

# ZMIANY KLIMATYCZNE – TENDENCJE, SKUTKI, ADAPTACJA NA OBSZARACH WIEJSKICH



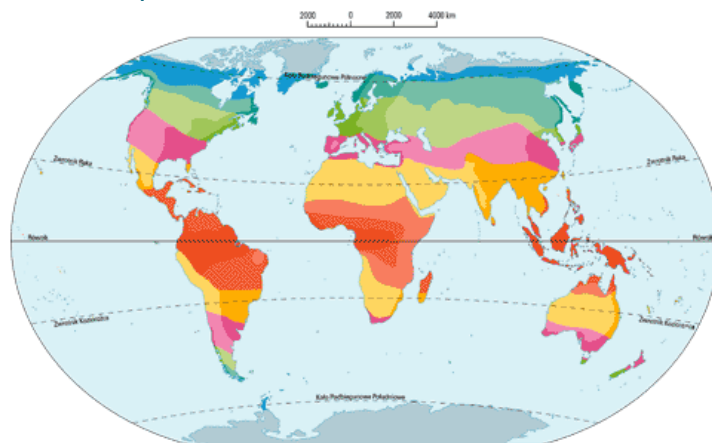
Irena Krukowska-Szopa

# WPROWADZENIE - DEFINICJE

Klimat to zespół czynników atmosferycznych i promieniujących charakterystyczny dla danego obszaru i ulegający stosunkowo niewielkim zmianom na przestrzeni lat.

Klimat - normalny (charakterystyczny) przebieg pogody na danym obszarze ustalony na podstawie wieloletnich obserwacji; klimat kształtuje się pod wpływem właściwości fizycznych i geograficznych danego obszaru; (IMGW)

pogoda - zmienia się w czasie i w przestrzeni,



## STREFA OKOŁOBIEGUNOWA

- klimat polarny
- klimat subpolarny

## STREFA UMIARKOWANA CHŁODNA

- klimat kontynentalny
- klimat przejściowy
- klimat morski

## STREFA UMIARKOWANA CIEPŁA

- klimat kontynentalny
- klimat przejściowy
- klimat morski

## STREFA PODZWIOTNIKOWA

- klimat suchy
- klimat wilgotny

## STREFA ZWIOTNIKOWA

- klimat suchy
- klimat wilgotny

## STREFA RÓWNIKOWA

- klimat podrównikowy suchy
- klimat podrównikowy wilgotny
- klimat równikowy wybitnie wilgotny

# CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE KLIMAT



Jakie czynniki kształtują klimat?

## Czynniki atmosferyczne

- zmiany kształtu orbity ziemskiej ~90 tys. lat
- nachylenie osi względem płaszczyzny ekliptyki ~40 tys. Lat
- orientacja osi obrotu Ziemi względem stałych gwiazd ~26 tys. lat
- zmiana aktywności Słońca cykl: ~11 lat,



## Czynniki fizyko-chemiczne -zmiana składu atmosfery ziemskiej

- zmiany stężenia gazów cieplarnianych CO<sub>2</sub>
  - zanieczyszczenia

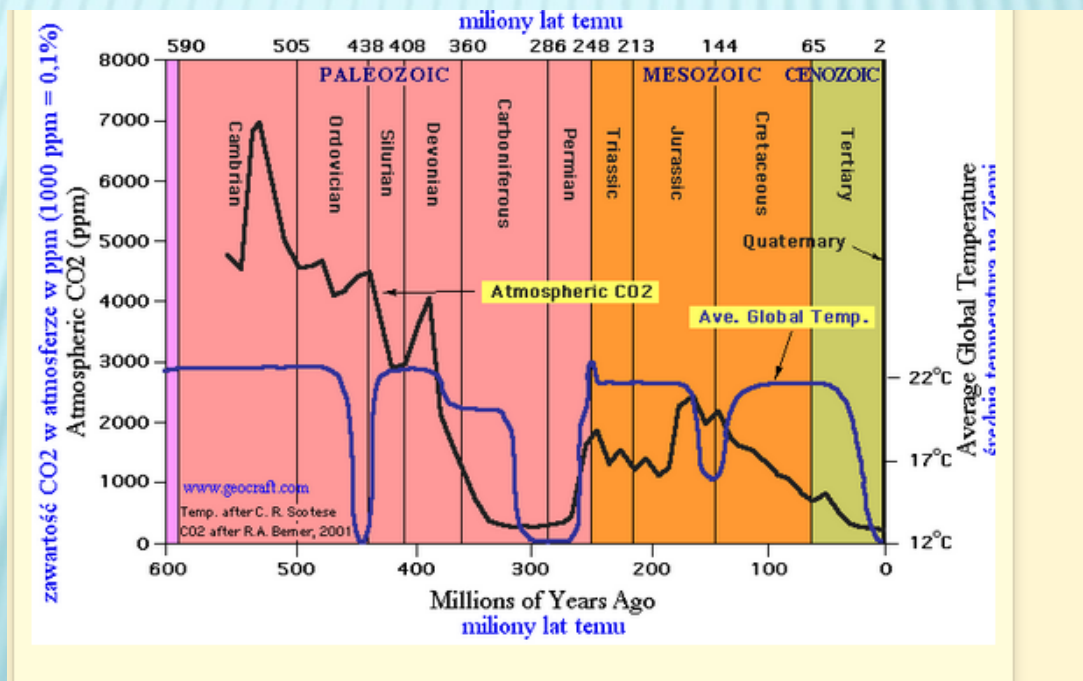
## Czynniki geologiczno - geograficzne

- ruchy skorupy ziemskiej, dryf kontynentów
  - ruchy górotwórcze
  - procesy tektoniczne
    - wulkanizm
- zmiany prądów oceanicznych



# ZMIANY KLIMATU W PRZESZŁOŚCI

- W całej historii Ziemi jej klimat ulegał nieustannym zmianom. Zmiany klimatu w poszczególnych okresach geologicznych sprzyjały bądź topnieniu lodowców i podnoszeniu się poziomów mów i oceanów bądź zlodowaceniom i unieruchomieniu wód wszechoceanu w postaci lądolodów
- W sumie można wyróżnić kilkadziesiąt cykli klimatycznych obejmujących zarówno fazy ocieplenia jak i ochłodzenia klimatu, okresów trwających kilkadziesiąt lub nawet kilkaset tysięcy lat.





# ZMIANY KLIMATYCZNE

„zmiana klimatyczna wynika – pośrednio lub bezpośrednio – z działalności ludzkiej, która zmienia skład atmosfery globalnej i która uzupełnia lub dopełnia naturalną zmienność klimatyczną obserwowaną w porównywalnych okresach” Konwencję Klimatyczną (Ramowa Konwencja Klimatyczna Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu – United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC) w roku 1992



Badania wskazują, że sumaryczna emisja antropogenicznego Co<sub>2</sub> od początku ery przemysłowej stała się przyczyną wzrostu temperatury o ok. 1 °C (iPCC, 2014).

