



II. Problemy środowiskowe współczesnego świata

5. Erozja gleb i pustynnienie

Erozja gleb

- **Erozja gleb** – całokształt procesów erozyjnych zachodzących na terenach użytkowanych rolniczo, prowadzących do utraty wierzchniej warstwy gleby i obniżenia jej żyzności.
- Następuje ona za sprawą przenoszenia luźnych cząsteczek pokrywy glebowej i dokonuje się głównie poprzez sflukiwanie i deflację.



Czynniki wpływające na intensywność erozji gleb

→ Do czynników wpływających na **intensywność erozji gleb** należy zaliczyć:

- rodzaj skał macierzystych, na których powstały gleby,
- ukształtowanie terenu,
- wielkość opadów atmosferycznych,
- temperatura powietrza,
- prędkość wiatru,
- pokrycie terenu (obecność lub brak roślinności),
- działalność człowieka.



Erozja wietrzna (eoliczna)

→ Czynnikiem powodującym **erozję eoliczną** jest **wiatr**.

→ Od jego prędkości zależy wielkość przenieszonego materiału skalnego i tak przy prędkości:

→ powyżej 3 m/s rozpoczyna się proces wywiewania.

→ około 10 m/s występuje umiarkowana erozja.

→ do 20 m/s występuje już silna erozja.



Czynniki przyczyniające się do powstania erozji wietrznej

→ Do czynników przyczyniających się do powstania **erozji wietrznej** należy zaliczyć:

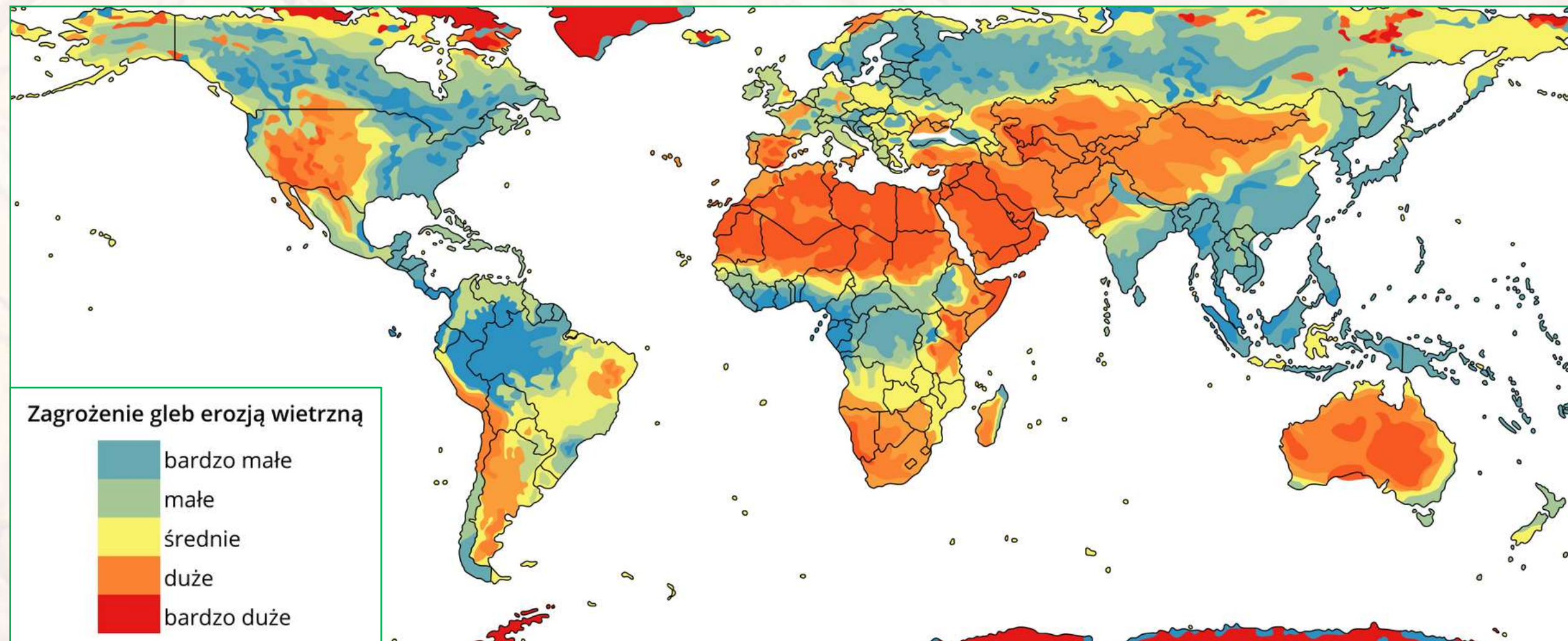
- gleby utworzone na piaskach luźnych i słabo gliniastych lub na lessach,
- okresowe lub ciągłe przesuszenie gruntu (wiatr łatwiej wywiewa suchy i lekki materiał skalny),
- brak dostatecznej ilości wody sprzyja wywiewaniu (w związku z tym gleba jest odsłonięta i pozbawiona roślinności).



Obszary występowanie erozji wietrznej

→ Obszary występowanie erozji wietrznej:

- w strefie klimatów suchych i półsuchych: centralna Azja, obszar Sahelu w północnej Afryce oraz środkowa część USA,
- na obrzeżach pustyń i rozległych stepach,
- w strefach klimatów wilgotnych (zwłaszcza jeśli tereny są użytkowane niewłaściwie).



