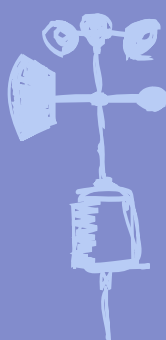
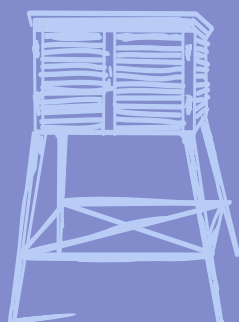
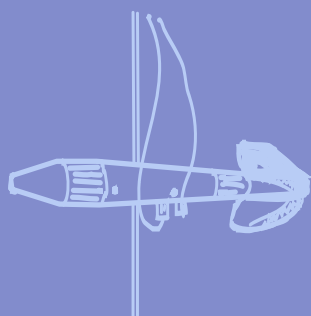
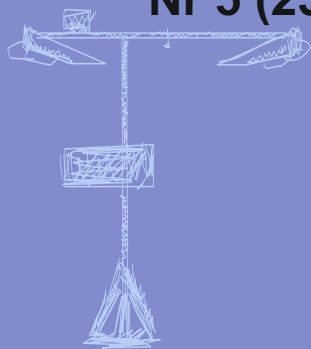


BIULETYN

PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY HYDROLOGICZNO- METEOROLOGICZNEJ

MAJ 2021





Redakcja biuletynu:

Wojciech Pawelec

Sławomir Wereski – redaktor naczelny

Pomiary i obserwacje, których wyniki zamieszczono w Biuletynie wykonywane są przez Państwową Służbę Hydrologiczno-Meteorologiczną IMGW-PIB.

Dane podane w Biuletynie (meteorologiczne i hydrologiczne) pochodzą z operacyjnej bazy danych i ich wartości mogą ulec zmianie po weryfikacji.



- 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
- WPiOH** Wydział Prognoz i Opracowań Hydrologicznych
- CMPS** Centrum Modelowania Powodziowego i Suszy
- Lotniskowa Stacja Meteorologiczna
- Stacja Hydrologiczno-Meteorologiczna
- Stacja Meteorologiczna
- Wysokogórskie Obserwatorium Meteorologiczne
- Stacja Badań Śniegu i Lawin
- Automagiczna Stacja Synoptyczna
- Stacja Badawcza Parowania
- Stacja Aerologiczna

SPIS TREŚCI

1.	Ogólna ocena sytuacji hydrologiczno-meteorologicznej w maju 2021.....	4
2.	Warunki meteorologiczne.....	5
3.	Warunki hydrologiczne	16
4.	Odptyw rzeczny	24
5.	Jeziora	27
6.	Parowanie z powierzchni wody.....	33

TABELE

2.1.	Charakterystyki meteorologiczne w maju 2021.....	13
3.1.	Najwyższe dobowe sumy opadu w województwach (30 mm i wyższe)	16
3.2.	Najwyższe dobowe przyrosty stanu wody (100 cm i wyższe)	17
3.3.	Stacje wodowskazowe, na których w maju 2021 stan wody przekraczał stan alarmowy	19
4.1.	Odptyw w maju 2021 w stosunku do wartości charakterystycznych z wielolecia 1951-2020, w wybranych profilach wodowskazowych.....	25
5.1.	Morfometria i zlewnie jezior.....	27
5.2.	Stan i temperatura wody jezior w maju 2021	30
5.3.	Przezroczystość wody [m]	30
5.4.	Parowanie z powierzchni jezior (wartości rzeczywiste) [mm]	31
6.1.	Sumy dekadowe i miesięczne parowania z powierzchni wody (basen 20 m ²) – maj 2021	33
6.2.	Przybliżone wartości współczynnika [R] dla obiektów wodnych o różnej głębokości i powierzchni do 5 km ²	34
6.3.	Sumy dekadowe i miesięczne parowania z powierzchni wody - ewaporometr GGI-3000 - maj 2021	34

RYSUNKI

2.1.	Mapa synoptyczna (2 V 2021, godz. 12 UTC).....	5
2.2.	Mapa synoptyczna (13 V 2021, godz. 00 UTC).....	6
2.3.	Mapa synoptyczna (22 V 2021, godz. 12 UTC).....	7
2.4.	Mapa synoptyczna (27 V 2021, godz. 12 UTC).....	8
2.5.	Średnia miesięczna temperatura powietrza w maju 2021	11
2.6.	Odchylenie średniej miesięcznej temperatury powietrza w maju 2021, w stosunku do średniej 1991-2020	11
2.7.	Miesięczna suma opadu atmosferycznego w maju 2021	12
2.8.	Anomalia miesięcznej sumy opadu atmosferycznego w maju 2021, jako procent normy wieloletniej 1991-2020	12
2.9.	Średnie dobowe i ekstremalne temperatury powietrza oraz dobowe sumy opadu atmosferycznego w maju 2021	14
3.1.	Wysokość opadów średnich [mm] i przebieg stanu wody [cm] dla wybranych zlewni w Polsce w maju 2021.....	21
3.2.	Hydrogramy stanu wody na Wiśle, Narwi i Bugu w maju 2021	22
3.3.	Hydrogramy stanu wody na Odrze, Nysie Kłodzkiej i Warcie w maju 2021	23
4.1.	Krzywe sumowe odpływu Wisły w Tczewie i Odry w Gozdowicach	24
5.1.	Lokalizacja jezior bazowych i bilansowych sieci limnologicznej.....	27
5.2.	Natlenienie i temperatura jezior bilansowych	32
6.1.	Lokalizacja stacji ewaporometrycznych	33

1. Ogólna ocena sytuacji hydrologiczno-meteorologicznej w maju 2021*

Zgodnie z kwantylową klasyfikacją warunków termicznych tegoroczny maj został oceniony jako „anomalnie chłodny”. Średnia obszarowa temperatura powietrza wyniosła 12,0°C i była o 1,4°C niższa od normy z lat 1991-2020. Maj na przeważającym obszarze Polski był poniżej normy, a lokalnie na zachodzie znacznie poniżej normy. W normie maj był jedynie miejscami na wschodnim i środkowym Wybrzeżu. Największe odchylenie, o 2,3°C poniżej normy, wystąpiło w Zielonej Górze, przy średniej miesięcznej temperaturze 11,7°C. Wartość dodatnią odchylenia temperatury: 0,1°C zanotowano jedynie w Ustce, przy średniej miesięcznej temperaturze 11,3°C. Najwyższa średnia miesięczna temperatura: 13,4°C wystąpiła w Tarnowie, najniższa poza górami: 10,5°C, w Jeleniej Górze. Najwyższą dobową temperaturę maksymalną: 30,5°C, zanotowano 11 V w Słubicach, a najniższą minimalną: -3,4°C w Łęborku, 1 V. W górach najniższa temperatura minimalna: -8,0°C wystąpiła 8 V na Kasprowym Wierchu. Pod względem opadów tegoroczny maj był zróżnicowany. Na przeważającym obszarze Polski był wilgotny i bardzo wilgotny. Największe odchylenie, 218,1% normy opadowej, zanotowano w Toruniu (111,7 mm), tu też w dniu 2 V wystąpiła najwyższa dobową sumą opadów zarejestrowana na stacjach synoptycznych – 53,1 mm. Największa miesięczna suma opadów (poza górami) wynosząca 156,8 mm wystąpiła w Bielsku-Białej, co stanowiło 121,8% normy, natomiast najniższa miesięczna suma opadów 38,5 mm wystąpiła na stacji we Włodawie, co stanowi 57,2% normy opadowej.

Na początku maja stan wody Wisły i Odry układał się przeważnie w strefie wody średniej. W maju kilkukrotne okresy występowania wysokich opadów oraz wysokich wzrostów stanu wody na rzekach były przyczyną powstania fal wezbraniowych, wcześniejszej i wyższej na Odrze, i późniejszej w II dekadzie - na Wiśle. Odnotowano szereg przekroczeń stanu ostrzegawczego i alarmowego. W wielu zlewniach wystąpiły bardzo wysokie wartości opadu średniego. W III dekadzie maja opady były już zdecydowanie niższe. Obserwowano przewagę spadków stanu wody, a ostatniego dnia miesiąca stan wody większości rzek układał się przeważnie, podobnie jak na początku maja, w strefie wody średniej.

W maju odpływ w przekrojach Wisły i Odry przekraczał normę. W przekrojach zamykających zlewnie przekroczenia te wynosiły odpowiednio 108% i 109% normy.

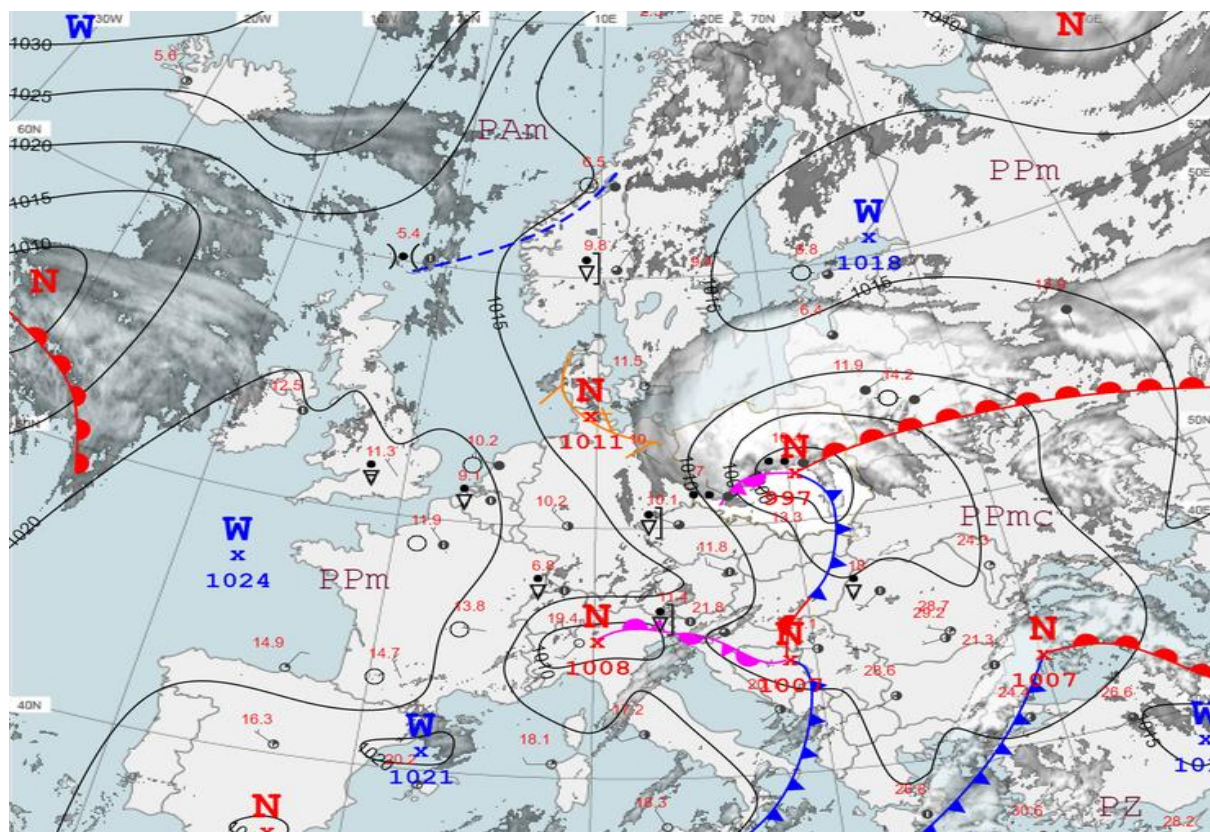
W maju średni poziom wody w jeziorach był wyższy o 1 cm niż w kwietniu. Stan wody jezior układał się przeważnie w strefie wody wysokiej (7 jezior); wodę średnią i niską posiadały po dwa jeziora. Średnia dla jezior temperatura wody mierzona przy wodowskazach wyniosła 12,3°C i była wyższa o 5,5°C od wartości z kwietnia. Średnia widzialność krążka Secchiego wyniosła 3,2 m. Parowanie wody wyniosło średnio dla czterech tratw ewaporometrycznych 62 mm. Wraz ze wzrostem temperatury powietrza w jeziorach rozpoczęło się tworzenie letniej stratyfikacji termicznej. W kontrolowanych jeziorach natlenienie wody było dobre.

W maju miesięczne sumy parowania na stacjach ewaporometrycznych z basenów 20 m² były zróżnicowane i wynosiły od 64 mm w Borucinie do 91 mm we Włodawie.

* Wartości pomiarów przytoczonych w ocenie hydrologiczno-meteorologicznej pochodzą ze stacji synoptycznych.

