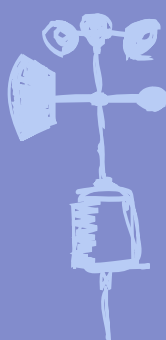
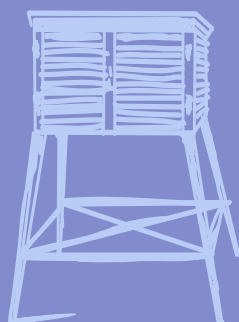
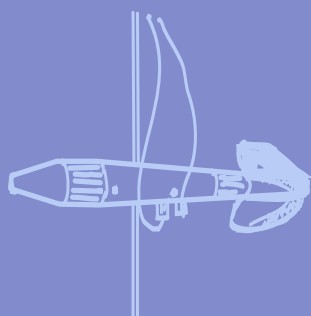
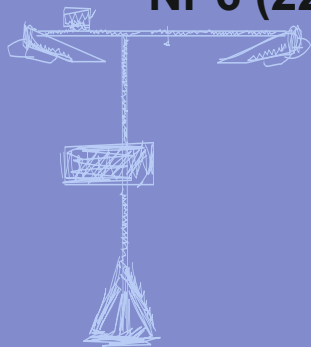


BIULETYN

PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY HYDROLOGICZNO- METEOROLOGICZNEJ

CZERWIEC 2020





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.



SPIS TREŚCI

1.	Ogólna ocena sytuacji hydrologiczno-meteorologicznej w czerwcu 2020.....	4
2.	Warunki meteorologiczne	5
3.	Warunki hydrologiczne.....	15
4.	Odptyw rzeczny	23
5.	Jeziora.....	26
6.	Parowanie z powierzchni wody	31

TABELE

2.1.	Charakterystyki meteorologiczne w czerwcu 2020.....	12
3.1.	Najwyższe dobowe sumy opadów w zlewniach (50 mm i wyższe)	15
3.2.	Najwyższe dobowe przyrosty stanu wody (140 cm i wyższe)	16
3.3.	Stacje wodowskazowe, na których w czerwcu 2020 stan wody przekraczał stan alarmowy	17
3.4.	Stacje wodowskazowe, na których stan wody w czerwcu 2020 był niższy od dotychczas obserwowanych wartości (do roku 2019)	19
4.1.	Odptyw w czerwcu 2020 w stosunku do wartości charakterystycznych z wielolecia 1951-2015 w wybranych profilach wodowskazowych	24
5.1.	Morfometria i zlewnie jezior	26
5.2.	Stan i temperatura wody jezior w czerwcu 2020	28
5.3.	Przezroczystość wody [m]	29
5.4.	Parowanie z powierzchni jezior (wartości rzeczywiste) [mm].....	29
6.1.	Sumy dekadowe i miesięczne parowania z powierzchni wody (basen 20 m ²) – czerwiec 2020.....	31
6.2.	Przybliżone wartości współczynnika [R] dla obiektów wodnych o różnej głębokości i powierzchni do 5 km ²	32
6.3.	Sumy dekadowe i miesięczne parowania z powierzchni wody - ewaporometr GGI-3000 - czerwiec 2020	32

RYSUNKI

2.1.	Mapa synoptyczna (7 VI 2020, godz. 12 UTC)	5
2.2.	Mapa synoptyczna (17 VI 2020, godz. 12 UTC)	6
2.3.	Mapa synoptyczna (29 VI 2020, godz. 12 UTC)	7
2.4.	Średnia miesięczna temperatura powietrza w czerwcu 2020.....	10
2.5.	Odchylenie średniej miesięcznej temperatury powietrza w czerwcu 2020, w stosunku do średniej 1981-2010.....	10
2.6.	Miesięczna suma opadu atmosferycznego w czerwcu 2020.....	11
2.7.	Anomalia miesięcznej sumy opadu atmosferycznego w czerwcu 2020, jako procent normy wieloletniej 1981-2010.....	11
2.8.	Średnie dobowe i ekstremalne temperatury powietrza oraz dobowe sumy opadu atmosferycznego w czerwcu 2020	13
2.9.	Lokalizacje wyładowań doziemnych w czerwcu 2020.....	14
3.1.	Wysokość opadów średnich [mm] i przebieg stanu wody [cm] dla wybranych zlewni w Polsce w czerwcu 2020	20
3.2.	Hydrogramy stanu wody na Wiśle, Narwi i Bugu w czerwcu 2020	21
3.3.	Hydrogramy stanu wody na Odrze, Nysie Kłodzkiej i Warcie w czerwcu 2020.....	22
4.1.	Krzywe sumowe odpływu Wisły w Tczewie i Odry w Gozdowicach.....	23
5.1.	Lokalizacja jezior bazowych i bilansowych służby limnologicznej	26
5.2.	Natlenienie i temperatura jezior bilansowych	30
6.1.	Lokalizacja stacji ewaporometrycznych	31

1. Ogólna ocena sytuacji hydrologiczno-meteorologicznej w czerwcu 2020*

Pod względem termicznym tegoroczny czerwiec na przeważającym obszarze Polski był powyżej normy, a w północno-wschodniej Polsce oraz na północy Ziemi Lubuskiej i Wielkopolski nawet znacznie powyżej normy. Jedynie na środkowym Wybrzeżu czerwiec był termicznie w normie. Największe odchylenie powyżej normy, o 3,2°C, wystąpiło na stacji w Suwałkach, a najmniejsze, o 0,3°C, na stacji w Kołobrzegu. Najwyższa średnia miesięczna temperatura: 19,3°C wystąpiła w Terespolu, a najniższa 15,1°C w Ustce. Najwyższą dobową temperaturę maksymalną: 33,8°C zanotowano 13 VI w Słubicach, a najniższą temperaturę minimalną: 1,9°C odnotowano 3 VI w Resku. Pod względem opadów tegoroczny czerwiec na przeważającym obszarze Polski był skrajnie lub bardzo wilgotny. Bardzo sucho i sucho było jedynie miejscami na Pomorzu oraz na Ziemi Lubuskiej. Lokalnie na Wybrzeżu było nawet skrajnie sucho. Wielkopolska oraz zachodnia część Warmii i Mazur pod względem opadów okazały się być w normie. Największe odchylenie, 343% normy opadowej, wystąpiło w Terespolu, a największa suma opadów w czerwcu: 262,7 mm zanotowana została w Opolu. Najniższa suma opadów wystąpiła w Łebie: 19,5 mm, co stanowiło 33,6% miesięcznej normy.

Na początku czerwca stan wody głównych rzek w południowej części Polski układał się przeważnie w strefie wody średniej, a w północnej i środkowej Polsce układał się najczęściej w strefie wody niskiej. W czerwcu zaobserwowano dużą liczbę wysokich opadów, a wśród nich również opady o natężeniu ulewnym i nawalnym (często podczas burz). Zjawiska te występujące ze szczególnie dużą intensywnością obserwowano w drugiej połowie miesiąca, zwłaszcza na południu Polski. Po wzrostach na wielu rzekach wystąpiły liczne przekroczenia stanu ostrzegawczego i alarmowego. Lokalnie doszło do podtopień i powodzi błyskawicznych. Na Wiśle i Odrze dwukrotnie wystąpiły fale wezbraniowe. Druga, wyższa od pierwszej, przemieszczała się w III dekadzie miesiąca. Wartości maksymalnych przekroczeń stanu alarmowego na rzekach na ogół nie były duże, najczęściej były niższe od 100 cm. Najwyższe (rekordowo wysokie) przekroczenie stanu alarmowego, o 219 cm, odnotowano 21 VI na rzece Stradomce, na stacji wodowskazowej Stradomka. Ostatniego dnia miesiąca stan wody na Wiśle i Odrze układał się przeważnie w strefie wody wysokiej, lokalnie średniej. Klasyfikacja pozostałych głównych rzek była tego dnia zróżnicowana.

W czerwcu odpływ rzek w dorzeczu Wisły i Odry był zróżnicowany. W przekrojach na większości rzek południowej Polski oraz na górnej i środkowej Wiśle i Odrze przekraczał normę, ale w przekrojach zamykających dla Wisły oraz Odry był niższy od normy.

W czerwcu, w porównaniu do maja, średni poziom wody jezior nie uległ zmianie i układał się głównie w strefie wody średniej i wysokiej. Temperatura wody przy wodowskazach wyniosła średnio 19,3°C, a średnia przezroczystość wody 4,2 m. Parowanie wyniosło średnio 90 mm. W jeziorach głębokich obserwowano letnią stratyfikację termiczną.

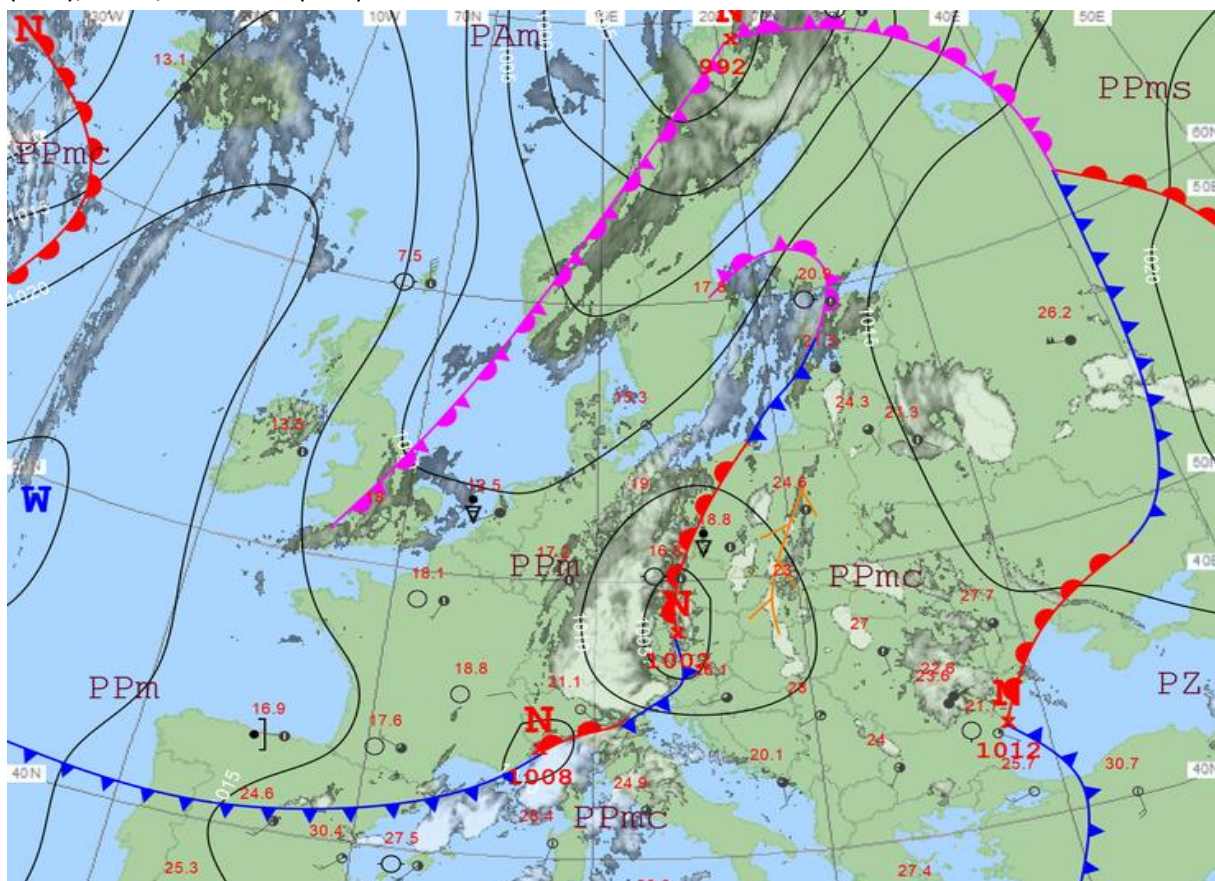
Sumy miesięczne parowania z powierzchni wody z basenu 20 m² na wszystkich stacjach nie przekraczały średniej z wielolecia. Najwyższe odchylenie od średniej wieloletniej, wyniosło -20%. Najwyższe wartości parowania notowano w III dekadzie miesiąca.

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

2. Warunki meteorologiczne

W dniu 1 VI Polska znajdowała się na skraju wyżu znad zachodniej Norwegii, w masie powietrza polarno-morskiego. Zachmurzenie było małe i umiarkowane, okresowo duże. Miejscami występowały przelotne opady deszczu. Najsilniejsze porywy wiatru zanotowano w górach: 21 m/s na Śnieżce, 19 m/s na Kasprowym Wierchu, a w centralnej i północno-wschodniej Polsce: 16 m/s w Mikołajkach i w Suwałkach, 15 m/s w Warszawie.