# ZMIANY KLIMATU - SKUTKI GLOBALNE

Przez okres ostatnich 60 lat czterokrotnie zwiększył się wpływ człowieka na ocieplenie kuli ziemskiej (wskaźnik wymuszania radiacyjnego)

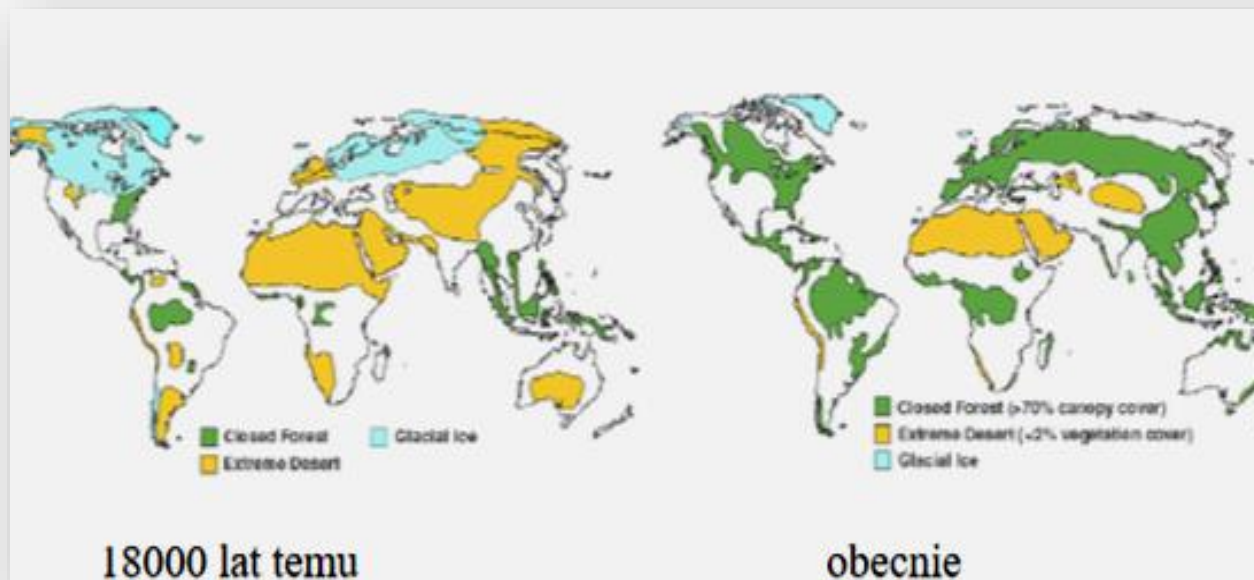
W historii Ziemi klimat zmieniał się nawet o 5 st C, temperatura zmieniała się o max.1 st C na 1000 lat

okres przejścia pomiędzy klimatami nie był tak krótki jak obecnie, człowiek wywołał wzrost temperatur o 1 st C w ciągu 100 lat (raport IPCC)



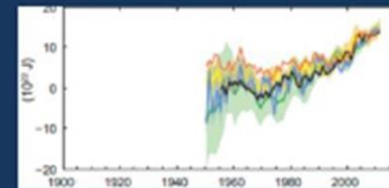
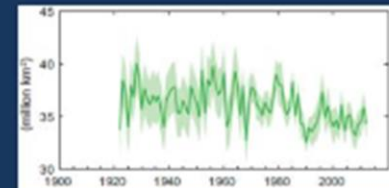
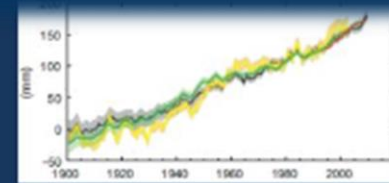
# EKOLOGICZNE SKUTKI ZMIAN KLIMATU

- zmiany prądów oceanicznych
- zmiany zasięgów lodowców
- zmiany poziomu mórz i oceanów
- zmiany linii brzegowej lądów
- zmiany zasięgów stref roślinnych
- zmiany gatunkowe na poziomie ekosystemów



# OBSERWOWANE ZMIANY WE WSPÓŁCZESNYM SYSTEMIE KLIMATYCZNYM

- wzrost średniego globalnego poziomu morza [mm]
- zmniejszanie się zasięgu pokrywy śnieżnej na Półkuli Pn. [mln km<sup>2</sup>]
- wzrost średniej energii cieplnej [ $10^{22}$  J] gromadzonej w oceanach (do głębokości ok. 700 m)



Wybrane wskaźniki zmian

Owczarek 2014

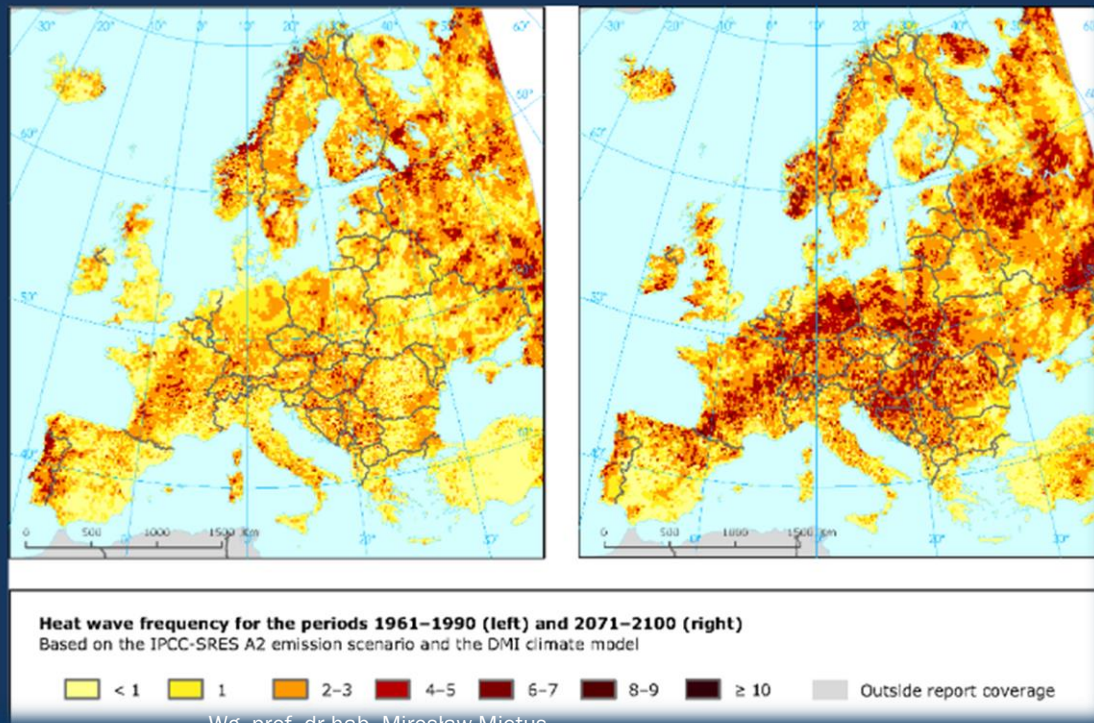
- ✗ Do końca wieku poziom wód ma wzrosnąć od 26 do 82 cm - a nie od 18 do 59 cm, jak mówiono wcześniej.
- ✗ do końca XXI w. średnie temperatury na świecie wzrosną od 0,3 do 4,8 st. C (Raport ONZ, 2003)



# SYMULACJE KLIMATYCZNE - ZMIANY TEMPERATURY

Wzrost temperatury

Skutki: fale upałów, susze, pożary, deficyt wody pitnej, wzrost śmiertelności



Wg. prof. dr hab. Mirosław Miętus

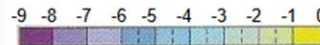
# KLIMAT POLSKI

- jest klimatem ciepłym umiarkowanym przejściowym.
- charakteryzują go zmienne i różnorodne typy pogodowe.
- kształtują go masy powietrza: arktyczno-kontynentalne, arktyczno-morskie, polarno-kontynentalne, polarno-morskie, zwrotnikowo- kontynentalne, zwrotnikowo - morskie.

