



Ośłona hydrologiczno-meteorologiczna i monitoring zasobów wodnych kraju w ujęciu zlewniowym

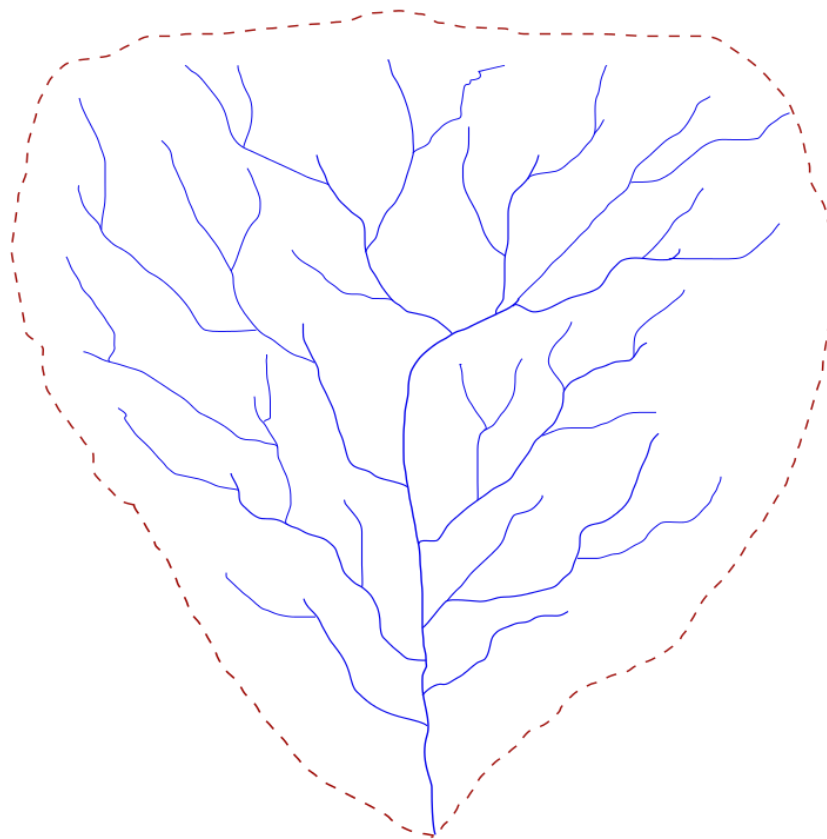
mgr inż. Michał Ceran, mgr Łukasz Pietrzak
Wydział Prognoz i Opracowań Hydrologicznych w Warszawie

13/04/2023, Warszawa

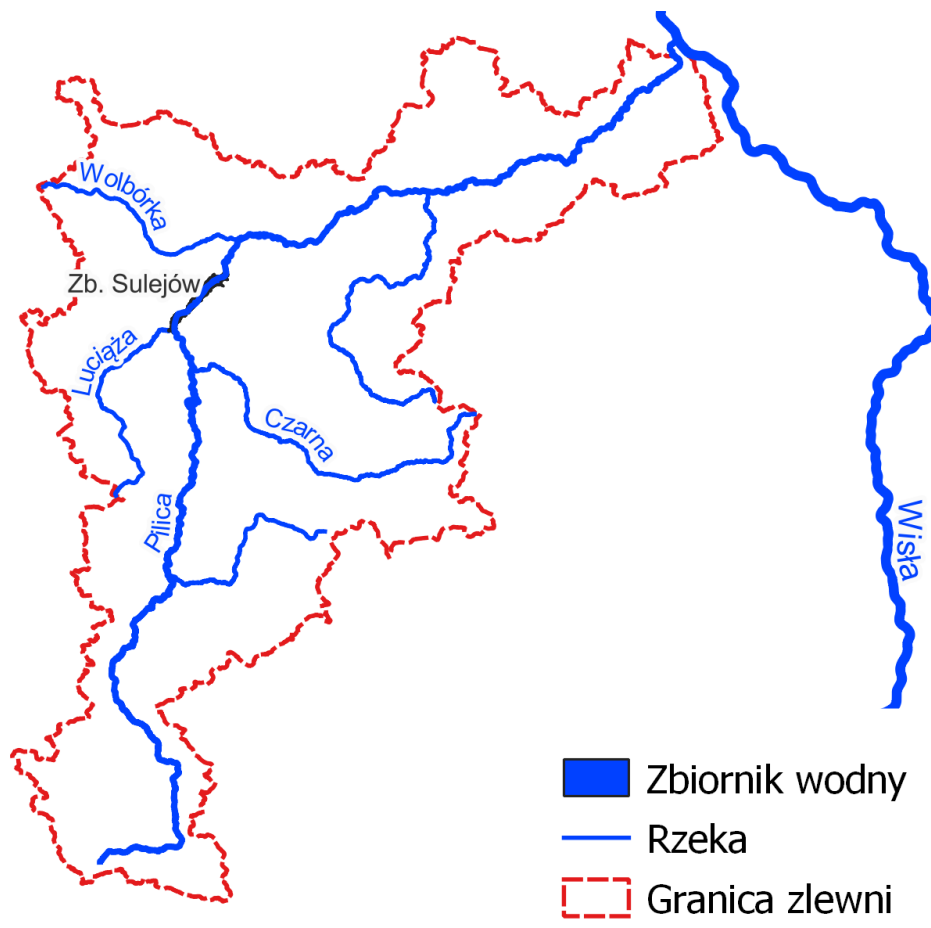


METEO
IMGW-PIB
meteo.imgw.pl

PROCES FORMOWANIA SIĘ ODPŁYWU W ZLEWNI RZECZNEJ

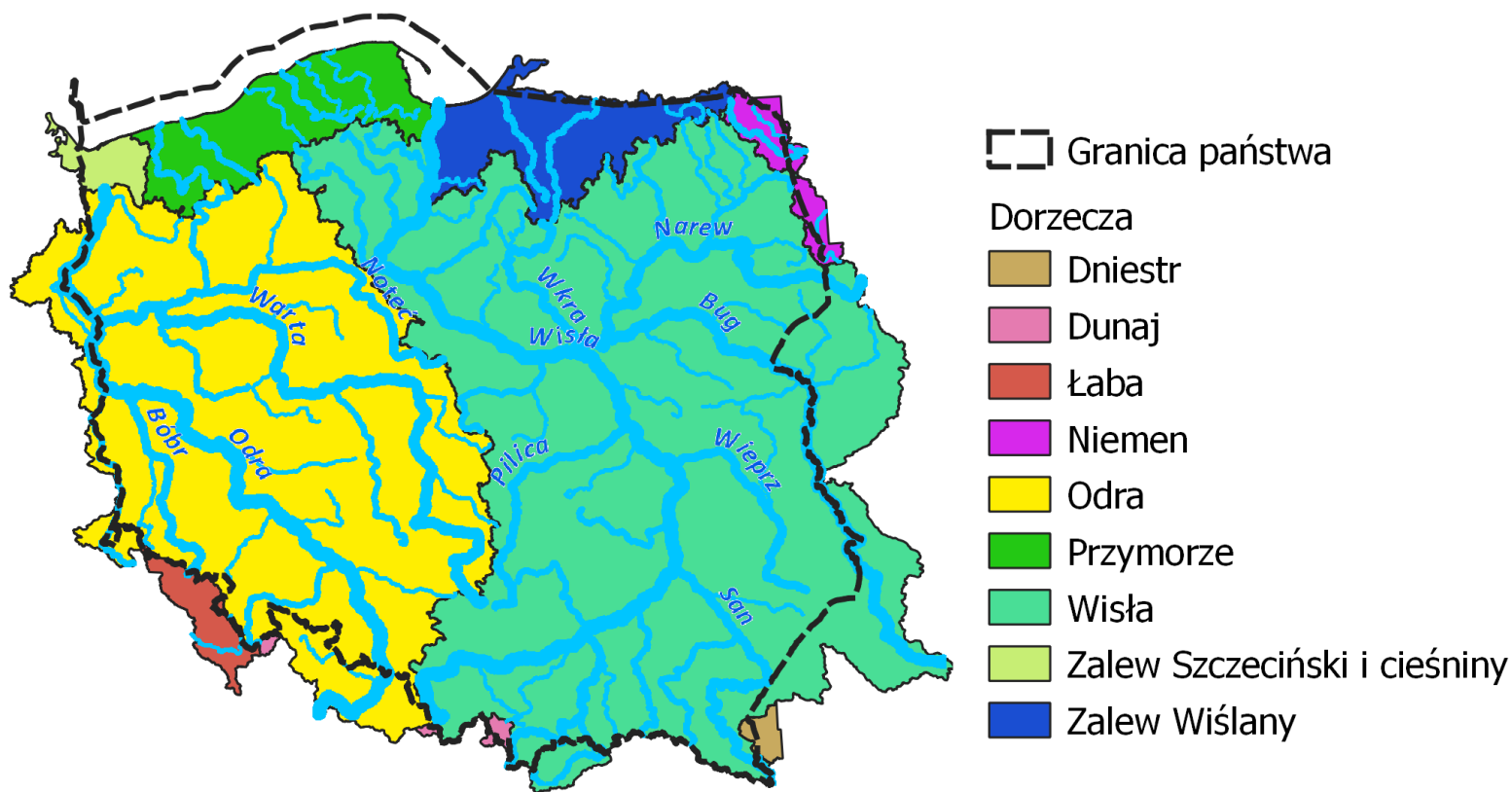


Zlewnia – obszar, z którego wody spływają do jednego wspólnego odbiornika (rzeki, jeziora, bagna).



Zlewnia Pilicy, opracowanie własne

Dorzecze – obszar, z którego wody spływają do jednego systemu rzecznego. Zespół dorzeczy odprowadzający wody do jednego wspólnego morza stanowi **zlewisko** tego morza.



Dorzecza Polski, opracowanie własne

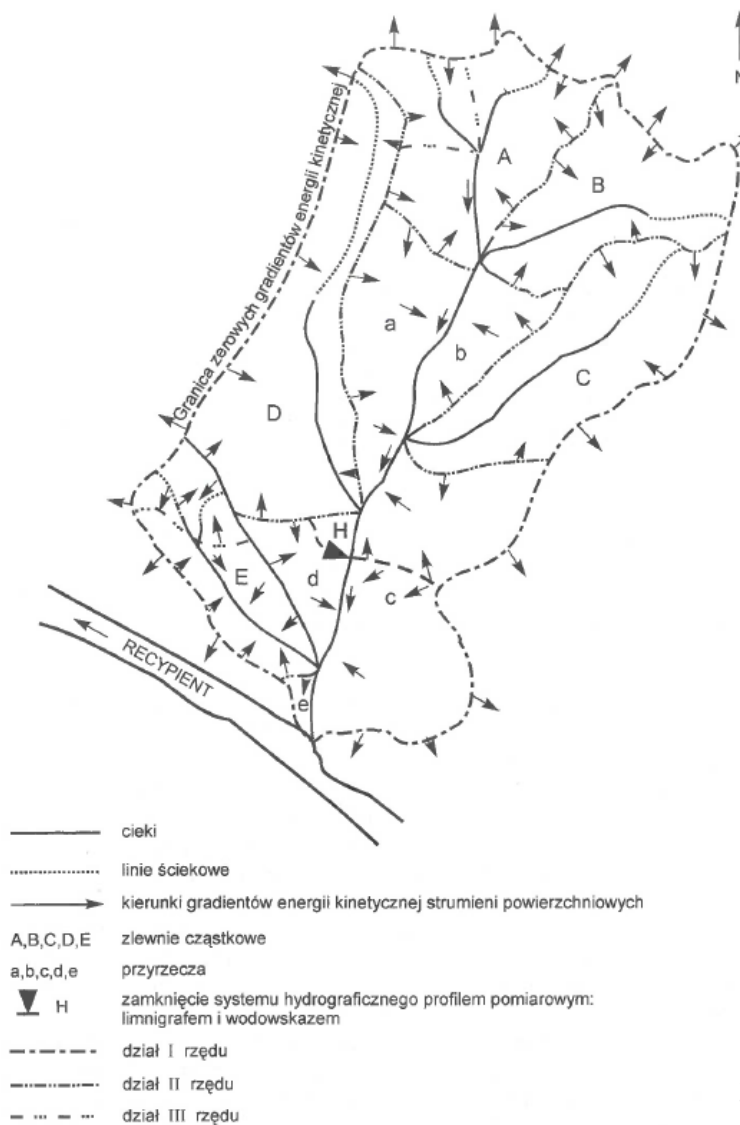
Bilans wodny określa zasoby wodne występujące stale lub czasowo na jej terenie. Jest ilościowym ujęciem obiegu wody w granicach danego obszaru (np. dorzecza, zlewni, zlewiska) i w określonym czasie.

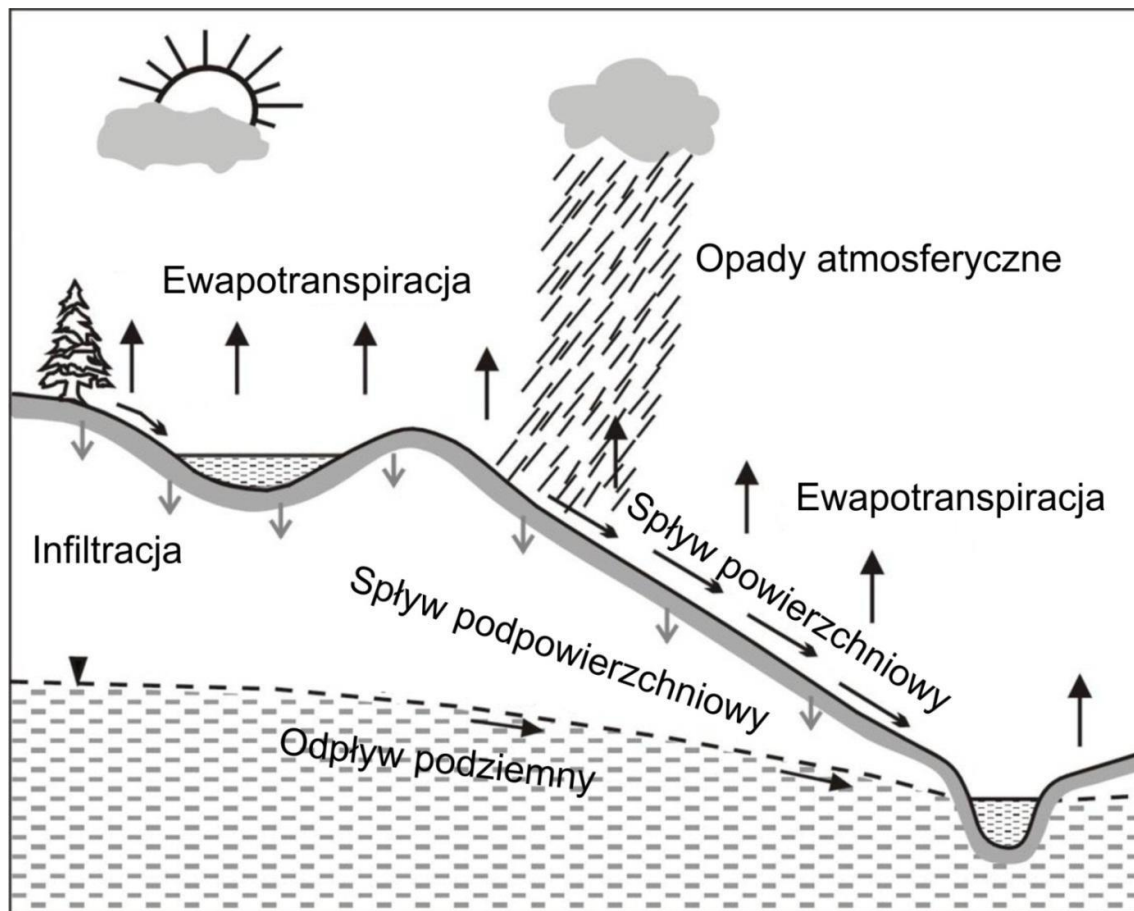
$$P = H + E + \Delta R$$

gdzie:

- P** – opad atmosferyczny na powierzchnię zlewni,
- H** – odpływ (powierzchniowy i podziemny) ze zlewni,
- E** – parowanie terenowe ze zlewni,
- ΔR** – różnica retencji, czyli różnica między ilością wody zatrzymaną w zlewni na początku okresu bilansowania a ilością wody pozostałą w zlewni na końcu okresu bilansowania.

PROCES FORMOWANIA SIĘ PRZEPŁYWU RZECZNEGO – ZALEŻNOŚĆ OPAD-ODPŁYW



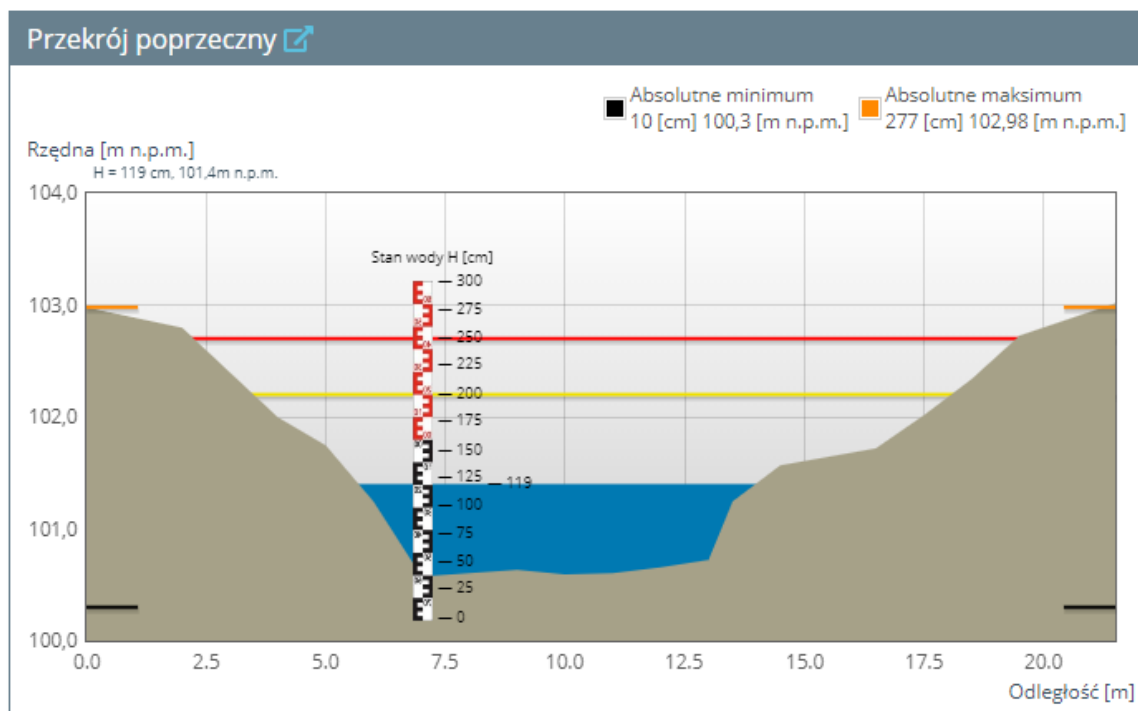




ZAGROŻENIA HYDROLOGICZNE I METEOROLOGICZNE

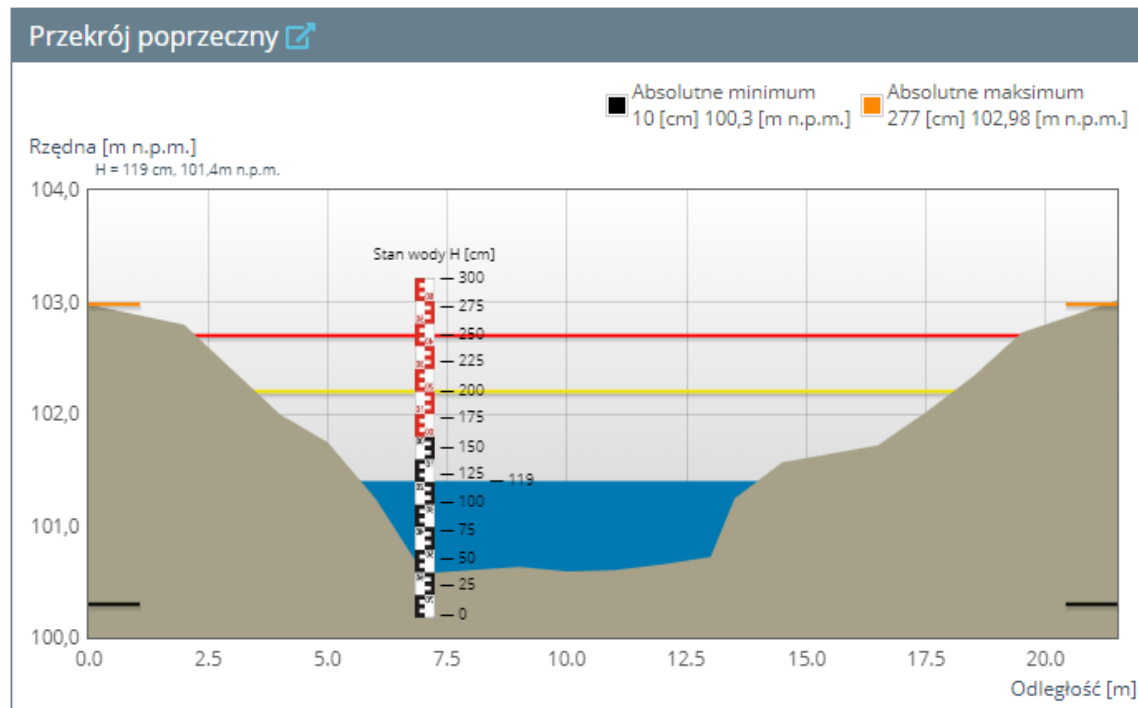
Wezbranie – podniesienie stanu wody w rzece powstałe w wyniku wzmożonego zasilania lub wskutek piętrzenia wody (Bajkiewicz-Grabowska, Mikulski, 1999).