2. Warunki meteorologiczne

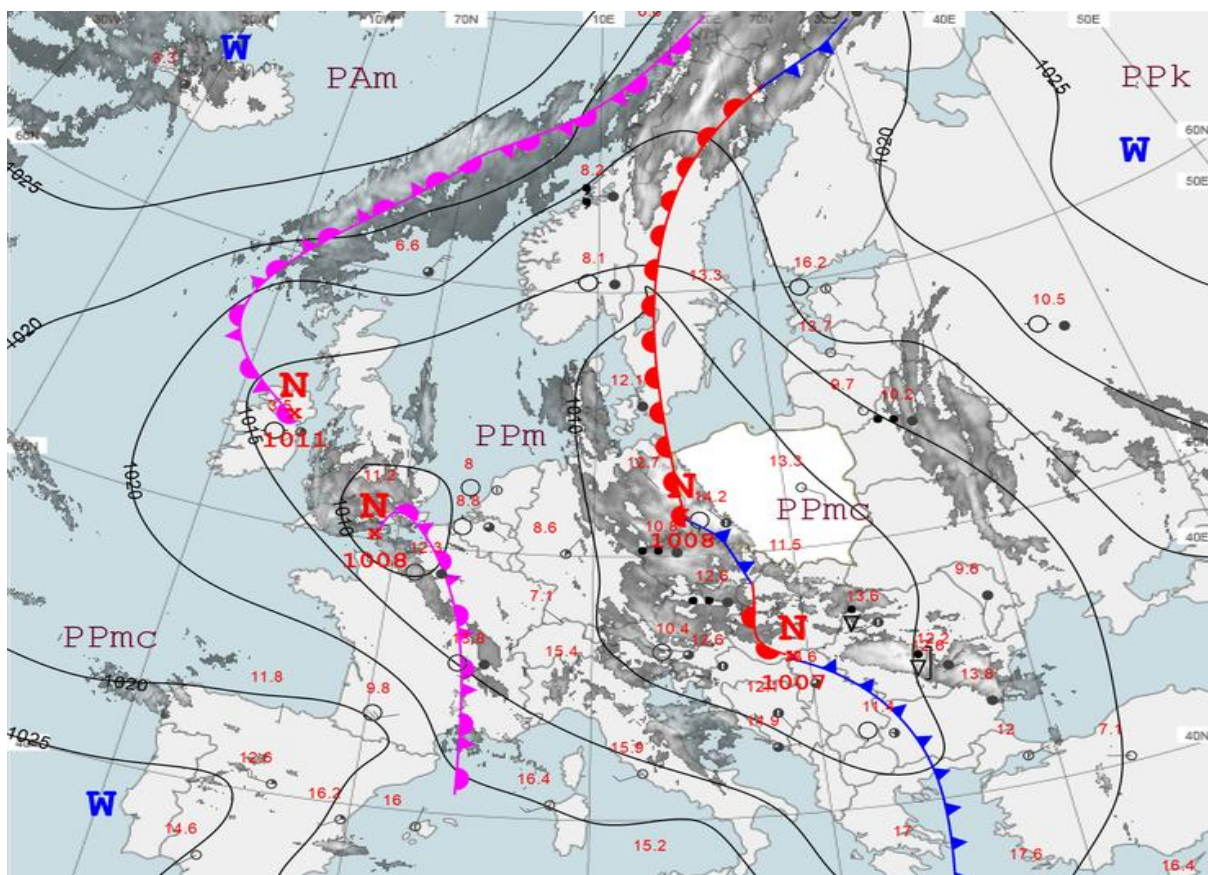
W okresie od 1 V do 7 V Polska była pod wpływem niżów. Od 1 V do 3 V niż znad południowej Europy poprzez Polskę przemieszczał się nad Białoruś, a od 5 V do 7 V kolejny niż znad Danii przemieszczał się przez Bałtyk nad Rosję. Dnia 4 V Polska przejściowo znalazła się w zasięgu wyżu znad Węgier. Z zachodu napływało powietrze polarno-morskie. Zachmurzenie było umiarkowane i duże, miejscami występowały opady deszczu oraz burze, lokalnie z gradem. Notowano też opady deszczu ze śniegiem i krupy śnieżnej. W obszarach podgórskich i górach padał deszcz ze śniegiem i śnieg. Nocami i we wczesnych godzinach rannych miejscami tworzyły się mgły. Największe opady wystąpiły 2 V – 59,1 mm w Kętrzynie (woj. warmińsko-mazurskie) i 1 V – 55,4 mm w Wisłoku Wielkim (woj. podkarpackie). Wiatr był słaby i umiarkowany, okresami dość silny i porywisty, przeważnie z kierunków zachodnich. Największe porywy zanotowano 2 V w Rzeszowie – 25 m/s i na Kasprowym Wierchu 35 m/s oraz 5 V na Śnieżce 38 m/s.



Rys. 2.1. Mapa synoptyczna (2 V 2021, godz. 12 UTC)

W dniach od 8 V do 10 V Polska znajdowała się w zasięgu wyżu znad Bałkanów. Z południa napływało cieplejsze powietrze polarno-morskie. Zachmurzenie było małe i umiarkowane, okresami duże. Miejscami występowały opady deszczu i burze. Lokalnie notowano opady krupy śnieżnej i gradu. Początkowo w nocy tworzyły się krótkotrwałe mgły. Koniec okresu był pogodny i bez opadów. Wiatr był słaby i , okresami porywisty, z kierunków zachodnich i południowych. 10 V w Kłodzku zanotowano porywy wiatru do 22 m/s, na Śnieżce dochodziły do 31 m/s, a na Kasprowym Wierchu do 35 m/s.

W okresie od 11 V do 19 V Polska była w zasięgu niżów, które przemieszczały się z zachodu na wschód. Z południa i zachodu napływało ciepłe powietrze polarno-morskie, a od 16 V zaczęło z zachodu napływać nieco chłodniejsze powietrze pochodzenia polarno-morskiego. Początkowo zachmurzenie było małe i umiarkowane, potem umiarkowane i duże. Miejscami padał deszcz i występowały burze, lokalnie z gradem. Chwilami opady były o natężeniu umiarkowanym i silnym. Pod koniec okresu w górach notowano opady śniegu. W nocy i nad ranem tworzyły się mgły. Najwyższe opady wystąpiły 12 V w Pszennie – 79,6 mm (woj. dolnośląskie) i 17 V na Polanie Choczołowskiej – 72,2 mm (woj. małopolskie). Wiatr był słaby i umiarkowany, okresami porywisty, przeważnie z kierunków zachodnich. 11 V porywy dochodziły do 19 m/s w Kłodzku i na Kasprowym Wierchu oraz 30 m/s na Śnieżce.

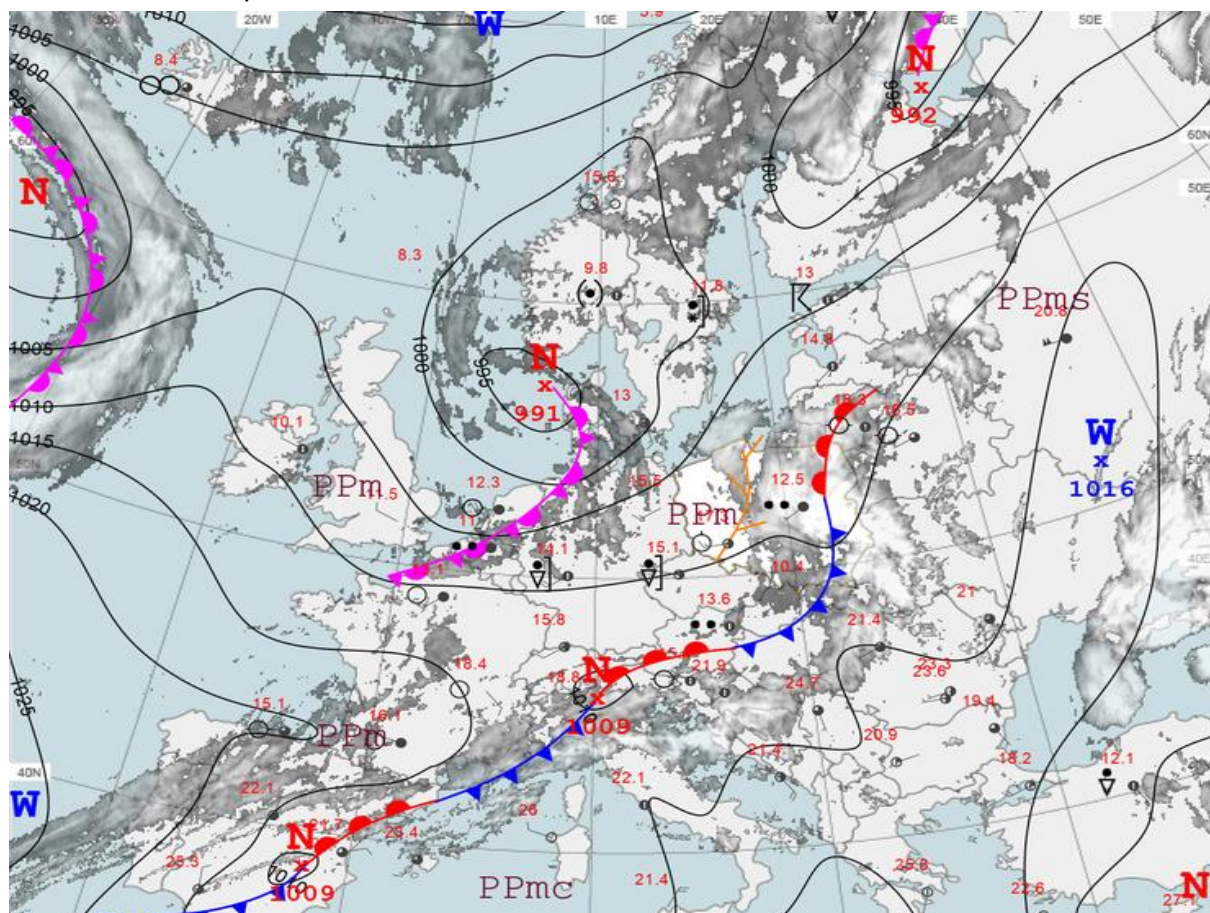


Rys. 2.2. Mapa synoptyczna (13 V 2021, godz. 00 UTC)

W dniach od 20 V do 21 V Polska znajdowała się w zasięgu klina wyżu znad Hiszpanii i Morza Śródziemnego, w powietrzu polarno-morskim. Zachmurzenie było umiarkowane i duże. Miejscami notowano przelotne opady deszczu i burze, lokalnie z gradem. Nie wystąpiły opady powyżej 20 mm. Wiatr był umiarkowany, okresami porywisty, z kierunków zachodnich. 21 V wystąpiły porywy wiatru do 21 m/s w Chojnicach i na Hali Gąsienicowej oraz 27 m/s na Śnieżce i Kasprowym Wierchu.

W dniach od 22 V do 23 V początkowo Polska była w pod wpływem niżów znad Atlantyku, Skandynawii, a w końcu okresu niżu znad południowo-wschodniej Polski. Z zachodu napływała polarno-morska masa powietrza. Zachmurzenie było umiarkowane i duże. Notowano opady deszczu oraz miejscami burze, lokalnie z gradem. W nocy i nad ranem tworzyły się mgły. Najwyższą sumę opadów zanotowano 22 V w Głodowie 39,5 mm (woj. kujawsko-pomorskie). Wiatr był słaby i umiarkowany, okresami dość silny i porywisty,

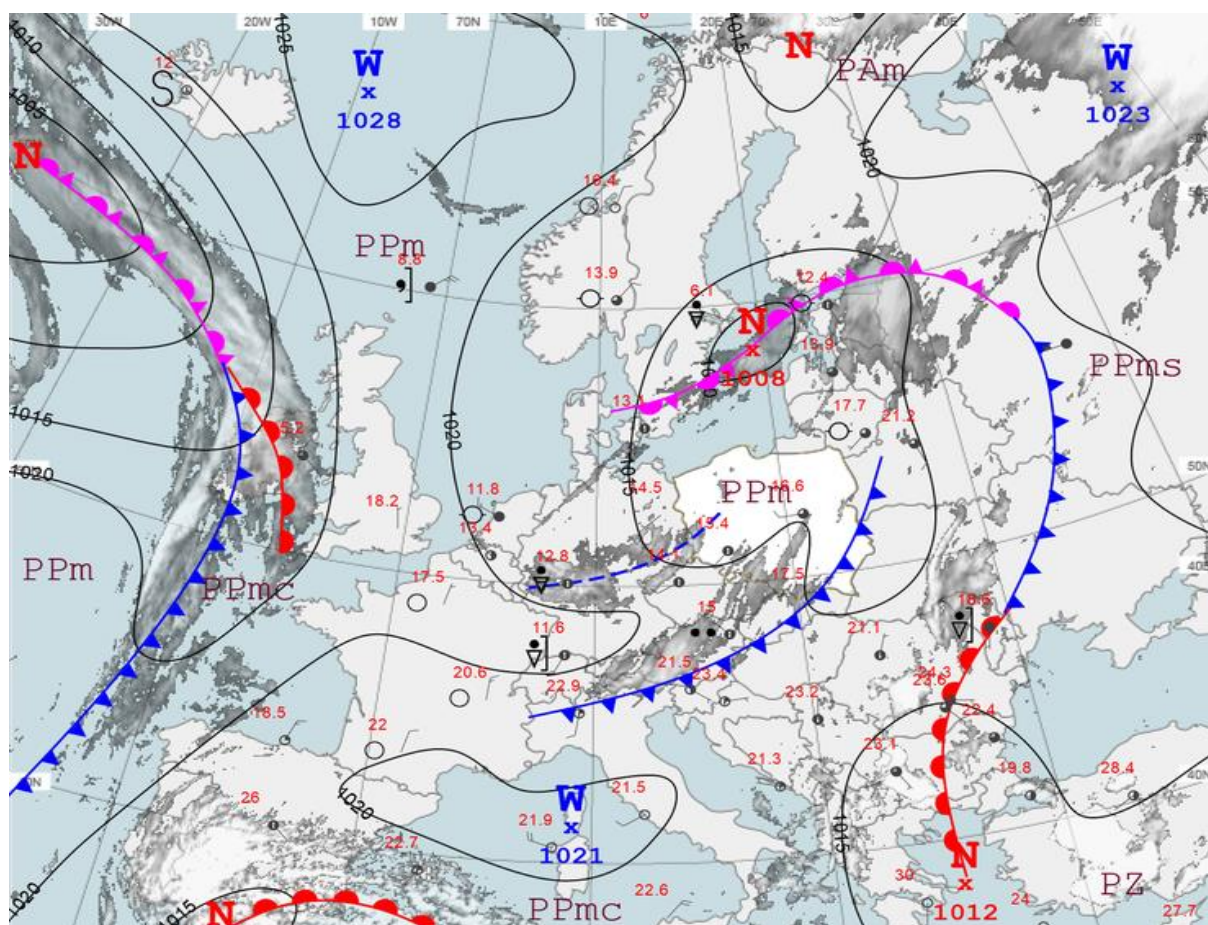
przeważnie z kierunków zachodnich i południowych. Największe porywy zanotowano 22 V i 23 V na Śnieżce 27 m/s oraz 22 V na Kasprowym Wierchu 24 m/s, Hali Gąsienicowej 22 m/s i w Poznaniu 20 m/s.



Rys. 2.3. Mapa synoptyczna (22 V 2021, godz. 12 UTC)

24 V Polska znajdowała się pod wpływem wyżu znad Austrii. Z zachodu napływało powietrze polarno-morskie. Zachmurzenie było małe i umiarkowane, miejscami na północy, południu i zachodzie wzrastające do dużego i tam gdzieś wystąpiły słabe opady deszczu. Nad ranem na południu i południowym wschodzie pojawiły się burze. Nie wystąpiły opady powyżej 20 mm. Wiatr był słaby i umiarkowany, na południu lokalnie dość silny, miejscami porywisty, południowo-wschodni i południowy. Największe porywy zanotowano na Kasprowym Wierchu 33 m/s, Śnieżce 26 m/s, Hali Gąsienicowej 24 m/s i w Kłodzku 17 m/s.