Zapobieganie erozji wietrznej

→ Zapobieganie erozji wietrznej:

- **spowolnienie prędkości wiatru** przez stosowanie **śródpolnych zadrzewień**, konstrukcji w postaci **plotów** czy **murków kamiennych**,
- **pokrywanie roślinnością** (ok. 75 – 80%) **gruntów narażonych na erozję** w okresie **jesiennie-zimowym**,
- **wprowadzanie upraw poplonów ścierniskowych lub ozimych** po uprawie roślin jarych,
- **pozostawienie niezaoranych roślin poplonowych** na okres zimy lub **okrywanie powierzchni nieobsianej słomą lub liśćmi**,
- należy **stosować sposób upraw, nieodstaniający gleby**, np. **uprawy bezorkowe**, **siew w mulcz** (w pozostawionej wcześniej okrywie roślinnej) czy **uprawę pasową**.



Uprawa bezorkowa



Uprawa w mulcz



Śródpolne zadrzewienia

Projekt Wielkiego Zielonego Muru (Great Green Wall)

- Projekt Wielkiego Zielonego Muru (Great Green Wall) – polega na zasadzeniu drzew i krzewów w pasie o szerokości 15 km przebiegającym równoleżnikowo na południe od Sahary (podobny projekt powstał w Chinach).
- Długość tej roślinnej zapory ma wynosić blisko 8 tys. kilometrów i przebiegać przez 11 afrykańskich państw zagrożonych erozją wietrzną i pustynnieniem.



Projekt ponownego zalesiania Kraj, którego dotyczy projekt Strefa sahelijska



Erozja wodna

- **Erozja wodna** – polega na wyłukiwaniu z gleby warstwy próchnicy i cząstek mineralnych.
- Czynniki wpływającymi na intensywność erozji wodnej są:
 - **podatność skał na niszczenie** – jeżeli w podłożu zalegają skały podatne na wyłukiwanie;
 - **nachylenie terenu** – pozbawione roślinności stoki tracą możliwość retencji glebowej, co powoduje wzrost wielkości spływu powierzchniowego;
 - **wielkość opadów** – strużki spływającej wody żłobią głębokie koleiny, zwłaszcza jeśli w podłożu występują skały podatne na wyłukiwanie;
 - **wycinanie lasów na stokach, wypalanie traw lub wypasanie zwierząt**, które usuwają okrywę roślinną i odsłaniają skały podłoża gleb najbardziej narażonych na erozję wodną – różnych gleb pyłowych i rędzin wapiennych.



Skutki erozji wodnej

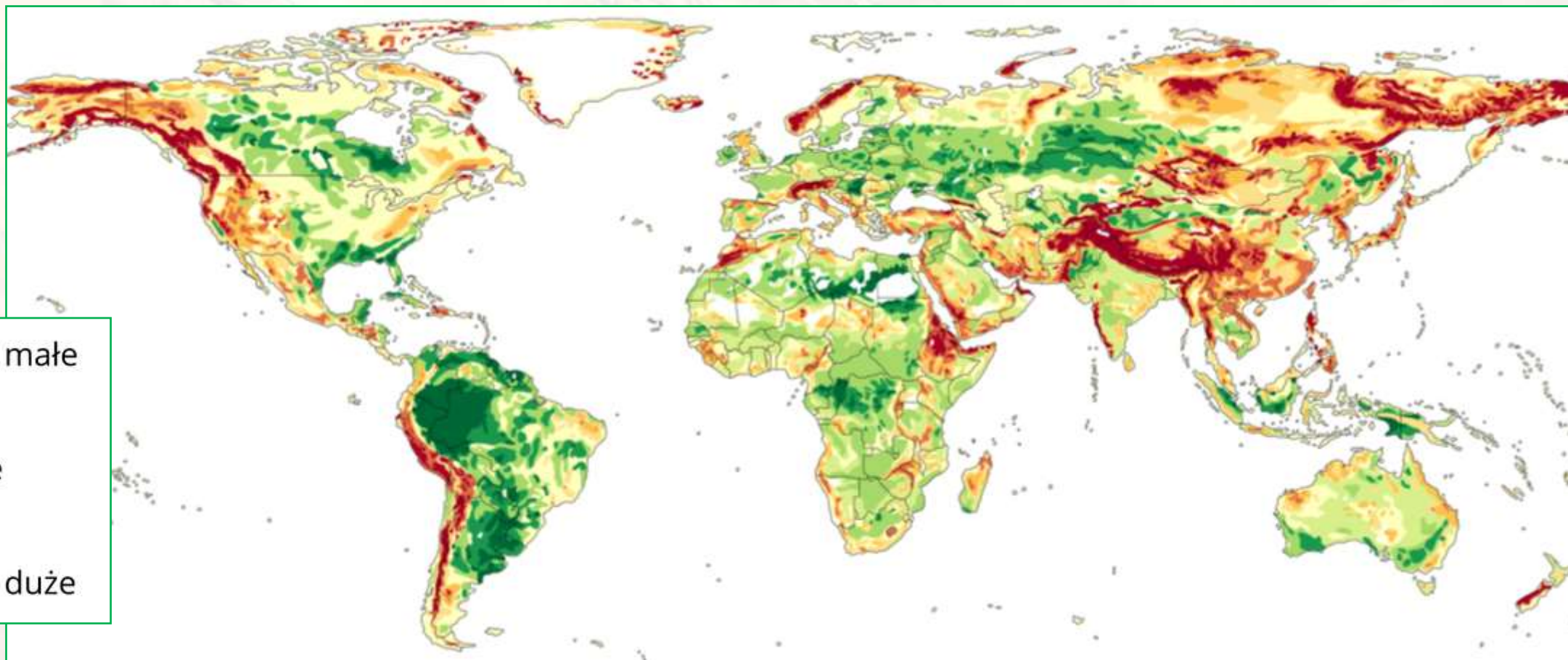
- Jednym ze skutków erozji wodnej jest powstawanie potężnych form, np. rozcięć erozyjnych, rynien czy wąwozów powodujących degradację ogromnych przestrzeni.
- Regiony nazywane są **badlands** „złe ziemie”, występują między innymi w stanie Dakota w USA.