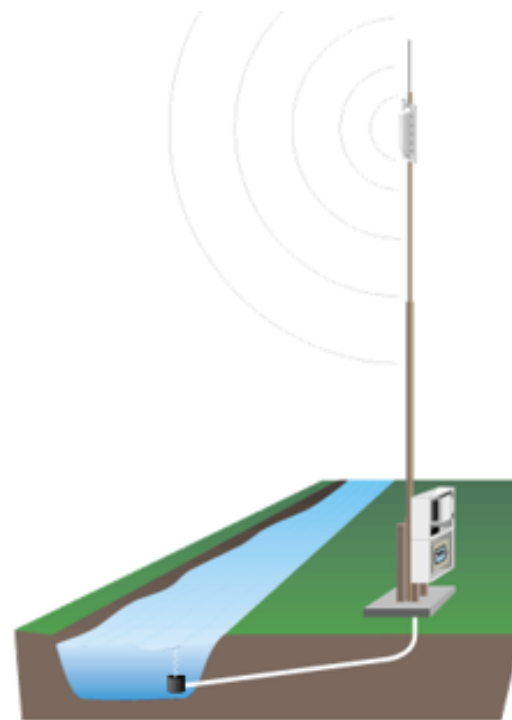
Powódź – czasowe pokrycie przez wodę terenu, który w normalnych warunkach nie jest pokryty wodą, w szczególności wywołane przez wezbranie wody w ciekach naturalnych, zbiornikach wodnych, kanałach oraz od strony morza, z wyłączeniem pokrycia przez wodę terenu wywołanego przez wezbranie wody w systemach kanalizacyjnych (Prawo wodne).



Stan wody [cm] – wzniesienie zwierciadła wody ponad poziom odniesienia zwany zerem wodowskazu.

Przepływ [m^3/s] – ilość wody przepływającej przez przekrój poprzeczny rzeki w jednostce czasu .







Rodzaje wezbrań

- opadowe
 - opadowo-nawalne
 - opadowo-rozlewne
- roztopowe
 - czynniki determinujące wielkość i przebieg wezbrania roztopowego
- zatorowe
- sztormowe

Rok 1997 – dorzecze Odry

Opady, które były bezpośrednią przyczyną powodzi rozpoczęły się 5 lipca 1997 roku w godzinach między 16 a 19 na obszarze górnej Odry oraz między 20 a 22 w dorzeczu Nysy Kłodzkiej.

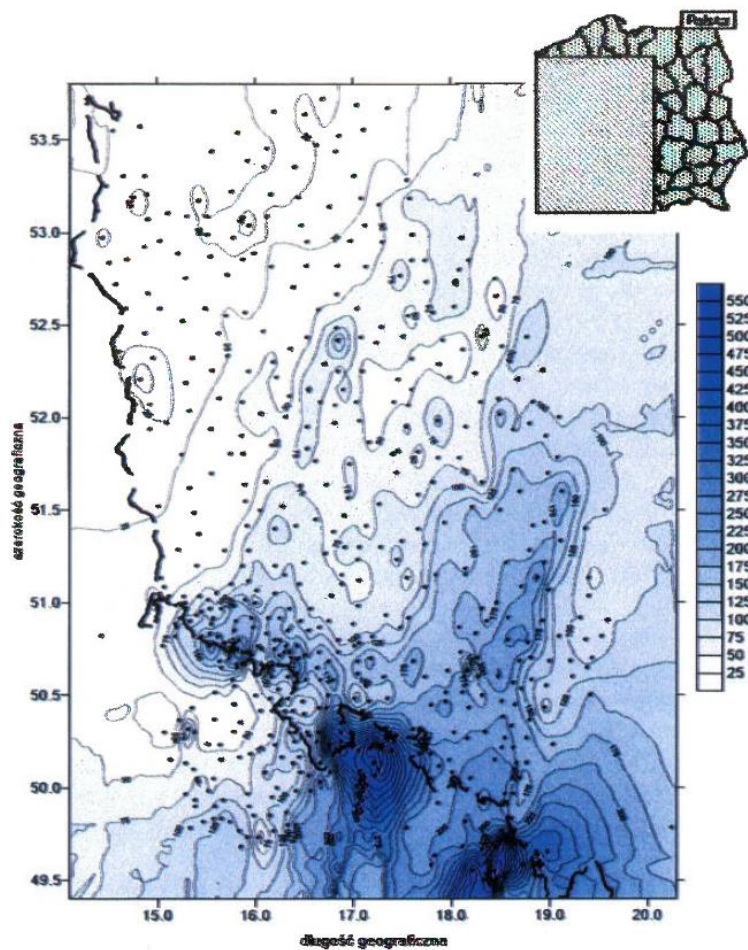
Trwały one nieprzerwalnie od 60 do 70 godzin, przy czym w dorzeczu Odry i Olzy około 24 godziny dłużej – do 9 lipca 1997 roku.

Szczególnie intensywne opady wystąpiły po prawej stronie Odry w rejonie Beskidu Śląsko-Morawskiego i Beskidu Śląskiego obejmujący dorzecze Ostravicy i Olzy. Wysokość opadu w tym obszarze wahała się **od 415,3 do 616,9 mm**.

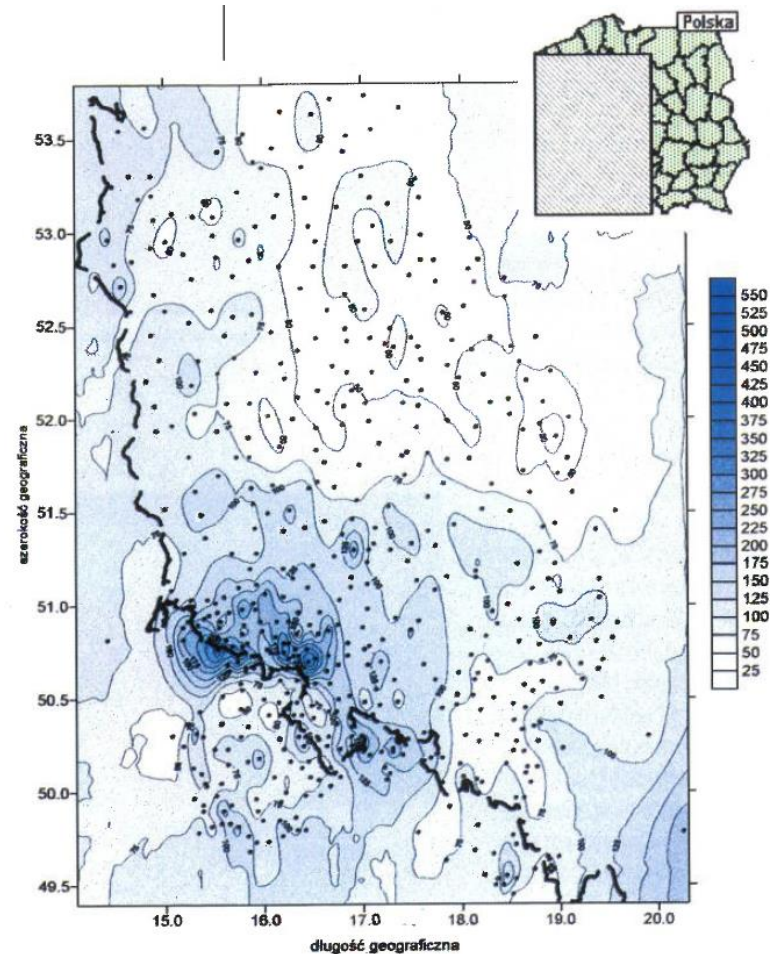
Drugie centrum opadów ulokowało się po lewej stronie Odry w obszarze gór: Wysokiego Jesenika, Opavskich, Złotych i Masywu Śnieżnika, w obrębie dorzecza Białej Głuchołaskiej, Opawy, Widnej, Świdnej i Raczyny oraz Białej Łądeckiej i Wilczki. Zanotowana w tym obszarze wysokość opadów mieściła się w przedziale **316,2 – 513,0 mm**.

Druga fala opadów rozpoczęła się 17 lipca i trwała przez kolejnych 5 dni, tj. do 22 lipca. W dorzeczu górnej Odry i Nysy Kłodzkiej były one o około 40% niższe.

Rok 1997 – dorzecze Odry



Rys. 1.26. Rozkład sum opadu w okresie 4/5-8/9.07.1997 r.



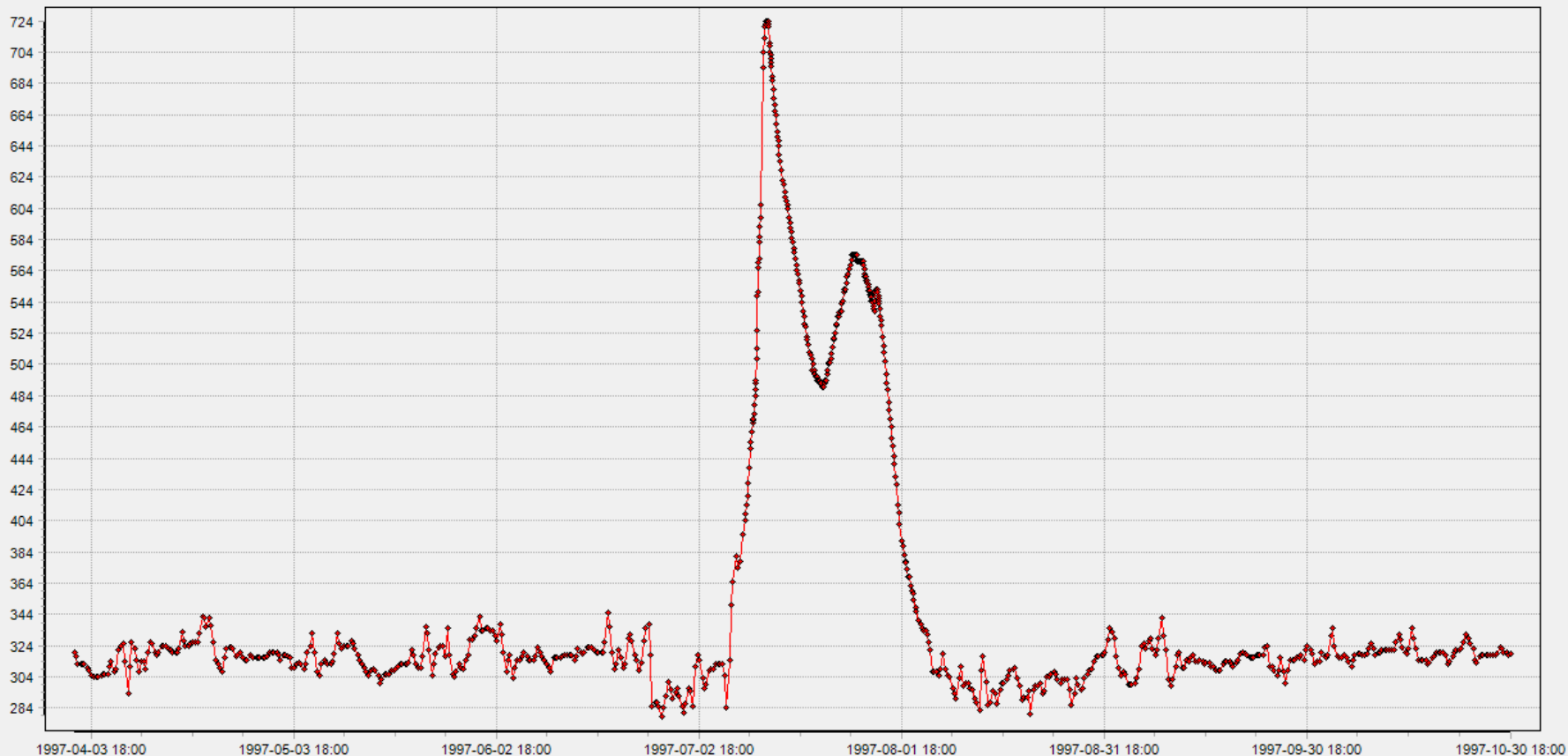
Rys. 1.29. Rozkład sum opadu w okresie 17/18-21/22.07.1997 r.

Rok 1997 – dorzecze Odry

Operacja: 151170030_B00001A, TRESTNO: Stan wody (obserwator)

Okno

Wykres danych pomiarowych



Aktywny wykres Odświeżaj wykres

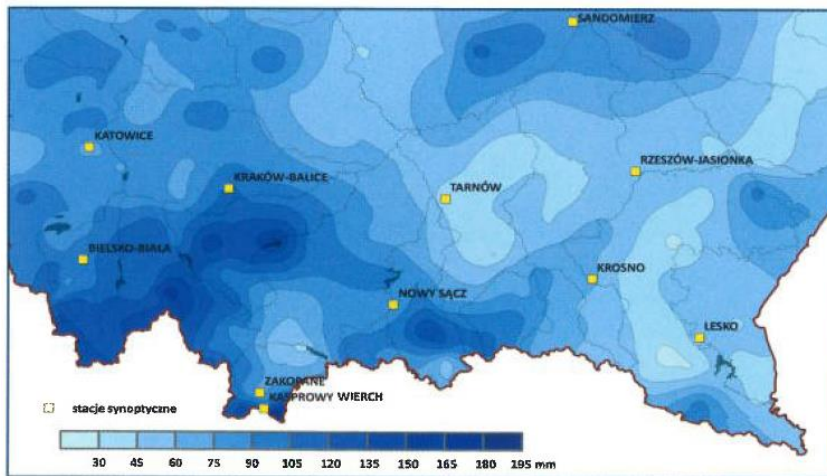
Zamknij

Liczba punktów na wykresie: 848

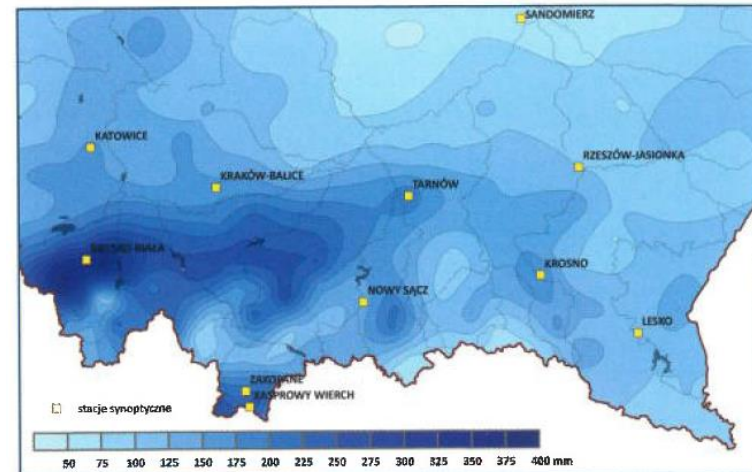
Rok 2010 – dorzecze Wisły

W okresie od 1 do 14 maja 2010 roku sumy opadów na większości obszaru zlewni górnej Wisły wynosiły **ponad 100 mm**. W zachodniej części Karpat były większe i dochodziły **do 200 mm**.

W okresie od 15 do 20 maja na nasycony już wcześniej wysokimi opadami grunt spadły deszcze o wyjątkowej intensywności. Sumy opadów dochodziły **do 400 mm**.