Rozkład temperatur w Polsce jest zróżnicowany, średnia roczna temperatura na terenie kraju waha się od 7-8°C.

Najniższa średnia temperatura notowana jest na Pojezierzu Suwalskim i wynosi 6°C, a najwyższa na Nizinie Śląskiej i Pogórzu Karpackim 8°C.

Najwyższe średnie roczne amplitudy temperatury powietrza występują w Polsce Wschodniej i wynoszą powyżej 23°C. W Polsce Środkowej wynoszą one 21-22°C, a w zachodniej 19°C.



Rozkład temperatury zima

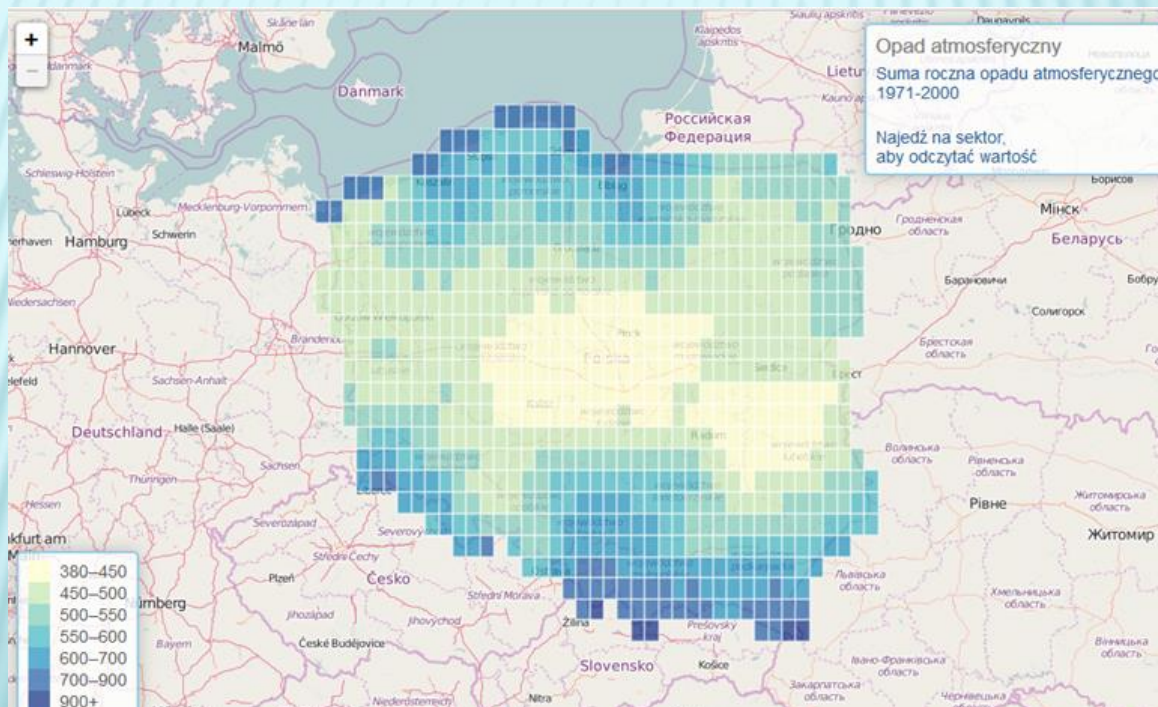


Rozkład temperatury lato



# OPADY

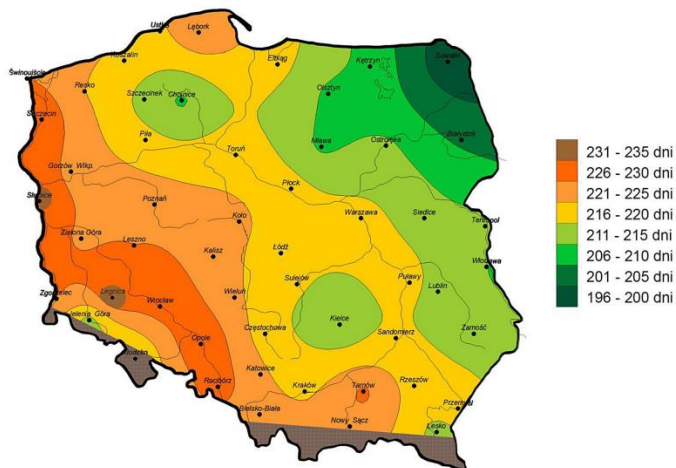
Średnia wysokość opadów w Polsce wynosi 600 mm rocznie. Zależą one głównie od wysokości nad poziomem morza. Największe notuje się w górach: od 1200 do 1500 mm rocznie, na pojezierzach i wyżynach wynoszą one 700-800 mm rocznie, a najniższe są na nizinach (450-550 mm rocznie).



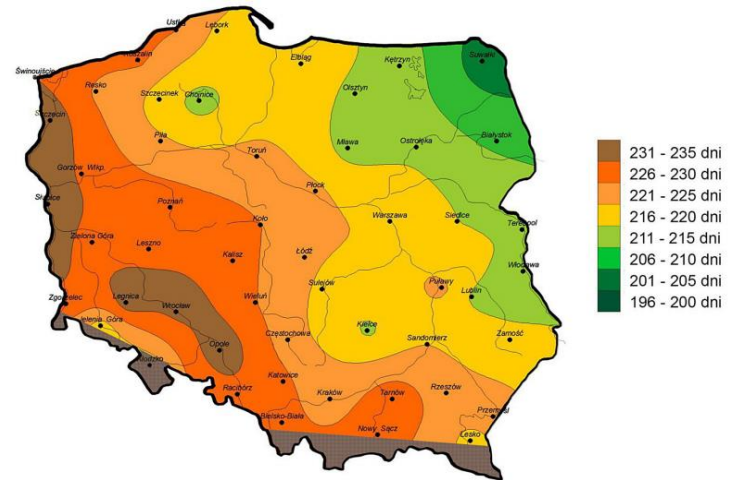
# OKRES WEGETACYJNY

W wyniku badań jednoznacznie wskazują na wydłużenie się czasu trwania meteorologicznego okresu wegetacyjnego na obszarze Polski.

