

**Patrząc na tę fotografię, czy domyślacie się,
o czym na dzisiejszej lekcji będziemy rozmawiać?**

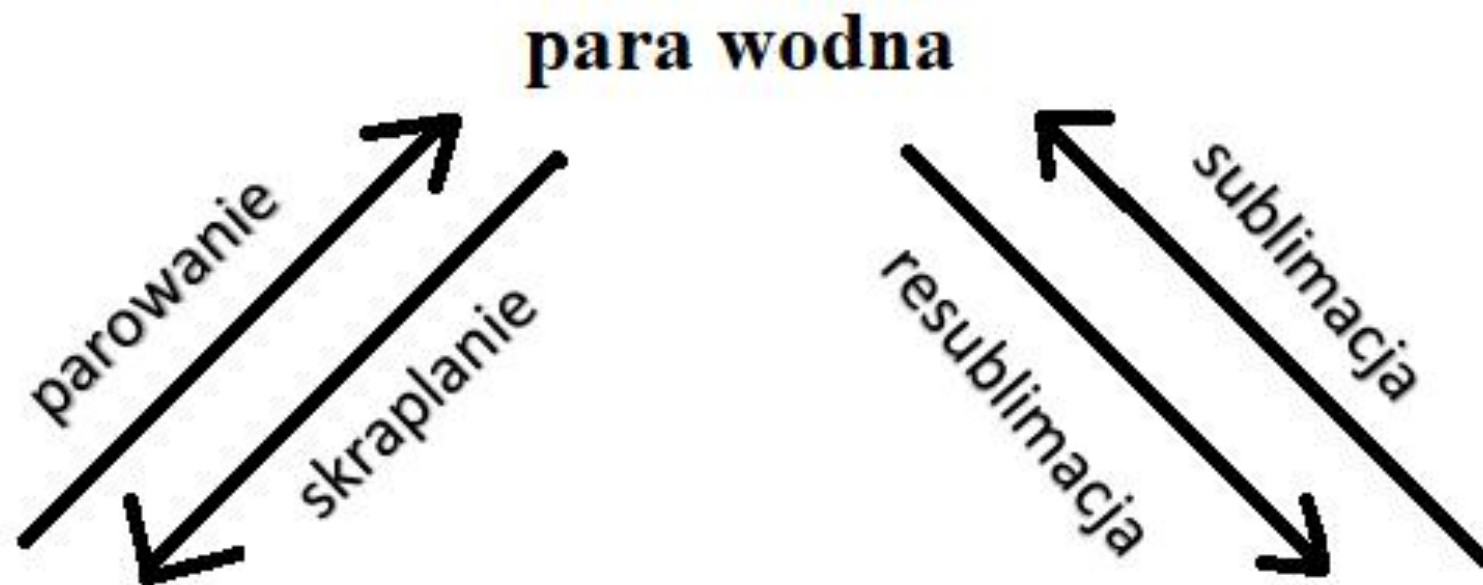


Temat: **Opady atmosferyczne**

Cele lekcji:

- wyjaśniamy pojęcia: kondensacja, sublimacja, resublimacja
- omawiamy proces powstawania opadów
- wymieniamy czynniki wpływające na zróżnicowanie opadów na Ziemi
- omawiamy rozkład opadów na kuli ziemskiej

Stany skupienia wody i zachodzące między nimi przemiany



Skąd w powietrzu bierze się para wodna?

Wpływ temperatury na zawartość pary wodnej w powietrzu

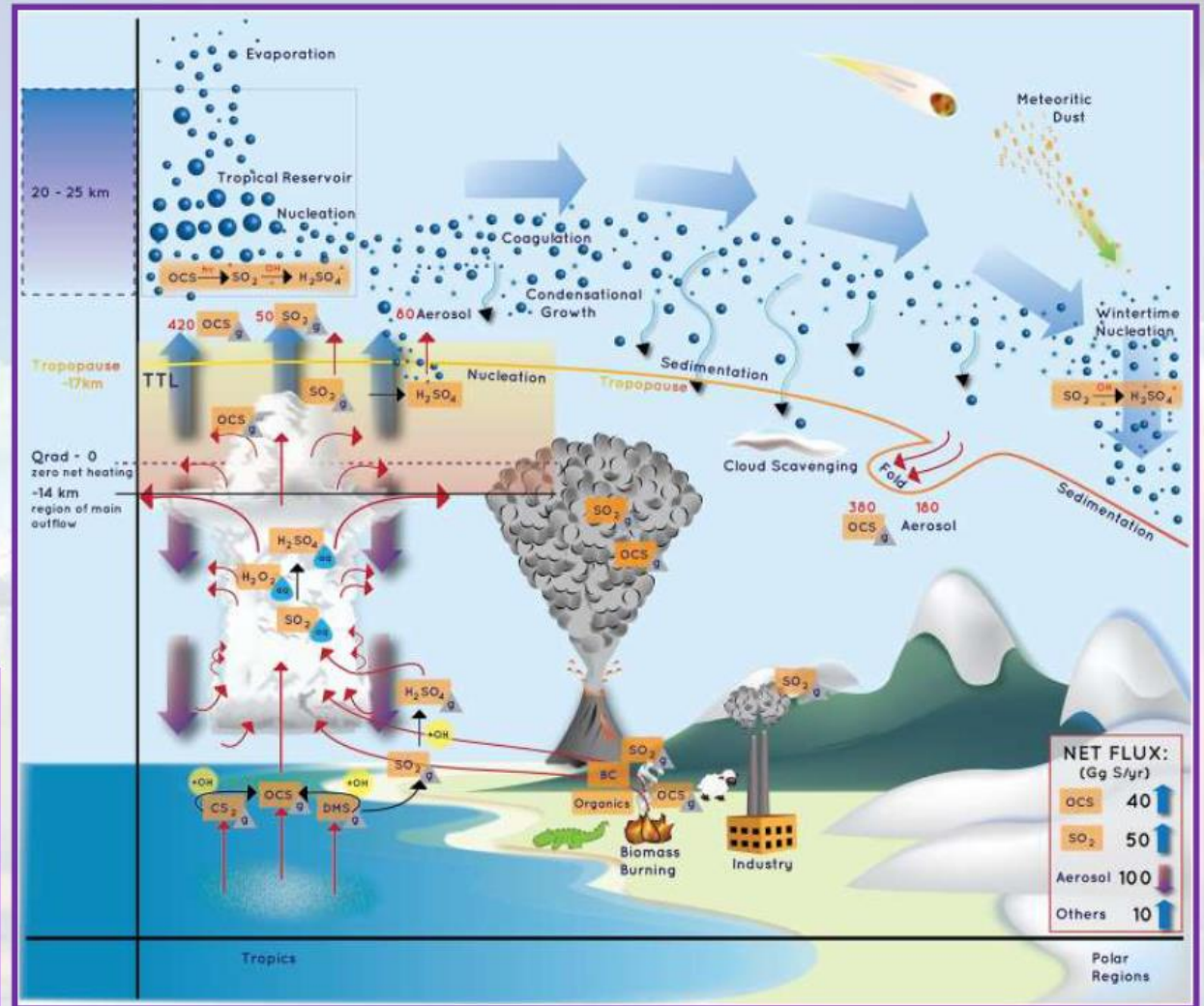
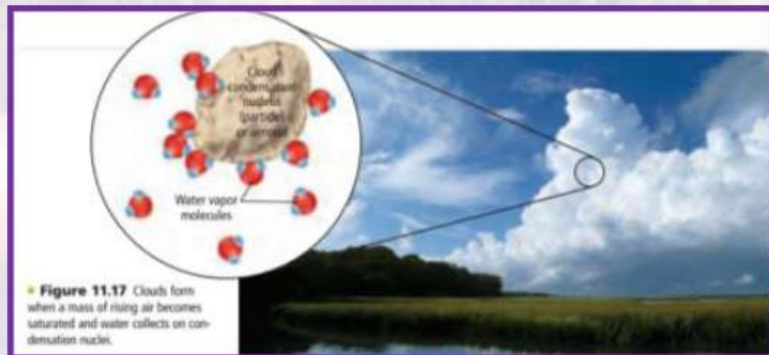
- Ilość pary wodnej, jaka może zmieścić się w danej objętości powietrza, zależy od jego temperatury.
- Im cieplejsze jest powietrze, tym więcej pary wodnej może wchłonąć.
- W określonej temperaturze powietrze wchłania parę wodną aż do momentu nasycenia, czyli osiągnięcia maksymalnej jej zawartości.