Rys. 1.18. Sumy opadów od 1 do 14 maja w zlewni górnej Wisły



Rys. 1.19. Sumy opadów od 15 do 20 maja w zlewni górnej Wisły

NAJWIĘKSZE WEZBRANIA OPADOWE

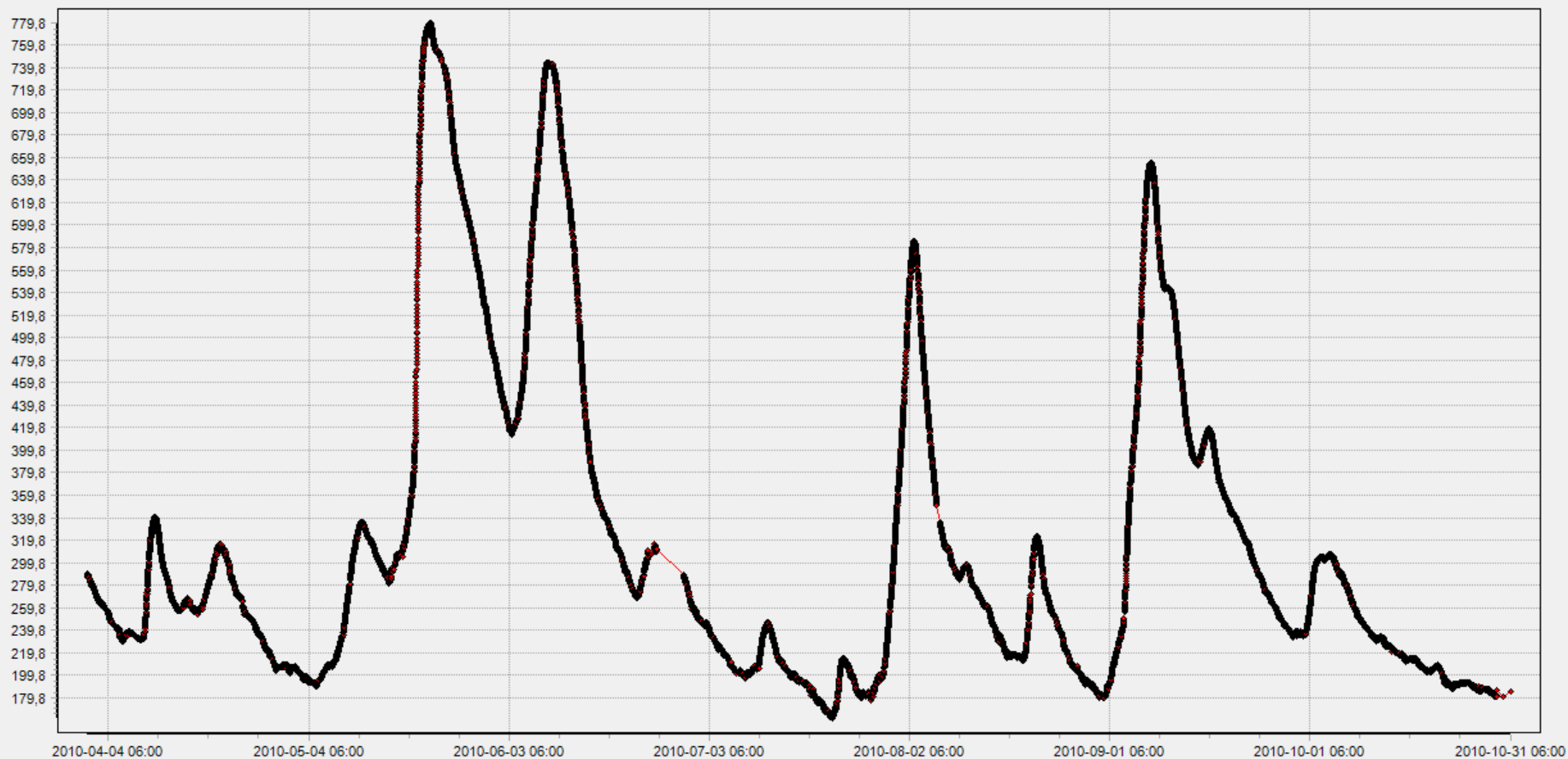


METEO
IMGW-PIB
meteo.imgw.pl

Operacja: 152210010_B00002A, WARSZAWA: Stan wody (czujnik)



Okno
Wykres danych pomiarowych

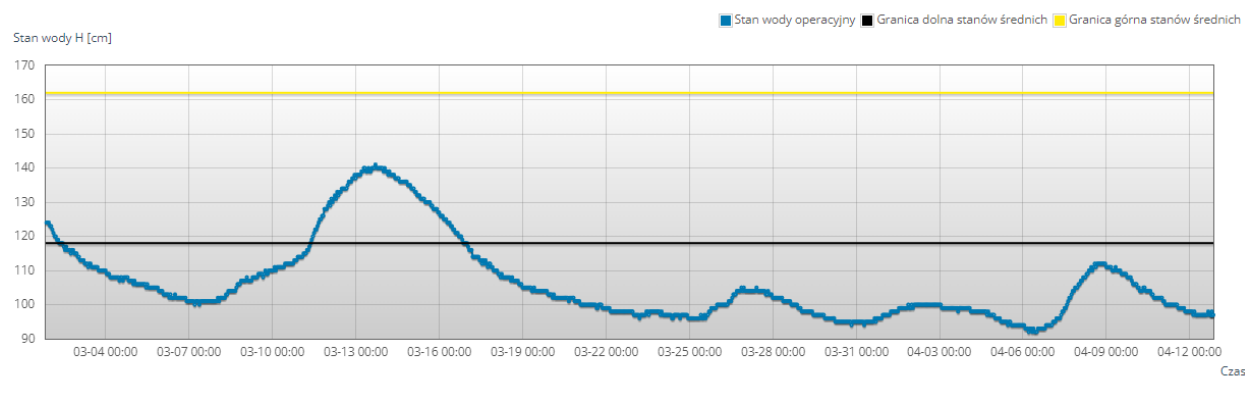


Aktywny wykres Odświeżaj wykres

Zamknij

Liczba punktów na wykresie: 28934

NIŻÓWKA – okres, w którym stany wody lub przepływy są niższe od przyjętego kryterium.



NIŻÓWKA jest zjawiskiem hydrologicznym.

SUSZA jest zjawiskiem przyrodniczym i społecznym.

Z hydrologicznego punktu widzenia susza to **trwałe** obniżenie się zwierciadła wód podziemnych i związane z tym znaczne zmniejszenie zasilania koryt rzecznych.

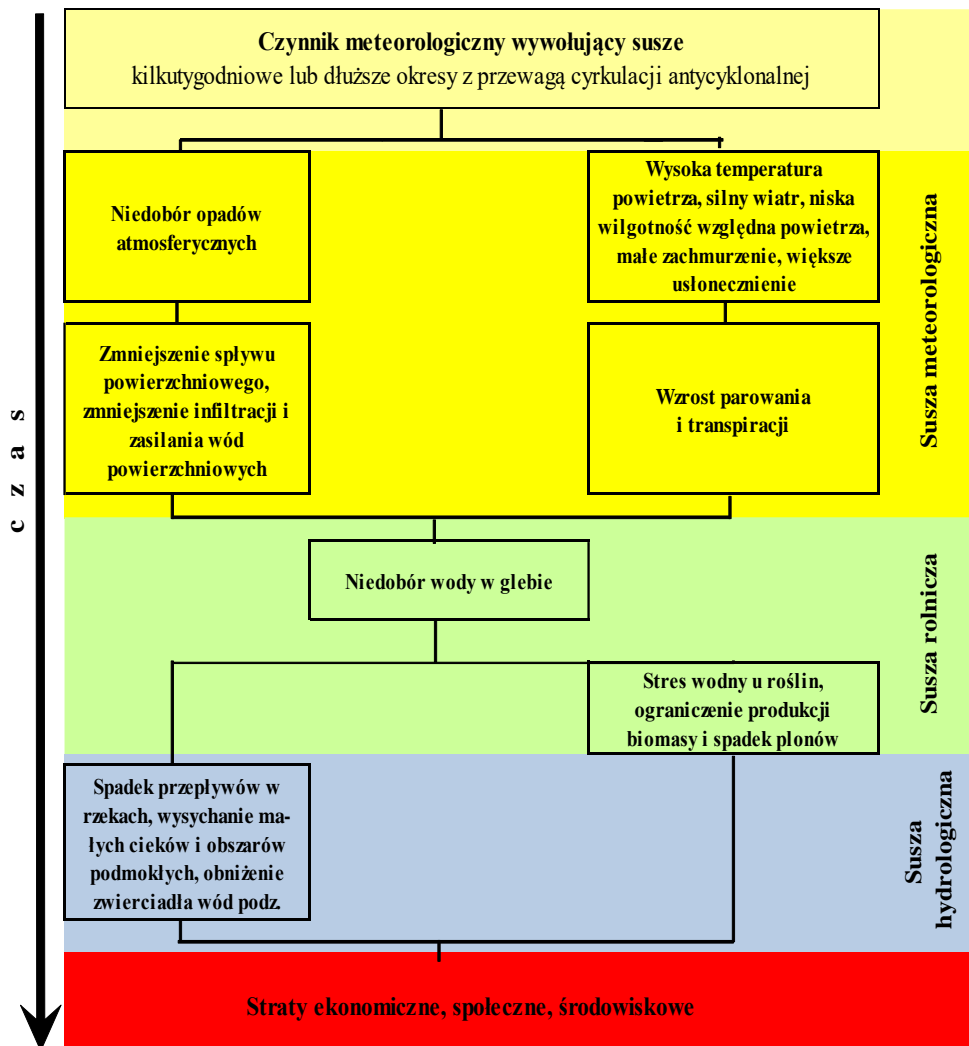
Polska jest jednym z wielu krajów, w którym okresowo występuje zjawisko suszy.

Przyczyny:

- stosunkowo niskie (środkowa Polska) sumy opadów
- duża zmienność opadów z roku na rok
- przewaga systemów melioracyjnych o charakterze odwadniającym - sprzyjająca pogłębieniu suszy glebowej w okresach bezdeszczowych
- ograniczone stosowanie sztucznych nawodnień (m.in. deficyt dostępnej wody w okresach susz)
- bardzo niska retencja zbiornikowa (tylko ok. 6% średniego rocznego odpływu)

Mimo poznania czynników warunkujących pojawienie się suszy i jej rozwój - nie ma jednej, uniwersalnej definicji suszy.

Susza to szczególna sytuacja, kiedy zapotrzebowanie na wodę przez jakikolwiek system (a w szczególności rolniczy) przekracza zasilanie tego systemu w wodę pochodzącą ze wszystkich naturalnych źródeł w danym regionie.



Skutki ekonomiczne:

- straty w produkcji rolnej i zwierzęcej
- straty w rybołówstwie
- wyższe koszty produkcji żywności
- straty w dochodach z turystyki i transportu wodnego
- niższa produkcja energii w elektrowniach wodnych
- problemy z chłodzeniem w elektrowniach konwencjonalnych



Skutki społeczne:

- negatywny wpływ na zdrowie ludzi narażonych bezpośrednio na nadmierne upały
- możliwe ograniczenie dostępu do wody
- stres:
 - wysokie koszty żywności
 - utrata plonów itp.



Skutki środowiskowe:

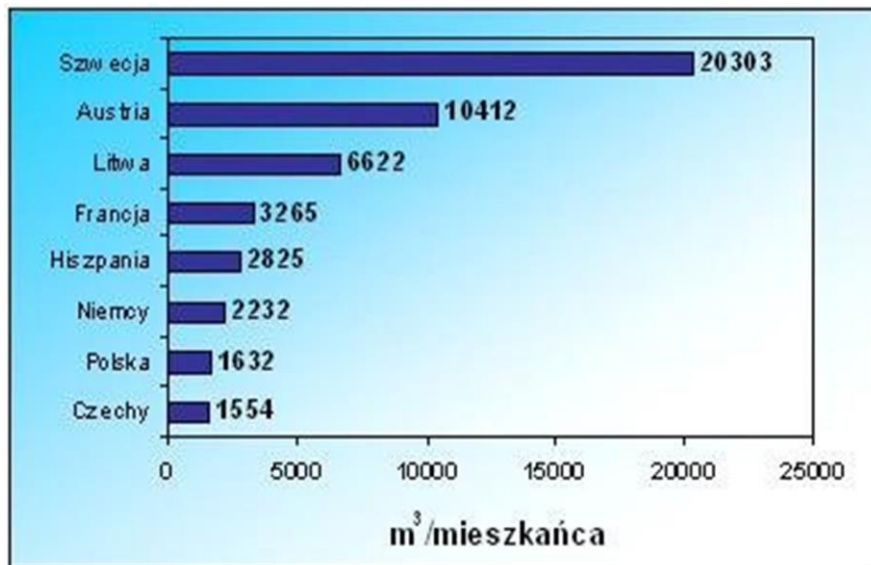
- wzrost natężenia erozji
- wzrost ilości i zasięgu pożarów
- choroby i ataki szkodników drzew w lasach
- wysychanie obszarów podmokłych
- utrata bioróżnorodności
- obniżenie poziomu wód powierzchniowych
- spadek wielkości przepływów
- obniżenie poziomu wód podziemnych



Negatywne skutki susz zależą od:

- natężenia i zasięgu zjawiska
- podatności (wrażliwości) obszaru na suszę:
 - wielkości zaludnienia obszaru nimi dotkniętego
 - gospodarki i używanych technologii
 - sposobu użytkowania ziemi
 - stopnia rozwoju ekonomicznego i różnorodności ekonomicznej
 - wielkości i użytkowania zasobów wodnych





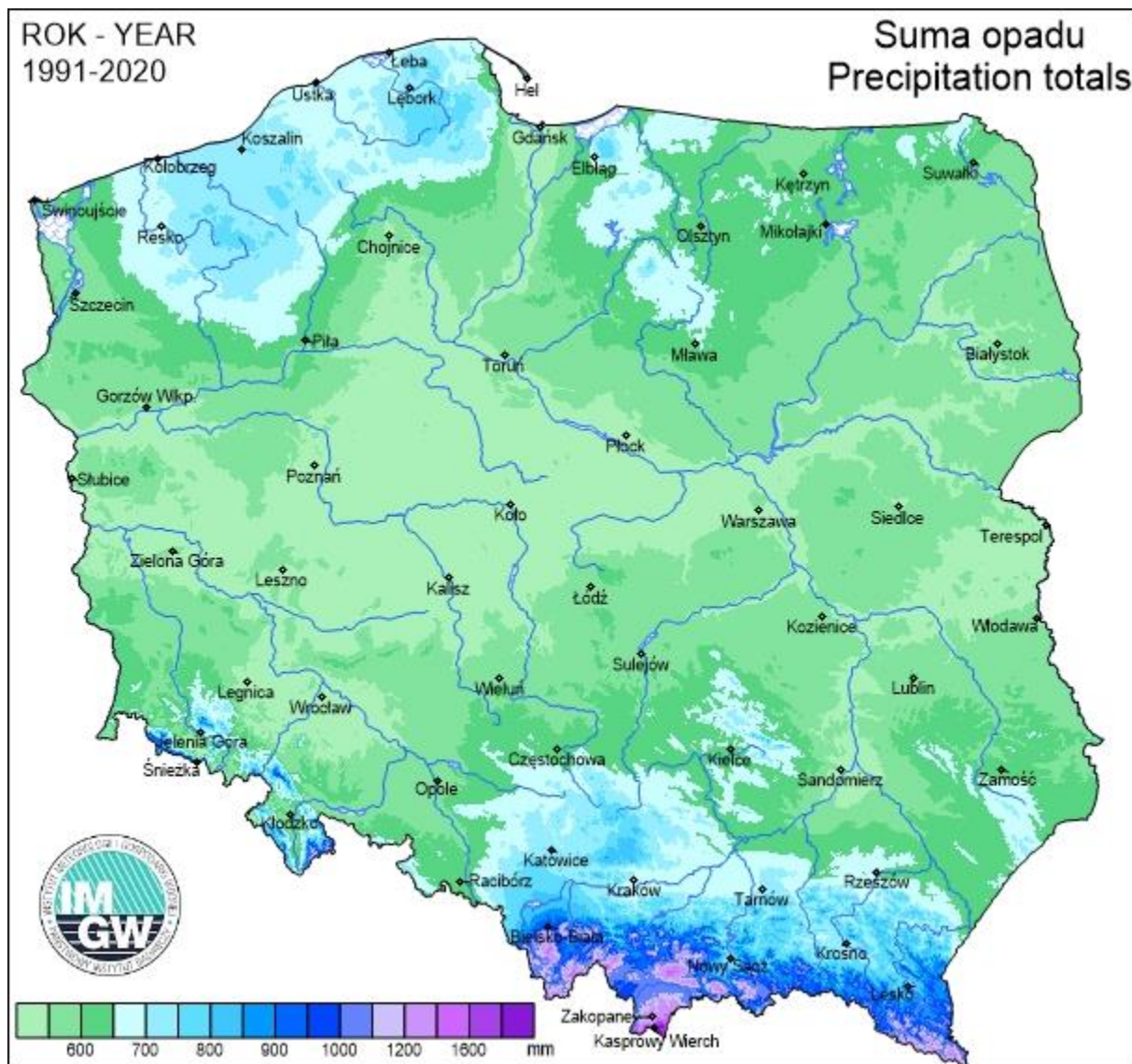
Zasoby wodne w przeliczeniu na 1 mieszkańca

Źródło: Eurostat

Źródło: Stan i wykorzystanie zasobów wód powierzchniowych Polski
Seria Gosp. Wodna i Ochrona wód-Nr 20, IMGW, 1996

SKALA DOSTĘPNOŚCI WÓD

Średnie roczne zasoby na mieszkańca w m ³	Dostępność wody
poniżej 1 000	skrajnie mała
1 000 – 2 000	bardzo mała
2 000 - 5 000	mała
5 000 - 10 000	średnia
10 000 - 20 000	powyżej średniej
20 000 - 50 000	duża
powyżej 50 000	bardzo duża



Zagrożenie wystąpieniem suszy

W ostatnich 40 latach susze w Polsce pojawiają się coraz częściej, są coraz intensywniejsze i obejmują znaczne obszary kraju.

Ta tendencja wpisuje się w ogólny trend występowania z coraz większą częstotliwością ekstremalnych zjawisk meteorologicznych, wywoływanych zarówno przez czynniki naturalne jak i antropogeniczne (efekt cieplarniany).

prof. Leszek Łabędzki

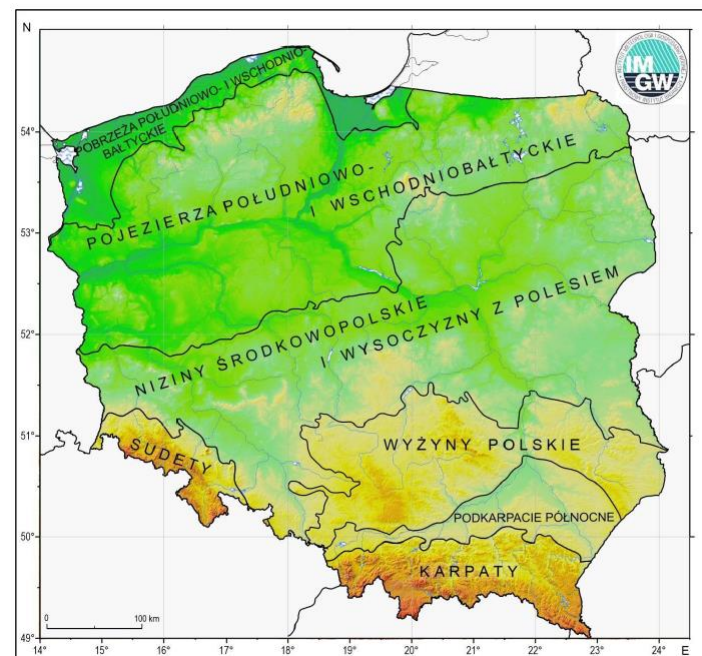
Efekt cieplarniany – zjawisko podwyższenia temperatury Ziemi przez znajdujące się w atmosferze gazy cieplarniane.

Gazy cieplarniane – CO₂, metan, N₂O, freony i in.