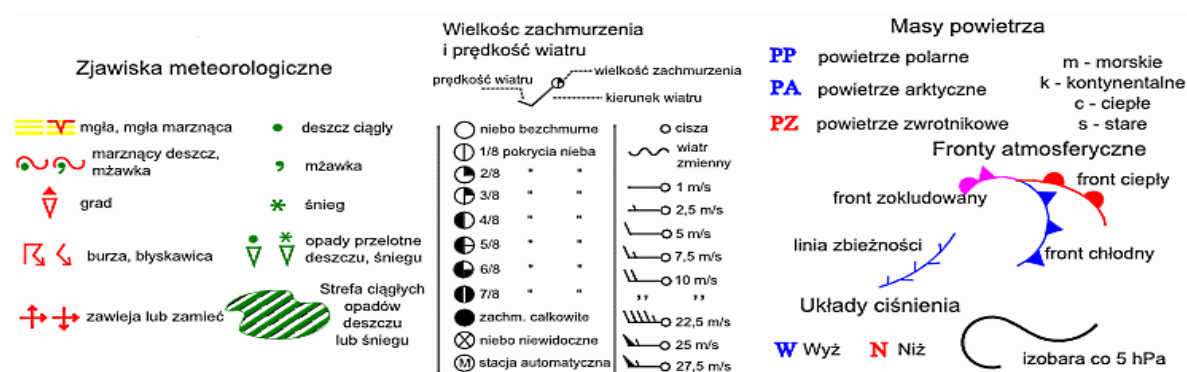
W okresie od 25 V do 30 V Polska znajdowała się pod wpływem niżu przemieszczającego się znad Wysp Brytyjskich poprzez Bałtyk nad Rosję. Z zachodu napływało powietrze polarno-morskie. Zachmurzenie było umiarkowane i duże. Miejscami notowano opady deszczu i burze, lokalnie z gradem. Na południu kraju opady były okresami o natężeniu umiarkowanym i silnym. W górach występowały opady deszczu ze śniegiem i śniegu. W nocy lokalnie tworzyły się krótkotrwałe mgły. Najwyższą sumę opadów zanotowano 27 V w Dynowie (woj. podkarpackie) – 41,8 mm i w Kańczudze (woj. podkarpackie) 35,6 mm oraz 29 V na Polanie Chochotowskiej – 30,1 mm (woj. małopolskie). Wiatr był słaby i umiarkowany, okresami dość silny i porywisty, przeważnie z kierunków zachodnich. Największe porywy zanotowano 26 V na Śnieżce 36 m/s, 25 V na Kasprowym Wierchu 31 m/s i w Lublinie 25 V oraz w Sulejowie 26 V - 17 m/s.



Rys. 2.4. Mapa synoptyczna (27 V 2021, godz. 12 UTC)

W dniu 31 V Polska znajdowała się w zasięgu wyżu znad Morza Północnego. Z północy napływało powietrze polarno-morskie. Na północnym zachodzie kraju zachmurzenie było małe i umiarkowane, na pozostałym obszarze umiarkowane i duże. Na południowym wschodzie występowały przelotne opady deszczu oraz burze z opadami o umiarkowanym, lokalnie ulewnym natężeniu. Wysoko w Tatrach padał śnieg. Nie wystąpiły opady powyżej 20 mm. Wiatr był słaby i umiarkowany, w rejonach burz chwilami porywisty, z kierunków zachodnich i północnych. Największe porywy zanotowano na Śnieżce - 17 m/s.

Legenda do map synoptycznych



Podsumowanie*

Zgodnie z kwantylową klasyfikacją warunków termicznych tegoroczny maj został oceniony jako „anomalnie chłodny”. Średnia obszarowa temperatura powietrza wyniosła 12,0°C i była o 1,4°C niższa od normy z lat 1991-2020. Maj na przeważającym obszarze Polski był poniżej normy, a lokalnie na zachodzie znacznie poniżej normy. W normie maj był jedynie miejscami na wschodnim i środkowym Wybrzeżu. Największe odchylenie, o 2,3°C poniżej normy, wystąpiło w Zielonej Górze, przy średniej miesięcznej temperaturze 11,7°C. Wartość dodatnią odchylenia temperatury: 0,1°C zanotowano jedynie w Ustce, przy średniej miesięcznej temperaturze 11,3°C. Najwyższa średnia miesięczna temperatura: 13,4°C wystąpiła w Tarnowie, najniższa poza górami: 10,5°C, w Jeleniej Górze. Najwyższą dobową temperaturę maksymalną: 30,5°C, zanotowano 11 V w Słubicach, a najniższą minimalną: -3,4°C w Łęborku, 1 V. W górach najniższa temperatura minimalna: -8,0°C wystąpiła 8 V na Kasprowym Wierchu.

W Warszawie średnia miesięczna temperatura wyniosła: 12,9°C i była o 1,4°C niższa od normy. Najwyższą temperaturę maksymalną: 26,8°C odnotowano 11 V, a najniższą temperaturę minimalną: 0,4°C, zanotowano w dniu 8 V. W latach 1951-2021 najwyższą temperaturę w Warszawie 32,8°C zanotowano 30 V 2005, a najniższą minimalną temperaturę z tego okresu: -3,1°C zanotowano 1 V 1971.

Pod względem opadów tegoroczny maj był zróżnicowany. Na przeważającym obszarze Polski był wilgotny i bardzo wilgotny. Skrajnie wilgotny był miejscami na północnym wschodzie, w centrum, w rejonie Zatoki Gdańskiej oraz lokalnie na zachodzie Polski. Jedynie miejscami na północnym zachodzie, południu i wschodzie maj był w normie, a na krańcach północno-zachodnich, na Lubelszczyźnie oraz miejscami na Podkarpaciu, Ziemi Świętokrzyskiej i południu Mazowsza był suchy, a lokalnie na Lubelszczyźnie i południu Mazowsza nawet bardzo suchy. Największe odchylenie, 218,1% normy opadowej, zanotowano w Toruniu (111,7 mm), tu też wystąpiła najwyższa dobową sumą opadów – 53,1 mm, w dniu 2 V. Największa miesięczna suma opadów (poza górami) wynosząca 156,8 mm wystąpiła w Bielsku-Białej, co stanowiło 121,8% normy. Najniższa suma opadów 38,5 mm została zanotowana na stacji we Włodawie, co stanowi 57,2% normy opadowej.

W Warszawie suma opadów w maju wyniosła 64,7 mm, co stanowi 116,7% normy wieloletniej. Najwyższy dobowy opad 14,6 mm wystąpił 2 V. Rekordowy dobowy opad z okresu 1951 – 2021, w wysokości 64,8 mm, zanotowano 14 V 1962.

* Podane wartości pochodzą ze stacji synoptycznych. Wszystkie odniesienia dotyczą normy wieloletniej z lat 1991-2020.

Wartości ekstremalne dla maja w wieloleciu

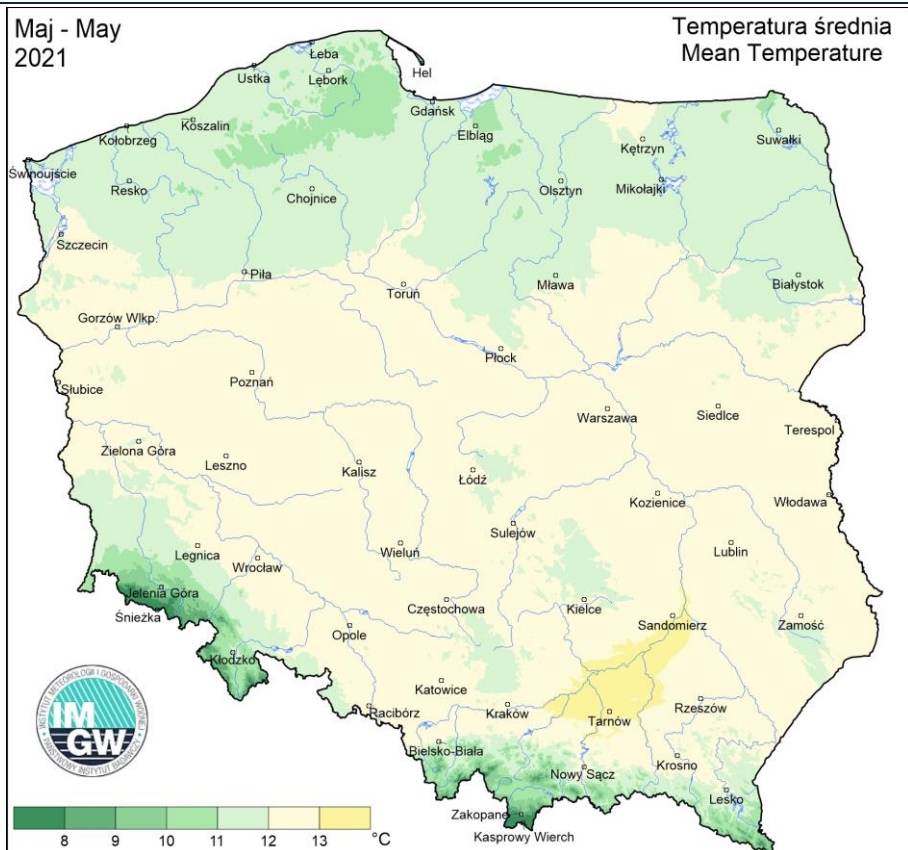
1951-2021

Najniższa temperatura	-7,2°C	w Toruniu	4 V 2011,
	-13,1°C	na Śnieżce	20 V 1952,
Najwyższa temperatura	35,7°C	w Lublinie	28 V 1958,
Najwyższa suma opadów	162,7 mm	w Bielsku-Białej	16 V 2010.

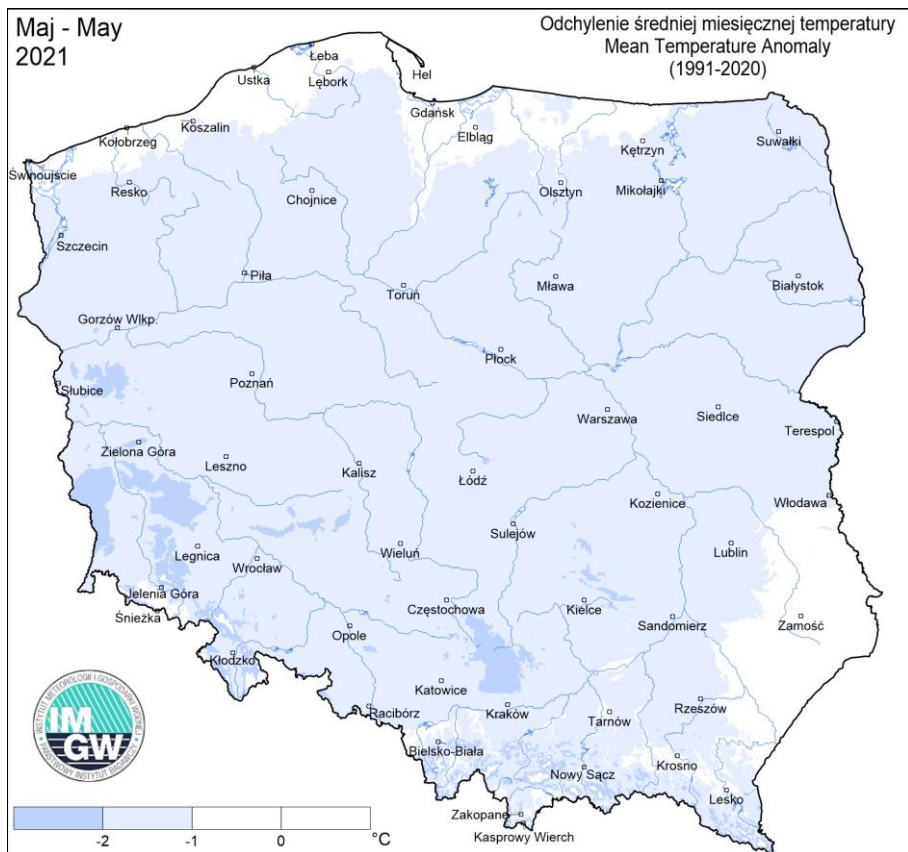
Wartości ekstremalne dla maja w latach

2012-2021

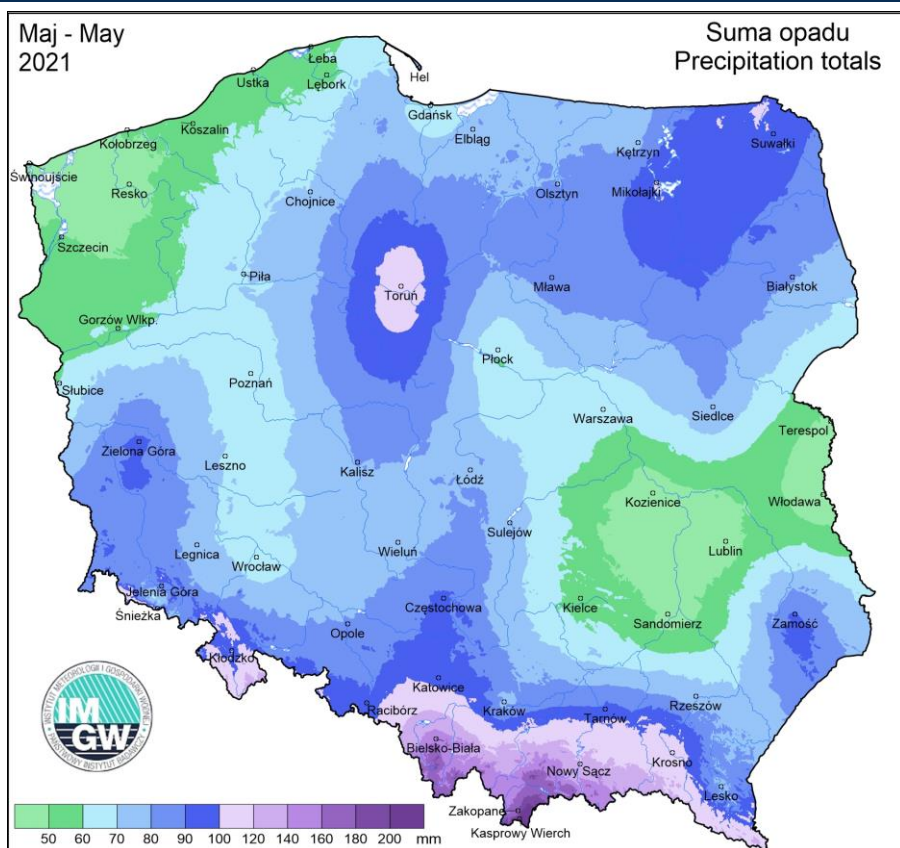
Najniższa temperatura	-4,2°C	w Kielcach	10 V 2017,
	-11,7°C	na Kasprowym Wierchu	10 V 2017,
Najwyższa temperatura	31,6°C	w Słubicach	30 V 2017,
	31,6°C	w Toruniu	31 V 2018,
	31,6°C	w Pile	31 V 2018,
Najwyższa suma opadów	104,2 mm	w Zakopanem	15 V 2014,
	130,1 mm	na Kasprowym Wierchu	15 V 2014.