Zagrożenie gleb erozją wodną

→ Obszary występowanie erozji wodnej:

- tereny o dużym nachyleniu i małej odporności skał na erozję położone w klimatach o okresowo dużych opadach oraz z występującym podziałem na porę suchą i deszczową (w klimatach: podrównikowym, zwrotnikowym, szczególnie w odmianie monsunowej),
- regiony o dużych sumach opadów rocznych, jak klimat równikowy wybitnie wilgotny, są zagrożone erozją wodną w umiarkowanym stopniu, ponieważ naturalnie bujna roślinność tropikalnych lasów cechuje się dużą zdolnością retencyjną.



Zapobieganie erozji wodnej

- **Najważniejsze sposoby zapobiegania erozji wodnej** obejmują m.in. następujące działania:
 - **pokrywanie terenu roślinnością** – obecność okrywy roślinnej ogranicza lub spowalnia proces wymywania, zaś rośliny dodatkowo zwiększają zdolność retencyjną gleby (ich system korzeniowy nie tylko wchłania wodę, ale również wiąże i przytrzymuje cząsteczki gleby),
 - **uprawa roślin silnie wiążących korzeniami glebę**, uprawa w wąskich międzyrzędziach, bezorkowa czy konserwująca,
 - **zalesianie stoków**,
 - **ograniczanie udziału roślin okopowych** na korzyść roślin silnie wiążących korzeniami glebę,
 - na obszarach o znacznych spadkach terenu o nachyleniu 18–20%, **wykonywanie orki wzdłuż poziomic** (powstałe podczas orki bruzdy i odkładane skiby powinny przebiegać w poprzek potencjalnie spływającej wody),
 - na stokach o nachyleniu przekraczającym 25% wykonywanie **terasowania**, czyli zabiegu polegającego na zmianie profilu stoku na schodkowy.



Susze

→ **Susza** – okres, w którym przeciętna ilość opadów na danym obszarze spada znacznie poniżej średniej wartości tego obszaru oraz kiedy stan ten utrzymuje się przez dłuższy czas (zjawisko było omawiane częściowo kilka lekcji temu).



Rodzaje suszy

→ Wyróżnia się:

- **suszę atmosferyczną** oznaczającą brak mierzalnych opadów atmosferycznych przez określony czas;
- **suszę glebową**, gdy występuje głęboki deficyt wody w glebie, powodujący zwolnienie, a nawet wstrzymanie vegetacji aż do obumarcia roślin włącznie;
- **suszę hydrologiczną**, gdy poziom wód gruntowych i przyptyw na ciekach są znacznie obniżone w stosunku do wielkości średnich (trwa ona zazwyczaj najdłużej, aż do momentu uzupełnienia braków w obrębie wód podziemnych).



Szusza hydrologiczna w Warszawie. Nizówki w obrębie rzeki Wisła – miejscami wysokość wody umożliwiała przejście z jednego na drugi brzeg.