Temperatura powietrza (w °C)	Maksymalna zawartość pary wodnej (w g/m ³)
-30	0,5
-20	1,1
-10	2,4
0	4,8
10	9,3
20	17,1
30	30,0



Jądra kondensacji

- **Jądra kondensacji** – mikroskopijnych rozmiarów pyły i ciecze organiczne lub mineralne unoszące się w powietrzu atmosferycznym, które warunkują oraz przyspieszają proces skraplania pary wodnej w atmosferze.
- Najczęściej są one niewidzialne dla oka ludzkiego i są to, m.in.:
 - cząsteczki soli morskich,
 - bakterie, wirusy, zarodniki roślin, obumarłe komórki roślin i grzybów,
 - pyły (eoliczne, wulkaniczne),
 - zanieczyszczenia (pyły przemysłowe, komunikacyjne i produkty spalania).



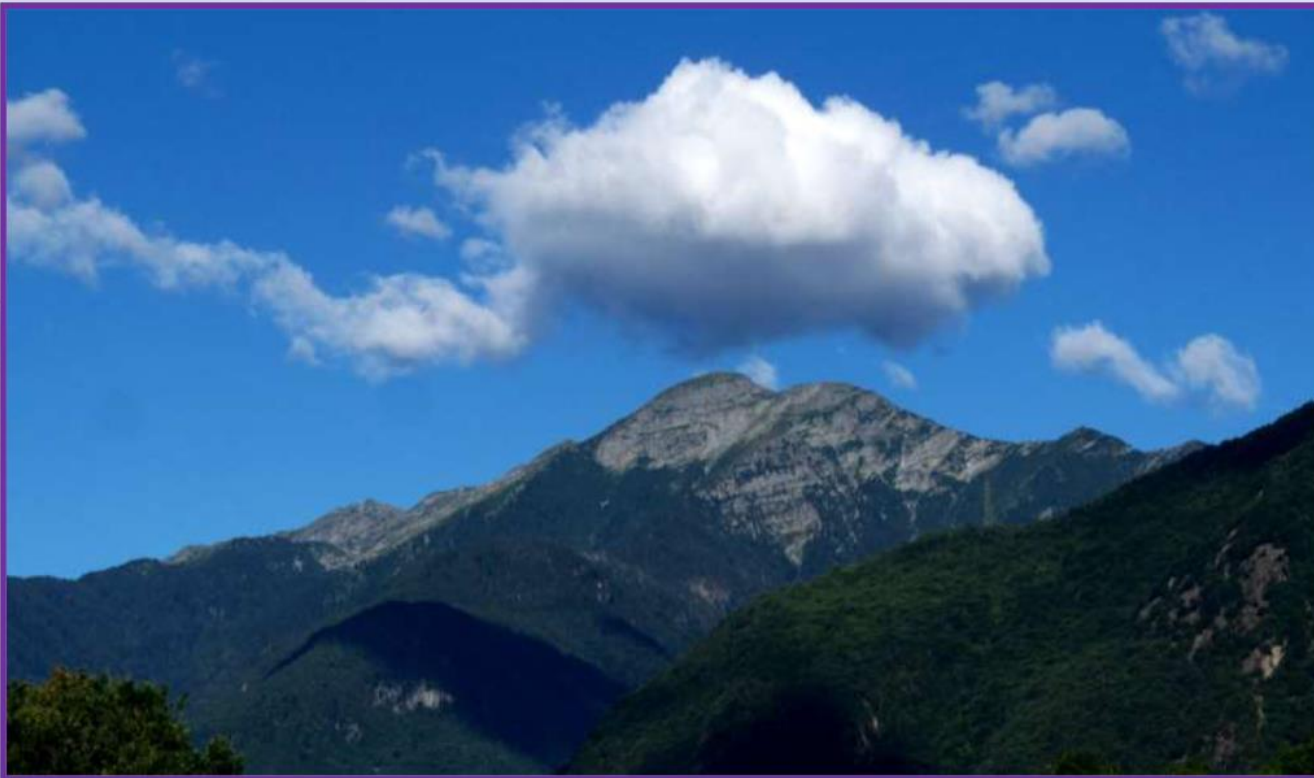
Produkty kondensacji i resublimacji pary wodnej

- W wyniku **kondensacji i resublimacji** pary wodnej powstają:
 - osady atmosferyczne,
 - mgły i chmury,
 - opady atmosferyczne.