W latach 2001–2009 czas trwania meteorologicznego okresu wegetacyjnego wydłużył się o około 8 dni w stosunku do trzydziestolecia 1971–2000, co było skutkiem coraz późniejszego jego kończenia się. W latach 1971-2000 okres wegetacyjny trwał 214 dni, po 2020 r. będzie trwać 230 dni.



Rys. 1. Czas trwania meteorologicznego okresu wegetacyjnego na obszarze Polski w latach 1971–2000



Rys. 2. Czas trwania meteorologicznego okresu wegetacyjnego na obszarze Polski w latach 1981–2010

**KORZYŚCI:** możliwość wcześniejszego siewu roślin oraz rozpoczynania prac agrotechnicznych, a także uprawy międzyplonów i poplonów ścierniskowych.

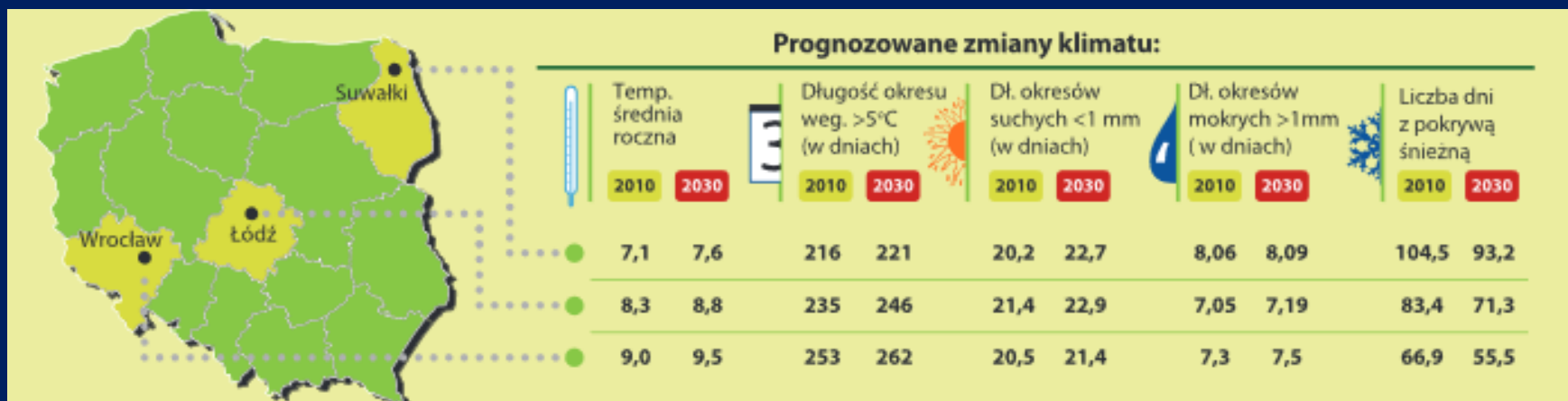
## Zagrożenia:

-wcześniejsze rozpoczynanie się okresu wegetacyjnego może być zarazem przyczyną strat w rolnictwie w wyniku występowania wiosennych przymrozków

- wzrost temperatury w okresie letnim powoduje wzrost ewapotranspiracji co w połączeniu ze zmniejszeniem opadów w tym okresie i wydłużeniem sezonu wegetacyjnego powoduje zwiększenie niedoborów wody dla roślin



# ZMIANA WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH 2010-2030



# WPŁYW ZMIAN KLIMATYCZNYCH NA ROLNICTWO:

---

- ocieplenie wpłynie na wzrost produktywności upraw oraz możliwość uprawy nowych upraw poprzez wydłużenie okresu wegetacyjnego. Zasięg uprawy w kierunku półrocznym mogą zwiększyć uprawy ciepłolubne: pszenica, kukurydza, słonecznik, soja, winorośl.
- zjawiska ekstremalne (intensywne opady, burze, susze, gradobicia, późne przymrozki) mogą zniszczyć uprawy ograniczyć plonowanie, utrudnić wykonywanie poprawnych i terminowych zabiegów agrotechnicznych, sprzyjać rozwojowi chorób i szkodników. Wpływają na większą zmienność plonowania.
- wzrost koncentracji CO<sub>2</sub> w atmosferze będzie wpływać na wzrost efektywności fotosyntezy i spowoduje wzrost produktywności roślin, np. pszenicy. Jednak wzrost produktywności nie zrównoważy strat spowodowanych zjawiskami ekstremalnymi.

# STRATEGIA ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU

## Adaptacja do zmian klimatu

przystosowanie do  
zmieniających się  
warunków klimatycznych

zmniejszenie wrażliwości

rozbudowa i  
modernizacja  
niebieskiej  
infrastruktury

rozbudowa i  
modernizacja  
zielonej  
infrastruktury

rozbudowa i  
modernizacja  
białej  
infrastruktury

system  
zarządzania i  
monitoringu

ocena ryzyka

minimalizacja  
strat

# PROCES ADAPTACJI - ROLNICTWO

Wzrost temperatury

- Erozja gleb
- Deficyt wody
- Większe zapotrzebowanie na wodę
- Pożary

Intensywne opady

- Podtopienia
- Powodzie
- Gradobicia
- Niszczenie plonów

Okres wegetacyjny

- zmniejszenie odporności
- gatunki inwazyjne
- szkodniki
- przemarzanie plonów
- Przyspieszenie rozwoju roślin
- Zmniejszenie ograniczeń w uprawie roślin ciepłolubnych
- Uprawy międzyplonowe



Wzrost częstotliwości susz na terenie Polski

■ W okresie 1982-2011 - było 18 susz

**..... susza co 2 lata**

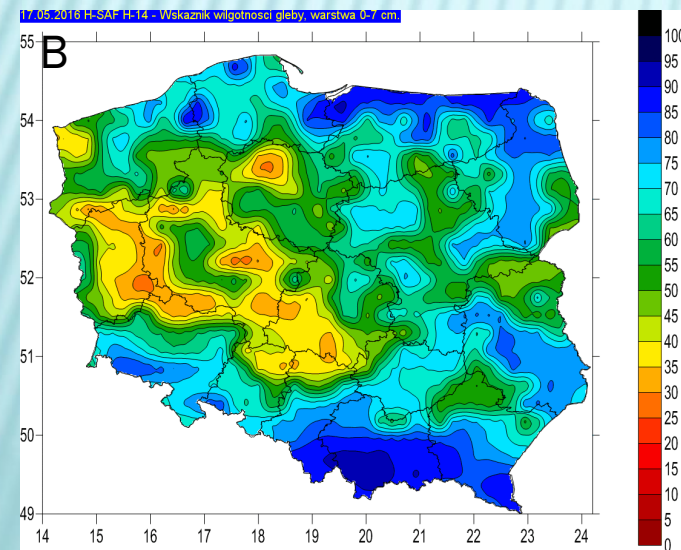
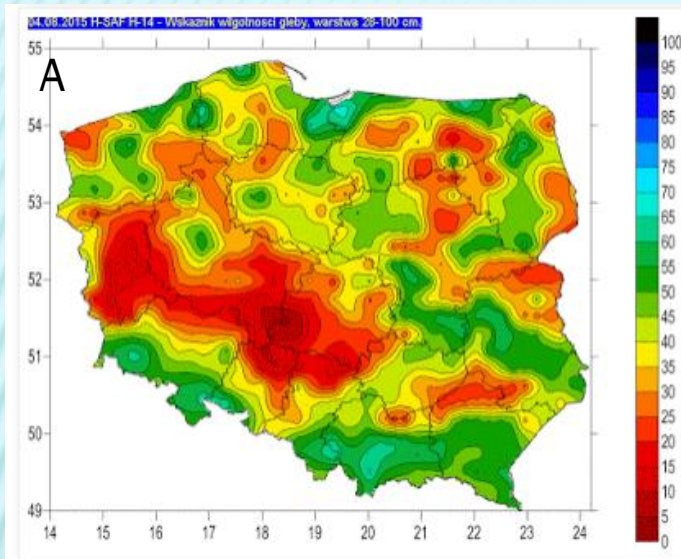
■ W okresie 1951-1981 - było 6 susz