Fazy rozwoju suszy



FAZY ROZWOJU SUSZY

**DŁUGOTRWAŁA ANTICYKLONALNA (WYŻOWA)
CYRKULACJA POWIETRZA**

NIEWIELKIE OPADY LUB ICH BRAK

**WYSOKA TEMPERATURA, DUŻE USŁONECZNIENIE
I MAŁA WILGOTNOŚĆ POWIETRZA**

SUSZA ATMOSFERYCZNA

NIEDOBÓR OPADÓW

**WZROST PAROWANIA I
TRANSPIRACJA**

SUSZA GLEBOWA

**NIEDOBÓR WODY W GLEBIE
DOSTĘPNEJ DLA ROŚLIN**

**ZMNIEJSZENIE PRODUKCJI
ROŚLINNEJ**

SUSZA HYDROLOGICZNA

**SPADEK ZASILANIA
WÓD**

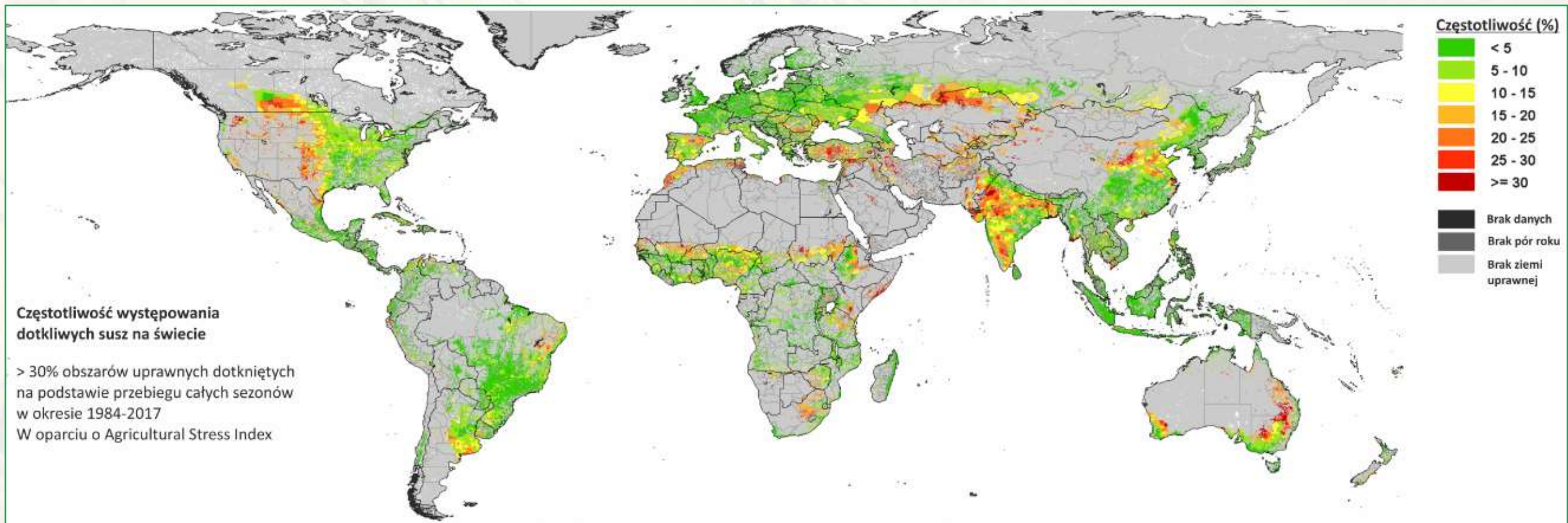
**ZMNIEJSZENIE PRZEPŁYWU
W RZEKACH**

**WYCZERPYWANIE ZASOBOW
WÓD PODZIEMNYCH**

Rejony występowania suszy na świecie

→ **Głównymi rejonami występowania suszy na świecie są:**

- **obszary stepów środkowej Azji, zachodnia część Półwyspu Indyjskiego i lessowe wyżyny we wschodnich Chinach,**
- **wschodnia część Australii,**
- **pas Sahelu w Afryce,**
- **Wielkie Równiny w Ameryce Północnej,**
- **w Europie – basen Morza Śródziemnego.**

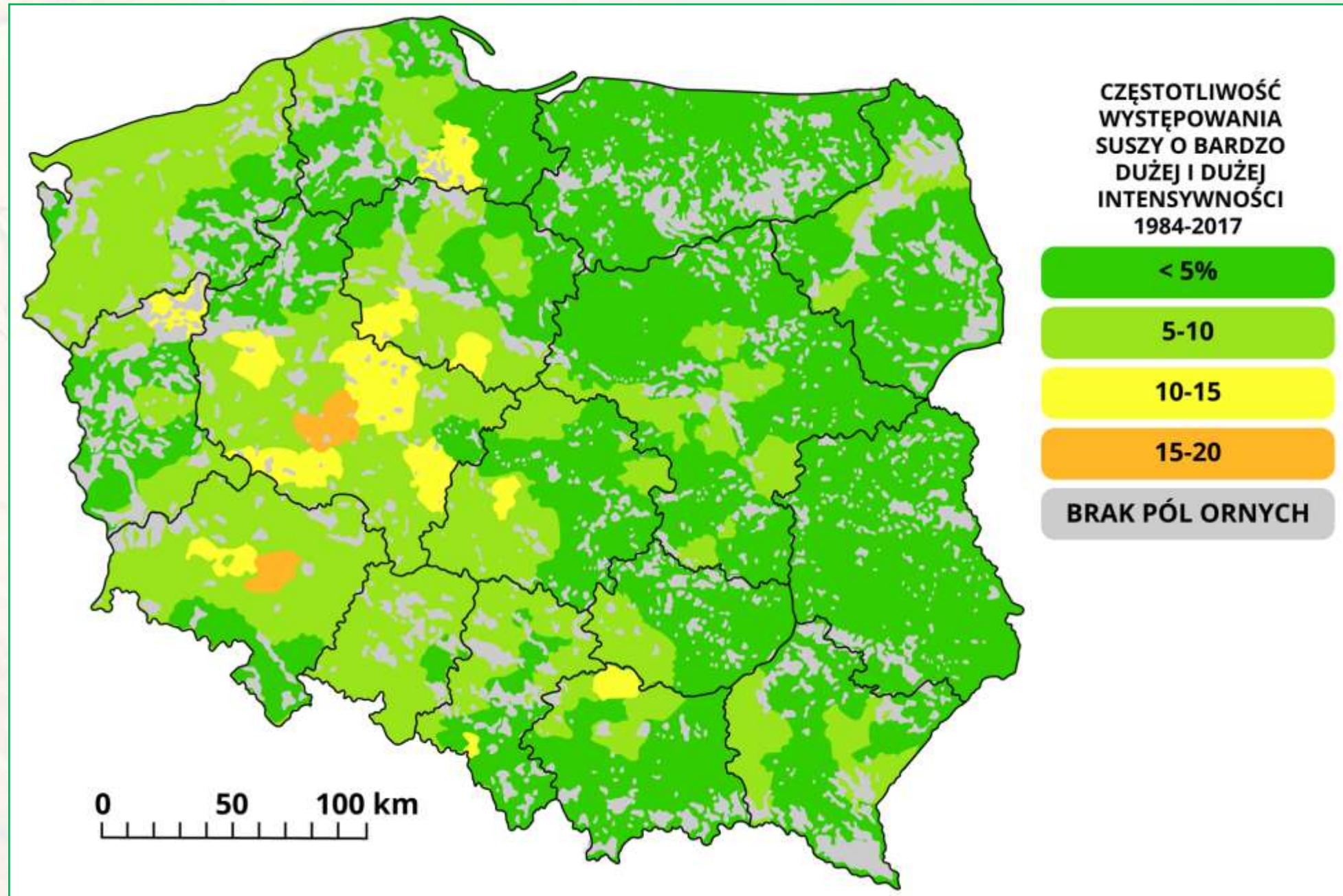


Rejony występowania suszy w Polsce

→ **Głównymi rejonami występowania suszy w Polsce** są w ostatnich latach w szczególności tereny:

- **Wielkopolski,**
- **południowej części Kujaw,**
- **Dolnego Śląska.**

→ Są to tereny o niekorzystnym klimatycznym bilansie wodnym, odznaczające się niedoborem zasobów wodnych.



