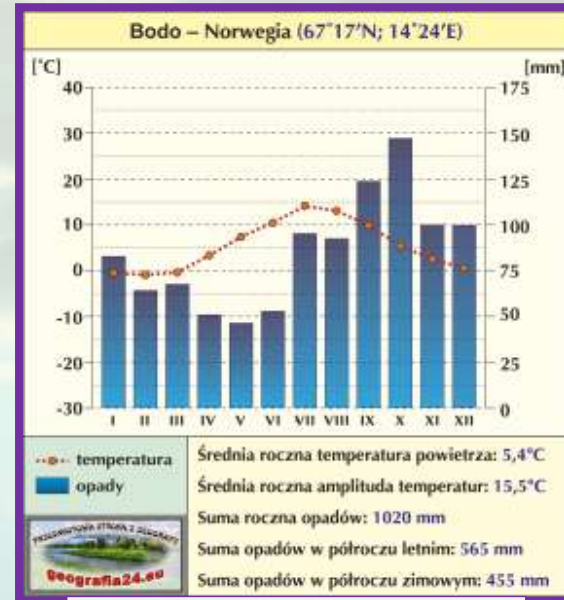
→ w klimatach kontynentalnych – poniżej 35°C ,

→ w klimatach wybitnie kontynentalnym – **poniżej 45°C ,** zaś w skrajnie kontynentalnym nawet – **powyżej 45°C .**

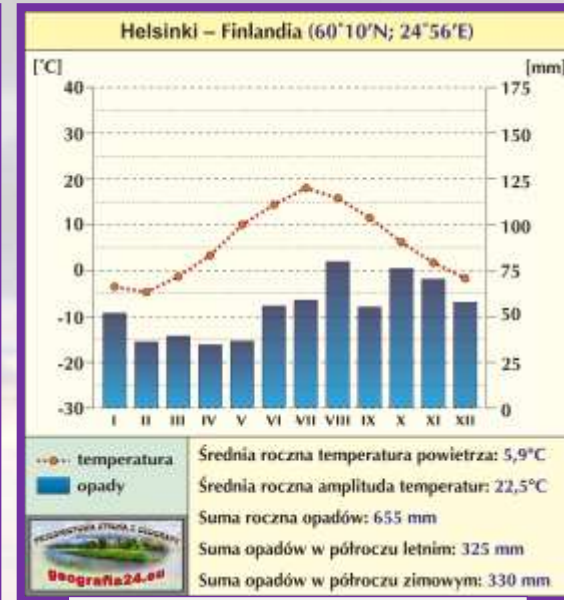


Strefa klimatów umiarkowanych – chłodnych

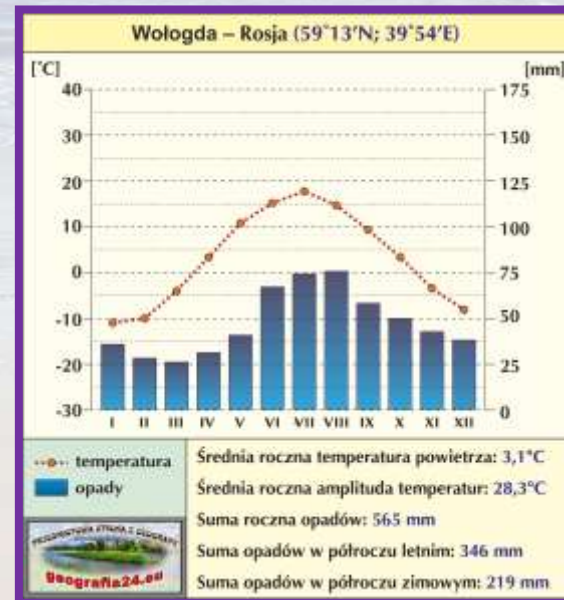
- W strefie klimatów umiarkowanych chłodnych **roczna suma opadów atmosferycznych** wynosi zwykle:
 - w typie morskim – powyżej 500 mm (zwykle: **600-1200 mm**):
 - przez cały rok – wyraźna dominacja opadów w postaci deszczu (w zimie i/ze śniegiem),
 - zwykle występuje maksimum opadowe w okresie jesienno-zimowym,
 - w typie przejściowym i kontynentalnym – zwykle: **400-800 mm**,
 - opady występują przez cały rok – wyraźne maksimum występuje w lecie,
 - w lecie występują opady w postaci deszczu, zaś w zimie dominacja w opadów w postaci śniegu,
 - w typach kontynentalnych (wybitnie i skrajnie suchym) – **poniżej 500 mm** (większe zimą):
 - w czasie długo trwającej zimy w postaci śniegu (w lecie w postaci deszczu),
 - w odmianach monsunowych – **około 500-1000 mm** (zwykle występują one latem).



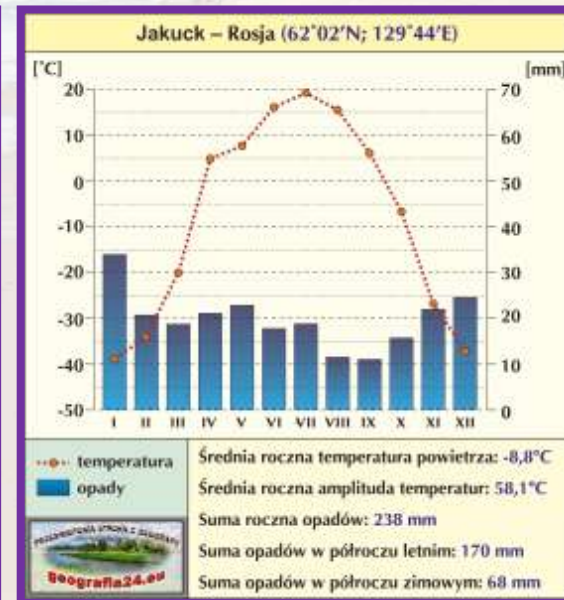
morski



przejściowy



kontynentalny



skrajnie kontynentalny



Strefa klimatów okołobiegunowych

Strefa klimatów okołobiegunowych

→ W obrębie strefy klimatów okołobiegunowych wyróżniamy dwie grupy klimatów (typy klimatów):

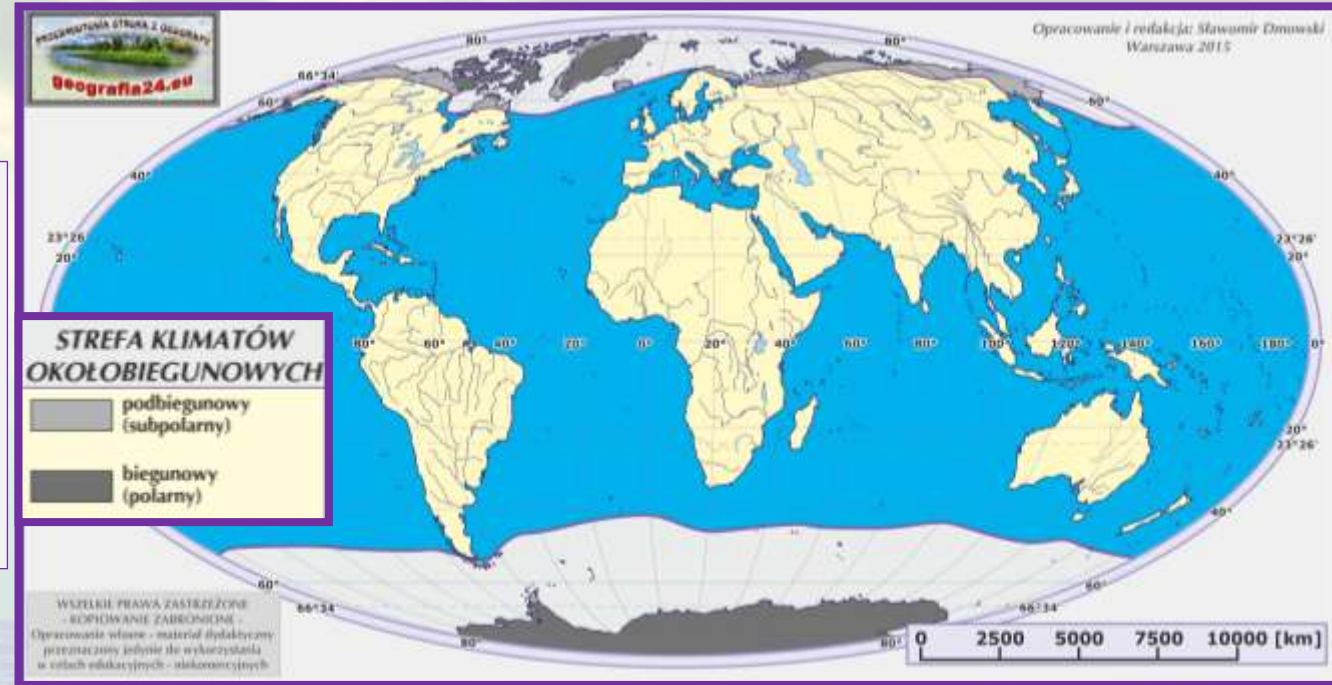
→ **podbiegunowy (subpolarny):**

- morski,
- kontynentalny,
- wybitnie kontynentalny,
- skrajnie kontynentalny;

→ **biegunowy (polarny):**

- morski,
- kontynentalny,
- wybitnie i skrajnie kontynentalny.

UWAGA: W omówieniu czcionką fioletową zaprezentowano nazwy stosowane przez Danutę Martyn (na podstawie klasyfikacji Okołowicza) – wyróżniła ona 2 grupy klimatów z łącznie 7 typami klimatów w obrębie całej tej strefy.



