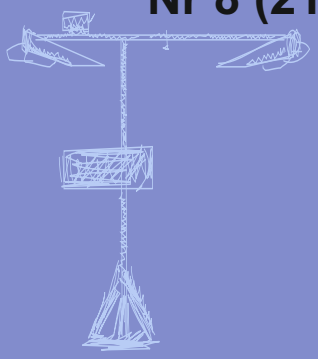
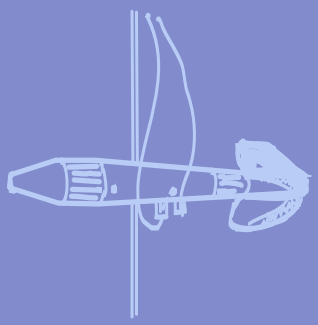
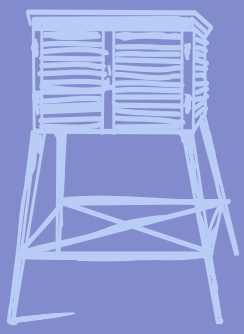
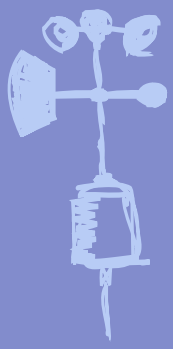
Nr 8 (210)

ISSN 1730-6124









BIULETYN

PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY HYDROLOGICZNO-METEOROLOGICZNEJ

SIERPIEŃ 2019

INSTYTUT METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

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.

Petrobaltic
Beta
Łeba
Ustka
Gdynia
BMPM BPH
CMPiS
Hel
Lębork
Gdańsk
-Świbno
Słupsk
Kołobrzeg-Dźwirzyno
Gdańsk
Świnoujście
Koszalin
Elbląg-Milejewo
Kętrzyn
Suwałki
Szczecin
-Goleniów
Szczecinek
Chojnice
Olsztyn
Mikołajki
Resko-Smólsko
BMPM
ZESPÓŁ
Szczecin
Bydgoszcz
-Szwederowo
Piła
Toruń
Białystok
BPM
Gorzów
Wielkopolski
Mława
Ostrołęka
Poznań
Płock
Warszawa
-Modlin
Słubice
Poznań
-Ławica
Poznań
BPM CMPiS
Legionowo
Zielona Góra
-Babimost
Koło
Warszawa
CBPL-MBN
CBPM
Siedlce
Warszawa
-Okęcie
Radzyń
Terespol
Zielona
Góra
Leszno
Kalisz
Łódź
-Lublinek
Kozienice
Włodawa
Legnica
Wrocław
-Strachowice
Wieluń
Sulejów
Lublin
-Świdnik
Jelenia
Góra
Lublin-
Radawiec
Wrocław
BPM BPH CMPiS
Częstochowa
Kielce-Suków
Zamość
Śnieżka
Opole
Sandomierz
Katowice-Pyrzowice
Kłodzko
Katowice-
Muchowiec
Katowice
Kraków
BPM BPH CMPiS
Rzeszów
-Jasionka
Kraków
-Balice
Racibórz
Tarnów
Przemyśl
0 50 100 km
Krosno
Bielsko-Biała
Nowy
Sącz
Zakopane
Hala
Gąsienicowa
Lesko
Kasprowy Wierch
Warszawa Siedziba IMGW-PIB
Gdynia Siedziba biura prognoz
CBPM Centralne Biuro Prognoz Meteorologicznych
CBPL-MBN Centralne Biuro Prognoz Lotniczych - Meteorologiczne Biuro Nadzoru
BPM Biuro Prognoz Meteorologicznych
BMPM Biuro Meteorologicznych Prognoz Morskich
BPH Biuro Prognoz Hydrologicznych
CMPiS Centrum Modelowania Powodziowego i Suszy
Lotniskowa Stacja Meteorologiczna
Regionalna Stacja Hydrologiczno-Meteorologiczna
Stacja Hydrologiczno-Meteorologiczna I rzędu
Stacja Hydrologiczno-Meteorologiczna II rzędu
Wysokogórskie Obserwatorium Meteorologiczne
Stacja Badań Niwalnych
Automatyczna Stacja Synoptyczna
Regionalna Stacja Hydrologiczna
Stacja Hydrologiczna
Stacja Aerologiczna