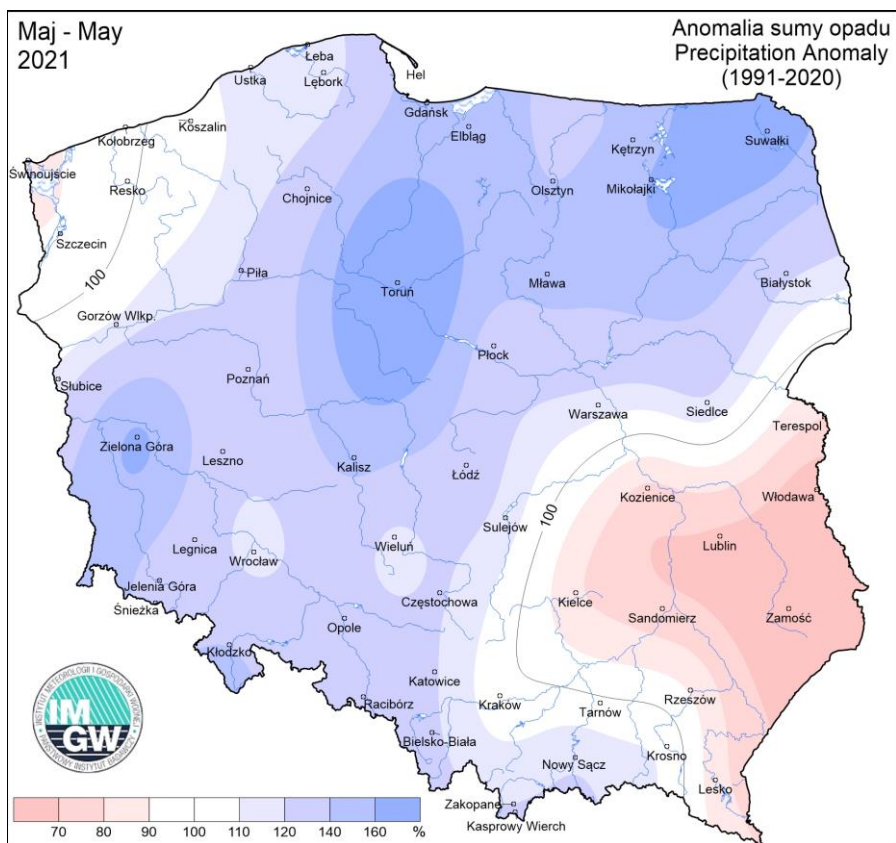
Rys. 2.5. Średnia miesięczna temperatura powietrza w maju 2021



Rys. 2.6. Odchylenie średniej miesięcznej temperatury powietrza w maju 2021, w stosunku do średniej wieloletniej 1991-2020



Rys. 2.7. Miesięczna suma opadu atmosferycznego w maju 2021



Rys. 2.8. Anomalia miesięcznej sumy opadu atmosferycznego w maju 2021, jako procent normy wieloletniej 1991-2020

Tab. 2.1. Charakterystyki meteorologiczne w maju 2021

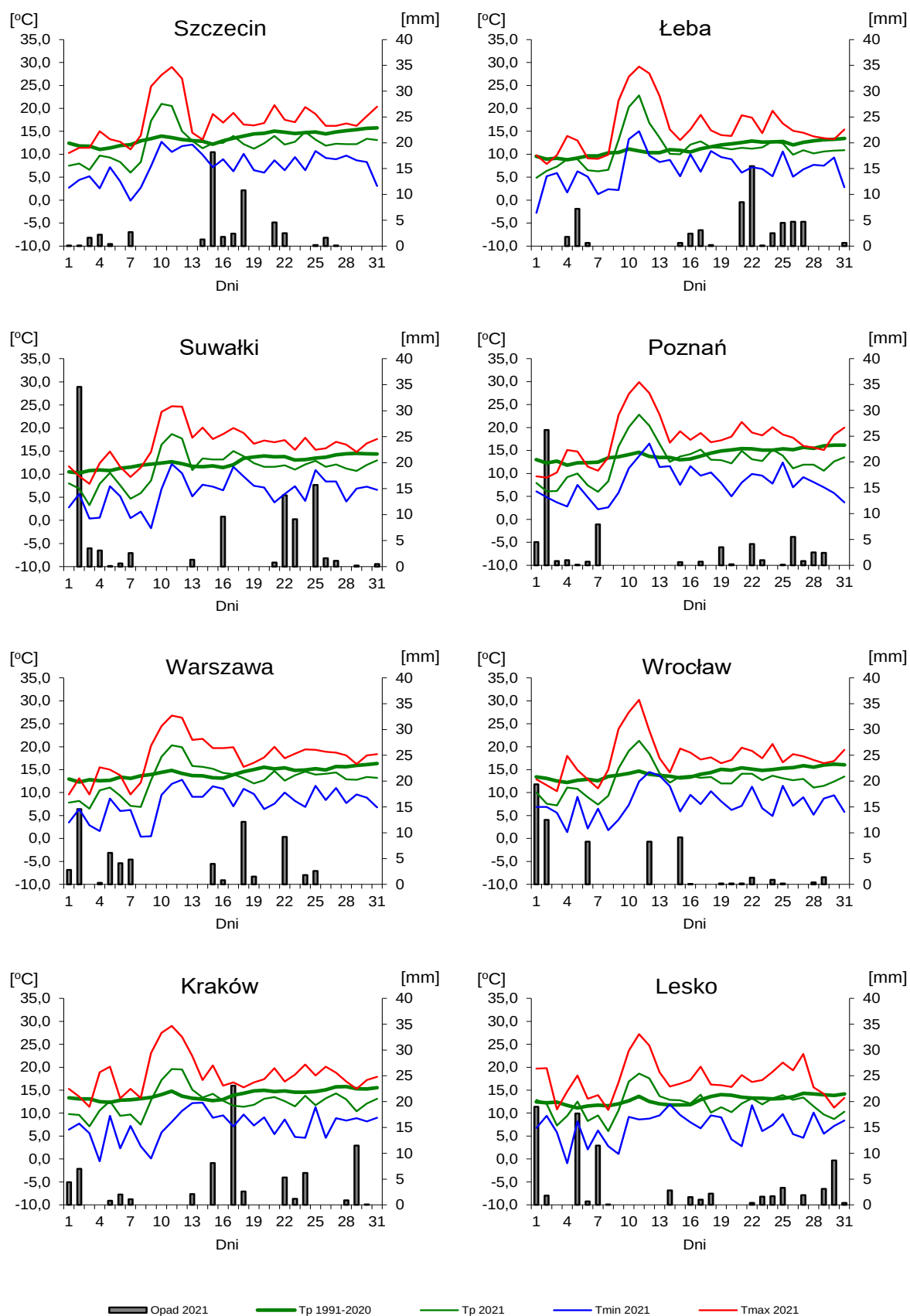
L.p.	Stacja	Temperatura powietrza						Temperatura gruntu na głęb. 5 cm		Opady atmosferyczne			Wilgotność względna		Ustępowanie
		T średnia	Odchylenie $T_{\text{śr.}}$ od normy*	T_{max}	T_{min}	T_{min} przy gruncie	Liczba dni z T_{min} przy gruncie $< 0^{\circ}\text{C}$	T średnia	T_{min}	Suma	% normy*	Liczba dni z opadem	Średnia	Minimalna	Suma
		[$^{\circ}\text{C}$]	[$^{\circ}\text{C}$]	[$^{\circ}\text{C}$]	[$^{\circ}\text{C}$]	[$^{\circ}\text{C}$]		[$^{\circ}\text{C}$]	[$^{\circ}\text{C}$]	[mm]			%	%	[godz.]
1	Białystok	11,7	-1,4	25,2	-1,5	-4,0	4	13,3	2,9	80,7	117	18	73	28	213,6
2	Chojnice	11,1	-1,5	27,1	-0,7	-1,6	3	12,6	2,8	72,1	124	22	71	30	218,2
3	Jelenia Góra	10,5	-1,9	27,5	-1,6	-3,9	5	10,2	1,5	86,8	120	20	71	24	200,5
4	Katowice	12,2	-1,6	28,8	0,7	-2,4	2	12,9	2,5	92,8	123	21	72	24	189,1
5	Kielce	12,0	-1,4	27,2	-2,6	-4,2	2	13,6	1,5	52,7	75	16	70	27	200,3
6	Koszalin	11,3	-1,0	29,1	-1,0	-4,4	5	12,5	-2,2	52,5	97	12	73	26	253,9
7	Kraków	12,5	-1,5	29,0	-0,5	-5,0	2	.	.	76,4	97	15	70	23	.
8	Lublin	12,1	-1,5	24,5	0,6	-3,5	3	13,5	1,7	45,3	64	18	71	33	233,4
9	Łódź	12,1	-1,7	28,6	0,4	-3,0	3	14,0	2,8	78,9	130	18	73	29	220,0
10	Mława	11,9	-1,5	26,4	0,4	-2,6	3	13,3	2,0	87,0	153	16	72	30	190,9
11	Olsztyn	11,8	-1,1	27,1	-0,7	-3,9	4	13,9	1,2	80,9	135	14	70	29	.
12	Opole	12,7	-1,5	29,3	1,8	-0,6	2	14,7	5,5	81,1	130	18	69	26	218,1
13	Poznań	12,6	-1,5	29,9	2,2	0,3	-	14,5	2,7	62,6	116	18	70	26	188,2
14	Rzeszów	12,7	-1,3	26,0	-0,6	-3,0	2	.	.	73,8	93	21	71	26	.
15	Suwałki	11,3	-1,3	24,7	-1,7	-3,7	6	12,2	0,0	98,1	182	16	70	27	197,9
16	Szczecin	12,2	-1,4	29,0	-0,1	-2,0	1	14,1	3,9	50,6	91	16	72	32	221,7
17	Terespol	12,9	-1,1	25,0	-0,3	-3,1	2	13,6	2,1	48,3	80	16	70	26	238,0
18	Toruń	12,4	-1,4	28,3	1,0	-2,1	1	14,2	2,2	111,7	218	19	70	28	212,2
19	Warszawa	12,9	-1,4	26,8	0,4	-2,1	2	14,2	-0,3	64,7	117	13	68	30	.
20	Wrocław	12,7	-1,6	30,2	1,4	-1,4	1	13,8	2,6	62,5	105	14	70	23	216,0
21	Zakopane	9,3	-1,4	25,1	-1,5	-2,8	3	10,1	-2,0	167,3	118	23	71	24	167,8
22	Zielona Góra	11,7	-2,3	29,5	3,2	1,6	-	13,3	3,6	98,0	186	22	71	22	219,7

Oznaczenia:

kreska (-) - zjawisko nie wystąpiło;

kropka (.) - brak danych;

* wartości odniesiono do norm z okresu 1991-2020



Rys. 2.9. Średnie dobowe i ekstremalne temperatury powietrza oraz dobowe sumy opadu atmosferycznego w maju 2021

Informacja o liczbie zarejestrowanych wyładowań atmosferycznych na obszarze Polski przez system wykrywania wyładowań PERUN*

W maju 2021 system wykrywania i lokalizacji wyładowań atmosferycznych PERUN zarejestrował na obszarze Polski 336 994 wyładowania, w tym:

- 308 016 wyładowań chmurowych,
- 2 825 wyładowań doziemnych dodatnich,
- 26 153 wyładowań doziemnych ujemnych.

* Ze względów technicznych nie zamieszczono mapy lokalizacji wyładowań doziemnych.

3. Warunki hydrologiczne

Na początku maja stan wody Wisły i Odry układał się przeważnie w strefie wody średniej, lokalnie na granicy wody średniej i wysokiej lub w strefie wody wysokiej.

Tegoroczny maj pod względem opadów na większości obszaru Polski przekraczał normę. Odnotowano dużą liczbę wysokich i bardzo wysokich opadów, które okresowo występowały na dużych obszarach Polski. Najwyższe wartości opadu dobowego, 30 mm i wyższe, jakie wystąpiły w poszczególnych województwach zamieszczono w tab. 3.1.

Tab. 3.1. Najwyższe dobowe sumy opadu w województwach (30 mm i wyższe)

Data	Opad maks. [mm]	Lokalizacja	Województwo i % stacji z opadem powyżej 20 mm	Zlewnia
1 V	55	Wiśłok Wielki	podkarpackie; 12%	Wiśłok
	39	Polanica-Zdrój	dolnośląskie; 70%	Nysa Kłodzka
2 V	59	Kętrzyn	warmińsko-mazurskie; 96%	Guber
	53	Toruń	kujawsko-pomorskie; 90%	Wiśła
	47	Koło-Radoszewice	wielkopolskie; 70%	Warta
	43	Ostrołęka	mazowieckie; 47%	Narew
	41	Osetno	dolnośląskie; 28%	Barycz
	40	Prabuty	pomorskie; 23%	Nogat
	35	Radzyń	lubuskie; 80%	Warta
	35	Suwałki	podlaskie; 57%	Niemen
12 V	80	Pszemno	dolnośląskie; 40%	Bystrzyca
	65	Prudnik	opolskie; 31%	Osobłoga
	36	Wiśła-Jawornik	śląskie; 1%	Wiśła-górna
13 V	42	Rybnik-Stodoły	śląskie; 9%	Odra-górna
14 V	31	Rybińsko	mazowieckie; 5%	Bug
17 V	72	Polana Chochołowska	małopolskie; 90%	Dunajec
	60	Istebna-Stecówka	śląskie; 86%	Odra-górna
	37	Poddębice	łódzkie; 52%	Ner
18 V	35	Hala Gąsienicowa	małopolskie; 3%	Dunajec
22 V	40	Głódowo	kujawsko-pomorskie; 10%	Wiśła-dolna
27 V	42	Dynów	podkarpackie; 3%	San
29 V	30	Polana Chochołowska	małopolskie; 1%	Dunajec

W maju ze względu na bardzo dużą liczbę wysokich opadów, w tab. 2.1 umieszczono tylko opady dobowe wyższe lub równe 30 mm (w poprzednich miesiącach najczęściej tabela ta zawierała opady przekraczające 20 mm). Rozkład opadów w tym miesiącu, zarówno w czasie jak w przestrzeni, był bardzo nierównomierny.

Bardzo wysokie opady w maju odnotowano zarówno w dorzeczu Wisły, jak i Odry, ale w obu dorzeczach nie wystąpiły one w tym samym czasie. Opady w dorzeczu Odry były relatywnie wyższe niż w dorzeczu Wisły. Bardzo wysokie opady w dorzeczu Odry wystąpiły już na początku miesiąca, w dniach 1 i 2 maja, a potem również 12 maja. W dorzeczu Wisły - w dniach 1 i 2 maja opady takie zanotowano tylko w zlewni dolnej Wisły, potem 5 maja wysokie opady zanotowano w górach, głównie Bieszczadach, ale najwyższe wartości opadu odnotowano w drugiej dekadzie miesiąca, w dniach 13 -18 V. W trzeciej dekadzie maja w obu dorzeczach zanotowano znacznie niższe opady, często notowano tylko pojedyncze

wysokie wartości opadów, które występowały głównie w południowo-wschodniej części Polski oraz lokalnie na północy kraju.