Strefa klimatów okołobiegunowych

→ Strefa klimatów okołobiegunowych charakteryzuje:

- **średnia roczna temperatura powietrza poniżej 0°C ,**
- **średnia miesięczna temperatura powietrza w najcieplejszym miesiącu:**

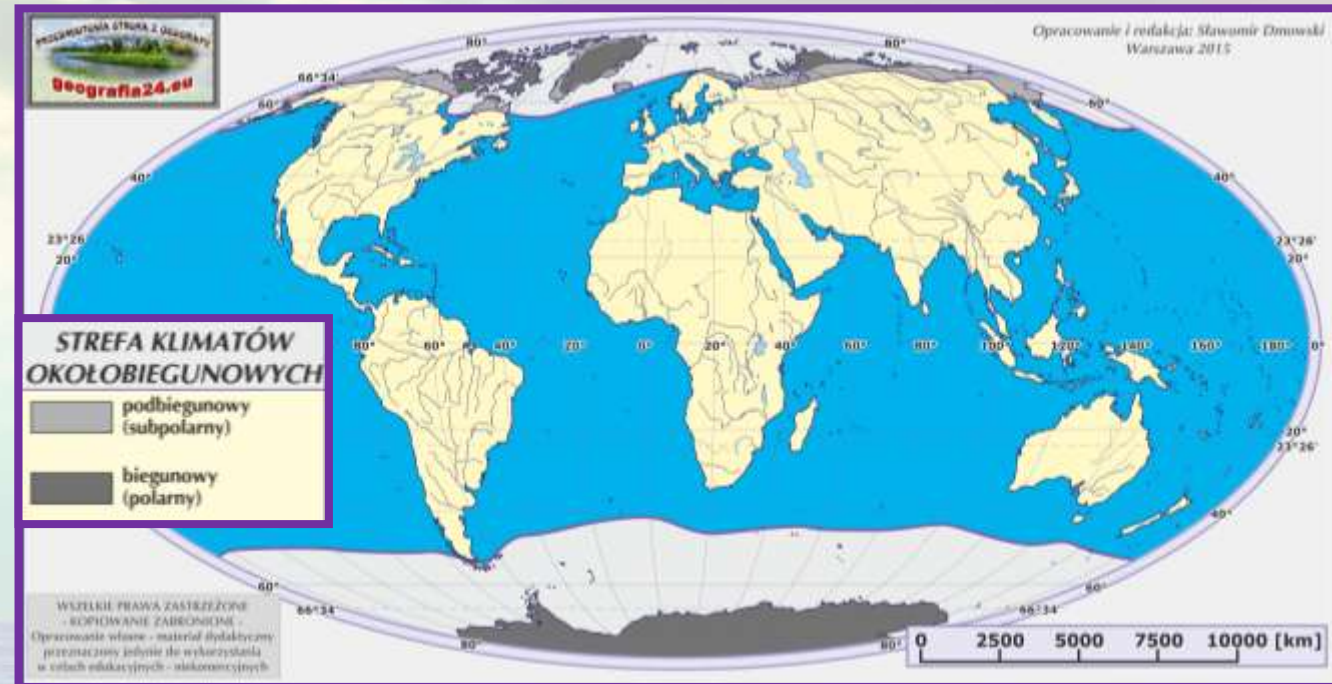
- w klimatach podbiegunowych **niższa od 10°C** (temperatura w zimie jest zróżnicowana),
- w klimatach biegunowych **niższa od 0°C** (w zimie "bardzo mocno ujemna"; długa zima),
- zanotowano tu najniższą temperaturę dla Ziemi,
- najniższa zmierzona tu temperatura na stacji Wostok miała tylko $-89,6^{\circ}\text{C}$.

→ **niewielkie dobowe amplitudy temperatury powietrza:**

- szczególnie na terenach usytuowanych w pobliżu biegunów – ze względu na małą różnicę w dobowej zmianie wysokości górowania słońca,

→ **duże roczne amplitudy temperatury powietrza:**

- w odmianach morskich – roczna amplituda temperatury powietrza **poniżej 30°C ,**
- w odmianach kontynentalnych oraz wybitnie i skrajnie kontynentalnych – **powyżej 30°C .**



Strefa klimatów okołobiegunowych

→ Opady atmosferyczne w strefie okołobiegunowej są niewielkie.

→ **Roczna suma opadów atmosferycznych** wynosi zwykle:

→ w typie morskim – poniżej 500 mm (zwykle: **200-300 mm**):

→ przez cały rok – opady w postaci śniegu,

→ jedynie na wybrzeżach sporadycznie pojawiają się opady w postaci deszczu,

→ w typie kontynentalnym – **nie przekracza 200 mm**,

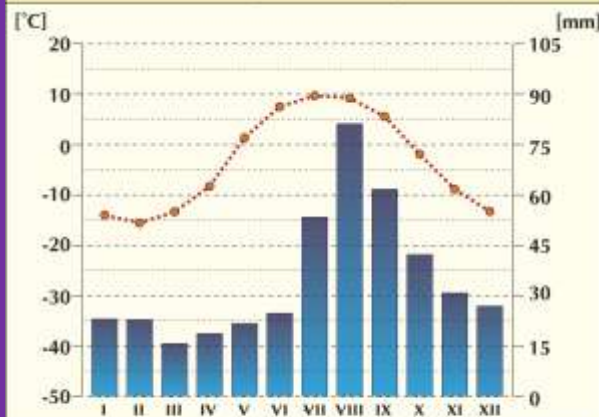
→ opady występują przez cały rok, wyłącznie w postaci śniegu,

→ w typach wybitnie i skrajnie kontynentalnych – **poniżej 50 mm** (często do 5 mm):

→ przez cały rok (częste miesiące z niewielkimi lub nawet bez opadów) wyłącznie w postaci śniegu.



Nome – Alaska, USA (64°30'N; 165°24'W)

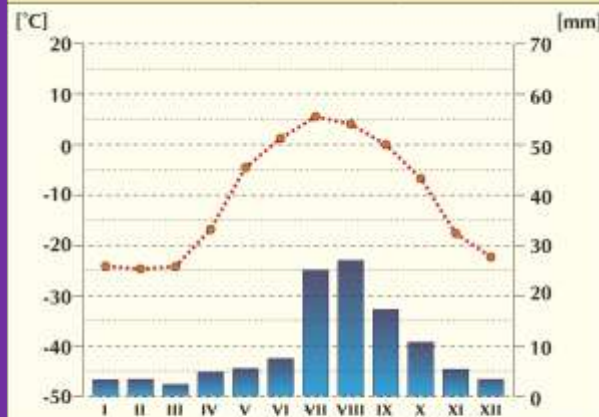


●—●— temperatura
■ opady

Średnia roczna temperatura powietrza: -3,2°C
Średnia roczna amplituda temperatur: 27,6°C
Suma roczna opadów: 426,9 mm
Suma opadów w półroczu letnim: 263,6 mm
Suma opadów w półroczu zimowym: 163,3 mm

podbiegunowy (morski)

Barrow – Alaska, USA (71°18'N; 156°46'W)

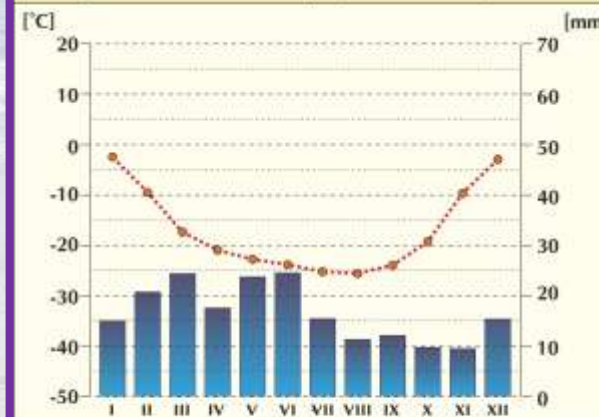


●—●— temperatura
■ opady

Średnia roczna temperatura powietrza: -11,3°C
Średnia roczna amplituda temperatur: 30,6°C
Suma roczna opadów: 113,5 mm
Suma opadów w półroczu letnim: 27,7 mm
Suma opadów w półroczu zimowym: 85,8 mm

podbiegunowy (kontynentalny)

Stacja McMurdo – Antarktyda, USA (77°51'S; 166°40'E)

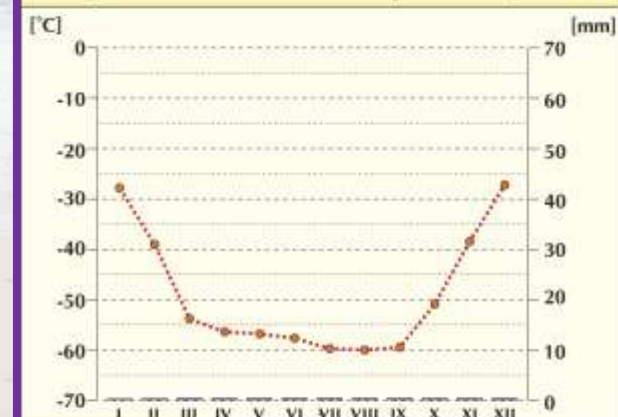


●—●— temperatura
■ opady

Średnia roczna temperatura powietrza: -16,9°C
Średnia roczna amplituda temperatur: 23,2°C
Suma roczna opadów: 202,5 mm
Suma opadów w półroczu letnim: 95,2 mm
Suma opadów w półroczu zimowym: 107,3 mm

biegunowy (morski)