SPIS TREŚCI

1. Ogólna ocena sytuacji hydrologiczno-meteorologicznej w sierpniu 2019 4
2. Warunki meteorologiczne 5
3. Warunki hydrologiczne 16
4. Odpływ rzeczny 23
5. Jeziora 26
6. Parowanie z powierzchni wody 33

TABELE

2.1. Charakterystyki meteorologiczne w sierpniu 2019 13
3.1. Najwyższe dobowe sumy opadów w zlewniach (40 mm i wyższe) 16
3.2. Najwyższe dobowe przyrosty stanu wody (70 cm i wyższe) 17
3.3. Stacje wodowskazowe, na których stan wody w sierpniu 2019 był niższy od dotychczas obserwowanych wartości (do roku 2018) 18
4.1. Odpływ w sierpniu 2019 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 sierpniu 2019 30
5.3. Przezroczystość wody [m] 31
5.4. Parowanie z powierzchni jezior (wartości rzeczywiste) [mm] 31
6.1. Sumy dekadowe i miesięczne parowania z powierzchni wody (basen 20 m^2) – sierpień 2019 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 - sierpień 2019 34

RYSUNKI

2.1. Mapa synoptyczna (3 VIII 2019, godz. 00 UTC) 5
2.2. Mapa synoptyczna (10 VIII 2019, godz. 12 UTC) 6
2.3. Mapa synoptyczna (15 VIII 2019, godz. 00 UTC) 7
2.4. Mapa synoptyczna (19 VIII 2019, godz. 00 UTC) 8
2.5. Mapa synoptyczna (22 VIII 2019, godz. 00 UTC) 9
2.6. Średnia miesięczna temperatura powietrza w sierpniu 2019 11
2.7. Odchylenie średniej miesięcznej temperatury powietrza w sierpniu 2019, w stosunku do średniej 1971-2000 11
2.8. Miesięczna suma opadu atmosferycznego w sierpniu 2019 12
2.9. Anomalia miesięcznej sumy opadu atmosferycznego w sierpniu 2019, jako procent normy wieloletniej 1971-2000 12
2.10 Średnie dobowe i ekstremalne temperatury powietrza oraz dobowe sumy opadu atmosferycznego w sierpniu 2019 14
2.11 Lokalizacje wyładowań doziemnych w sierpniu 2019 15
3.1. Wysokość opadów średnich [mm] i przebieg stanu wody [cm] dla wybranych zlewni w Polsce w sierpniu 2019 20
3.2. Hydrogramy stanu wody na Wiśle, Narwi i Bugu w sierpniu 2019 21
3.3. Hydrogramy stanu wody na Odrze, Nysie Kłodzkiej i Warcie w sierpniu 2019 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 32
6.1. Lokalizacja stacji ewaporometrycznych 33

1. Ogólna ocena sytuacji hydrologiczno-meteorologicznej w sierpniu 2019*

Tegoroczny sierpień pod względem termicznym na północnym wschodzie Polski przekraczał normę, a na pozostałym obszarze był znacznie powyżej normy. Najwyższe odchylenie od normy zanotowano w Warszawie, gdzie średnia miesięczna temperatura powietrza wyniosła: 21,2°C, przekraczając o 3,5°C normę. Była to najwyższa wartość średniej miesięcznej temperatury w Polsce. Najniższa średnia miesięczna temperatura: 17,8°C wystąpiła w Białymstoku. Najwyższą temperaturę maksymalną: 34,0°C, zanotowano 27 VIII w Kołobrzegu. Najniższa temperatura minimalna: 4,3°C, wystąpiła 15 VIII w Jeleniej Górze. Najniższą temperaturę minimalną na Kasprowym Wierchu: 1,9°C, odnotowano 14 VIII. Pod względem opadów na wschodzie i południowym wschodzie Polski było wilgotno, na pozostałym obszarze było sucho i bardzo sucho, a na Ziemi Lubuskiej skrajnie sucho. Najwyższa miesięczna suma opadów: 135,3 mm wystąpiła w Kielcach, a najniższa: 17,0 mm, w Słubicach. Na stacjach tych wystąpił również najwyższy i najniższy odsetek normy opadowej (odpowiednio 176,9% i 29,1%). Najwyższą dobową sumę opadów: 65,0 mm odnotowano 7 VIII w Kętrzynie.