Klasyfikacja rocznej temperatury powietrza w wyznaczonych regionach

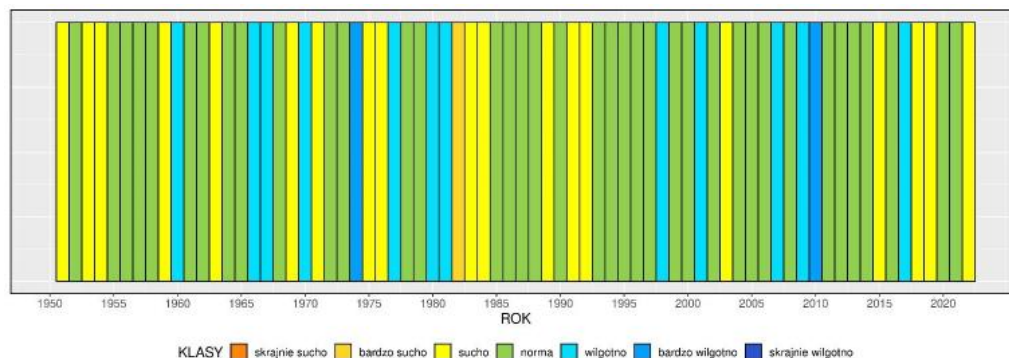
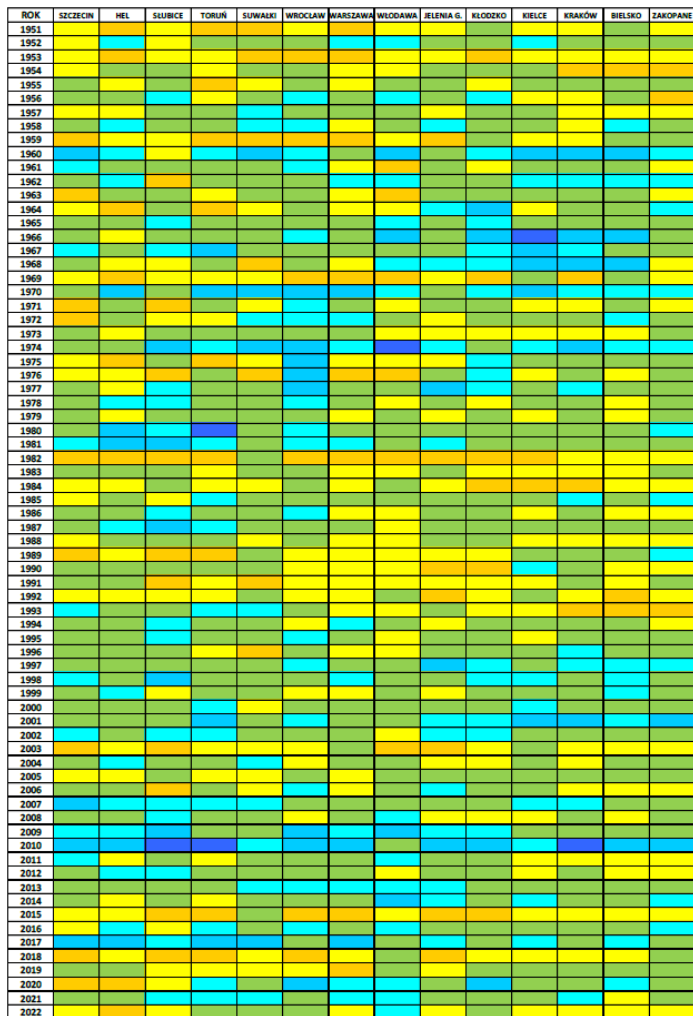
ROK	POLSKA	REGIONY						
		POBRZEŻA	POJEZIERZA	NIZINY	WYZYNY	PODKARPACIE	SUDETY	KARPATY
1951								
1952								
1953								
1954								
1955								
1956								
1957								
1958								
1959								
1960								
1961								
1962								
1963								
1964								
1965								
1966								
1967								
1968								
1969								
1970								
1971								
1972								
1973								
1974								
1975								
1976								
1977								
1978								
1979								
1980								
1981								
1982								
1983								
1984								
1985								
1986								
1987								
1988								
1989								
1990								
1991								
1992								
1993								
1994								
1995								
1996								
1997								
1998								
1999								
2000								
2001								
2002								
2003								
2004								
2005								
2006								
2007								
2008								
2009								
2010								
2011								
2012								
2013								
2014								
2015								
2016								
2017								
2018								
2019								
2020								
2021								
2022								



kwantyle (%)	charakter termiczny miesiąca	kwantyle (%)	charakter termiczny miesiąca
> 0,95	ekstremalnie ciepły	0,30-0,40	lekko chłodny
0,90-0,95	anomalnie ciepły	0,20-0,30	chłodny
0,80-0,90	bardzo ciepły	0,10-0,20	bardzo chłodny
0,70-0,80	ciepły	0,05-0,10	anomalnie chłodny
0,60-0,70	lekko ciepły	< 0,05	ekstremalnie chłodny
0,40-0,60	normalny		

Źródło: BIULETYN MONITORINGU KLIMATU POLSKI - ROK 2022, IMGW-PIB

Zmienność wieloletnia warunków opadowych na wybranych stacjach synoptycznych (wg Kaczorowska 1962)

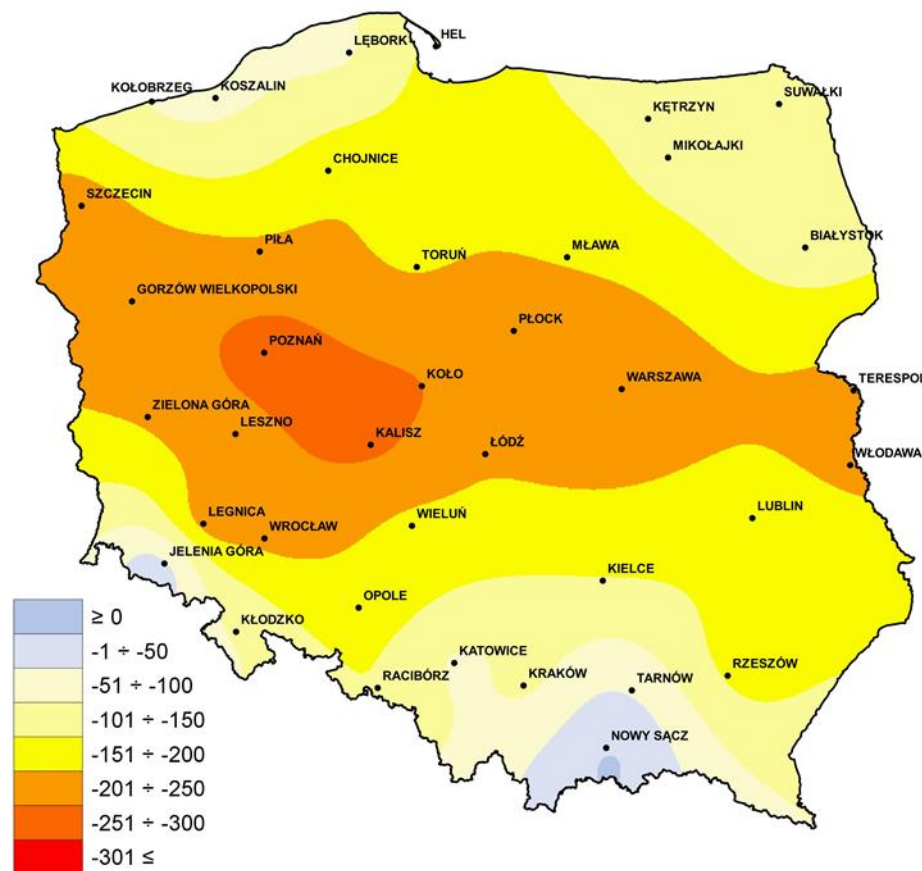


Obszary o niekorzystnym bilansie wodnym

- Susze w Polsce pojawiają się w Polsce średnio co 2-3 lata
- Niosą za sobą poważne straty, szczególnie w rolnictwie, które jest najwrażliwszą na susze gałęzią gospodarki
- Regiony Polski, na obszarze których susze pojawia się najczęściej to obszary od Niziny Śląskiej, Pojezierza Lubuskiego i Niziny Szczecińskiej, poprzez Polskę centralną aż po Podlasie i Wyżynę Lubelską
- Zarówno susze atmosferyczne jak i niedobór wody powierzchniowej, który jest wynikiem obniżenia się przepływu w rzekach, dotyczą najczęściej rejonów o największym potencjale rolniczym
- Zatem jest to zjawisko wyjątkowo niekorzystne z punktu widzenia gospodarczego

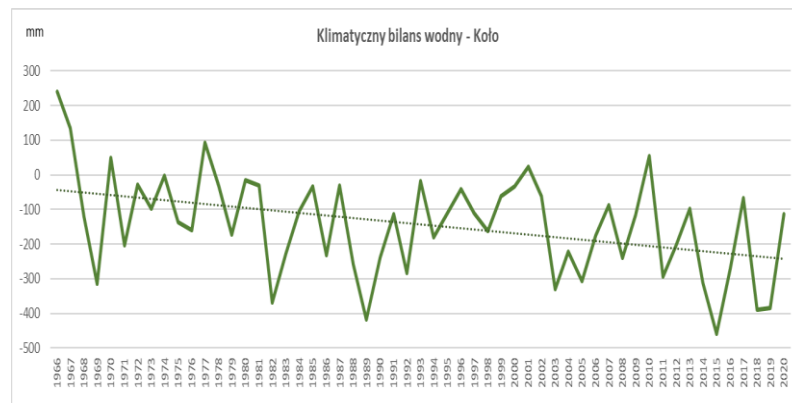
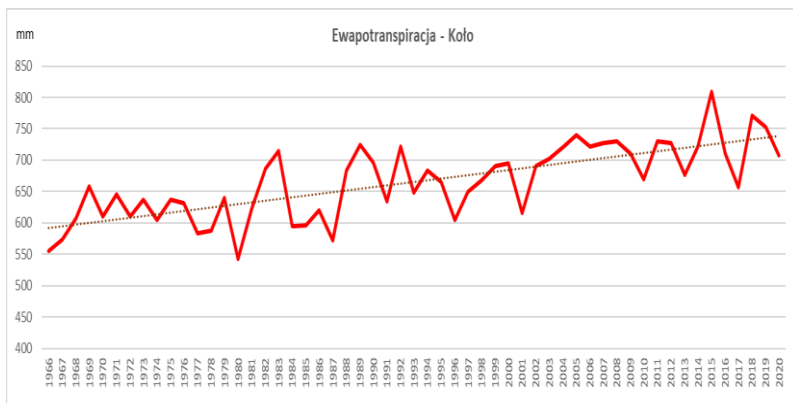
KBW – okres wegetacyjny

1981-2020

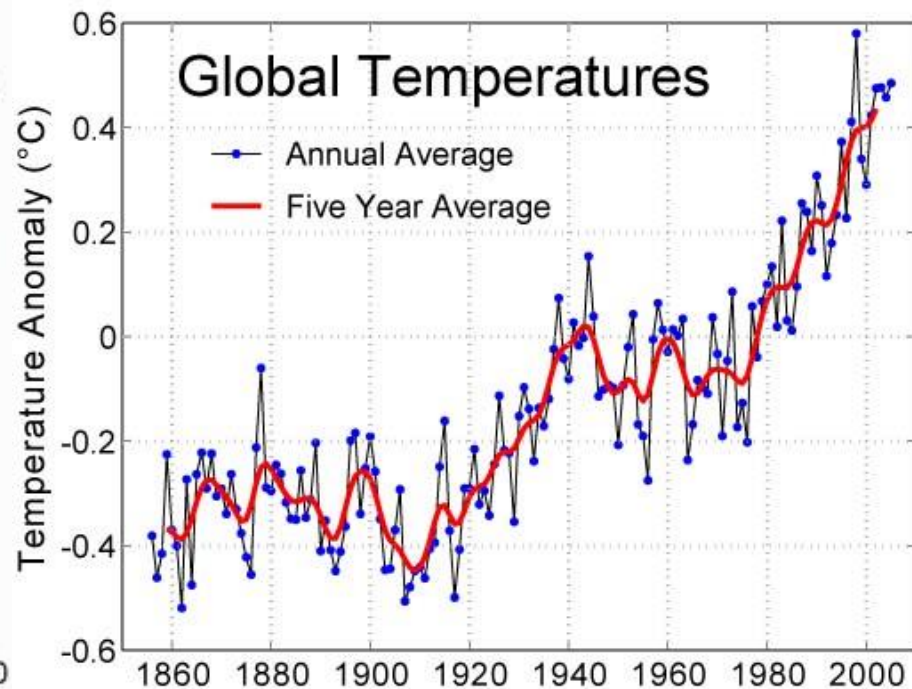
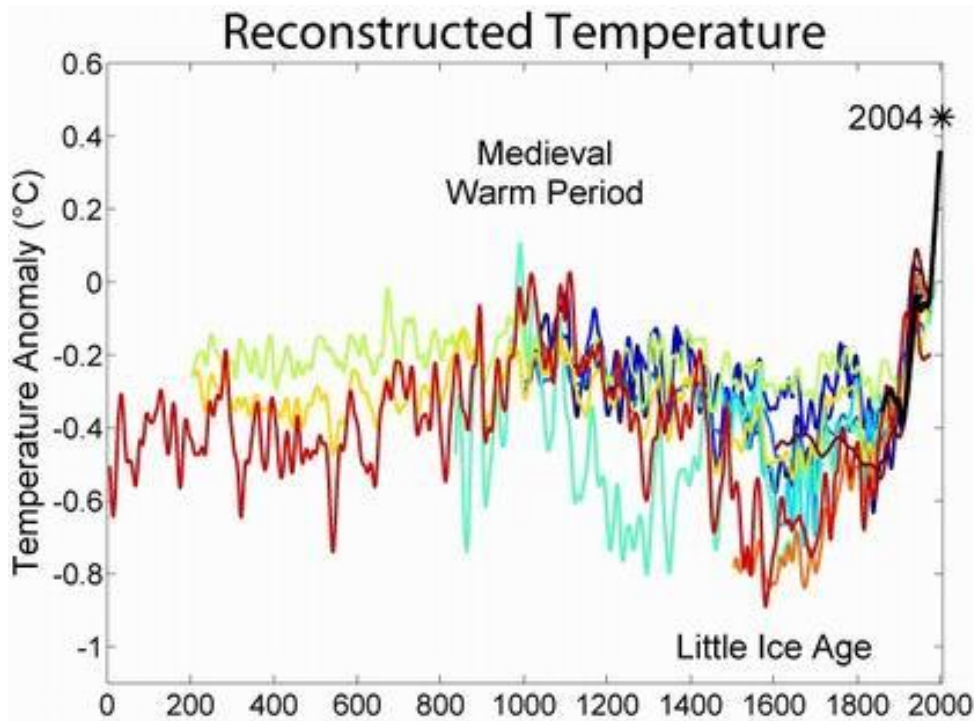


Zmiana klimatu

W Polsce, podobnie jak w wielu państwach europejskich, w długich przedziałach czasowych, obserwujemy postępujące zmiany szeregu elementów meteorologicznych, mające początek w latach 80. XX w. i świadczące o zmianie klimatu. Należą do nich m.in. rosnący trend średnich temperatur powietrza czy też sum rocznych usłonecznienia, które warunkują równocześnie wzrost ewapotranspiracji. Pogłębia to dodatkowo niekorzystny bilans klimatyczny, szczególnie na obszarach Polski środkowej.



Globalne ocieplenie



Klimat ziemski się ociepla

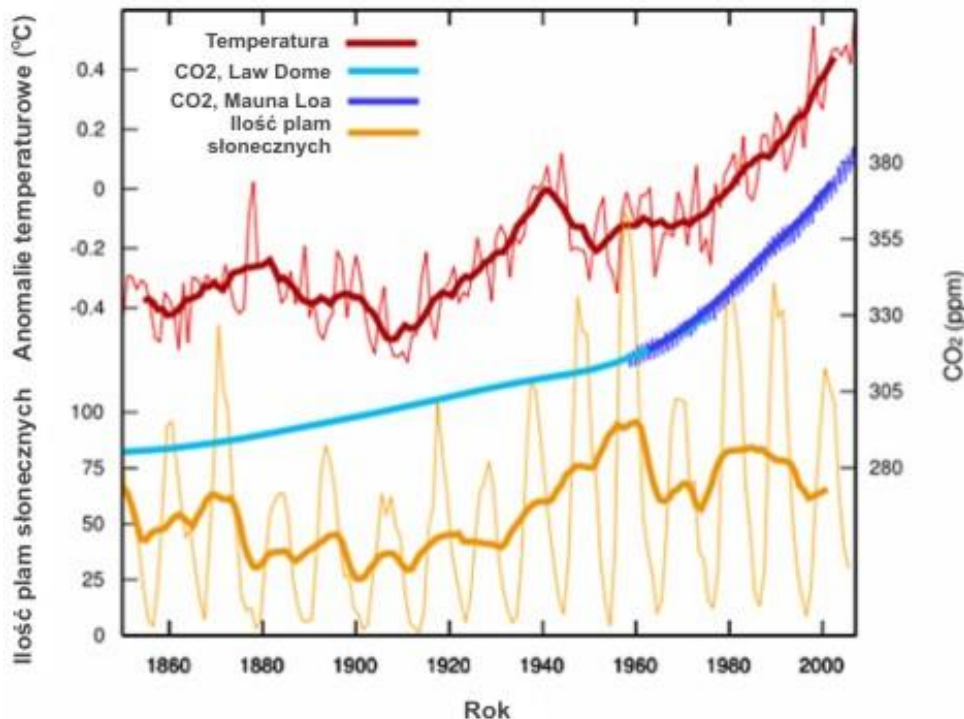
Klimat a aktywność Słońca

Klimatem Ziemi od wieków sterowała aktywność Słońca. Aktywność Słońca osiągnęła minimum (tzw. minimum Maundera) w drugiej połowie XVII wieku, a potem rosła, ze spadkiem w początkach XIX wieku. Związek ze zmianami temperatury jest bardzo widoczny.

Jednak od lat 50-tych XX wieku aktywność Słońca maleje, a temperatura mimo to coraz szybciej wzrasta.

Tak więc – Słońce przez wieki wpływało na klimat na Ziemi, ale od około 50 lat klimat zaczęły kształtować także inne czynniki.