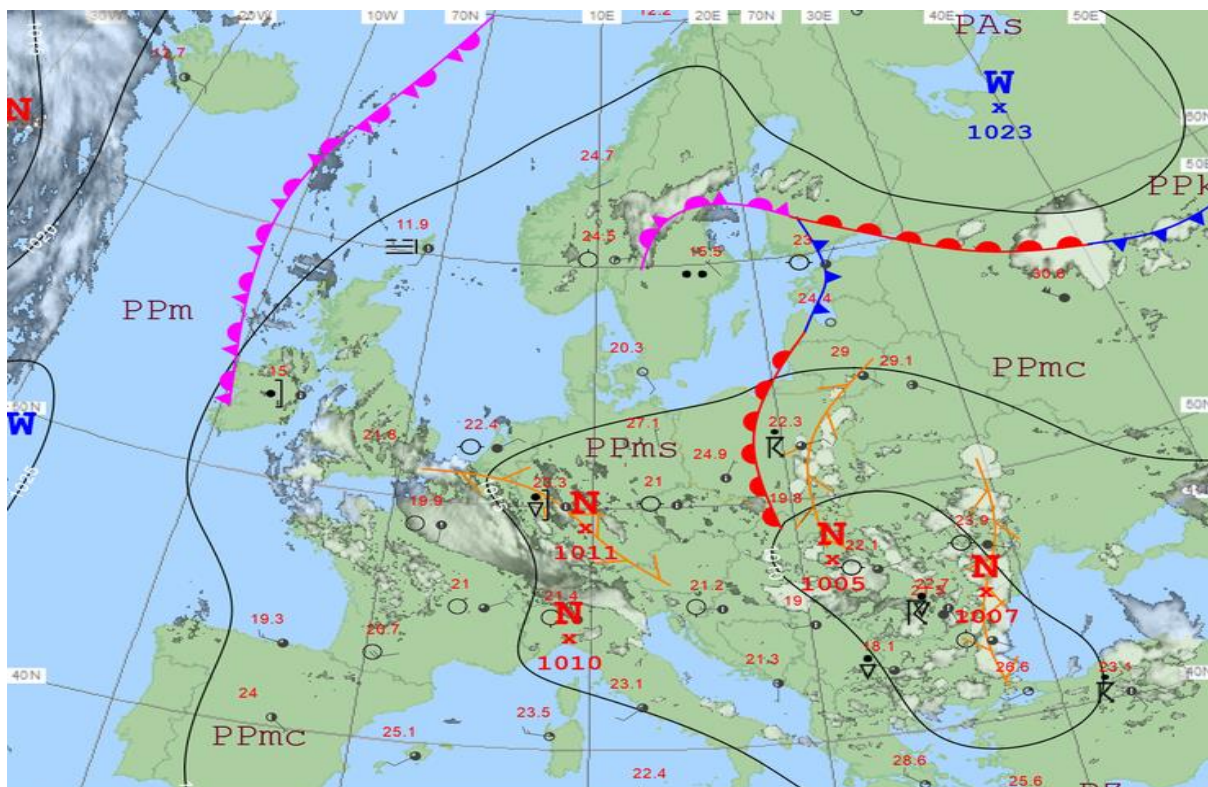
Od 2 VI rozpoczął się okres niżowej pogody nad Polską, który trwał aż do 8 VI. Początkowo od 2 VI do 3 VI pogodę kształtowały niży znad Ukrainy, później, od 4 VI zmiana cyrkulacji na zachodnią spowodowała nasuwanie się układów niżowych znad Europy Zachodniej. Napływało powietrze polarno-morskie, przeważnie ciepłe. Zachmurzenie było małe i umiarkowane, okresami wzrastające do dużego. Występowały opady deszczu, okresami o nawalnym natężeniu, oraz burze, którym lokalnie towarzyszył również opad gradu. Najwyższe sumy opadów zostały zanotowane 7 VI, wynosiły: 69,4 mm we Wrocławiu, 65,8 mm w Obornikach Śląskich (woj. dolnośląskie, pow. trzebnicki), 62,8 mm w Jarnołtówku (woj. opolskie, pow. nyski). W tym okresie odnotowano najniższe wartości temperatury minimalnej w czerwcu, wyniosły $-2,0^{\circ}\text{C}$ na Kasprowym Wierchu (2 VI) i $1,9^{\circ}\text{C}$ w Resku (3 VI). Najsilniejsze porywy wiatru wynosiły: 48 m/s na Kasprowym Wierchu (8 VI), 33 m/s na Śnieżce (6 VI), 24 m/s na Hali Gąsienicowej, 20 m/s w Częstochowie (5 VI) i w Zamościu (5 VI), 18 m/s w Łebie (6 VI).



Rys. 2.1. Mapa synoptyczna (7 VI 2020, godz. 12 UTC)

W okresie od 9 VI do 10 VI Polska znajdowała się w obszarze podwyższonego ciśnienia, jedynie na wschodzie zaznaczała się obecność płytkiej zatoki niżowej z ciepłym frontem atmosferycznym. Napływało ciepłe powietrze polarno-morskie. Przeważało zachmurzenie duże z większymi przejaśnieniami. Występowały przelotne opady deszczu i burze. Nocami lokalnie tworzyły się gęste mgły. Opady atmosferyczne zanotowane 10 VI, głównie we wschodniej połowie kraju, miały miejscami natężenie ulewne i nawałne. Tego dnia zanotowano najwyższe sumy opadów w tym okresie, które wyniosły: 45,4 mm - Mońki (woj. podlaskie, pow. moniecki), 38,8 mm - Terespol (woj. lubelskie, pow. bialski), 38,5 mm Grudziądz (woj. kujawsko-pomorskie), 36,8 mm - Osowiec (woj. podlaskie, pow. moniecki). Najsilniejsze porywy wiatru wystąpiły 10 VI: 20 m/s na Śnieżce oraz 18 m/s we Włodawie.

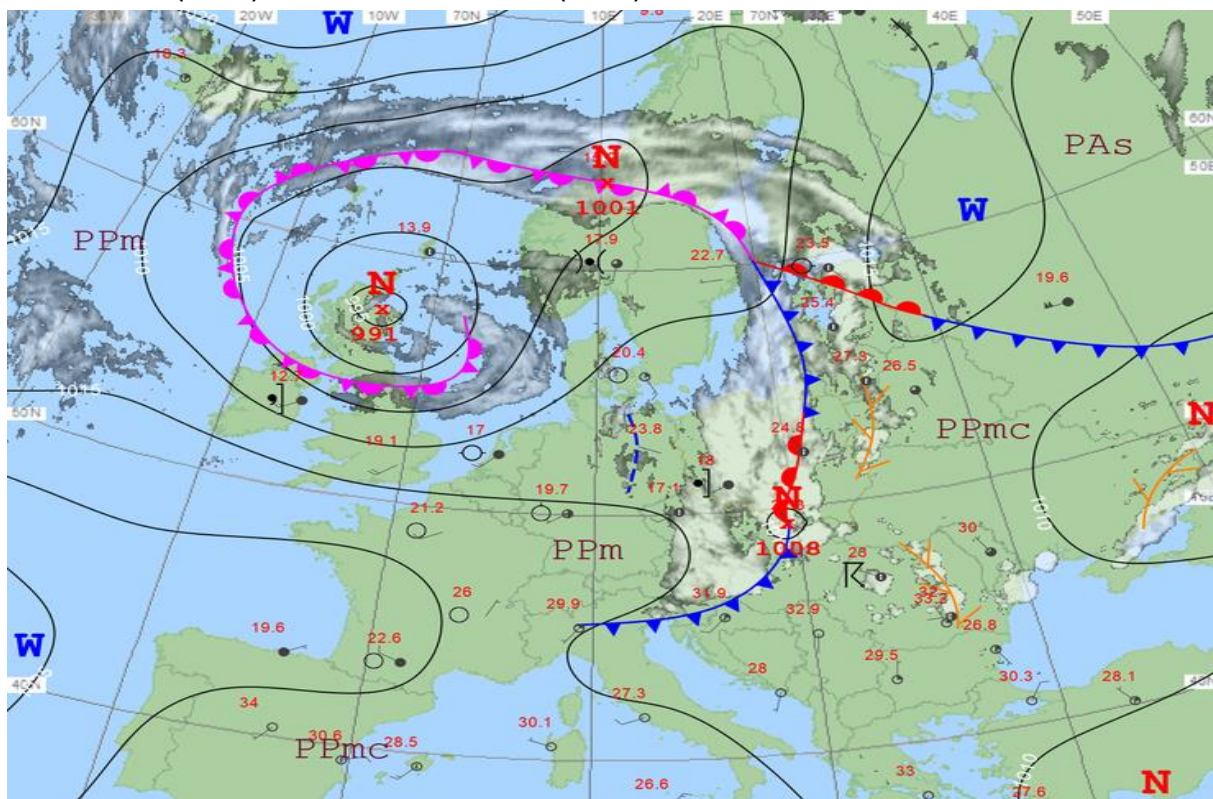
W dniu 11 VI rozpoczął się długi okres dominacji niżów nad Polską, który trwał aż do 22 VI. Ośrodki niżowe znajdowały się głównie w rejonie Morza Czarnego, Rumunii i Ukrainy. Taka sytuacja synoptyczna odpowiadała za napływ nad Polskę ciepłego i wilgotnego powietrza polarno-morskiego. Dominowało w tym okresie zachmurzenie umiarkowane i duże. Występowały opady deszczu i burze, lokalnie z opadami gradu i nawałnymi opadami deszczu. Nocami lokalnie tworzyły się gęste mgły. Najwyższe sumy opadów w tym okresie oraz w całym czerwcu zanotowano w nocy 20/21 VI i wynosiły: 151,7 mm - Jodłownik (woj. małopolskie, pow. limanowski), 131,8 mm - Węglówka (woj. małopolskie, pow. myślenicki), 101,5 mm - Lubień (woj. małopolskie, pow. myślenicki). W dniu 13 VI odnotowana została najwyższa wartość temperatury maksymalnej w czerwcu: 33,8°C w Słubicach (woj. lubuskie). Najsilniejsze porywy wiatru w tym okresie wystąpiły w górach: 33 m/s na Śnieżce (20 VI), 30 m/s na Kasprowym Wierchu (13 VI), a poza górami: 27 m/s w Zamościu (11 VI).



Rys. 2.2. Mapa synoptyczna (17 VI 2020, godz. 12 UTC)

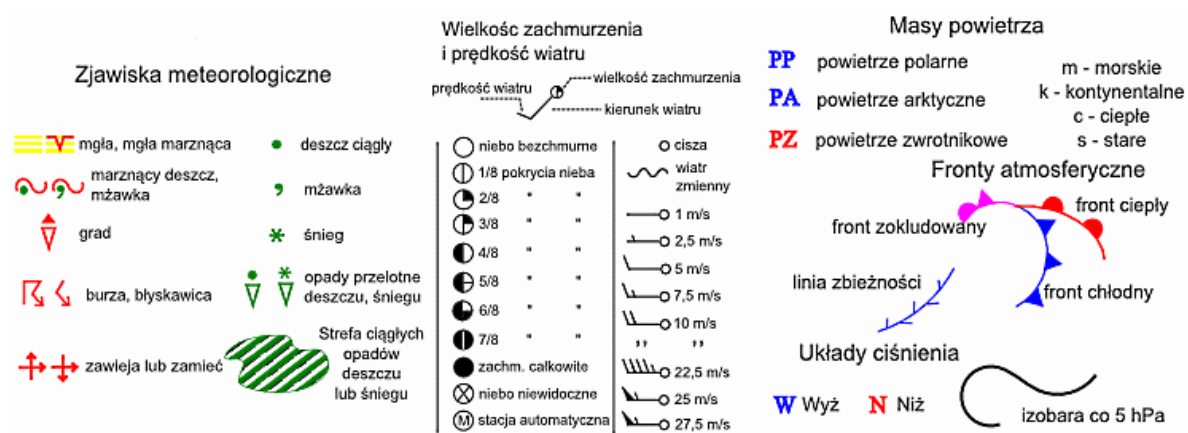
W dniach 23 VI do 25 VI nad Polską zaczął zaznaczać się wpływ wyżu, którego centrum przemieszczało się znad Danii nad Białoruś. Nie przyniosło to jednak typowej dla letnich wyżów słonecznej pogody. Nad Polską utrzymywała się strefa frontu okluzji. Napływało powietrze polarno-morskie. Zachmurzenie tylko miejscami było małe, a w strefie oddziaływania frontu na ogół było duże. Występowały opady deszczu, okresami o silniejszym natężeniu oraz burze. Nocami lokalnie tworzyły się gęste mgły. Najwyższe sumy opadu zanotowano 23 VI: 68,9 mm we Włodawie (woj. lubelskie) i 59,3 mm w Terespolu (woj. lubelskie). Najsilniejsze porywy w górach wystąpiły 23 VI: 25 m/s - Śnieżka, 21 m/s - Kasprowy Wierch, na pozostałym obszarze 25 VI: 18 m/s - Świnoujście, 15 m/s Krosno.