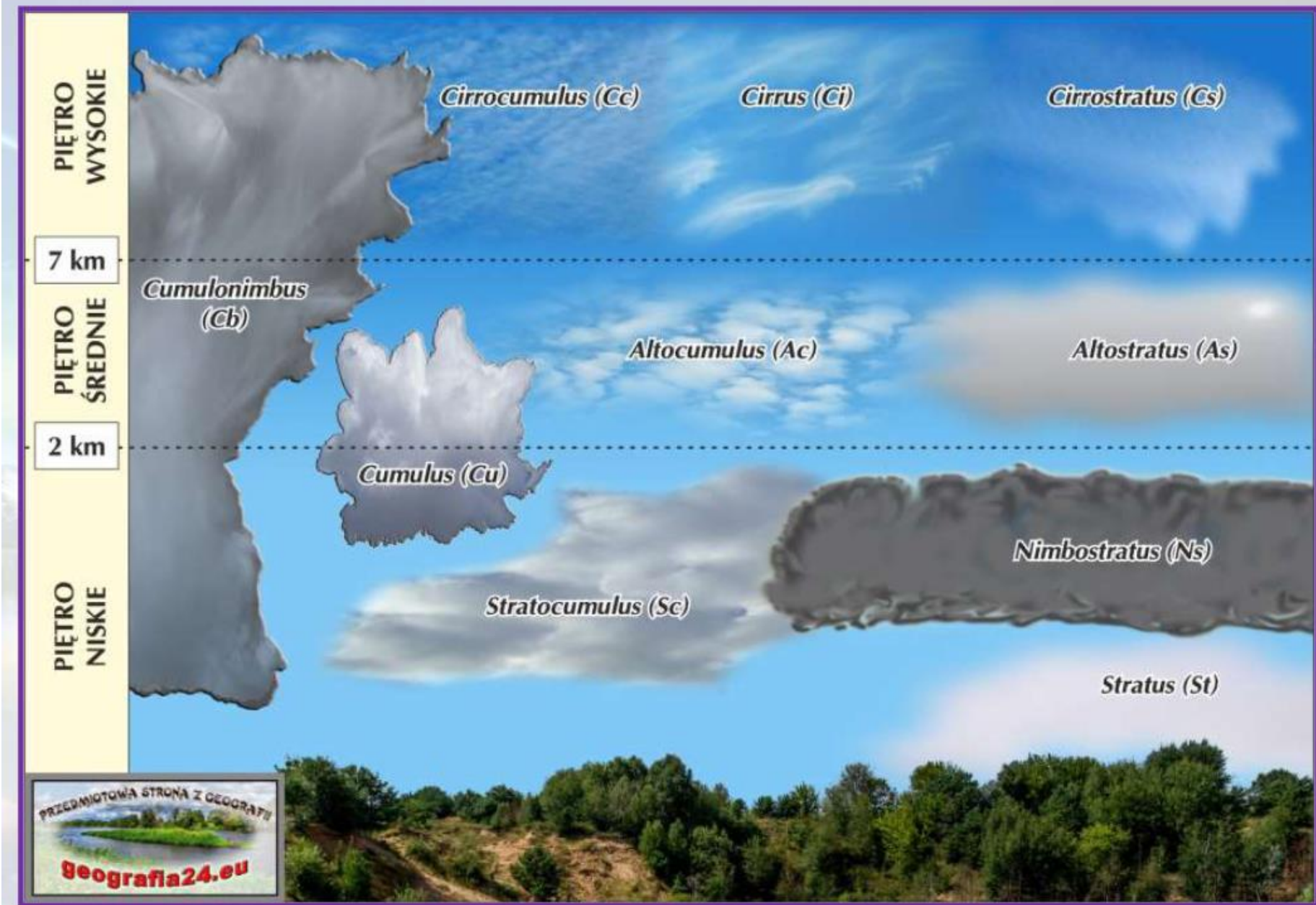


Skład chmur

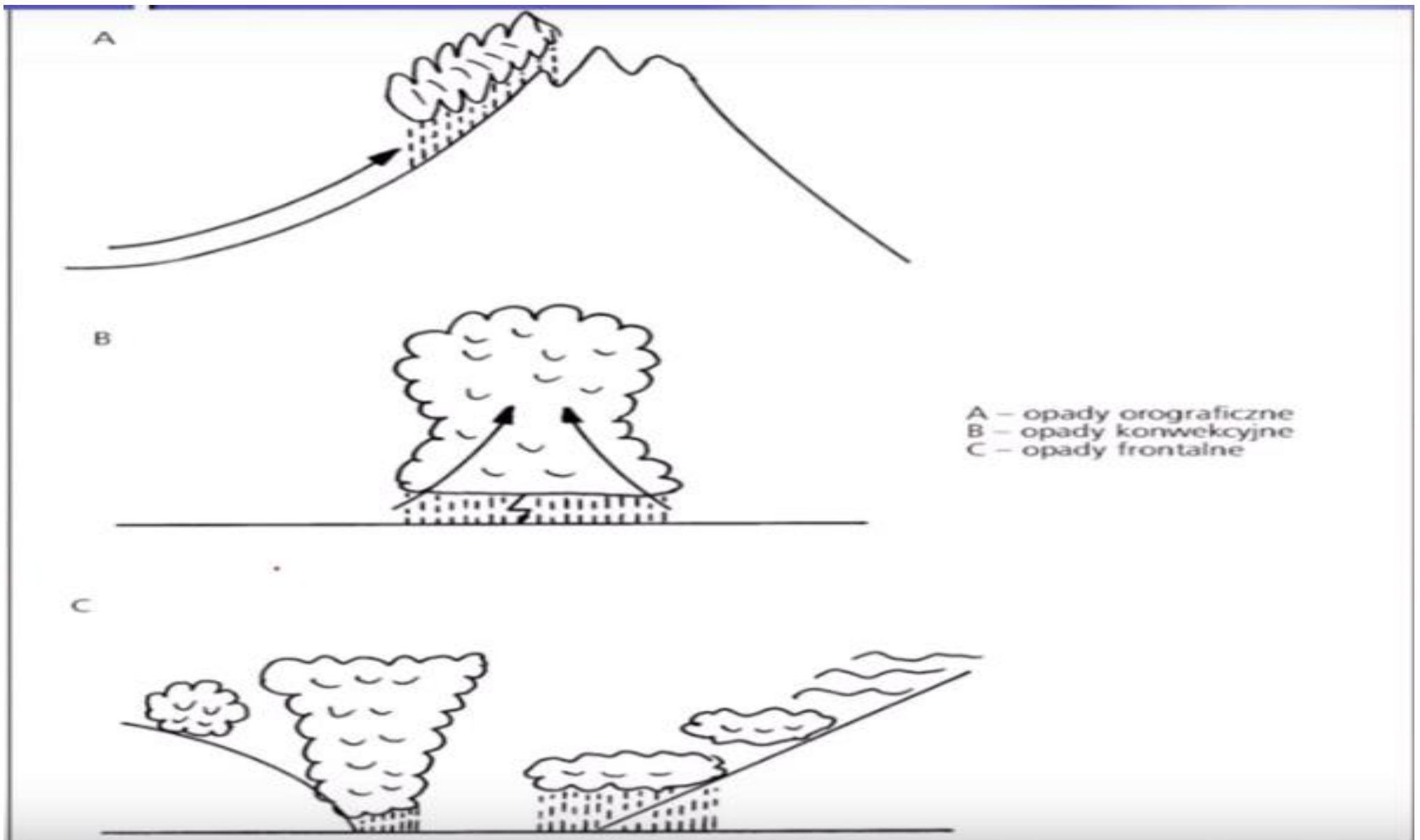
- Chmury mogą składać się wyłącznie z kropelek wody (**chmury wodne**) lub z kryształków lodu (**chmury lodowe**).
- W obu przypadkach są to **chmury jednorodne**.
- Najczęściej jednak powstają **chmury mieszane**, złożone z kropelek wody i kryształków lodu wymieszanych w różnych proporcjach.