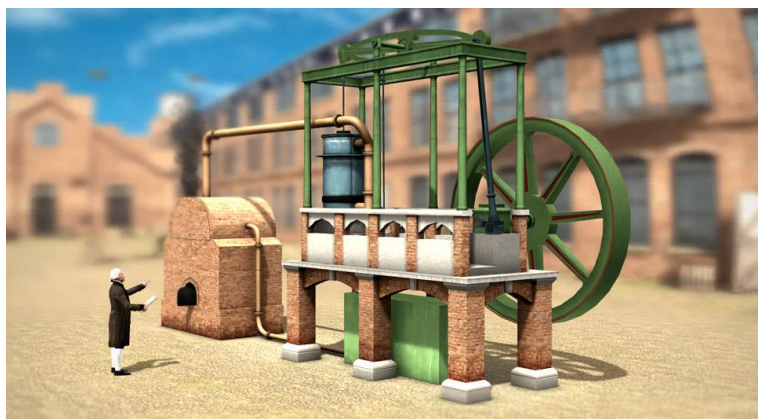
Temperatura, CO₂ i plamy słoneczne



Początek globalnego ocieplenia

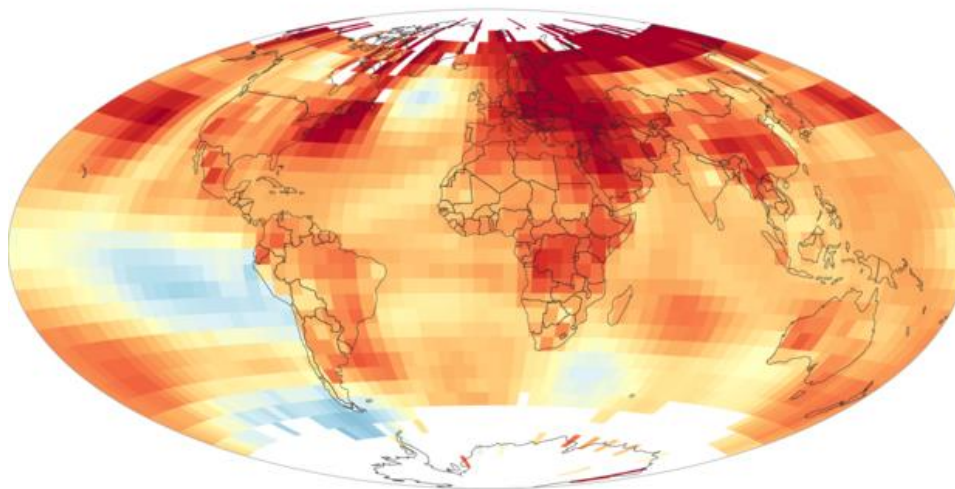
Wynalezienie przez Jamesa Watta efektywnej maszyny parowej w 1784 roku stanowiło punkt zwrotny, od którego ludzie byli w stanie wydajnie wykorzystywać energię z paliw kopalnych.

Efektym ubocznym było wyzwalamie dwutlenku węgla do atmosfery (wcześniej węgiel był spalany na bardzo małą skalę). W miarę jak w XIX wieku rewolucja przemysłowa nabierała tempa, będący jej produktem ubocznym CO₂ oraz inne gazy cieplarniane zaczęły ocieplać planetę.

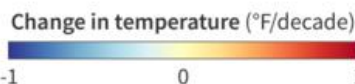


- wzrost temperatury nie jest wszędzie równomierny
- temperatura nad lądami zmieniła się znacząco, a nad oceanami nieznacznie (bezwładność termiczna trwająca nawet setki lat)
- największy wzrost temperatury obserwuje się w Arktyce i w środku Azji
- większy wzrost temperatury zanotowano na półkuli północnej (większa masa lądowa)

RECENT TEMPERATURE TRENDS (1993-2022)



1993-2022



NOAA Climate.gov
Data: NCEI

Źródło: NOAA

Zagrożenia wynikające z globalnego ocieplenia

Wraz z postępującym globalnym ociepleniem wzrosła częstotliwość występowania ekstremalnych zjawisk, gdyż wzrost temperatury na wiele sposobów wpływa na procesy pogodowe.

- Zwiększa się tempo ewapotranspiracji, czyli łącznego parowania wody z gleby, roślin i zbiorników wodnych. Może to mieć bezpośredni wpływ na częstość i intensywność susz.
- Cieplesza atmosfera może pomieścić więcej pary wodnej. W wyniku wzrostu temperatury w atmosferze znajduje się obecnie o 4% więcej pary wodnej niż 40 lat temu. To zwiększa ryzyko występowania katastrofalnych opadów.
- Zmiany temperatur powierzchni oceanu powodują zmiany w cyrkulacji atmosferycznej i opadach, co zaobserwowano w przypadku niektórych susz, zwłaszcza tropikalnych.

Obserwowane skutki globalnego ocieplenia

Lodowce w wysokich górach Azji, pełniące ważną rolę w dostawach wody dla co najmniej 800 milionów ludzi mieszkających w dole biegu rzek biorących początek z tych lodowców, do 2100 roku skurczą się o 1/3.

Utrata prawie wszystkich raf koralowych – w latach 2014-2017 ponad 70% raf znajdujących się na liście światowego dziedzictwa UNESCO ucierpiało z powodu stresu cieplnego. W scenariuszu ocieplenia o 1,5°C w drugiej połowie stulecia poważną degradacją zagrożonych będzie 90% raf koralowych.



Obserwowane skutki globalnego ocieplenia

Fale upałów – m.in. fala upałów, która miała miejsce w 2015 w Karaczi, doprowadziła do śmierci 1300 osób. Jeśli temp. wzrośnie o $1,5^{\circ}\text{C}$ taka, wcześniej bezprecedensowa, fala upałów będzie mieć miejsce średnio co 3,6 roku.



Niedobory wody we wrażliwych regionach

– prognozuje się, że w wyniku ocieplenia o $1,5^{\circ}\text{C}$ ilość wody słodkiej dostępnej w rzekach i jeziorach spadnie o 9% w rejonie Morza Śródziemnego, 10% w Australii i 7% w Brazylii.



Prognozowane skutki globalnego ocieplenia

Według analiz Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC),

już w tej dekadzie brak wody dotknie co najmniej 207 mln

mieszkańców Ameryki Łacińskiej, Azji i Afryki.

Do roku 2050 kolejne 130 mln Azjatów czeka głód,

a do roku 2100 plony upraw w Afryce mają spaść aż o 90 procent.

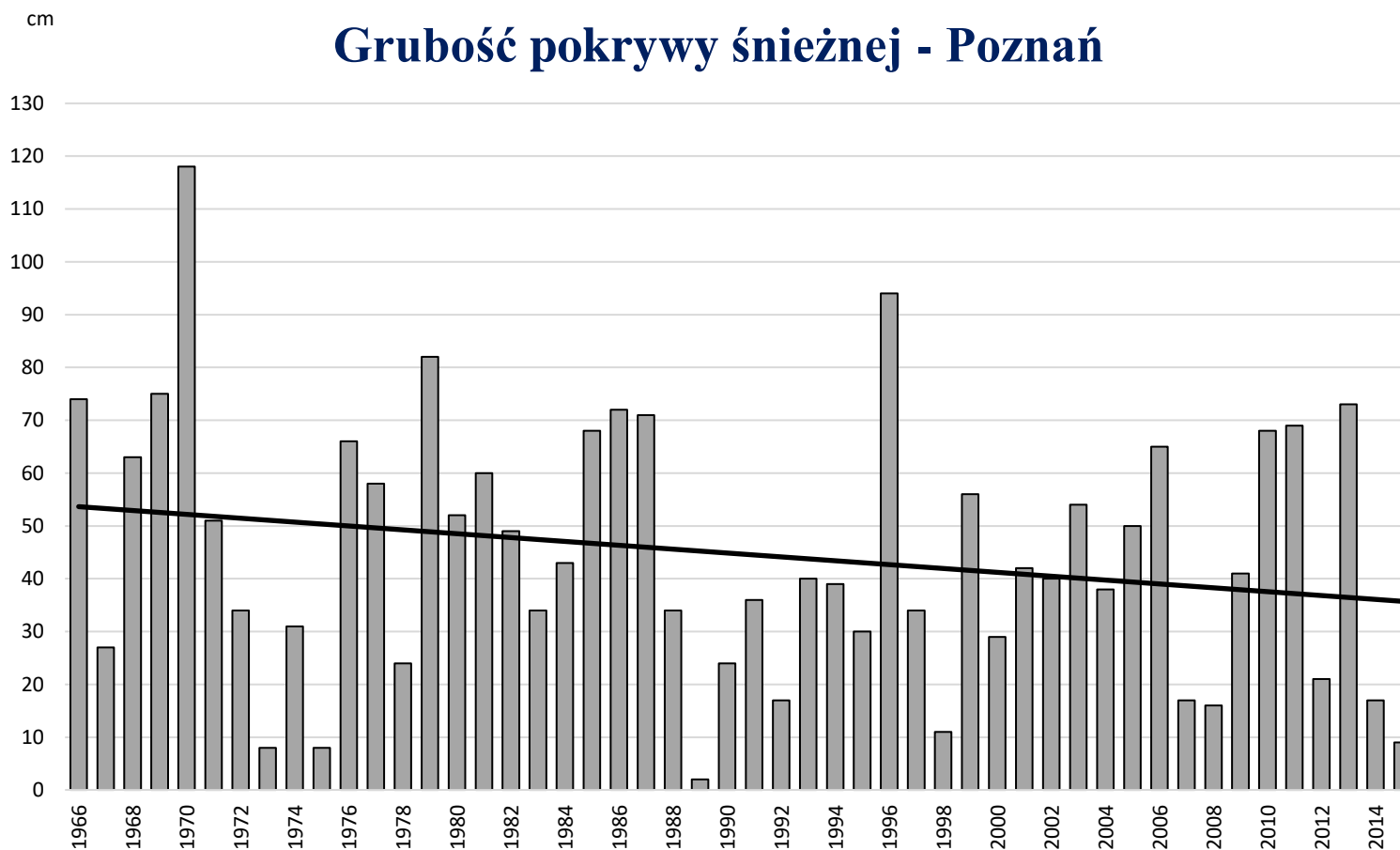
Skala ocieplenia

Począwszy od lat 60-ych XX wieku każda dekada jest cieplejsza

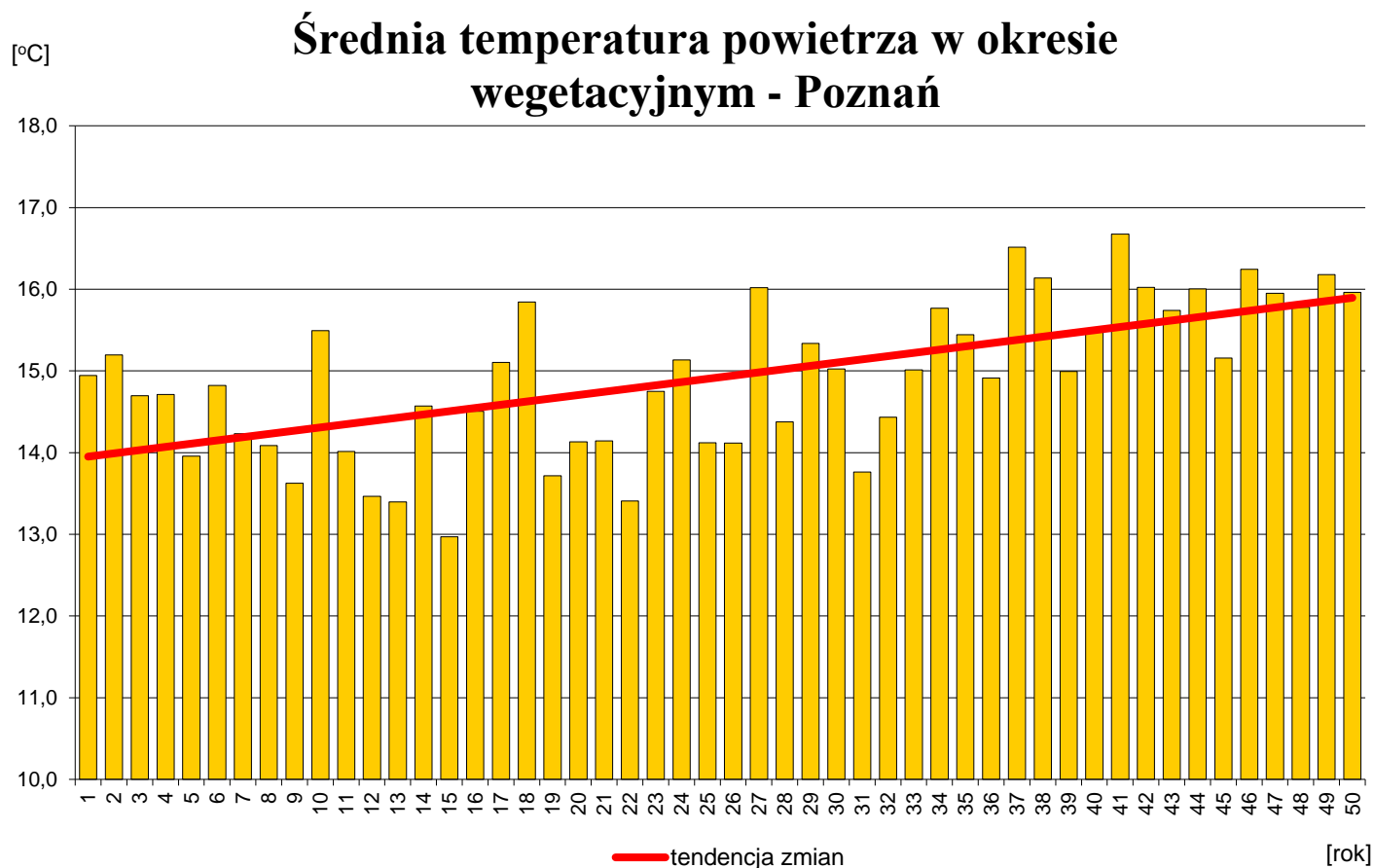
Najcieplejsze 10 lat w okresie 1880-2018		
Nr	Rok	Odchylenie od średniej z wielolecia 1901-2000
1	2016	0.95
2	2015	0.91
3	2017	0.85
4	2018	0.79
5	2014	0.75
6	2010	0.70
7	2013	0.67
8	2005	0.66
9	2009	0.64
9	1998	0.64

Źródło: National Centers for Environmental Information

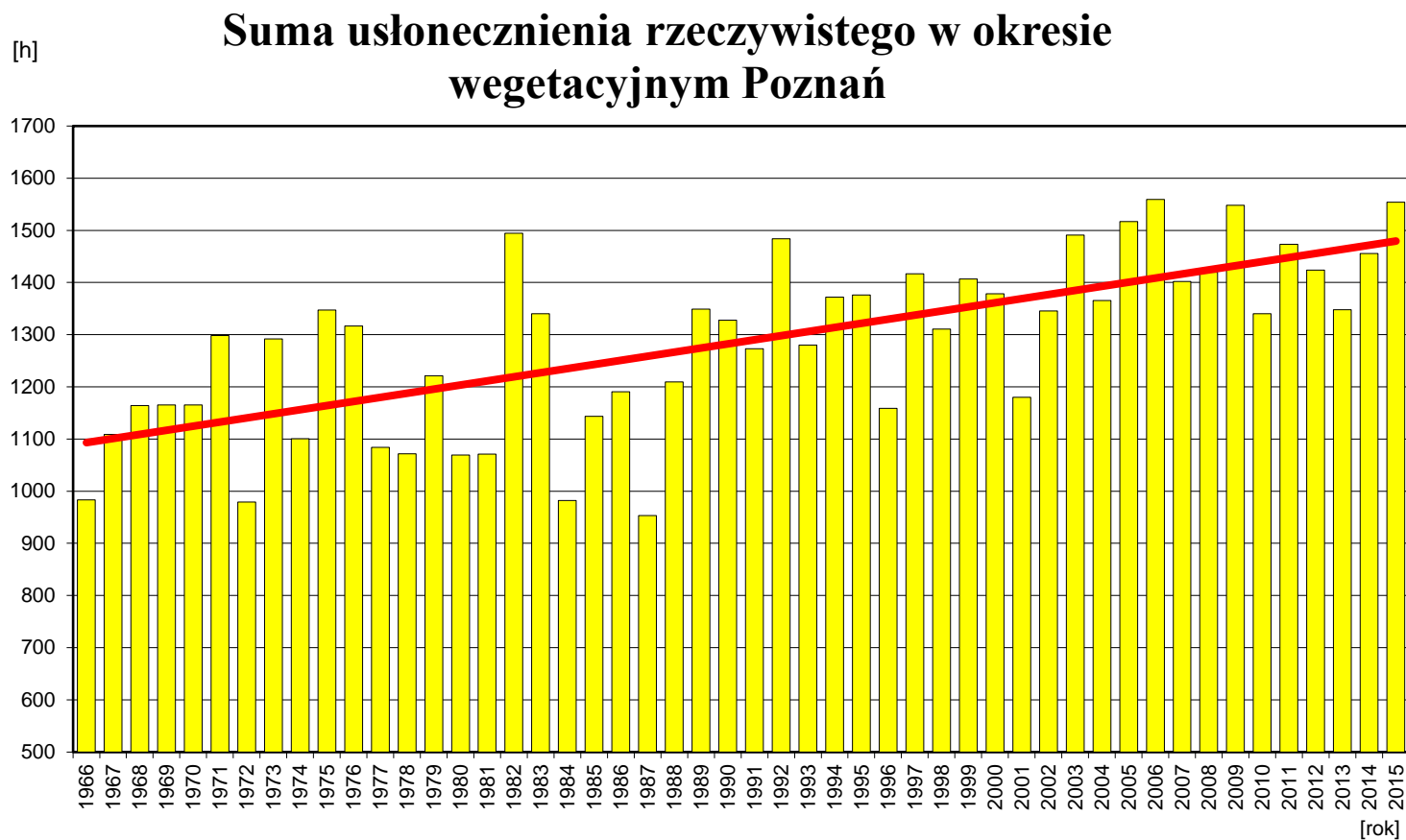
Zmiany grubości pokrywy śnieżnej



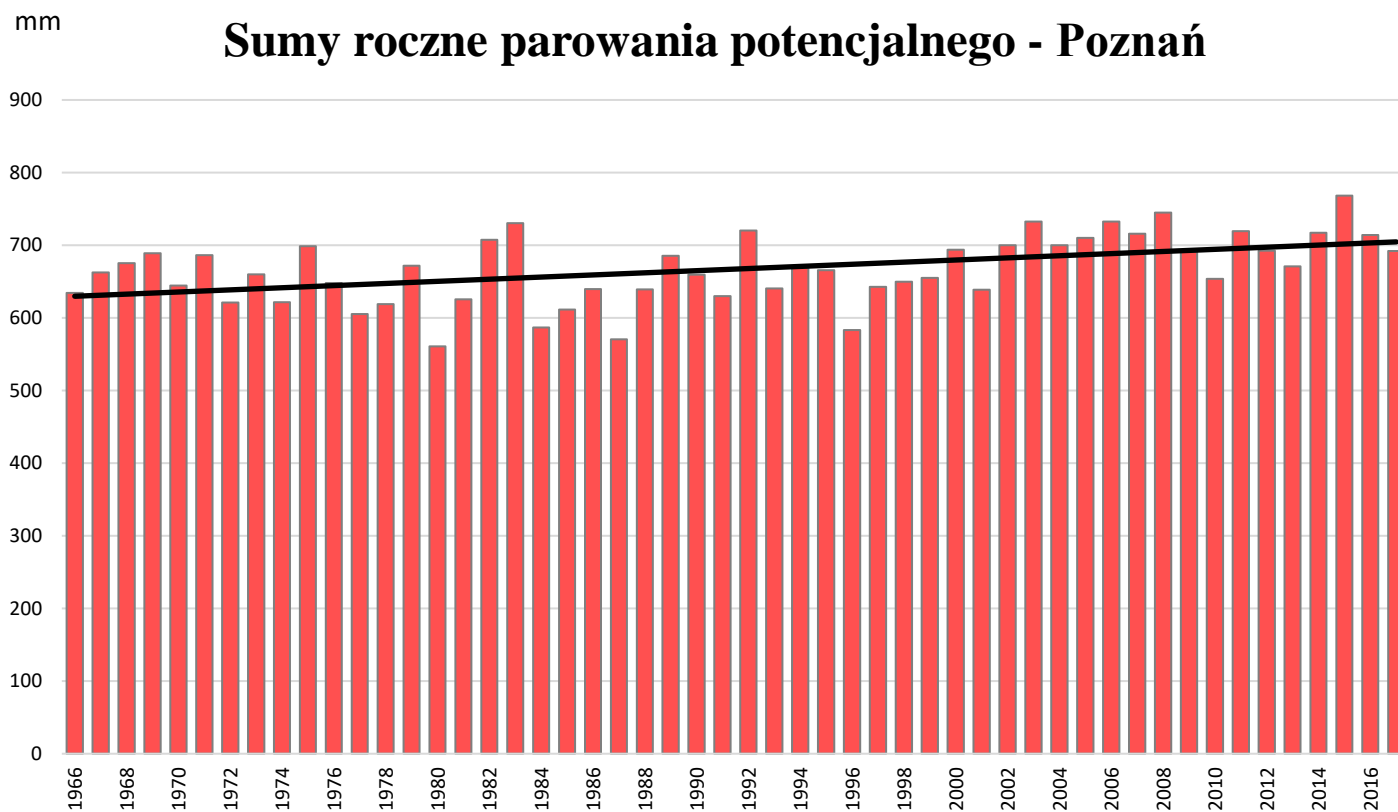
Zmiany temperatury powietrza w okresie wegetacyjnym



Zmiany sum usłonecznienia w okresie wegetacyjnym



Zmiany wielkości parowania potencjalnego



Jedna z najbardziej dotkliwych susz wystąpiła w roku 1992.