**..... susza co 5 lat**

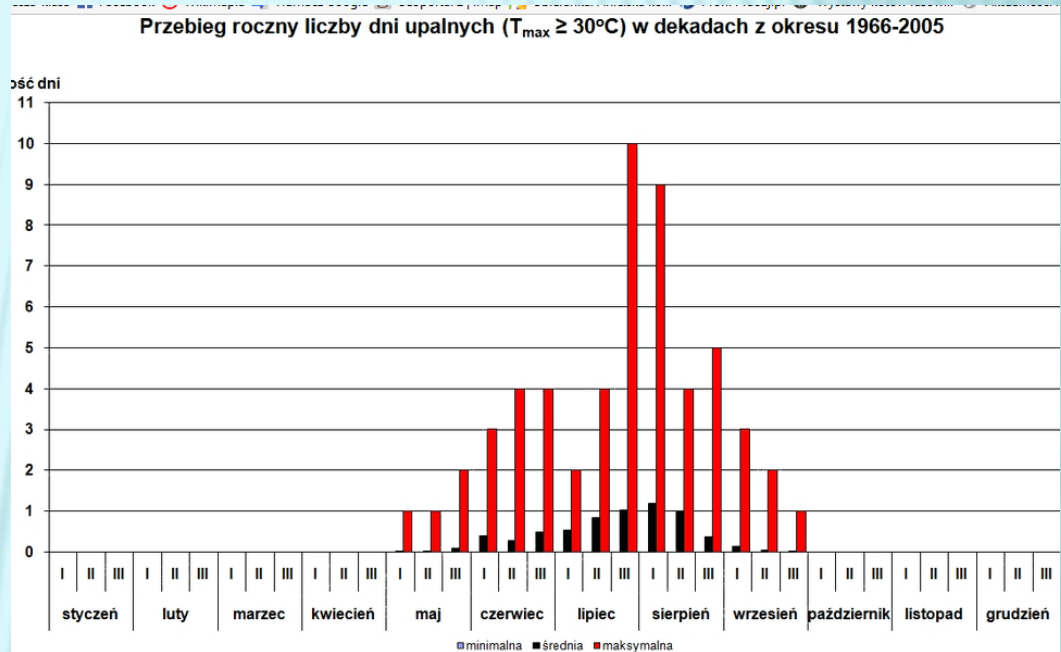




# NIEDOBORY WODY - SUSZE



**susza** – długotrwały okres bez opadów atmosferycznych w stosunku do średnich wieloletnich wartości i wysoką temperaturą. Prowadzi do znacznego wyczerpania zasobów wodnych w zlewni, dorzeczu.



Obszary o wilgotności poniżej 30-40% wskazują na możliwy deficyt wody w strefie korzeniowej. Prezentowana na mapie wilgotność gleby jest wyrażona w procentach. Stan A – lipiec 2015, B – maj 2016

# SUSZE W HISTORII

„ W wieku XVIII kroniki zarejestrowały 22 lata posuszne na Śląsku. Zasięg Dolnośląski miały posuchy w latach 1719, 1726-1727, 1759, 1772-1776, 1782, 1786, 1795, 1800. W pierwszej połowie XIX w. szczególnie suchym rokiem był 1811 r. kiedy woda w Odrze pod Wrocławiem wyschła do tego stopnia, że można było przejechać przez rzekę i przejść pieszo. W latach 1850-1950 zarejestrowano na terenie Dolnego Śląska 25 lat posusznych.

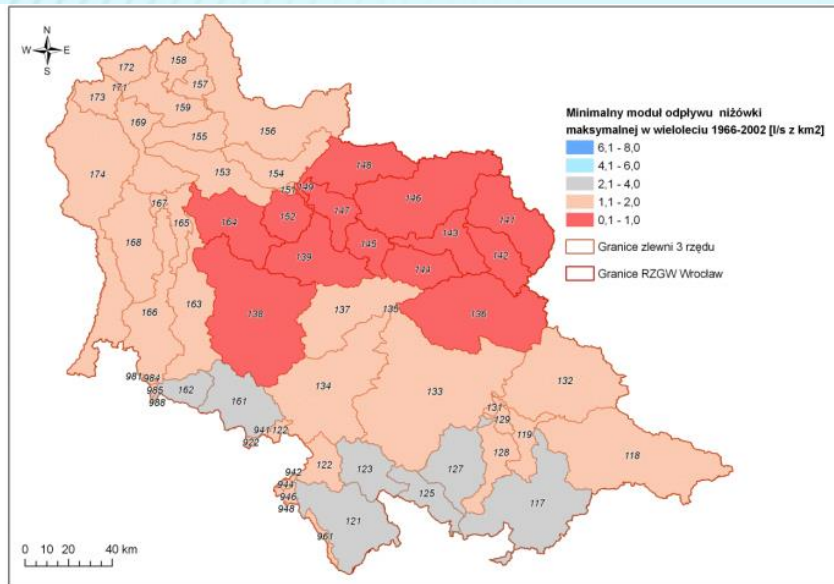
W drugiej połowie XX w. w pracy zbiorowej pod redakcją Dubickiego (2002) wymienia się następujące lata suche: 1951, 1953, 1959, 1963, 1964, 1976, 1982, 1983, 1989, 1991, 1992.”