Warto zwrócić uwagę na bardzo wysokie wartości opadu średniego w zlewniach. W dniach 1 i 2 maja odnotowano je w wielu zlewniach południowo-zachodniej Polski (dorzecze środkowej Odry) oraz centralnej i północno-wschodniej Polski. W zlewniach, dorzecza środkowej Odry przekraczały one znacznie 20 mm, podczas gdy już pojedyncze opady tej wartości klasyfikowane są do potencjalnie niebezpiecznych (1 maja: Mała Panew - 21 mm; Nysa Kłodzka - 21 mm, Bystrzyca - 30 mm, Kaczawa - 20 mm, Bóbr - 25 mm, Kwisa i Nysa Łużycka po 19 mm, a 2 V: Barycz - 22 mm, Bóbr - 18 mm, Kwisa - 17 mm, Nysa Łużycka 16 mm). W dorzeczu Wisły bardzo wysokie średnie dla zlewni opady odnotowano w tym czasie (2 V) tylko w dorzeczu dolnej Wisły (Narew 22 mm, Wkra - 33 mm, Bzura - 24 mm, Drwęża - 33 mm, Brda - 20 mm). Dodatkowo warto dodać, że w dniu 2 maja średni opad w zlewni Pasłęki (uchodzącej do Zalewu Wiślanego) wyniósł 34 mm, a w zlewni Pregoty - 48 mm. W dorzeczu Odry bardzo wysokie średnie dla zlewni opady odnotowano również 12 maja (Nysa Kłodzka - 24 mm, Bystrzyca 30 mm, Kaczawa - 15 mm, Bóbr - 19 mm, Kwisa 15 mm), a w dorzeczu Wisły wysokie wartości zanotowano 5 maja (Dunajec 10 mm, Wisłoka 11 mm, San 15 mm, Wisłok 17 mm), podobnie 13 maja - (Mała Wisła - 19 mm, Soła - 24 mm, Skawa i Raba po 23 mm). Jeszcze wyższe średnie wartości opadu wystąpiły w zlewniach dorzecza górnej Wisły 18 maja, kiedy przekroczyły one nawet 40 mm (Mała Wisła - 38 mm, Przemsza - 25 mm, Soła - 41 mm, Skawa - 43 mm, Raba - 30 mm, Dunajec - 35 mm). Jak już wspomniano w trzeciej dekadzie maja opady były znacznie niższe, często notowano tylko pojedyncze wysokie wartości (najwyższe średnie wartości w zlewniach sięgały 10 mm), wystąpiły głównie w południowo-wschodniej części Polski oraz lokalnie w północnych rejonach kraju.

Najwyższe dobowe wzrosty stanu wody (100 cm i wyższe) zamieszczono w tab. 3.2. Ze względu na dużą liczbę takich wzrostów w tabeli umieszczono tylko te, przy których odnotowano przekroczenia stanu alarmowego lub ostrzegawczego

Tab. 3.2. Najwyższe dobowe przyrosty stanu wody (100 cm i wyższe)

Data	Rzeka	Przyrost stanu [cm]	Stacja wodowskazowa
3 V	Kaczawa	101	Dunino
		175	Piątnica
	Czarna Woda	114	Rzeszotary
	Sąsiecznica	111	Kanclerzowice
6 V	Stobnica	116	Godowa
13 V	Ślęza	164	Białobrzezie
		191	Borów
	Bystrzyca Dusznicka	116	Szalejów Dolny
14 V	Odra	124	Racibórz-Miedonia
18 V	Wisła	203	Goczałkowice
		247	Jawiszowice
	Dunajec	189	Nowy Targ
		130	Nowy Targ-Kowaniec
	Odra	172	Krzyżanowice

Data	Rzeka	Przyrost stanu [cm]	Stacja wodowskazowa
18 V	Odra	163	Racibórz-Miedonia
	Iłownica	149	Czechowice-Dziedzice
	Skawinka	144	Radziszów
	Przemsza	134	Piwoń
	Łososina	119	Jakubkowice
	Olza	118	Cieszyn
	Niedziczanka	110	Niedzica
	Wielki Rogoźnik	110	Łudźmierz
19 V	Wiśła	222	Czernichów-Prom
		307	Karsy
	Soła	163	Oświęcim
	Dunajec	106	Czchów
20 V	Wiśła	100	Szczucin
		208	Sandomierz
		196	Koło

 - przyrost przy przekroczonym stanie ostrzegawczym
 - przyrost przy przekroczonym stanie alarmowym

Najważniejszymi przyczynami wzrostów stanu wody w maju były: spływ wody opadowej i praca urządzeń hydrotechnicznych.

Najwyższy dobowy przyrost stanu wody w maju, o 307 cm, wystąpił 19 maja na Wiśle, na stacji wodowskazowej Karsy.

W maju na Wiśle i Odrze przemieszczały się fale wezbraniowe o kulminacji w strefie wody wysokiej. W dorzeczu Odry wysokie opady wystąpiły na początku maja, stąd już w tym czasie, na środkowej Odrze zanotowano wzrosty stanu wody do strefy wody wysokiej. Po kolejnych wysokich opadach w drugiej dekadzie miesiąca wzrosty do strefy wody wysokiej objęły całą Odrę, powiększając tym samym falę wezbraniową utworzoną w I dekadzie. Lokalnie notowano przekroczenia stanu ostrzegawczego i alarmowego. W dniu 20 V cała Odra (po Gozdowice) znajdowała się w strefie wody wysokiej. W trzeciej dekadzie miesiąca obserwowano przemieszczanie się fali wezbraniowej, ale również, ze względu na niedużą liczbę wysokich opadów, szybkie spadki stanu wody. Ostatniego dnia miesiąca niemal cała Odra znalazła się już tylko w strefie wody średniej, jedynie na części dolnej Odry notowano stan wody w strefie wysokiej. W dorzeczu Wisły bardzo wysokie opady wystąpiły dopiero w drugiej dekadzie maja, stąd również wtedy utworzyła się nieduża fala wezbraniowa (od 18 V) i objęła w tym czasie głównie obszar górnej Wisły. Odnotowano przekroczenia stanu ostrzegawczego, miejscowo alarmowego. W trzeciej dekadzie fala ta przemieszczała się w dół Wisły, ulegając przy tym spłaszczeniu i zanikowi. Ostatniego dnia miesiąca cała Wiśła znalazła się w strefie wody średniej

W maju okresy występowania wysokich opadów były przyczyną okresowych wysokich wzrostów stanu wody na rzekach oraz przekroczeń stanu ostrzegawczego i alarmowego. Liczba przekroczeń w kolejnych dniach miesiąca kilkakrotnie rosła i malała. 2 maja notowano jedynie 2 przekroczenia stanu ostrzegawczego, po jednym na Białej Wiście i Pisie (w dorzeczu Wisły). 3 maja zanotowano 29 przekroczeń, z czego 4 stanu

alarmowego w dorzeczu Odry, 22 przekroczenia stanu ostrzegawczego w dorzeczu Odry i tylko 3 przekroczenia stanu ostrzegawczego w dorzeczu Wisły. 12 maja notowano tylko 3 przekroczenia – jedno stanu alarmowego na Orle w Korzeńsku (dorzecze Odry), oraz po jednym stanu ostrzegawczego w dorzeczach Wisły (Pisa) i Odry (Barycz). 13 maja notowano 14 przekroczeń (4 stanu alarmowego w dorzeczu Odry, 9 ostrzegawczego w dorzeczu Odry i jedno stanu ostrzegawczego w dorzeczu Wisły). 17 maja notowano 4 przekroczenia stanu ostrzegawczego, wszystkie w dorzeczu Odry, a 18 maja aż 39 przekroczeń - 25 w dorzeczu Wisły, w tym jedno alarmowego i 14 przekroczeń stanu ostrzegawczego w dorzeczu Odry. Po spadkach stanu wody w trzeciej dekadzie ostatniego dnia maja żadnych przekroczeń nie notowano.

W tabeli 3.3 prezentujemy wykaz stacji wodowskazowych, na których w maju 2021 stan wody przekraczał stan alarmowy

Tab. 3.3. Stacje wodowskazowe, na których w maju 2021 stan wody przekraczał stan alarmowy

Dorzecze	Rzeka	Stacja wodowskazowa	Województwo	Przekroczenia w dniach	Maksymalne przekroczenie [cm]*	Data maks. przekroczenia
Wisła	Biała Wisetka	Wiśła-Czarne	śląskie	18 V	1	18 V
	Wiśła	Jawiszowice	małopolskie	19 V	27	19 V
	Brynica	Brynica	śląskie	19 V	19	19 V
	Soła	Oświęcim	małopolskie	19 V	61	19 V
Pregoła	Guber	Prosna	warmińsko-mazurskie	4-6 V	7	5 V
Odra	Odra	Ścinawa	dolnośląskie	21 V	0	21 V
		Głogów	dolnośląskie	22 V	8	22 V
		Nietków	lubuskie	23-24 V	4	24 V
	Bystrzyca Dusznicka	Szalejów Dolny	dolnośląskie	13 V	54	13 V
	Ślęza	Białobrzegie	dolnośląskie	13, 16 V	104	13 V
		Borów	dolnośląskie	13 V	106	13 V
		Ślęza	dolnośląskie	3, 14 V	30	14 V
	Pęcnica	Świebodzice	dolnośląskie	2 V	4	2 V
	Kaczawa	Dunino	dolnośląskie	3 V	10	3 V
	Czarna Woda	Rzeszotary	dolnośląskie	3 V	15	3 V
	Skora	Zagrodno	dolnośląskie	3 V	5	3 V
	Kuroch	Odolanów	wielkopolskie	4-5 V	19	4 V
	Sąsiecznica	Kanclerzowice	dolnośląskie	3-6 V	27	4 V
	Orla	Korzeńsko	dolnośląskie	4-15 V	49	7 V

* Wartości przekroczeń stanu alarmowego z godziny 6 UTC

Na Wiśle przekroczenia stanu ostrzegawczego odnotowano w przekrojach: Wiśła-Czarne (18 V), Wiśła (18 V), Ustroń-Obłaziec (18-19 V), Skoczów (18 V), Goczałkowice (18-20 V), Jawiszowice (18-21 V), Bieruń-Nowy (19-21 V), Pustynia (19-20 V), Czernichów-Prom (19 V), Karsy (19-20 V), Szczucin (20 V), Koło (20-21 V), Sandomierz (20-21 V), Zawichost (21 V). Stan ostrzegawczy również był przekroczony na Białej Wiśle w Wiśła-Czarne (1-3, 6-9, 18-19 V). W powyższym zestawieniu uwzględniono przekroje, na których odnotowano również przekroczenia stanu alarmowego.

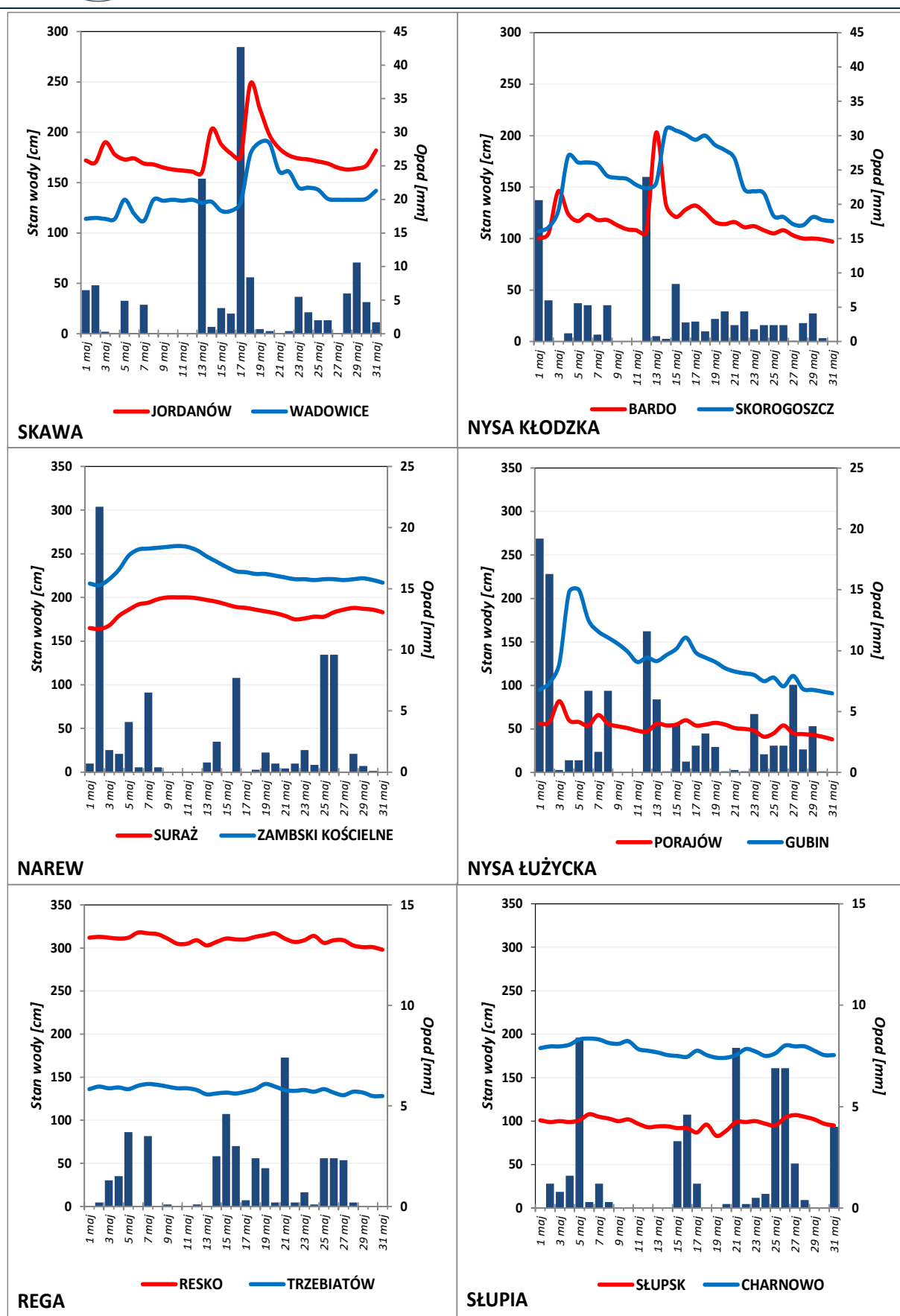
W dorzeczu Wisły przekroczenia stanu ostrzegawczego, bez uwzględnienia rzek na których wystąpiło również przekroczenie stanu alarmowego, zanotowano na rzekach: Iłownica, Wapienica, Biała, Pszczynka, Przemsza, Mitrega, Bystra, Koszarawa, Stryszawka, Dunajec, Wielki Rogoźnik, Białka, Niedziczanka, Łososina, Ropa, Stobnica, Czarna (Włoszczowska), Jegrznia, Pisa, Wkra i Mławka.

