



METEO
IMGW-PIB
meteo.imgw.pl



KLIMAT POLSKI 2022



Gdy w 1990 roku ukazał się Pierwszy Raport Międzyrządowego Panelu Ekspertów ds. Zmiany Klimatu (FAR IPCC), zawarte w nim materiały dotyczące współczesnej zmiany klimatu Ziemi oraz jej przyczyn, konsekwencji i zakresu niezbędnych działań, które pozwoliłyby uniknąć związanych z tym zagrożeń, w wielu krajach uznano jedynie za naukową wizję. Jedną z wielu. Od tego momentu jednak, każdy kolejny raport IPCC potwierdzał i coraz wyraźniej mówił, że klimat Ziemi zmienia się od połowy XIX wieku w tempie niespotykanym nigdy wcześniej, a postępujące ocieplenie stanowi zagrożenie dla dobrostanu planety, jej ekosystemów i życia człowieka. Wpływ współczesnego ocieplenia jest powszechny – najbliższe 2-3 dekady będą miały krytyczne znaczenie dla przyszłości Ziemi – i zagraża m.in. produkcji rolnej, zasobom wodnym, bezpieczeństwu oraz zdrowiu człowieka. Wszystko to między innymi za sprawą postępującej intensyfikacji występowania zjawisk ekstremalnych – tak meteorologicznych, jak

i klimatycznych – a w konsekwencji tego również hydrologicznych. W ciągu ponad 30 lat, które minęły od ukazania się FAR IPCC, społeczność międzynarodowa zaczęła postrzegać współczesną zmianę klimatu jako realne zagrożenie, które prowadzi do wyczerpania cywilizacyjnych zasobów obecnego klimatu Ziemi.

Z tego względu konieczne jest ciągle monitorowanie systemu klimatycznego, podejmowanie aktywności spowalniających lub nawet eliminujących przyczyny współczesnej zmiany klimatu, jak również prognozowanie przyszłej ewolucji systemu klimatycznego i opracowywanie strategii dostosowania się, czyli podejmowanie działań adaptacyjnych.

Institut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy od ponad 100 lat na bieżąco monitoruje klimat Polski, prowadząc obserwacje i pomiary wszystkich istotnych zmiennych klimatycznych. Informujemy społeczeństwo, organy administracji publicznej o stanie systemu klimatycznego oraz o zagrożeniach wynikających ze zmienności i zmiany klimatu. Pełnimy w ten sposób służebną rolę, której sens widzieli ojcowie niepodległej Rzeczypospolitej, w tym pierwszy prezydent RP Gabriel Narutowicz.

Oddajemy w Państwa ręce opracowanie „Klimat Polski 2022”. To już trzeci od 2020 roku raport, stanowiący syntetyczny opis klimatu Polski w minionym roku, sporządzony w odniesieniu do cech klimatu wieloletniego oraz z perspektywy współczesnego globalnego ocieplenia.

prof. dr hab. Mirosław Miętus
Zastępca Dyrektora IMGW-PIB
Dyrektor Centrum Badań i Rozwoju
Stały Przedstawiciel Polski w Światowej Organizacji
Meteorologicznej (WMO)

Prezentacja została opracowana na podstawie BIULETYNU MONITORINGU KLIMATU POLSKI przygotowywanego przez zespół w składzie: prof. dr hab. ZBIGNIEW USTRNUL, dr MICHAŁ MAROSZ (kierownik zespołu), mgr DAWID BIERNACIK, mgr KAROLINA WALUS, mgr ANNA CHODUBSKA, mgr KAMILA WASIELEWSKA, mgr KLAUDIA KUSEK.

Materiały uzupełniające opracował zespół w składzie: prof. dr hab. MIROŚLAW MIĘTUS, dr JANUSZ FILIPIAK, mgr MICHAŁ KITOWSKI, dr EDWARD ŁASZYCA, mgr DAWID BIERNACIK, dr MICHAŁ MAROSZ, mgr. inż. BEATA KOWALSKA. Komentarze: prof. dr hab. MIROŚLAW MIĘTUS.

BIULETYN MONITORINGU KLIMATU POLSKI powstał w ramach projektu KLIMAT i ukazuje się od 2010 roku. W prezentacji wykorzystano wieloletnie serie danych: Warszawy (Halina Lorenc 2010), Poznania (Leszek Kolendowicz i inni 2019), Gdańska (Mirosław Miętus 1996) i Wrocławia (Krystyna i Tadeusz Bryś 2010), rozszerzone przez dr. Janusza Filipiaka.

Opracowanie własne IMGW-PIB 2023.

Projekt: Michał Seredin (IMGW-PIB).

Powielanie i kopiowanie w celach komercyjnych zabronione. Kontakt do redakcji content@imgw.pl.

KLIMAT POLSKI W 2022 ROKU

Średnia obszarowa temperatura powietrza w 2022 roku w Polsce wyniosła 9,5°C i była o 0,8 stopnia wyższa od średniej rocznej wieloletniej (klimatologiczny okres normalny 1991-2020). Rok 2022 należy zaliczyć do lat bardzo ciepłych, jeśli wziąć pod uwagę średnią wartość temperatury dla Polski.

Najcieplejszym regionem było Podkarpacie, gdzie średnia obszarowa temperatura powietrza wyniosła 9,9°C i była wyższa od normy dla tego obszaru o 0,9 stopnia. Najchłodniej było natomiast w Sudetach i Karpatach, tam średnia roczna temperatura powietrza wyniosła 8,9°C i była niższa od normy o 0,8 stopnia.

Jeśli spojrzymy na Pojezierza i Niziny, z uwzględnieniem ich podziału na część zachodnią i wschodnią (wzdłuż południka 19°E), to wyraźnie widać duże zróżnicowanie warunków termicznych w zachodnich i wschodnich częściach obu największych regionów Polski. W przypadku Pojezierzy różnica średnich wartości rocznych pomiędzy zachodnią a wschodnią częścią tego obszaru wyniosła aż 1,4°C. Po uwzględnieniu tych różnic można stwierdzić, że najcieplejszym regionem Polski w 2022 roku była zachodnia część Pasa Nizin, ze średnią roczną temperaturą powietrza wynoszącą 10,5°C.

W minionym roku szczególnie ciepłe były czerwiec i sierpień oraz październik i grudzień. Z kolei do najchłodniejszych należy zaliczyć kwiecień i wrzesień, które charakteryzowały się średnią temperaturą powietrza o ponad jeden stopień niższą od normy.

Najwyższą wartość temperatury (38,3°C) odnotowano 19 czerwca w Słubicach. Z kolei najniższą wartość temperatury na poziomie 2 m (-18,6°C) zarejestrowano 14 grudnia w Zamościu. Najniższą wartość temperatury powietrza przy gruncie, tj. na wysokości 5 cm, zanotowano 19 grudnia na stacji w Terespolu; jej wartość to -25,6°C.

Lato 2022 roku, tj. okres od czerwca do sierpnia, było drugim najcieplejszym latem w Polsce od połowy XX wieku.

Występujący od szeregu lat silny wzrostowy trend temperatury powietrza na obszarze Polski, był w 2022 roku kontynuowany. Tylko od 1951 roku wzrost temperatury w skali roku szacowany jest na 2,09°C. Wartość współczynnika trendu jest zróżnicowana w poszczególnych regionach klimatycznych kraju. Najsilniejszy wzrost temperatury występuje na

Pojezierzach, Podkarpaciu i w Karpatach, gdzie przekracza 2,16°C, najniższy na obszarze Wyżyn i w Sudetach, dochodzący do blisko 1,87°C.

Analiza serii historycznych pokazuje, że od 1851 roku temperatura powietrza w wybranych dużych miastach Polski wzrosła w zakresie od 1,49°C do 2,30°C. Należy podkreślić, że w ciągu ostatnich 40 lat tempo wzrostu temperatury w dużych aglomeracjach miejskich istotnie się zwiększyło.

Obszarowo uśredniona suma opadu atmosferycznego w 2022 roku w Polsce wyniosła 534,4 mm, co stanowiło blisko 87,4% normy określonej na podstawie pomiarów w latach 1991-2020. Według klasyfikacji Kaczorowskiej miniony rok należy zaliczyć do lat suchych.

W 2022 roku opady cechowało silne zróżnicowanie przestrzenne. Średnie obszarowe sumy roczne zawierały się w przedziale od powyżej 350 mm do blisko 950 mm. W stosunku do normy wieloletniej (1991-2020) zawierały się między 70% a 110% normy. Najwyższe sumy roczne opadu odnotowano w Tatrach. Z kolei opady o największej sumie dobowej (130,4 mm) wystąpiły 8 września w Gorzowie Wielkopolskim.

W środkowej części Wybrzeża i Pomorza zaznaczył się deficyt opadów, dochodzący lokalnie do nieco ponad 20% normy wieloletniej, natomiast w części Polski Wschodniej i Dolnego Śląska opady w skali roku były wyższe od 10% w stosunku do normy 1991-2020.

Największą przewagę parowania z powierzchni gruntu nad opadami zanotowano w 2022 roku w południowo-zachodniej części kraju, w tym w dorzeczu górnej i środkowej Odry.

Liczba godzin, w których świeciło Słońce, mieściła się w przedziale od 1642,8 godzin na Kasprowym Wierchu do 2312,6 godzin w Łebie.

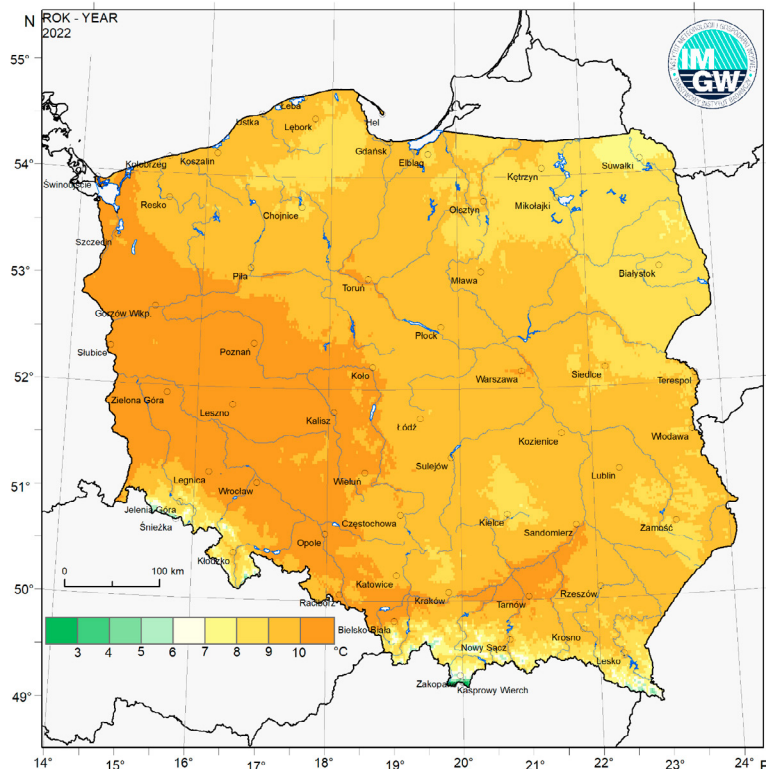
SPIS TREŚCI

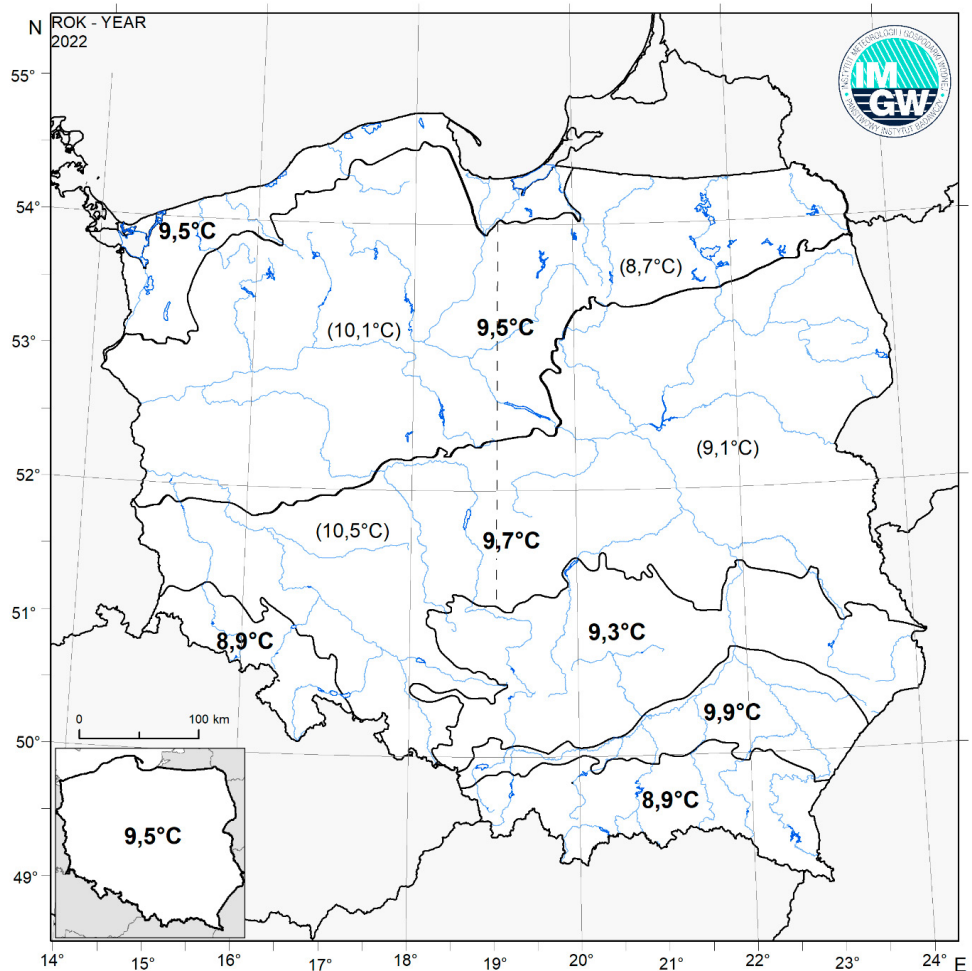
| | |
|--|----|
| Temperatura powietrza | 5 |
| Temperatura powietrza. Klasyfikacja warunków termicznych | 7 |
| Temperatura powietrza. Zmienność warunków termicznych, 1951-2022 | 10 |
| Temperatura powietrza. Zmienność warunków termicznych, 1851-2022 | 15 |
| Temperatura powietrza. Temperatury ekstremalne – kwantyle | 16 |
| Temperatura powietrza. Temperatury ekstremalne w lutym – ryzyko zagrożeń warunkami termicznymi | 17 |
| Temperatura powietrza. Temperatury ekstremalne w sierpniu – ryzyko zagrożeń warunkami termicznymi | 18 |
| Temperatura powietrza. Zmienność śródroczna | 19 |
| | |
| Opady atmosferyczne | 23 |
| Opady atmosferyczne. Klasyfikacja warunków pluwialnych | 24 |
| Opady atmosferyczne. Prawdopodobieństwa przekroczenia maksymalnych dobowych sum opadów w kwietniu i w czerwcu 2022 roku | 26 |
| Opady atmosferyczne. Skumulowana suma opadów oraz liczba dni z opadami | 28 |
| Opady atmosferyczne. Burze i burze odległe na wybranych stacjach | 30 |
| Opady atmosferyczne. Opady gradu na wybranych stacjach | 31 |
| Opady atmosferyczne. Mgła na wybranych stacjach | 32 |
| | |
| Opady i temperatura | 33 |
| | |
| Klimatyczny bilans wodny – półrocze ciepłe | 34 |
| | |
| Cyrkulacja atmosferyczna. Indeksy i wiatr dolny | 35 |
| | |
| Usłonecznienie | 41 |
| | |
| Poziom morza | 42 |
| | |
| Ekstrema | 44 |
| | |
| Zestawienie ekstremalnych zdarzeń pogodowych i klimatycznych w Polsce w 2021 r. | 45 |

TEMPERATURA POWIETRZA

Przestrzenny rozkład temperatury powietrza w 2022 roku jest konsekwencją ilości dopływającej do obszaru Polski energii promieniowania słonecznego (częściowo opisanej przez czas usłonecznienia), adwekcji ciepłych mas powietrza oraz działania czynników lokalnych. Najcieplejszym regionem kraju w 2022 roku była zachodnia i południowo zachodnia część Polski oraz fragmenty doliny górnej Wisły od Krakowa do Sandomierza, gdzie wartości średniej rocznej temperatury powietrza przekraczały 10°C. Najchłodniej natomiast było, poza wyżymi położonymi częściami Sudetów i Karpat, w północno-wschodniej Polsce w okolicach Suwałk, części Krainy Wielkich Jezior Mazurskich oraz na Pojezierzu Kaszubskim. Lokalizacja obszarów najcieplejszych i najchłodniejszych w skali roku jest niemalże dokładnym odzwierciedleniem rozkładu temperatury w okresie wieloletnim 1991-2020.

Przestrzenny rozkład anomalii średniej temperatury powietrza w stosunku do tzw. normy klimatologicznej, czyli wartości średniej dla okresu 1991-2020, pokazuje, że wartości anomalii na obszarze całego kraju były dodatnie, a w zachodniej Polsce oraz w okolicach Rzeszowa przekraczały 1°C.





Średnia obszarowa wartość temperatury powietrza jest wskaźnikiem, który pozwala w sposób syntetyczny opisywać warunki termiczne na danym obszarze, a ponadto porównywać je w różnych regionach oraz odnosić do wartości określających temperaturę powietrza w skali regionalnej czy globalnej. W tym celu wyznacza się wartości temperatury dla podstawowych jednostek fizycznogeograficznych Polski. Są nimi (od północy): pas Wybrzeża i Północna część Północy, pas Pojezierzy, pas Nizin, pas Wyżyn, Podkarpackie oraz Karpaty i Sudety. Dodatkowo w celu odzwierciedlenia wpływu Oceanu Atlantyckiego oraz kontynentu azjatyckiego pas Nizin i pas Pojezierzy zostały podzielone na części zachodnią i wschodnią wzdłuż południka 19°E. Taki podział pozwala na pokazanie ewentualnego zróżnicowania związanego z regionalizacją termiczną Polski. Najcieplejszymi regionami Polski w roku 2022 były: zachodnia część pasa Nizin (10,5°C; 1,1 stopnia powyżej normy 1991-2020) i zachodnia część pasa Pojezierzy (10,1°C; 1,0 stopnia powyżej normy 1991-2020) oraz Podkarpackie (9,9°C; 0,9 stopnia powyżej normy 1991-2020). Najchłodniejszym regionem była wschodnia część pasa Pojezierzy (8,7°C; anomalia +0,7°C) oraz obszary górskie (Karpaty i Sudety) z wartością średniej rocznej temperatury powietrza wynoszącą 8,9°C (anomalia +0,8°C). Warto podkreślić, że różnice między wschodnią a zachodnią częścią pasa Pojezierzy i Nizin były znaczne i wyniosły w obu przypadkach 1,4°C.

TEMPERATURA POWIETRZA

Klasyfikacja warunków termicznych

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Z | W | L | J | ROK |
|-------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|
| 2022 | 1,1 | 3,2 | 3,2 | 6,7 | 13,5 | 18,6 | 18,9 | 20,5 | 12,3 | 11,2 | 4,3 | 0,4 | 1,2 | 7,8 | 19,3 | 9,3 | 9,5 |
| Delta | 2,2 | 3,4 | 0,1 | -2,0 | 0,1 | 1,8 | 0,1 | 2,1 | -1,4 | 2,5 | 0,3 | 0,2 | 1,6 | -0,6 | 1,3 | 0,4 | 0,8 |

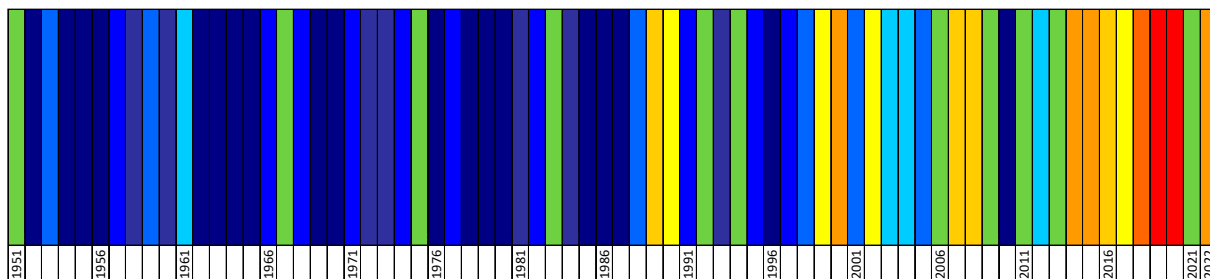
Temperatura powietrza charakteryzuje się zmiennością w skali roku. Najcieplejszym miesiącem w 2022 roku był sierpień – średnia wartość temperatury wyniosła 20,5°C i była wyższa o 2,1 stopnia od średniej wieloletniej wartości temperatury dla tego miesiąca. Z kolei najchłodniejszym miesiącem był grudzień – średnia miesięczna wartość temperatury wyniosła 0,4°C i była o 0,2 stopnia wyższa od normy klimatologicznej. Kwiecień był szczególnie chłodny w stosunku do normy wieloletniej (anomalna wyniosła -2,0°C). Szczególnie ciepłe względem normy wieloletniej były: luty, październik, styczeń i sierpień z anomaliami przekraczającymi +2,0°C. Najwyższą anomalie zanotowano w lutym (+3,4°C). W kontekście pół roku wyróżniają się zima oraz lato z wyraźnymi dodatnimi anomaliami.

| 2021 | Styczeń | Luty | Marzec | Kwiecień | Maj | Czerwiec | Lipiec | Sierpień | Wrzesień | Październik | Listopad | Grudzień | ROK |
|-------------|---------|------|--------|----------|-----|----------|--------|----------|----------|-------------|----------|----------|-----|
| Pobrzeża | | | | | | | | | | | | | |
| Pojezierza | | | | | | | | | | | | | |
| Niziny | | | | | | | | | | | | | |
| Wyżyny | | | | | | | | | | | | | |
| Podkarpacie | | | | | | | | | | | | | |
| Sudety | | | | | | | | | | | | | |
| Karpaty | | | | | | | | | | | | | |
| POLSKA | | | | | | | | | | | | | |

| 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 | | |

Często do opisu warunków termicznych wykorzystuje się opisowe klasyfikacje, określające w jakim stopniu warunki termiczne danego miesiąca, sezonu klimatycznego czy roku różniły się od warunków typowych. Jedną z takich klasyfikacji opiera się na dystrybucji empirycznej średnich wartości temperatury dla poszczególnych miesięcy, sezonów czy roku w okresie normalnym 1991-2020, pozwalającej na wyznaczenie wartości progowych danych klas na podstawie określonego prawdopodobieństwa. Poszczególnym klasom nadaje się opisowe nazwy, jak przedstawiono powyżej.