W sierpniu, podobnie jak w lipcu, odnotowano dużą liczbę wysokich i bardzo wysokich opadów. Miały one przeważnie charakter burzowy. Przez cały sierpień stan wody głównych rzek Polski nie ulegał dużym zmianom i na ogół układał się w strefie wody niskiej lub na granicy wody średniej i niskiej. Na rzekach notowano wahania stanu wody, z niedużą przewagą spadków. Wyjątek, który jednak nie miał większego wpływu na poprawę sytuacji hydrologicznej, stanowiło dorzecze górnej i środkowej Wisły w drugiej dekadzie sierpnia, gdzie odnotowano najwyższe w sierpniu opady i najwyższe wzrosty stanu wody w rzekach. W drugiej dekadzie sierpnia na Wiśle przemieszczała się nieduża fala wezbraniowa, o kulminacji w strefie wody średniej. W sierpniu nie zanotowano przekroczeń stanu alarmowego. Jedynie w dorzeczu Wisły wystąpiło kilka przekroczeń stanu ostrzegawczego. Kolejny już miesiąc z rzędu (podobnie jak w czerwcu i lipcu) odnotowano wzrost liczby stacji, na których wystąpiły wartości stanu wody niższe od dotychczas obserwowanych.

W sierpniu odpływ rzek w dorzeczu Wisły i Odry był zdecydowanie niższy od normy (odpływ Wisły wyniósł 5,55 mm, tj.46,6% normy, Odrą odpłynęło 3,56 mm, tj.34,6% normy).

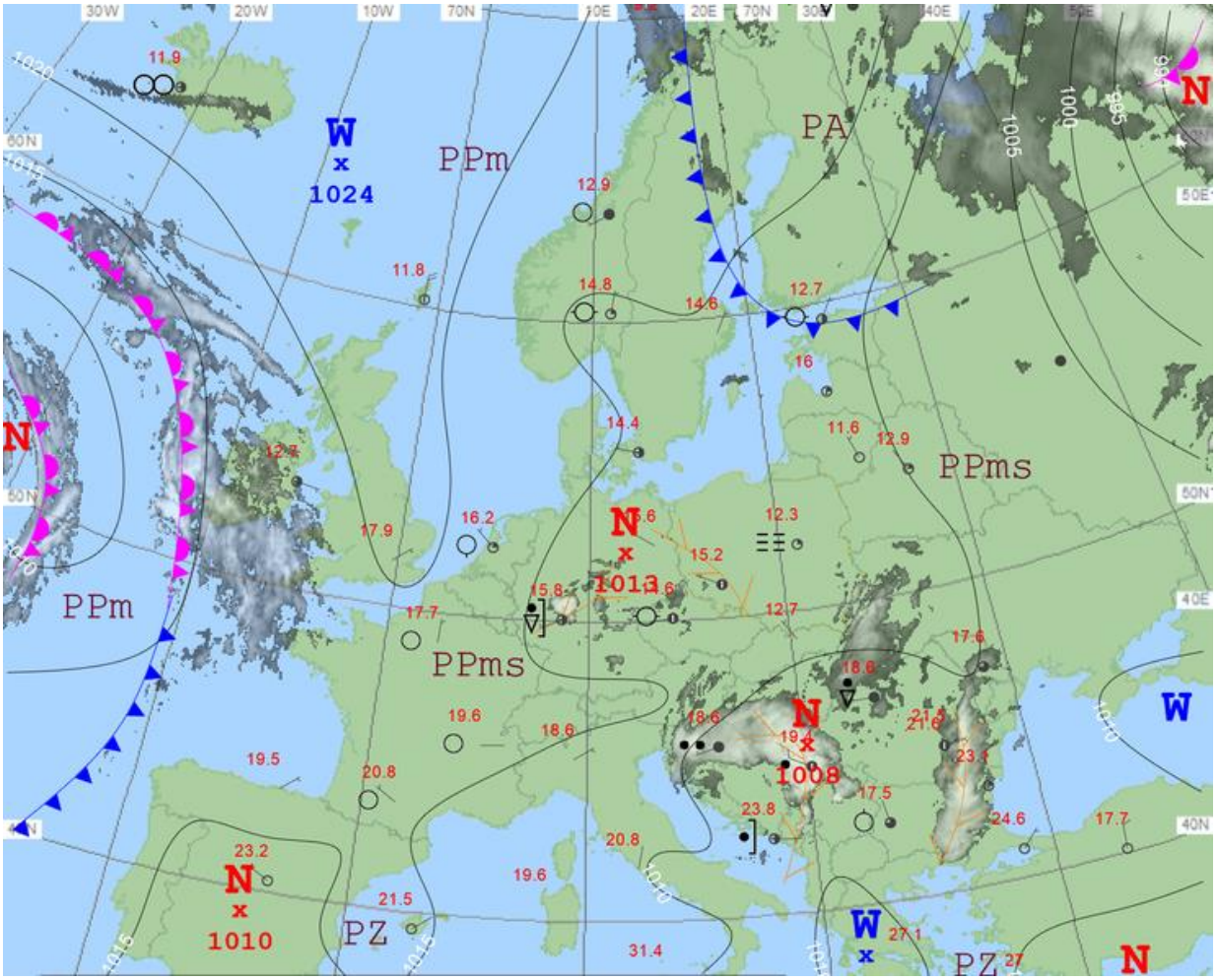
W sierpniu, w porównaniu do lipca, klasyfikacja stref stanu wody w jeziorach nie uległa zmianie. Różnica poziomu wody między stanem bieżącym, a wieloletnim wyniosła średnio dla wszystkich jezior -5 cm (w lipcu -4 cm). Średnia temperatura wody mierzona przy wodowskazach wzrosła o 1,1°C, osiągając 21,8°C. Średnia przezroczystość wody jezior wyniosła 2,3 m i była wyższa o 0,1 m od wartości z lipca. W jeziorach głębokich obserwowano wyraźną i ustabilizowaną letnią stratyfikację termiczną. Parowanie z powierzchni jezior było dość wyrównane i wahało się od 99 mm (Jez. Raduńskie Górne) do 116 mm (Jez. Rajgrodzkie).