Od 26 VI do końca miesiąca Polska znajdowała się pod wpływem niżów. Z zachodu i południowego zachodu napływało przeważnie ciepłe powietrze polarno-morskie. W dniu 29 VI z zachodu na wschód przemieszczała się strefa bardzo aktywnego, pofalowanego frontu chłodnego. Zachmurzenie było małe i umiarkowane, miejscami wzrastające do dużego. Występowały opady deszczu, okresami o natężeniu ulewnym i nawałnym oraz burze z opadami gradu. Nocami lokalnie tworzyły się mgły. Najwyższe sumy opadów zanotowano 26 VI: 80,7 mm - Bircza (woj. podkarpackie, pow. przemyski), 71,8 mm - Krupski Młyn (woj. śląskie, pow. tarnogórski), 66,8 mm - Rybnik-Stodoły (woj. śląskie), 64,0 mm - Racibórz (woj. śląskie) i 27 VI: 100,7 mm - Jasło (woj. podkarpackie, pow. jasielski). Lokalnie doszło do powodzi błyskawicznych, które spowodowały m.in. zalanie miejscowości Kańczuga na Podkarpaciu. Najsilniejsze porywy wiatru w tym okresie odnotowano w górach: 30 m/s na Śnieżce (30 VI) i 28 m/s na Kasprowym Wierchu (26 i 27 VI), a poza górami 21 m/s w Szczecinie (26 VI) i w Krakowie-Balicach (29 VI).



Rys. 2.3. Mapa synoptyczna (29 VI 2020, godz. 12 UTC)

Legenda do map synoptycznych:



Podsumowanie*

Pod względem termicznym tegoroczny czerwiec na przeważającym obszarze Polski był powyżej normy, a w północno-wschodniej Polsce oraz na północy Ziemi Lubuskiej i Wielkopolski nawet znacznie powyżej normy. Jedynie na środkowym Wybrzeżu czerwiec był termicznie w normie. Największe odchylenie powyżej normy, o 3,2°C, wystąpiło na stacji w Suwałkach, a najmniejsze, o 0,3°C, na stacji w Kołobrzegu. Najwyższa średnia miesięczna temperatura: 19,3°C wystąpiła w Terespolu, a najniższa 15,1°C w Ustce. Najwyższą dobową temperaturę maksymalną: 33,8°C zanotowano 13 VI w Słubicach, a najniższą temperaturę minimalną: 1,9°C odnotowano 3 VI w Resku.

W Warszawie średnia miesięczna temperatura wyniosła 19,0°C i była o 2,2°C wyższa od średniej wieloletniej. Najwyższą temperaturę maksymalną w Warszawie: 30,4°C zanotowano 12 VI, a najniższą temperaturę minimalną: 6,4°C odnotowano 4 VI. Najwyższą wartość temperatury w czerwcu w okresie obserwacji 1951-2020 zanotowano 26 VI 2019, było to 35,3°C. Najniższą temperaturę z tego wielolecia: 1,8°C zanotowano 2 VI 1975.

Pod względem opadów tegoroczny czerwiec na przeważającym obszarze Polski był skrajnie lub bardzo wilgotny. Bardzo sucho i sucho było jedynie miejscami na Pomorzu oraz na Ziemi Lubuskiej. Lokalnie na Wybrzeżu było nawet skrajnie sucho. Wielkopolska oraz zachodnia część Warmii i Mazur pod względem opadów okazały się być w normie. Największe odchylenie, 343% normy opadowej, wystąpiło na stacji w Terespolu, a największa suma opadów w czerwcu: 262,7 mm zanotowana została w Opolu. Najniższa suma opadów wystąpiła na stacji w Łebie: 19,5 mm, co stanowi 33,6% normy opadu.

W Warszawie suma opadów w czerwcu wyniosła 165,7 mm, co stanowi 237% normy wieloletniej. Najwyższy dobowy opad wystąpił 22 VI i wyniósł 41,0 mm. Rekordowy dobowy opad z okresu 1951-2020 zanotowano 17 VI 1991, wyniósł 54,2 mm.

* Podane wartości pochodzą ze stacji synoptycznych. Wszystkie odniesienia dotyczą normy wieloletniej z lat 1981-2010.

Wartości ekstremalne dla czerwca w wieloleciu

1951-2020

Najniższa temperatura	-3,4°C	w Łęborku	9 VI 1951,
	-7,6°C	na Kasprowym Wierchu	2 VI 1977,
Najwyższa temperatura	38,0°C	w Poznaniu	26 VI 2019,
Najwyższa suma opadów	138,7 mm	w Zakopanem	30 VI 1973,
	232 mm	na Kasprowym Wierchu	30 VI 1973.

Wartości ekstremalne dla czerwca w latach

2011-2020

Najniższa temperatura	0,9°C	w Jeleniej Górze	6 VI 2012,
	-3,8°C	na Kasprowym Wierchu	2 VI 2012,
Najwyższa temperatura	38,0°C	w Poznaniu	26 VI 2019,
Najwyższa suma opadów	76,5 mm	w Mikołajkach	13 VI 2019,
	82,2 mm	na Kasprowym Wierchu	27 VI 2018.



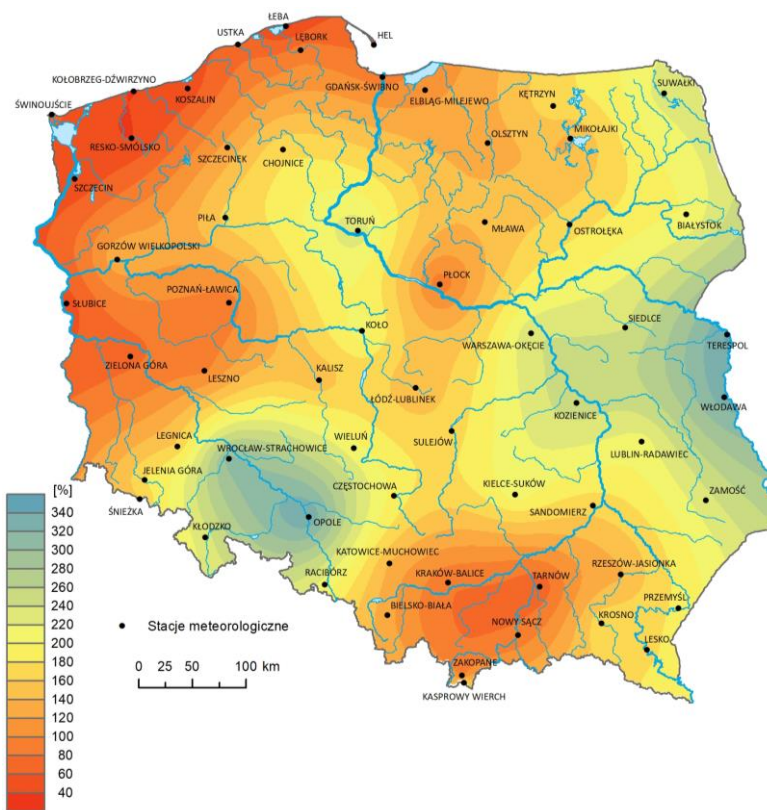
Rys. 2.4. Średnia miesięczna temperatura powietrza w czerwcu 2020



Rys. 2.5. Odchylenie średniej miesięcznej temperatury powietrza w czerwcu 2020, w stosunku do średniej wieloletniej 1981-2010



Rys. 2.6. Miesięczna suma opadu atmosferycznego w czerwcu 2020



Rys. 2.7. Anomalia miesięcznej sumy opadu atmosferycznego w czerwcu 2020, jako procent normy wieloletniej 1981-2010

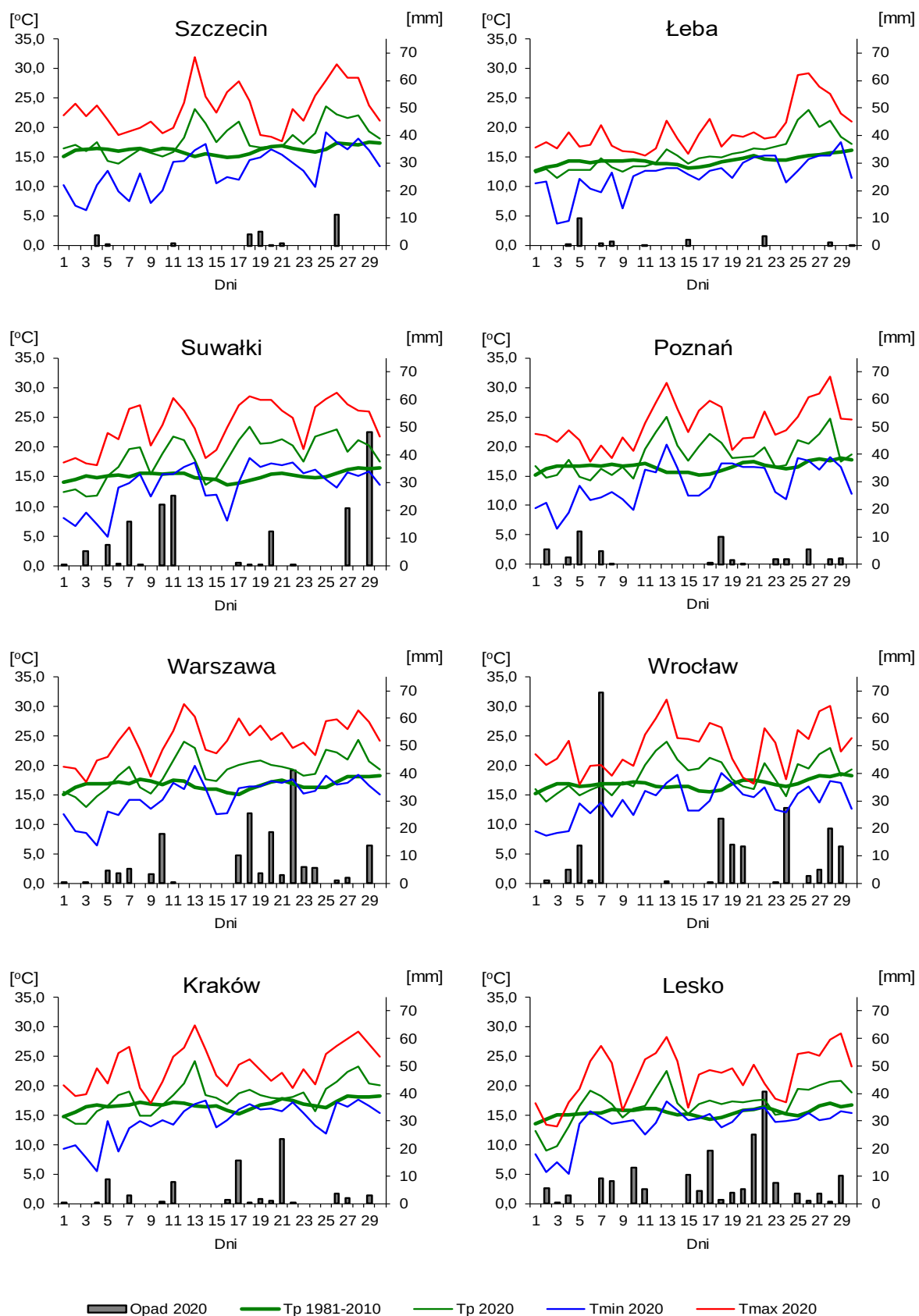
Tab. 2.1. Charakterystyki meteorologiczne w czerwcu 2020