Na podstawie tak skonstruowanej klasyfikacji, warunki termiczne w roku 2022 w prawie wszystkich regionach klimatycznych sklasyfikowane były jako: ekstremalnie ciepłe w czerwcu, anomalnie i ekstremalnie ciepłe w sierpniu i październiku, bardzo ciepłe lub ciepłe w styczniu i lutym oraz ekstremalnie chłodne w kwietniu. We wrześniu zaznacza się nieco większe zróżnicowanie przestrzenne klas termicznych natomiast ogólnie warunki można określić jako chłodne. W skali roku warunki termiczne we wszystkich regionach (poza Karpatami) zaklasyfikowane zostały jako bardzo ciepłe.



Dzięki wykorzystaniu opisowej klasyfikacji warunków termicznych można zobrazować, jak warunki termiczne zmieniały się w Polsce z roku na rok od początku drugiej połowy XX wieku. Wyraźnie widać, że do połowy lat 80. ubiegłego wieku warunki termiczne w poszczególnych latach były klasyfikowane w grupie warunków zimnych i chłodnych. Z kolei od drugiej połowy lat 80. coraz częściej występowały warunki określane jako normalne lub cieplejsze. Ostatnia dekada to przewaga warunków od bardzo ciepłych po ekstremalnie ciepłe. Od 2013 roku jedynie lata 2013 i 2021 zostały sklasyfikowane jako normalne termicznie; pozostałe to lata lekko ciepłe (2017), ciepłe (2016), bardzo ciepłe (2014, 2015, 2022) lub ekstremalnie ciepłe (2019, 2020).

W okresie ciepłym wyraźnie odznaczają się lata 1996 i 2010. Rok 1996 był ekstremalnie chłodny, ze średnią temperaturą 6,6°C, a rok 2010 bardzo chłodny, ze średnią temperaturą 7,5°C. W przypadku roku 1996 zdecydowały o tym bardzo chłodne miesiące zimowe, zarówno w okresie styczeń-luty, jak i w grudniu. W przypadku roku 2010 chłodne były styczeń-luty i grudzień, natomiast lipiec był bardzo ciepły (20,8°C).

Temperatury wzrastają!
 W poszczególnych latach regiony fizjogeograficzne różnią się pod względem warunków termicznych. Różnice te nie są alarmujące, zaznaczają się jednak pewne odmienności w analizowanych okresach. Zdarzały się lata, w których zróżnicowanie warunków termicznych w regionach było znaczne (np. 1951, 1966 i 1997). Wyraźnie widoczny jest proces ocieplenia. W miarę przesuwania się wzdłuż osi czasu kolory chłodne są zastępowane przez ciepłe. Taka zmiana barw odzwierciedla zachodzący we wszystkich regionach proces ocieplania się klimatu.

Rok 2022 ponownie zaznaczył się jako bardzo ciepły (po przerwie z warunkami normalnymi w roku 2021). Nie dorównywał on jednak ekstremalnie ciepłym 2019 oraz 2020. Poza Karpatami, które były „zaledwie” ciepłe, pozostałe regiony charakteryzowały się jednorodnymi warunkami termicznymi i były bardzo ciepłe.

| ROK | POLSKA | REGION | | | | | | |
|------|--------|----------|------------|--------|--------|--------------|--------|---------|
| | | POBRZEŻA | POJEZIERZA | NIZINY | WYZINY | PODKARPAĆCIE | 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 | | | | | | | | |

TEMPERATURA POWIETRZA

Zmienność warunków termicznych, 1951-2022

| Dekada | Temperatura średnia (°C) | | Okres normalny |
|------------------|--------------------------|-------------|------------------|
| 1951-1960 | 7,61 | | |
| 1961-1970 | 7,43 | | |
| 1971-1980 | 7,61 | 7,55 | 1951-1980 |
| 1981-1990 | 7,97 | 7,67 | 1961-1990 |
| 1991-2000 | 8,27 | 7,95 | 1971-2000 |
| 2001-2010 | 8,59 | 8,28 | 1981-2010 |
| 2011-2020 | 9,33 | 8,73 | 1991-2020 |
| 2013-2022 | 9,41 | 8,79 | 1993-2022 |

Średnie wartości temperatury powietrza w poszczególnych dekadach okresu 1951-2020 zawierają się między 7,4°C (dokładniej 7,43° w dekadzie 1961-1970) a 9,3°C (dokładniej 9,33°C w ostatniej dekadzie 2011-2020). Dane w tabeli ilustrują postępujący wzrost temperatury powietrza z dekady na dekadę. Podobnie wygląda sytuacja analizowana z punktu widzenia średnich wartości dla okresów 30-letnich (tzw. normalnych okresów klimatologicznych). W tym przypadku wzrost jest jednoznaczny, od 7,55°C w okresie 1951-1980 aż do 8,73°C dla ostatniego okresu 30-letniego, tj. 1991-2020. Oznacza to wzrost w ujęciu norm 30-letnich o 1,2°C. Zauważmy, że dla nietypowego w opisie klimatologicznym okresu 30-letniego, 1993-2022, średnia wieloletnia wartość temperatury powietrza w Polsce wynosi 8,79°C. Jest to najcieplejsze 30-lecie od 1951 roku!

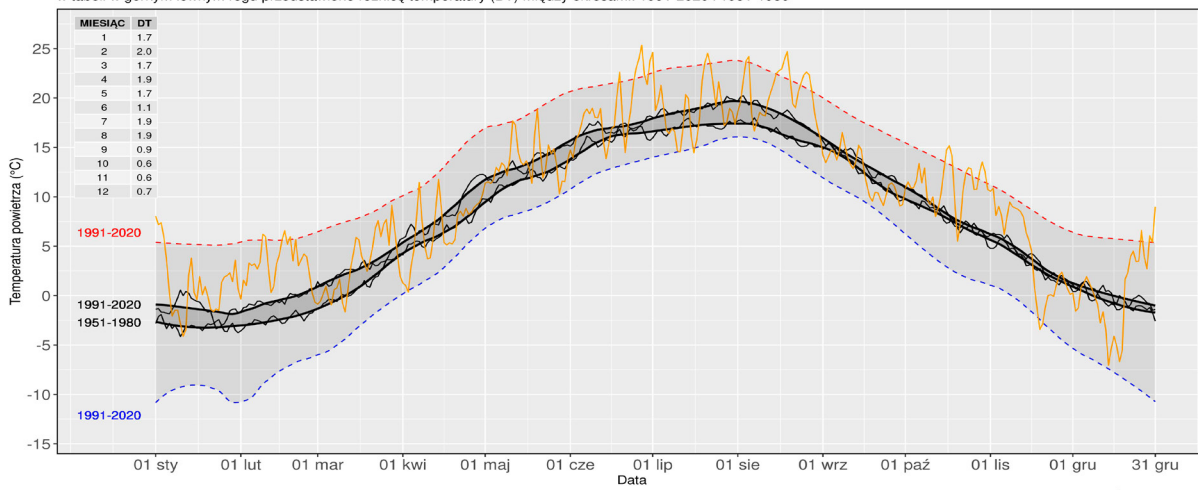
| ROK | Temperatura powietrza (°C) | | | | ROK |
|-------------|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Zima | Wiosna | Lato | Jesień | |
| 2000 | 0,8 | 9,9 | 16,9 | 10,2 | 9,5 |
| 2001 | 0,5 | 7,9 | 17,6 | 8,7 | 8,3 |
| 2002 | 0,2 | 9,7 | 19,0 | 8,3 | 9,1 |
| 2003 | -3,8 | 8,2 | 18,6 | 8,3 | 8,3 |
| 2004 | -0,9 | 7,9 | 17,1 | 9,1 | 8,3 |
| 2005 | -0,1 | 7,3 | 17,2 | 9,3 | 8,3 |
| 2006 | -3,2 | 7,0 | 18,7 | 11,0 | 8,7 |
| 2007 | 2,7 | 10,0 | 18,3 | 7,6 | 9,4 |
| 2008 | 1,7 | 8,4 | 18,0 | 9,1 | 9,4 |
| 2009 | -0,7 | 8,8 | 17,5 | 9,3 | 8,5 |
| 2010 | -3,2 | 7,9 | 18,7 | 8,0 | 7,5 |
| 2011 | -3,0 | 8,9 | 17,9 | 9,0 | 8,9 |
| 2012 | -1,2 | 9,3 | 18,0 | 9,4 | 8,5 |
| 2013 | -1,8 | 6,8 | 18,3 | 9,2 | 8,5 |
| 2014 | 1,3 | 9,8 | 17,9 | 10,0 | 9,6 |
| 2015 | 1,1 | 8,5 | 18,9 | 9,3 | 9,7 |
| 2016 | 1,8 | 9,0 | 18,2 | 8,9 | 9,2 |
| 2017 | -0,9 | 8,8 | 18,2 | 9,4 | 9,0 |
| 2018 | 0,1 | 9,8 | 19,5 | 10,2 | 9,8 |
| 2019 | 1,0 | 9,2 | 19,9 | 10,4 | 10,2 |
| 2020 | 3,1 | 8,1 | 18,6 | 10,4 | 9,9 |
| 2021 | -0,2 | 7,1 | 19,1 | 9,5 | 8,7 |
| 2022 | 1,2 | 7,8 | 19,3 | 9,3 | 9,5 |

Jak już wcześniej wspomniano, ostatnie 22-lecie to najcieplejszy okres od połowy XX wieku. W tym czasie najcieplejsza zima miała miejsce w sezonie grudzień 2019 – luty 2020 (temperatura sezonu 3,1°C), najcieplejsza wiosna (marzec-maj) wystąpiła w 2007 roku (10,0°C), najcieplejsze lato (czerwiec-sierpień) w 2019 roku (19,9°C), a najcieplejsza jesień (wrzesień-listopad) w 2006 roku (11,0°C). Najcieplejszym rokiem był 2019 (10,2°C). Rok 2022 był o 0,7°C chłodniejszy od najcieplejszego (2019), jednak w skali ostatnich 72 lat był 7. najcieplejszym z anomalią +0,8°C względem średniej wieloletniej (1991-2020).

| ROK | Temperatura powietrza (°C) | | |
|-------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | ROK | Anomalia w stosunku do 1981-2010 | Anomalia w stosunku do 1991-2020 |
| 2019 | 10,2 | 1,9 | 1,5 |
| 2020 | 9,9 | 1,6 | 1,2 |
| 2018 | 9,8 | 1,5 | 1,1 |
| 2015 | 9,7 | 1,4 | 1,0 |
| 2014 | 9,6 | 1,3 | 0,9 |
| 2022 | 9,5 | 1,2 | 0,8 |
| 2008 | 9,4 | 1,1 | 0,7 |
| 2007 | 9,4 | 1,1 | 0,7 |
| 2016 | 9,2 | 0,9 | 0,5 |
| 2002 | 9,1 | 0,8 | 0,4 |
| 2017 | 9,0 | 0,7 | 0,3 |
| 2011 | 8,9 | 0,6 | 0,2 |
| 2006 | 8,7 | 0,4 | 0,0 |
| 2021 | 8,7 | 0,4 | 0,0 |
| 2009 | 8,5 | 0,2 | -0,2 |
| 2013 | 8,5 | 0,2 | -0,2 |
| 2012 | 8,5 | 0,2 | -0,2 |
| 2004 | 8,3 | 0,0 | -0,4 |
| 2003 | 8,3 | 0,0 | -0,4 |
| 2005 | 8,3 | 0,0 | -0,4 |
| 2001 | 8,3 | 0,0 | -0,4 |
| 2010 | 7,5 | -0,8 | -1,2 |

W ostatnim 22-leciu (od roku 2001) tylko w 2010 roku średnia roczna temperatura powietrza była niższa od średniej wartości wieloletniej dla okresu 1981-2010. Anomalia wynosiła $-0,8^{\circ}\text{C}$ i była konsekwencją ekstremalnie zimnego początku roku (styczeń-luty) oraz zimnego grudnia. Jednak, jeśli spojrzymy na tą kwestię z perspektywy nowych norm klimatologicznych dla okresu 1991-2020, to lat w którym temperatura średnia roczna była niższa od normy będzie więcej, dokładnie osiem. Wynika to z faktu, że ostatni okres 30-letni (1991-2020) był najcieplejszym od połowy XX wieku. W skali ostatniego 22-lecia rok 2022 był 6. najcieplejszym.

Zmienność średniej dobowej temperatury powietrza (TSRD) w Polsce w 2022 na tle charakterystyk wieloletnich
średnia dobową 2022 (l. pomarańczowa),
średnia wieloletnia (l. czarna), kwantyle: 95% (l. czerwona przerywana) oraz 5% (l. niebieska przerywana)
serie wygładzono lokalnie ważoną regresją wielomianową
w tabeli w górnym lewym rogu przedstawiono różnicę temperatury (DT) między okresami: 1991-2020 i 1951-1980

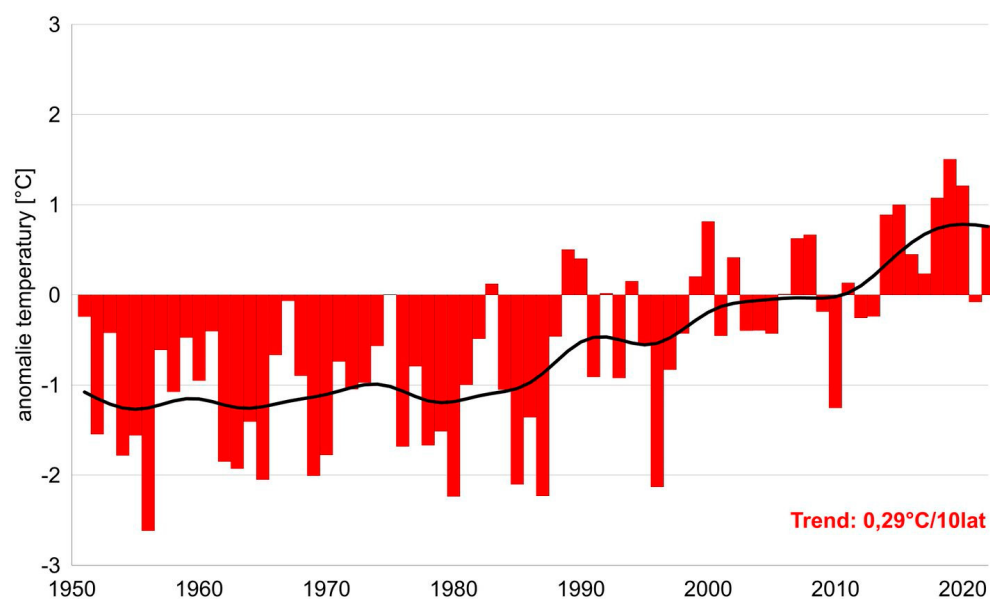
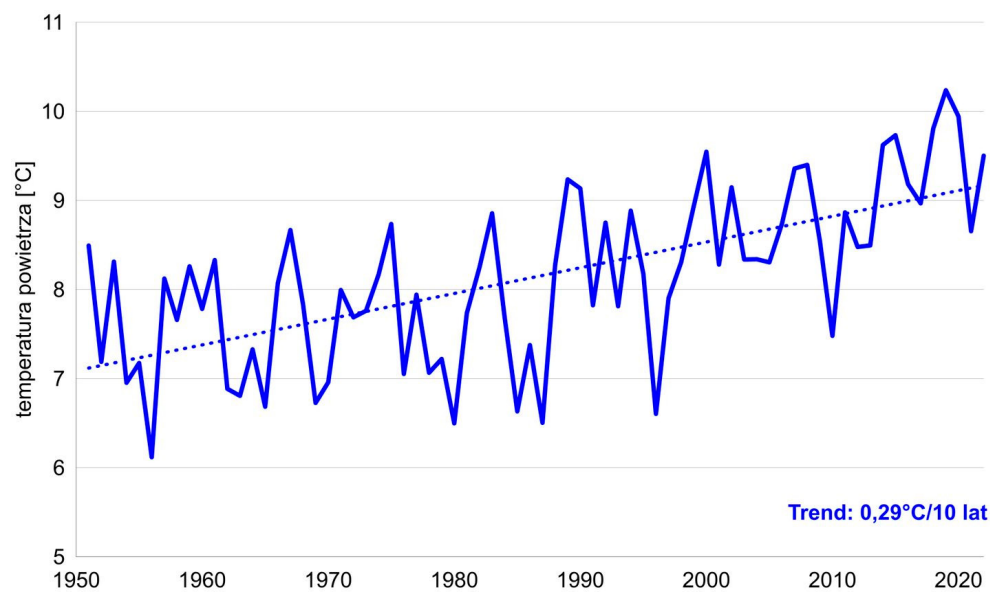


Źródło: IMGW-PIB

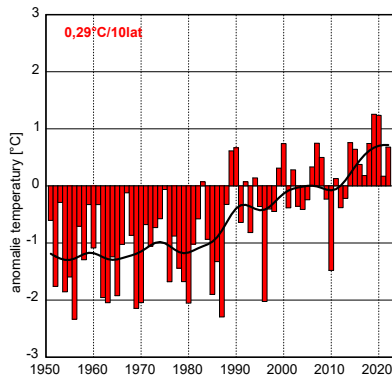
W 2022 roku średnie dobowe wartości temperatury powietrza (średnia obszarowa dla Polski) mieściły się zazwyczaj między wartościami kwantyli 5% i 95% temperatury średniej (wyznaczonymi na podstawie pomiarów w latach 1991-2020). Epizody fal ciepła, tj. takie w których średnia dobowa temperatura powietrza przekraczała wartości kwantyla 95% tego elementu, były w minionym roku częstsze i zdecydowanie bardziej długotrwałe niż epizody fal chłodu (średnia dobowa temperatura powietrza poniżej wartości kwantyla 5% tego elementu).

Warto wspomnieć o bardzo ciepłym początku oraz ekstremalnie ciepłym końcu roku 2022, kiedy wartości temperatury powietrza zbliżały się do 20°C. Na uwagę zasługują również długotrwałe fale ciepła w czerwcu oraz sierpniu, kiedy to wartości temperatury maksymalnej często przekraczały 30°C. Ciekawym przypadkiem jest również grudzień 2022 roku, który jako miesiąc był zaledwie o 0,2°C cieplejszy od normy wieloletniej, natomiast kiedy spojrzymy na zmienność temperatury, wyraźnie zaznacza się ekstremalne zróżnicowanie z najniższą w skali roku wartością średniej obszarowej temperatury powietrza sięgającą -7,5°C (zbliżającą się do 5% kwantyla), a z drugiej strony z wartościami zbliżonymi do +10°C notowanymi pod koniec roku, które znacznie przekroczyły wartości kwantyla 95%.

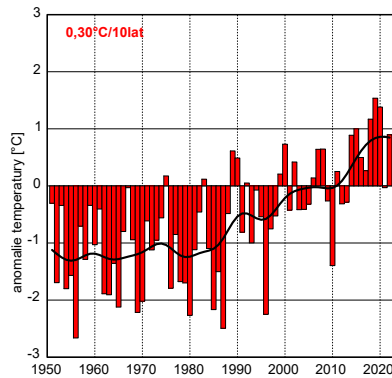
Dla zobrazowania skali ocieplenia klimatu omawiana zmienność dobowa została przedstawiona na tle zmienności średnich wieloletnich dobowych wartości temperatury dla okresu 1951-1980 oraz 1991-2020. Widoczna jest stała różnica między średnimi wartościami dobowymi w wieloletniu 1991-2020 i 1951-1980. Różnica ta w przypadku każdego dnia jest dodatnia. Charakterystyczne jest to, że różnice te są wyższe w okresie styczeń-sierpień (zawierają się między 1,1°C a 2,0°C), a w okresie wrzesień-grudzień niższe (zawierają się między 0,6°C a 0,9°C).



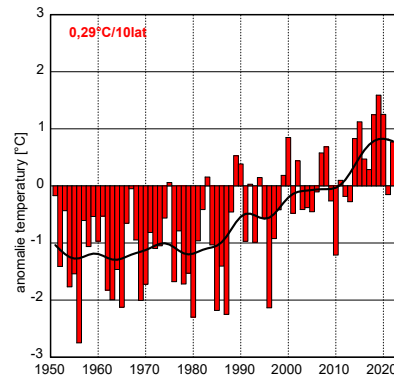
Wzrost średniej temperatury powietrza w skali roku w okresie 1951-2020 charakteryzuje się dodatnim, istotnym statystycznie (na poziomie $1 - \alpha = 0,95$) trendem, wynoszącym $0,29^{\circ}\text{C}/10$ lat. Odpowiada to wzrostowi temperatury w podanym okresie od 1951 roku aż o $2,0^{\circ}\text{C}$. Często dla zobrazowania zmienności temperatury przedstawia się, zamiast serii wartości bezwzględnych, serie w formie odchyleń od normy klimatologicznej, czyli wartości średniej dla ostatniego okresu normalnego. Taka seria składa się z wartości dodatnich, gdy dany rok był cieplejszy od normy i wartości ujemnych, gdy był on chłodniejszy. Posługiwanie się w prezentacji serią anomalii (odchyleń) od normy pozwala na szybką wizualną identyfikację okresów chłodniejszych oraz cieplejszych. Poza serią anomalii na wykresie przedstawiono krzywą obrazującą przebieg serii anomalii po wygładzeniu jej filtrem Gaussa z oknem 10-letnim, czyli po odfiltrowaniu krótkookresowych wahań temperatury.