Na Odrze przekroczenia stanu ostrzegawczego odnotowano w przekrojach: Chałupki (18 V), Krzyżanowice (18-19 V), Racibórz-Miedonia (14-15, 18-20 V), Krapkowice (19 V), Ujście Nysy Kłodzkiej (15, 19-20 V), Brzeg (20 V), Oława (19-20 V), Ścinawa (16-17 V, 20-22 V), Głogów (5-8, 16-24 V), Cigacice (7, 18-24 V), Nietków (7, 18-24 V), Krosno Odrzańskie (24 V), Połębko (23-24 V). W zestawieniu uwzględniono również przekroje na których odnotowano przekroczenia stanu alarmowego (Ścinawa, Głogów i Nietków).

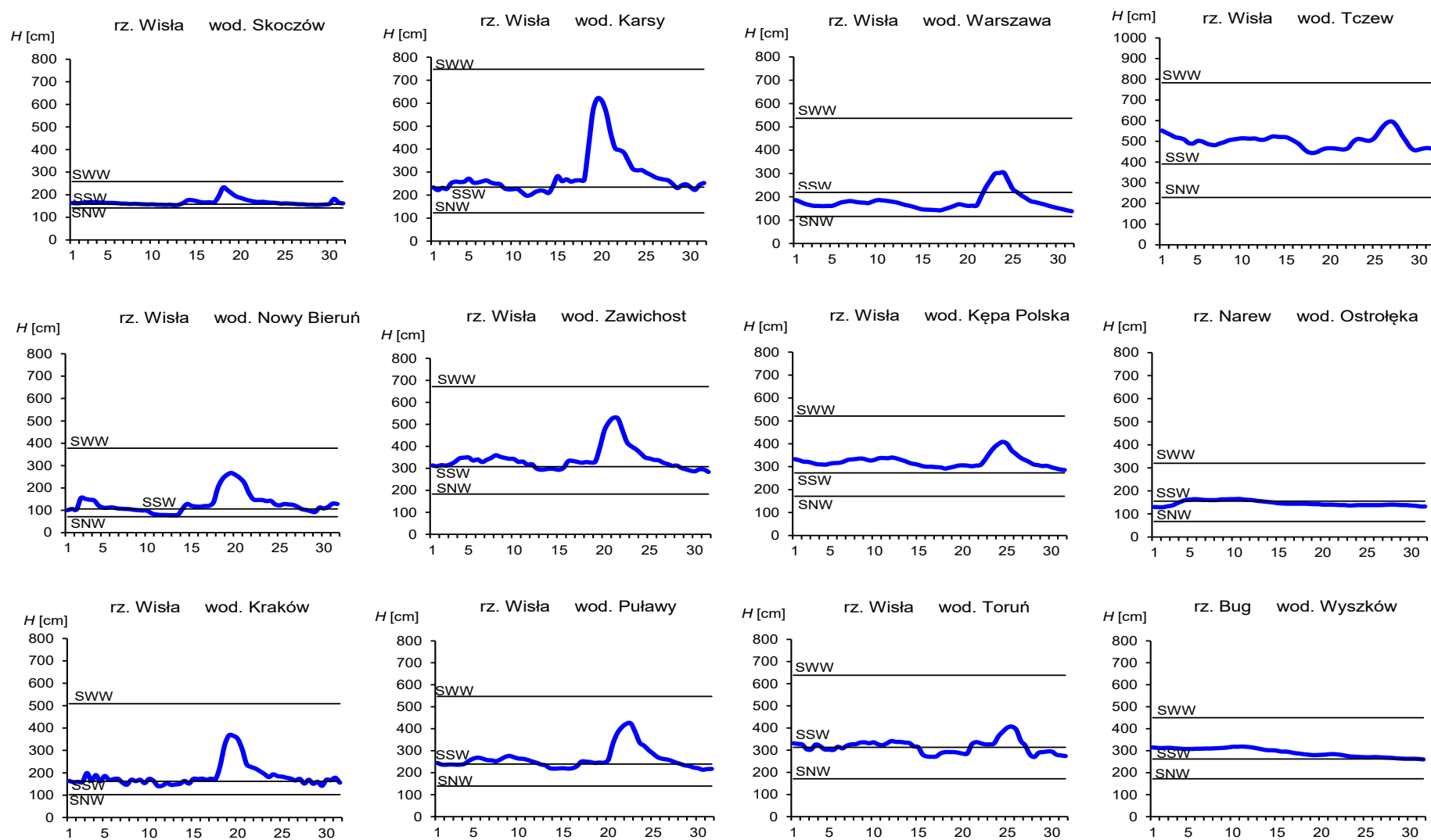
W dorzeczu Odry przekroczenia stanu ostrzegawczego, bez uwzględnienia rzek na których wystąpiło również przekroczenie stanu alarmowego, zanotowano na rzekach: Boczne koryto Opawy, Olza, Ruda, Bierawka, Nysa Kłodzka, Ścinawka, Budkowiczanka, Bystrzyca, Strzegomka, Widawa, Nysa Szalona, Barycz, Polska Woda, Bóbr, Kamienna, Kamienica, Szprotawa, Czarny Potok, Czarna Wielka, Witka, Warta, Kiełbaska i Swędrnia.

Ostatniego dnia maja (31 V) stan wody Wisły układał się w strefie wody średniej, tylko na odcinku od Warszawy do ujścia Narwi - w strefie wody niskiej. Narew przeważnie znajdowała się w strefie wody średniej, lokalnie tylko niskiej. Stan wody Bugu na całej długości układał się w strefie wody średniej. Stan wody górnej i środkowej Odry znajdował się w strefie wody średniej. Dolna Odra, w górnej części, znajdowała się w strefie wody wysokiej, na pozostałej długości na pograniczu wody średniej i wysokiej. Warta w górnym biegu znajdowała się przeważnie w strefie wody niskiej, a w dolnym biegu na ogół w strefie wody średniej.

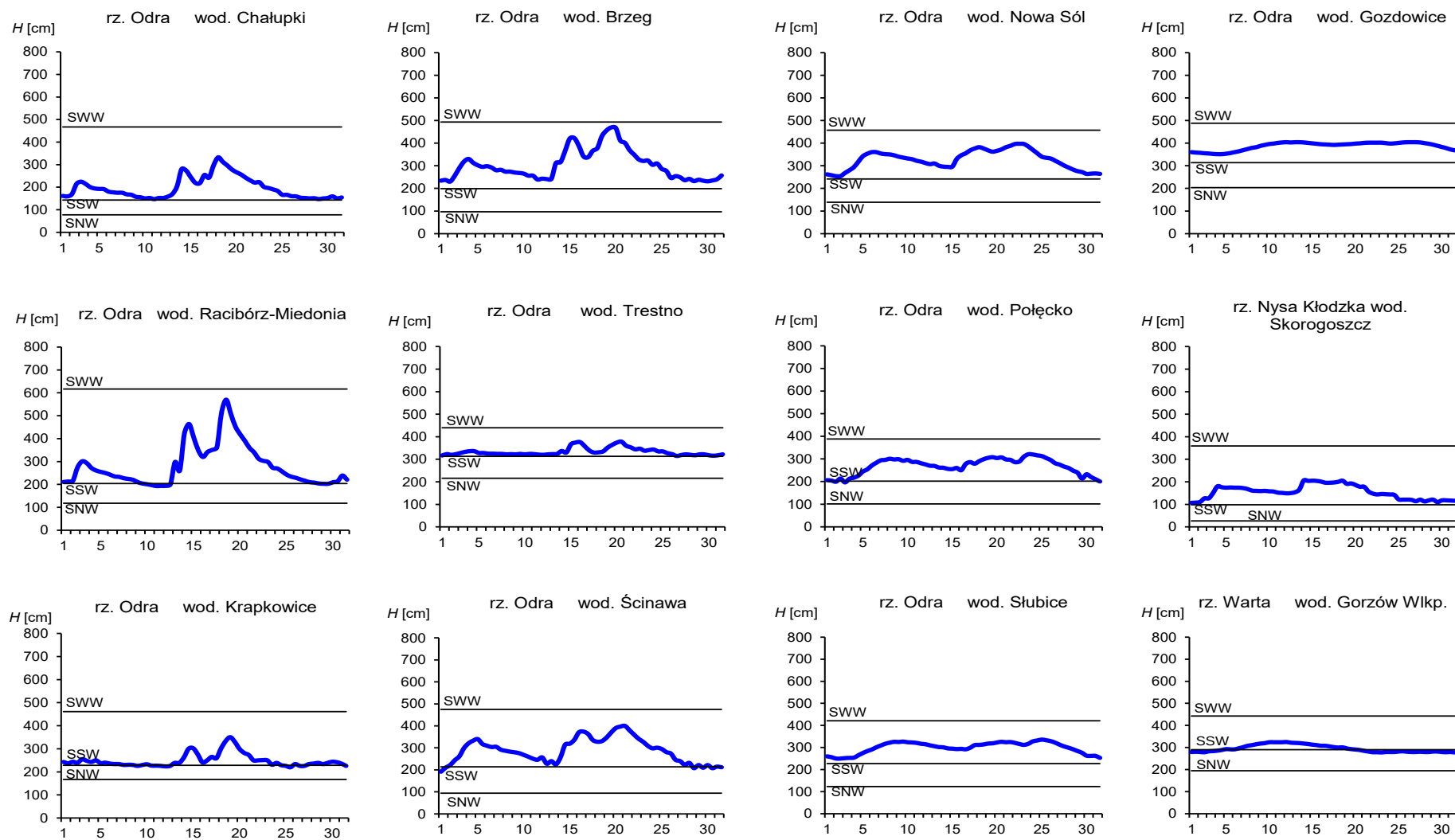
W maju na rzekach nie odnotowano wartości stanu wody niższych od wartości dotychczas obserwowanych (do roku 2020). W kwietniu takich wartości stanu wody również nie odnotowano.



Rys. 3.1. Wysokość opadów średnich [mm] i przebieg stanu wody [cm] dla
wybranych zlewni w Polsce, w maju 2021



Rys. 3.2. Hydrogramy stanu wody na Wiśle, Narwi i Bugu w maju 2021



Rys. 3.3. Hydrogramy stanu wody na Odrze, Nysie Kłodzkiej i Warcie w maju 2021

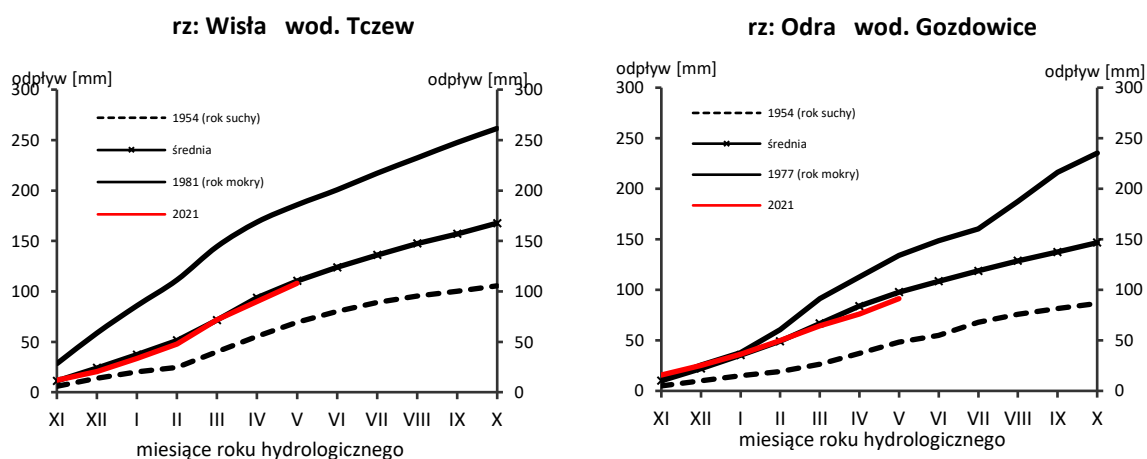
4. Odpływ rzeczny

W maju odpływ w przekrojach Wisły i Odry przekraczał normę. W przekrojach zamykających zlewnie przekroczenia te wynosiły odpowiednio 108% i 109% normy.

W dorzeczu Wisły odpływ (tab. 4.1) wynosił od 85,5% normy w Ostrołęce na Narwi do 138% w Nowym Sączu na Dunajcu, a w dorzeczu Odry kształtował się od 80,7% normy w Nowym Dreżdenku na Noteci do 181% w Osetnie na Baryczy. W rzekach Przymorza odpływ stanowił 75,4% odpływu normalnego w Resku na Redze, 88,4% w Słupsku na Słupi i 113% w Sępopolu na Łynie.

W dorzeczu Wisły odpływ kształtował się od 2,18 SNQ w Kośminie na Wieprzu do 8,73 SNQ w Nowym Sączu na Dunajcu, a w dorzeczu Odry od 1,60 SNQ w Nowym Dreżdenku na Noteci do 13,4 SNQ w Osetnie na Baryczy. W rzekach Przymorza odpływ stanowił 1,38 SNQ w Resku na Redze, 1,49 SNQ w Słupsku na Słupi i 3,10 SNQ w Sępopolu na Łynie. Odpływ Wisły do Bałtyku wyniósł w maju 17,8 mm, tj. 108% normy, Odrą odpłynęło 15,0 mm, tj. 109% normy.

Całkowity odpływ rzeczny od początku roku hydrologicznego, tj. od 1 listopada 2020 do 31 maja 2021 w dorzeczu Wisły zawierał się w granicach od 76,6% normy w Ostrołęce na Narwi do 120% w Nowym Sączu na Dunajcu, a w dorzeczu Odry od 80,0% normy w Osetnie na Baryczy do 130% w Raciborzu-Miedoni na Odrze. W przekrojach zamykających zlewnie Wisły w Tczewie oraz Odry w Gozdowicach odpływ ten wynosił odpowiednio: 97,8% i 93,5% odpływu normalnego, a w rzekach Przymorza wynosił: dla Regi 70,9%, dla Słupi 82,6%, a dla Łyny 70,6% normy.