Wartości parowania z basenów 20 m² mieściły się w zakresie od 86 mm w Borucinie i Kłodzku do 116 mm w Sulejowie i na większości stacji były wyższe od średnich z wielolecia.

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

2. Warunki meteorologiczne

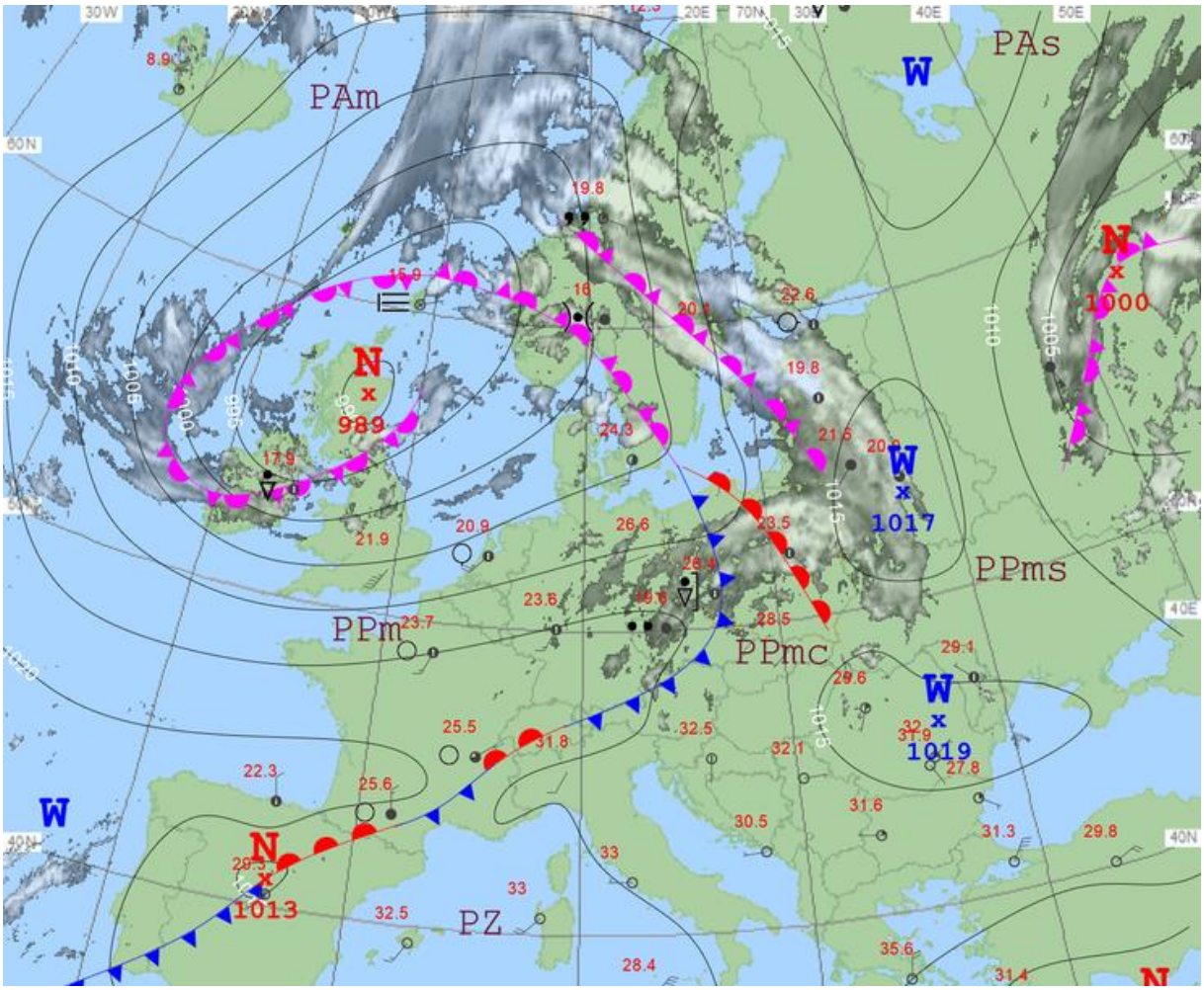
W okresie od 1 VIII do 5 VIII Polska była w słabogradientowym obszarze obniżonego ciśnienia. Obserwowano przemieszczanie się mało aktywnych frontów atmosferycznych i linii zbieżności. Napływało ciepłe powietrze polarno-morskie. Zachmurzenie było małe i umiarkowane, okresami wzrastające do dużego. Miejscami padał przelotny deszcz. Na zachodzie, w centrum i na południu Polski występowały burze. Podczas burz notowano ulewne opady deszczu, a lokalnie opady gradu. W nocy miejscami tworzyły się mgły. Najwyższe dobowe sumy opadu zanotowano 3 VIII: 40 mm na stacji Pobiedna (woj. dolnośląskie) i 5 VIII: 26 mm na stacji Miroszów (woj. dolnośląskie). Wiatr był słaby i umiarkowany, w czasie burz porywisty, z kierunków północnych i zachodnich.