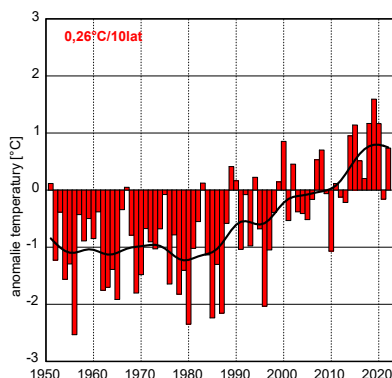
REGION 1 – POBRZEŻE



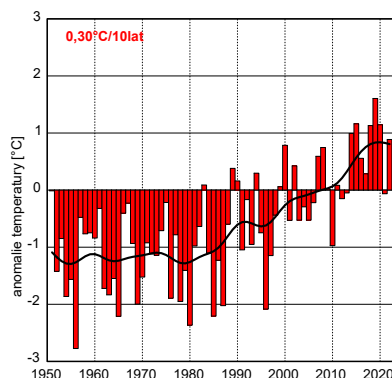
REGION 2 – POJEZIERZA



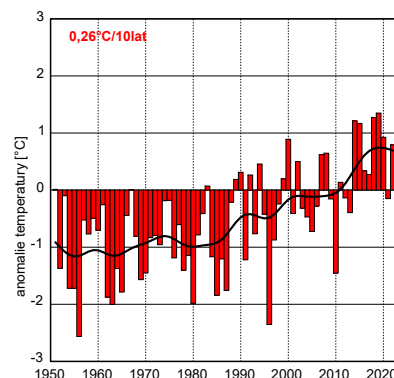
REGION 3 – NIZINY



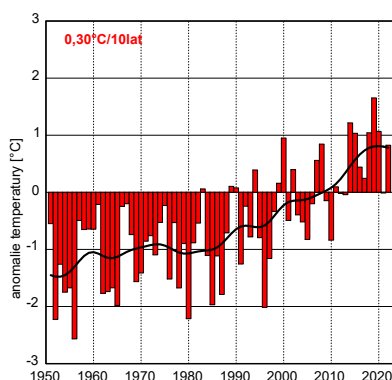
REGION 4 – WYŻYNY



REGION 5 – PODKARPACIE



REGION 6 – SUDETY

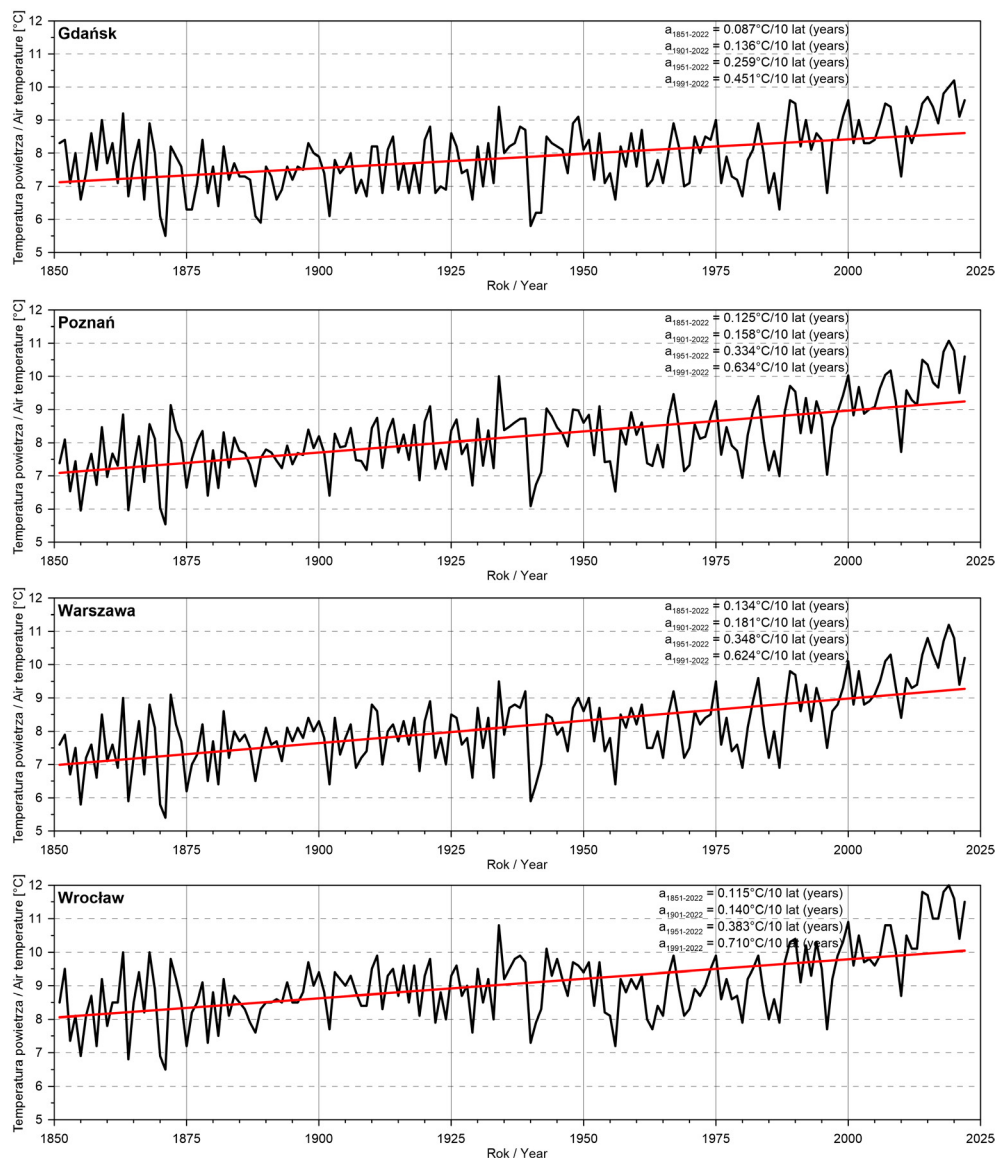


REGION 7 – KARPATY

Serie odchyleń obrazują zmienność temperatury w poszczególnych regionach fizycznogeograficznych w okresie 1951-2022. Można porównać zróżnicowanie zmienności pomiędzy poszczególnymi regionami oraz zidentyfikować regiony, w których zmiany temperatury są najsilniejsze i najłagodniejsze. Wartość współczynnika trendu jest zróżnicowana w poszczególnych regionach klimatycznych kraju. Najsilniejszy wzrost temperatury występuje na Pojezierzach, Karpatach i Podkarpaciu ($2,16^{\circ}\text{C}$), najłagodniejszy zaś w Sudetach i na Wyżynach, gdzie w ciągu 72 lat temperatura powietrza wzrosła o $1,87^{\circ}\text{C}$.

TEMPERATURA POWIETRZA

Zmienność warunków termicznych, 1851-2022

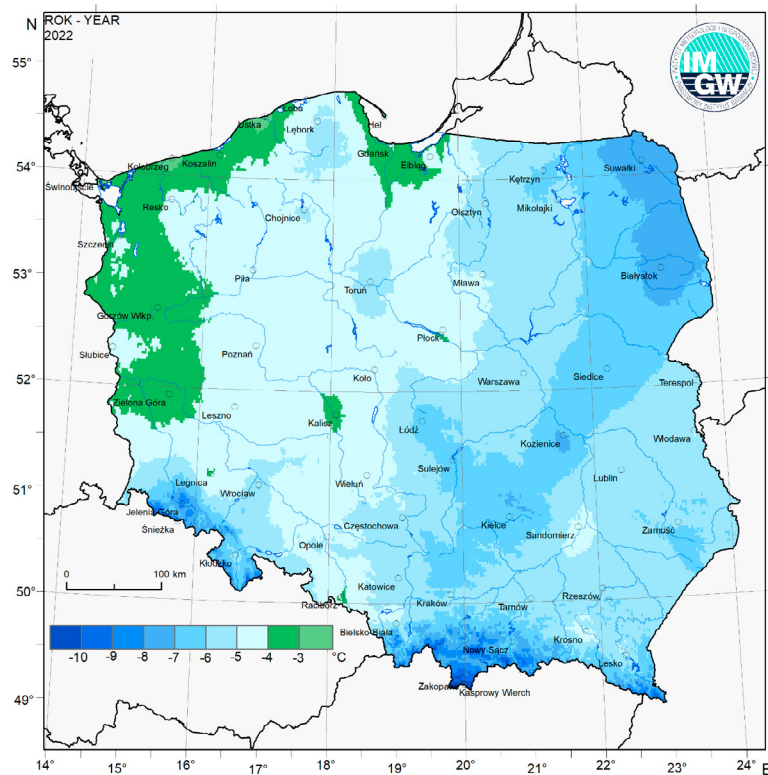
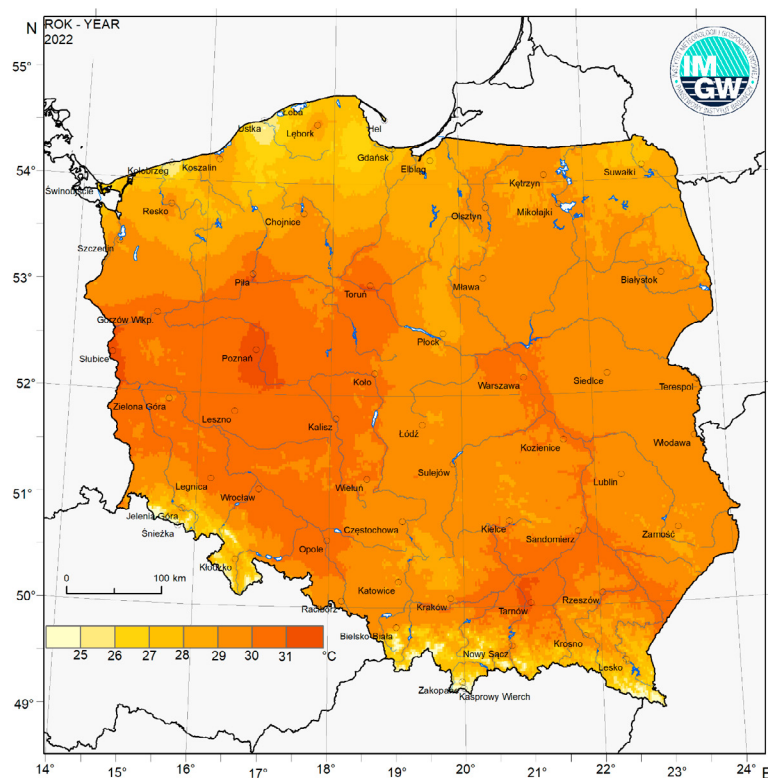


Regularne pomiary instrumentalne temperatury rozpoczęto w Polsce w XVIII wieku: w Warszawie w 1779 roku, we Wrocławiu w 1791 roku i w Krakowie w 1792 roku. Jednak najwcześniej, bo w 1739 roku, uruchomiono pomiary w Gdańsku. W pierwszej połowie XIX wieku regularne pomiary meteorologiczne rozpoczęto w kolejnych miastach Polski. W związku z tym, że Międzyrządowy Panel ds. Zmiany Klimatu (IPCC) systematycznie publikuje analizy zmienności temperatury dla serii globalnej i regionalnych od 1851 roku, my również przedstawiamy zmienność temperatury w Gdańsku, Poznaniu, Warszawie oraz we Wrocławiu w okresie 1851-2022. Każda seria dokumentuje wzrost temperatury powietrza, chociaż tempo zmian jest zróżnicowane. Najślabszy wzrost temperatury (1,49°C) występuje w Gdańsku, a najsilniejszy (2,30°C) w Warszawie. Przedstawione serie wyraźnie ilustrują, że tempo ocieplania systematycznie rośnie. Współczynniki trendów obliczone dla okresu 1901-2022 są wyższe od tych dla okresu 1851-2022, a te obliczone dla okresu od 1951 roku są jeszcze wyższe. Wartości współczynników trendu gwałtownie wzrosły po 1980 roku i w każdym z analizowanych miast tempo wzrostu temperatury powietrza było kilkukrotnie wyższe niż dla całego analizowanego okresu. Najwyższe (0,71°C/dekadę) zanotowano we Wrocławiu, najniższe zaś w Gdańsku (0,45°C/dekadę).

TEMPERATURA POWIETRZA

Temperatury ekstremalne – kwantyle

Przestrzenny rozkład kwantyla 95% temperatury maksymalnej identyfikuje obszary, na których wystąpienie temperatury o wartości wyższej niż pokazano na mapie jest równe co najwyżej 0,05. Wyraźny jest generalny gradient skierowany od zachodniej Polski (obszary najcieplejsze) ku północy i wschodowi (obszary najchłodniejsze). Również obszary górskie (Sudety i Karpaty) charakteryzują się niższymi wartościami. Wyraźnie zaznacza się wpływ chłodnych mas wodnych południowego Bałtyku, odpowiedzialnych za „spłaszczenie” najwyższych wartości temperatury w okresie późnej wiosny i lata. Z kolei ocieplający wpływ Bałtyku odzwierciedla się w rozkładzie przestrzennym kwantyla 5% temperatury minimalnej. Jej wartości są wyraźnie wyższe na Wybrzeżu, w pasie Pobrzeża, środkowej i zachodniej części Pomorza oraz w zachodnich krańcach kraju. Najniższe wartości tej charakterystyki występują (poza obszarami góorskimi) w północno-wschodniej Polsce, a najwyższe wzdłuż wybrzeża oraz w zachodnich krańcach kraju.

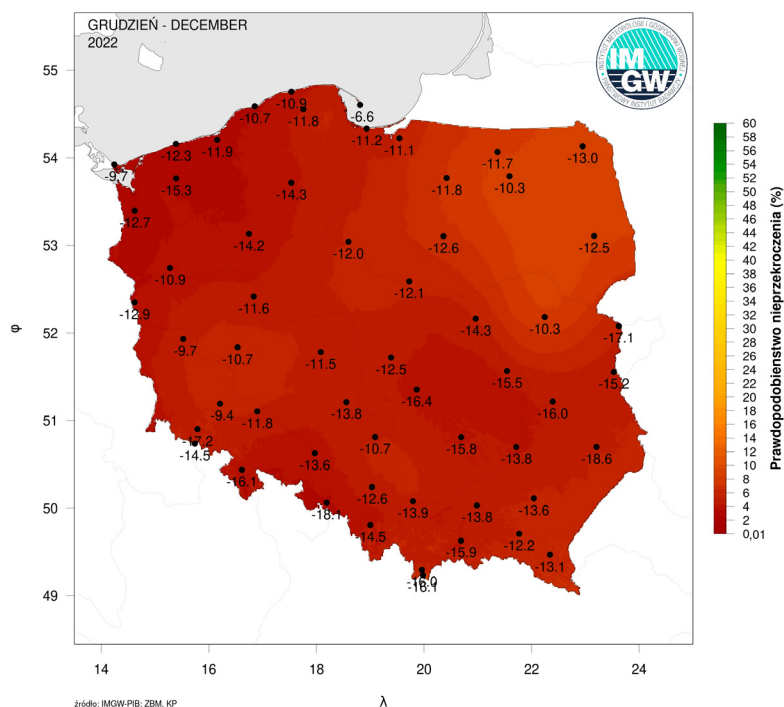
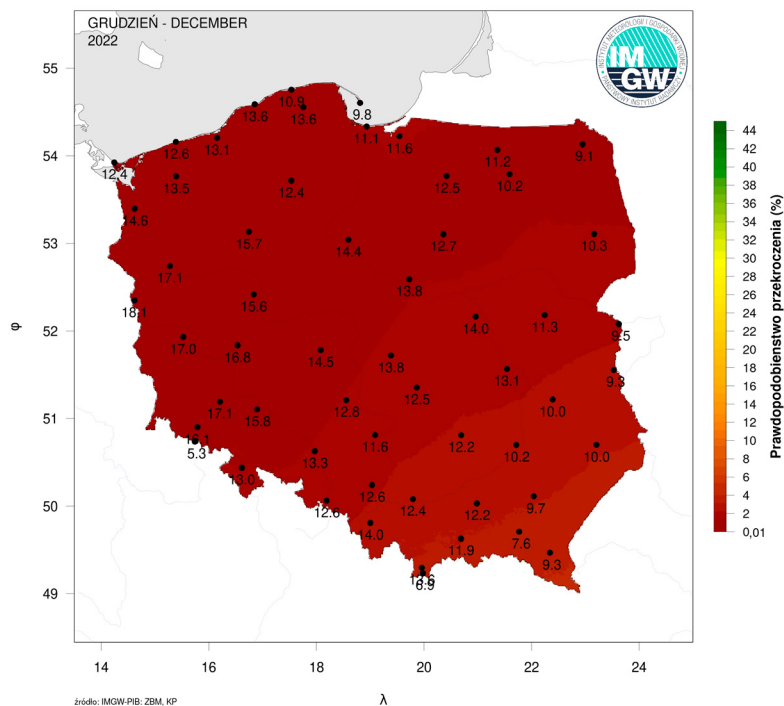


TEMPERATURA POWIETRZA

Temperatury ekstremalne w grudniu 2022 – ryzyko zagrożeń warunkami termicznymi

Grudzień minionego roku był miesiącem z wysokimi amplitudami temperatury, mimo że średnia z tego miesiąca była zaledwie o 0,2°C wyższa od średniej wieloletniej. Znaczna zmienność temperatury (amplitudy przekraczające 30°C) jednoznacznie wskazuje na jego wyjątkowość, spowodowaną zmiennością warunków cyrkulacyjnych.

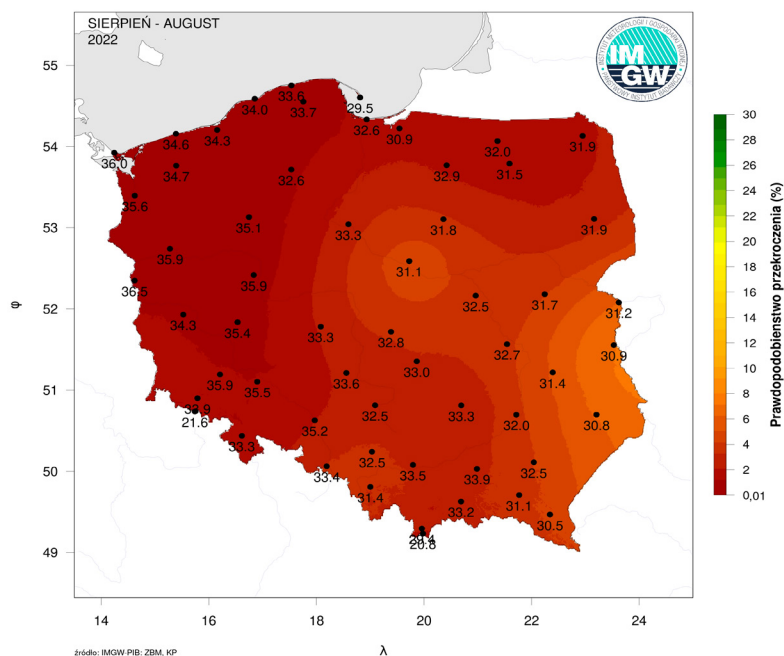
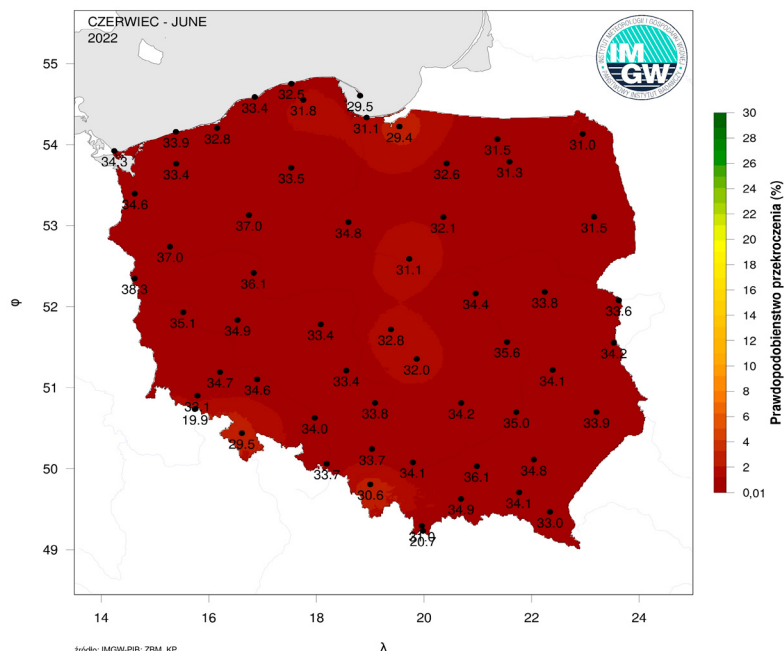
Tak znaczne zmiany temperatury niosą ze sobą liczne zagrożenia – zarówno dla środowiska naturalnego, infrastruktury, przede wszystkim drogowej, komunalnej, energetycznej, jak i rolnictwa oraz zdrowia i życia człowieka. Odnotowane w grudniu maksymalne wartości temperatury na większości stacji w Polsce odpowiadały wartościom, których prawdopodobieństwa przekroczenia jest rzędu 5% lub mniejsze. Równie niewielkie było prawdopodobieństwo zanotowania wartości niższych niż minimalne zanotowane.



TEMPERATURA POWIETRZA

Temperatury ekstremalne w czerwcu i sierpniu 2022 – ryzyko zagrożeń warunkami termicznymi

Sierpień minionego roku był najcieplejszym miesiącem, ze średnią temperaturą powietrza wynoszącą 20,5°C i anomalią w stosunku do normy wynoszącą 2,1°C. Podobnie jak zimą, także latem silne zmiany temperatury niosą ze sobą liczne zagrożenia zarówno dla środowiska naturalnego, jak i zdrowia człowieka, rolnictwa, dostępności zasobów wód powierzchniowych, infrastruktury, itd. Odnotowane w sierpniu maksymalne wartości temperatury na większości stacji odpowiadały wartościom, których prawdopodobieństwo przekroczenia jest niższe niż 4%, przy czym zaznacza się wyraźną zmienność przestrzenna z najniższym prawdopodobieństwem poniżej 2% w zachodniej i północno-zachodniej części kraju i nieco wyższymi wartościami (ok. 10%) na krańcach wschodnich. Czerwiec 2022 roku był miesiącem, w którym niemalże na terenie całego kraju zanotowane wartości maksymalne temperatury powietrza o prawdopodobieństwie przekroczenia poniżej 1%.