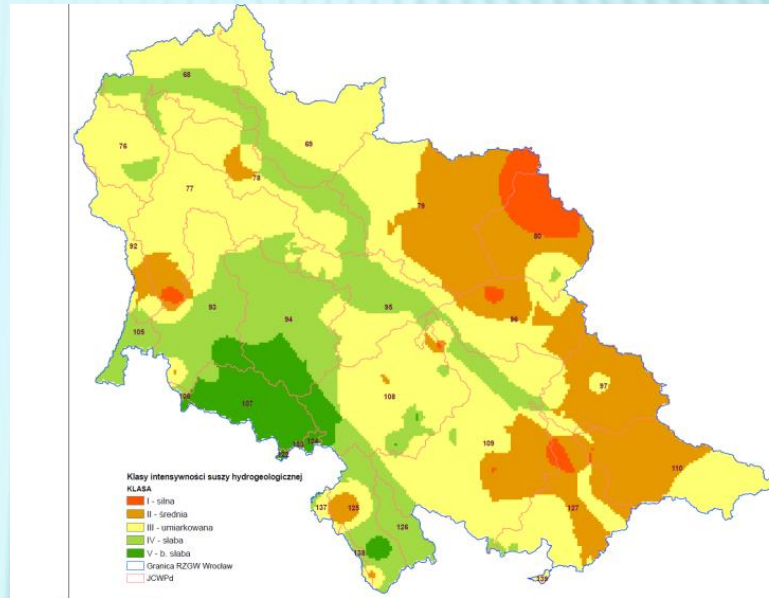
<http://tvnmeteo.tvn24.pl>



# ZAGROŻENIE SUSZĄ HYDROLOGICZNĄ I HYDROGEOLOGICZNA



Rys. 2 Mapa zlewni wg intensywności suszy hydrologicznej (wyniki minimalnego modułu odpływu niżówki maksymalnej w wieloleciu 1966-2002.

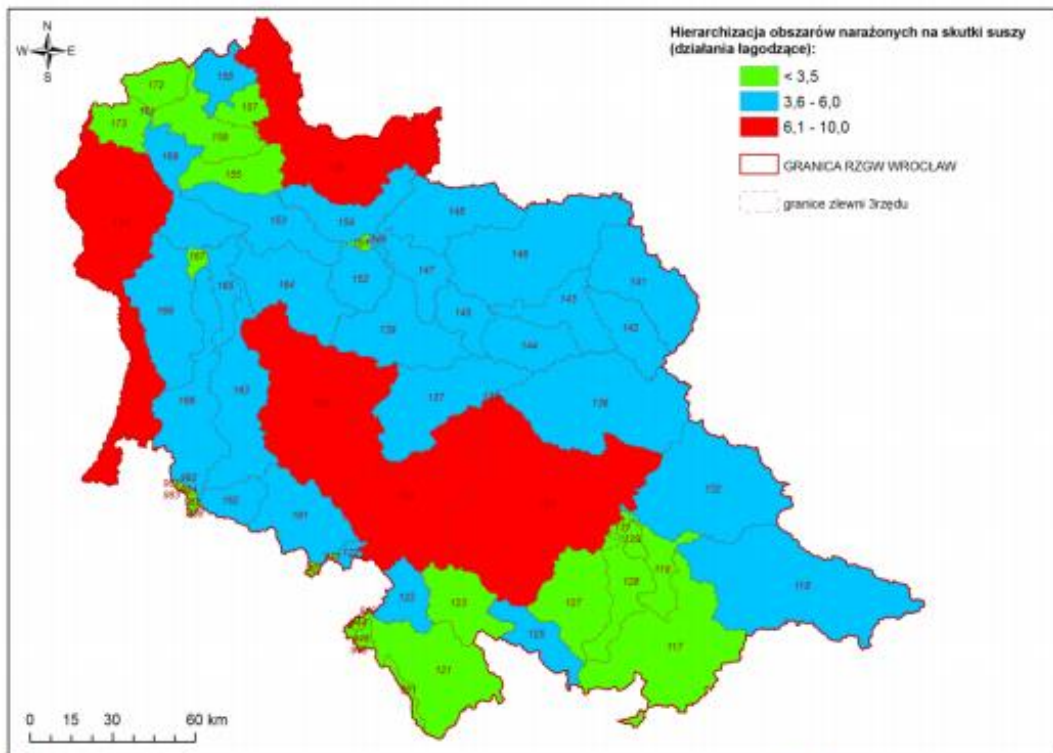


Rys. 4. Mapa rozkładu intensywności suszy hydrologicznej

Nr zlewni	NAZWA ZLEWNI	Minimalny moduł odpływu niżówki maksymalnej (1966-2002) [l/s z km <sup>2</sup> ]
147	Barycz od Orli do Polskiego Rowu (p)	0,56
146	Orla	0,58
145	Barycz od Sąsiedzicy do Orli (p)	0,61
141	Barycz do Polskiej Wody (l)	0,63
148	Polski Rów	0,66
144	Sąsiedzica (Sieczka)	0,72
143	Barycz od Polskiej Wody do Sąsiedzicy (l)	0,73
136	Widawa	0,73
142	Polska Woda	0,73
164	Szprotawa	0,80
139	Odra od Kaczawy do Baryczy (p)	0,89
152	Rudna	0,94
149	Barycz od Polskiego Rowu do ujścia	0,97

Ze względu na uwarunkowania środowiskowe największą zasobnością wodną podczas suszy cechują się zlewnie rzek górskich i podgórskich. Zaś najmniejsze zasoby prowadzą rzeki Barycz, Orla, Szprotawa oraz Odra od Kaczawy do Baryczy. Zlewniami najbardziej zasobnymi w wodę są zlewnie cząstkowe Nysy Kłodzkiej, górnej Odry i Ścinawy Niemodlińskiej.

# ZLEWNIE WYMAGAJĄCE DZIAŁAŃ ŁAGODZĄCYCH SKUTKI SUSZY



Rys. 5 Mapa zagrożonych skutkami suszy hydrologicznej zhierarchizowanych obszarów o stwierdzonym priorytecie wymaganych działań łagodzących skutki suszy.

Objaśnienia: <3,5 pkt. - Klasa III - zlewnie niewymagające działań łagodzących skutki suszy; 3,6- 6,0 pkt. - klasa II - zlewnie wymagające podstawowych działań łagodzących skutki suszy, 6,1 - 10,0 pkt. - klasa I zlewnie wymagające szczególnych działań łagodzących skutki suszy.

Znaczące niedobory opadów występują w zlewniach rzek Ślęzy (-35 mm), Widawy (-49 mm), Szprotawy (-69 mm), Bobru (-28 mm), Nysy łużyckiej (-25 mm), Skorej (-50 mm), Baryczy (-79 mm)

NR ZLEWNI	NAZWA ZLEWNI
138	Kaczawa
134	Bystrzyca
133	Odra od Stobrawy do Bystrzycy (I)
174	Nysa łużycka
156	Obrzyca



# PLANY PRZECIWDZIAŁANIA SKUTKOM SUSZY

Zgodnie z zapisami art. 88r ust. 2 ustawy Prawo wodne ochronę przed suszą prowadzi się zgodnie z planami przeciwdziałania skutkom suszy na obszarach dorzeczy oraz planami przeciwdziałania skutkom suszy w regionach wodnych.

**Priorytety działań dla przeciwdziałania skutkom suszy i łagodzenia następstw niedoborów wody**

:

- I. zaopatrzenie ludności w wodę przeznaczoną do spożycia;
- II. zaopatrzenie w wodę sektora gospodarki, w tym w szczególności rolnictwa z rozróżnieniem na produkcję roślinną i zwierzęcą;
- III. zaspokojenie potrzeb środowiska naturalnego, w tym w szczególności ochrony cennych przyrodniczo ekosystemów od wód zależnych.