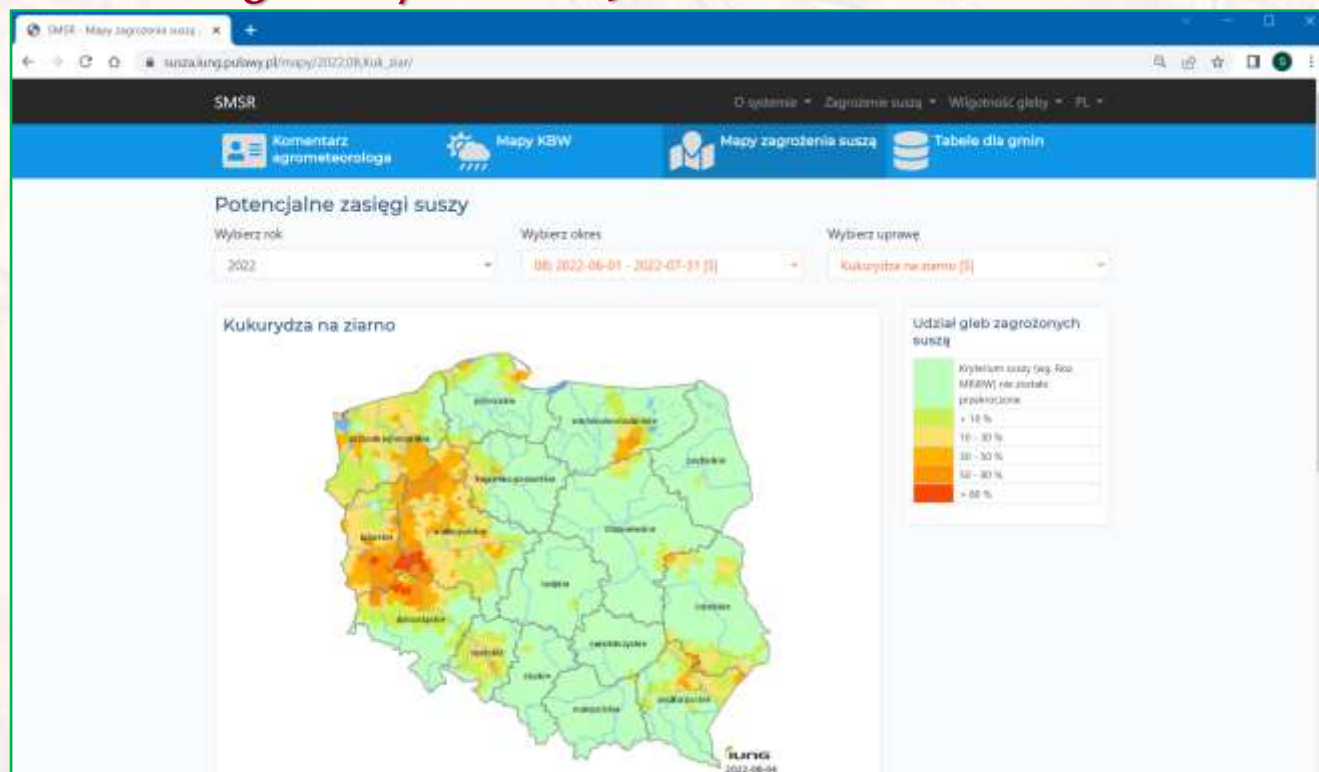
Monitorowaniem suszy na świecie

→ **Monitorowaniem suszy** zajmują się organizacje:

→ **Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa** – która publikuje aktualne (10-dniowe), miesięczne, roczne i wieloletnie raporty i mapy suszy,

→ **Globalny Monitoring Suszy.**

→ W Polsce monitoring suszy prowadzi **Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy (IUNG-PIB)**, w którym został utworzony **System Monitoringu Suszy Rolniczej w Polsce (SMSR)**.



SMSR - System Monitoringu Suszy Rolniczej

Aktualne zagrożenie suszą rolniczą

Komentarz agrometeorologa | Mapy KBW | Mapy zagrożenia suszą | Tabele dla gmin

Aktualności

- Informacje dotyczące wniosku o oszacowanie strat w uprawach rolnych spowodowanych przez suszę
- Opublikowano raport nr 08 za okres 2022-06-01 do 2022-07-31

Platforma dialogu z Rolnikami

Umożliwia zgłoszenie rozbieżności między wynikami Systemu Monitoringu Suszy Rolniczej (SMSR) a obserwacją strat w polu

Więcej informacji dotyczących ankiety | Wypełnij ankietę

O systemie

System ma za zadanie wskazać obszary, na których wystąpiły straty spowodowane suszą w uprawach uwzględnionych w "Ustawie o dopłatach do ubezpieczeń upraw rolnych i zwierząt gospodarskich w Polsce"

Zgodnie z definicją określoną w ustawie o ubezpieczeniach upraw rolnych i zwierząt gospodarskich, suszę oznaczają szkody spowodowane wystąpieniem w dowolnym sześciomiesięcznym okresie od dnia 21 marca do dnia 30 września danego roku - klimatycznego bilansu wodnego poniżej określonej wartości dla poszczególnych gatunków lub grup roślin uprawnych oraz kategorii glebowych.

Czytaj więcej

Zobacz więcej

Wartości prognoz KBW, Okresy raportowania, Kategorie glebowe

Zagrożenie suszą | Wilgotność gleby | Z satelity

Skutki suszy

- **Skutki suszy** można podzielić na trzy grupy:
 - środowiskowe,
 - ekonomiczne,
 - społeczne.