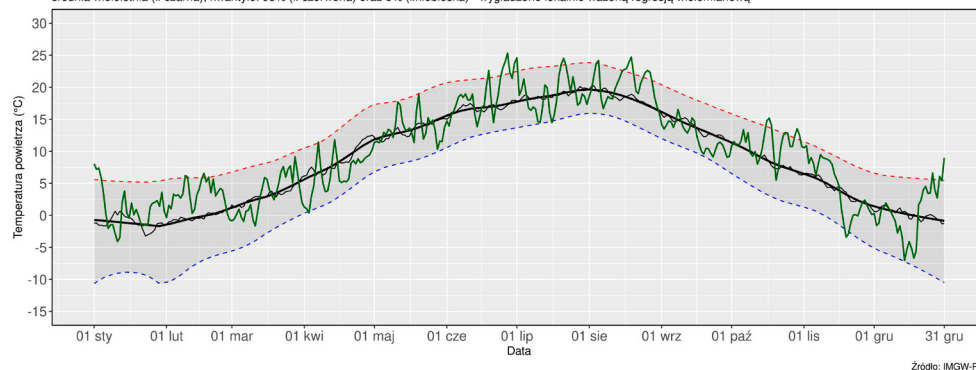


TEMPERATURA POWIETRZA

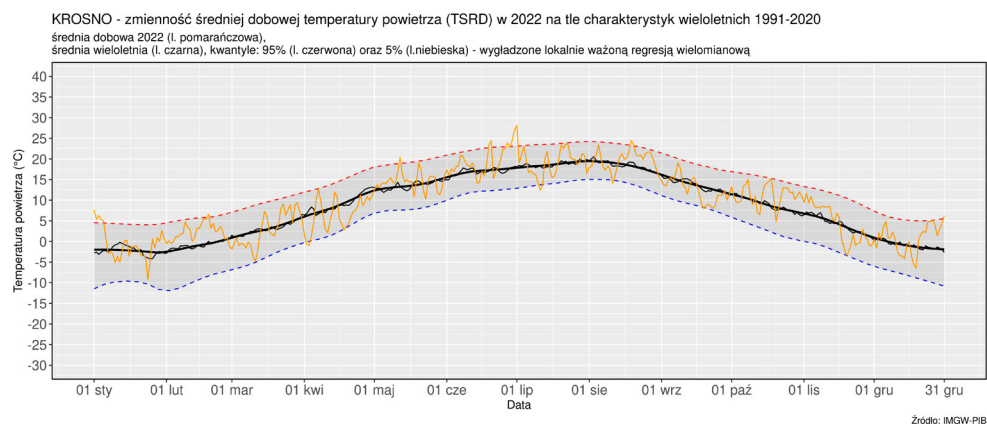
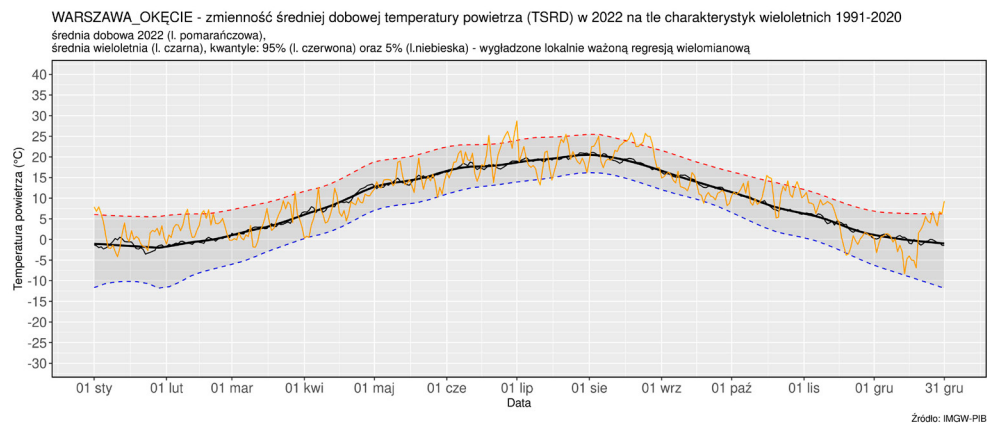
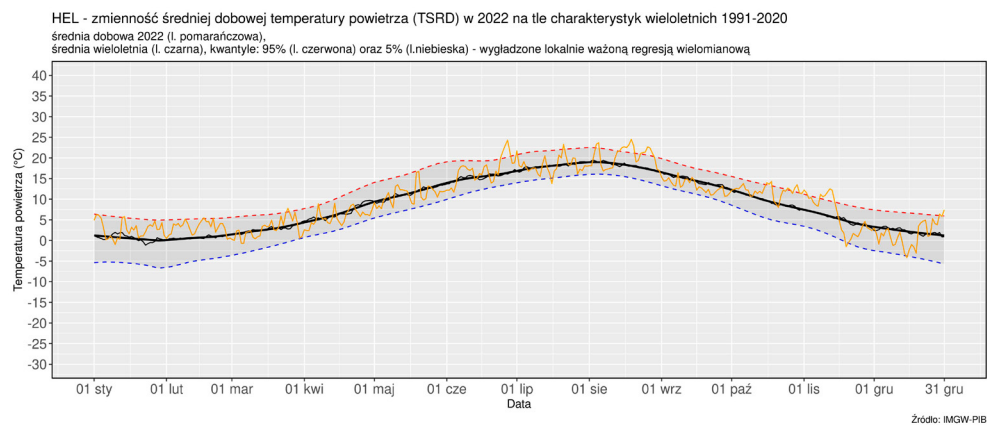
Zmienność śródroczna

DOBOWA ZMIENNOŚĆ ŚREDNIEJ TEMPERATURY OBSZAROWEJ

Zmienność średniej dobowej temperatury powietrza (TSRD) w Polsce w 2022 na tle charakterystyk wieloletnich 1991-2020
średnia dobową 2022 (l. zielona),
średnia wieloletnia (l. czarna), kwantyle: 95% (l. czerwona) oraz 5% (l. niebieska) - wygładzone lokalnie ważoną regresją wielomianową



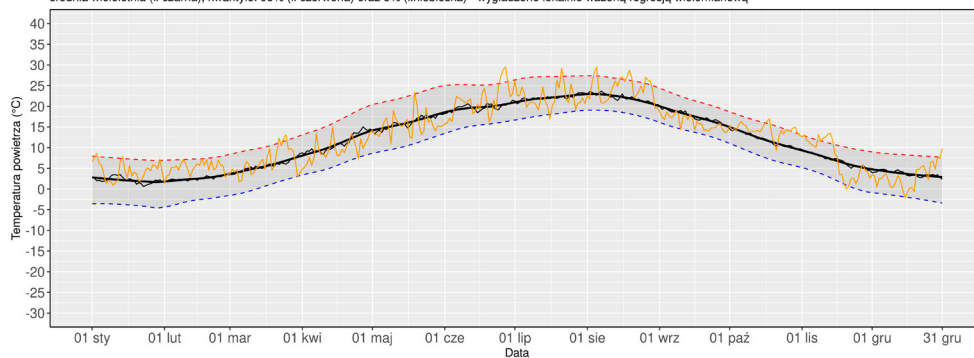
W 2022 roku średnie dobowe wartości temperatury powietrza (średnia obszarowa dla Polski) mieściły się zazwyczaj między wartościami kwantyli 5% i 95% temperatury średniej (wyznaczonymi na podstawie pomiarów w latach 1991-2020). Epizody fal ciepła, tj. takie w których średnia dobowa temperatura powietrza przekraczała wartości kwantyla 95% tego elementu, były w minionym roku częstsze i zdecydowanie bardziej długotrwałe niż epizody fal chłodu (średnia dobowa temperatura powietrza poniżej wartości kwantyla 5% tego elementu). Wyraźnie zaznaczają się fale ciepła w czerwcu oraz w sierpniu. Na uwagę zasługuje również fala ciepła, z którą mieliśmy do czynienia w ostatnim tygodniu grudnia 2022 roku.



Śródroczna zmienność średniej dobowej temperatury powietrza na wybranych stacjach pokazuje obraz bardzo zbliżony do tego zaprezentowanego na wykresie przedstawiającym zmienność średniej dobowej wartości temperatury obszarowej. Występują jednak różnice w występowaniu tzw. fal ciepła i chłodu, tj. okresów w którym wartości temperatury przekraczały wartości wyznaczone przez kwantyle 95% i 5% tego elementu. Na wszystkich stacjach wyraźnie widoczne są epizody chłodu w kwietniu oraz w grudniu, jak również fale ciepła z czerwca i sierpnia.

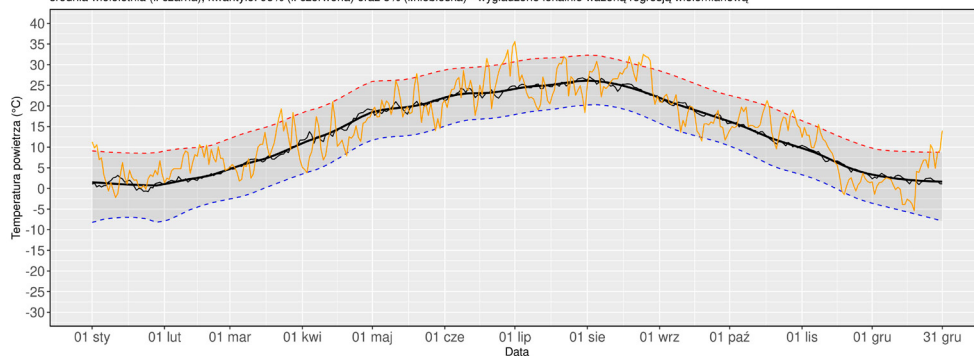
ROCZNA ZMIENNOŚĆ DOBOWEJ TEMPERATURY MAKSYMALNEJ

HEL - zmienność maksymalnej dobowej temperatury powietrza (TMAX) w 2022 na tle charakterystyk wieloletnich 1991-2020
maksymalna dobowa temperatura powietrza w 2022 (l. pomarańczowa),
średnia wieloletnia (l. czarna), kwantyle: 95% (l. czerwona) oraz 5% (l. niebieska) - wygładzone lokalnie ważoną regresją wielomianową



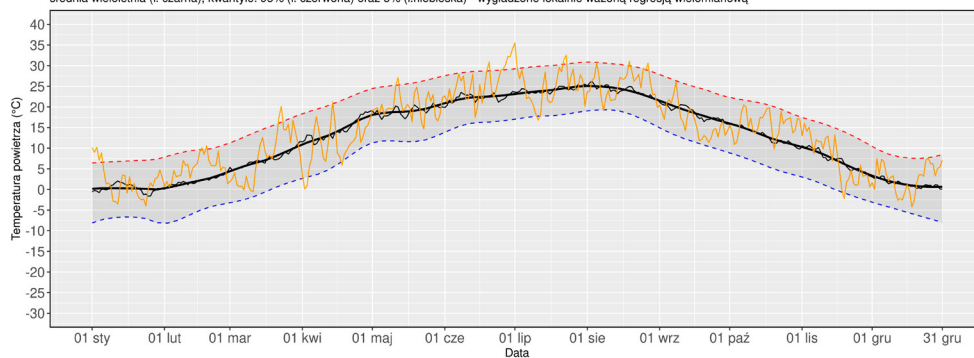
Źródło: IMGW-PIB

WARSZAWA_OKĘCIE - zmienność maksymalnej dobowej temperatury powietrza (TMAX) w 2022 na tle charakterystyk wieloletnich 1991-2020
maksymalna dobowa temperatura powietrza w 2022 (l. pomarańczowa),
średnia wieloletnia (l. czarna), kwantyle: 95% (l. czerwona) oraz 5% (l. niebieska) - wygładzone lokalnie ważoną regresją wielomianową



Źródło: IMGW-PIB

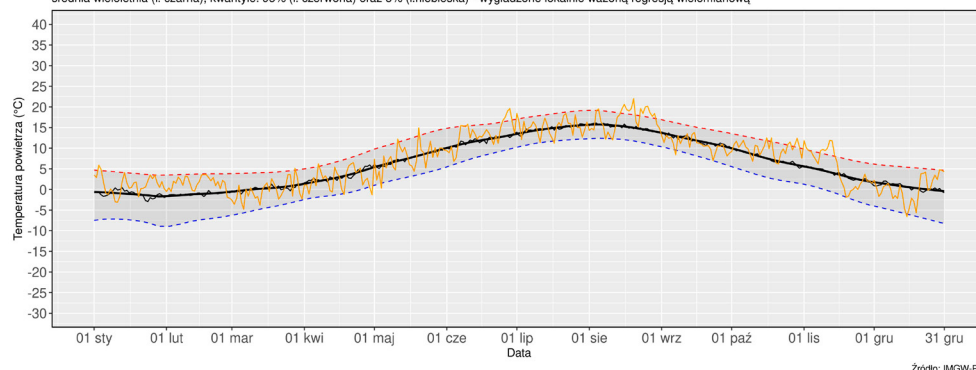
KROSNO - zmienność maksymalnej dobowej temperatury powietrza (TMAX) w 2022 na tle charakterystyk wieloletnich 1991-2020
maksymalna dobowa temperatura powietrza w 2022 (l. pomarańczowa),
średnia wieloletnia (l. czarna), kwantyle: 95% (l. czerwona) oraz 5% (l. niebieska) - wygładzone lokalnie ważoną regresją wielomianową



Źródło: IMGW-PIB

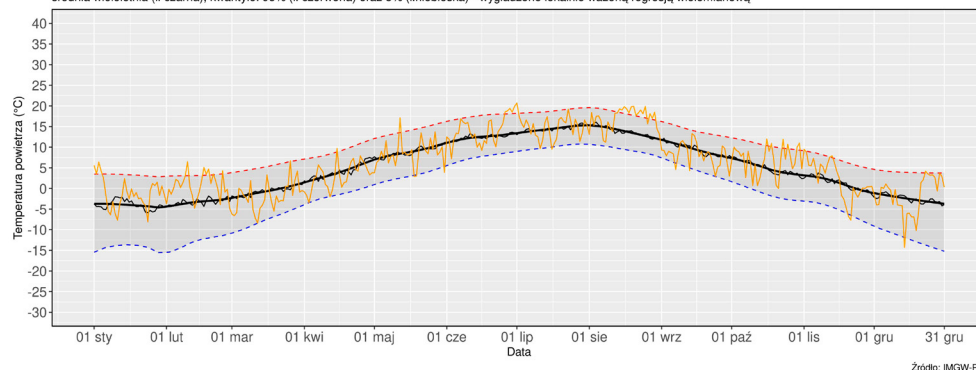
Śródroczna zmienność dobowej temperatury maksymalnej jest odzwierciedleniem zmienności temperatury średniej dobowej. Warto odnotować, że występujące w kwietniu i od połowy listopada epizody chłodu były na tyle silne, że znalazły swoje potwierdzenie także w zmienności temperatury maksymalnej na stacjach położonych poza pasem wybrzeża Bałtyku.

HEL - zmienność minimalnej dobowej temperatury powietrza (TMIN) w 2022 na tle charakterystyk wieloletnich 1991-2020
 minimalna dobowo temperatura powietrza w 2022 (l. pomarańczowa),
 średnia wieloletnia (l. czarna), kwantyle: 95% (l. czerwona) oraz 5% (l. niebieska) - wygładzone lokalnie ważoną regresją wielomianową



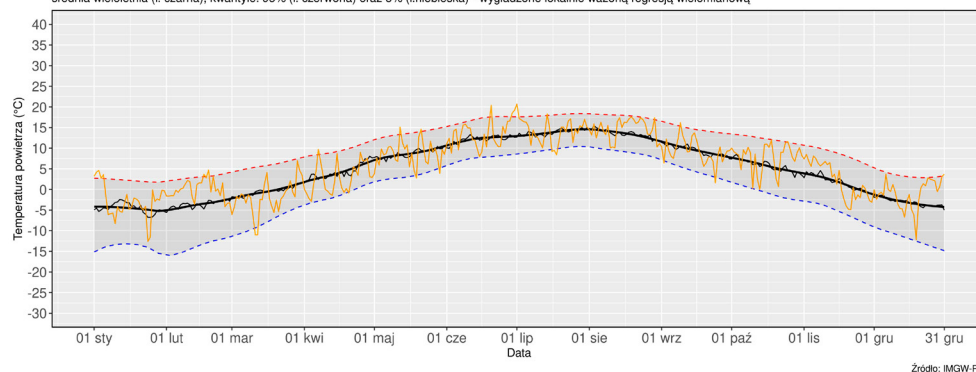
Źródło: IMGW-PIB

WARSZAWA_OKĘCIE - zmienność minimalnej dobowej temperatury powietrza (TMIN) w 2022 na tle charakterystyk wieloletnich 1991-2020
 minimalna dobowo temperatura powietrza w 2022 (l. pomarańczowa),
 średnia wieloletnia (l. czarna), kwantyle: 95% (l. czerwona) oraz 5% (l. niebieska) - wygładzone lokalnie ważoną regresją wielomianową



Źródło: IMGW-PIB

KROSNO - zmienność minimalnej dobowej temperatury powietrza (TMIN) w 2022 na tle charakterystyk wieloletnich 1991-2020
 minimalna dobowo temperatura powietrza w 2022 (l. pomarańczowa),
 średnia wieloletnia (l. czarna), kwantyle: 95% (l. czerwona) oraz 5% (l. niebieska) - wygładzone lokalnie ważoną regresją wielomianową

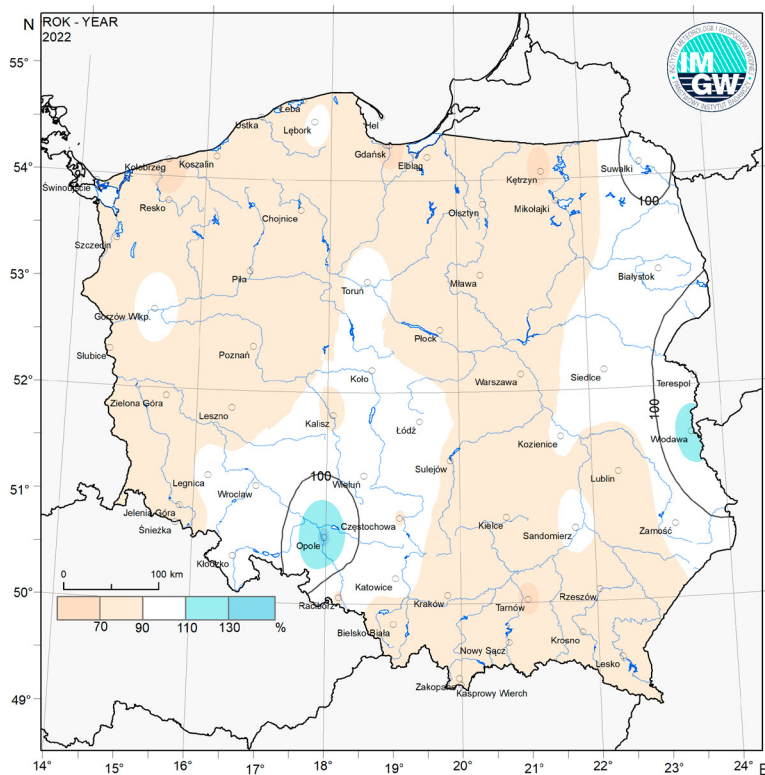
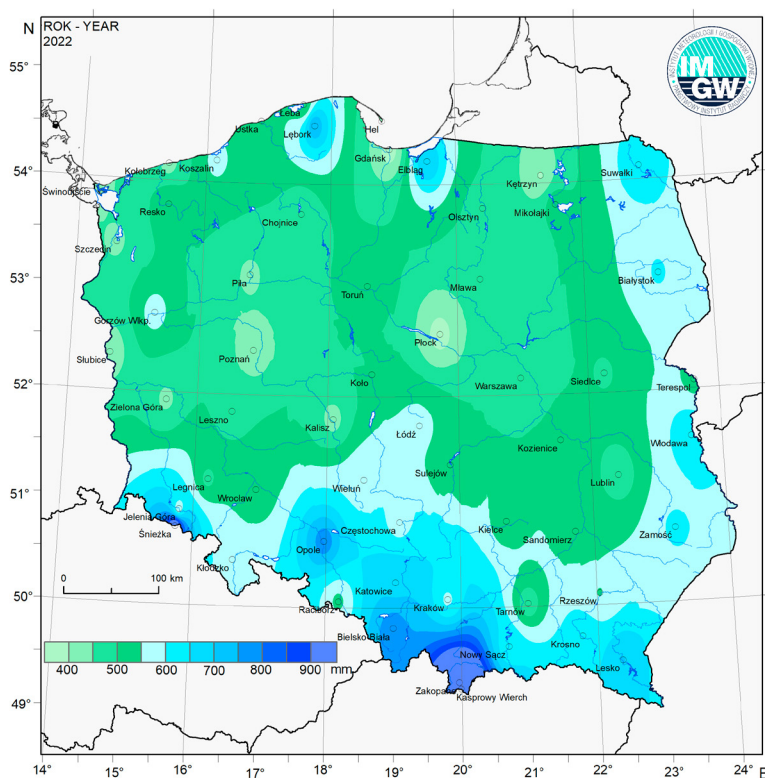


Źródło: IMGW-PIB

W podobny sposób następowały zmiany śródroczne w przypadku dobowych minimalnych wartości temperatury.

OPADY ATMOSFERYCZNE

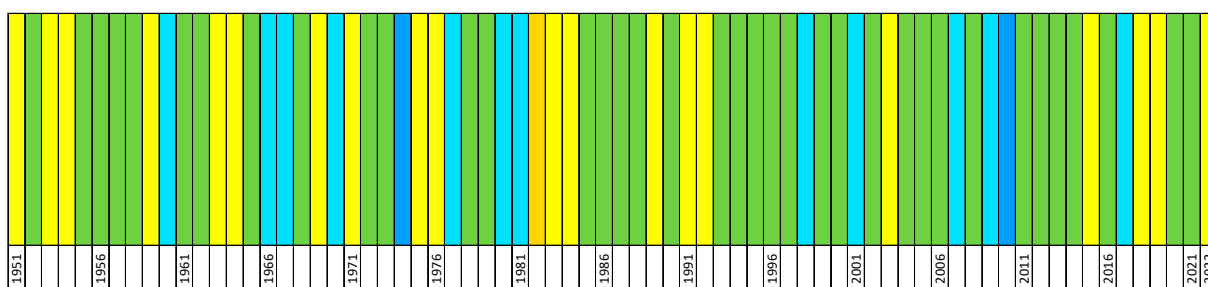
Obszarowo uśredniona suma opadu atmosferycznego w 2022 roku wyniosła w Polsce 534,4 mm, co stanowiło zaledwie 87% normy określonej na podstawie pomiarów w latach 1991-2020. Według klasyfikacji rangowej średniej obszarowej sumy opadów, obejmującej okres od 1951 roku, ubiegły rok plasuje się na dopiero na 59. pozycji. Najbardziej zasobny w opady był rok 2010 (ze średnią obszarową sumą opadów 804,1 mm, co stanowiło 132% normy), najmniej – 1982 (z sumą zaledwie 422,6 mm, 69% normy). Sumy opadów w 2022 roku wyniosły od nieco poniżej 400 mm do ponad 900 mm, a najwyższe odnotowano w Tatrach. Opady zawierały się w przedziale od 62% (Kołobrzeg) do 133% (Opole) normy wieloletniej (1991-2020).



OPADY ATMOSFERYCZNE

Klasyfikacja warunków pluwialnych

Często do opisu warunków pluwialnych wykorzystuje się opisowe klasyfikacje, określające w jakim stopniu warunki pluwialne danego miesiąca, sezonu klimatycznego czy roku różniły się od warunków typowych. Jedną z najpopularniejszych klasyfikacji warunków pluwialnych w Polsce jest klasyfikacja Kaczorowskiej, która opiera się na procentowym odchyleniu od normy opadowej dla danego miejsca. Poszczególnym klasom nadaje się opisowe nazwy, jak przedstawiono powyżej. Według klasyfikacji Kaczorowskiej miniony rok należy zaliczyć do lat suchych pod względem warunków pluwialnych.