Stacja Amundsen Scott – Antarktyda (90°00'S; 0°00'E)



●—●— temperatura
■ opady

Średnia roczna temperatura powietrza: -48,3°C
Średnia roczna amplituda temperatur: 32,2°C
Suma roczna opadów: 1 mm

biegunowy (wybitnie i skrajnie kontynentalny)

Zad. 1. Dopasuj nazwy stref klimatycznych z typami klimatu do klimatogramów

równikowy,
wybitnie wilgotny

zwrotnikowy,
wilgotny

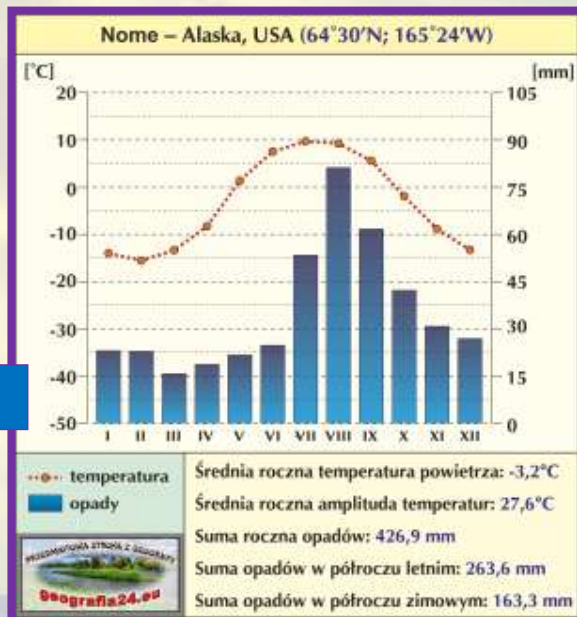
podzwrotnikowy,
morski

okołobiegunowy,
podbiegunowy (morski)

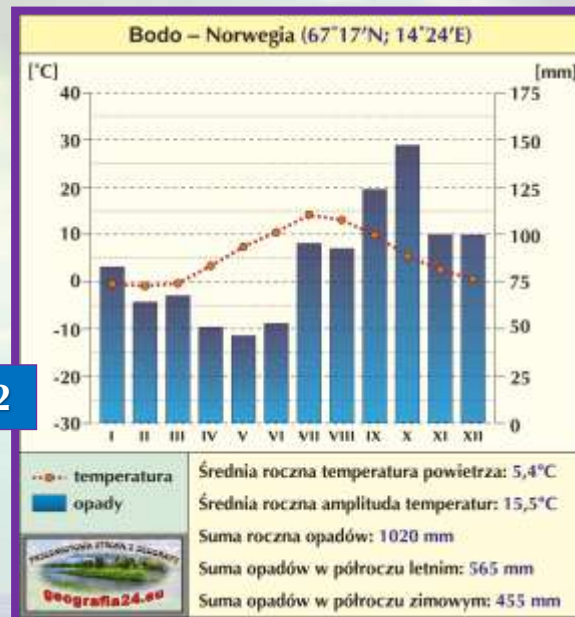
umiarkowany ciepły,
morski

umiarkowany chłodny,
morski

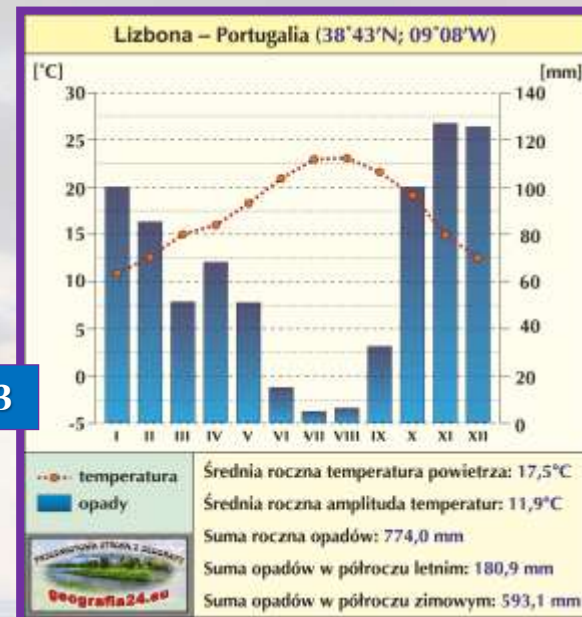
01



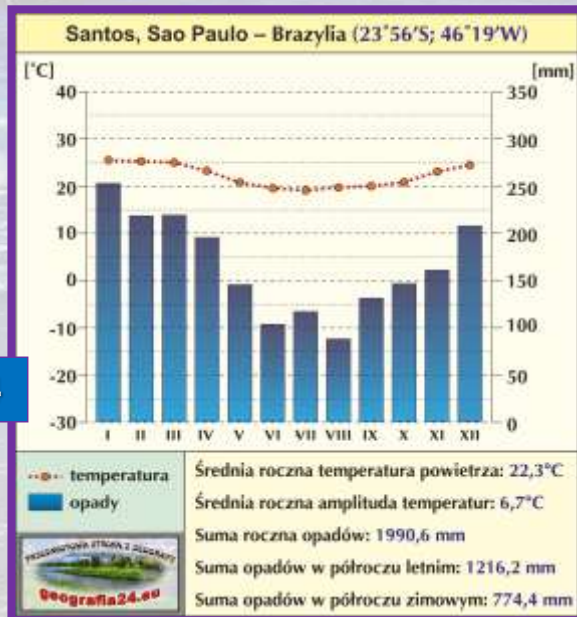
02



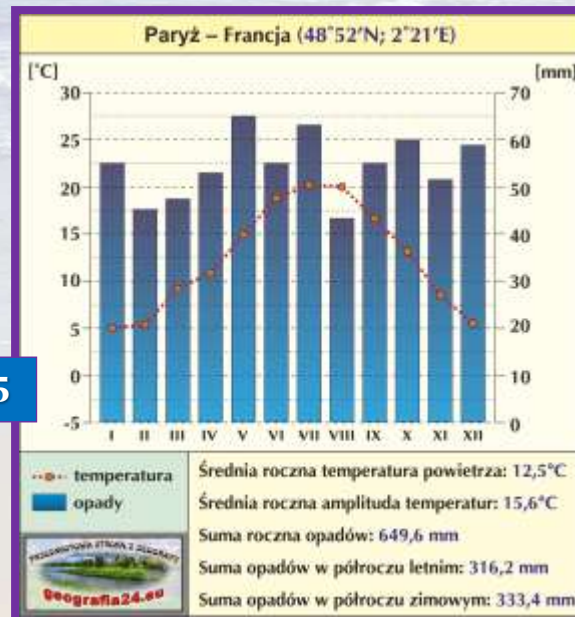
03



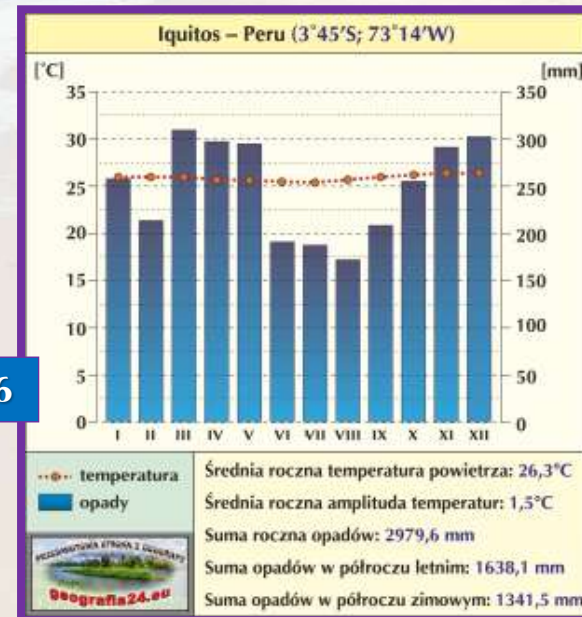
04



05

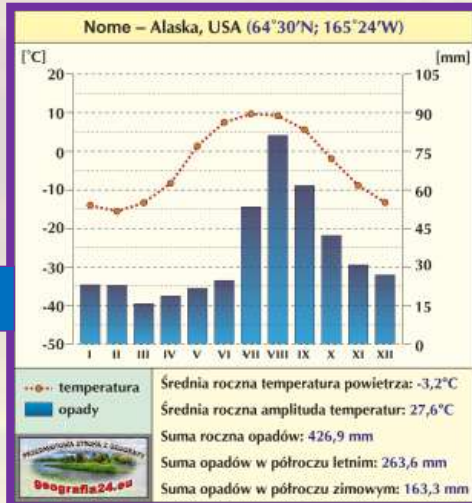


06



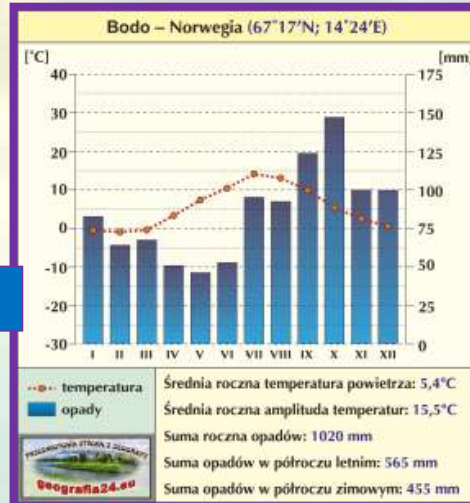
Zad. 1. Dopasuj nazwy stref klimatycznych z typami klimatu do klimatogramów (odp.)