L.p.	Stacja	Temperatura powietrza						Temperatura gruntu na głęb. 5 cm		Opady atmosferyczne			Wilgotność względna		Ustępnienie
		T średnia	Odchylenie $T_{sr.}$ od normy*	T_{max}	T_{min}	T_{min} przy gruncie	Liczba dni z $T_{max} > 25^{\circ}C$	T średnia	T_{min}	Suma	% normy*	Liczba dni z opadem	Średnia	Minimalna	Suma
		[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]		[°C]	[°C]	[mm]			%	%	[godz.]
1	Białystok	18,7	2,9	28,7	4,3	2,2	17	20,7	7,5	138,6	201	13	76	30	245,0
2	Chojnice	17,0	1,9	29,0	4,8	2,5	9	19,3	10,4	109,4	174	15	77	31	232,7
3	Jelenia Góra	15,9	0,8	29,1	2,8	1,3	4	16,8	7,7	148,1	181	18	80	32	200,0
4	Katowice	17,6	1,1	31,1	5,7	3,2	10	18,8	9,3	116,7	138	17	77	27	168,9
5	Kielce	17,9	1,9	29,7	2,0	1,1	11	19,9	7,5	151,1	213	18	80	32	181,0
6	Koszalin	16,4	1,4	29,8	4,5	1,1	5	19,0	8,5	40,8	48	14	78	32	261,0
7	Kraków	18,2	1,4	30,2	5,5	2,0	10	.	.	72,9	84	16	81	32	.
8	Lublin	18,3	2,2	30,0	4,8	2,1	14	.	.	140,1	211	21	81	37	.
9	Łódź	18,2	1,8	29,9	4,0	1,0	9	.	.	91,1	144	15	76	33	206,0
10	Mława	18,3	2,5	30,0	5,6	3,2	14	20,7	9,4	101,2	147	13	76	34	189,5
11	Olsztyn	17,9	2,4	28,9	5,5	1,9	14	20,9	9,8	101,8	132	14	77	34	.
12	Opole	17,9	0,9	31,8	5,6	4,8	7	20,1	11,2	262,7	341	17	80	32	179,7
13	Poznań	18,5	1,9	31,9	6,0	4,1	11	21,4	6,7	51,3	90	14	71	26	225,6
14	Rzeszów	18,4	1,6	30,2	4,7	1,0	15	.	.	113,6	138	18	81	35	.
15	Suwałki	18,4	3,2	29,1	4,9	2,1	15	19,9	7,6	161,5	231	15	75	35	224,9
16	Szczecin	18,1	1,9	31,9	6,0	4,2	9	21,7	12,1	26,2	42	8	71	31	259,3
17	Terespol	19,3	2,7	30,8	5,0	1,8	17	20,4	6,8	203,3	343	16	78	38	245,4
18	Toruń	18,1	1,7	30,2	6,6	3,6	11	21,0	9,8	135,3	234	16	76	29	217,9
19	Warszawa	19,0	2,2	30,4	6,4	3,1	13	20,7	8,7	165,7	237	19	75	32	171,5
20	Wrocław	18,4	1,6	31,2	8,1	4,8	9	19,4	9,7	210,9	307	16	75	26	190,9
21	Zakopane	15,0	1,7	27,0	3,7	2,0	4	16,6	5,8	144,1	92	21	80	34	146,4
22	Zielona Góra	18,2	1,7	31,6	9,3	8,6	8	21,5	12,0	41,4	74	15	69	25	232,7

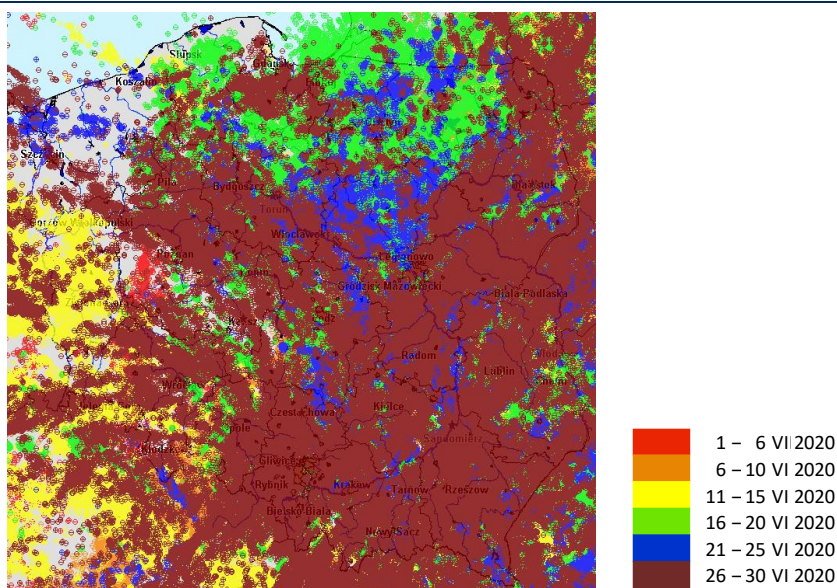
kreska (-) - zjawisko nie wystąpiło;

kropka (.) - brak danych;

* wartości odniesiono do średnich z okresu 1981-2010



Rys. 2.8. Średnie dobowe i ekstremalne temperatury powietrza oraz dobowe sumy opadu atmosferycznego w czerwcu 2020



Rys. 2.9. Lokalizacje wyładowań doziemnych w czerwcu 2020

W czerwcu 2020 system wykrywania i lokalizacji wyładowań atmosferycznych PERUN zarejestrował na obszarze Polski 6 242 172 wyładowania, w tym:

- 5 952 462 wyładowania chmurowe,
- 28 508 wyładowań doziemnych dodatnich,
- 261 202 wyładowania doziemne ujemne.

3. Warunki hydrologiczne

Na początku czerwca stan wody głównych rzek w południowej części Polski układał się przeważnie w strefie wody średniej, a w północnej i środkowej Polsce układał się najczęściej w strefie wody niskiej. Relatywnie wyższe wartości stanu wody na stacjach hydrologicznych na południu Polski były wynikiem wysokich opadów jakie wystąpiły w tym rejonie w trzeciej dekadzie w poprzednim miesiącu (szczególnie intensywne opady miały miejsce w ostatni weekend maja).

Czerwiec, jak już stwierdzono w rozdziale 2. Warunki meteorologiczne, pod względem opadów na przeważającym obszarze Polski był skrajnie lub bardzo wilgotny (rys. 2.6 i 2.7). Odnotowano duże zróżnicowanie opadu, w poszczególnych dekadach i obszarach.

W czerwcu zaobserwowano dużą liczbę wysokich opadów, a wśród nich również opady o natężeniu ulewnym i nawalnym (często podczas burz). Zjawiska te ze szczególnie dużą intensywnością obserwowano w drugiej połowie miesiąca, zwłaszcza na południu Polski. Lokalnie wystąpiły wtedy opady dobowe o wartościach przekraczających 100 mm (gdy już opady przekraczające 20 mm uważane są za potencjalnie niebezpieczne pod względem hydrologicznym). Niektóre dobowe sumy opadu przekraczały miesięczne normy. Najwyższe sumy dobowe opadu w zlewniach, 50 mm wyższe zamieszczono w tab. 3.1.

Tab. 3.1. Najwyższe dobowe sumy opadu w zlewniach (50 mm i wyższe)

Data	Opad maks. [mm]	Lokalizacja	Zlewnia	Średni opad w zlewni [mm]
7 VI	69	Wrocław	Odra środkowa	27
	63	Jarnołtówek	Odra górna	16
8 VI	63	Żarnowa	Wisłok	10
11 VI	61	Luboń Wielki	Raba	14
13 VI	67	Gorzów Wielkopolski	Warta dolna	6
	51	Kowary	Bóbr	8
17 VI	55	Pilica	Pilica	10
18 VI	64	Trzebnica	Barycz	28
	56	Dobrogoszcz	Odra środkowa	15
	54	Opole	Odra górna	22
	52	Świerzawa	Kaczawa	23
19 VI	75	Bogatynia	Nysa łużycka	52
	56	Kolbuszowa	Wisła górna	6
	53	Bielsko-Biała	Mała Wisła	25
	51	Szczyrk	Soła	16
20 VI	152	Jodłownik	Raba	44
	97	Świeradów-Zdrój	Bóbr	14
	85	Ustroń-Równica-Wieś	Mała Wisła	32
	83	Marianowo II	Narew	7
	59	Jarnołtówek	Odra górna	23
	55	Teofilów	Pilica	10
	51	Kaszuny	Pasłęka	17
21 VI	89	Dolina Pięciu Stawów	Dunajec	23
	61	Puławy Dolne	Wisłok	30
22 VI	107	Dolina Pięciu Stawów	Dunajec	25
	74	Fasty	Narew	20
23 VI	69	Włodawa	Bug	9
26 VI	81	Bircza	San	6
	72	Krupski Młyn	Mała Panew	72
	64	Racibórz	Odra górna	23

Data	Opad maks. [mm]	Lokalizacja	Zlewnia	Średni opad w zlewni [mm]
27 VI	101	Jasło	Wisłoka	9
29 VI	64	Ptaki	Narew	24
	61	Rozdziele	Raba	21

Tak wysokie opady wywołały bardzo wysokie wzrosty stanu wody w rzekach. Najwyższe przyrosty stanu wody (140 cm i wyższe) zamieszczono w tab. 3.2.

Tab. 3.2. Najwyższe dobowe przyrosty stanu wody (140 cm i wyższe)

Data	Rzeka	Przyrost stanu [cm]	Stacja wodowskazowa	Przekroc. stanu alarmowego [cm]
1 VI	Odra	230	Krzyżanowice	-
		294	Racibórz-Miedonia	-
	Wisła	143	Goczałkowice	-
		199	Jawiszowice	59
20 VI	Odra	164	Chałupki	-
		224	Krzyżanowice	-
		291	Racibórz-Miedonia	-
	Wisła	256	Jawiszowice	-
	Miedzianka	210	Turoszów	16
	Witka	167	Ostróżno	-
21 VI	Stradomka	464	Stradomka	219
	Raba	212	Stróża	-
		326	Proszówki	-
	Nysa Łużycka	233	Zgorzelec	69
	Nysa Kłodzka	164	Bystrzyca Kłodzka	53
		190	Kłodzko	94
	Biała Głuchotańska	147	Biała Nyska	-
22 VI	Osobłoga	143	Racławice Śląskie	46
	Raba	219	Proszówki	116
	Stobnica	211	Godowa	-
	Morwawa	202	Iskrzynia	-
	Pielnica	175	Nowosielce	71
	Nysa Kłodzka	172	Kopice	-
		155	Skorogoszcz	29
	Jasiołka	157	Zboiska	17
23 VI	Wisłok	155	Krosno	-
	Biała	222	Ciężkowice	18
	Wisłok	209	Rzeszów	-
		222	Tryńcza	-
	Wisznia	2 VI	Nienowice	-
	Dunajec	185	Żabno	-
	San	147	Jarosław	-
		152	Leżachów	-
24 VI	Wisłoka	143	Krajowice	-
	Wiar	329	Krówniki	-
	Wisznia	146	Nienowice	76
	Wisłok	142	Tryńcza	-
27 VI	Mleczka	316	Gorliczyna	82
	Pietrówka	246	Zebrzydowice	68
	Odra	154	Chałupki	-
		193	Krzyżanowice	-
28 VI	Stobnica	301	Godowa	75
	Wisłok	259	Żarnowa	39

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

W tabeli 3.2 umieszczono tylko te przyrosty stanu wody, o wartościach 140 mm i wyższe, które wiązały się z przekroczeniami stanu alarmowego i ostrzegawczego. Najwyższy dobowy wzrost stanu wody, o 464 cm, wystąpił 21 VI na rzece Stradomce, na stacji wodowskazowej Stradomka. Należy przypomnieć, że przyrosty stanu wody podawane w Biuletynach PSHM odczytywane są według stanu z godz. 6 UTC.

Wysokie wzrosty stanu wody w rzekach, jakie zaobserwowano w czerwcu, były wywołane głównie wysokimi opadami, ale także przemieszczaniem się wody w zlewniach i pracą urządzeń hydrotechnicznych.

Opady z III dekady poprzedniego miesiąca - maja, które wystąpiły w południowej Polsce, wywołały bardzo szybkie i wysokie wzrosty stanu wody, początkowo głównie w górskich rzekach i potokach, a później w wyniku spływu wód opadowych również wzrosty, głównie 1 czerwca, na górnej Wiśle i Odrze. Na Wiśle wzrosty lokalnie sięgały stanu alarmowego, a na Odrze - ostrzegawczego. W pierwszej dekadzie czerwca obserwowano przemieszczanie się fal wezbraniowych na Wiśle i Odrze. Fale te z czasem powoli wydłużały się i spłaszczały i pod koniec pierwszej dekady stan wody Wisły znajdował się przeważnie w strefie wody średniej, a Odry na granicy wody średniej i niskiej. Przez kilka dni drugiej dekady czerwca na rzekach przeważnie obserwowano stabilizację stanu wody, ale już pod koniec tej dekady, po wysokich opadach na południu Polski, ponownie zaczęły dominować wzrosty. W trzeciej dekadzie czerwca, kiedy zaobserwowano najwyższe opady dobowe, na wielu rzekach notowano przekroczenia stanu ostrzegawczego i alarmowego. Lokalnie doszło do podtopień i powodzi błyskawicznych. Na Wiśle i Odrze przemieszczały się fale wezbraniowe z licznymi przekroczeniami stanu ostrzegawczego i alarmowego.

W tab. 3.3 umieszczono informację dotyczącą przekroczeń stanu alarmowego na stacjach wodowskazowych.