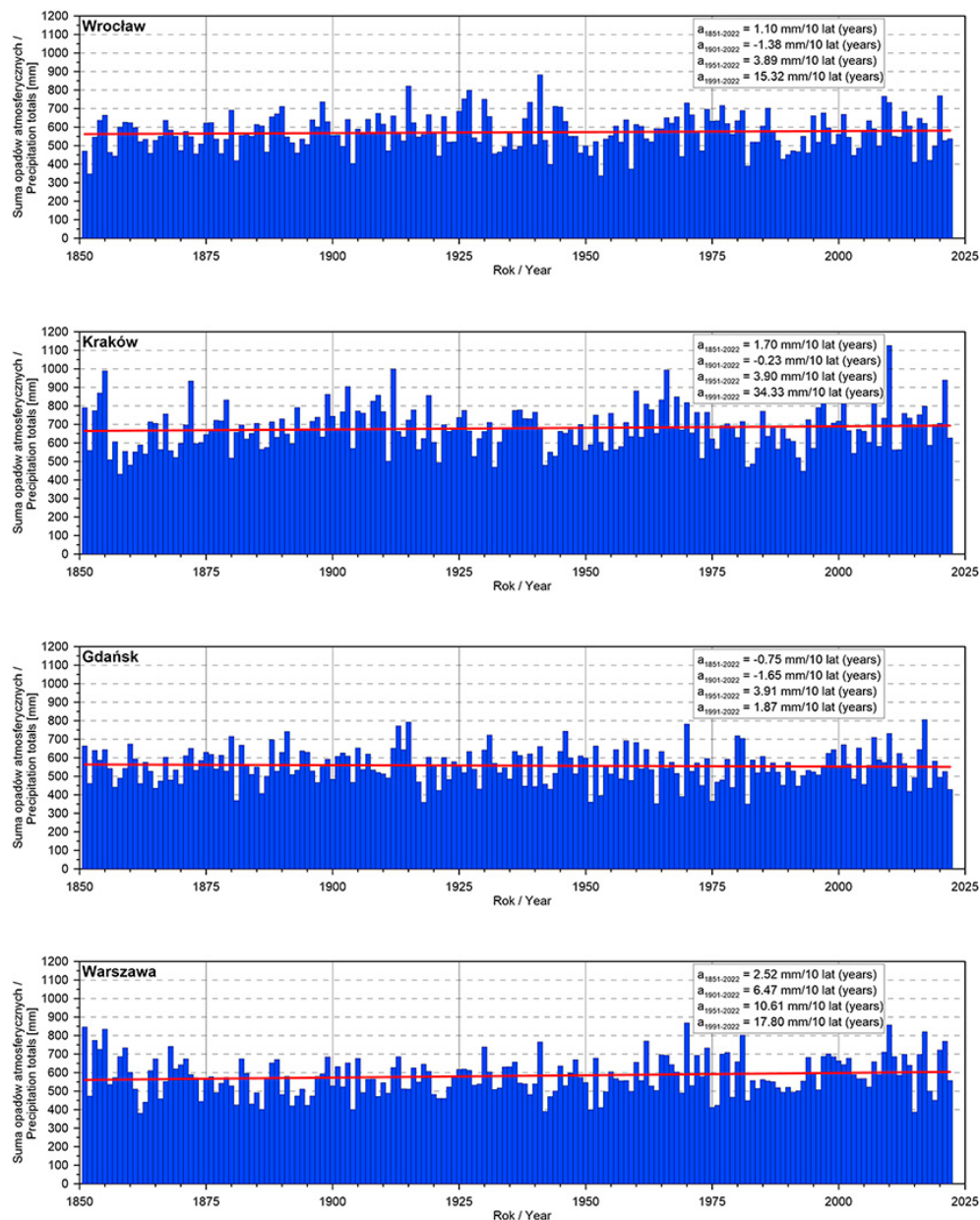
| SKALA KLASYFIKACJI OPADOWEJ | | % |
|-----------------------------|-------------------|---------|
| 1 | skrajnie sucho | < 50 |
| 2 | bardzo sucho | 50-74 |
| 3 | sucho | 75-89 |
| 4 | norma | 90-110 |
| 5 | wilgotno | 111-125 |
| 6 | bardzo wilgotno | 126-150 |
| 7 | skrajnie wilgotno | > 150 |

| ROK | SZCZECIN | HEL | SŁUBICE | TORUŃ | SUWAŁKI | WROCŁAW | WARSZAWA | WŁODAWA | JELENIA G. | KŁODZKO | KIELCE | KRAKÓW | BIELSKO | ZAKOPANE |
|------|----------|-----|---------|-------|---------|---------|----------|---------|------------|---------|--------|--------|---------|----------|
| 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 | | | | | | | | | | | | | | |

Wyrażenie wysokości opadów w danym roku w procentach w stosunku do wysokości opadów w okresie normalnym pozwala wprowadzić klasyfikację, która umożliwi opisowe przedstawienie warunków pluwialnych, jakie panowały w danej stacji czy na danym obszarze. W przeciwieństwie do warunków termicznych charakterystyki opadowe cechują się silną zmiennością w przestrzeni. Na tle wielolecia 1951-2020 możemy powiedzieć, że przestrzenna zmienność opadów w 2022 roku była znaczna. Jednocześnie widać, że ubiegły rok był kolejnym okresem, w którym w wielu stacjach odnotowano poziom opadów niższy od normy.

OPADY ATMOSFERYCZNE

Zmienność wieloletnia



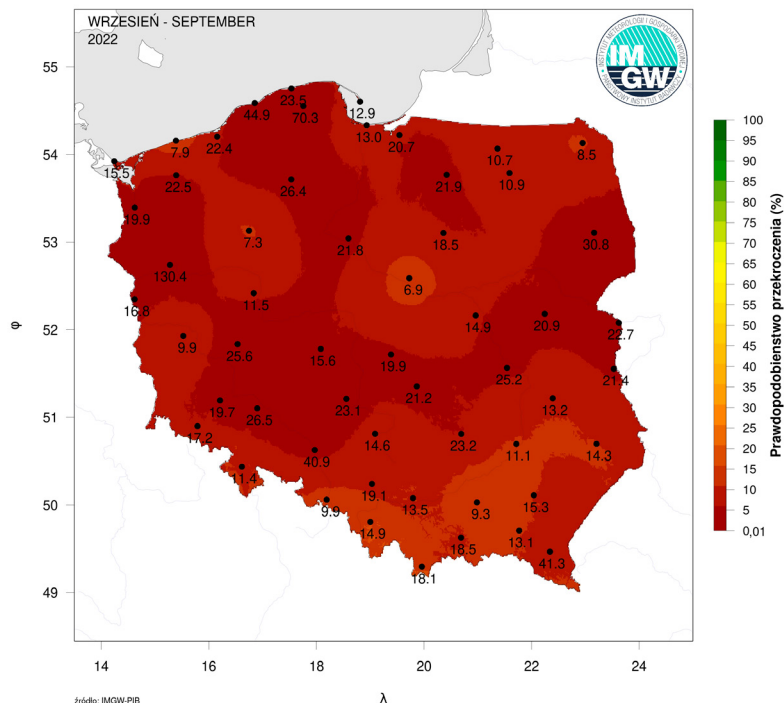
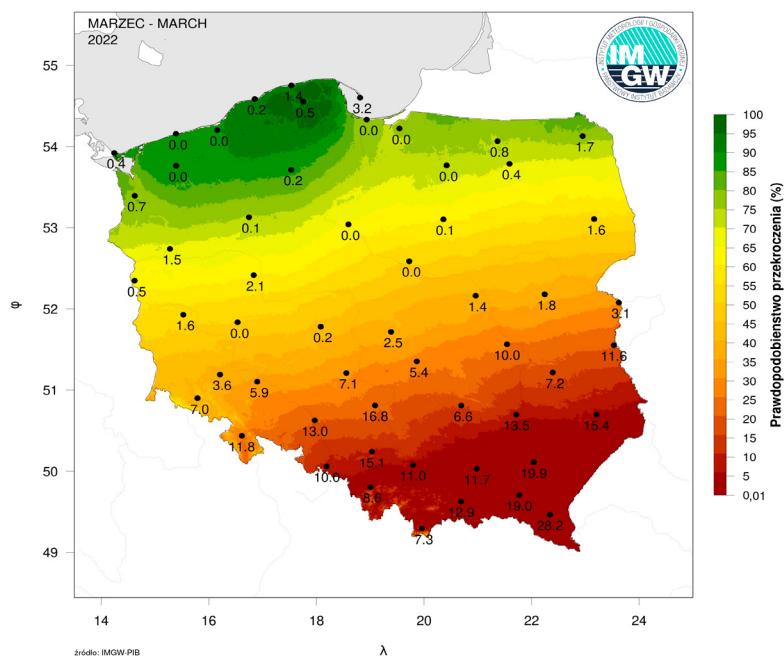
Analiza wieloletniej zmienności warunków pluwialnych w Polsce wskazuje na nieznaczne różnice. W okresie 172 lat największe zmiany zanotowano w Warszawie (wzrost o 43 mm), znacznie mniejsze w Krakowie (29,2 mm) oraz Wrocławiu (18,9 mm). Na północy kraju w Gdańsku obserwuje się nieznaczny spadek sumy opadów w całym okresie (-12,9 mm). Większe zmiany są widoczne w skali ostatnich 72 lat (1951-2022). Dla wszystkich analizowanych stacji obserwuje się wzrosty rocznych sum opadu. Najwyższe tempo dotyczy Warszawy (łącznie wzrost o 76,4 mm). Na pozostałych stacjach tempo zmian było zbliżone i wynosiło około 3,9 mm/dekadę, do w skali 72 lat skutkowało wzrostem o 28,1 mm. Ostatnie 32 lata (1991-2022) zaznaczyły się znacznym zróżnicowaniem tempa zmian: od 1,87 mm/10 lat w Gdańsku przez 15,32mm/10 lat we Wrocławiu, 17,80 mm/10 lat w Warszawie, po 34,33 mm/10 lat w Krakowie. Można zauważyć, że w południowej Polsce tempo zmian jest o rząd wielkości wyższe niż na północy.

OPADY ATMOSFERYCZNE

Prawdopodobieństwo przekroczenia maksymalnych dobowych sum opadów w marcu i wrześniu 2022 roku

Przedstawione mapy rozkładu prawdopodobieństwa przewyższenia maksymalnych dobowych opadów w marcu (drugi najsuchszy marzec od 1951 r.) i wrześniu 2022 roku uwidaczniają zarówno zróżnicowanie warunków pluwialnych w tych dwóch miesiącach, jak i ilustrują występowanie wysokowydajnych opadów w kilku dużych miastach w Polsce (Gorzów Wielkopolski, 8.09.2022 r., 130,4 mm), co skutkowało tzw. szybkimi powodzią miejskimi. W marcu wyraźnie zaznacza się przestrzenna zmienność maksymalnych zanotowanych sum opadu. Na północnym zachodzie był to miesiąc z ekstremalnie wysokim prawdopodobieństwem przekroczenia, jednocześnie na południowym wschodzie notowano wartości ekstremalnie wysokie (b. niskie prawdopodobieństwo ich przekroczenia).

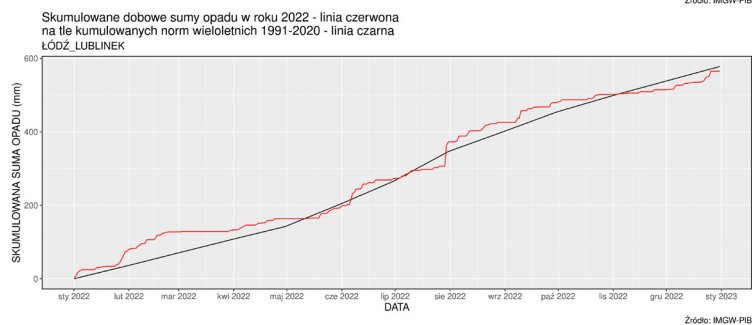
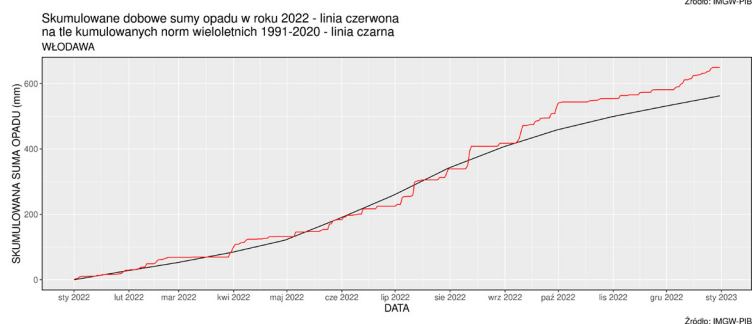
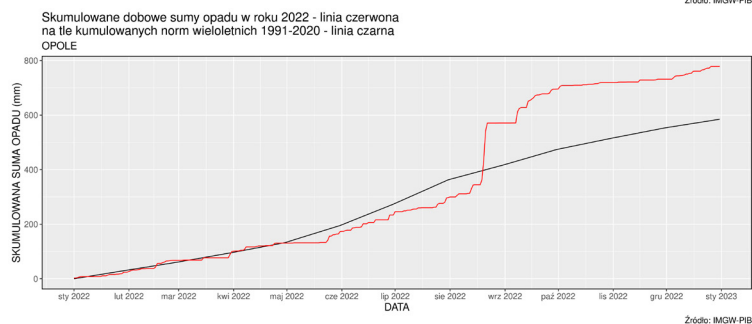
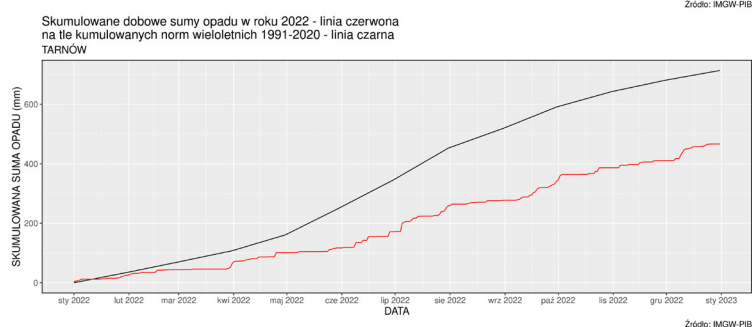
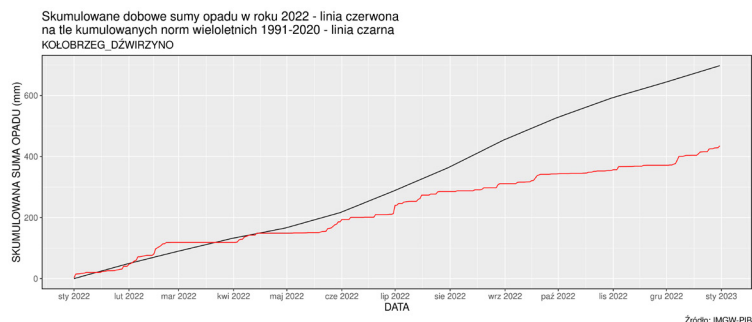
We wrześniu w zasadzie na obszarze całego kraju zanotowano ekstremalnie wysokie maksymalne dobowe sumy opadu z prawdopodobieństwem przekroczenia lokalnie spadającym poniżej 5%.



OPADY ATMOSFERYCZNE

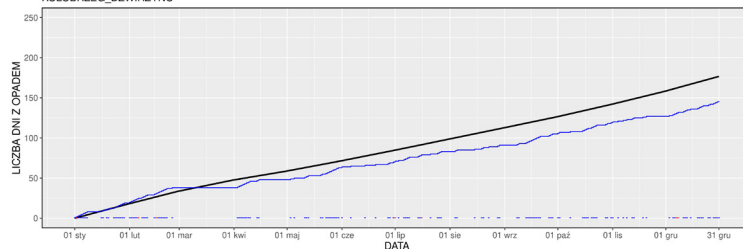
Skumulowane sumy opadów i skumulowana liczba dni z opadem

Wykresy skumulowanych sum opadu w 2022 roku na wybranych stacjach pozwalają zobrazować, jak w minionym roku układały się w skali czasu opady atmosferyczne na tle normy wieloletniej. Wyraźnie zaznaczają się okresy nadmiaru opadów, jak i ich deficytu w stosunku do normy. Bardzo łatwo zidentyfikować okresy bezopadowe, jak również przypadki opadów wydajnych o dużych sumach. Przedstawiony materiał ilustruje również fakt silnego zróżnicowania opadów na poszczególnych stacjach w stosunku do norm charakteryzujących opad na danej stacji – począwszy od stacji charakteryzujących się wyższymi od normy rocznymi sumami (Opole, Włodawa), jak i takimi, gdzie roczna suma opadu w roku 2022 była znacznie poniżej normy (Kołobrzeg, Tarnów). W przypadku Opola na podkreślenie zasługuje fakt, że dodatnia anomalia rocznej sumy opadu jest wynikiem bardzo wydajnych opadów zanotowanych w sierpniu 2022 roku.



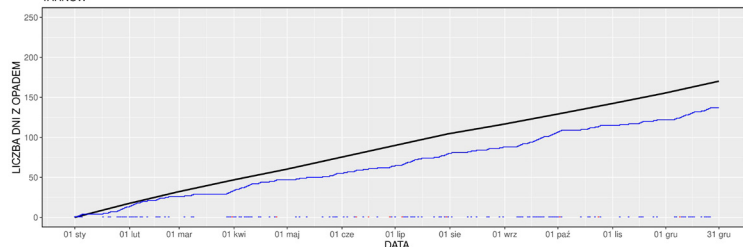
Interpretacja skumulowanej liczby dni z opadem na tle normy mówi nam, jak często występowały opady w 2022 roku oraz czy dni z opadem było więcej, czy mniej. W przypadku, gdy w skali roku opady były znacznie większe/mniejsze od normy, a liczba dni z opadami w normie, to można jednoznacznie stwierdzić, że opady na konkretnej stacji były bardziej lub mniej wydajne niż zwykle.

Skumulowana liczba dni z opadem (dobowa suma opadu $\geq 0.1\text{mm}$) w roku 2022 - I. niebieska na tle skumulowanych średnich miesięcznych liczby dni z opadem w wieloleciu 1991-2020 - I. czarna pogrubiona, punkty niebieskie - dni z opadem, czerwone - dni z opadem $>10\text{mm}$
KOŁBRZEG_DZWIRZYNO



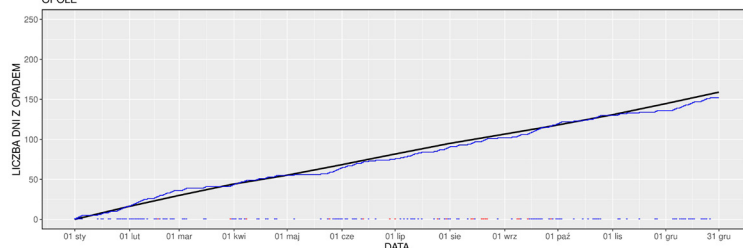
Źródło: IMGW-PIB

Skumulowana liczba dni z opadem (dobowa suma opadu $\geq 0.1\text{mm}$) w roku 2022 - I. niebieska na tle skumulowanych średnich miesięcznych liczby dni z opadem w wieloleciu 1991-2020 - I. czarna pogrubiona, punkty niebieskie - dni z opadem, czerwone - dni z opadem $>10\text{mm}$
TARNÓW



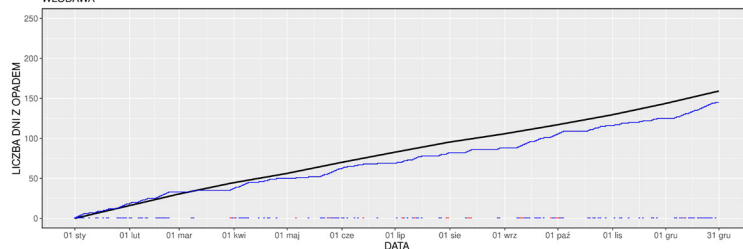
Źródło: IMGW-PIB

Skumulowana liczba dni z opadem (dobowa suma opadu $\geq 0.1\text{mm}$) w roku 2022 - I. niebieska na tle skumulowanych średnich miesięcznych liczby dni z opadem w wieloleciu 1991-2020 - I. czarna pogrubiona, punkty niebieskie - dni z opadem, czerwone - dni z opadem $>10\text{mm}$
OPOLE



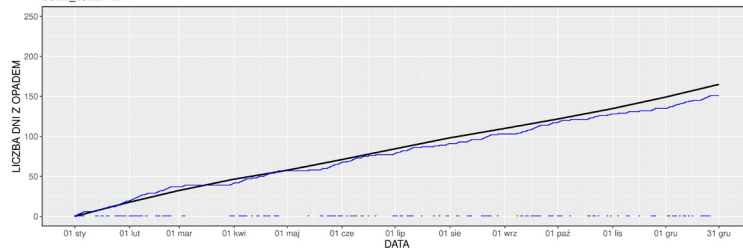
Źródło: IMGW-PIB

Skumulowana liczba dni z opadem (dobowa suma opadu $\geq 0.1\text{mm}$) w roku 2022 - I. niebieska na tle skumulowanych średnich miesięcznych liczby dni z opadem w wieloleciu 1991-2020 - I. czarna pogrubiona, punkty niebieskie - dni z opadem, czerwone - dni z opadem $>10\text{mm}$
WŁODAWA



Źródło: IMGW-PIB

Skumulowana liczba dni z opadem (dobowa suma opadu $\geq 0.1\text{mm}$) w roku 2022 - I. niebieska na tle skumulowanych średnich miesięcznych liczby dni z opadem w wieloleciu 1991-2020 - I. czarna pogrubiona, punkty niebieskie - dni z opadem, czerwone - dni z opadem $>10\text{mm}$
ŁÓDŹ_LUBLINEK



Źródło: IMGW-PIB

OPADY ATMOSFERYCZNE

Burze i burze odległe na wybranych stacjach*

| 2022 | czerwiec | | | lipiec | | | sierpień | | | ROK |
|---------------------|----------|---------------|-------|--------|---------------|-------|----------|---------------|-------|-------|
| | burza | burza odległa | Razem | burza | burza odległa | Razem | burza | burza odległa | Razem | Razem |
| GDAŃSK-ŚWIBNO | 3 | 9 | 12 | 4 | 5 | 9 | 2 | 7 | 9 | 32 |
| KASPROWY WIERCH | 4 | 10 | 14 | 3 | 7 | 10 | 2 | 23 | 25 | 56 |
| KATOWICE-MUCHOWIEC | 4 | 13 | 17 | 1 | 8 | 9 | 9 | 22 | 31 | 87 |
| KOZIENICE | 3 | 15 | 18 | 4 | 9 | 13 | 4 | 11 | 15 | 64 |
| KRAKÓW-BALICE | 6 | 14 | 20 | 8 | 17 | 25 | 12 | 15 | 27 | 91 |
| ŁEBA | 1 | 6 | 7 | 2 | 5 | 7 | 3 | 11 | 14 | 35 |
| ŁÓDŹ-LUBLINEK | 13 | 12 | 25 | 4 | 6 | 10 | 7 | 8 | 15 | 64 |
| POZNAŃ-ŁAWICA | 8 | 14 | 22 | 8 | 4 | 12 | 2 | 3 | 5 | 50 |
| RZESZÓW-JASIONKA | | 4 | 4 | 4 | 14 | 18 | 1 | 10 | 11 | 45 |
| ŚNIEŻKA | 6 | 6 | 12 | 2 | 3 | 5 | 1 | 9 | 10 | 37 |
| WARSZAWA-OKĘCIE | 8 | 16 | 24 | 10 | 5 | 15 | 4 | 6 | 10 | 55 |
| WROCŁAW-STRACHOWICE | 9 | 16 | 25 | 5 | 7 | 12 | 6 | 9 | 15 | 65 |

* uwzględniono tylko stacje synoptyczne z pełną całodobową obsługą etatową

Burze są zjawiskiem niebezpiecznym. Sezon burzowy w Polsce osiąga kulminację w okresie letnim, od czerwca do sierpnia. W 2022 roku w lipcu zaobserwowano na wybranych stacjach niemal 150 burz. Najwięcej w Krakowie Balicach (25), Rzeszowie (18) oraz w Warszawie (15).