W ostatnich latach mieliśmy do czynienia z suszami powtarzającymi się prawie co roku: 2015, 2016 (okresowo na znacznych obszarach kraju), 2018, 2019, 2020.

Jednym z najbardziej niekorzystnych dla rolnictwa był rok 2018:

- Trwająca od kwietnia susza odbiła się niekorzystnie na plonach i zbiorach podstawowych płodów rolnych. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi szacowało szkody wywołane przez suszę na ponad 3,6 miliarda złotych.
- W samej Wielkopolsce przez suszę zostało poszkodowanych blisko 54 tys. gospodarstw rolnych, a straty szacowane były na 1mld 163 mln zł.
- Zbiory zbóż w Polsce ogółem zmniejszyły się w tym roku o ok. 16% w porównaniu do roku 2017, rzepaku o ok. 20%, ziemniaków o ok. 19%. Warzywa pod osłonami ucierpiały z powodu upałów, natomiast uprawy polowe odczuły niedobór wody. Znalazło to odzwierciedlenie w wyższych cenach niż w latach ubiegłych.
- Na skutek niedoborów opadów w niektórych regionach wprowadzano ograniczenia z korzystania z wodociągów.
- W wyniku suszy ucierpiały również hodowle ryb słodkowodnych w stawach rybnych.
- Susza powodowała również wysychanie ściółki i pożary lasów.



OSŁONA HYDROLOGICZNO-METEOROLOGICZNA I MONITORING ZASOBÓW WODNYCH

Od 1919 roku prognozujemy pogodę, prowadzimy analizy i prace badawcze.

Do podstawowych zadań statutowych IMGW-PIB należy prowadzenie pomiarów, obserwacji oraz prac naukowo-badawczych w dziedzinach:

- Meteorologii
- Hydrologii
- Oceanologii
- Gospodarki i inżynierii wodnej
- Jakości zasobów wodnych
- Klimatologii

Celem działania Instytutu jest zaspokajanie potrzeb poprzez opracowywanie prognoz i ekspertyz dla społeczeństwa, gospodarki i obronności Państwa w zakresie jego działania. Cel ten Instytut realizuje przez prowadzenie prac badawczych, rozwojowych, wdrożeniowych oraz przez utrzymanie sieci obserwacyjno-pomiarowej, a także prowadzenie obserwacji i pomiarów.

INSTYTUT METEOROLOGII I GOSPODARSTWA WODNEGO

Prowadzenie systematycznych pomiarów i obserwacji przy pomocy podstawowych sieci stacji i posterunków oraz sieci pomiarowych specjalnych.

- Temperatura powietrza, gruntu, wody
- Ciśnienie atmosferyczne
- Opad atmosferyczny
- Wilgotność powietrza
- Prędkość i kierunek wiatru
- Zachmurzenie
- Widzialność
- Stan wody i przepływ



SHM Sulejów; Fot. Łukasz Pietrzak

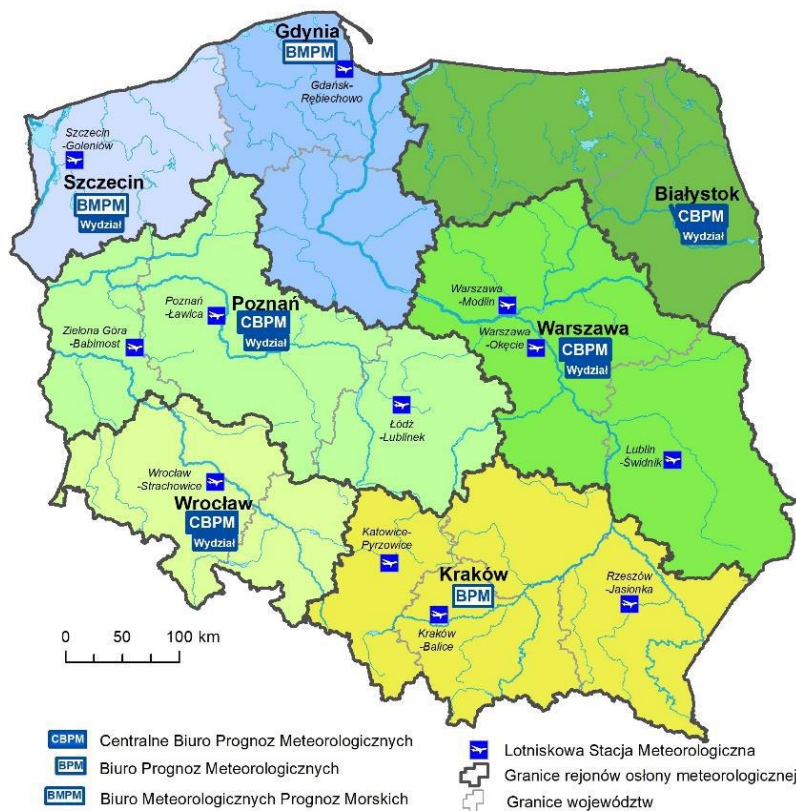


SH Wąsosz, Pilica; Fot. Łukasz Pietrzak

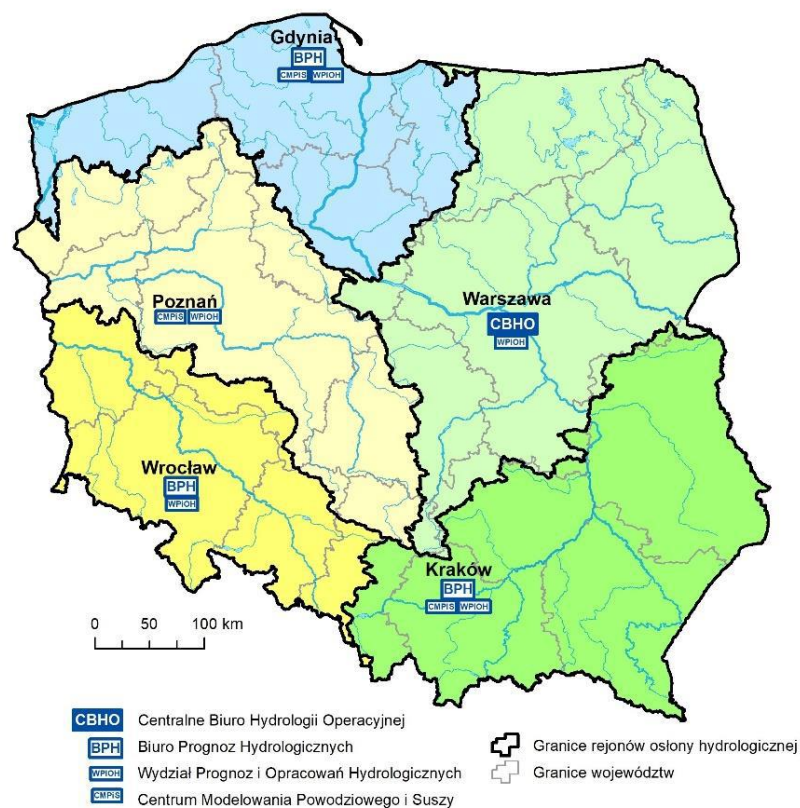


- Warszawa** Siedziba IMGW-PIB
- Gdynia** Siedziba biura terenowego
- CBPM** Centralne Biuro Prognoz Meteorologicznych
- CBPL-MBN** Centralne Biuro Prognoz Lotniczych - Meteorologiczne Biuro Nadzoru
- BMPM** Biuro Meteorologicznych Prognoz Morskich
- BPM** Biuro Prognoz Meteorologicznych
- CBHO** Centralne Biuro Hydrologii Operacyjnej
- BPH** Biuro Prognoz Hydrologicznych
- WPHOH** Wydział Prognoz i Opracowań Hydrologicznych
- CMGAS** Centrum Modelowania Powodziowego i Suszy
- Lotniskowa Stacja Meteorologiczna
- Stacja Hydrologiczno-Meteorologiczna
- Stacja Meteorologiczna
- Wysokogórskie Obserwatorium Meteorologiczne
- Stacja Badań Śniegu i Lawin
- Automatycka Stacja Synoptyczna
- Stacja Badawcza Parowania
- Stacja Aerologiczna

Rejony osłony meteorologicznej Polski



Rejony osłony hydrologicznej Polski



Prognoza numeryczna

Prognoza synoptyczna dla najbliższej stacji

PROGNOZA SZCZEGÓŁOWA

Temperatura Opady Wiatr

Poznań

Pokaż TERAZ

Środa 12.04 (09:00)

6.9°C

Ciśnienie
Prędkość wiatru
Wilgotność

1010.82 hPa
6.8 km/h
87%

Temperatura
Opis modelu Hybrid 1.0

Prognoza numeryczna

Prognoza synoptyczna dla najbliższej stacji

Poznań

gm. Poznań

Środa 12.04



13°C

Zachmurzenie umiarkowane

Kierunek wiatru
Prędkość wiatru 11 km/h

Środa 12.04



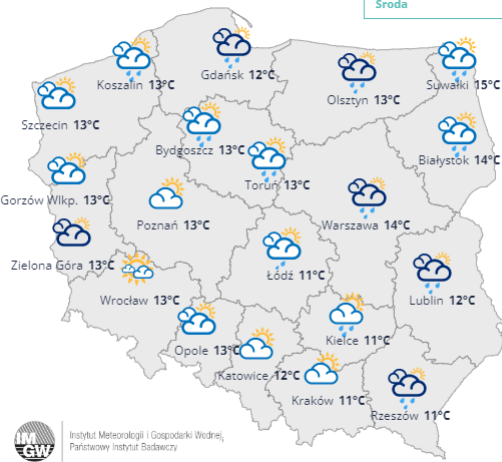
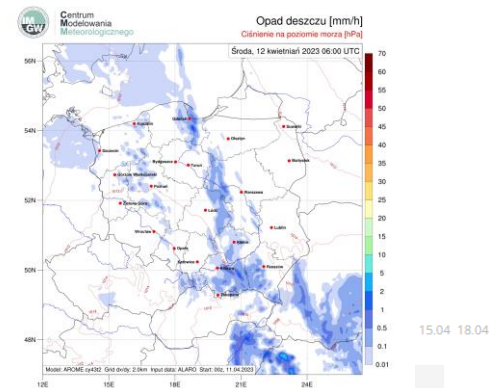
Temperatura 7°C

Kierunek wiatru
Prędkość wiatru 14 km/h



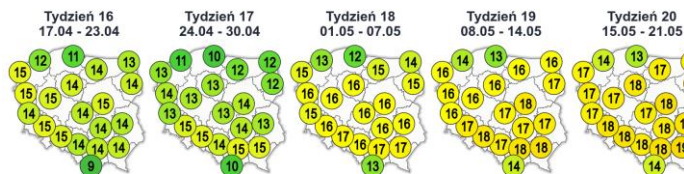
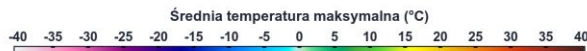
Temperatura 11°C

Kierunek wiatru
Prędkość wiatru 11 km/h



Centrum Modelowania Meteorologicznego

Model: ECMWF EPS
Start: 10.04.23 02:00



© 2022 European Centre for Medium-range Weather Forecasts (ECMWF)

Wizualizacja danych: dr Alan Mandal

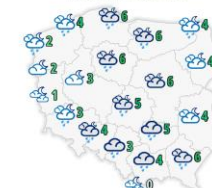
Centrum Modelowania Meteorologicznego

Centrum Modelowania Meteorologicznego

PROGNOZA SYNOPTYCZNA
Opracowano: 11.04.2023 19:15

Wtorek - dzień

Wtorek / Środa - noc

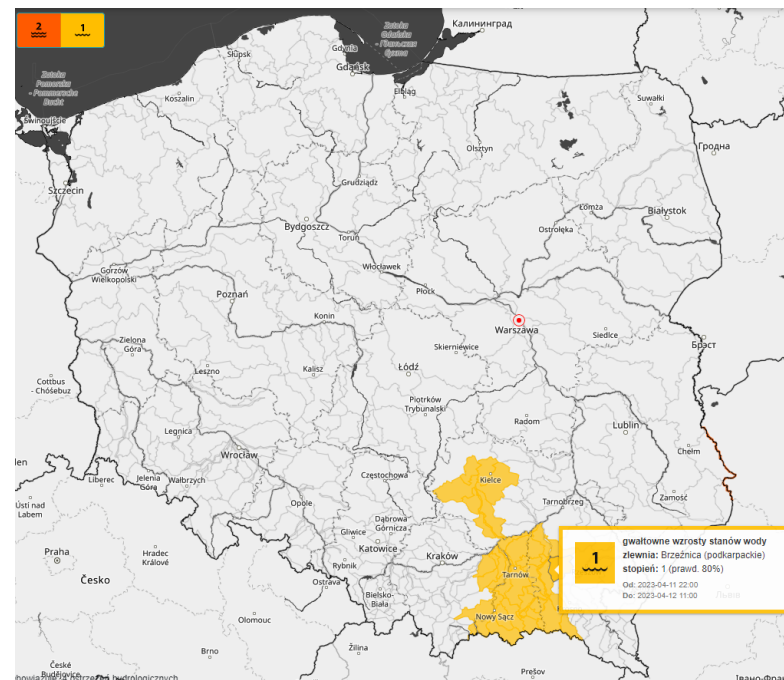
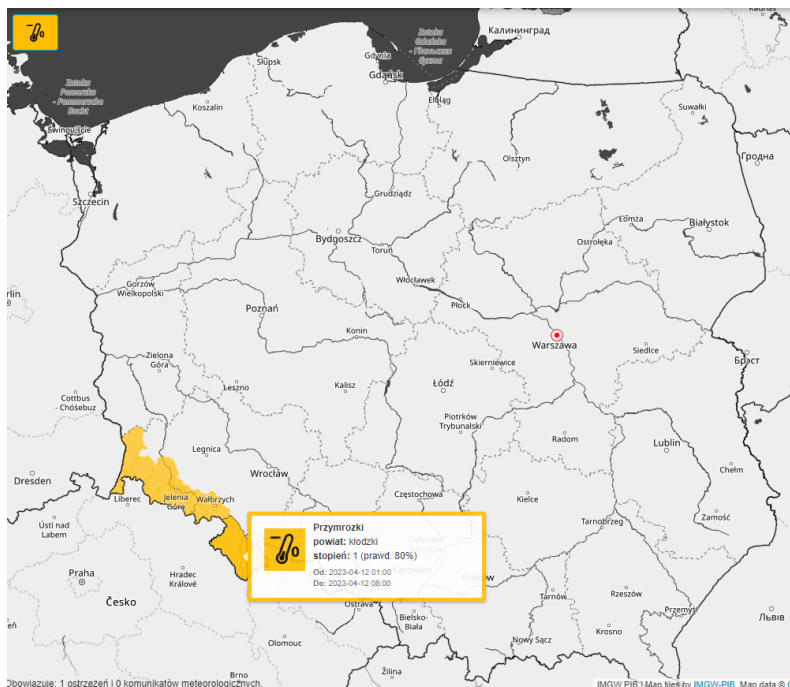


Środa - dzień

Środa / Czwartek - noc



Wizualizacja danych: dr Alan Mandal



powiat: kłodzki

Przymrozki
powiat: kłodzki
stopień: 1
prawd. 80%
Przebieg: Prognozowany jest spadek temperatury powietrza do około -2°C, przy gruncie do -4°C.
Uwagi: Brak.

Ważne:
Od: 2023-04-12 01:00
Do: 2023-04-12 08:00
Czas wydania: 2023-04-11 11:45

Zamknij

zlewnia niekontrolowana: Wisłoka od ujścia Brzeznicy do ujścia (podkarpackie)

1 **Ostrzeżenie hydrologiczne: gwałtowne wzrosty stanów wody**
stopień: 1
prawdopodobieństwo: 80%
Obszar: Zlewnia Wisłoki i przyszcze Wisły (podkarpackie)
Przebieg: W związku z występującymi opadami deszczu spodziewane są wzrosty poziomu wody, lokalnie gwałtowne do strefy stanów wysokich.
Uwagi: W przypadku istotnych zmian w czasie lub przebiegu zjawiska ostrzeżenie może ulec zmianie.