Tab. 3.3. Stacje wodowskazowe, na których w czerwcu 2020 stan wody przekraczał stan alarmowy

Dorzecze	Rzeka	Stacja wodowskazowa	Województwo	Przekroczenia w dniach	Maksymalne przekroczenie [cm]*	Data maks. przekroczenia
Wisła	Wisła	Jawiszowice	małopolskie	1-2, 23, 25 VI	59	1 VI
		Zawichost	świętokrzyskie	25-26 VI	59	26 VI
		Annopol	lubelskie	25-26 VI	34	26 VI
		Puławy-Azoty	lubelskie	27 VI	26	27 VI
		Wyszogród	mazowieckie	29 VI	4	29 VI
		Kępa Polska	mazowieckie	29-30 VI	7	29 VI
	Pszczynka	Mizerów-Borki	śląskie	27-30 VI	66	28 VI
		Pszczyna	śląskie	30 VI	8	30 VI
	Soła	Oświęcim	małopolskie	22 VI	14	22 VI
	Koszarawa	Pewel Mała	śląskie	21 VI	7	21 VI
	Stryśzawka	Sucha Beskidzka	małopolskie	21 VI	8	21 VI
	Raba	Proszówki	małopolskie	22-23 VI	116	22 VI
	Stradomka	Stradomka	małopolskie	21 VI	219	21 VI
	Biała	Ciężkowice	małopolskie	23 VI	18	23 VI
	Jasiołka	Zboiska	podkarpackie	22 VI	17	22 VI
	San	Lesko	podkarpackie	23 VI	37	23 VI
		Przemyśl	podkarpackie	24 VI	52	24 VI
		Leżachów	podkarpackie	24-25 VI	52	25 VI

Dorzecze	Rzeka	Stacja wodowskazowa	Województwo	Przekroczenia w dniach	Maksymalne przekroczenie [cm]*	Data maks. przekroczenia
Wisła	San	Nisko	podkarpackie	25 VI	22	25 VI
		Radomyśl	podkarpackie	25-26 VI	50	26 VI
	Hoczewka	Hoczew	podkarpackie	23 VI	50	23 VI
	Ośława	Zagórz	podkarpackie	22-23 VI	10	22 VI
	Wisznia	Nienowice	podkarpackie	24 VI	76	24 VI
	Wiśłok	Żarnowa	podkarpackie	28 VI	39	28 VI
	Pielnica	Nowosielce	podkarpackie	22 VI	71	22 VI
	Stobnica	Godowa	podkarpackie	23, 28 VI	75	28 VI
	Mlecza	Gorliczyna	podkarpackie	27 VI	82	27 VI
	Trzebońnica	Sarzyna	podkarpackie	23-24 VI	40	23 VI
	Kamienna	Wąchock	świętokrzyskie	25-26 VI	15	25 VI
	Czarna	Sochonie	podlaskie	25 VI	1	25 VI
Odra	Odra	Chałupki	śląskie	21-22 VI	50	21 VI
		Krzyżanowice	śląskie	21-22 VI	48	21 VI
		Racibórz-Miedonia	śląskie	22-23 VI	57	22 VI
		Ujście Nysy Kłodzkiej	opolskie	22-24 VI	51	23 VI
		Brzeg	opolskie	23-25 VI	35	24 VI
		Oława	dolnośląskie	23-25, 29 VI	56	25 VI
		Ścinawa	dolnośląskie	24-27, 30 VI	59	26 VI
		Głogów	dolnośląskie	26-30 VI	38	28 VI
		Cigacice	lubuskie	29-30 VI	12	29 VI
		Nietków	lubuskie	29-30 VI	18	30 VI
	Boczne koryto Opawy	Branice	opolskie	21-22 VI	21	21 VI
	Pietrówka	Zebrzydowice	śląskie	27 VI	68	27 VI
	Bierawka	Grabówka	opolskie	27 VI	28	27 VI
	Osobłoga	Racławice Śląskie	opolskie	21-22 VI	46	21 VI
	Prudnik	Prudnik	opolskie	21 VI	14	21 VI
	Nysa Kłodzka	Bystrzyca Kłodzka	dolnośląskie	21 VI	53	21 VI
		Kłodzko	dolnośląskie	21 VI	94	21 VI
		Skorogoszcz	opolskie	22-23 VI	88	23 VI
	Biała Łądecka	Łądek-Zdrój	dolnośląskie	21 VI	19	21 VI
		Żelazno	dolnośląskie	21-22 VI	66	21 VI
	Biała Głuchotaska	Głuchotazy	opolskie	21 VI	1	21 VI
	Ścinawa Niemodlińska	Niemodlin	opolskie	19, 21-23 VI	25	21 VI
	Stobrawa	Karłowice	opolskie	23-28, 30 VI	10	26 VI
	Oława	Zborowice	dolnośląskie	30 VI	28	30 VI
		Oława	dolnośląskie	9, 20-22, 30 VI	17	9 VI
	Ślęza	Białobrzegie	dolnośląskie	21 VI	18	21 VI
	Ślęza	Borów	dolnośląskie	21-23, 30 VI	47	30 VI
	Czarna Woda	Gniechowice	dolnośląskie	30 VI	16	30 VI
	Widawa	Zbytowa	dolnośląskie	25-30 VI	22	27 VI
		Krzyżanowice	dolnośląskie	30 VI	10	30 VI
	Barycz	Odolanów	wielkopolskie	20-27 VI	26	22 VI
	Nysa łużycka	Zgorzelec	dolnośląskie	21 VI	69	21 VI
	Miedzianka	Turoszów	dolnośląskie	20 VI	16	20 VI

* Wartości przekroczeń stanu alarmowego z godziny 6 UTC

Wartości maksymalnych przekroczeń stanu alarmowego na ogół nie były duże i najczęściej nie przekraczały 100 cm. Najwyższe (rekordowo wysokie) przekroczenie stanu alarmowego odnotowano 21 VI na rzece Stradomce, na stacji wodowskazowej Stradomka. Wyniosło ono 219 cm (wystąpiła o 6 UTC, maksymalne przekroczenie o godz. 5 UTC wyniosło

252 cm). Warto dodać, że na tej stacji, gdzie na ogół notowany jest przepływ rzędu kilku m^3/s (często nawet poniżej $1 \text{ m}^3/\text{s}$), tego dnia przepływ przekroczył $360 \text{ m}^3/\text{s}$.

Przekroczenia stanu ostrzegawczego, nie uwzględniając rzek na których odnotowano przekroczenia stanu alarmowego (wymienionych w tab. 3.3), w dorzeczu Wisły odnotowano na rzekach: Biała Wisetka, Brennica, Iłownica, Wapienica, Gostynia, Brynica, Żabniczanka, Skawa, Skawica, Szreniawa, Dunajec, Kirowa Woda, Białka, Rybi Potok, Poprad, Kamienica, Bobrza, Wiśłoka, Ropa, Sękówka, Wołosaty, Solinka, Wiar, Morwawa (Tabor), Tanew, Bukowa, Tyśmienica, Czarna (Włoszczowska), Jeziorka, Narew, Pisa, Krzna, Liwiec, Mławka i Utrata. W dorzeczu Odry przekroczenia stanu ostrzegawczego wystąpiły na rzekach: Opawa, Olza, Psina, Ruda, Kłodnica, Złoty Potok, Biała, Mała Panew, Wilczka, Bystrzyca Dusznicka, Bogacica, Budkowiczanka, Kaczawa, Skora, Polska Woda, Bóbr, Łomnica, Kamienica, Kwisa, Czarny Potok, Witka, Warta, Liswarta, Prosna, Noteć i Gwda. Przekroczenia stanu ostrzegawczego odnotowano również na Węgorapie (dorzecze Pregoty) i Strwiążu (dorzecze Dniestru).

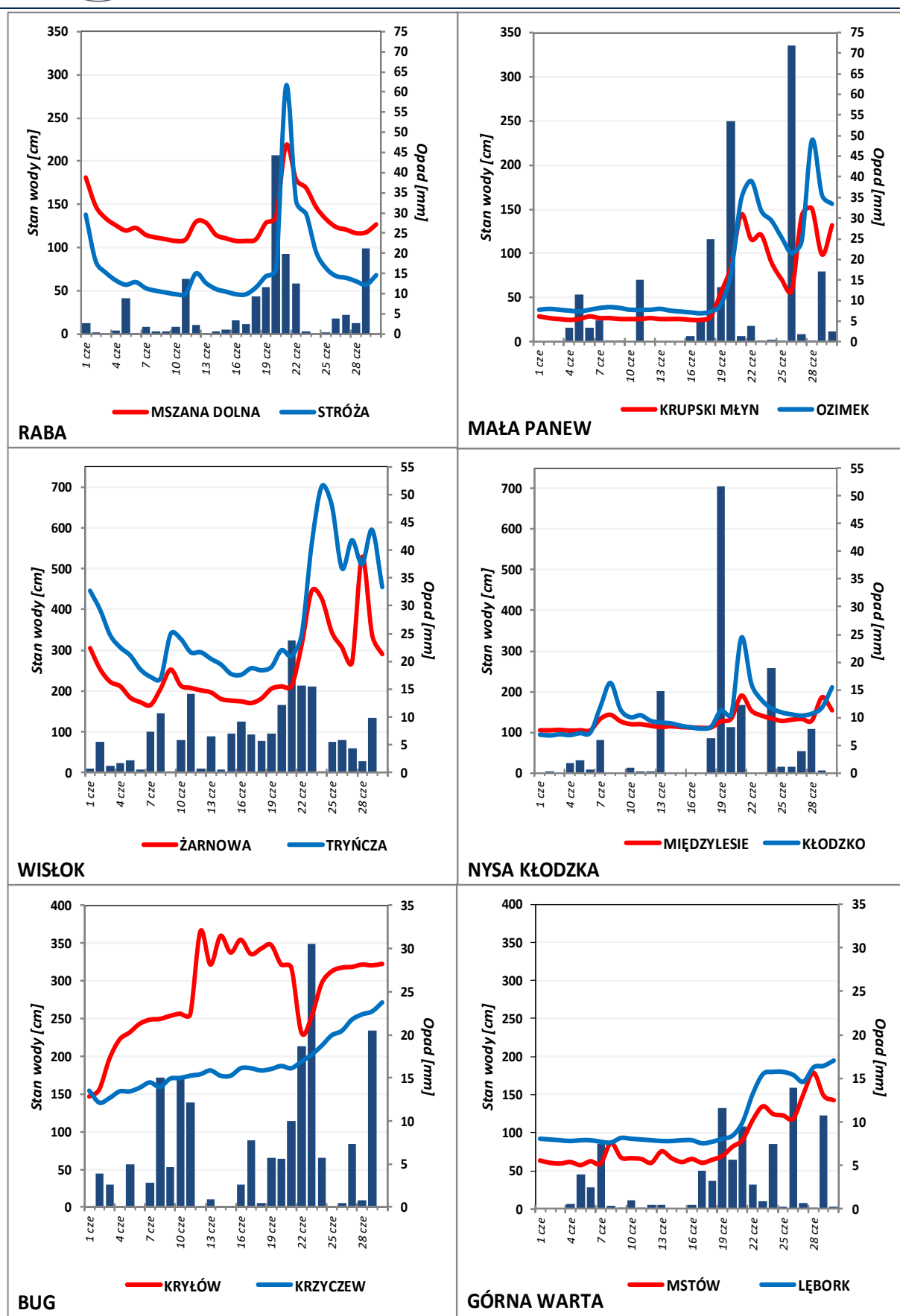
Ostatniego dnia czerwca (30 VI) stan wody głównych rzek Polski był dość zróżnicowany. Stan wody Wisły układał się przeważnie w strefie wody wysokiej, na dolnej Wiśle z przekroczeniami stanu ostrzegawczego i alarmowego, a w początkowym biegu górnej Wisły na pograniczu wody wysokiej i średniej. Stan wody Narwi układał się na pograniczu wody niskiej i średniej. Stan Bugu na odcinku granicznym znajdował się na granicy wody średniej i wysokiej, na pozostałej długości w strefie wody średniej. Stan górnej i środkowej Odry układał się w strefie wody wysokiej, z przekroczeniami stanu ostrzegawczego i alarmowego, natomiast dolna Odra znajdowała się w strefie wody średniej. Warta na przeważającej długości znajdowała się w strefie wody niskiej, tylko lokalnie w górnym biegu w strefie wody średniej i wysokiej.

W czerwcu stan wody niższy od wartości dotychczas obserwowanych (do roku 2019) odnotowano na początku miesiąca, na dwóch stacjach wodowskazowych w dorzeczu Odry, obie stacje usytuowane są na rzece Bóbr. W czerwcu najniższy stan wody, w odniesieniu do wartości najniższej dotychczas obserwowanej (do roku 2019) odnotowano na rzece Bóbr, na stacji wodowskazowej Stary Raduszec. W dniu 3 czerwca zaobserwowano tam stan wody o 5 cm niższy od najniższej zaobserwowanej (do roku 2019) wartości na tej stacji. Przypomnijmy, że miesiąc wcześniej, w maju, wartości niższe od dotychczas obserwowanych odnotowano na jednej stacji w dorzeczu Wisły i trzech w dorzeczu Odry.