OPADY ATMOSFERYCZNE

Opady gradu na wybranych stacjach*

| 2022 | Liczba dni z gradem w poszczególnych miesiącach 2022 | | | | | | | | | | | | ROK |
|---------------------|--|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|-------|
| Stacja | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Razem |
| GDAŃSK-ŚWIBNO | | | | | | | | | | | | | |
| KASPROWY WIERCH | | | | | 1 | 1 | 3 | 2 | | | | | 7 |
| KATOWICE-MUCHOWIEC | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | | | 3 |
| KOZIENICE | 1 | | | | | | 1 | | | | | | 2 |
| KRAKÓW-BALICE | | | | | | | | | | | | | |
| ŁEBA | | | | | | | | | | | | | |
| ŁÓDŹ-LUBLINEK | | | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| POZNAŃ-ŁAWICA | | | | | | | | | | | | | |
| RZESZÓW-JASIONKA | | | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| ŚNIEŻKA | | | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| WARSZAWA-OKĘCIE | | | | | | | | | | | | | |
| WROCŁAW-STRACHOWICE | | | | | | | 1 | | | | | | 1 |

* uwzględniono tylko stacje synoptyczne z pełną całodobową obsługą etatową

Opad gradu jest jednym z najniebezpieczniejszych zjawisk związanych z konwekcją. Niesie on zagrożenie zarówno dla infrastruktury, rolnictwa oraz życia ludzkiego. Spośród wybranych stacji w 2022 roku najczęściej zjawisko to wystąpiło na Kasprowym Wierchu (7) oraz w Katowicach (3).

OPADY ATMOSFERYCZNE

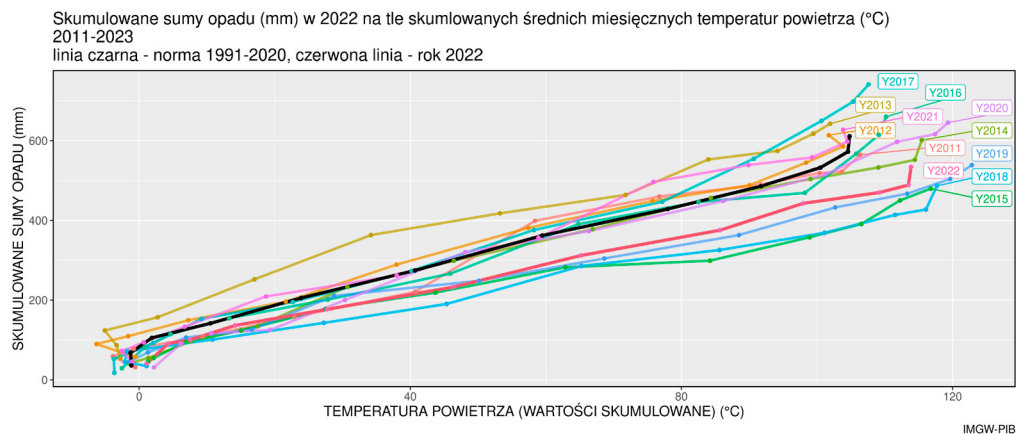
Mgła na wybranych stacjach

| 2022 | Liczba dni z mgłą w poszczególnych miesiącach 2022 | | | | | | | | | | | | ROK |
|---------------------|--|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|-------|
| Stacja | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Razem |
| GDAŃSK-ŚWIBNO | 0 | 0 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 3 | 4 | 20 |
| KASPROWY WIERCH | 29 | 28 | 16 | 26 | 20 | 18 | 23 | 26 | 30 | 24 | 23 | 26 | 289 |
| KATOWICE-MUCHOWIEC | 4 | 2 | 1 | 6 | 2 | 1 | 0 | 9 | 13 | 19 | 15 | 7 | 79 |
| KOZIENICE | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 4 | 2 | 4 | 5 | 12 | 12 | 4 | 47 |
| KRAKÓW-BALICE | 2 | 2 | 0 | 3 | 3 | 5 | 4 | 8 | 8 | 20 | 17 | 10 | 82 |
| ŁEBA | 2 | 0 | 13 | 7 | 11 | 10 | 9 | 12 | 13 | 9 | 5 | 7 | 98 |
| ŁÓDŹ-LUBLINEK | 3 | 5 | 5 | 10 | 14 | 16 | 13 | 13 | 16 | 24 | 18 | 4 | 141 |
| POZNAŃ-ŁAWICA | 4 | 1 | 1 | 3 | 4 | 4 | 0 | 2 | 12 | 18 | 13 | 7 | 69 |
| RZESZÓW-JASIONKA | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 3 | 4 | 5 | 9 | 1 | 30 |
| ŚNIEŻKA | 30 | 27 | 18 | 24 | 17 | 18 | 20 | 21 | 28 | 26 | 26 | 30 | 285 |
| WARSZAWA-OKĘCIE | 2 | 0 | 1 | 3 | 3 | 4 | 0 | 1 | 11 | 18 | 9 | 5 | 57 |
| WROCŁAW-STRACHOWICE | 7 | 2 | 2 | 8 | 7 | 6 | 2 | 8 | 11 | 15 | 14 | 2 | 84 |

* uwzględniono tylko stacje synoptyczne z pełną całodobową obsługą etatową

Mgła jest zjawiskiem związanym z kondensacją pary wodnej w przy powierzchniowej warstwie powietrza, powodującym ograniczenie widzialności do poniżej 1 km. Ma ona istotne znaczenie z punktu widzenia bezpieczeństwa funkcjonowania transportu. Jak widać w roku 2022 na większości analizowanych stacji wartości liczby dni z mgłą nie przekraczały 100. Poza stacjami wysokogóorskimi o specyficznych cechach położenia, gdzie liczba dni z mgłą w roku 2022 przekroczyła 200 (Kasprowy Wierch, Śnieżka), jedynie na stacji Łódź Lublinek zanotowano ponad 140 dni z mgłą. Najniższą liczbę zanotowano w Gdańsku-Świbnie (20) oraz w Rzeszowie Jasionce (30).

OPADY I TEMPERATURA



Wykorzystanie skumulowanych średnich miesięcznych wartości temperatury powietrza oraz sum opadu atmosferycznego pozwala w sposób syntetyczny na odniesienie się do warunków termicznych i pluwialnych. Rok 2022 można zaliczyć do jednych z suchszych od 2011. Niższe skumulowane sumy opadu zanotowano jedynie w latach 2015 oraz 2018. Rok 2022 był jednocześnie jednym z cieplejszych (skumulowane wartości temperatury powietrza można w pewnym uproszczeniu uznać za skumulowany zasób ciepła). Na podkreślenie zasługuje fakt, że skumulowana suma opadu do grudnia 2022 roku, w porównaniu do wartości średnich wieloletnich, była równa skumulowanej sumie do października, czyli można zaryzykować stwierdzenie, że w roku 2022 brakowało opadów z dwóch miesięcy (XI, XII), by cały sezon uznać za przeciętny.

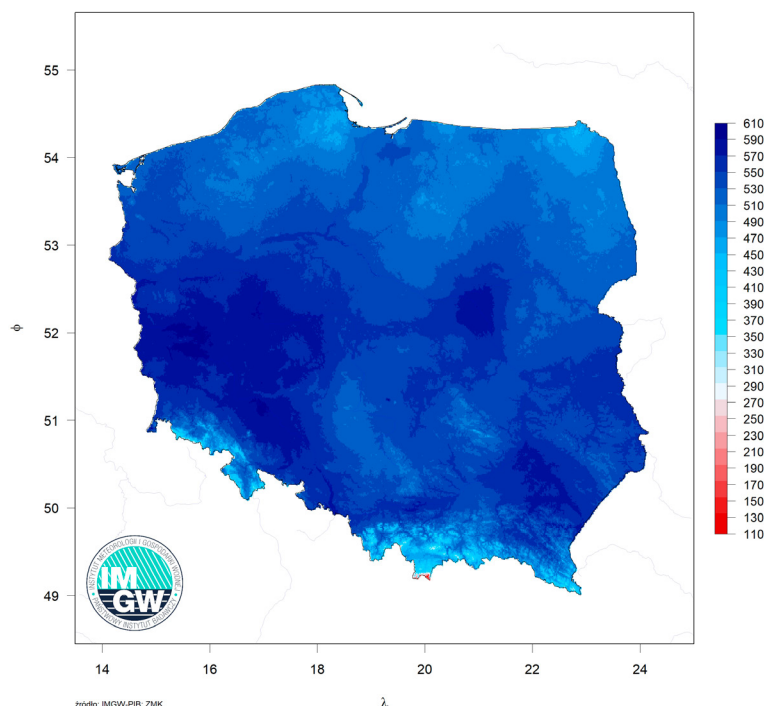
KLIMATYCZNY BILANS WODNY

Półrocze ciepłe

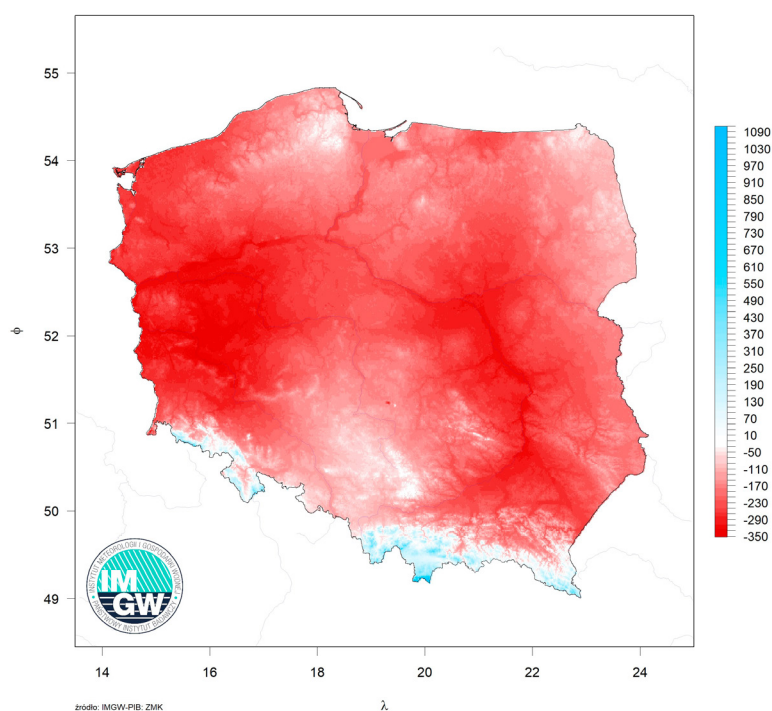
Klimatyczny bilans wodny (KBW) jest różnicą pomiędzy zasilaniem opadowym, czyli wysokością opadów a parowaniem terenowym, które może być wyznaczane na podstawie pomiarów lub za pomocą formuł empirycznych. Dodatnia wartość KBW oznacza, że w okresie, którego dotyczy wystąpiła przewaga opadów nad parowaniem. W przypadku ujemnej wartości KBW mamy do czynienia z sytuacją przeciwną, parowanie przeważa nad opadami.

Z gospodarczego punktu widzenia istotne znaczenie ma informacja na temat KBW w ciepłej porze roku, tj. w okresie, kiedy w Polsce jest duże zapotrzebowanie na wodę, m.in. w tak ważnej gałęzi gospodarki jak rolnictwo. Wartości parowania są wysokie, zawierają się między 350 mm a 610 mm, czyli między 75% a 125% wysokości opadów w ciepłej porze roku. Pomimo stosunkowo wysokich opadów w półroczu ciepłym, dodatnie lub zbliżone do zera wartości KBW występowały zasadniczo na obszarze wyższych partii Sudetów oraz w Karpatach, na Pojezierzu Kaszubskim oraz w północno-wschodniej Polsce. Na pozostałym obszarze Polski KBW w okresie maj-październik 2022 roku był ujemny. Szczególnie niepokojąca jest utrata wilgoci w zachodniej Polsce i w dorzeczu środkowego biegu Wisły, zbliżającą się w ciepłej porze roku do 300 mm.

Sumaryczna Ewapotranspiracja Wskaźnikowa - Maj - Październik 2022



Sumaryczny Klimatyczny Bilans Wodny - Maj - Październik 2022



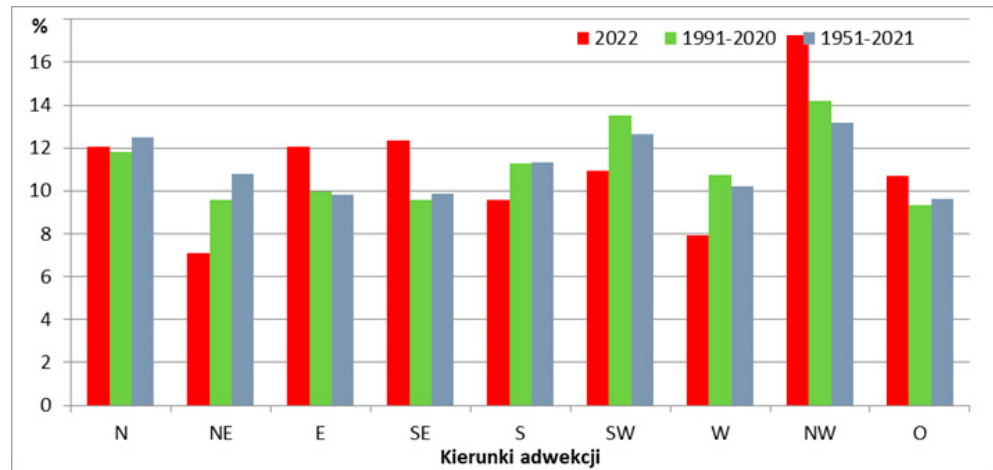
CYRKULACJA ATMOSFERYCZNA

Indeksy i wiatr dolny

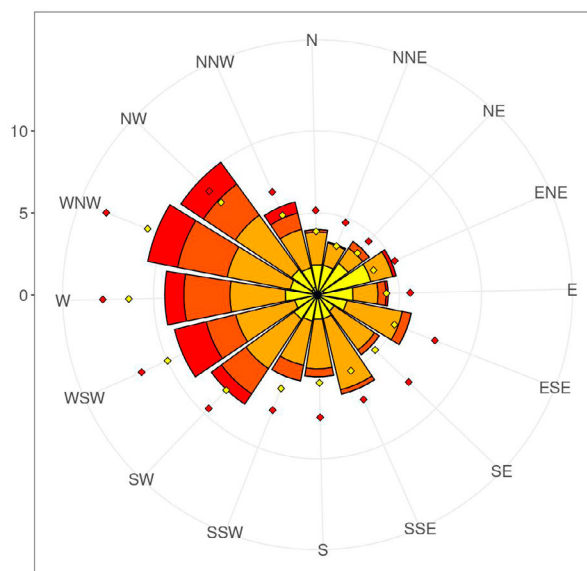
Typy cyrkulacji atmosferycznej wg Lityńskiego w poszczególnych dniach i miesiącach roku 2022 (Pianko-Kluczyńska 2018)

| Dzień/Miesiąc | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | No | NWc | Oa | NEc | Oa | So | SEc | Oo | NEa | SWo | SWo | SEa |
| 2 | SWc | Nc | Na | Nc | NWa | Oa | Sa | Sa | Ea | NWc | Wo | SEa |
| 3 | Wc | Oo | NEo | NWo | No | Na | Sa | SWa | Ea | No | SWa | SEa |
| 4 | SWc | SWc | NEa | Wc | Wa | Na | Sa | SWa | Ea | NEo | Sc | SEa |
| 5 | NWc | Wc | NEa | NWc | Wa | Na | NWa | Oo | Ea | NEo | So | Oa |
| 6 | Nc | Wc | Na | Wc | SWa | Oo | NWa | Na | Ea | NEc | Sa | Oo |
| 7 | Wo | NWc | NEa | SWc | Na | Oo | Na | NEa | SEa | Ec | SWo | Oc |
| 8 | Sc | NWo | Ea | NWc | Na | Sc | Na | Ea | SEo | Ec | SWo | Sc |
| 9 | Ec | NWo | SEa | NWc | Sa | Nc | Na | Ea | SEo | Ec | SWo | SEc |
| 10 | Ea | NWo | Sa | NWo | SWa | Oa | NEo | Oa | Ec | Oc | SWa | Ec |
| 11 | Ea | NWo | Sa | NWa | SWc | Sa | Na | Oa | Ec | Oc | Wa | Ec |
| 12 | NWa | Wa | Sa | Oa | NWo | NWa | Wa | Ea | So | Oc | NWa | Ec |
| 13 | NWa | SWo | Sa | Ea | NWo | NWo | Wo | Ea | Wc | Oc | Ea | Oc |
| 14 | NWo | SWo | Sa | NEa | NWo | Na | NWo | SEc | SWc | Oc | Sa | Sc |
| 15 | NWa | SWc | SWa | NEa | NWa | NWa | NWa | SEc | NWc | Oo | SEo | Oc |
| 16 | NWo | SWc | Sa | NEa | Na | NWa | NWo | SEc | NWc | Oc | SEc | Oo |
| 17 | NWc | NWc | SEa | Ea | NEa | Wa | Wa | Ec | NWc | No | SEc | Oa |
| 18 | NWa | Wc | Oa | NEa | Na | SWa | Wa | SEo | Nc | Oa | SEc | Wa |
| 19 | NWo | NWc | Oa | Eo | Wa | Wc | Sa | Sc | Nc | SEa | Eo | SWa |
| 20 | NWc | Wc | Ea | Ec | SWo | Oc | Na | Sc | NEo | SEc | SEc | SWo |
| 21 | No | NWc | Oa | Eo | NWc | Nc | Na | Sc | NEa | SEc | SEc | SWo |
| 22 | Na | NWc | Oa | SEo | Oc | Wo | Na | Eo | Oa | SEc | SEc | Wc |
| 23 | Na | Wo | Na | SEc | Sc | SWa | No | SEo | Oo | SEc | SEc | NWc |
| 24 | NWa | SWo | Na | Ec | Sc | So | Sa | SEa | No | SWc | SEo | NWc |
| 25 | Na | NWo | NWa | Nc | SWo | So | SWo | Ea | SWc | Wc | Eo | SWa |
| 26 | NWa | Oa | Na | NEa | NWo | SEa | NWc | Eo | SWc | Wc | Ea | SWc |
| 27 | NWc | Sa | NWa | NEa | NWc | SEa | Na | Ec | SEc | Wc | Sa | Wo |
| 28 | NWo | Oa | NWo | NEa | NWc | SEa | Ea | NEc | Ec | So | SEa | SWo |
| 29 | NWo | | NWc | NEa | Nc | SEa | Ea | NEo | SEc | Eo | SEa | SWc |
| 30 | NWc | | Nc | Na | SEc | SEo | Oo | NEa | Sc | Ec | SEa | SWo |
| 31 | Nc | | Ec | | SEa | | Oc | NEa | | Eo | | SWo |

Cyrkulacja atmosferyczna jest jednym z najistotniejszych czynników pogodotwórczych i klimatotwórczych. Dzięki cyrkulacji atmosfery pogoda w Polsce zmienia się z dnia na dzień, a nawet kilkakrotnie w ciągu dnia. Istnieje wiele metod opisu cyrkulacji atmosferycznej. Jedną z najpopularniejszych jest scharakteryzowanie jej poprzez podanie kierunku adwekcji mas powietrza nad interesujący nas obszar oraz poprzez określenie charakteru ruchu powietrza (czy jest cyklonalny, czy antycyklonalny). W danej porze roku te parametry pozwalają określić cechy termiczne i wilgotnościowe mas powietrza napływających nad badany obszar.



Kalendarz indeksu cyrkulacji pozwala stwierdzić, że w 2022 roku nieznacznie przeważały masy powietrza napływające z sektora zachodniego (od NW do SW, 35%), a następnie z sektora południowego (od SE do SW, około 33%). W stosunku do okresu normalnego częstość splotu mas powietrza z sektora zachodniego była wyższa o około 2% niż w wieloleciu 1991-2020.