Rys. 4.1. Krzywe sumowe odpływu Wisły w Tczewie i Odry w Gozdowicach

Tab. 4.1. Odpływ w maju 2021 w stosunku do wartości charakterystycznych z wielolecia 1951-2020, w wybranych profilach wodowskazowych

Lp	Rzeka	Przekrój	A [km ²]	Wartości średnie z okresu 1951 - 2020								Maj 2021					
				$\bar{Q}_5$ [m ³ /s]	$\bar{H}_5$ [mm]	$\bar{V}_5$ [mln m ³]	$\bar{Q}_r$ [m ³ /s]	$\bar{H}_r$ [mm]	$\bar{V}_r$ [mln m ³]	$\Sigma \bar{k}$	SNQ [m ³ /s]	Q [m ³ /s]	H [mm]	V [mln m ³]	n [%]	Q/SNQ	Σk
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Wisła	Sandomierz	31 810	356	30,0	955	287	285	9 063	0,603	101	464	39,1	1 243	130	4,60	0,708
2	Wisła	Warszawa	84 945	655	20,7	1 755	564	210	17 801	0,626	228	757	23,9	2 028	116	3,32	0,706
3	Wisła	Tczew	193 923	1 200	16,6	3 213	1 032	168	32 539	0,661	417	1 290	17,8	3 455	108	3,09	0,646
4	Dunajec	Nowy Sącz	4 337	94,5	58,4	253	65,0	472	2 049	0,538	14,9	130	80,3	348	138	8,73	0,644
5	San	Przemyśl	3 688	65,9	47,9	177	52,0	445	1 641	0,653	10,3	79,4	57,7	213	120	7,68	0,760
6	Wieprz	Kośmin	10 293	37,9	9,86	101	36,8	113	1 159	0,675	16,0	34,8	9,06	93,2	91,9	2,18	0,654
7	Pilica	Sulejów	3 927	22,6	15,4	60,5	22,0	177	695	0,664	8,98	19,6	13,4	52,5	86,8	2,18	0,562
8	Narew	Ostrołęka	21 921	125	15,3	335	108	156	3 411	0,719	42,7	107	13,1	287	85,5	2,51	0,551
9	Bug	Wyszków	38 394	177	12,3	473	152	125	4 799	0,719	52,3	179	12,5	479	101	3,42	0,661
10	Łyna	Sępól	3 640	23,9	17,6	64,0	24,5	212	773	0,716	8,74	27,1	19,9	72,6	113	3,10	0,506
11	Odra	Racibórz-Miedonia	6 729	76,7	30,5	205	64,3	302	2 029	0,630	15,4	132	52,5	354	172	8,56	0,821
12	Odra	Ścinawa	29 612	206	18,6	552	177	189	5 589	0,622	62,9	300	27,1	804	146	4,77	0,786
13	Odra	Nowa Sól	36 840	216	15,7	578	200	171	6 292	0,634	79,4	338	24,6	905	157	4,25	0,780
14	Odra	Gozdowice	109 810	567	13,8	1 518	512	147	16 141	0,668	241	617	15,0	1 653	109	2,56	0,624
15	Nysa Kł.	Skorogoszcz*	4 489	45,9	27,4	123	35,7	251	1 127	0,582	9,12	63,9	38,1	171	139	7,01	0,735
16	Barycz	Osetno	4 580	11,4	6,67	30,6	14,8	102	466	0,722	1,55	20,7	12,1	55,4	181	13,4	0,577
17	Bóbr	Żagań	4 255	43,9	27,7	118	37,2	276	1 174	0,660	11,5	55,3	34,8	148	126	4,83	0,553
18	Warta	Sieradz	8 156	43,9	14,4	117	44,3	171	1 396	0,668	21,0	41,6	13,7	111	94,9	1,98	0,560
19	Warta	Poznań	25 909	99,6	10,3	267	99,4	121	3 135	0,699	39,6	106	11,0	284	106	2,68	0,564
20	Noteć	N. Drezdenko	15 932	76,2	12,8	204	72,6	144	2 289	0,673	38,4	61,5	10,3	165	80,7	1,60	0,543
21	Rega	Resko	1 134	8,38	19,8	22,4	8,70	242	274	0,678	4,57	6,32	14,9	16,9	75,4	1,38	0,481
22	Słupia	Słupsk	1 452	14,4	26,5	38,5	15,6	338	491	0,636	8,52	12,7	23,4	34,0	88,4	1,49	0,525

* - Przepływ jest pod wpływem gospodarki wodnej w zbiorniku.

Objaśnienia do tab. 4.1.

$\bar{Q}_m$	przepływ średni miesięczny z wielolecia,
$\bar{H}_m$	odpływ miesięczny średni z wielolecia,
$\bar{V}_m$	odpływ miesięczny średni z wielolecia,
m	indeks miesiąca
$\bar{Q}_r$	przepływ średni roczny, z wielolecia,
$\bar{H}_r$	odpływ roczny średni z wielolecia,
$\bar{V}_r$	odpływ roczny średni z wielolecia,
r	indeks roku
$\sum \bar{k}$	wskaźnik sumarycznego odpływu od początku roku hydrologicznego (1 listopada) w stosunku do odpływu średniego rocznego będącego sumą odpływów średnich miesięcznych z wielolecia
SNQ	przepływ średni z minimalnych przepływów rocznych z wielolecia,
Q	przepływ średni miesięczny bieżącego roku,
H	odpływ miesięczny bieżącego roku,
V	odpływ miesięczny bieżącego roku,
n	procent w stosunku do wartości średniej z wielolecia $n = Q / \bar{Q} * 100\% = H / \bar{H} * 100\% = V / \bar{V} * 100\%$,
k	wskaźnik odpływu miesięcznego w stosunku do odpływu średniego rocznego $k = H / \bar{H}_r = V / \bar{V}_r$
$\sum k$	wskaźnik sumarycznego odpływu od początku roku hydrologicznego (1 listopada) do końca danego miesiąca w stosunku do odpływu średniego rocznego

5. Jeziora



Rys. 5.1. Lokalizacja jezior bazowych i bilansowych sieci limnologicznej

Tab. 5.1. Morfometria i zlewnie jezior

Lp	Jezioro	Jezioro				Zlewnia	Powierzchnia zlewni jeziora ²⁾
		Powierzchnia ²⁾	Objętość ¹⁾	Głębokość średnia ¹⁾	Głębokość maksymalna ¹⁾		
		[km ²]	[mln m ³]	[m]	[m]		[km ²]
1	Sławskie	8,3	43	5,2	12,3	Obrzyca – Odra	206,1
2	Powidzkie	10,7	131	12,7	45,4	Meszna – Warta	79,6
3	Komorze	3,9	49	11,8	34,7	Piława – Gwda	35,8
4	Sławianowskie	2,9	18	6,6	15,0	Głomia – Gwda	107,7
5	Ostrowite	3,6	36	9,4	28,5	Płociczna – Drawa	311,3
6	Morzycko	3,2	50	14,5	60,0	Ślubia – Odra	60,6
7	Rajgrodzkie	14,6	143	9,4	52,0	Jęgrznia – Biebrza	742,8
8	Dejguny	7,7	93	12,0	45,0	Pisa – Narew	57,7
9	Bachotek	2,2	15	7,2	24,3	Skarlanka – Drwęca	233,4
10	Jasień	5,7	48	8,3	32,2	Łupawa	71,7
11	Raduńskie Górne	3,8	60	15,5	43,0	Radunia	73,6
12	Dada	9,7	121	12,3	39,8	Wadąg – Łyna	340,1

¹⁾ Atlas Jezior Polski (1996, 1997, 2000)

²⁾ Mapa Podziału Hydrograficznego (2010)

W maju średni poziom wody w jeziorach (brak danych dla Dadaja) był wyższy o 1 cm niż w kwietniu. Miesięczne zmiany w poszczególnych jeziorach były niewielkie (maksymalnie wyniosły 8 cm, Powidzkie). W 6 jeziorach odnotowano wzrost lustra wody, w 4 spadek; a w jednym (Komorze) poziom wody nie zmienił się. Stan wody w poszczególnych jeziorach układał się przeważnie w strefie wody wysokiej (7 jezior), wodę średnią i niską posiadały po 2 jeziora. Największe przekroczenie stanu wody średniej zanotowano w Rajgrodzkim (+30 cm), a w następnym pod tym względem przekroczenie stanu wody średniej było dużo niższe (Dejguny, +18 cm). W powyższych dwóch jeziorach stwierdzono różnicę „in plus”, a największą różnicę „in minus” określono w Powidzkim (-8 cm). Różnica poziomu wody między stanem bieżącym a wieloletnim wyniosła, średnio dla wszystkich jezior (bez Dadaja), +3 cm. Wartość +3 cm, stanowi średnią dla wszystkich jezior. W poszczególnych jeziorach sytuacja ta wyglądała różnie. W maju nadmiar wody ponad średnią wieloletnią, odnotowano w 6 jeziorach (największy w Dejgunach), a niedobór w 4 jeziorach (największy w Powidzkim).

Temperatura wody mierzona przy wodowskazach znacznie wzrosła we wszystkich jeziorach: wyniosła 12,3°C i była wyższa o 5,5°C od wartości z kwietnia. Najwyższą jej wartość zmierzono w wodach Bachotka (13,6°C), a najniższą – Dejgun (10,3°C). Z kolei ekstremalne dzienne temperatury wody zarejestrowano w wodach tych samych jezior, wyniosły odpowiednio 16,5°C (25 V) oraz 6,0°C (3 V). Najwyższy wzrost temperatury wody wyniósł 6,4°C (Bachotek), a najniższy 4,7°C (Dejguny). Temperatura wody jezior mazurskich i pomorskich była niższa niż jezior położonych w pozostałej części kraju.

Średnia dla wszystkich jezior widzialność krążka Secchiego będąca miarą przezroczystości wody wyniosła 3,2 m tj. mniej niż w maju ubiegłego roku o 0,3 m. Wartości skrajne widzialności wynosiły: 4,8 m w Bachotku i 1,2 m w Sławianowskim. W Sławskim zmierzono bardzo wysoką wartość widzialności krążka Secchiego tj. 4,7 m, a wartość powyżej 4 metrów zanotowano także w Jasieniu (4,5 m).

Parowanie wody z powierzchni jezior w maju 2021 wyniosło średnio dla czterech tratw ewaporometrycznych 62 mm i było o 18 mm niższe niż w maju ubiegłego roku. Najwyższe parowanie zanotowano w Sławskim (65 mm), a najniższe – w Rajgrodzkim (57 mm). W ciągu miesiąca parowanie (średnie) z powierzchni jezior wzrastało: od 17 mm (pierwsza dekada), przez 18 mm (druga dekada), do 28 mm (trzecia dekada miesiąca).

W maju wraz ze wzrostem temperatury powietrza i wody, w jeziorach rozpoczęło się tworzenie letniej stratyfikacji termicznej. Aktualnie wykonane pomiary pokazały, że większość jezior – za wyjątkiem Bachotka i Ostrowitego – była jeszcze w trakcie homotermii wiosennej. Pomiary wykonano na 12 jeziorach sieci limnologicznej z czego dwa jeziora były płytkie, a pozostałe dziesięć było głębokich. W sieci tej są następujące jeziora: Sławskie (niestratyfikowane), Powidzkie, Komorze, Sławianowskie (niestratyfikowane), Ostrowite, Morzycko, Rajgrodzkie, Dejguny, Bachotek, Jasień, Raduńskie Górne i Dadaj. Poniższa krótka charakterystyka (zarówno temperatury jak i natlenienia wody) dotyczy jezior stratyfikowanych.

Temperatura wody powierzchniowej mierzona w głębozczkach była zmienna, co wynikało przede wszystkim z chwiejnych warunków pogodowych. Początki termicznego

różnicowania się mas wody zauważalne były we wszystkich jeziorach. Temperatura warstwy powierzchniowej oscylowała wokół wartości 10-15°C. Najwyższą temperaturę zmierzono w wodach przypowierzchniowych jeziora Bachotkek, wynosiła 16,6°C (w warstwie wody do jednego metra głębokości). Leżący poniżej i kształtujący się metalimnion był chłodniejszy, a spadek temperatury wody w tej strefie był mały (zazwyczaj wynosił on od 0,1°C/m do 0,3°C/m). Wody głębinowe leżące najniżej sięgały aż do dna danego zbiornika i w związku z tym strefa ta była najgrubsza w jeziorach głębokich (np. w Morzycku, gdzie stwierdzono największą jego miąższość, która przekraczała 45 m). W całym pionie pomiarowym najwyższą temperaturę zmierzono w stosunkowo płytkim Bachotku (10,6°C), a najniższą w głębokim Rajgrodzkim (6,7°C). Wartość temperatury wody, średnia dla wszystkich jezior stratyfikowanych, wyniosła 8,0°C, czyli tyle samo co w maju ubiegłego roku. Jak można było oczekiwać, w obrębie wód powierzchniowych zmierzono najwyższą temperaturę (Bachotek, 16,6°C), a w obrębie wód naddennych - najniższą (Rajgrodzkie, 4,7°C). Z kolei najmniejszą różnicę temperatur między wodami powierzchniowymi a naddennymi zmierzono w wodach Raduńskiego Górnego (2,3°C).

W kontrolowanych jeziorach natlenienie wody było dobre. Najniższą wartość natlenienia, w całym pionie pomiarowym, wśród wszystkich jezior, zmierzono w Bachotku: 4,4 mgO₂/dm³, a następne w tej klasyfikacji - jez. Jasień posiadało już 7,4 mgO₂/dm³. Najwyższą wartość natlenienia w całym pionie pomiarowym stwierdzono w Raduńskim Górnym (12,9 mgO₂/dm³), a wartość średnia dla wszystkich jezior monitorowanych wyniosła 9,9 mgO₂/dm³ czyli o 0,7 mgO₂/dm³ więcej niż w maju ubiegłego roku. Znaczna część jezior głębokich (7) znajdowała się w trakcie homotermii wiosennej i nie posiadała jeszcze uwarstwienia wody typowego dla lata. W jeziorach tych zróżnicowanie natlenienia wody w pionie pomiarowym było niewielkie i obecnie trudno mówić o strefach beztlenowych czy też o strefach o słabym natlenieniu, bowiem jedynie tuż przy dnie (ok. jednego metra) występował naturalny spadek zawartości tlenu jezior. Wyjątkiem było tu jedynie jez. Bachotek, gdzie stwierdzono brak tlenu już trzy metry nad dnem, a niewielką jego ilość kolejne trzy metry wyżej. W tworzącej się strefie epilimnionu zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie była największa i wynosiła zazwyczaj nieco powyżej 10 mgO₂/dm³. W wodach leżących poniżej natlenienie wody było trochę niższe, a w wodach głębinowych jeszcze niższe (generalnie poniżej 7 mgO₂/dm³).

Ponownie w wodach jez. Komorze na głębokości kilku metrów zmierzono wzrost zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie; w mniejszym stopniu zjawisko to wystąpiło także w wodach Powidzkiego i Ostrowitego.

Jeziora Sławskie i Sławianowskie jako niestratyfikowane termicznie posiadały prosty, ale bardzo nietrwały, układ termiczno-tlenowy.