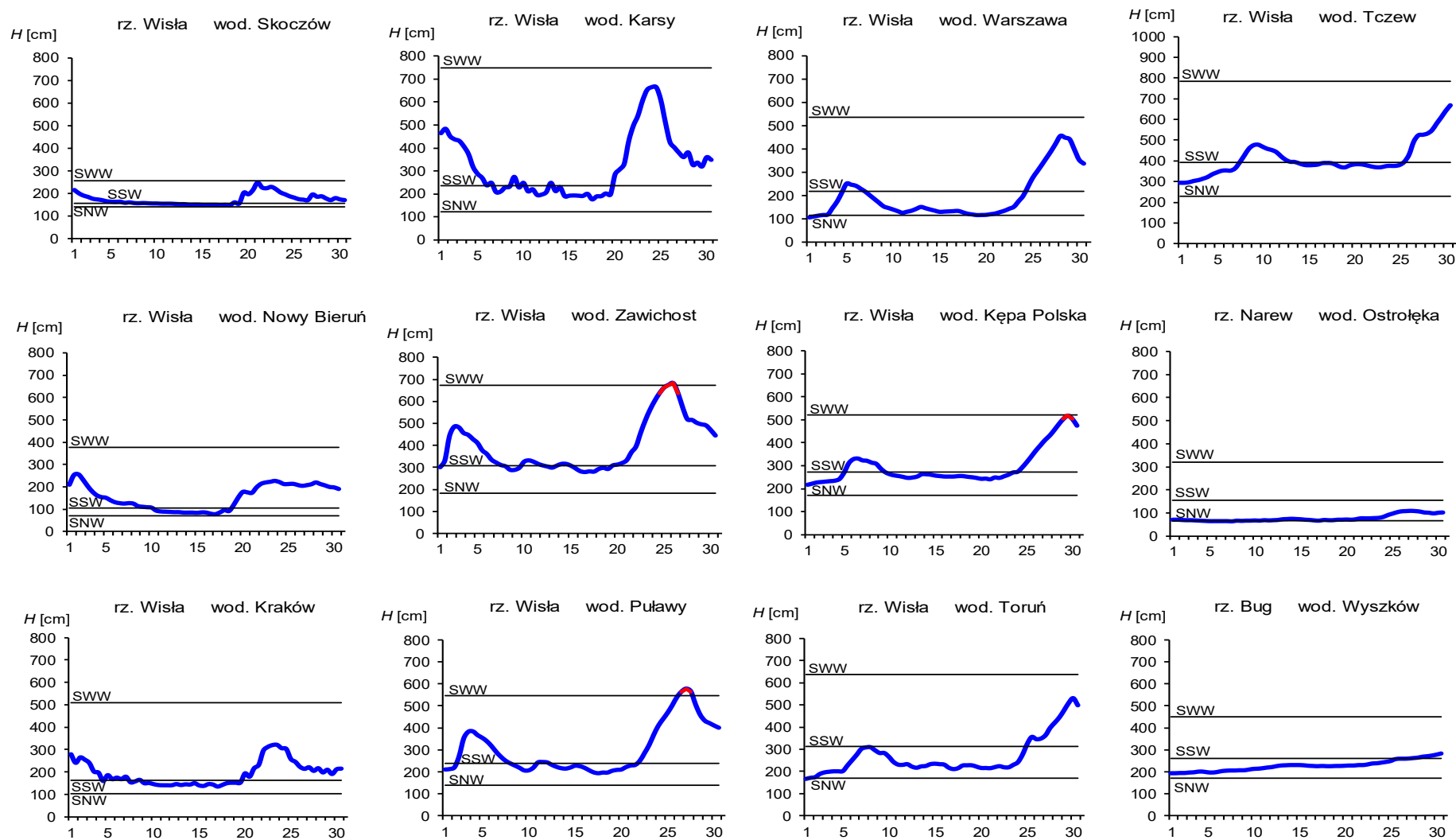
Tab. 3.4. Stacje wodowskazowe, na których stan wody w czerwcu 2020 był niższy od dotychczas obserwowanych wartości (do roku 2019)

Lp.	Rzeka	Stacja wodowskazowa	$H_{\min \text{ abs.}}$ [cm]	Czerwiec 2020 $H_{\min}$ [cm]	ΔH^* [cm]	Data wystąpienia $H_{\min}$ (czerwiec 2020)
Dorzecze Odry						
1	Bóbr	Wojanów	78	78	0	2
2	Bóbr	Stary Raduszec	168	163	5	3

* $\Delta H = H_{\min \text{ abs.}} - H_{\min} (\text{czerwiec } 2020)$

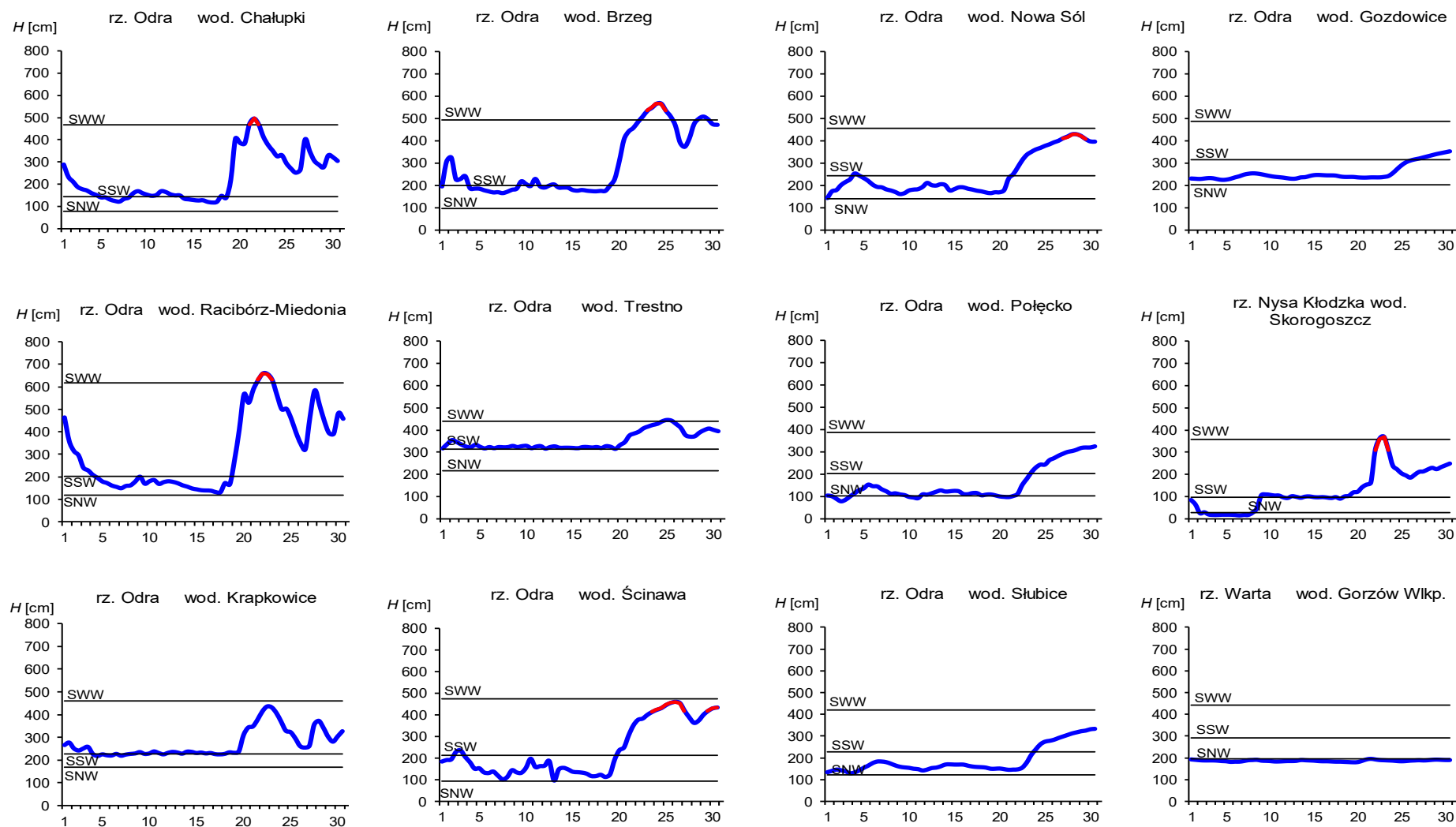


Rys. 3.1. Wysokość opadów średnich [mm] i przebieg stanu wody [cm] dla wybranych zlewni w Polsce, w czerwcu 2020



Rys. 3.2. Hydrogramy stanu wody na Wiśle, Narwi i Bugu w czerwcu 2020

 Przekroczenie stanu alarmowego



Rys. 3.3. Hydrogramy stanu wody na Odrze, Nysie Kłodzkiej i Warcie w czerwcu 2020

Przekroczenie stanu alarmowego

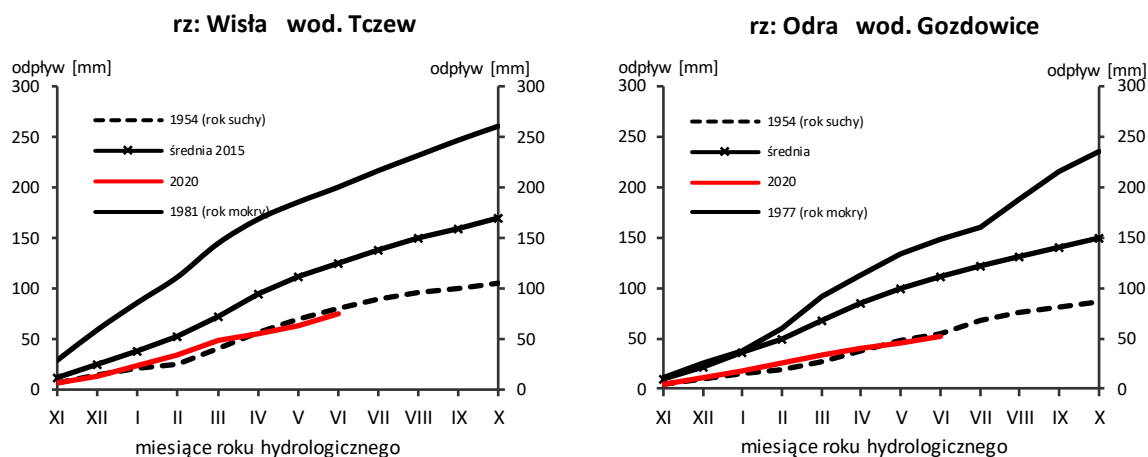
4. Odpływ rzeczny

W czerwcu odpływ rzek w dorzeczu Wisły i Odry miał zróżnicowane wartości. W przekrojach usytuowanych na większości rzek południowej Polski oraz na górnej i środkowej Wiśle i Odrze przekraczał normę, ale w przekrojach zamykających dla Wisły (w Tczewie) oraz Odry (w Gozdowicach) był niższy od normy.

W dorzeczu Wisły odpływ (tab. 4.1) wynosił od 62,0% normy w Ostrołęce na Narwi do 310% w Przemyśle na Sanie, a w dorzeczu Odry kształtował się od 32,7% normy w Osetnie na Baryczy do 264% w Raciborzu-Miedoni na Odrze. W rzekach Przymorza odpływ stanowił 80,5% odpływu normalnego w Resku na Redze, 99,2% w Słupsku na Słupi i 64,7% w Sępopolu na Łynie. W dorzeczu Wisły odpływ kształtował się od 1,24 SNQ w Ostrołęce na Narwi do 18,4 SNQ w Przemyśle na Sanie, a w dorzeczu Odry od 0,80 SNQ w Poznaniu na Warcie do 11,5 SNQ w Raciborzu-Miedoni na Odrze. W rzekach Przymorza odpływ stanowił 1,20 SNQ w Resku na Redze, 1,49 SNQ w Słupsku na Słupi i 1,27 SNQ w Sępopolu na Łynie. Odpływ Wisły do morza wyniósł w czerwcu 12,3 mm, tj. 89,0% normy, Odrą odpłynęło 6,87 mm, tj. 61,6% normy.

Całkowity odpływ rzeczny od początku roku hydrologicznego, tj. od 1 listopada 2019 do 30 czerwca 2020 w dorzeczu Wisły zawierał się w granicach od 47,0% normy w Ostrołęce na Narwi do 117% w Przemyśle na Sanie, a w dorzeczu Odry od 18,7% normy w Osetnie na Baryczy do 86,8% w Raciborzu-Miedoni na Odrze. W przekrojach zamykających zlewnie Wisły w Tczewie oraz Odry w Gozdowicach odpływ ten wynosił odpowiednio: 59,1% i 47,1% odpływu normalnego, a w rzekach Przymorza wynosił: dla Regi 84,6%, dla Słupi 98,6%, a dla Łyny 58,5% normy.