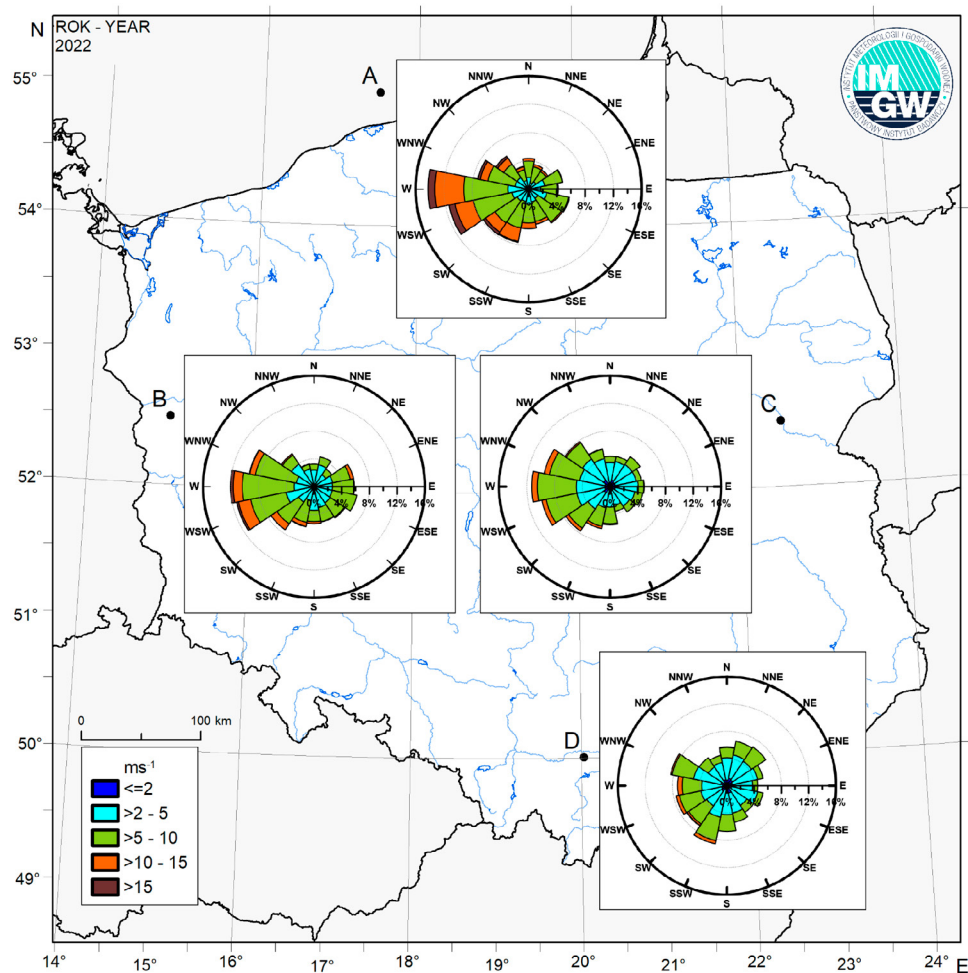


Przedziały prędkości ■ >15 ■ 10-15 ■ 5-10 ■ 2-5 ■ <2

| Charakterystyka | V (m/s) | u (m/s) | v (m/s) |
|------------------------------|---------|---------|---------|
| Średnia (1991-2020) | 8,2 | 2,7 | 0,5 |
| Średnia | 7,9 | 2,9 | 0,0 |
| Minimum | 0,4 | -18,1 | -23,4 |
| Q ₁₀ | 3,1 | -4,2 | -6,1 |
| Q ₅₀ | 6,8 | 1,9 | 0,0 |
| Q ₉₀ | 14,2 | 11,8 | 6,5 |
| Maksimum | 30,1 | 29,2 | 14,1 |
| Średni kierunek (1991-2020) | | 259 | |
| Średni kierunek | | 270 | |
| Współczynnik stałości η | | 0,37 | |
| η (1991-2020) | | 0,34 | |

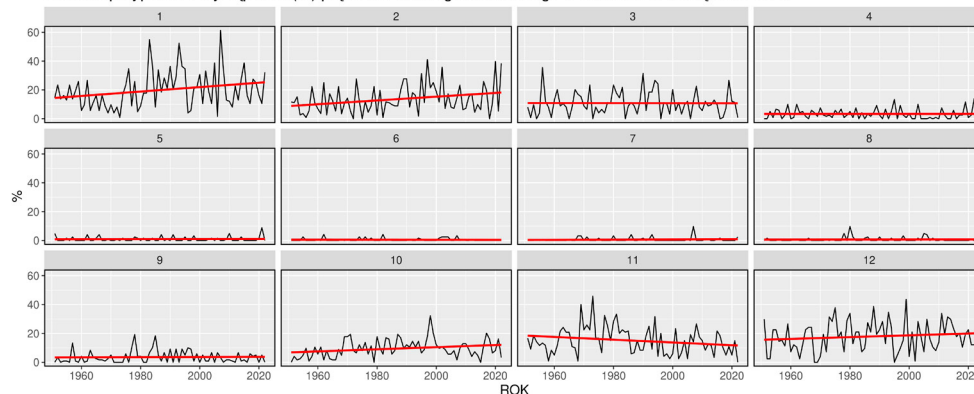
Innego rodzaju indeksem opisującym cyrkulację atmosferyczną nad danym regionem jest wektor wiatru geostroficznego, który pozwala na określenie kierunku i siły (prędkości) napływu mas powietrza nad dany region na podstawie pola barycznego. Jeśli uwzględni się aktualne warunki termiczne, to poprzez korektę zależności gęstości powietrza otrzymuje się urealnione wartości wskaźnika. Wektor wiatru geostroficznego nie uwzględnia m.in. efektu tarcia wynikającego zarówno ze zmienności ukształtowania i użytkowania terenu. Jest to jednak maksymalna prędkość wiatru z jaką wiałby w danym rejonie wiatr pod nieobecność wspomnianych czynników.

Średni roczny wektor wiatru geostroficznego w 2022 roku był zbliżony do wektora charakterystycznego dla wielolecia 1991-2020. Anomalia średniej prędkości wiatru geostroficznego wyniosła zaledwie $-0,3$ m/s. Jeżeli chodzi o kierunek to w roku 2022 był on przesunięty o 11 stopni zgodnie z ruchem wskazówek zegara i wynosił dokładnie 270 stopni (adwekcja z zachodu) względem przeciętnego z wielolecia wynoszącego 259 stopni. Struktura kierunkowo prędkościowa wskazuje na umiarkowaną adwekcję mas powietrza z zachodu. Znajduje to również swoje odbicie w różny wiatrów pokazującej dominację adwekcji z sektorów od SW do NW.



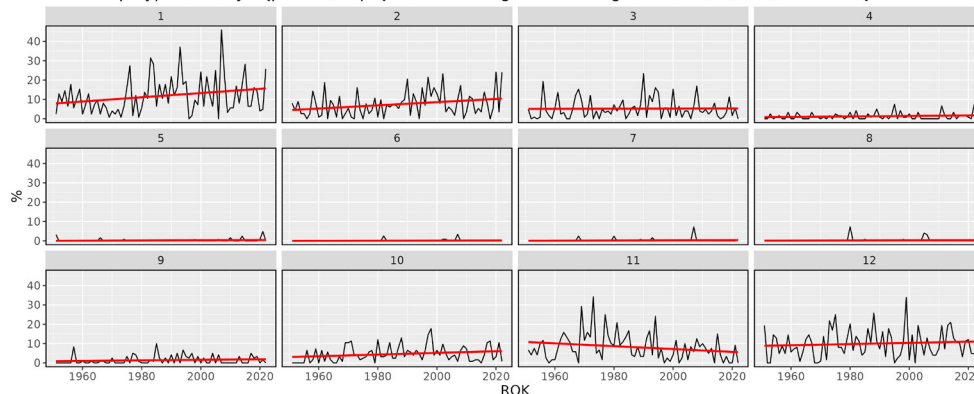
Wspomniana charakterystyka dotycząca kierunku sływu mas powietrza znalazła swoje odbicie w rozkładzie kierunków wiatru przy powierzchni, przy czym zauważyć można znaczne różnicowanie regionalne w strukturze kierunkowej.

Odsetek przypadków wystąpienia (%) prędkości wiatru geostroficznego > 15m/s nad Polską 1951-2022



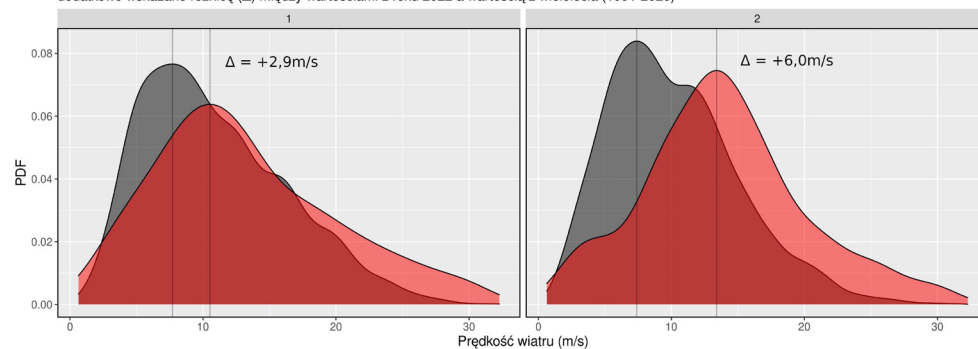
Od szeregu lat obserwowany jest wzrost zagrożenia związanego z silnym wiatrem, szczególnie w okresie od października do marca. W przypadku wiatrów o prędkościach przekraczających 15 ms^{-1} obserwujemy wzrost częstości występowania takich wiatrów o 6% w październiku, ponad 5% w grudniu, 10% w styczniu i 7,8% w lutym. W styczniu i lutym 2022 roku wyraźnie zaznaczają się wysokie (w lutym sięgające 40%) udziały przypadków przekraczających tą wartość. Próg 15 ms^{-1} jest wartością krytyczną, której przekroczenie stanowi podstawę do wydania ostrzeżenia 1. stopnia.

Odsetek przypadków wystąpienia (%) prędkości wiatru geostroficznego $\geq 17.2 \text{ m/s}$ ($\geq 8\text{B}$) nad Polską 1951-2022



Wiatr o prędkościach co najmniej $17,2 \text{ ms}^{-1}$ nazywany jest wiatrem sztormowym – jest to próg siły wiatru dla 8. w skali Beauforta. Na morzu fale osiągają wówczas wysokość około 5 m, na lądzie łamane mogą być gałęzie drzew, pojazdy samochodowe mogą mieć trudności z utrzymaniem toru jazdy. Wraz ze wzrostem prędkości niszczycielska siła wiatru potęguje się, szkody stają się bardziej dotkliwe i bardziej rozległe. Również w przypadku częstości występowania przypadków z wiatrem powyżej $17,2 \text{ ms}^{-1}$ obserwujemy systematyczny wzrost w miesiącach zimowych (XII-II).

Rozkład gęstości prawdopodobieństwa prędkości wiatru geostroficznego nad Polską w styczniu i lutym 2022 (kolor czerwony) na tle wielolecia 1991-2020 (kolor szary)
 pionowe linie czarne - wartości dominanty,
 dodatkowo wskazano różnicę (Δ) między wartościami z roku 2022 a wartością z wielolecia (1991-2020)



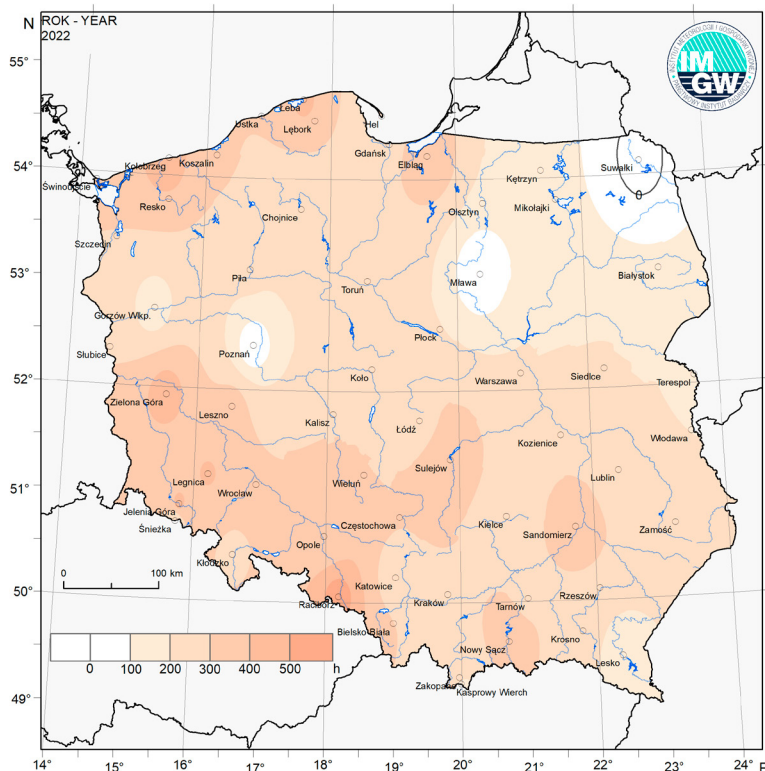
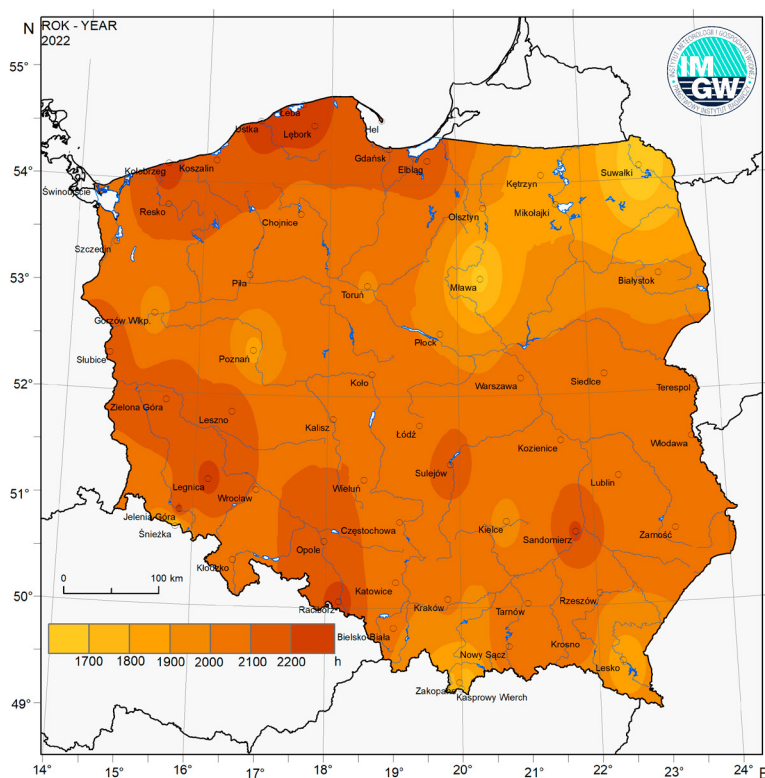
Styczeń oraz luty 2022 roku były wyjątkowe pod względem częstości występowania przepływu powietrza o wysokich prędkościach względem wartości wieloletnich. Uwidacznia się to przede wszystkim w przesunięciu rozkładu notowanych prędkości w kierunku wartości wyższych oraz pogrubieniem tzw. ogonów rozkładu. Analiza wartości dominant (wartości najczęściej występujących) względem wartości wieloletnich (1991-2020) wskazuje, że warunki anemologiczne w styczniu i lutym charakteryzowały się wyższymi wartościami. W przypadku stycznia dodatnia anomalia wyniosła 2,9 m/s, natomiast w lutym aż 6,0 m/s.

USŁONECZNIE

Usłonecznienie, czyli czas świecenia Słońca (czas w którym promieniowanie bezpośrednie dociera do powierzchni terenu), jest zależne od lokalizacji, topografii oraz zachmurzenia – zarówno stopnia pokrycia nieba przez chmury, jak i rodzaju chmur występujących w danym obszarze. Usłonecznienie względne, czyli wielkość będąca stosunkiem rzeczywistego czasu świecenia Słońca do czasu możliwego świecenia Słońca, określonego przez długość dnia (tj. od wschodu Słońca do zachodu), zawierała się w 2022 roku między 38% a 51%.

Roczna suma usłonecznienia w Polsce zawierała się pomiędzy 1640 a 2320 godzin i na większości obszaru kraju była większa od normy klimatologicznej - od -35 (w okolicach Suwałk) do 547 godzin w południowo-zachodniej części kraju (Racibórz). Najdłużej Słońce świeciło w Łebie, bo aż przez 2320 godzin. Najmniej godzin ze Słońcem odnotowano w 2022 roku na Kasprowym Wierchu (1642 godz.) i w Suwałkach (1643 godz.).

Anomalia usłonecznienia rzeczywistego w 2022 względem wartości wieloletnich (1991-2020)



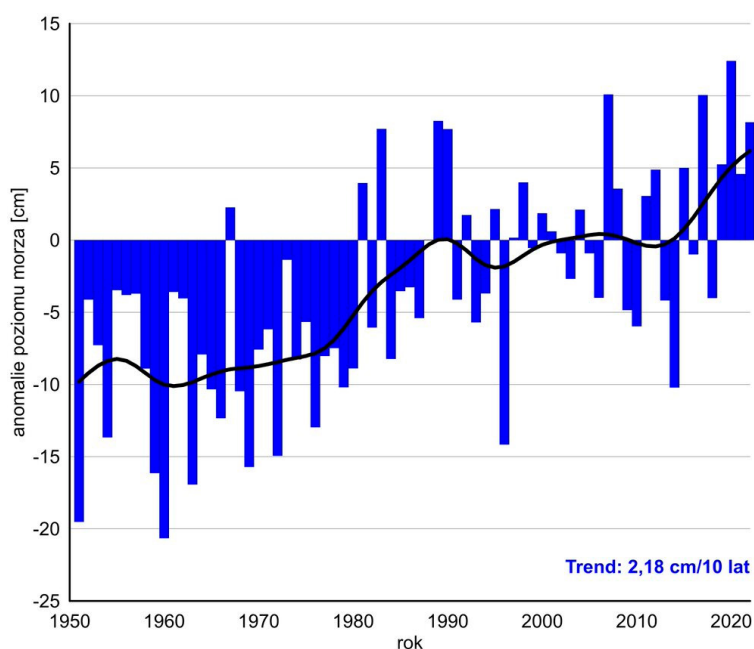
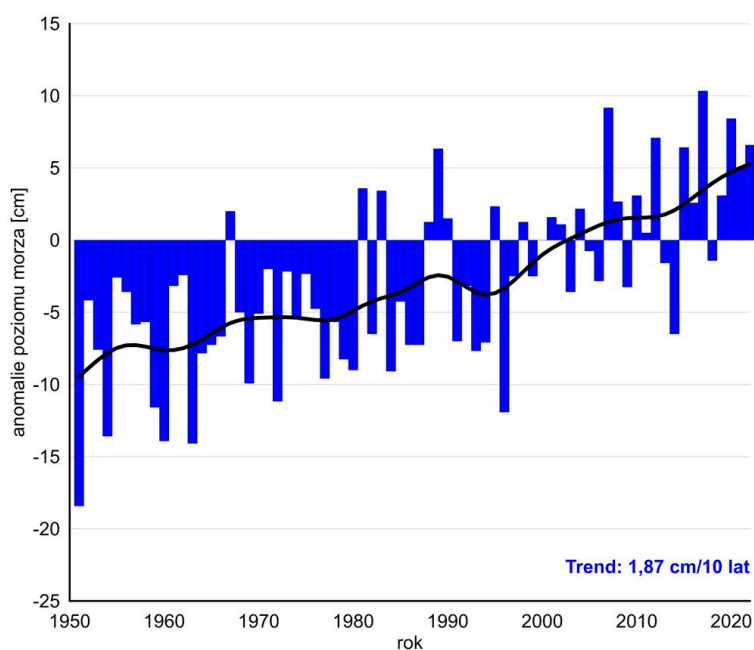
POZIOM MORZA

Poziom morza w rejonie południowego Bałtyku systematycznie się podnosi, co jest efektem wzrostu temperatury w skali globalnej oraz dominacji w tym obszarze zachodniej strefowej cyrkulacji atmosfery. Tempo wzrostu jest zróżnicowane, wyższe we wschodniej części Wybrzeża (wzrost średniego poziomu morza o blisko 13,5 cm w Świnoujściu i o prawie 15,7 cm we Władysławowie), co jest konsekwencją wspomnianej dominacji zachodniej strefowej cyrkulacji, która powoduje utrzymanie stałego nachylenia zwierciadła Bałtyku, wzrastającego za zachodu na wschód.

W Świnoujściu w roku 2022 maksymalny zaobserwowany poziom średni dobowy wynosił 571 cm, natomiast najniższy zaobserwowany poziom średni dobowy – 445 cm. Poziomy średnie dobowe powyżej stanu ostrzegawczego, równego 560 cm, stanowiły 0,83%, powyżej stanu alarmowego nie wystąpiły. Podobnie nie zanotowano stanów średnich dobowych poniżej SNW (416 cm). Najczęściej średnie dobowe poziomy morza występowały w przedziale 510-520 cm (29,3%) oraz 501-510 cm (20,3%).

We Władysławowie w roku 2022 maksymalny zaobserwowany poziom średni dobowy wynosił 586 cm, natomiast najniższy zaobserwowany poziom średni dobowy – 473 cm. Średni dobowy poziom wody cztery razy przekroczył stan alarmowy równy 570 cm (21.01: 584 cm, 30.01: 586 cm, 31.01: 572 cm, 22.02: 574 cm) natomiast nie zanotowano poziomów poniżej SNW (445 cm). Najczęściej średnie dobowe poziomy morza występowały w przedziale 511-520 cm (27,12%) oraz 501-510 cm (20,27%).