Skutki suszy – środowiskowe

- **Środowiskowe skutki suszy** obejmują m.in.:
 - **obniżenie poziomu wód podziemnych i powierzchniowych**, a także **zmniejszenie przepływu w rzekach**,
 - **wysychanie bagien i innych obszarów podmokłych**,
 - **wzrost zasolenia oraz zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych**,
 - **katastrofalne pożary** (obejmujące znaczne obszary; trwające czasem wiele dni),
 - **degradację licznych ekosystemów** będących siedliskami wielu gatunków roślin i zwierząt,
 - **obniżenie różnorodności biologicznej**,
 - **zwiększenie intensywności erozji wietrznej (deflacji)**,
 - **występowanie burz pyłowych**,
 - **wzrost intensywności procesów pustyńnienia**.



Skutki suszy – ekonomiczne

- **Ekonomiczne skutki suszy** obejmują m.in.:
 - **obniżenie poziomu produkcji rolnej i leśnej,**
 - **wzrost kosztów produkcji żywności,**
 - **spadek dochodów** z turystyki wodnej, transportu wodnego oraz żeglugi śródlądowej,
 - **spadek produkcji energii elektrycznej** w elektrowniach wodnych,
 - **problemy z zaopatrzeniem w wodę** sektora energetycznego i procesów technologicznych w hutnictwie, górnictwie, przemyśle chemicznym, papierniczym, drzewnym, spożywczym itp.,
 - **zakłócenia w dostawach wody dla gospodarki komunalnej.**



Skutki suszy – społeczne

→ **Społeczne skutki suszy** obejmują m.in.:

- występowanie **głodu i niedożywienia** na obszarach występowania długotrwałych suszy,
- **negatywny wpływ na zdrowie ludzi** bezpośrednio narażonych na susze,
- **ograniczenia zaopatrzenia w wodę,**
- **zwiększenie zasolenia i zanieczyszczenia wód, powietrza, gleby,**
- **wzrost kosztów produkcji żywności i wysokie ich ceny rynkowe,**
- **wzrost ubóstwa,**
- **migracje ekologiczne i ekonomiczne z obszarów wiejskich do miast,**
- **konflikty zbrojne o dostęp do zasobów, przede wszystkim wody.**



Pustynnienie

- **Pustynnienie (dezertyfikacja)** proces powstawania krajobrazu i form charakterystycznych dla pustyni lub półpustyni na obszarach, w których nie występowały jeszcze w niedawnej przeszłości.
 - Zachodzi ono w warunkach suchego klimatu przy rocznej sumie opadów 100 - 300 mm, zwłaszcza na obrzeżach istniejących pustyni i półpustyni.
- Problemy pustynnienia dotyczą na Ziemi już ponad 1 mld ludzi.
 - Każdego roku niemal 6 mln ha ziemi uprawnej zamienia się w pustynię.
- Tereny, z którymi związane jest pustynnienie zajmują na świecie, powierzchnię 61,5 mln km², z czego tereny zdegradowane wskutek pustynnienia stanowią 69,5%, w tym:
 - zdegradowane tereny nawadniane: 4,9%,
 - zdegradowane pastwiska (degradacja gleby i roślinności): 14,6%,
 - zdegradowane pastwiska (głównie degradacja roślinności): 50,0%.



Pustynnienie a migracje ludności

- Pustynnienie oprócz wpływu na rolnictwo (nieurodzajne gleby, zasolenie gleb; w konsekwencji spadek produkcji rolnej) i poziom życia mieszkańców (bieda, występowania zjawiska głodu i niedożywienia) przyczynia się także do migracji ludności.
- Wg jednego z szacunków liczba migrantów opuszczających tereny ogarnięte suszą w Afryce Subsaharyjskiej wzrośnie z 14 mln w 2010 roku aż do około 200 mln do 2050 roku.



Przyczyny pustynnienia

- Zjawisko pustynnienia, prócz przyczyn naturalnych (długotrwałych susz – które mogą także naturalnie występować) następuje przede wszystkim w wyniku **niewłaściwej gospodarki człowieka**:
 - **wycinania lasów** (czasem wypalania ich; np. w Afryce) – przeznaczania ich pod uprawy,
 - niestety gleby pod takimi uprawami szybko jałowieją – przeistaczając się w bezproduktywny obszar – dlatego wymusza to ciągłe poszukiwanie kolejnych terenów pod uprawy,
 - **przeznaczanie terenów trawiastych pod uprawy**, np. stepów w Azji,
 - **nadmiernego wypasu zwierząt** – co wynika z dużego przyrostu naturalnego w Afryce i ciągłym zmniejszaniem się terenów trawiastych (sawann),
 - dodatkowo problemem jest czynnik kulturowy – posiadanie dużego stada oznacza bogactwo,
 - **nadmiernego wykorzystanie wody w rolnictwie i przemyśle**,
 - ludność i rządy w biednych państwach często kosztem przyrody decydują się na nieustanne zwiększanie plantacji – dających zyski ale negatywnie oddziałujących na klimat,
 - **intensywnego stosowanie pestycydów, nawozów i intensywnej melioracji prowadzonej** w krajach rozwiniętych gospodarczo – skutkującej wypłukiwaniem składników mineralnych z gleby.