# KATALOG MOŻLIWYCH DZIAŁAŃ OGRANICZAJĄCYCH NEGATYWNE SKUTKI SUSZY

## Zagospodarowanie terenu

Na obszarach rolnych

Na obszarach leśnych

Na obszarach górskich

Na obszarach chronionych

Na terenach  
zurbanizowanych

## Zabudowa hydrotechniczna

Zbiorniki retencyjne

obiekty małej retencji

Poprawa retencji dolinnej  
-renaturalizacja dolin

Prace modernizacyjne

## Gospodarowanie wodą

Racjonalne korzystanie z  
wód

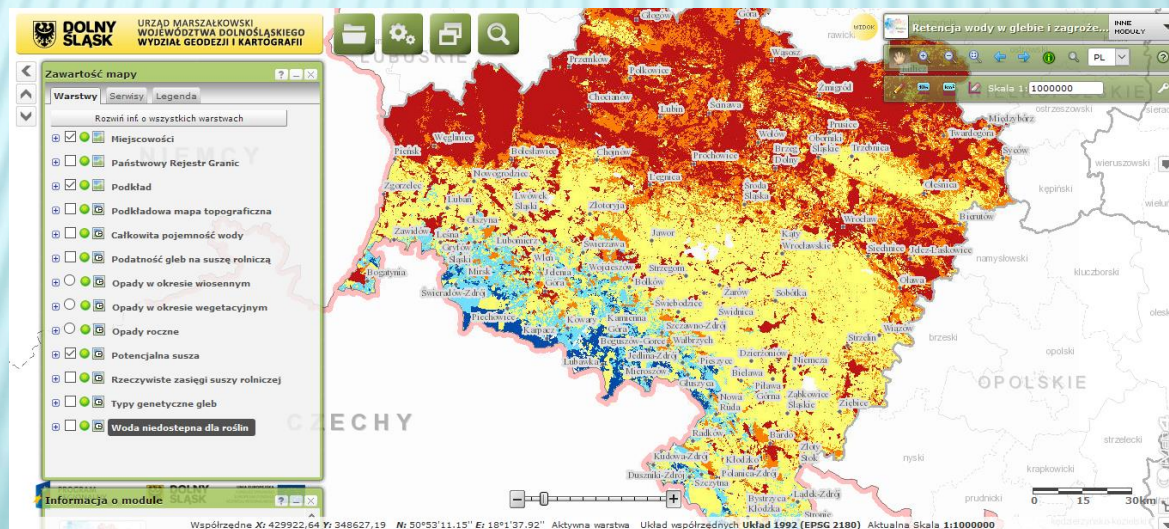
Poprawę bezpieczeństwa  
przeciwpowodziowego z  
zachowaniem zasady  
zrównoważonego rozwoju

Przepływy środowiskowe

Retencja wód opadowych

# OCENA PODATNOŚCI GLEB NA SUSZĘ ROLNICZĄ POTENCJALE ZASIĘGI SUSZY ROLNICZEJ

× <http://geoportal.dolnyslask.pl/imap/?gpmap=gp35>





# ZARZĄDZANIE KRYZYSOWE

---

- × SERWIS DLA ROLNIKÓW – OPADY, SUSZE

<http://agrometeo.pogodynka.pl/obrazysat>

- × GEOPORTAL DOLNY ŚLĄSK - ZAGROŻENIE GLEB EROZJĘ WODNĄ,

<http://geoportal.dolnyslask.pl/imap/?gpmmap=gp8>

- × OSTRZEŻENIA HYDROLOGICZNE IMGW

<http://www.pogodynka.pl/przewidywanie>

- × OSTRZEŻENIE PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY HYDROGEOLOGICZNEJ

[http://www.psh.gov.pl/aktualna\\_sytuacja\\_hydrogeologiczna/ostrzezenie/](http://www.psh.gov.pl/aktualna_sytuacja_hydrogeologiczna/ostrzezenie/)



# WPŁYW ZMIAN KLIMATYCZNYCH NA BIORÓŻNORODNOŚĆ

---

- ✘ zmiany klimatu wpływają na zasięg i rozmieszczenie gatunków, cykle rozrodu, okresy wegetacji i interakcje ze środowiskiem
- ✘ gatunki ciepłolubne – ekspansja z południa w kierunku północnym; zimnolubne /nieprzystosowane do suszy i wysokich temperatur latem/wycofywanie się bardziej na północ;
- ✘ ptaki doskonały wykrywacz zmian klimatu; wcześniej przybywają na tereny lęgowe, wcześniej składają jaja a nie jest to zsynchronizowane ze szczytem liczebności owadów i etapami rozwojowymi roślin, zmiany w zależnościach międzygatunkowych – konkurencja o pokarm

# WPŁYW ZMIAN KLIMATU NA BIORÓŻNORODNOŚĆ

---

- × najbardziej zagrożone siedliska: wody słodkie stojące i płynące, torfowiska, trzęsawiska, źródłiska śródlądowe, siedliska lasów bagiennych, lasy dębowe, lasy stokowe, siedliska nadbrzeżne i słonawe
- × postępujący zanik małych powierzchniowych zbiorników wodnych: bagien, stawów, oczek wodnych, małych płytkich jezior, potoków i małych rzek – bezpośrednie zagrożenie dla gatunków bytujących lub korzystających z rezerwuarów wody pitnej
- × migracje gatunków mogą zostać uniemożliwione przez niedrożność ekologiczną: brak ciągłości ekologicznej formacji roślinnych, niedrożność korytarzy ekologicznych, zbyt niskie nasycenie wyspami środowiskowymi
- × najbardziej narażone obszary - leżące w strefie pojezierzy, niż polski,
- × niskie zasoby hydrologiczne wpłyną na eutrofizację i zaburzenia przepływu wód w zbiornikach

# WPŁYW ZMIAN KLIMATU NA BIORÓŻNORODNOŚĆ

---

- × zagrożone gatunki: ptaki dolin rzek , mokradeł, torfowisk wrażliwe na zmiany stosunków wodnych /ptaki siewkowane, rybołów, błotniak stawowy, błotniak łąkowy, cyranka, płaskonos, orlik grubodzioby/, żółw błotny, minóg strumieniowy, minóg ukraiński, strzebla błotna
- × zagrożone gatunki: suseł perełkowy, suseł moręgowany ze względu na długotrwałe upały, ciepłe zimy i ulewne deszcze
- × zagrożone gatunki; bezkręgowce np. chrząszcze związane z lasami
- × przemieszczanie się gatunków inwazyjnych, które są konkurencją dla gatunków rodzimych np. biedronka azjatycka, ślimak luzytański, rdest ptasi
- × zwiększenie częstotliwości występowania gradacji szkodników, pasożytów, chorób np. szrotówek kasztanowiaczek, kornik







# GLEBA I ROŚLINY NAJLEPSI SOJUSZNICY KLIMATU

---

- gleba i rosnące rośliny wychwytyją około 20% globalnych emisji CO<sub>2</sub>
- gleba o dużej zawartości materii organicznej to długotrwały pochłaniacz węgla z atmosfery. W glebie zgromadzone jest dwukrotnie więcej węgla organicznego niż w roślinności
- materia organiczna gleby wiąże składniki odżywcze dla roślin, utrzymuje strukturę gleby, poprawia właściwości infiltracyjne, zmniejsza parowanie, zwiększa zdolność magazynowania wody, przyspiesza rozkład zanieczyszczeń i wiąże je w swojej strukturze
- najkorzystniejsze dla klimatu to zwiększenie powierzchni użytków zielonych, utrzymywanie pokrywy gleby, rolnictwo niewykorzystujące orki, płodozmian, rolnictwo ekologiczne.