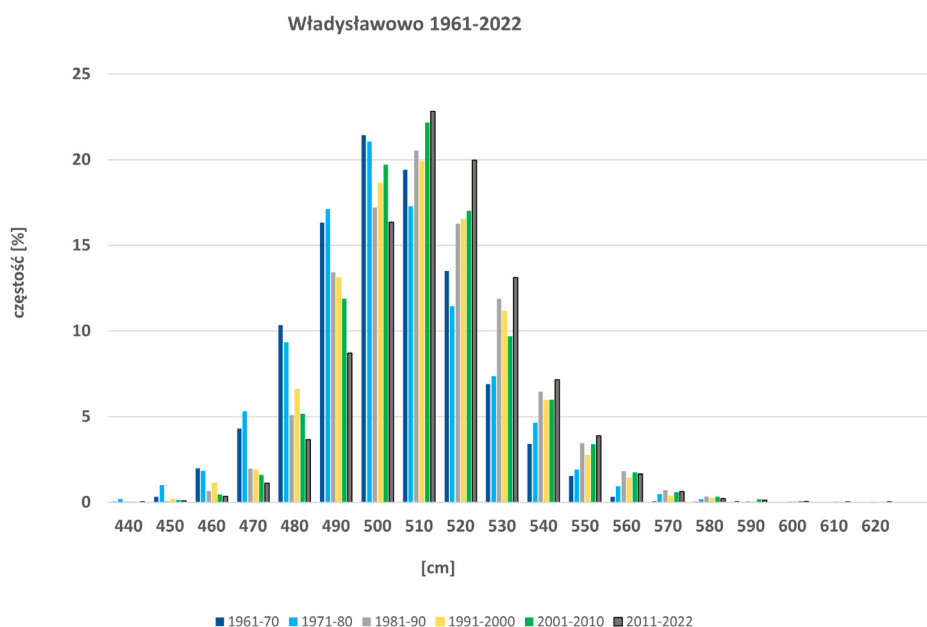
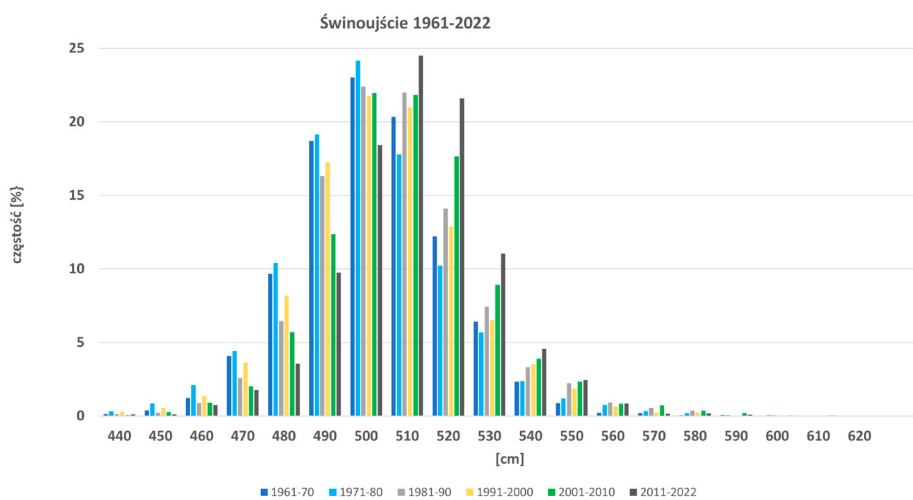
Wyraźnie zaznacza się, postępująca z dekady na dekadę, zmiana częstości występowania poziomów morza z niskiego zakresu wartości, poniżej tzw. poziomu średniego. Zarówno w zachodniej, jak i we wschodniej części Wybrzeża obserwujemy spadek liczby przypadków występowania stanów niskich, szczególnie silny w Świnoujściu. Jednocześnie następuje wzrost liczby przypadków występowania poziomów wyższych od średniego, w szczególności do wartości poziomów alarmowych.



Występowanie (%) poziomów morza poniżej SNW oraz powyżej poziomu alarmowego w Świnoujściu oraz Władysławowie dla wybranych okresów z wielolecia 1961-2022

| Świnoujście | 1961-1970 | 1971-1980 | 1981-1990 | 1991-2000 | 2001-2010 | 2011-2022 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| poniżej SNW (%) | 0,000 | 0,028 | 0,000 | 0,027 | 0,000 | 0,068 |
| powyżej poziomu alarmowego (%) | 0,137 | 0,110 | 0,084 | 0,055 | 0,220 | 0,205 |

| Władysławowo | 1961-1970 | 1971-1980 | 1981-1990 | 1991-2000 | 2001-2010 | 2011-2022 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| poniżej SNW (%) | 0,082 | 0,547 | 0,027 | 0,109 | 0,055 | 0,068 |
| powyżej poziomu alarmowego (%) | 0,110 | 0,164 | 0,465 | 0,328 | 0,549 | 0,433 |



EKSTREMA

| ELEMENT | | WARTOŚĆ | DATA | STACJA |
|-------------------------|------------|---------------|------------|---------------------|
| Temperatura* (T°C) | max | 38,3 | 19.06.2022 | Słubice |
| | min | -18,6 | 14.12.2022 | Zamość |
| | min 5 cm** | -25,6 | 19.12.2022 | Terespol |
| Opady (RR mm) | Σ max doba | 130,4 | 7.09.2022 | Gorzów Wielkopolski |
| | Σ max | 1446,0 | | Kasprowy Wierch |
| | Σ min | 376,2 | | Gdańsk Świbno |
| Usłonecznienie (U h) | Σ max doba | 16,5 | 24.06.2022 | Ustka |
| | Σ max | 2312,6 | | Łeba |
| | Σ min | 1642,8 | | Kasprowy Wierch |

*wartość temperatury bez uwzględnienia stacji wysokogórskich (Śnieżka i Kasprowy Wierch)

**wartość temperatury na wysokości 5 cm nad poziomem gruntu

ZESTAWIENIE EKSTREMALNYCH ZDARZEŃ POGODOWYCH I KLIMATYCZNYCH W POLSCE W 2022 R.

| Zaobserwowane ekstremalne zjawisko pogodowe lub klimatyczne | Fizyczne cechy zjawiska | | | | | Występujące zakłócenia | |
|---|-------------------------|------------------|--------------|--|----------------|---|---|
| | Data rozpoczęcia | Data zakończenia | Czas trwania | Lokalizacja/obszar | Rzadkość | | Opis zjawiska |
| Burze śnieżne | 2022-01-17 | 2022-01-17 | 1 dzień | Cały kraj | Bez precedensu | W wyniku przemieszczania się z północy na południe Polski głębokiego ośrodka niżowego doszło do utworzenia się burzowej formacji liniowej z linią szkwału, na której występowały intensywne opady śniegu, gradu i krupy śnieżnej oraz porywisty wiatr (np. stacja pomiarowa Kolo – poryw wiatru 133 km/h). System detekcji wyładowań atmosferycznych PERUN zanotował łączną ilość wyładowań wynoszącą 27 494, co stanowi rekordową wartość dla stycznia. | Problemy z transportem. 5 tysięcy interwencji straży pożarnej. 600 zerwanych bądź uszkodzonych dachów na budynkach mieszkalnych i gospodarczych. Ponad 320 tysięcy odbiorców bez prądu. |
| Trąba powietrzna | 2022-02-17 | 2022-02-17 | 1 dzień | Cały kraj, a szczególnie: Dobrzyca (51°51'54"N 17°36'07"E) Pleszew (51°53'50"N 17°47'08"E) Smaszków (51°39'31"N 18°27'57"E) Kraków (50°04'40"N 19°47'42"E) | Bez precedensu | W nocy oraz w godzinach porannych przez Polskę przemieszczała się formacja burzowa w postaci szkwału, charakteryzująca się niszczącymi porywami wiatru prostoliniowego oraz kilkoma trąbami powietrznymi, powstała na aktywnej zatoce niskiego ciśnienia związanej z niżem Dudley (Ylenia). Na terenie gminy Dobrzyca skala zniszczeń świadczy o sile wiatru co najmniej F2 w skali Fujity. Na stacjach pomiarowych notowano silne porywy wiatru (np. stacja Leszno – 117,4 km/h, stacja Dziwnów – 133,9 km/h). | Ponad 320 tysięcy odbiorców bez prądu. Liczne uszkodzenia budynków mieszkalnych i gospodarczych. Połamane drzewa, słupy energetyczne, uszkodzone samochody, przewrócony żuraw budowlany. Kilka osób poszkodowanych, w tym 3 ofiary śmiertelne. |
| Susza | 2022-03-01 | 2022-03-31 | 31 dni | Cały kraj | Niecodzienne | W związku z przewagą sytuacji wyżowej, nad obszarem kraju dominowała pogoda słoneczna, bezdeszczowa. Na kilku stacjach pomiarowych w ciągu całego miesiąca nie zanotowano opadów (np. stacja pomiarowa Kołobrzeg, Koszalin). W większości kraju notowano również rekordowe usłonecznienie w tym miesiącu, które przekraczało na znacznym obszarze 230 godzin (dane satelitarne z EUMETSAT CM SAT). | Straty w rolnictwie. |
| Fala chłodu | 2022-04-01 | 2022-04-30 | 30 dni | Cały kraj | Niecodzienne | Pod względem termicznym w całym kraju kwiecień był poniżej normy wieloletniej, największe odchylenie zanotowano na stacji synoptycznej w Kielcach – 2,6 °C poniżej normy (średnia miesięczna temperatura 5,8 °C). | |
| Fala ciepła | 2022-05-11 | 2022-05-11 | 1 dzień | Cały kraj | Niecodzienne | W całej Polsce odnotowano wartości TMAX znacznie wyższe niż przeciętnie – miało to związek z napływem ciepłego powietrza z południowego zachodu. Do 28°C we Wrocławiu i Legnicy. Na 69 proc. (34) stacji wartości dodatniej anomalii TMAX przekroczyły 3°C, a na pięciu: Legnica, Wrocław, Jelenia Góra, Leszno i Bielsko-Biała, przekroczyły aż 6°C. | |
| Trąba powietrza – lej kondensacyjny | 2022-06-01 | 2022-06-01 | 1 dzień | Okolice Baborowa (50°09'28"N 17°58'48"E) Okolice Pawłowiczek (50°14'29"N 18°02'46"E) woj. opolskie | Niecodzienne | Kontakt z powierzchnią ziemi ze względu na znaczną rozciągłość pionową. | Brak, trąbą powietrza wystąpiła na terenie niezamieszkanym. |
| Silne burze z gradem | 2022-06-07 | 2022-06-07 | 1 dzień | Południowa i centralna część kraju | Niecodzienne | Burze wystąpiły w formie klastrow, które połączyły się w większe układy, przemieszczając się z południowego zachodu na północny-wschód, głównie w rejonie zalegającego frontu atmosferycznego. | Połamane drzewa, straty materialne. |
| Silne burze | 2022-06-09 | 2022-06-09 | 1 dzień | Południowa część kraju | Niecodzienne | Wolny ruch systemów burzowych silnie uwodnionych, powodujący ulewne deszcze i lokalne podtopienia. Sumy opadów do 60 mm, grad o średnicy 3-4 cm oraz silne porywy wiatru do 90 km/h. | Straty materialne spowodowane podtopieniami, utrudniony ruch poprzez zalanie ulic w Gliwicach, połamane drzewa; pożar lakierni spowodowany uderzeniem pioruna w Sanoku. |
| Silne burze | 2022-06-13 | 2022-06-13 | 1 dzień | Lubelszczyzna | Niecodzienne | Superkomórka burzowa typu wysokoopadowego, niosąca opady gradu o średnicy 2-4 cm, ulewne, miejscami nawalne opady deszczu, które prowadziły do podtopień. Na czele burzy, zawierającej rotujący prąd wstępujący, uformował się wał szkwałowy. Porywy wiatru do 104 km/h w Porcie lotniczym Lublin. | Straty materialne spowodowane podtopieniami, połamane drzewa, naderwany dachy gospodarstw. |
| Fala upału | 2022-06-18 | 2022-06-19 | 2 dni | Cały kraj | Niecodzienne | Na Ziemi Lubuskiej, w Wielkopolsce czy na północy Dolnego Śląska temperatura przekroczyła 35°C, a lokalnie nawet 37°C, za sprawą zatoki niżu znad Morza Norweskiego z ciepłym frontem atmosferycznym, za którym napłynęła bardzo ciepła masa powietrza pochodzenia zwrotnikowego. | |

| Zaobserwowane ekstremalne zjawisko pogodowe lub klimatyczne | Fizyczne cechy zjawiska | | | | | Występujące zakłócenia | |
|---|-------------------------|------------------|--------------|--|----------------|--|--|
| | Data rozpoczęcia | Data zakończenia | Czas trwania | Lokalizacja/obszar | Rzadkość | | Opis zjawiska |
| Fala upału | 2022-06-26 | 2022-06-26 | 1 dzień | Cały kraj | Niecodzienne | W całej Polsce wartości TMAX były znacznie wyższe niż przeciętnie. Przyczyną był napływ ciepłego powietrza z południowego zachodu. Najwyższe wartości (32°C) wystąpiły w Gorzowie, Zielonej Górze i Koszalinie. Na 42 stacjach wartości dodatniej anomalii TMAX przekroczyły 6°C (w Koszalinie aż 10°C), a na 10 wartości TMAX przekroczyły wartości kwantyla 95% TMAX. | |
| Silne burze z gradem | 2022-06-29 | 2022-06-29 | 1 dzień | Śląsk | Niecodzienne | Intensywna burza z gradobiciem o średnicy gradu do 5 cm. Przyczyną zjawiska było wystąpienie silnego wirującego prądu wstępującego. Na obrazie radarowym odnotowano pojawienie się hook echo z sygnaturą V-notch. | Straty materialne spowodowane gradobiciem. |
| Rekord ciepła | 2022-06-30 | 2022-06-30 | 1 dzień | Tarnów (50°01'48"N 20°59'02"E) | Bez precedensu | Zanotowano rekord temperatury dla Tarnowa, wynoszący 37,7°C, za sprawą przemieszczającego się frontu, który zakończył kilkudniową falę upałów. | |
| Intensywne burze z bow echo, gradobiciem i trąbami powietrznymi | 2022-06-30 | 2022-07-01 | 1 dzień | Północna część kraju | Niecodzienne | Struktura liniowa rozciągająca się od północnego zachodu w głąb kraju. Wykształcenie się formy Line Echo Wave Patern wraz z Bow Echo. Występowanie silnego wiatru z porywami do 120 km/h. Falę upałów w Polsce zakończyło gwałtowne przejście chłodnego frontu atmosferycznego z poprzedzającą linią zbieżności wiatru, która była zapalnikiem do powstania burz. Między 1 i 2 lipca z zachodu na wschód Polski przemieściła się miejscami strefa przelotnych opadów i burz, lokalnie z gradem. Zjawiska, które wystąpiły były silne, wręcz nawalne. Wydano 3. najwyższy stopień ostrzeżenia przed silnymi burzami. | Trudna sytuacja była w Szczecinie. Nawalne opady deszczu spowodowały miejscami zalania i podtopienia. Drogi stały się chwilowo nieprzejezdne. Opady deszczu sparaliżowały także komunikację miejską. Większość linii tramwajowych utknęła z powodu zalania torowiska. W wielu regionach wiatr zrywał dachy budynków mieszkalnych, ponadto dochodziło do zalewania i podtapiania dróg i posesji; wystąpiły gradobicia niszczące samochody i uprawy. W Gdyni ewakuowano festiwal, natomiast w Chojnicach połamane drzewo spadło na samochód z podróżującą rodziną. Straż pożarna interweniowała ponad 3600 razy, najwięcej w województwach zachodniopomorskim, pomorskim i kujawsko pomorskim, gdzie odnotowano niemal 1500 zdarzeń. Ewakuowano 20 obozów harcerskich. W ciągu doby zanotowano ponad 260 tysięcy wyładowań atmosferycznych. 7 osób zostało rannych, w tym 2 strażaków. Brak ofiar śmiertelnych. |
| Trąby wodne | 2022-07-11 | 2022-07-11 | 1 dzień | Morze Bałtyckie, Zatoka Wiślana | Bez precedensu | Liczne trąby wodne; takim zjawiskom sprzyja adwekcja chłodnego powietrza nad stosunkowo ciepłą wodą morza, dodatkowym czynnikiem jest aktualnie obecność górnego niżu, który napędza rozwój chmur kłębiastych. | |
| Gwałtowne burze | 2022-07-22 | 2022-07-22 | 1 dzień | Małopolska | Niecodzienne | Superkomórka na obszarze Krakowa, z silnymi porywami wiatru sięgającego do 140 km/h. | Dwie osoby poniosły śmierć na skutek burz. |
| Burza wielokomórkowa | 2022-08-14 | 2022-08-14 | 1 dzień | Sucha Beskidzka (49°44'25"N 19°35'19"E) | Niecodzienne | Burza wielokomórkowa z silnymi, niemal stacjonarnymi rdzeniami opadowymi powodującymi podtopienia. | W następstwie gwałtownego zjawiska atmosferycznego strażacy zostali wezwani do 17 interwencji ratowniczych, związanych z usuwaniem skutków opadów oraz wiatru. |
| Silne burze z trąbami powietrznymi | 2022-08-19 | 2022-08-19 | 1 dzień | Koszalin (54°12'16"N 16°09'19"E) | Niecodzienne | Wystąpienie trąby powietrznej, silnego wiatru oraz opad gradu za sprawą silnego mezoscyklonu. | Połamane gałęzie drzew. |
| Burza wielokomórkowa, powódź błyskawiczna | 2022-08-20 | 2022-08-21 | 2 dni | Podhale | Niecodzienne | Występujący w rejonie Zakopanego i Nowego Targu układ training storms, przyczynił się do powstania licznych podtopień. Na stacji opadowej w Nowym Bystrym w ciągu zaledwie 1,5 godziny odnotowano opad w wysokości 77,9 mm. | Burze przechodzące lokalnie jedna za drugą nad tym samym obszarem (zjawisko training storms) spowodowały nie tylko zalania, ale również powódź błyskawiczną, zwłaszcza w rejonie Podhala na południu Małopolski. Zalane zostały m.in. miejscowości Ciche, Ratułów Górny i Nowe Bystre. Nawalne opady deszczu, a w efekcie kumulująca się woda zalewała domy, zrywała asfalt i niszczyła dobytek. |
| Intensywny opad deszczu towarzyszący burzy | 2022-08-28 | 2022-08-28 | 1 dzień | Katowice (50°14'26"N 19°01'58"E) | Niecodzienne | Silny opad deszczu: odnotowano aż 97 mm w ciągu zaledwie kilku godzin poprzez rozwinięcie strefy konwergencji wiatru bezpośrednio przed frontem, która wspomagała rozwój konwekcji. | Liczne podtopienia, utrudnienia drogowe. |
| Burza stacjonarna, ulewa | 2022-09-08 | 2022-09-08 | 1 dzień | Gorzów Wielkopolski (52°44'28"N 15°16'38"E) | Bez precedensu | Stacjonarna burza spowodowała ulewę, odnotowano rekord dobowej sumy opadów – 131 mm, a w jedną godzinę aż 77,6 mm. | Silne porywy wiatru łamały miejscami gałęzie, które blokowały jezdnię. aaa |

| Zaobserwowane ekstremalne zjawisko pogodowe lub klimatyczne | Fizyczne cechy zjawiska | | | | | Występujące zakłócenia | |
|---|-------------------------|------------------|--------------|--------------------|--------------|--|---|
| | Data rozpoczęcia | Data zakończenia | Czas trwania | Lokalizacja/obszar | Rzadkość | | Opis zjawiska |
| Fala chłodu | 2022-09-01 | 2022-09-30 | 30 dni | Cały kraj | Niecodzienne | Pod względem termicznym wrzesień w całym kraju był poniżej normy wieloletniej. Średnia obszarowa temperatura powietrza wyniosła 12,3°C i była aż o 1,5 stopnia niższa od średniej wieloletniej dla tego miesiąca. | |
| Fala ciepła | 2022-10-01 | 2022-10-31 | 31 dni | Cały kraj | Niecodzienne | Październik pod względem termicznym prawie w całym kraju był ekstremalnie ciepły. Średnia obszarowa temperatura powietrza wyniosła 11,2°C i była aż o 2,4 stopnia wyższa od średniej wieloletniej dla tego miesiąca (klimatologiczny okres normalny 1991-2020). Był to drugi najcieplejszy październik w XXI wieku. Najwyższe odchylenie zanotowano w Zielonej Górze, gdzie średnia miesięczna temperatura powietrza wyniosła 12,6°C i była o 3,3 stopnia powyżej normy. Najwyższa średnia temperatura miesięczna (12,6°C) wystąpiła w Zielonej Górze, w Słubicach i w Legnicy, a najniższa w Suwałkach (9,7°C). Najwyższą temperaturę maksymalną (25,5°C) zanotowano w Jeleniej Górze 30 X, a najniższą temperaturę minimalną (-4,2°) w Kozienicach 21 X. | |
| Fala chłodu | 2022-10-20 | 2022-10-21 | 2 dni | Cały kraj | Niecodzienne | Do Polski napłynęło powietrze arktyczne, które wcześniej znajdowało się nad północną Grenlandią. Z tego powodu 20.10 temperatura spadła w Łodzi, Toruniu i Pile do -5°C, a 21.10 najniższą temperaturę -7°C przy gruncie zanotowano na stacji w Kozienicach. Najzimniej było w kotlinie Orawsko-Nowotarskiej. Temperatura spadła tutaj do -8,5°C, a przy gruncie do -11,9°C. | |
| Fala chłodu | 2022-11-18 | 2022-11-19 | 2 dni | Cały kraj | Niecodzienne | Ochłodzenie związane z adwekcją arktycznego powietrza. Największy mróz (-12°C) przy gruncie zanotowano na stacji meteorologicznej w Poznaniu i Słubicach, a poza terenami nizinnymi (-14,6°C) na Śnieżce. | |
| Intensywne opady śniegu, silny mróz, zawieje i zamiecie, marznące opady | 2022-12-09 | 2022-12-17 | 8 dni | Cały kraj | Niecodzienne | Atak zimy za sprawą niżu Brygida, przesuującego się z południa Europy w stronę Polski i Ukrainy. Opady śniegu nabierały na sile z każdym dniem, przyrosty pokrywy śnieżnej w Tatrach wyniosły do 15 cm na dzień, a w Beskidzie Śląskim i Żywieckim do 30 cm na dzień. Najzimniejsza okazała się noc z 13/14 grudnia. Największy mróz wystąpił w Polsce południowo-wschodniej. Na stacji Poronin w woj. małopolskim temperatura spadła do -21°C. Mroźnie w kotlinach sudeckich: do -18,4°C (Jakuszyce) i -17,1°C (Jelenia Góra). Najzimniejszą stacją synoptyczną okazał się Zamość z temperaturą -18,6°C. Przy gruncie spadki temperatury powietrza były jeszcze większe, nawet do -24°C (Lubelszczyzna). Intensywne porywy wiatru, w Tatrach do 120 km/h i Sudetach do 55 km/h, powodujące zawieje i zamiecie śnieżne. Na południu i południowym wschodzie kraju marznące opady. | Oblodzenia i gołoledź powodujące duże utrudnienia komunikacyjne na drogach i torach. Ciężka pokrywa śniegu powodująca łamanie gałęzi i drobnych elementów budowlanych. Marznące opady – drogi, tory i chodniki bardzo śliskie, oblodzenie linii napowietrznych i drzew. Zawieje i zamiecie śnieżne – zaspasy, utrudnienia komunikacyjne, zasypywanie dróg, słaba widzialność, zamknięte lotniska. Silny mróz powodujący zamarzanie powierzchni wodnej, zatory na rzekach i zbiornikach wodnych. |
| Fala ciepła | 2022-12-29 | 2022-12-31 | 3 dni | Cały kraj | Niecodzienne | Za sprawą cyklonów nad Skandynawią oraz wyżu na południu Europy napłynęło do Polski ciepłe powietrze. Najwyższą wartość temperatury powietrza (18,1°C) odnotowano 31 grudnia w Słubicach. Tego dnia najwyższe wartości temperatury grudnia wystąpiły niemal na wszystkich stacjach w Polsce. Wyjątkiem były Kasprowy Wierch, tam najwyższą wartość odnotowano 21 grudnia (6,9°C), oraz Śnieżka, gdzie najcieplej było 20 grudnia (5,3°C). | |



METEO
IMGW-PIB
meteo.imgw.pl

www.imgw.pl