Tab. 5.2. Stan i temperatura wody jezior w maju 2021

Lp	Jezioro	$\bar{H}_5$ (1986 - 2020)			H_5			Stan wody	ΔH			T_5			ΔT		
		NNW	SSW	WWW	NW	SW	WW		NW	SW	WW	NT	ST	WT	NT	ST	WT
		[cm]			[cm]				[cm]			[°C]			[°C]		
1	Sławskie	156	173	189	180	187	194	wysoki	-1	2	6	9,6	13,5	16,1	2,7	4,9	5,8
2	Powidzkie	421	463	508	432	438	439	niski	4	8	7	7,0	11,6	14,6	2,5	5,6	6,2
3	Komorze	124	131	142	126	128	129	średni	0	0	0	8,4	12,6	16,1	2,8	5,4	6,8
4	Sławianowskie	174	204	227	208	210	213	wysoki	-2	-3	-2	8,1	12,9	16,3	3,0	6,3	6,9
5	Ostrowite *)	87	100	116	115	116	117	wysoki	0	-1	-2	8,6	13,1	16,2	2,9	5,5	5,5
6	Morzycko *)	184	209	225	208	209	211	wysoki	2	2	3	8,4	12,5	15,2	3,9	5,5	6,0
7	Rajgrodzkie	139	206	265	215	220	222	wysoki	1	5	5	7,3	12,1	15,5	2,6	6,0	7,0
8	Dejguny	162	184	213	197	202	204	wysoki	1	4	4	6,0	10,3	14,0	2,0	4,7	5,6
9	Bachotek	190	271	301	273	276	278	wysoki	-1	-2	-2	9,0	13,6	16,5	4,2	6,4	6,1
10	Jasień	130	139	148	130	132	133	niski	-3	-4	-5	8,0	12,7	16,0	3,0	5,2	6,4
11	Raduńskie G.	485	496	511	488	489	489	średni	1	1	-1	6,1	10,9	14,1	2,5	5,4	6,7
12	Dadaj	114	150	220													

*) Ostrowite, Morzycko – wielolecie 2006 – 2020

gdzie:

$\bar{H}_m$ - stany charakterystyczne wody w danym miesiącu w wieloleciu 1986-2020
 H_m - stany charakterystyczne wody w danym miesiącu

ΔH - zmiany stanów charakterystycznych wody w stosunku do poprzedniego miesiąca

T_m - temperatury charakterystyczne wody w danym miesiącu

ΔT - zmiany temperatur charakterystycznych wody w stosunku do poprzedniego miesiąca

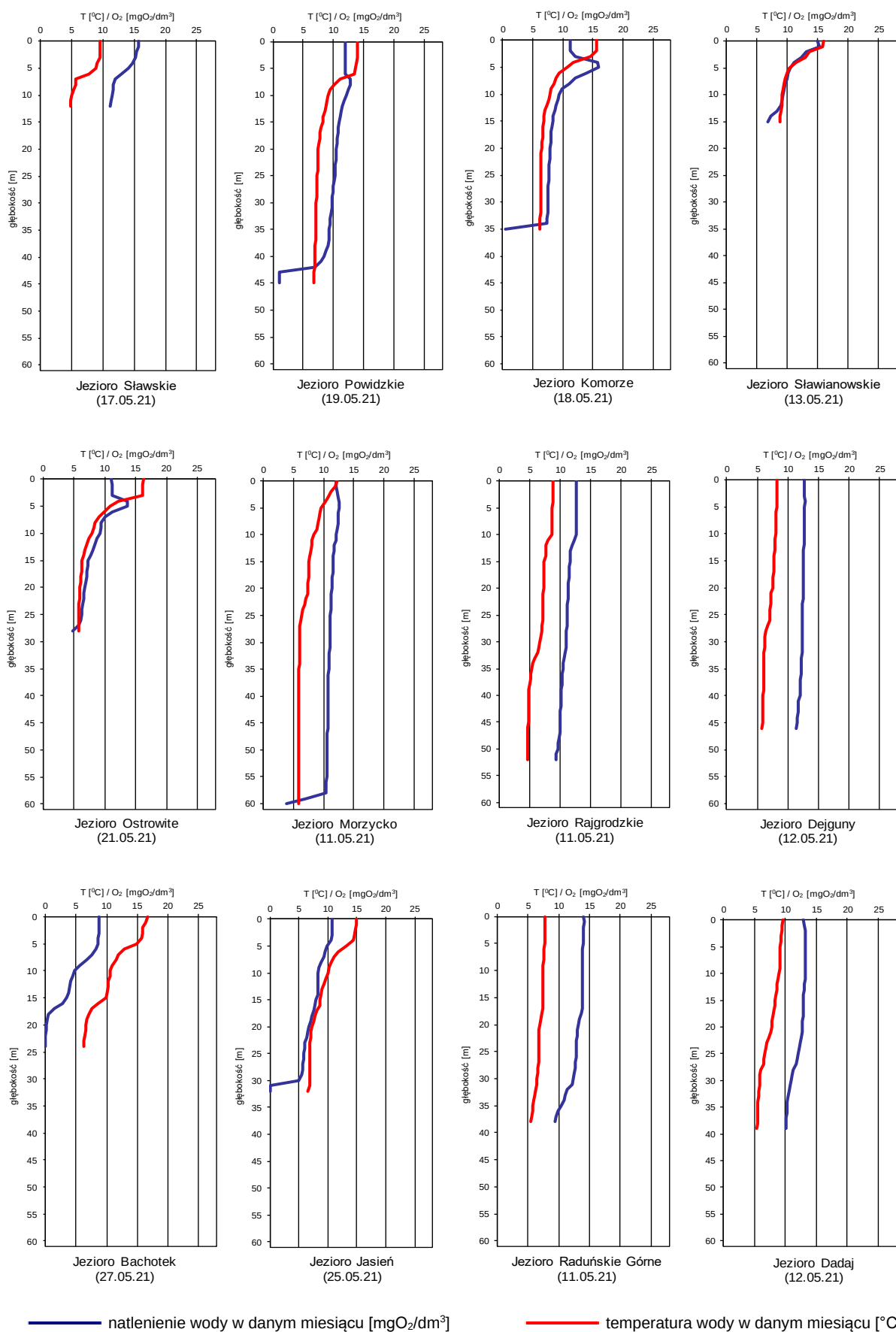
NNW - najniższy stan w danym miesiącu w wieloleciu 1986-2020
SSW - średni stan w danym miesiącu w wieloleciu 1986-2020
WWW - najwyższy stan w danym miesiącu w wieloleciu 1986-2020
NW - najniższy stan w danym miesiącu
SW - średni stan w danym miesiącu
WW - najwyższy stan w danym miesiącu
NT - najniższa temperatura wody w danym miesiącu
ST - średnia temperatura wody w danym miesiącu
WT - najwyższa temperatura wody w danym miesiącu

Tab. 5.3. Przezroczystość wody [m]

Lp	Jezioro	Maj 2021
1	Sławskie	4,7
2	Powidzkie	3,5
3	Komorze	2,9
4	Sławianowskie	1,2
5	Ostrowite	3,9
6	Morzycko	3,5
7	Rajgrodzkie	2,5
8	Dejguny	3,7
9	Bachotek	4,8
10	Jasień	4,5
11	Raduńskie Górne	2,1
12	Dadaj	1,8

Tab. 5.4. Parowanie z powierzchni jezior (wartości rzeczywiste) [mm]

Lp	Jezioro	Posterunek	Maj 2021		
			I dek.	II dek.	III dek.
1	Sławskie	Radzyń	17	18	30
2	Sławianowskie	Buntowo	18	20	26
3	Rajgrodzkie	Rajgród	14	15	28
4	Raduńskie Górne	Borucino	18	17	27



Rys. 5.2. Natlenienie i temperatura wody jezior bilansowych

6. Parowanie z powierzchni wody



Rys. 6.1. Lokalizacja stacji ewaporometrycznych

W maju miesięczne sumy parowania na stacjach ewaporometrycznych z basenów 20 m² były zróżnicowane i wynosiły od 64 mm w Borucinie do 91 mm we Włodawie. Największe odchylenie od średniej zanotowano na stacji w Pile (-15%) oraz w Radzynie (-14%). Na stacjach w południowej części Polski sumy zmierzone parowania, przekraczały wartości średnie z wielolecia i wyniosły odpowiednio w Kłodzku i Włodawie (+14%), a w Sulejowie (+12%).

Tab. 6.1. Sumy dekadowe i miesięczne parowania z powierzchni wody - basen 20 m² – maj 2021

Stacja	Max.	Min.	Śr.	I dek.	II dek.	III dek.	Suma	Odchylenie od średniej	
	1981 – 2010			mm				mm	%
BORUCINO	93	42	66	18	21	25	64	-2	-3
KŁODZKO ^{a)} *)	77	38	64	27	20	26	73	9	14
PIŁA	116	50	80	17	24	27	68	-12	-15
RADZYŃ	105	48	79	18	22	28	68	-11	-14
SULEJÓW ^{a)}	105	48	69	20	28	29	77	8	12
WŁODAWA ^{a)}	115	57	80	25	33	33	91	11	14

^{a)} Wartości max., min. i średnie obliczono dla okresu 1993-2010

^{*)} Stacje włączone do sieci synoptycznej WMO

W tabeli 6.1 podano sumy miesięczne parowania z ewaporometru 20 m². Zgodnie z zaleceniami WMO parowanie zmierzone tym ewaporometrem charakteryzuje średnie wieloletnie, sezonowe, straty wody na parowanie z jezior i zbiorników wodnych średniej wielkości o głębokości średniej w granicach 1,5-5 m i powierzchni zwierciadła wody do 1 km², o naturalnym reżimie termicznym. W celu uzyskania zbliżonych do rzeczywistych miesięcznych wartości parowania z jezior położonych w podobnych warunkach klimatycznych jak przedstawione w tab. 6.1 stacje ewaporometryczne, zmierzone wartości parowania w poszczególnych miesiącach wymagają skorygowania współczynnikami przeliczeniowymi [R], których wartość zależy od parametrów morfometrycznych badanego jeziora lub zbiornika wodnego.

Tab. 6.2. Przybliżone wartości współczynnika [R] dla zbiorników o różnej głębokości i powierzchni do 5 km²

Obiekt wodny	Głębokość [m]	Wartości współczynnika R						
		V	VI	VII	VIII	IX	X	V-X
Głęboki	$h_{sr} \geq 15$ m	0,61	0,89	0,97	1,05,	1,25	1,47	0,96
Płytki	$h_{sr} \leq 5$ m	1,01	1,12	1,14	1,17	1,31	1,41	1,15
Stawy rybne	$h_{sr} \geq 1,5-3,0$ m	1,21	1,29	1,24	1,20	1,13	1,00	1,20

W tabeli 6.3 prezentujemy sumy dekadowe i miesięczne parowania z powierzchni wody w ewaporometrach GGI-3000 (12 stacji). Regułą jest, iż tego typu ewaporometry notują wyższe parowanie w stosunku do basenu 20 m². W maju wartości parowania z basenów GGI 3000, podobnie jak w basenach 20 m², również były zróżnicowane i wynosiły od 53 mm w Zakopanem do 130 mm we Włodawie. Na przeważającej liczbie stacji parowanie było niższe od wartości średnich z wielolecia. Największe odchylenie od średniej miesięcznej wystąpiło w Biebrzy (-33%), w Mławie (-19%) oraz w Radzynie (-17%).

Tab. 6.3. Sumy dekadowe i miesięczne parowania z powierzchni wody - ewaporometr GGI-3000 – maj 2021

Stacja	Max.	Min.	Śr.	I dek.	II dek.	III dek.	Suma	Odchylenie od średniej	
	2010-2020			mm				mm	%
BORUCINO	109	55	82	22	25	28	75	-7	-9
JARCZEW	153	74	99	27	36	31	94	-5	-5
KŁODZKO	112	44	84	32	25	26	83	-1	-1
PIŁA	125	49	90	23	32	35	90	0	0
RADZYŃ	158	59	109	24	31	36	91	-18	-17
SANDOMIERZ	144	67	101	28	32	32	92	-9	-9
SULEJÓW	121	54	86	22	34	31	87	1	1
WŁODAWA	165	82	120	35	48	47	130	10	8
ZAKOPANE	93	28	60	23	15	15	53	-7	-12
ŁEBA ^{a)}	104	77	91	25	31	31	87	-4	-4
BIEBRZA ^{b)}	125	87	99	18	24	24	66	-33	-33
MŁAWA ^{c)}	135	99	103	21	33	29	83	-20	-19

^{a)} Wartości max., min. i średnie obliczono dla okresu 2011-2020

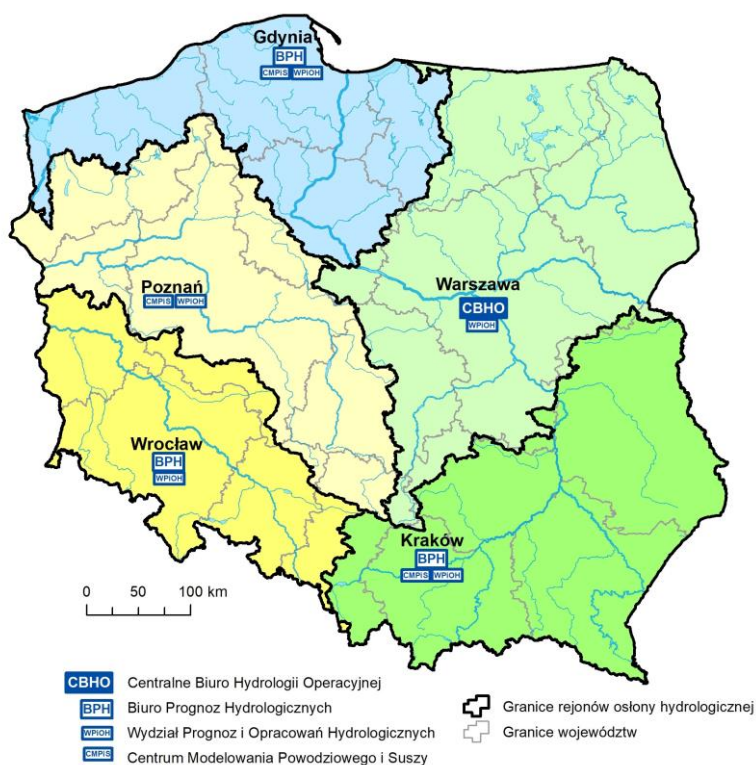
^{b)} Wartości max., min. i średnie obliczono dla lat 2012 – 2020

^{c)} Stacja ewaporometryczna od 2016 roku

Rejony osłony meteorologicznej Polski



Rejony osłony hydrologicznej Polski



***Rozpowszechnianie powyższych danych
wyłącznie
z podaniem IMGW-PIB jako źródła informacji***



**INSTYTUT METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

01-673 Warszawa, ul. Podleśna 61

Internet: <http://www.imgw.pl>

e-mail: biuletyn@imgw.pl