Krzywe sumowe odpływu (rys. 4.1) na Wiśle w Tczewie oraz na Odrze w Gozdowicach kolejny miesiąc z rzędu znajdowały się na najniższych poziomach z wielolecia.



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

Tab. 4.1. Odpływ w czerwcu 2020 w stosunku do wartości charakterystycznych z wielolecia 1951-2015, w wybranych profilach wodowskazowych

Lp	Rzeka	Przekrój	A [km ²]	Wartości średnie z okresu 1951 - 2015								Czerwiec 2020					
				$\bar{Q}_6$ [m ³ /s]	$\bar{H}_6$ [mm]	$\bar{V}_6$ [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	357	29,1	925	291	289	9 192	0,706	102	563	45,9	1 459	158	5,52	0,564
2	Wisła	Warszawa	84 945	625	19,1	1 621	576	214	18 177	0,714	231	914	27,9	2 369	146	3,95	0,530
3	Wisła	Tczew	193 923	1 036	13,8	2 684	1 048	171	33 065	0,742	419	922	12,3	2 390	89,0	2,20	0,439
4	Dunajec	Nowy Sącz	4 337	98,2	58,7	254	65,1	473	2 053	0,664	14,5	182	109	472	185	12,5	0,723
5	San	Przemyśl	3 688	60,7	42,7	157	52,8	452	1 665	0,749	10,2	188	132	487	310	18,4	0,876
6	Wieprz	Kośmin	10 293	31,8	8,00	82,4	36,6	112	1 153	0,745	16,1	24,4	6,14	63,2	76,8	1,52	0,384
7	Pilica	Sulejów	3 927	19,5	12,9	50,6	22,8	183	720	0,733	9,22	12,8	8,45	33,2	65,5	1,39	0,375
8	Narew	Ostrołęka	21 921	86,2	10,2	223	109	157	3 434	0,783	43,1	53,4	6,31	138	62,0	1,24	0,368
9	Bug	Wyszków	38 394	126	8,49	326	153	126	4 839	0,785	53,2	99,6	6,72	258	79,2	1,87	0,380
10	Łyna	Sępól	3 640	17,5	12,4	45,3	25,0	217	789	0,774	8,93	11,3	8,05	29,3	64,7	1,27	0,453
11	Odra	Racibórz-Miedonia	6 729	68,2	26,3	177	65,9	309	2 078	0,721	15,7	180	69,3	467	264	11,5	0,626
12	Odra	Ścinawa	29 612	188	16,5	488	183	195	5 777	0,710	65,2	258	22,6	669	137	3,96	0,397
13	Odra	Nowa Sól	36 840	194	13,7	503	209	179	6 598	0,713	82,9	226	15,9	586	116	2,73	0,366
14	Odra	Gozdowice	109 810	472	11,1	1 224	525	151	16 564	0,742	246	291	6,87	754	61,6	1,18	0,350
15	Nysa Kł.	Skorogoszcz*	4 489	42,5	24,6	110	37,2	261	1 173	0,679	9,38	55,5	32,0	144	131	5,92	0,372
16	Barycz	Osetno	4 580	8,86	5,01	23,0	15,4	106	485	0,766	1,63	2,90	1,64	7,5	32,7	1,78	0,143
17	Bóbr	Żagań	4 255	34,4	21,0	89,2	38,2	283	1 205	0,732	12,0	31,3	19,1	81,1	91,0	2,60	0,361
18	Warta	Sieradz	8 156	38,8	12,3	101	45,7	177	1 441	0,737	21,4	21,6	6,86	56,0	55,7	1,01	0,318
19	Warta	Poznań	25 909	80,3	8,03	208	102	124	3 225	0,764	40,4	32,3	3,23	83,7	40,2	0,80	0,260
20	Noteć	N. Drezdenko	15 932	61,2	9,96	159	73,2	145	2 310	0,743	38,9	41,6	6,77	108	67,9	1,07	0,600
21	Rega	Resko	1 134	6,98	16,0	18,1	8,89	247	280	0,743	4,67	5,62	12,8	14,6	80,5	1,20	0,628
22	Słupia	Słupsk	1 452	12,9	23,0	33,4	15,7	341	495	0,704	8,58	12,8	22,8	33,1	99,2	1,49	0,694

* - 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,
H_r	odpływ roczny średni z wielolecia,
$\bar{V}_r$	odpływ roczny średni z wielolecia,
r	indeks roku,
$\sum k$	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	Słubia – 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	Dadaj	9,7	121	12,3	39,8	Wadąg – Łyna	340,1

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

²⁾ Mapa Podziału Hydrograficznego (2010)

W czerwcu, w porównaniu do maja, średni dla wszystkich jezior poziom wody nie uległ zmianie. W sześciu jeziorach wystąpiły spadki stanu wody, w pięciu wzrosty, a w jednym (Dadaj) nie odnotowano zmiany. W poszczególnych jeziorach miesięczne zmiany poziomu wody były nieduże, największą zanotowano w jeziorach Rajgrodzkim (wzrost o 10 cm) oraz Morzycko (spadek o 8 cm). Podobnie jak w maju stan wody w poszczególnych jeziorach układał się głównie w strefie wody średniej i wysokiej (po 5 jezior w obu grupach), w pozostałych dwóch jeziorach znajdował się w strefie wody niskiej. Największa różnica między średnim stanem wody w czerwcu, a stanem średnim wieloletnim wystąpiła w Jez. Powidzkim (-22 cm), w pozostałych jeziorach była ona dużo niższa i wyniosła średnio dla wszystkich jezior +2,5 cm. W czerwcu nadmiar wody, w stosunku do średniej wieloletniej, odnotowano w siedmiu jeziorach (największy w Bachotku), a niedobór w pięciu (największy w Powidzkim).

Temperatura wody mierzona przy wodowskazach wyniosła średnio dla wszystkich jezior 19,3°C i była wyższa od wartości z maja o 6,4°C. Wzrost średniej temperatury odnotowano we wszystkich jeziorach, największy w jez. Dejguny (8,0°C), najmniejszy w Jez. Sławskim (5,1°C). Wartości skrajne wyniosły: 20,3°C (Sławskie i Bachotek) oraz 17,2°C (Raduńskie Górne). Najwyższą temperaturę dobową określono w Bachotku, Sławianowskim i Rajgrodzkim (po 23,9°C), a najniższą w Raduńskim Górnym (12,0°C). Jeziora położone na Niżu (19,9°C) były wyraźnie cieplejsze od mazurskich (18,9°C) i pomorskich (18,5°C).

Średnia przezroczystość wody kontrolowanych jezior wyniosła w czerwcu 4,2 m i była wyższa od wartości z maja o 0,7 m. W dziewięciu jeziorach przezroczystość poprawiła się, w dwóch pogorszyła, a w jednym nie uległa zmianie. Najniższą wartość widzialności krążka Secchiego zmierzono w wodach Sławskiego (2,2 m), najwyższą w wodach Komorza, Rajgrodzkiego i Dejgun (po 5,0 m), a niewiele niższą w jeziorze Jasień (4,9 m).

Parowanie z powierzchni jezior w czerwcu wyniosło średnio dla czterech tratw ewaporometrycznych 90 mm (aż o 49 mm mniej niż w czerwcu 2019). Największą wartość zmierzono na Jez. Sławskim (106 mm), a najmniejszą na Jez. Raduńskim Górnym (69 mm). Intensywność parowania w poszczególnych dekadach niewiele się różniła i wyniosła średnio: 29 mm w pierwszej dekadzie, 28 mm w drugiej i 34 mm w trzeciej.

W czerwcu w jeziorach głębokich coraz lepiej widoczna była letnia stratyfikacja termiczna. Generalnie temperatura wód powierzchniowych wszystkich jezior głębokich wzrosła. W powstającym metalimnionie temperatura również wzrosła, ale w mniejszym stopniu, a w wodach głębinowych nie zmieniła się istotnie. W wodach wierzchniej warstwy zbiorników nastąpił wzrost temperatury średnio od 6 do 9°C. Największą wartość temperatury wody tej warstwy zmierzono w Bachotku (23°C), ale ogólnie temperatura wahała się wokół 20°C. Miąższość warstwy wód leżących poniżej, tj. tworzącego się metalimnionu, wynosiła kilkanaście metrów, a gradient spadku temperatury wynosił zazwyczaj 1-2°C/m. W wodach głębinowych nie zanotowano znaczącej zmiany temperatury – najcieplejsze wody tworzącego się hipolimnionu (leżące tuż pod wodami powstającego metalimnionu) posiadały temperaturę ok. 9°C, a najzimniejsze ok. 6°C (wody naddenne);

temperaturę minimalną zarejestrowano w Jez. Raduńskim Górnym, wynosiła 5,3°C. Miąższość wód tej warstwy wahała się od 7 m (Bachotek) do 45 m (Morzycko). Z kolei w całym pionie pomiarowym najcieplejszą wodę posiadało jez. Bachotek (12,7°C), a najzimniejszą – głębokie jez. Morzycko (8,4°C). Temperatura średnia wszystkich jezior wynosiła 9,9°C i była wyższa od wartości z maja o 1,9°C (trzeba pamiętać, że bierzemy pod uwagę cały pion głębokościowy).

Jak wspomniano wyżej, kontrolowane jeziora były w trakcie różnicowania się poszczególnych warstw wody. W tworzącym się epilimnionie miesięczne zmiany natlenienia wody postępowały zazwyczaj w kierunku zubożenia tej warstwy wody w tlen. Generalnie zawartość tlenu rozpuszczonego w wodach tej warstwy oscylowała wokół wartości 10,5 mgO₂/dm³. W warstwie tej w Jez. Powidzkim na głębokości ok. 5 m stwierdzono wzrost natlenienia z blisko 12 mgO₂/dm³ do 13,4 mgO₂/dm³. W strefie leżącej poniżej, we wszystkich jeziorach, odnotowano spadek natlenienia wody, w 7 jeziorach sięgał on do 1,2 mgO₂/dm³/m, a w trzech był zdecydowanie wyższy (maksymalnie w Ostrowitem, 4,1 mgO₂/dm³/m, na piątym metrze głębokości). Z kolei w wodach głębinowych nadal następowało pogarszanie się warunków tlenowych. Nie stwierdzono większych stref pozbawionych tlenu; ale w dwóch (Bachotek i Ostrowite) zaobserwowano obszary pozbawione tlenu lub posiadające go w niewielkiej ilości, które występowały kilka (Ostrowite) - kilkanaście metrów (Bachotek) nad dnem. Średnie natlenienie wody w całym profilu pomiarowym wszystkich jezior wyniosło 6,3 mgO₂/dm³ i było niższe niż w maju aż o 2,9 mgO₂/dm³. Najstabsze natlenienie wody jeziornej w całym profilu stwierdzono w Bachotku (3,3 mgO₂/dm³), a najwyższe w Komorzu (8,3 mgO₂/dm³); wysoką zawartość tlenu rozpuszczonego zmierzono też w Powidzkim, Morzycku i Dejgunach.