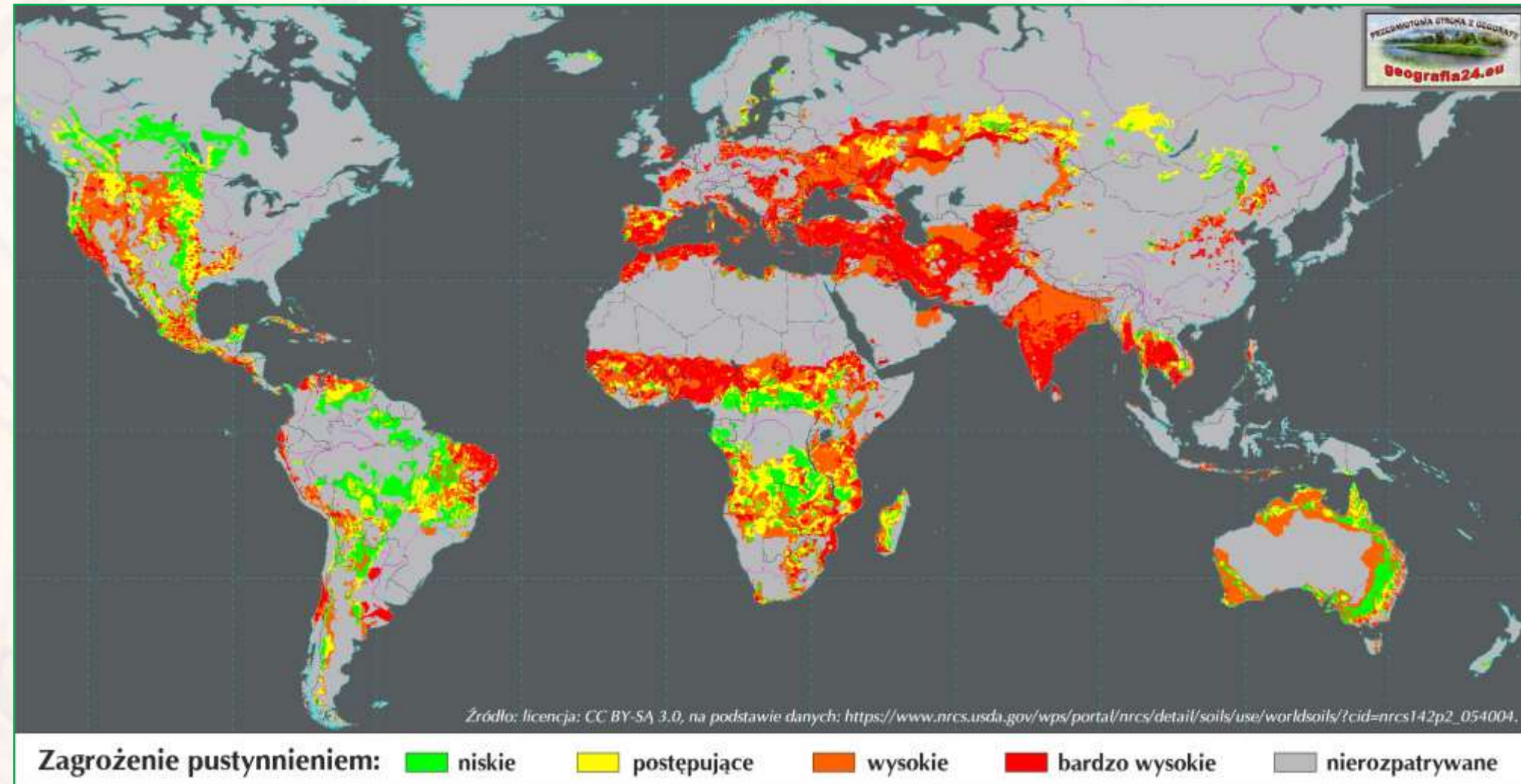


Pustynnienie na świecie

→ Zjawisko pustynnienia najbardziej dotyka Afrykę, w szczególności obszar Sahelu.

→ Zjawisko to ma miejsce także w:

→ Północnej Afryce i Południowej Europie (wybrzeża Morza Śródziemnego), Azji Mniejszej i Środkowej, Australii oraz zachodniej części Ameryki Północnej i Ameryki Południowej.