Rodzaje chmur, ich wygląd i charakterystyka



Podział opadów ze względu na genezę





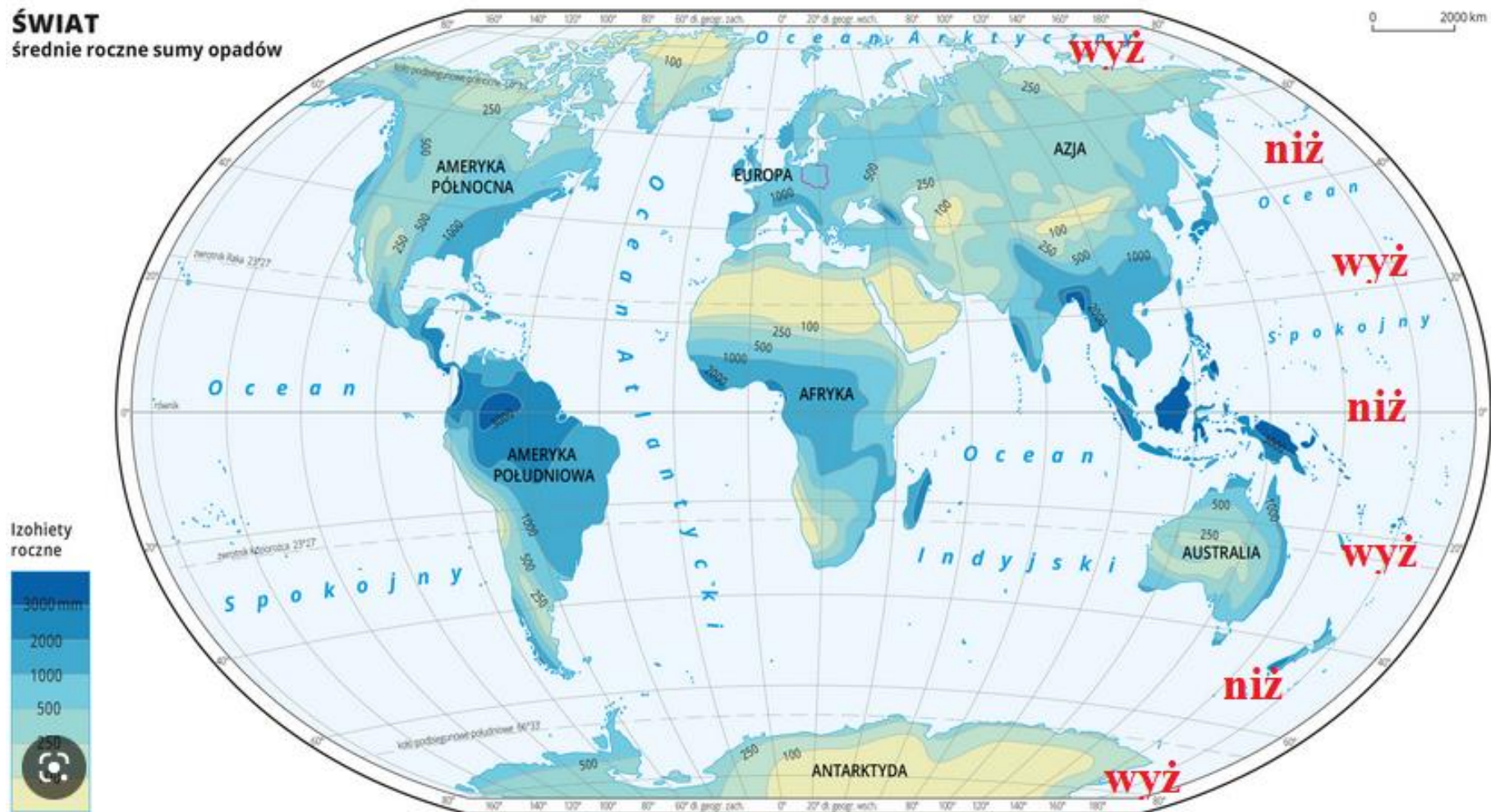
Rodzaj opadu	Charakterystyka
mżawka	opad o średnicy kropelek poniżej 0,5 mm
deszcz	opad kropelek o średnicy powyżej 0,5 mm
śnieg	opad płatków śniegowych – połączonych ze sobą kryształków o zróżnicowanej średnicy (nawet kilku cm)
śnieg ziarnisty	opad nieprzezroczystych ziaren lodowych o średnicy mniejszej 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, blaszek

Czynniki wpływające na wielkość opadów:

- układy ciśnienia
- odległość od mórz i oceanów
- szata roślinna
- prądy morskie
- rzeźba terenu

Na podstawie analizy map rozwiążcie zadania:

Wpływ dominujących układów ciśnienia na wielkość opadów



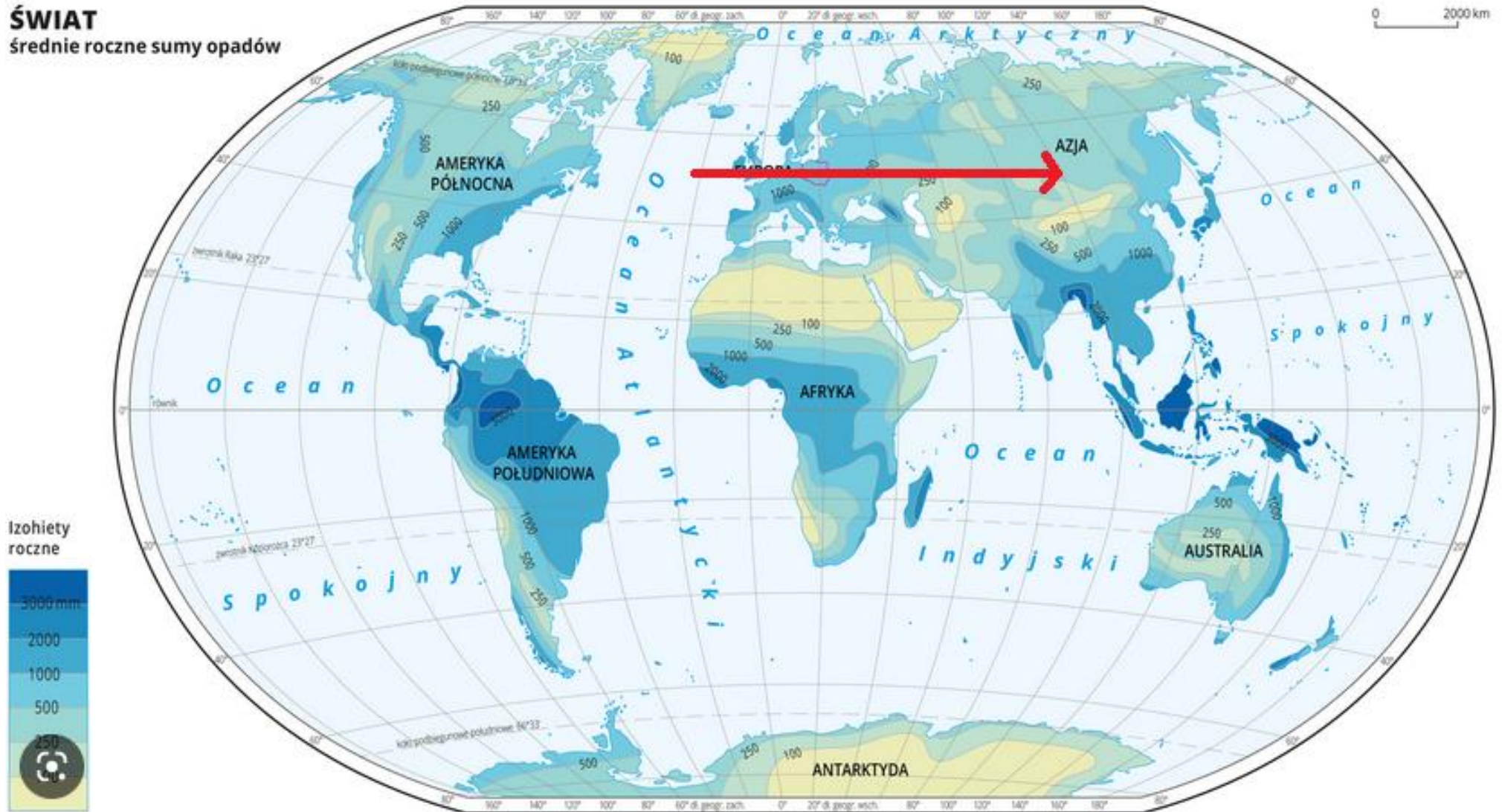
Dominujący układ niskiego ciśnienia wpływa na **(wzrost/spadek)** opadów.

Dominujący układ wysokiego ciśnienia wpływa na **(wzrost/spadek)** opadów.