01



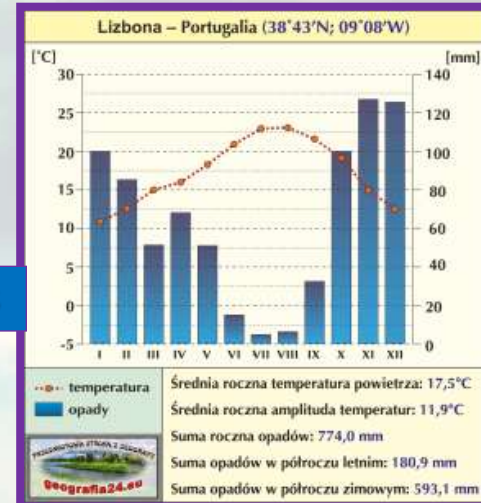
**okołobiegunowy,
podbiegunowy (morski)**

02



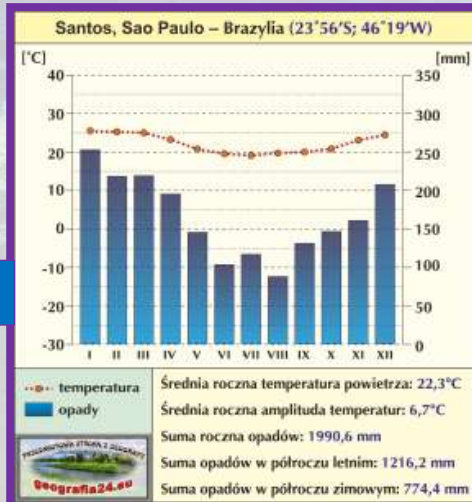
**umiarkowany chłodny,
morski**

03



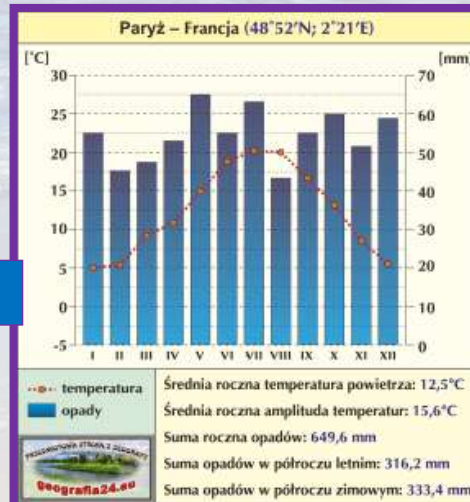
**podzwrotnikowy,
morski**

04



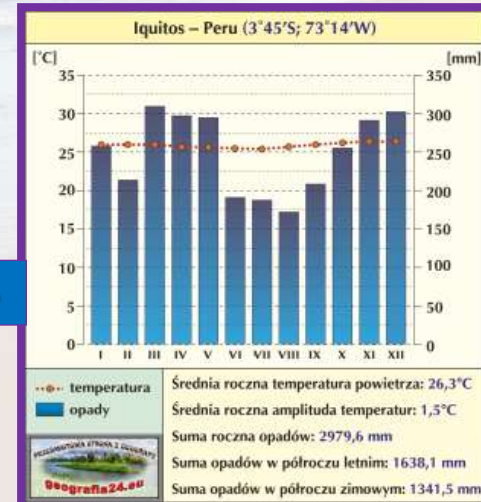
**zwrotnikowy,
wilgotny**

05



**umiarkowany ciepły,
morski**

06



**równikowy,
wybitnie wilgotny**

Zad. 2. Dopasuj nazwy stref klimatycznych z typami klimatu do klimatogramów

umiarkowany chłodny,
skrajnie kontynentalny

podzwrotnikowy,
kontynentalny skrajnie suchy

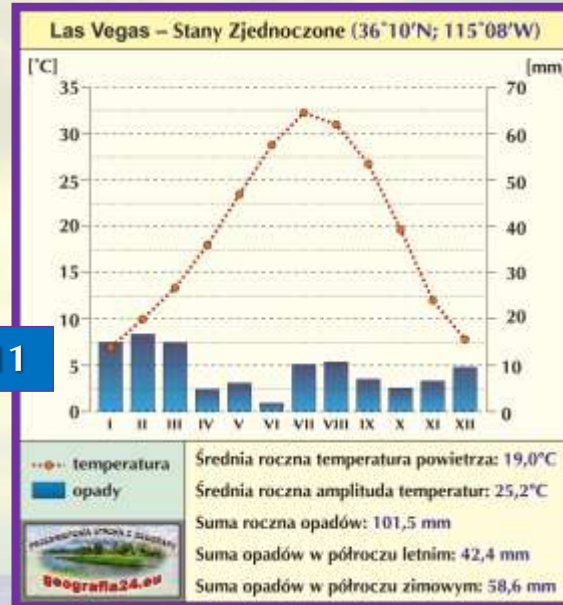
równikowy,
podrównikowy suchy

okołobiegunowy, biegunowy
(wybitnie i skrajnie kontynentalny)

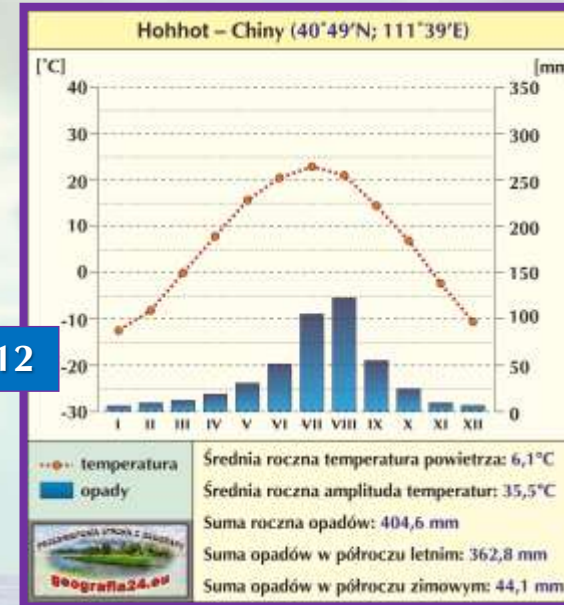
zwrotnikowy,
kontynentalny skrajnie suchy