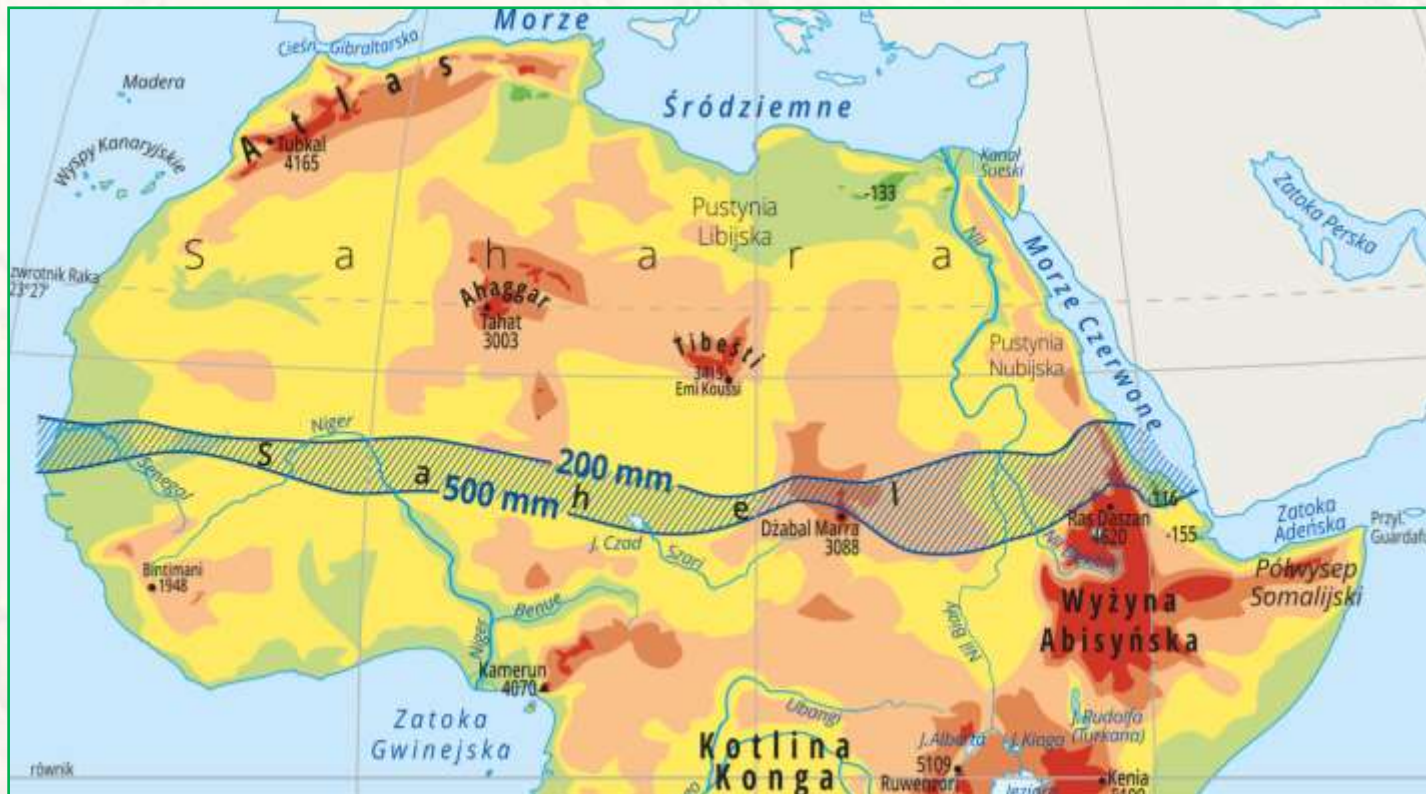
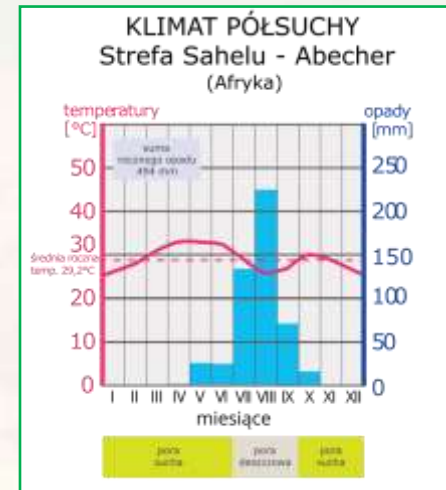
Sahel

→ **Sahel** – pas suchej sawanny o szerokości średnio 500 km biegnący w poprzek Afryki z zachodu na wschód.

→ Przechodzi on równoleżnikowo przez następujące państwa: Senegal i Mauretania (na zachodzie Afryki), Burkina Faso, Mali, Niger, Czad, Sudan, Erytrea, Etiopia i Somalia (na wschodzie Afryki).

→ Od północy graniczy z Saharą, a od południa z sawanną leśną.

→ Występuje tu jedynie stosunkowo krótka 3-miesięczna pora deszczowa i dość długa 9-miesięczna pora sucha oraz wysokie temperatury powietrza 20-35°C.



Pustynnienie w strefie Sahelu w Afryce i jego wpływ na gleby

→ **Gleby w strefie Sahelu** w Afryce uległy silnej degradacji spowodowanej przez:

→ **intensywną działalność gospodarczą** będącą wynikiem **eksplozji demograficznej** (wycinanie drzew na opał, zbyt intensywny wypas bydła, rabunkowa eksploatacja zasobów wodnych),

→ **wielkie susze**, które wystąpiły w latach 60. XX wieku i z niewielkimi przerwami utrzymywały się przez następane dziesięciolecia i trwają aż do dziś.

→ O skali procesów pustynnienia świadczy fakt, że w tym czasie zasięg Sahary rozpościerającej się na długości 6000 km przesunął się o około 100–150 km na południe.

→ Obecnie w strefie Sahelu około 50% gruntów rolnych utraciło produktywność z powodu degradacji, a około 80% pastwisk wykazuje jej oznaki.



Jak przeciwdziałać zjawisku pustynnienia

- Przeciwdziałać zjawisku pustynnienia można na wiele sposobów i wbrew pozorom nie musi to oznaczać gigantycznych nakładów:
 - najważniejsza jest **odpowiednia edukacja** dotycząca:
 - przeciwdziałania zmianom klimatu,
 - właściwego wykorzystania gleb i doboru najodpowiedniejszych do niej upraw oraz technik uprawy (stosowanie płodozmianu),
 - właściwej orki (w poprzek stoków) i tarasowania stoków,
 - obejmująca sposoby odpowiedniego nawadniania,
 - **tworzenie pomiędzy polami pasów drzew i krzewów**,
 - ważne jest **stosowanie w prawie odpowiednich regulacji**:
 - ograniczających rozwój plantacji nastawionych jedynie na zysk,
 - zakaz wycinania lub wypalania drzew oraz przeznaczania sawann, stepów i innych naturalnych formacji trawiastych na grunty rolne,
 - dodatkowo powinno prowadzić się działania w zakresie:
 - **zalesiania terenów zdegradowanych niewłaściwą gospodarką** (programy rekultywacji gruntów),
 - **ograniczenia wypasu bydła** (produkcji zwierzęcej),
 - **wprowadzanie roślinności w dolinach rzek okresowych**,
 - **zmniejszania zużycie wody**.



KONIEC



Materiały pomocnicze do nauki
Opracowane w celach edukacyjnych (niekomercyjnych)

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

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
- KOPIOWANIE ZABRONIONE -