Rys. 2.1. Mapa synoptyczna (3 VIII 2019, godz. 00 UTC)

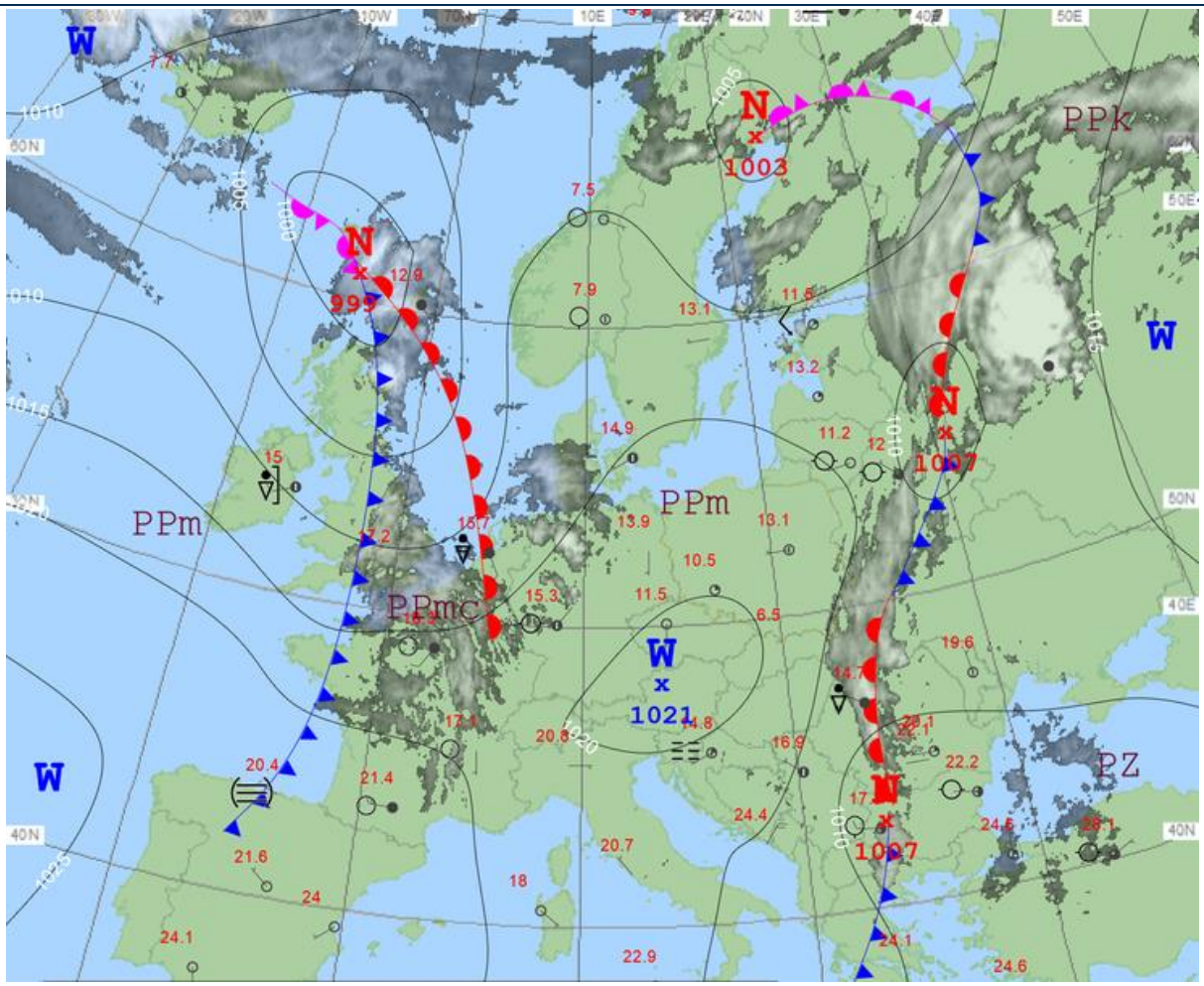
W okresie do 6 VIII do 13 VIII Polska była pod wpływem licznych układów niskiego ciśnienia, których główne ośrodki przemieszczały się znad północnego Atlantyku przez Wyspy Brytyjskie i Skandynawię, po północno-zachodnią Rosję oraz wtórnych ośrodków niskiego ciśnienia przemieszczających się przez Hiszpanię, Francję i Polskę. Z układami tymi związane były zatoki niżowe i fronty atmosferyczne. Z zachodu i północnego zachodu do Polski napływało powietrze polarno-morskie. Przeważało zachmurzenie duże z większymi przejaśnieniami, jedynie przejściowo pojawiały się rozpogodzenia. Miejscami występowały

przelotne opady deszczu i burze, głównie na zachodzie i południu kraju. Burzom towarzyszył deszcz o natężeniu silnym i ulewnym oraz opady gradu. Lokalnie nad ranem tworzyła się mgła ograniczająca widzialność do 300 metrów. Najwyższe dobowe sumy opadu zanotowano 13 VIII na stacjach w województwie podkarpackim: Żubracze 82 mm, Cisna 77 mm, Polana 75 mm, Komańcza 74 mm, Dwernik 73 mm. Wiatr był słaby i umiarkowany, w czasie burz dość silny i porywisty, z kierunków zachodnich i południowych. Największe porywy wiatru: zanotowano 8 VIII: 25 m/s w Raciborzu, 12 VIII: 23 m/s w Częstochowie, a w górach 7 VIII: 27 m/s na Kasprowym Wierchu i 9 VIII: 29 m/s na Śnieżce.