umiarkowany ciepły,
kontynentalny skrajnie suchy

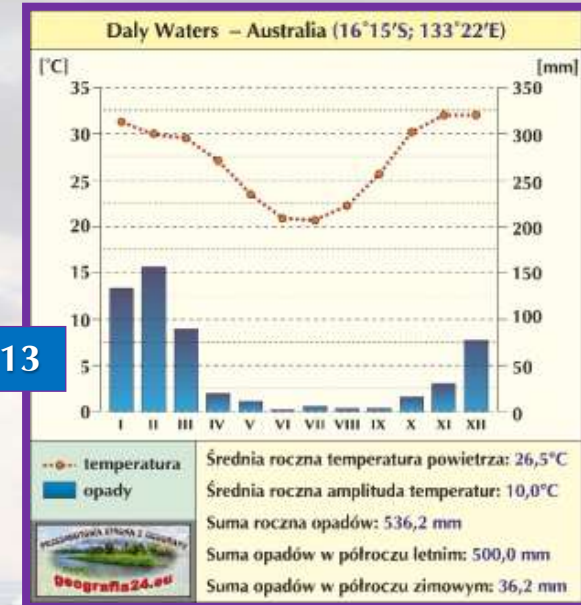
11



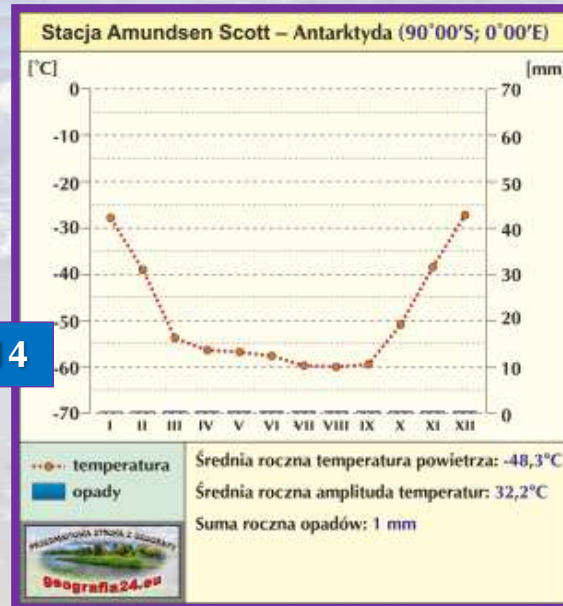
12



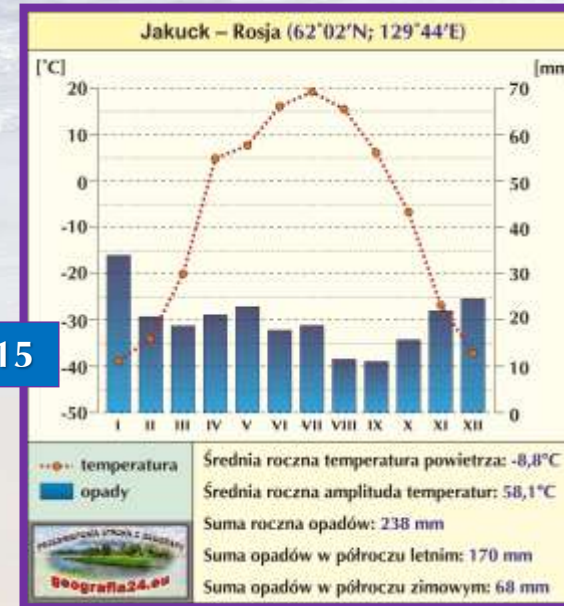
13



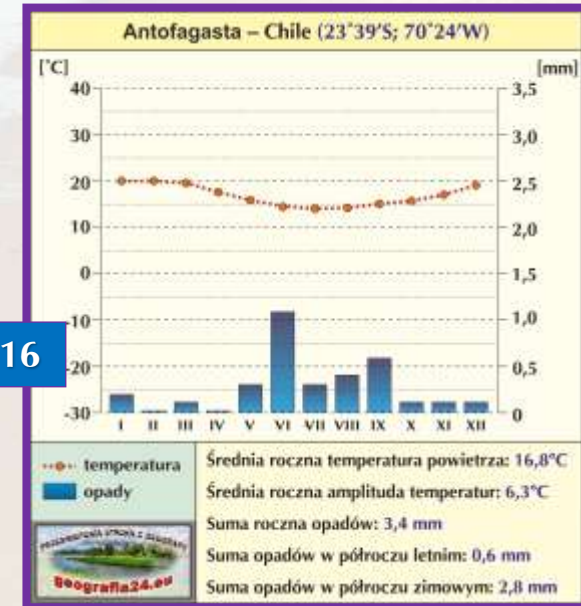
14



15

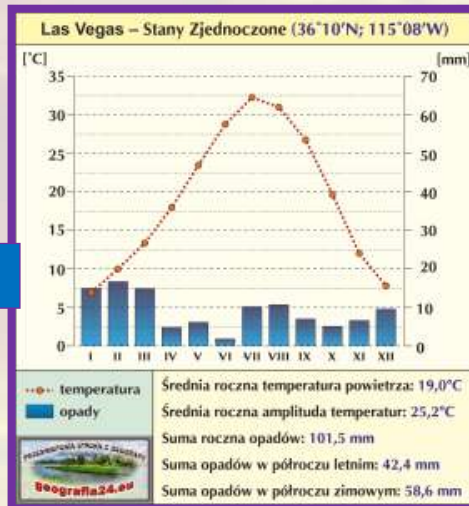


16



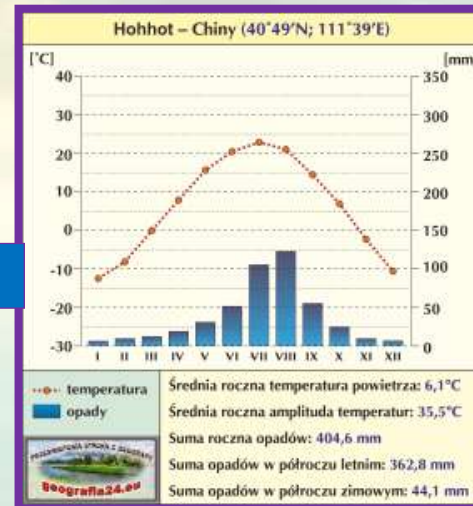
Zad. 2. Dopasuj nazwy stref klimatycznych z typami klimatu do klimatogramów (odp.)

11



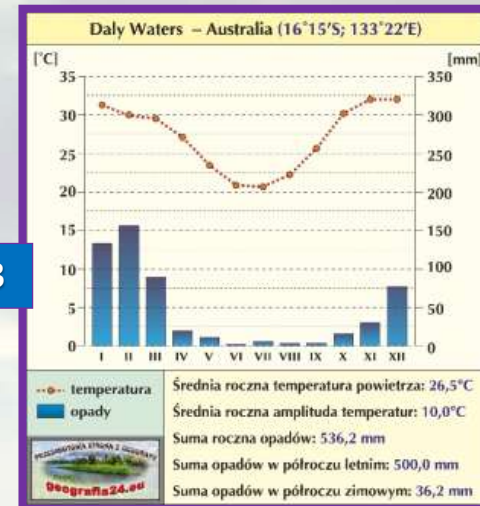
**podzwrotnikowy,
kontynentalny skrajnie suchy**

12



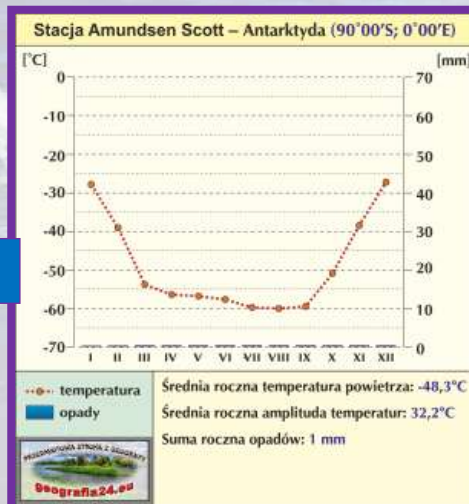
**umiarkowany ciepły,
kontynentalny skrajnie suchy**

13



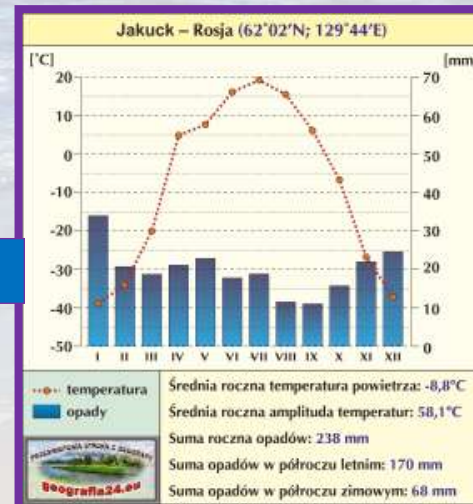
**równikowy,
podrównikowy suchy**

14



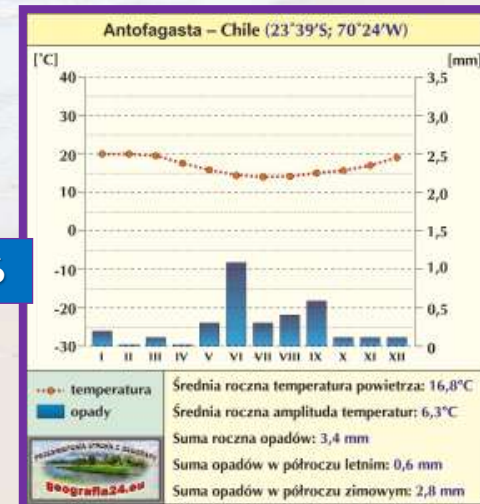
**okołobiegunowy, biegunowy
(wybitnie i skrajnie kontynentalny)**

15



**umiarkowany chłodny,
skrajnie kontynentalny**

16



**zwrotnikowy,
kontynentalny skrajnie suchy**



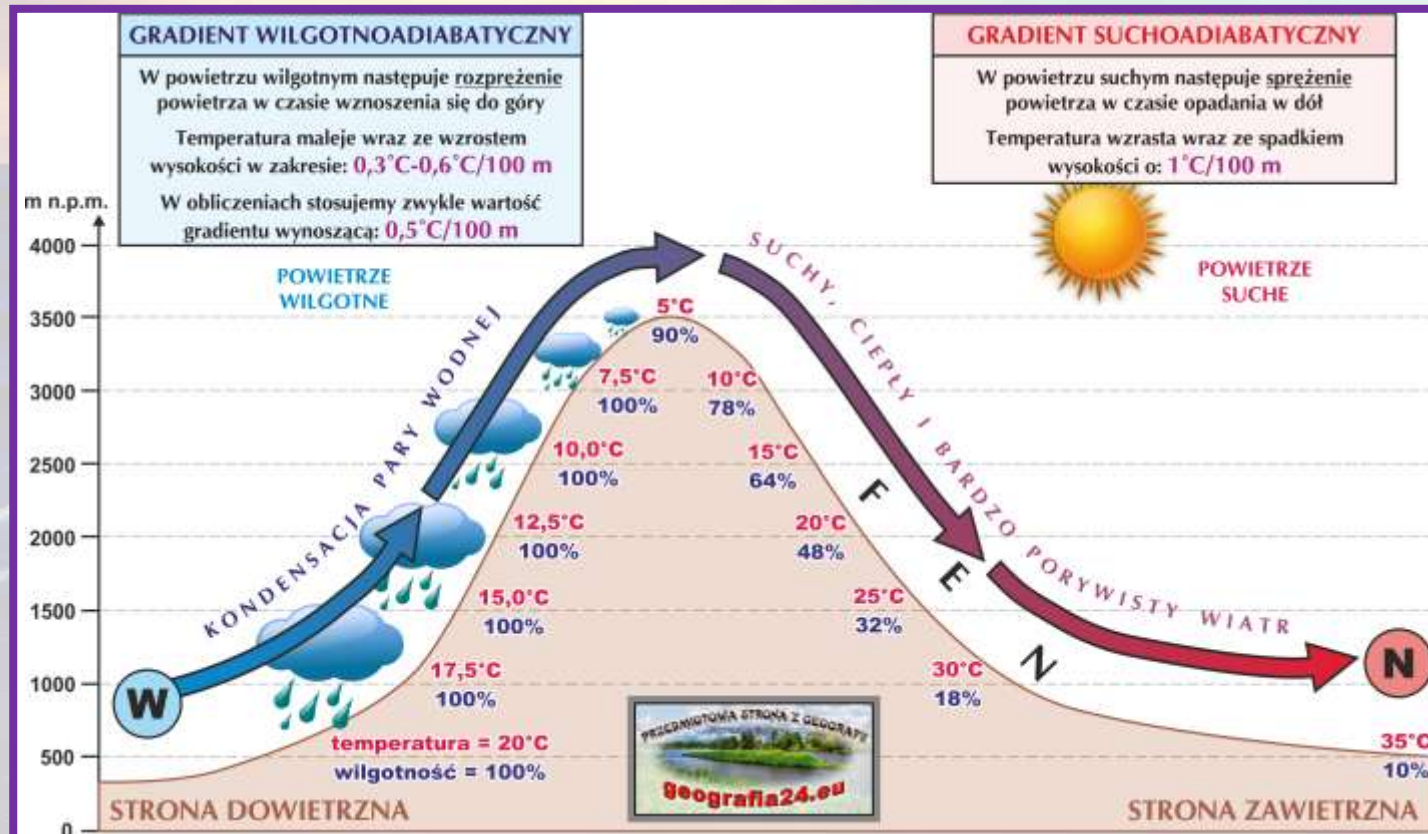
Klimaty astrefowe: odmiana górska i wyżynna

Odmiana górską (i wyżynną) klimatu

→ **Odmiana górskiego klimatu (i wyżynnego)** – specyficzna odmiana klimatu, występująca na obszarach górskich na Ziemi.