Wpływ odległości od mórz i oceanów na wielkość opadów

ŚWIAT

średnie roczne sumy opadów

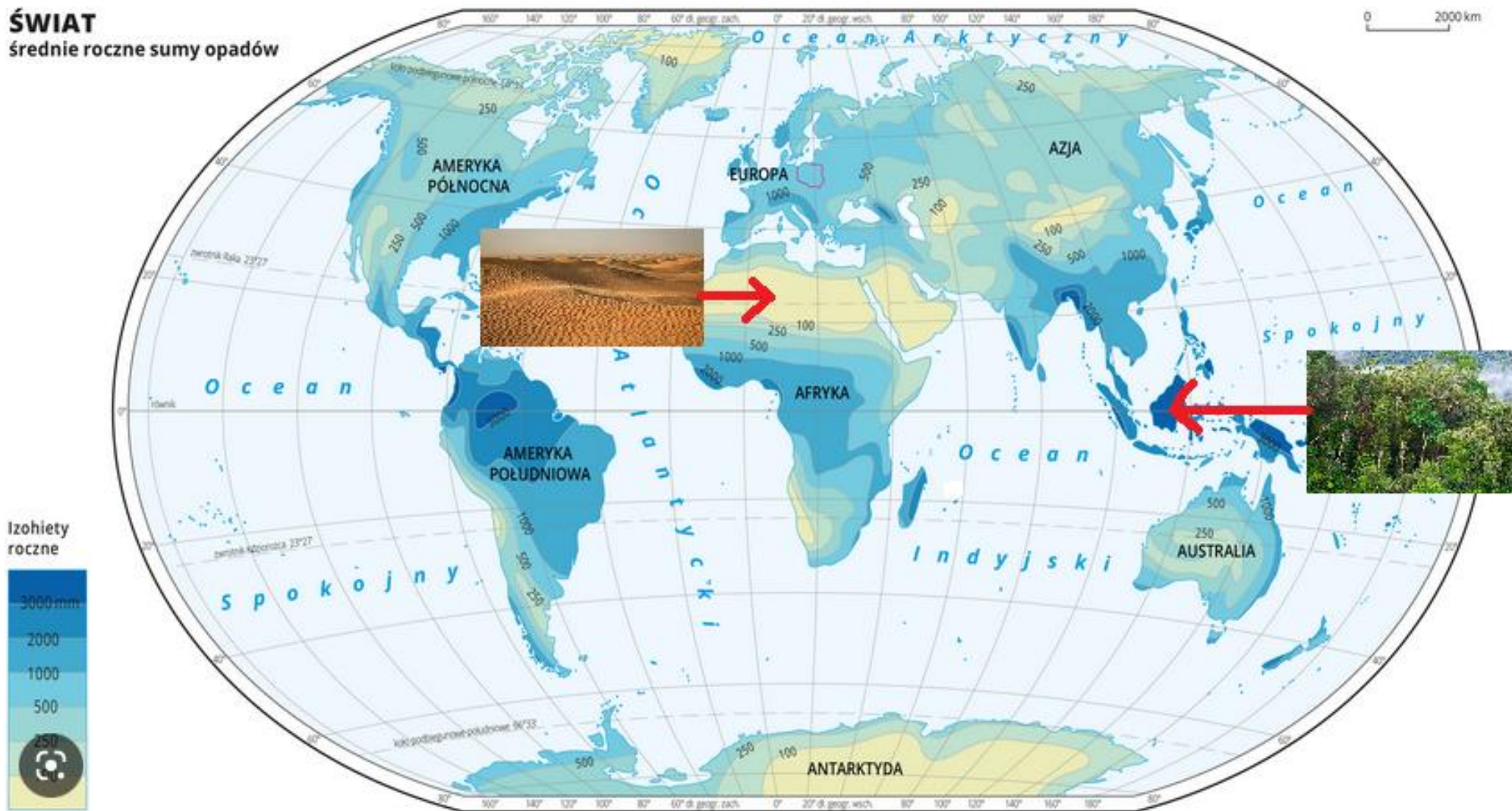


Im dalej od mórz i oceanów tym opady są

Wpływ szaty roślinnej na wielkość opadów

ŚWIAT

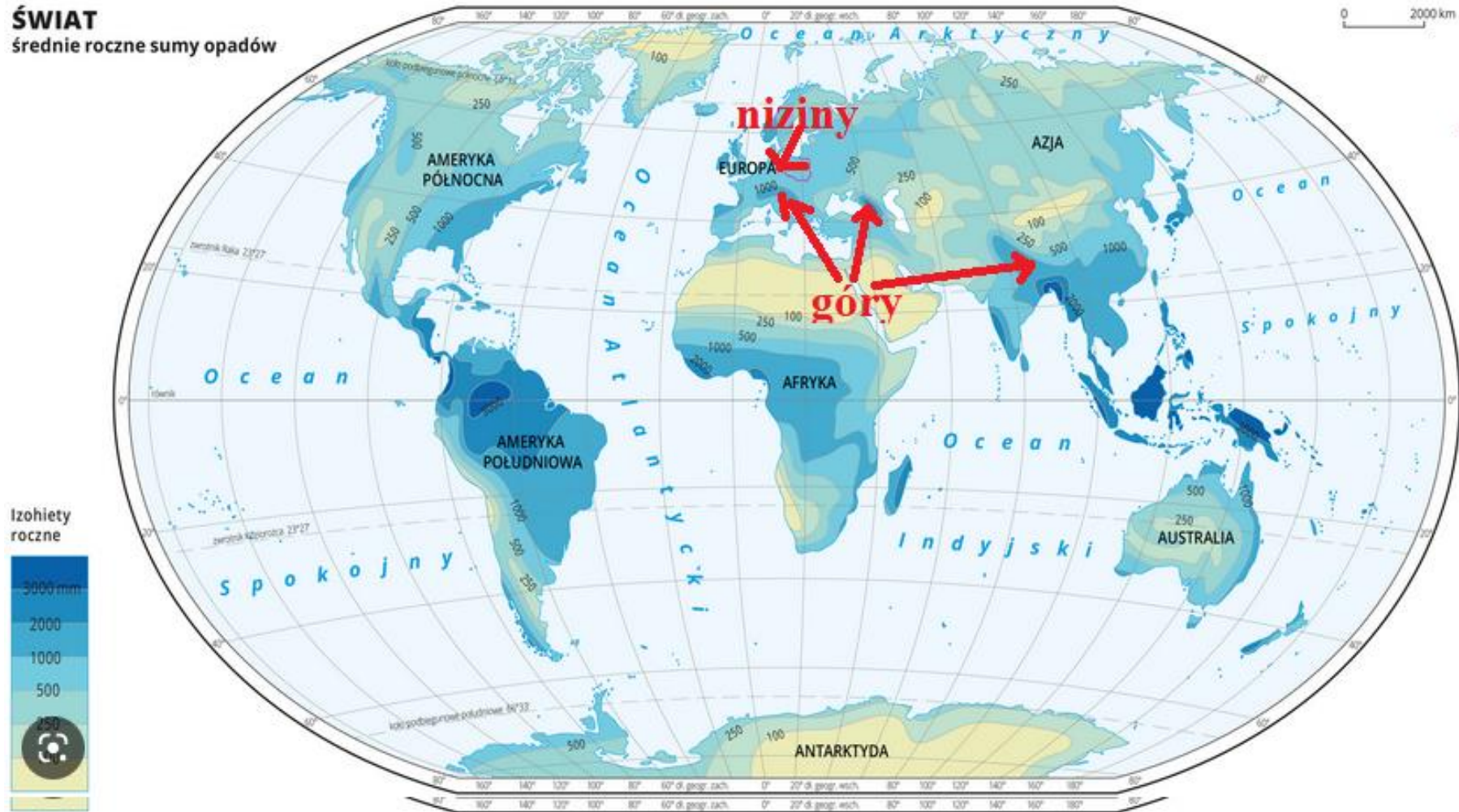
średnie roczne sumy opadów



Im bogatsza szata roślinna, tym opady są

Wpływ wysokości nad poziom morza na wielkość opadów

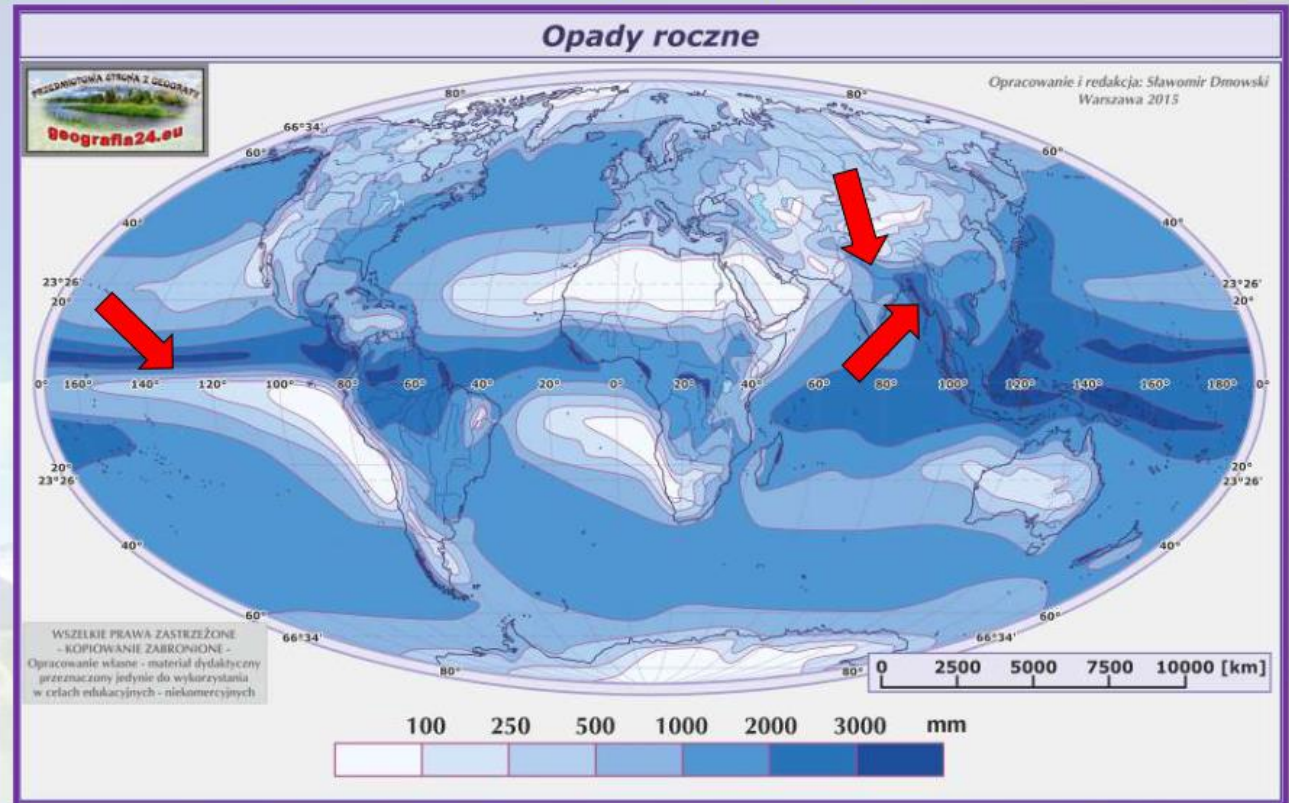
ŚWIAT
średnie roczne sumy opadów



W górach jest opadów **(więcej/mniej)** niż na nizinach. Zatem wraz ze wzrostem wysokości nad poziom morza **(maleje/wzrasta)** ilość opadów atmosferycznych.

Zróźnicowanie wielkości opadów – **najwyższe opady**

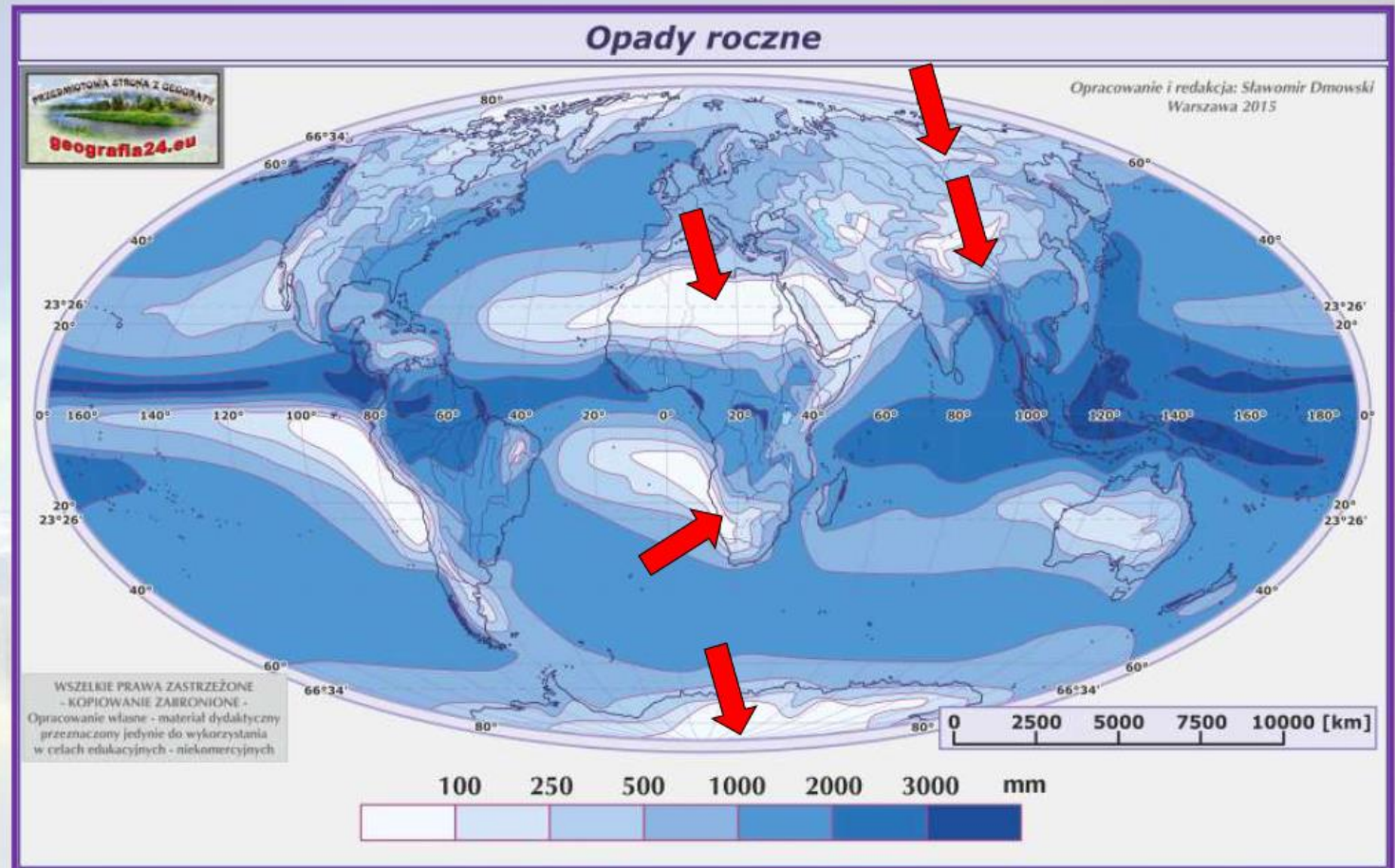
- **Najwyższe sumy rocznych opadów atmosferycznych** notowane są:
 - **w strefie równikowej** – przyczyną jest silna konwekcja i powstawanie silnie rozbudowanych w pionie chmur kłębiastych i kłębiasto-deszczowych, z których codziennie padają deszcze zenitalne;
 - **w strefie oddziaływania monsunów**:
 - letnich w Azji Południowo-Wschodniej,
 - zimowych w północnej Australii;
 - w miejscach, gdzie istnieją **przeszkody orograficzne**,
 - na **dowietrznych stokach gór**, zwykle do pewnej wysokości (np. Himalaje), nie przekraczającej zwykle 3 000 m n.p.m. (powyżej występuje zjawisko określane mianem inwersji opadowej, tzn. opady zmniejszają się w miarę dalszego wzrostu wysokości).



Najwyższe opady występują w Azji Południowo-Wschodniej ze względu na bliskość oceanów, występowanie monsunów i dowietrzną stronę Himalajów

Zróżnicowanie wielkości opadów – **najniższe opady**

- **Najmniejsze roczne sumy opadów atmosferycznych** notowane są:
 - na **zawietrznych stokach górskich**,
 - **wewnątrz kontynentów**, zwłaszcza w miejscach położonych w cieniach opadowych usytuowanych za przeszkodą orograficzną,
 - na obszarach **zimnych stref klimatycznych**,
 - np. tereny leżące w pobliżu biegunów, na których występują stałe wyże,
 - w **strefie zwrotnikowej**,
 - w której często występują pustynie i półpustynie,
 - na wybrzeżach opływanych przez **zimne prądy morskie**.