OSTRZEŻENIE HYDROLOGICZNE: 85
Ważne:
Od: 2023-04-11 22:00
Do: 2023-04-12 11:00
synoptyk IMGW-PIB: Barbara Olearczyk-Słwik
Czas wydania: 2023-04-11 21:41
Biuro: Biuro Prognoz Hydrologicznych w Krakowie, Wydział Prognoz i Opracowań Hydrologicznych w Krakowie

Zamknij

SERWIS AGROMETEOROLOGICZNY - <https://agrometeo.imgw.pl/>



Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Państwowy Instytut Badawczy

Agrometeo

Pogoda

Buletyn

Kryterium
wcześniejszego
terminu nawożenia

Przymrozki i mrozy

Monitoring suszy

Warunki uprawy

Zagrożenie
agrofagami

Obrazy satelitarne

Fenologia

Dane historyczne

Słownik

Fenologiczne pory roku

Fenologiczne pory roku wyznaczane różnymi wskaźnikami
Kilki w zdjęciu aby zobaczyć raport na obszarze Polski



złoty kłos pszenicy



wieczna wiosna



pęchla włośny



wczesne lato



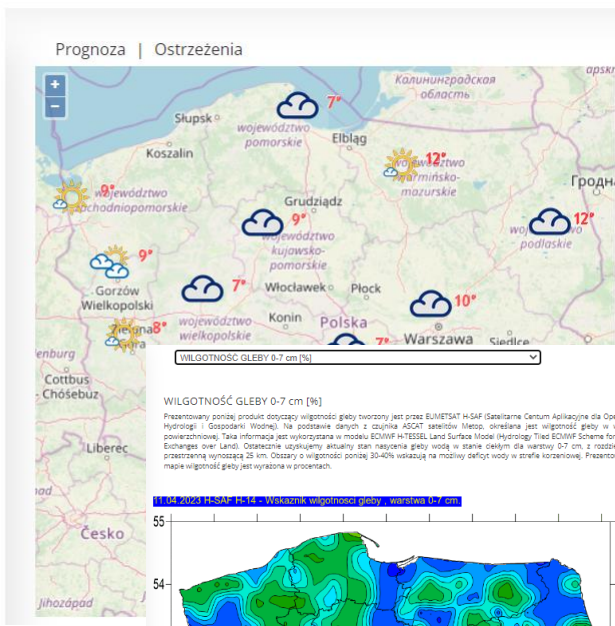
lato



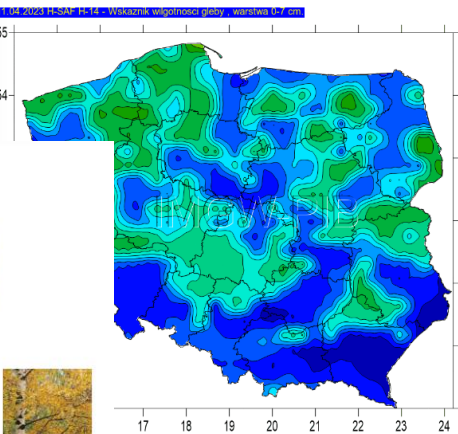
wieczna jesień



jesień



WILGOTNOŚĆ GLEBY 0-7 cm [%]
Pracownicy ponownie produkują wilgotność gleby wierzchniej (złoty) jest przez SUNSTAT H-SAF (Satellite Centum Aplikacje dla Operacji Hydrologii i Gospodarki Wodnej). Na podstawie danych z czujnika ASCAT satelity Meteo, określana jest wilgotność gleby w warstwie powierzchniowej. Ta informacja jest wykorzystana w modelu ECOMWF H-TESSEL Land Surface Model (Hydrology) Tied ECOMWF Scheme for Surface Exchange over Land. Operacyjne aplikujemy aktualny stan nasylenia gleby wodą w stanie ciekłym dla warstwy 0-7 cm, z rozdzielczością przestrzenną wynoszącą 25 km. Obszary o wilgotności poniżej 30-40% wskazują na możliwy deficyt wody w strefie korzeniowej. Prezentowana na mapie wilgotność gleby jest wyrażona w procentach.



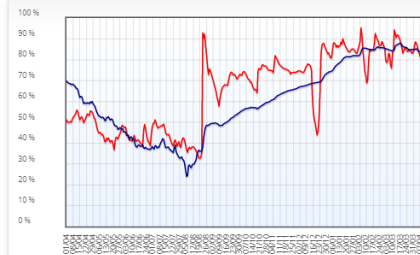
Wykresy wskaźnika wilgotności gleby | Rozkład przestrzenny wskaźnika wilgotności gleby

Wskaźnik wilgotności jest określany w % jako stan od pełnego wyschnięcia (wartość bliska zeru) do pełnego nasycenia (wartość 100%). W okresie zimowym wartości zbliżone do zera oznaczają przemarznięcie danej warstwy. W okresie letnim obszary o wilgotności poniżej 30-40% wskazują na możliwy deficyt wody w strefie korzeniowej.

wielkopolskie Wybierz powiat Ukryj mapę



Wskaźnik wilgotności gleby 0-100% - wielkopolskie - powiat Poznań



Legenda

- Warstwa 7-28 cm
- Warstwa 28-100 cm

Mapa przedstawia wystąpienie przymrozków oraz dni mroźnych i bardzo mroźnych wyznaczonych na podstawie danych z automatycznych telemetrycznych stacji meteorologicznych. Prezentowane dane są danymi operacyjnymi.

Dzień przymrozkowy - dzień, w którym temperatura minimalna jest niższa od 0°C, a temperatura maksymalna jest wyższa od 0°C (min<0°C i max>0°C). Dzień przymrozkowy określany jest na podstawie temperatur mierzonych na wysokości 5cm rślub na wysokości 2m nad powierzchnią gruntu. Zjawisko, podczas którego na wysokości 5cm nad powierzchnią gruntu występuje przymrozek (min<0°C i max>0°C), a na wysokości 2m temperatura minimalna jest wyższa od 0°C (min<0°C) nazywamy przymrozkiem przygruntowym.

Dzień mroźny - dzień, w którym temperatura maksymalna mierzona na wysokości 2m nad powierzchnią gruntu jest niższa lub równa 0°C, a wyższa lub równa -10°C (-10°C<max>0°C).

Dzień bardzo mroźny - dzień, w którym temperatura maksymalna mierzona na wysokości 2m nad powierzchnią gruntu jest niższa od -10°C (max<-10°C).

Pokaż mapę z dnia 2023-04-11

W tabelach dno to gwiazdki oznaczają zezwolony symbol



Legenda

- - Zjawisko nie wystąpiło
- - Dzień przymrozkowy
- - Dzień mroźny
- - Dzień bardzo mroźny
- - Brak danych

WIZUALIZACJA BIEŻĄCEJ SYTUACJI HYDROLOGICZNO-METEOROLOGICZNEJ



METEO
IMGW-PIB
meteo.imgw.pl

SERWIS METEO IMGW-PIB - <https://meteo.imgw.pl/>



Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
 Państwowy Instytut Badawczy

Meteo
 Hydro

Pobierz naszą aplikację
 Prognoza dla Polski

Ostrzeżenia
 Mapy radarowe
 Wykreszenia

Google Play
 App Store

Poznań gm. Poznań

zeżenia hydrologiczne. Wydano ostrzeżenia hydrologiczne. Wydano ostrzeżenia hydrologiczne.

Prognoza ramowa Prognoza synoptyczna dla najbliższej stacji

Poznań gm. Poznań

12.04 13.04 14.04 15.04 16.04 17.04 18.04

Piątek 14.04

10°C

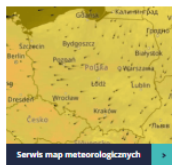
Zachmurzenie duże, słabe opady deszczu
 Kierunek wiatru
 Prędkość wiatru 14 km/h

Sobota 15.04

Temperatura 12°C
 Kierunek wiatru
 Prędkość wiatru 15 km/h

Niedziela 16.04

Temperatura 12°C
 Kierunek wiatru
 Prędkość wiatru 25 km/h



Serwis map meteorologicznych

Prognoza Radary Satelita Wiatr

Zarządzanie powiessia

Zgłoszenie pomiarów

Ostrzeżenia meteorologiczne

Ostrzeżenia hydrologiczne

4 dniowa mapa zagrożeń meteorologicznych

Nowy portal góry.imgw.pl



Miasto	Dziś (czwartek)	Jutro (piątek)	Prognoza synoptyczna
Białystok	b.d./b.d.	b.d./b.d.	
Bydgoszcz	6/13°C	5/14°C	
Gdańsk	6/12°C	5/15°C	
Gorzów Wlkp.	2/13°C	1/11°C	
Katowice	b.d./b.d.	b.d./b.d.	
Kielce	5/11°C	1/14°C	
Koszalin	-1/13°C	1/10°C	
Kraków	b.d./b.d.	b.d./b.d.	
Lublin	b.d./b.d.	b.d./b.d.	

Prognoza opisowa dla kraju 2 dniowa 5 dniowa

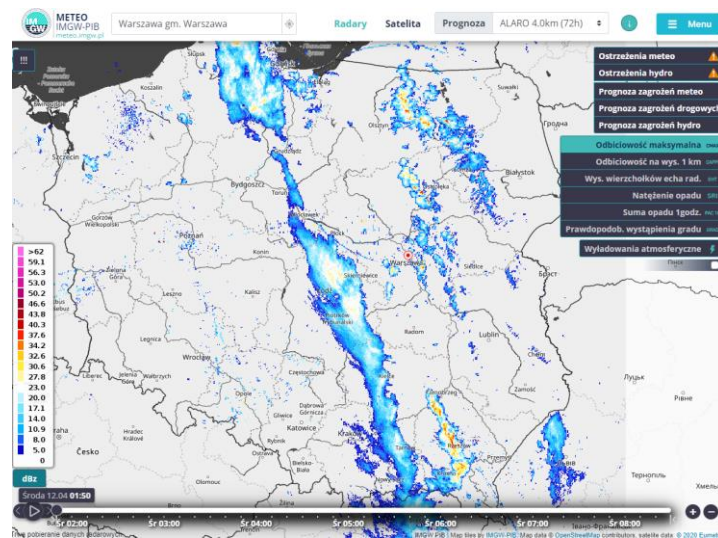
12.04.2023 od 07:30 do 07:30 13.04.2023 (środa/czwartek)

W dzień zachmurzenie umiarkowane i duże, nie zachodzą i pojawiają się przelotne opady deszczu. Mieszany głęboko w warstwie przyziemnej opady deszczu, w górach i na południu, w godzinach porannych opady deszczu ze śniegiem i śniegu. Na południu i w górach prognozowane sąmy śniegi opadające do 10 mm. Temperatura maksymalna od 8°C lokalnie nad morzem, od 11°C do 14°C, na zróżnicowanym obszarze, do 5°C, na południwym wybrzeżu.

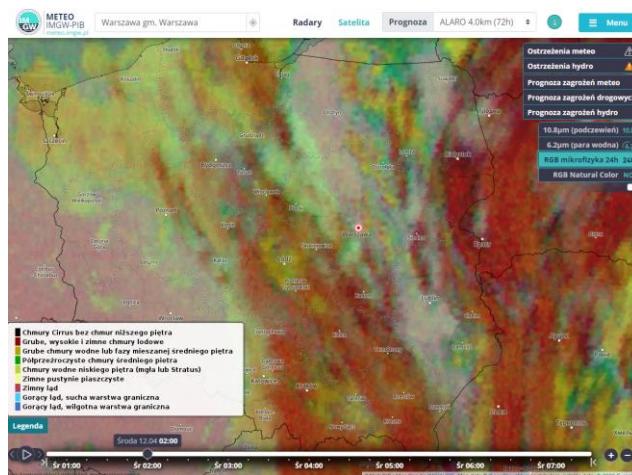
Prognoza dla województw 2 dniowa 5 dniowa mazowieckie

12.04.2023 od 07:30 do 07:30 13.04.2023 (środa/czwartek)

W dzień zachmurzenie duże i wielokrotnymi przelotnymi i przogrzaniem, zwiększona po południu. Mieszany głęboko w warstwie przyziemnej opady deszczu, w górach i na południu, w godzinach porannych opady deszczu ze śniegiem i śniegu. Na południu i w górach prognozowane sąmy śniegi opadające do 10 mm. Temperatura maksymalna od 8°C lokalnie nad morzem, od 11°C do 14°C, na zróżnicowanym obszarze, do 5°C, na południwym wybrzeżu.

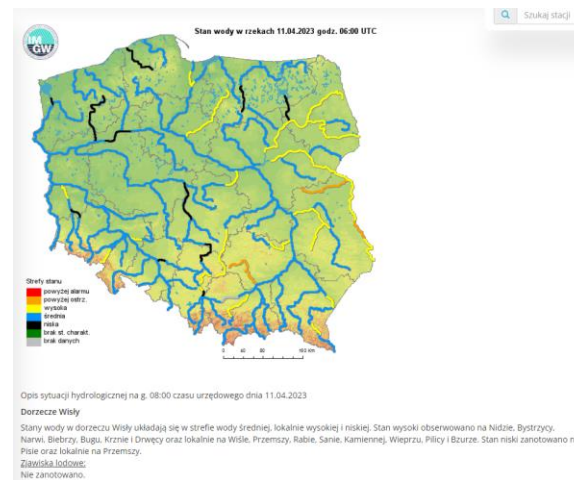
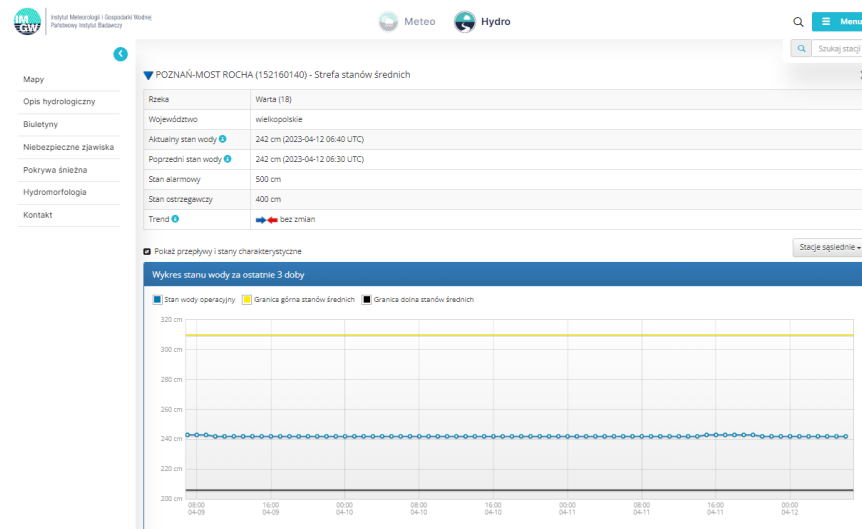
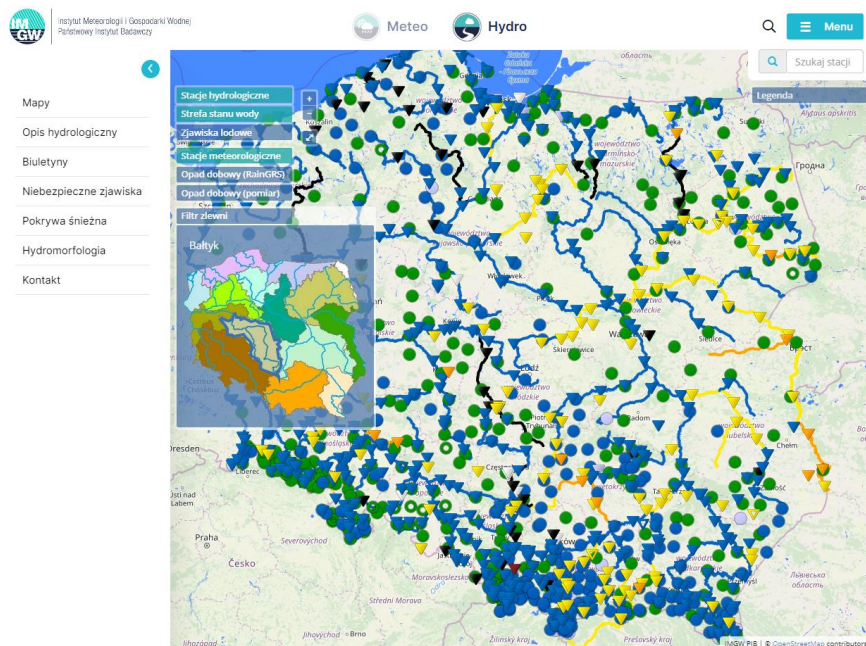


- Ostrzeżenia meteo
- Ostrzeżenia hydro
- Prognoza zagrożeń meteo
- Prognoza zagrożeń drogowych
- Prognoza zagrożeń hydro
- Odbiciowość maksymalna
- Odbiciowość na wys. 1 km
- Wys. wierzchołków echa rad.
- Natężenie opadu
- Suma opadu 1godz.
- Prawdopodob. wystąpienia gradu
- Wykreszenia atmosferyczne

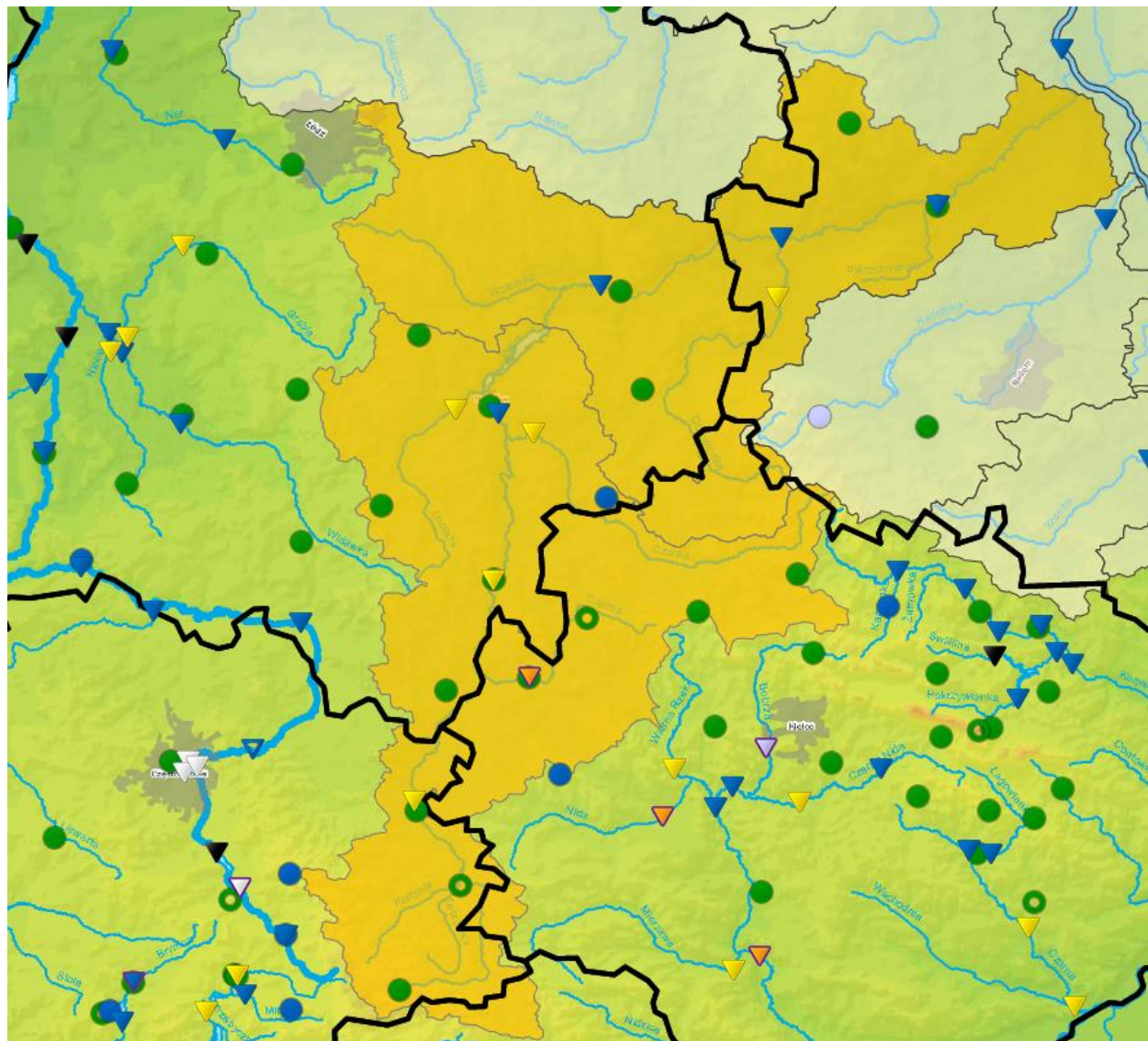


- Chmury Cirrus bez chmur niższego piętra
- Grube, wysokie i zimne chmury lodowe
- Grube chmury wodne lub fazy mieszane średniego piętra
- Podgrzewane chmury średniego piętra
- Chmury wodne niskiego piętra (ogół. lub Stratus)
- Zimne puszyste pianeczyste
- Zimny ład
- Gorący ład, sucha warstwa graniczna
- Gorący ład, wilgotna warstwa graniczna