→ I tak wraz ze wzrostem wysokości następuje:

- spadek temperatury powietrza (średnio o $0,65^{\circ}\text{C}$),
- spadek ciśnienia atmosferycznego (średnio $11,5\text{ hPa}/100\text{ m}$),
- wzrost opadów atmosferycznych (ale tylko do pewnej wysokości),
- wzrost średniej prędkości wiatrów,
- wzrost natężenia promieniowania słonecznego.



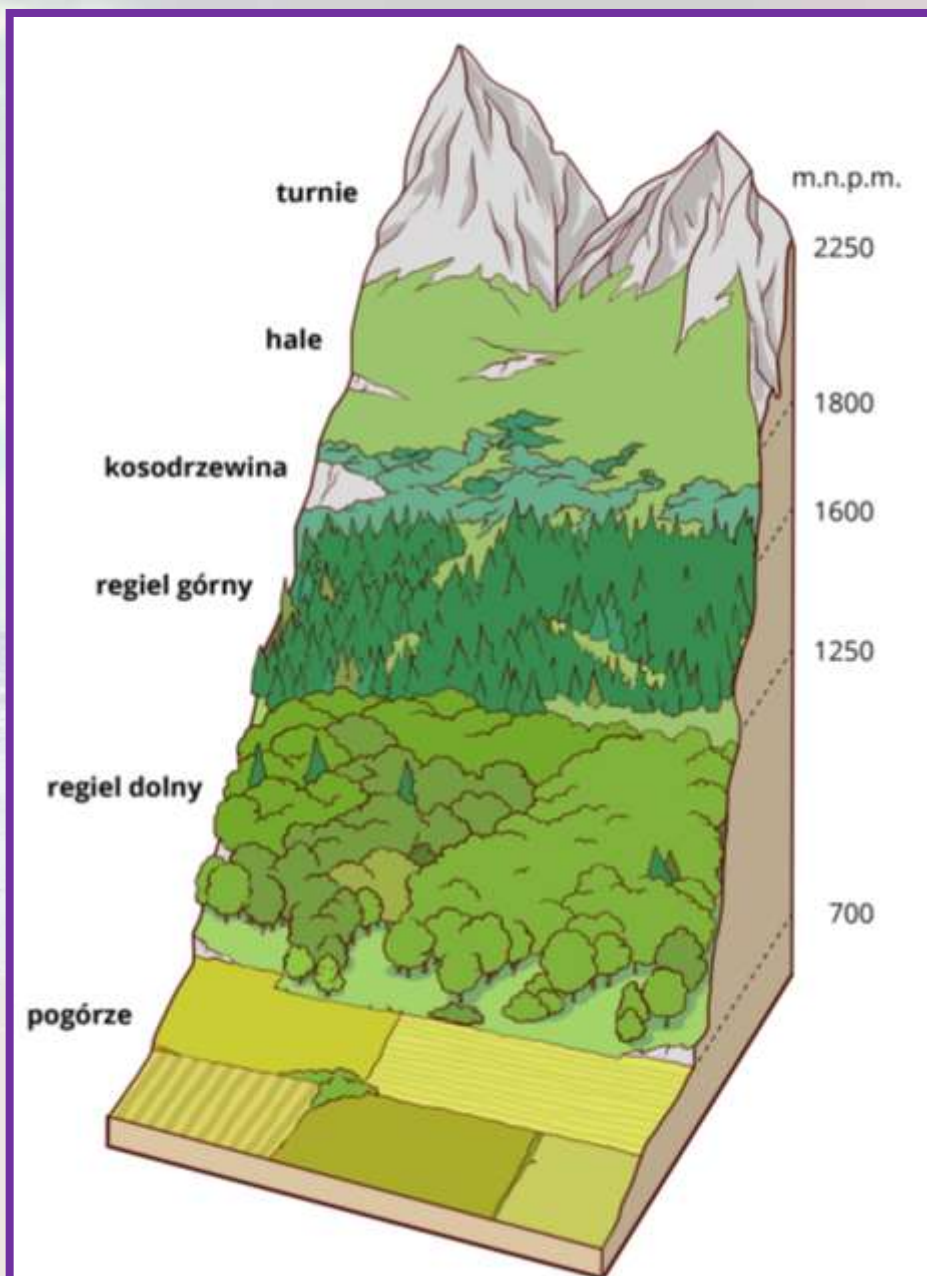
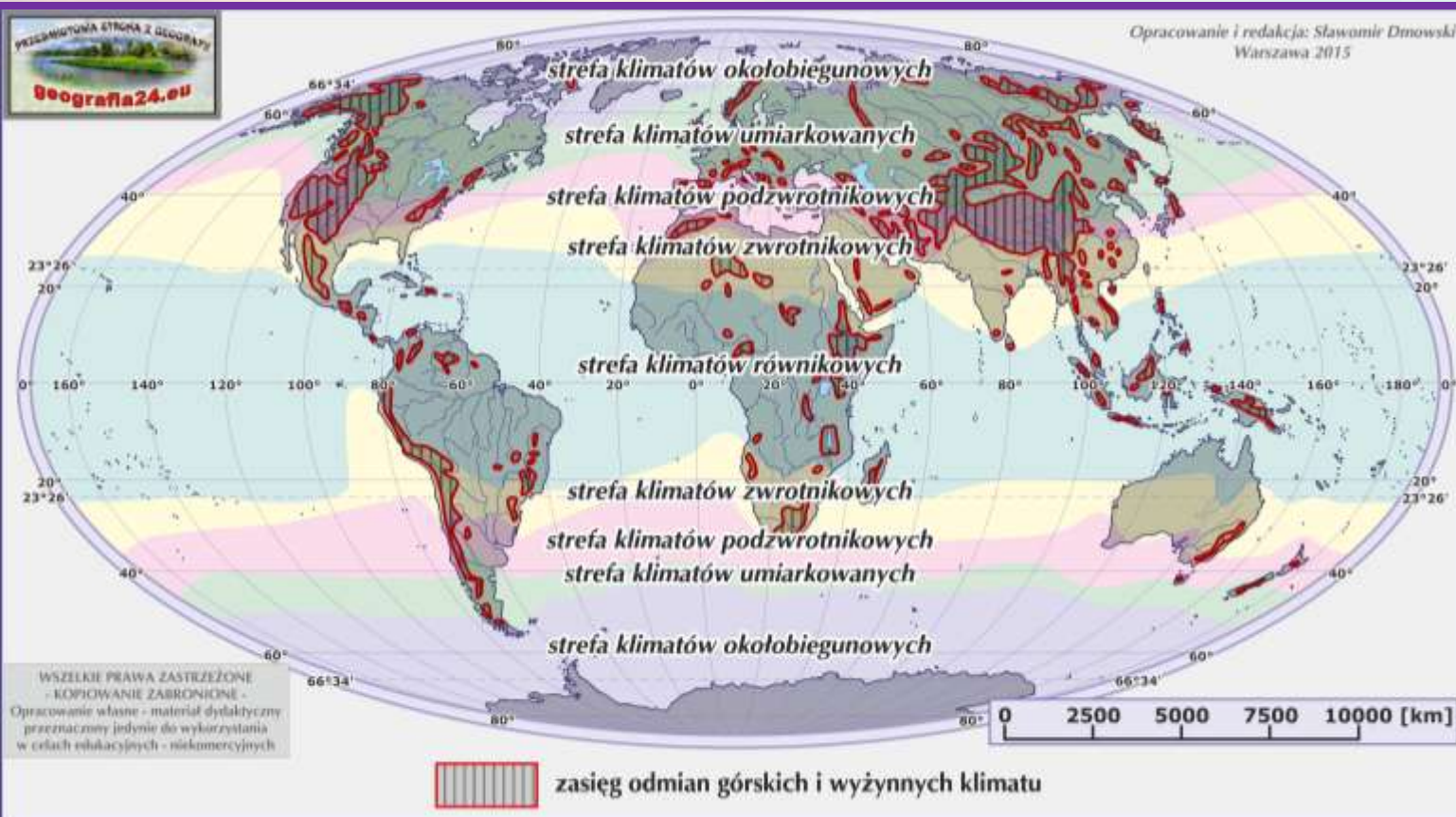
Odmiana górską klimatu

- Odmiana górską (i wyżynną) klimatu odznacza się także:
 - znaczną **zmiennością warunków pogodowych**,
 - dużą zależnością uzyskiwanych parametrów poszczególnych elementów meteorologicznych (m.in. temperatury, wilgotności, czasu zalegania pokrywy śnieżnej) w **zależności od ekspozycji stoków** oraz **lokalnych cech rzeźby** (przebiegu dolin górskich) i występujących w otoczeniu danej góry lub łańcucha górskiego (czy góra jest "przysłonięta" inną większą strukturą),
 - częściej powstającymi zjawiskami **inwersji temperatury powietrza**.