Tab. 5.2. Stan i temperatura wody jezior w czerwcu 2020

Lp	Jezioro	$\overline{H_6}$ (1986–2015)			H_6			Stan wody	ΔH			T_6			ΔT		
		NNW	SSW	WWW	NW	SW	WW		NW	SW	WW	NT	ST	WT	NT	ST	WT
		[cm]			[cm]				[cm]			[°C]			[°C]		
1	Ślowskie	154	172	191	184	186	188	wysoki	2	2	2	17,4	20,3	23,0	3,6	5,1	5,5
2	Powidzkie	419	464	507	422	425	428	niski	0	1	3	13,8	18,9	22,0	3,3	6,4	7,4
3	Komorze	119	128	137	126	127	130	średni	-4	-4	-2	16,2	19,7	22,6	4,4	6,6	7,3
4	Ślawianowskie	170	198	226	207	210	214	wysoki	5	4	5	15,8	19,8	23,9	4,3	6,6	8,4
5	Ostrowite *)	81	93	111	104	105	107	średni	-3	-4	-3	16,6	20,0	23,2	3,4	5,5	6,3
6	Morzycko *)	179	200	223	206	208	211	wysoki	-6	-8	-12	16,2	20,0	23,6	3,8	5,9	7,8
7	Rajgrodzkie	146	199	250	178	184	192	średni	8	10	11	14,4	19,6	23,9	4,6	6,8	7,7
8	Dejguny	160	179	213	187	189	192	wysoki	-2	-1	2	12,2	18,6	22,2	4,0	8,0	9,0
9	Bachotek	178	255	299	272	277	281	wysoki	-2	-1	-1	15,5	20,3	23,9	4,1	7,0	8,6
10	Jasień	128	138	148	132	134	136	niski	1	1	2	14,2	18,7	23,4	3,0	6,0	8,6
11	Raduńskie G.	483	494	511	489	493	496	średni	-2	-1	-1	12,0	17,2	23,2	3,0	6,4	9,9
12	Dadaj	105	134	196	144	146	150	średni	0	0	4	14,0	18,6	23,0	5,2	6,8	8,6

*) Ostrowite, Morzycko – wielolecie 2006 – 2015

gdzie:

$\overline{H_m}$ stany charakterystyczne wody w danym miesiącu w wieloleciu 19862015
 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

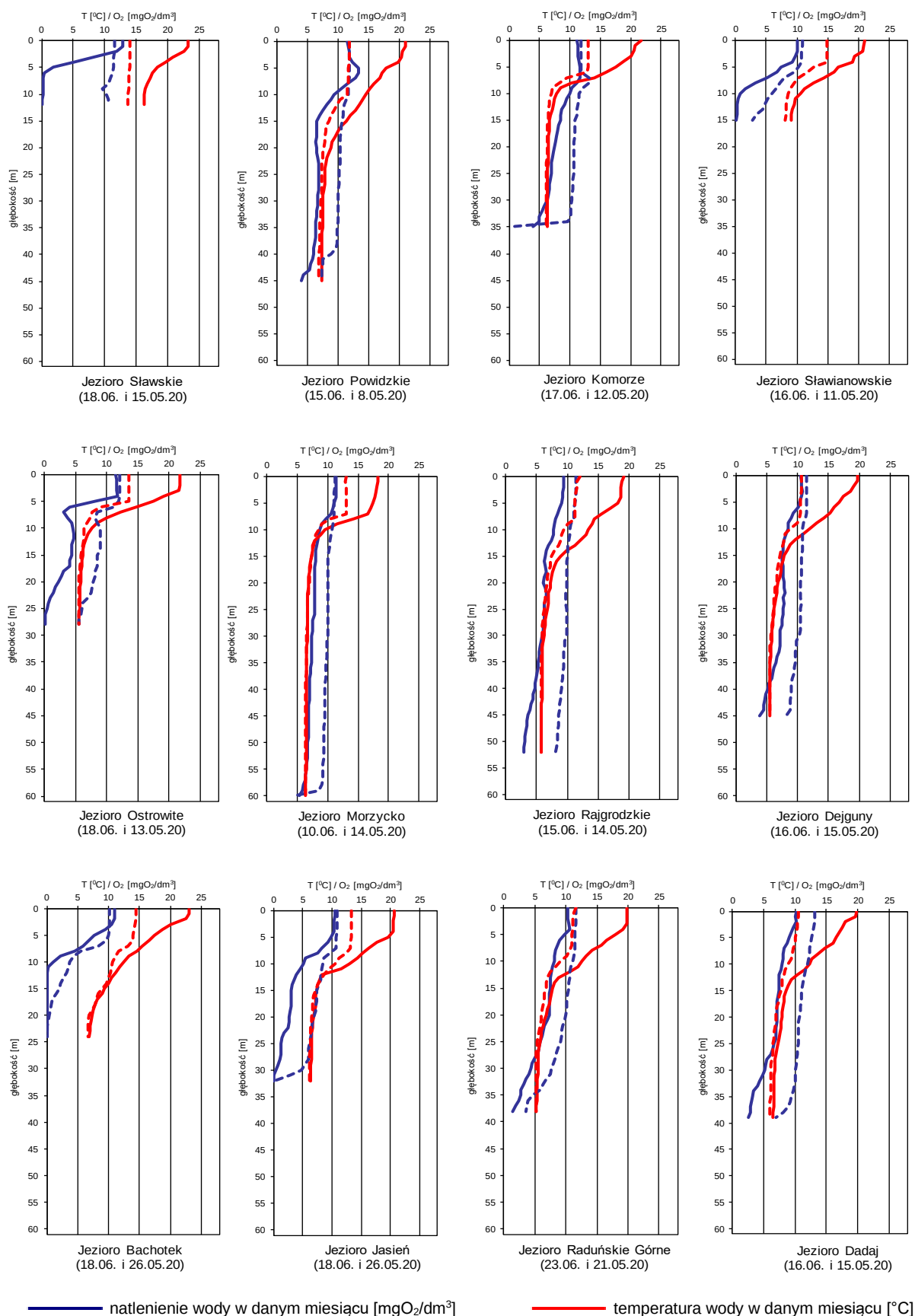
NNW najniższy stan w danym miesiącu w wieloleciu 19862015
SSW średni stan w danym miesiącu w wieloleciu 19862015
WWW najwyższy stan w danym miesiącu w wieloleciu 19862015
NW najniższy stan w danym miesiącu
SW średni stan w danym miesiącu
WW najwyższy stan w danym miesiącu
NT najniższa temperatura wody 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 2020	Czerwiec2020
1	Sławskie	2,6	2,2
2	Powidzkie	3,8	4,5
3	Komorze	5,0	5,0
4	Sławianowskie	2,9	3,5
5	Ostrowite	3,4	4,5
6	Morzycko	3,8	4,5
7	Rajgrodzkie	2,8	5,0
8	Dejguny	3,0	5,0
9	Bachotek	4,8	3,0
10	Jasień	4,7	4,9
11	Raduńskie Górne	3,2	4,3
12	Dadaj	2,3	3,8

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

Lp	Jezioro	Posterunek	Maj 2020			Czerwiec 2020		
			I dek.	II dek.	III dek.	I dek.	II dek.	III dek.
1	Sławskie	Radzyń	31	36	43	36	34	36
2	Sławianowskie	Buntowo	21	21	26	30	31	31
3	Rajgrodzkie	Rajgród				25	30	36
4	Raduńskie Górne	Borucino	17	22	22	23	15	31



Rys. 5.2. Natlenienie i temperatura wody jezior bilansowych

6. Parowanie z powierzchni wody



Rys. 6.1. Lokalizacja stacji ewaporometrycznych

Sumy miesięczne parowania z powierzchni wody z basenu 20 m² (tab. 6.1) na wszystkich stacjach nie przekraczały średniej z wielolecia. Najniższe wartości zmierzono w Kłodzku (63 mm) oraz Sulejowie (72 mm). Na tych stacjach wystąpiło również najwyższe odchylenie od średniej wieloletniej, wynoszące po -20%. Duże odchylenie wystąpiło także we Włodawie: -18%. Najwyższe wartości parowania notowano w III dekadzie miesiąca (z wyjątkiem Radzyna i Włodawy), niższe wartości zanotowano w I i II dekadzie miesiąca.

Tab. 6.1. Sumy dekadowe i miesięczne parowania z powierzchni wody - basen 20 m² – czerwiec 2020

Stacja	Max.	Min.	Śr.	I dek.	II dek.	III dek.	Suma	Odchylenie od średniej	
	1981 – 2010			mm				mm	%
BORUCINO	126	53	79	25	19	31	74	-5	-6
KŁODZKO ^{a)} *)	107	57	79	18	21	24	63	-16	-20
PIŁA	143	55	91	31	26	32	89	-2	-2
RADZYŃ	130	60	92	27	30	26	83	-9	-10
SULEJÓW ^{a)}	160	59	90	24	21	28	72	-18	-20
WŁODAWA ^{a)}	137	66	96	20	32	28	79	-17	-18

^{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	$h_{\text{śr}} \geq 15 \text{ m}$	0,61	0,89	0,97	1,05,	1,25	1,47	0,96
Płytki	$h_{\text{śr}} \leq 5 \text{ m}$	1,01	1,12	1,14	1,17	1,31	1,41	1,15
Stawy rybne	$h_{\text{śr}} \geq 1,5-3,0 \text{ m}$	1,21	1,29	1,24	1,20	1,13	1,00	1,20

Tab. 6.3. Sumy dekadowe i miesięczne parowania - ewaporometr GGI-3000 – czerwiec 2020

Stacja	Max.	Min.	Śr.	I dek.	II dek.	III dek.	Suma	Odchylenie od średniej	
	2010-2018			mm				mm	%
BORUCINO	122	79	96	31	25	34	90	-6	-6
JARCZEW	174	92	126	35	49	36	119	-7	-6
KŁODZKO	127	79	100	22	26	26	74	-26	-26
PIŁA	149	89	112	37	32	36	105	-8	-7
RADZYŃ	169	99	130	39	44	36	119	-11	-8
SANDOMIERZ	160	111	129	29	32	33	93	-36	-28
SULEJÓW	139	90	113	28	29	38	95	-18	-16
WŁODAWA	196	106	143	39	42	52	134	-9	-7
ZAKOPANE	114	59	77	17	16	21	54	-23	-30
ŁEBA ^{a)}	130	95	108	34	33	42	108	0	0
BIEBRZA ^{b)}	150	100	127	31	30	32	93	-34	-27
MŁAWA ^{c)}	138	120	128	32	39	40	110	-18	-14

^{a)} Wartości max., min. i średnie obliczono dla okresu 2011-2018

^{b)} Wartości max., min. i średnie obliczono dla lat 2012 – 2018

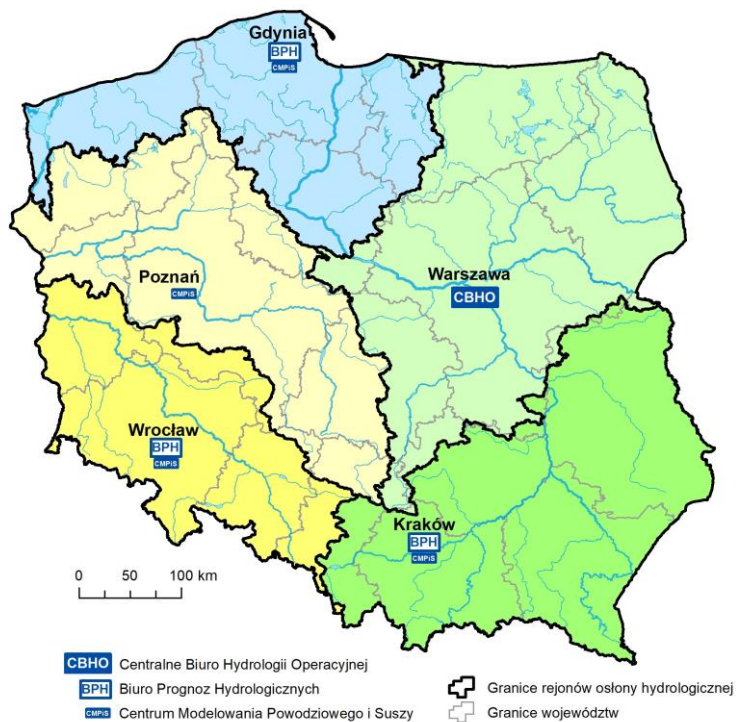
^{c)} Stacja ewaporometryczna od 2016 roku

W tabeli 6.3 prezentujemy sumy dekadowe i miesięczne parowania z powierzchni wody w ewaporometrach GGI-3000. Regułą jest, iż tego typu ewaporometry notują wyższe parowanie, niż w ewaporometrach 20 m². W czerwcu wartości parowania były niższe od średniej miesięcznej z wielolecia, jedynie w Łebie suma parowania miesięczna była równa średniej z wielolecia. Na pięciu stacjach zanotowano wartości niższe od minimum z wielolecia: w Zakopanem (54 mm), Kłodzku (74 mm), Sandomierzu (93 mm), Biebrzy (93 mm) i Mławie (110 mm). Na tych stacjach wystąpiło również największe odchylenie od średniej. Najwyższe parowanie wystąpiło we Włodawie (134 mm), Radzyniu (119 mm) i Jarczewie (119 mm).

Rejony osłony meteorologicznej Polski



Rejony osłony hydrologicznej Polski



Adresy biur prognoz IMGW-PIB

Warszawa

Centralne Biuro Prognoz Meteorologicznych	tel. 22 5694151
Centralne Biuro Hydrologii Operacyjnej	tel. 22 5694140
01-673 Warszawa, ul. Podleśna 61	tel. 22 5694100

Gdynia

Biuro Meteorologicznych Prognoz Morskich	tel. 58 6288150
Biuro Prognoz Hydrologicznych	tel. 58 6288146
81-342 Gdynia, ul. Waszyngtona 42	
Biuro Meteorologicznych Prognoz Morskich Zespół w Szczecinie	tel. 91 4342012

Kraków

Biuro Prognoz Meteorologicznych	tel. 12 6398150
Biuro Prognoz Hydrologicznych	tel. 12 6398140
30-215 Kraków, ul. Borowego 14	tel. 503 112 140

Białystok

Biuro Prognoz Meteorologicznych	tel. 85 7486150
15-245 Białystok ul. Ciołkowskiego 2/3	

Poznań

Biuro Prognoz Meteorologicznych	tel. 61 8495150
60-594 Poznań, ul. Dąbrowskiego 174/176	

Wrocław

Biuro Prognoz Meteorologicznych	tel. 71 3200150
Biuro Prognoz Hydrologicznych	tel. 71 3200140
51-616 Wrocław ul. Parkowa 30	

***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