SERWIS HYDRO IMGW-PIB - <https://hydro.imgw.pl/>



ZLEWNIA PILICY – PRZYKŁAD PROWADZENIA OSŁONY I MONITOROWANIA ZASOBÓW W UJĘCIU ZLEWNIOWYM



CHARAKTERYSTYKI PRZEPŁYWU RZECZNEGO:

Dla każdego roku:

NQ

SQ

WQ

CHARAKTERYSTYKI PRZEPŁYWU RZECZNEGO:

Dla wielolecia (30 lat):

NNQ

SNQ

SSQ

SWQ

WWQ

MONITORING ZASOBÓW WODNYCH



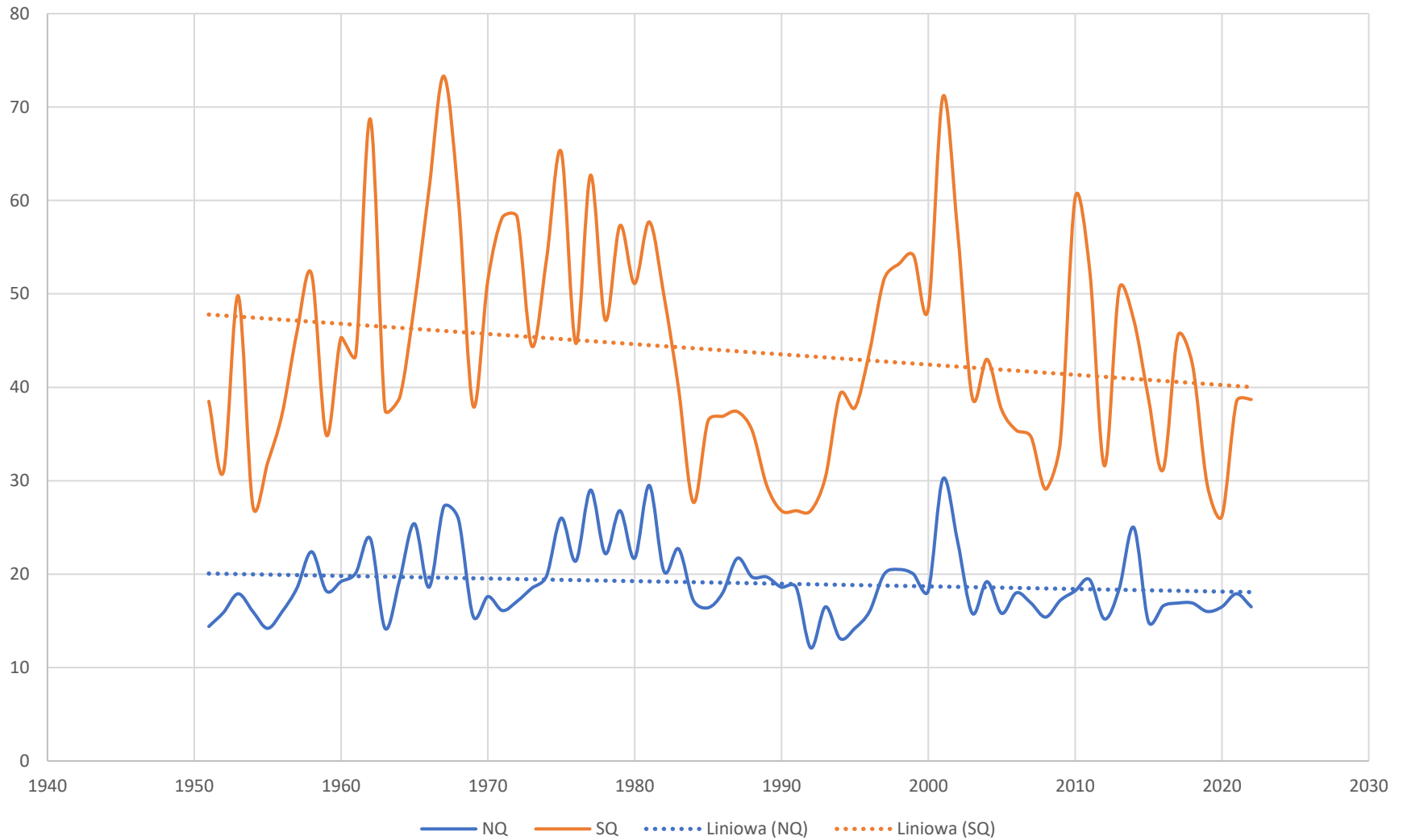
Białobrzegi (1951-2022)

Rok	NQ	SQ
1951	14,4	38,5
1952	15,9	31,0
1953	17,9	49,8
1954	16	27,3
1955	14,2	31,9
1956	16	37,2
1957	18,5	45,9
1958	22,4	52,1
1959	18,2	34,9
1960	19,2	45,3
1961	20,1	43,4
1962	23,8	68,7
1963	14,2	37,6
1964	19,4	38,9
1965	25,4	48,8
1966	18,6	61,2
1967	27,2	73,3
1968	25,9	80,1
1969	15,5	38,0
1970	17,8	51,4
1971	16,1	58,2
1972	17,1	58,2
1973	18,5	44,4
1974	19,8	53,7
1975	26,0	65,2
1976	21,4	44,7
1977	29,0	62,7
1978	22,2	47,2

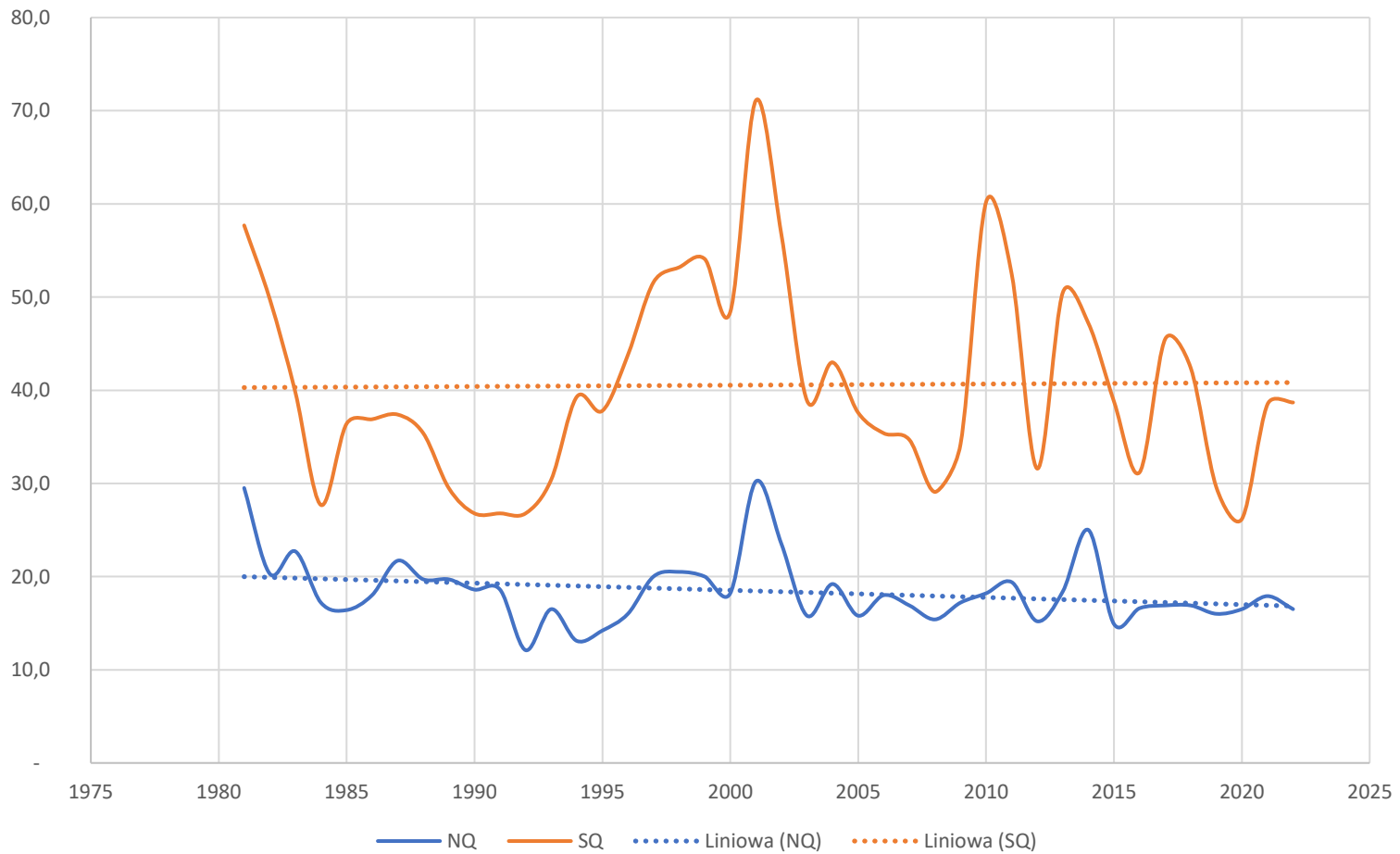
1979	28,8	57,3
1980	21,7	51,1
1981	29,5	57,7
1982	20,3	49,8
1983	22,7	39,8
1984	17,2	27,7
1985	16,4	36,4
1986	18,0	36,9
1987	21,7	37,4
1988	19,7	35,4
1989	19,7	29,5
1990	18,8	28,8
1991	18,8	28,8
1992	12,1	26,8
1993	16,5	30,4
1994	13,1	39,3
1995	14,2	37,8
1996	16,0	43,8
1997	20,0	51,6
1998	20,5	53,2
1999	20,0	54,1
2000	18,2	48,4
2001	30,2	71,1
2002	23,5	56,7
2003	15,8	38,9
2004	19,2	43,0
2005	15,8	37,6
2006	18,0	35,4
2007	16,9	34,7
2008	15,4	29,1

2009	17,2	34,2
2010	18,2	60,2
2011	19,4	52,5
2012	15,2	31,6
2013	18,4	50,5
2014	25,0	47,2
2015	14,9	38,8
2016	16,6	31,2
2017	16,9	45,5
2018	16,9	42,4
2019	16,0	29,6
2020	16,5	26,2
2021	17,9	38,5
2022	16,5	38,7
min	12,1	26,2
średnia	19,1	43,9

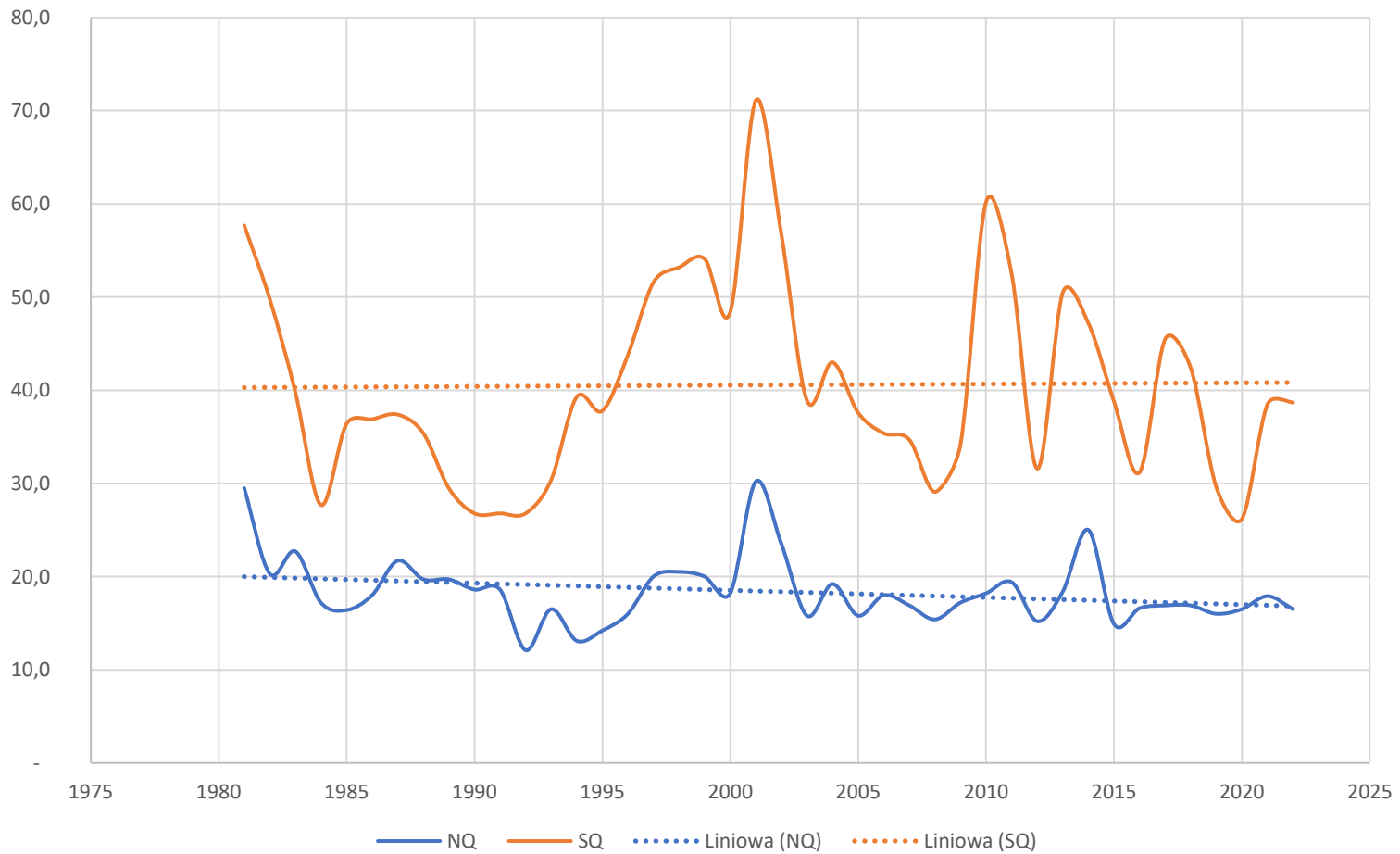
Rzeka: Pilica Wodowskaz: Białobrzegi (1951-2022)



Białobrzegi - Pilica. Lata 1981-2022

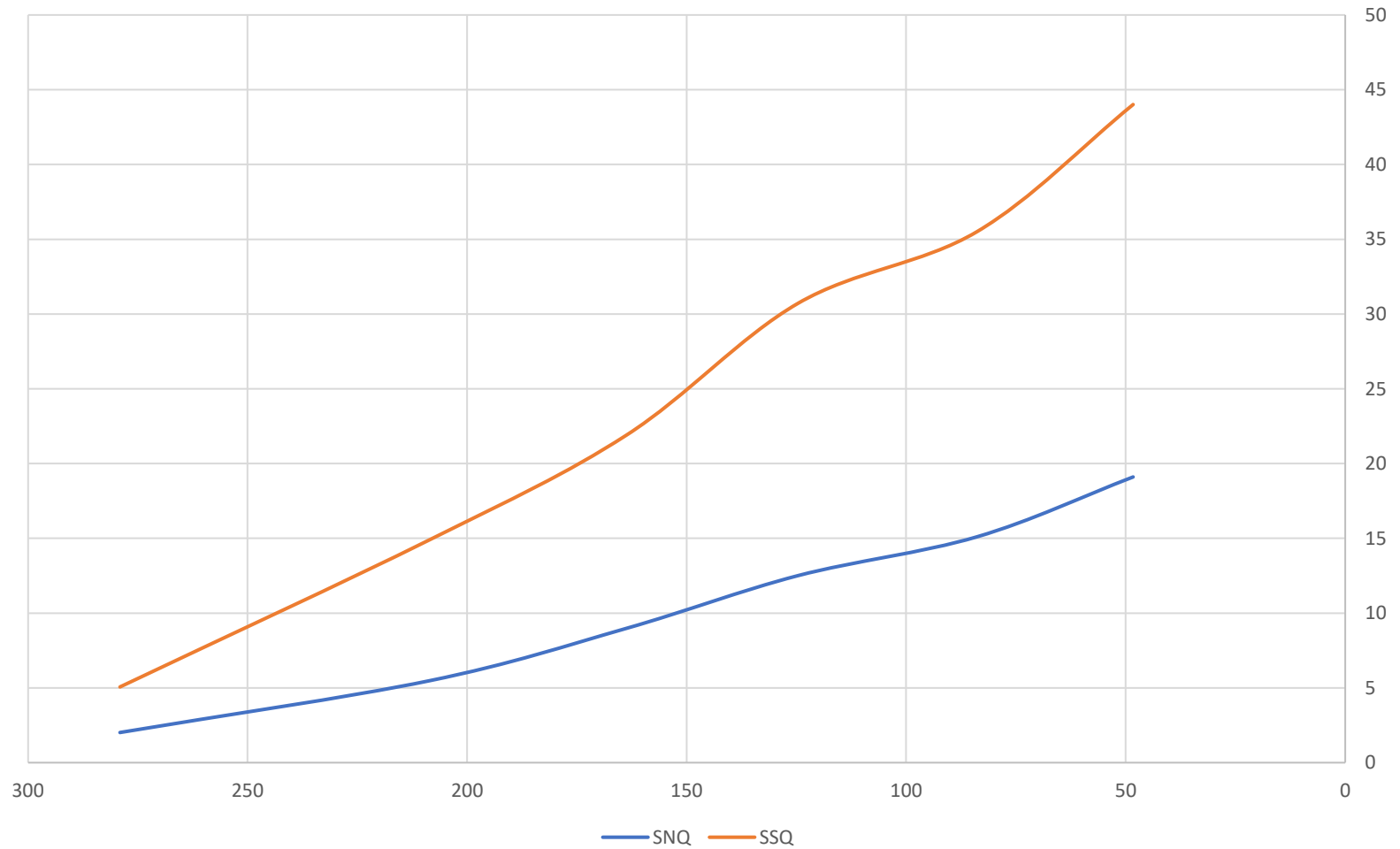


Białobrzegi - Pilica. Lata 1981-2022



Wodowskaz	Km b.rz.	SNQ	SSQ
Wąsosz	279,06	2,02	5,07
Przedbórz	208,57	5,48	14,9
Sulejów	163,7	8,98	21,9
Spała	124,68	12,5	30,7
Nowe Miasto	83,85	15,1	35,5
Białobrzegi	48,28	19,1	44

Pilica - profil podłużny SNQ i SSQ



Roczny odpływ całkowity ze zlewni Pilicy do Wisły:

$$V = t \times SSQ$$

$$V = 86400 \times 365 \times 44$$

$$V = 1388 \text{ mln m}^3$$

Dziękuję / Thank you

mgr inż. Michał Ceran

mgr Łukasz Pietrzak

Biuro Prognoz Hydrologicznych w Krakowie

Wydział Prognoz i Opracowań Hydrologicznych w Warszawie

13/04/2023, Warszawa



METEO
IMGW-PIB
meteo.imgw.pl