Piętra klimatyczne

- W ramach odmiany klimatu górskiego (i wyżynnego) możemy wyróżnić tzw. **piętra klimatyczne**, które kształtują się w porządku przestrzennym, regulowanym przez zmiany wysokości n.p.m., skutkujące wykształceniem **pięter klimatyczno-roślinnych**.
- Występujące w ich ramach poszczególne piętra występują na różnych wysokościach, w zależności od szerokości geograficznej oraz innych lokalnych czynników klimatycznych.





Klimaty astrefowe: odmiana monsunowa

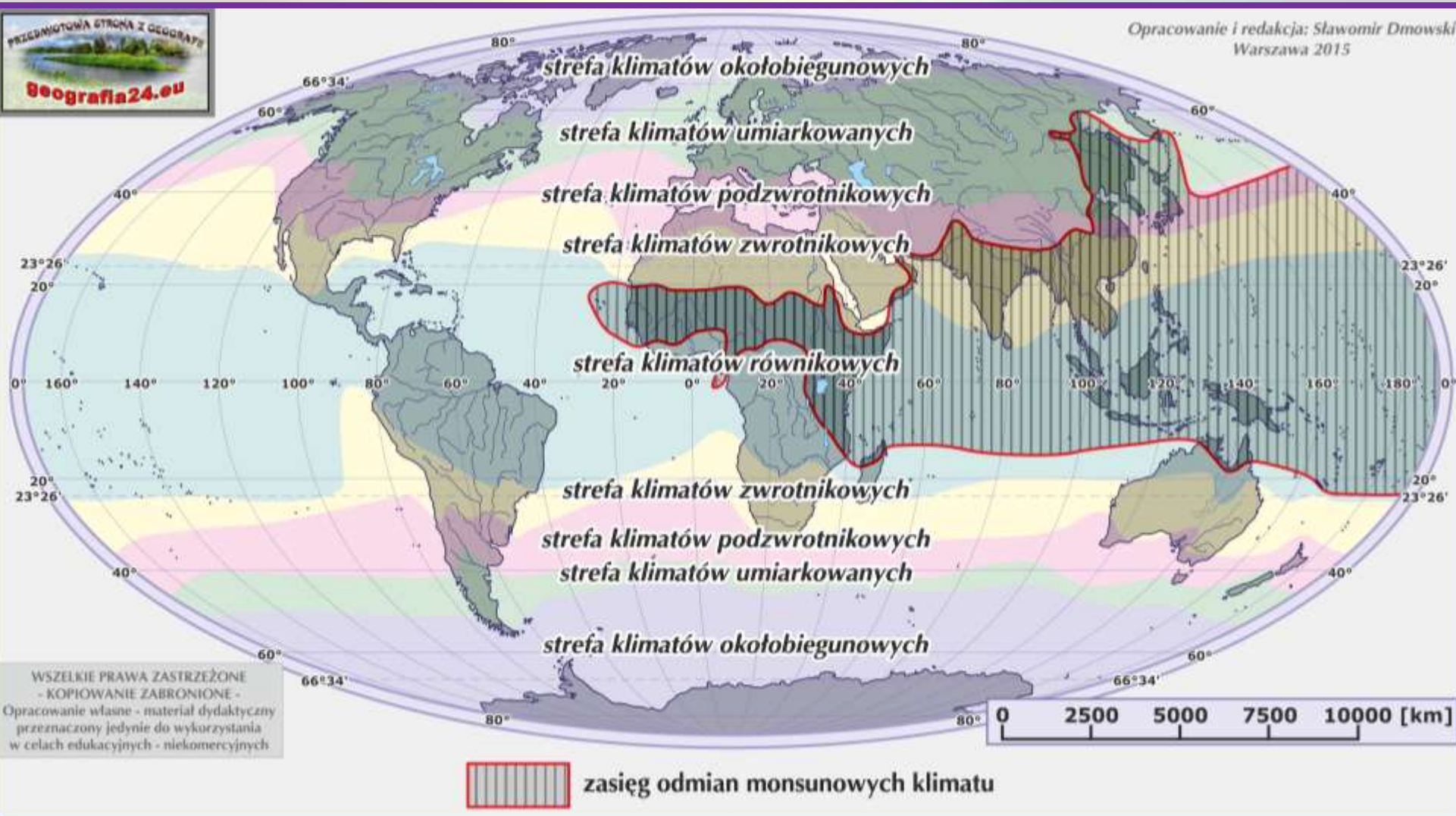
Odmiana monsunowa klimatu

- **Odmiana monsunowa klimatu** odznacza się ona najwyraźniej w strefie międzyzwrotnikowej (zwrotnikowej i równikowej), ale także występuje poza nią (miejscowo w klimacie podzwrotnikowymi i umiarkowanym).
- Cyrkulacja monsunowa jest efektem kontrastów termicznych, występujących między dużymi obszarami oceanicznymi i lądowymi – wskutek tego nad kontynentem i oceanem tworzą się w określonych porach roku stałe układy baryczne.



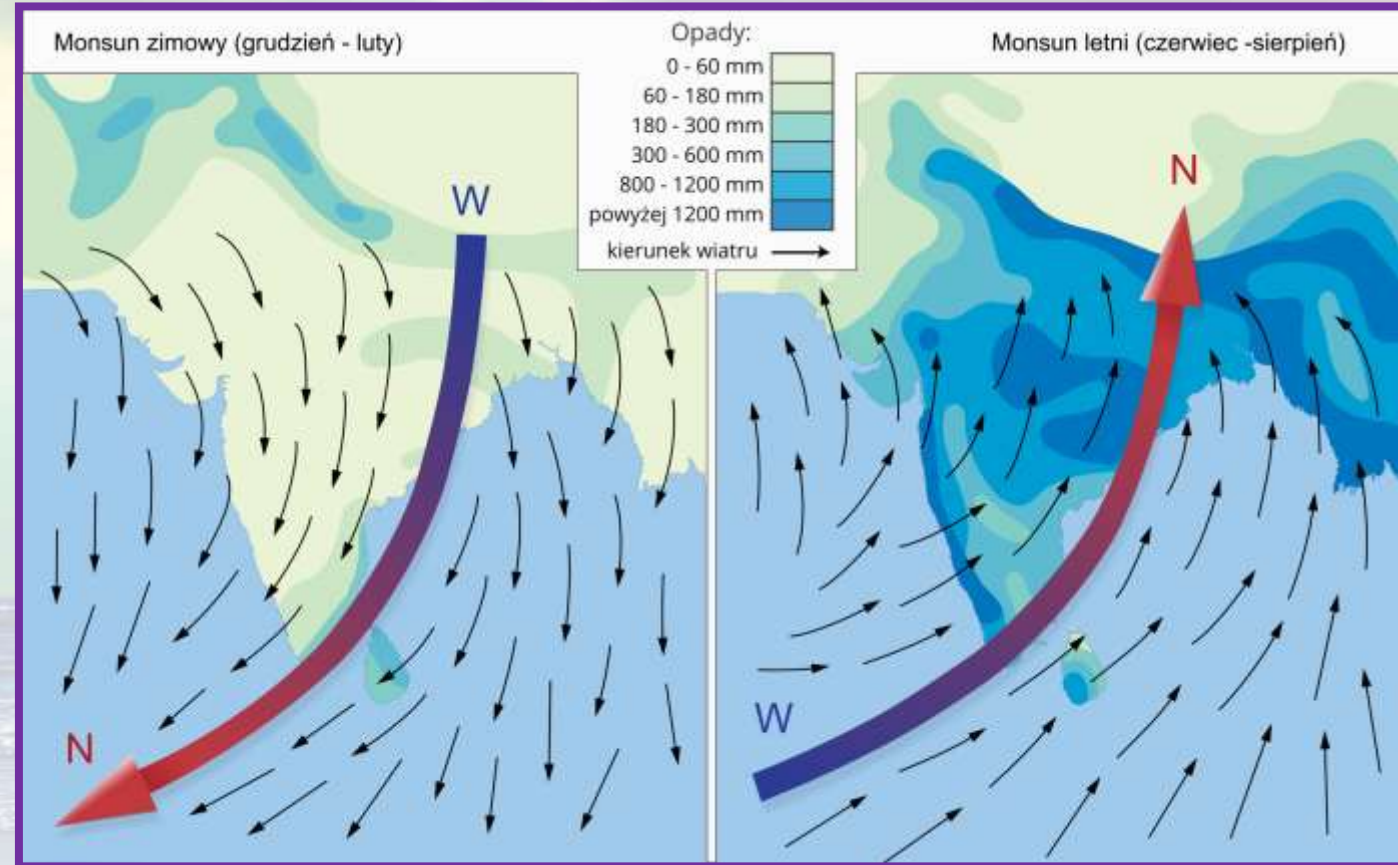
Rejony występowania odmiany monsunowej klimatu

- Typowym obszarem monsunowym jest południowa i południowowschodnia Azja.
- Monsuny występują także: w północnej Australii, we wschodniej Afryce, w Ameryce Środkowej i w innych rejonach świata.