# FUNKCJE BIORÓŻNORODNOŚCI W AGROSYSTEMACH:

---

- genetyczne – zachowanie puli genowej gatunków, zwłaszcza zagrożonych wyginięciem,
- rolnicze – zwiększenie odporności agroekosystemów na stresy abiotyczne i biotyczne, zachowanie ich roli produkcyjnej,
- ekologiczne – tworzenie siedlisk z różnymi gatunkami flory i fauny, które mają określone znaczenie w ekosystemach rolniczych

# ZAGROŻENIA DLA BIORÓŻNORODNOŚCI AGROEKOSYSTEMÓW

---

- intensyfikacja gospodarki rolnej
- **zmiany klimatyczne**
- uproszczenia krajobrazu
- likwidacja siedlisk marginalnych
- zanik lokalnych ras zwierząt gospodarskich i odmian roślin uprawnych.



# ŁAGODZENIE ZMIAN KLIMATU PRZEZ RETENCJĘ WODNĄ



Retencja wodna rozumiana jest jako wszelkie działania mające na celu wydłużenie zarówno drogi jak i czasu obiegu wody w zlewniach (Janusz, Jędryka, Kopeć, Miler 2011).

- zdolność do gromadzenia, przetrzymywania oraz opóźniania odpływu wód z terenu zlewni oraz cieków (Ciepielowski, Laskowski, Stolarek 2001),

Ważną rolę w stabilizacji stosunków wodnych pełnią zarówno duże kompleksy leśne, których złożona struktura ogranicza spływ powierzchniowy w dół stoków zwiększając zasoby wód podziemnych, jak i duże zbiorniki wodne retencjonujące wody powierzchniowe, torfowiska i mokradła o wysokim poziomie wód gruntowych.

Istotną rolę odgrywają małe obiekty retencyjne, do których można zaliczyć młaki, oczka wodne, śródpolne zadrzewienia - jeśli występują dostatecznie licznie mogą skutecznie zatrzymywać część opadu i spowolnić odpływ wód ze zlewni.

Strefy źródliskowe, mokradła, torfowiska, dna dolin z natury cechują się dużym potencjałem retencyjnym, który wynika z ich złożonej struktury przestrzennej i determinuje dużą wilgotność siedlisk oraz bioróżnorodność.

# RODZAJE RETENCJI

krajobrazowa

- Zdolność do zatrzymywania wody w krajobrazie
- zależy ona od morfologii terenu i użytkowania terenu.
- Na wzrost poziomu magazynowanej wody wpływa ograniczenie spływu powierzchniowego wody roztopowej i opadowej.

glebowa

- Zdolność do zatrzymywania wody w profilu glebowym, w tzw. strefie nienasyconej.
- Zdolność ta zależy od rodzaju, struktury składu chemicznego gleby.
- Niewielką zdolnością do gromadzenia wody charakteryzują się gleby piaszczyste, ropy i gliny.

wód gruntowych i  
podziemnych

- Zdolność do gromadzenia wody w strefie nasyconej warstwy wodonośnej (strefa aeracji i saturacji).
- Zdolność ta zależy między innymi od budowy geologicznej i od przepuszczalności osadów - infiltracji.
- Aby zwiększyć retencję wód gruntowych i podziemnych należy ograniczyć spływ powierzchniowy, a także zwiększyć przepuszczalność gleb stosując odpowiednie zabiegi przeciwoerozyjne oraz agro i fitomelioracyjne.

wód  
powierzchniowych

- Zdolność do magazynowania wody w naturalnych i sztucznych zbiornikach,

śnieżna i lodowa

- polega na gromadzeniu wody w pokrywie śniegowej

leśna

- Zdolność magazynowania wody w obszarach leśnych, spowolnienie odpływu powierzchniowego na rzecz odpływu gruntowego



# UTRZYMANIE TERENÓW PODMOKŁYCH – ZMNIEJSZENIE EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH

- torfowiska stanowią ważny element obiegu węgla na świecie, zajmują 3% powierzchni ziemi, gromadzą 30% światowych zasobów węgla organicznego w postaci masy organicznej,
- gromadzą 10% światowych zasobów słodkiej wody
- pełnią funkcje retencyjne, usuwają i wychwytyją związki chemiczne, są miejscem występowania cennych siedlisk i gatunków,
- obniżenie poziomu wód i zmniejszenie uwilgocenia powoduje murszenie i mineralizację masy torfowej i uwolnienie do atmosfery dwutlenku węgla i podtlenku azotu.



# ZMNIEJSZENIE WPŁYWU ROLNICTWA NA KLIMAT

---

- udział rolnictwa w emisji gazów cieplarnianych wynosi 9% wobec 59% pochodzącego z wytwarzania energii,
- emisja związana z wylesianiem pod wypas i hodowlę,
- główna emisja metanu CH<sub>4</sub> z procesów trawiennych zwierząt przeżuwających (krowy, owce),
- główna emisja podtlenku azotu N<sub>2</sub>O z użytków rolnych w efekcie mikrobiologicznego przetwarzania nawozów azotowych w glebie,
- przeciwdziałanie: lepsze wykorzystanie nawozów azotowych, przestrzeganie właściwego płodozmianu wsiewki międzyplonowe, poprawa technik karmienia zwierząt, zmniejszenie emisji N<sub>2</sub>O z odchodów i ściółek, odzysk biogazu z fermentacji gnojowicy.

# ŹRÓDŁA INFORMACJI

- × <http://www.klimat.iung.pulawy.pl/geoportal/gminy>
  - × [www.klimada.mos.gov.pl](http://www.klimada.mos.gov.pl)
  - × [www.adaptcity.pl](http://www.adaptcity.pl)
  - × <http://naukaoklimacie.pl>
  - × [www.malaretencja.pl](http://www.malaretencja.pl)
  - × [www.pszczoly.zielonaakcja.pl](http://www.pszczoly.zielonaakcja.pl)
- × Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do r. 2020



Dziękuję za uwagę

Irena Krukowska – Szopa

Fundacja Ekologiczna „Zielona Akcja”

Al. Orła Białego 2, 59-220 Legnica

Tel. 76 862 94 30

[www.zielonaakcja.pl](http://www.zielonaakcja.pl)

[www.pszczoly.zielonaakcja.pl/zadrzewienia.html](http://www.pszczoly.zielonaakcja.pl/zadrzewienia.html)