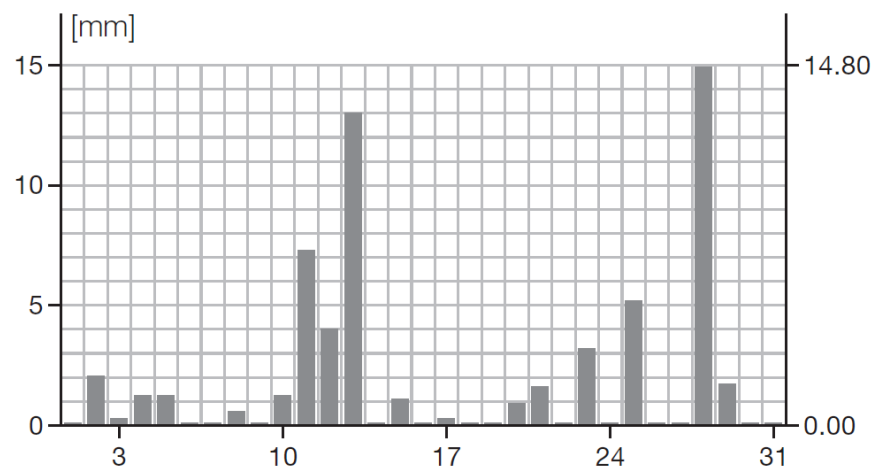


Podsumowanie lekcji

Rozwiązanie zadań z poniższych kart pracy

Grupa A

1. Oceń na podstawie wykresu opadów atmosferycznych w Warszawie, które informacje można odczytać z wykresu. Zaznacz literę T (tak) obok informacji, które można odczytać, lub literę N (nie) obok informacji, których odczytać nie można. (0–2 p.)



1.	Największy opad wystąpił 28 lipca, wynosił ponad 14 mm.	T	N
2.	Liczba dni z opadem w lipcu wynosiła 17.	T	N
3.	Pogoda załamała się gwałtownie 11 lipca, kiedy wystąpiła burza z gradem.	T	N

2. Oceń, czy podane informacje o rozkładzie opadów na Ziemi są zgodne z prawdą. Wpisz literę P, jeśli informacja jest prawdziwa, lub literę F – jeśli jest fałszywa. (0–2 p.)

- W okolicach równika opady są wysokie przez cały rok. Występują tam deszcze zenitalne. _____
- W okolicach zwrotników występują wysokie opady zwane wyżowymi. _____
- Na obszarach okołobiegunowych roczna suma opadów wynosi ponad 1000 mm. _____

3. Spośród czynników wpływających na opady wybierz i dopisz do podanych miejsc te, które sprawiają, że różnią się one średnią roczną sumą opadów. (0–2 p.)

*globalna cyrkulacja atmosferyczna,
wysokość nad poziomem morza,
odległość od mórz i oceanów, prądy morskie*

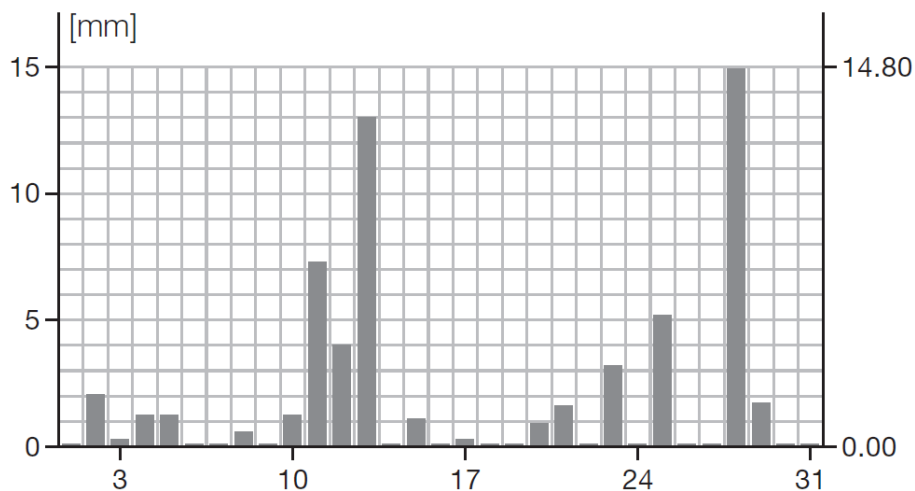
a) Koszalin i Toruń:

b) Śnieżka i Wrocław:



Grupa B

1. Oceń na podstawie wykresu opadów atmosferycznych w Warszawie, które informacje można odczytać z wykresu. Zaznacz literę T (tak) obok informacji, które można odczytać, lub literę N (nie) obok informacji, których odczytać nie można. (0–2 p.)



1.	Największy opad wystąpił 28 lipca i wyniósł ponad 14 mm.	T	N
2.	Pogoda załamała się gwałtownie 11 lipca, kiedy wystąpiła burza z gradem.	T	N
3.	Liczba dni z opadem w lipcu wynosiła 16.	T	N

2. Oceń, czy podane informacje o rozkładzie opadów na Ziemi są zgodne z prawdą. Wpisz literę P, jeśli informacja jest prawdziwa, lub literę F – jeśli jest fałszywa.

(0–2 p.)

- W okolicach równika opady są niskie przez cały rok, zgodnie z rozkładem niżów atmosferycznych. _____
- W okolicach zwrotników występują bardzo niskie opady spowodowane wyżami zwrotnikowymi. _____
- W okolicach biegunowych występują niewielkie opady, głównie w postaci śniegu. _____

3. Spośród czynników wpływających na opady wybierz i dopisz do podanych miejsc te, które sprawiają, że różnią się one średnią roczną sumą opadów.

(0–2 p.)

*globalna cyrkulacja atmosferyczna,
wysokość nad poziomem morza,
odległość od mórz i oceanów, prądy morskie*

a) Łeba i Bydgoszcz:

b) Kasprowy Wierch i Kraków:



Uzupełnijcie tabelę.

Lokalizacja	Wielkość opadów	Przyczyna mniejszej/większej wielkości opadów
Strefa równikowa (Kotlina Konga, Nizina Amazonki)		
Strefa zwrotnikowa (Sahara, środkowa Australia)		
Azja Południowo-Wschodnia		
Azja Środkowa (Tybet)		
Południowo-zachodnie wybrzeże Afryki (pustynia Namib)		
Europa Zachodnia (Wielka Brytania)		
Obszary okołobiegunowe (Antarktyda, Arktyka)		

Praca domowa

Opisz wielkość opadów atmosferycznych w Twoim regionie na podstawie danych zawartych na stronie internetowej, wzorując się na opisie znajdującym się w podręczniku str. 62.

https://klimat.imgw.pl/pl/climate-normals/OPAD_SUMA

Bibliografia:

1. Oblicza geografii 1, Roman Malarz, Marek Więckowski, Nowa Era
2. Strona internetowa: geografia24.eu