Charakterystyka klimatów monsunowych

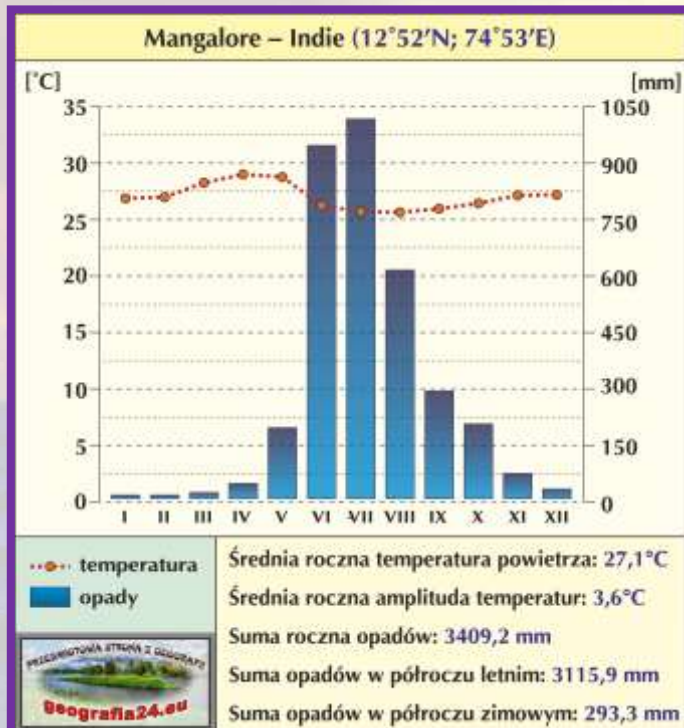
- W przebiegu **odmian monsunowych** poszczególnych stref klimatycznych możemy wskazać kilka prawidłowości, wynikających ze zmiany wartości niektórych elementów meteorologicznych w zależności od pory roku i występującego typu monsunu:
 - w czasie **monsunu letniego (morskiego)** – notujemy znaczne wartości opadów atmosferycznych,
 - powstają one w wyniku adwekcji silnie uwilgoconego powietrza znad obszarów morskich, nad lądowe;
 - w czasie **monsunu zimowego (lądowego)** – notujemy stosunkowo niewielkie wartości opadów atmosferycznych,
 - jedynie w typach klimatów równikowych, położonych w obrębie wysp opady są dość wysokie (choć i tak mniejsze niż w przypadku monsunu letniego),
 - powstają one w wyniku adwekcji suchego powietrza znad obszarów lądowych, nad morskie.



Klimatogramy odmian monsunowych klimatów

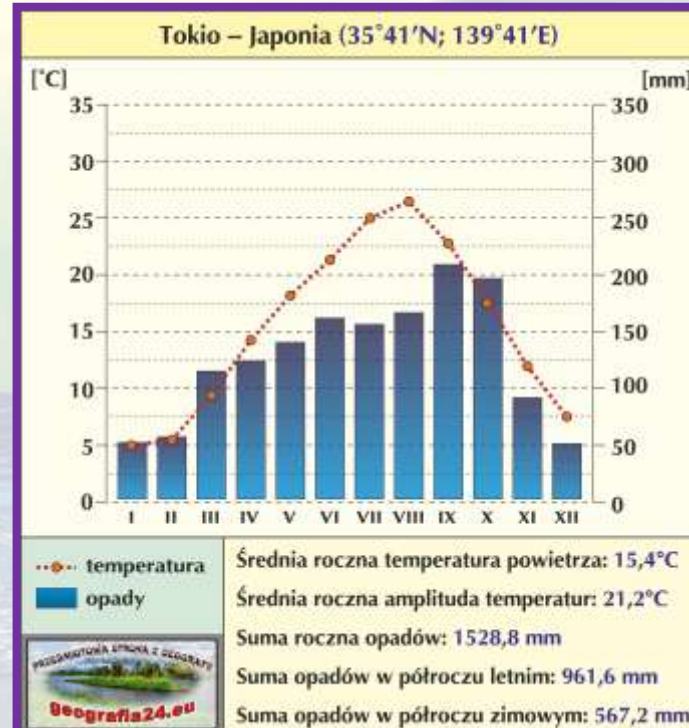
→ W klimatogramach odmian monsunowych możemy wskazać okres:

- z niewielkimi opadami atmosferycznymi (zwykle w czasie **monsunu zimowego**),
- z dużymi wartościami opadów atmosferycznych (zwykle w czasie **monsunu letniego**).



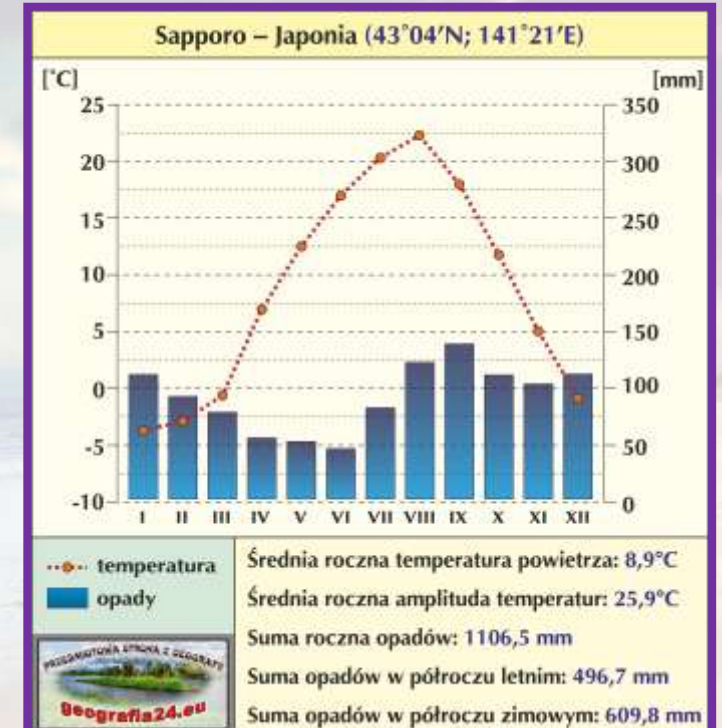
Strefa klimatyczna: zwrotnikowa
Typ klimatu: wilgotny
Odmiana klimatu: monsunowy
(monsuny międzyzwrotnikowe)

Najbardziej typowy klimatogram dla odmiany monsunowej – maksimum opadów w miesiącach letnich, podczas monsunu letniego



Strefa klimatyczna: podzwrotnikowa
Typ klimatu: morski
Odmiana klimatu: monsunowy
(monsuny pozazwrotnikowe)

Mniej typowy klimatogram dla odmiany monsunowej – maksimum opadów w czasie jesieni



Strefa klimatyczna: umiarkowana ciepła
Typ klimatu: morski
Odmiana klimatu: monsunowy
(monsuny pozazwrotnikowe)

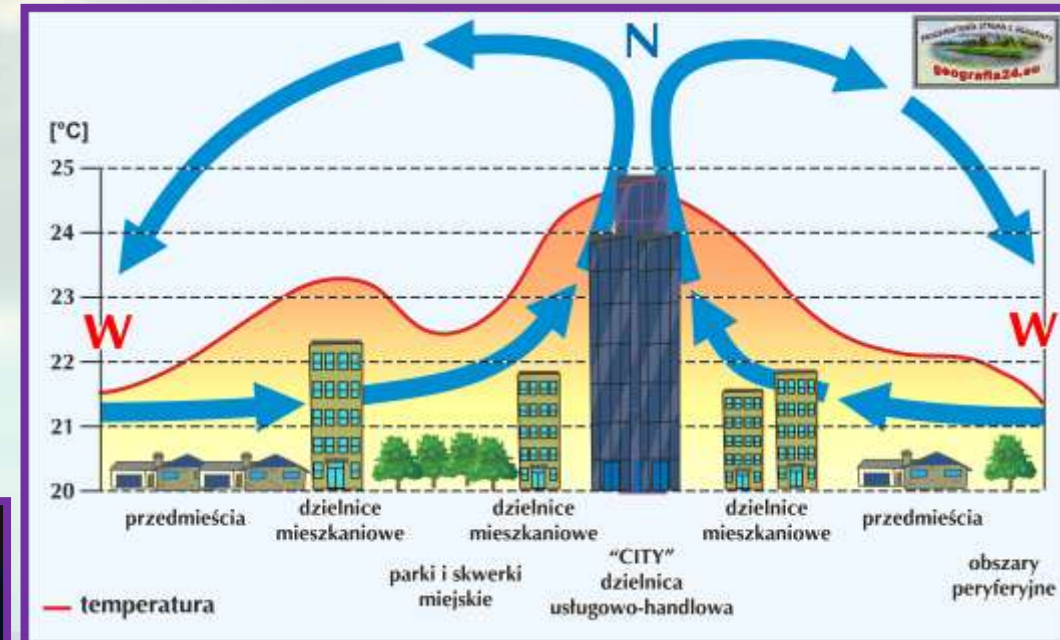
Mniej typowy klimatogram dla odmiany monsunowej – maksimum opadów od końca lata do końca zimy



Klimaty astrefowe: odmiana miejska

Odmiana miejska klimatu

- **Odmiana miejska klimatu** występuje na obszarach zurbanizowanych.
- Generalnie: im większe miasto tym większy wpływ jego na klimat.
- Wpływ ten został szerzej omówiony w temacie pt. "Czynniki kształtujące klimat".
- Najważniejszą cechą tej odmiany jest powstanie zjawiska tzw. **miejskiej wyspy ciepła**, czyli zwiększania się temperatur w miarę zbliżania się do centrów miast.



KONIEC



Materiały pomocnicze do nauki
Opracowane w celach edukacyjnych (niekomercyjnych)

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

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
- KOPIOWANIE ZABRONIONE -