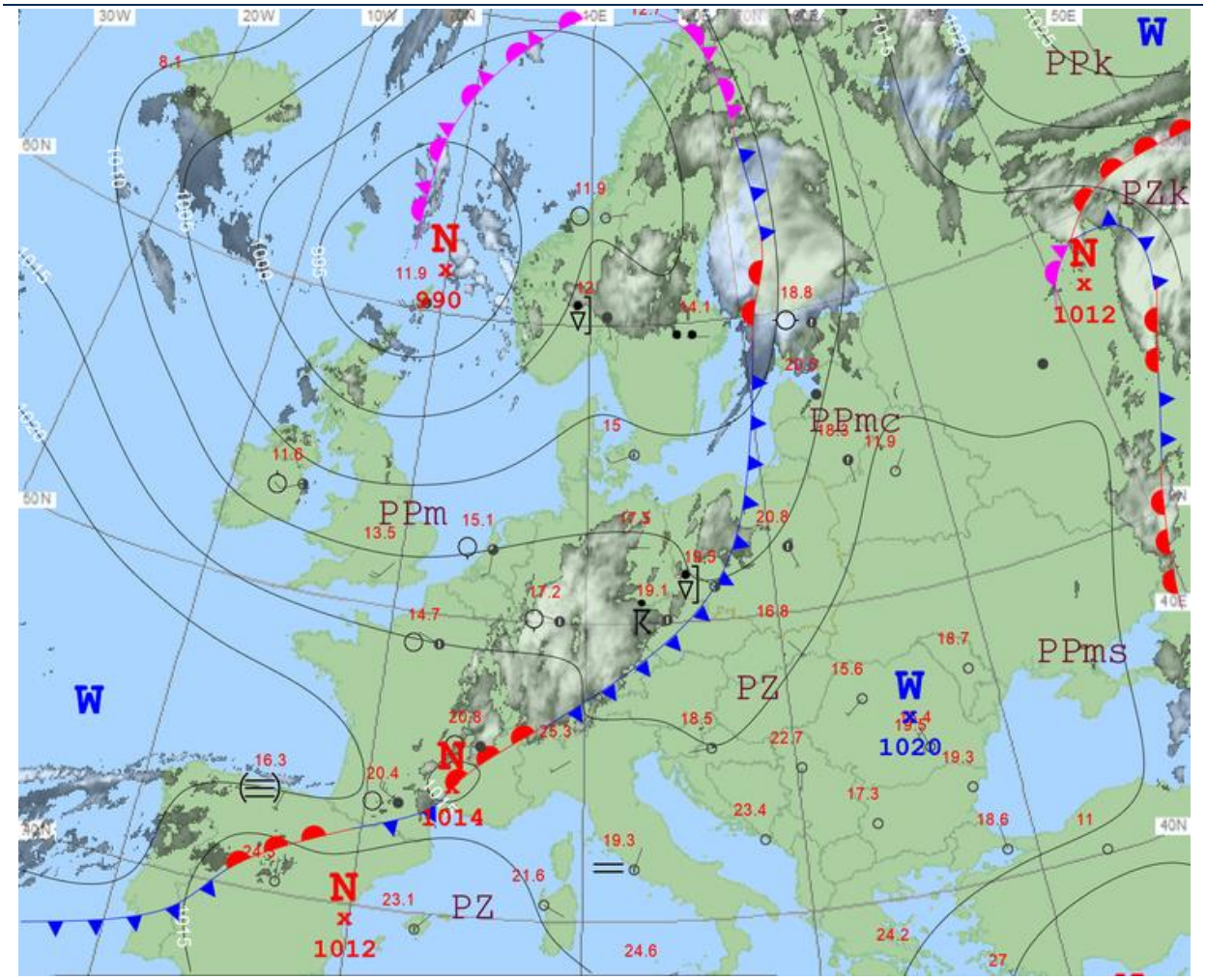
Rys. 2.2. Mapa synoptyczna (10 VIII 2019, godz. 12 UTC)

W dniach od 14 do 16 sierpnia Polska znalazła się w zasięgu klina wyżu znad Atlantyku. Przejściowo, z zachodu na wschód, przemieszczały się płytkie zatoki niżowe z mało aktywnymi frontami atmosferycznymi. Napływało powietrze polarno-morskie. Zachmurzenie było małe i umiarkowane, przejściowo wzrastające do dużego, z przelotnymi opadami deszczu. Od Pomorza, przez Kujawy, Wielkopolskę, Mazowsze i Ziemię Łódzką, po Dolny i Górny Śląsk oraz Małopolskę występowały burze. W czasie burz lokalnie notowano opady o natężeniu silnym i ulewnym, a także opady gradu. Najwyższe dobowe sumy opadów w tym okresie wystąpiły 14 VIII na stacjach: Komańcza 38 mm (woj. podkarpackie), Zamość 36 mm (woj. lubelskie), Sanok 36 mm (woj. podkarpackie) i 35 mm na stacjach Brodziaki i Tarnogród (woj. lubelskie). Wiatr był słaby i umiarkowany, tylko na Wybrzeżu miejscami dość silny, w porywach do 18 m/s (w Gdańsku, 14 VIII), zachodni i północno-zachodni.



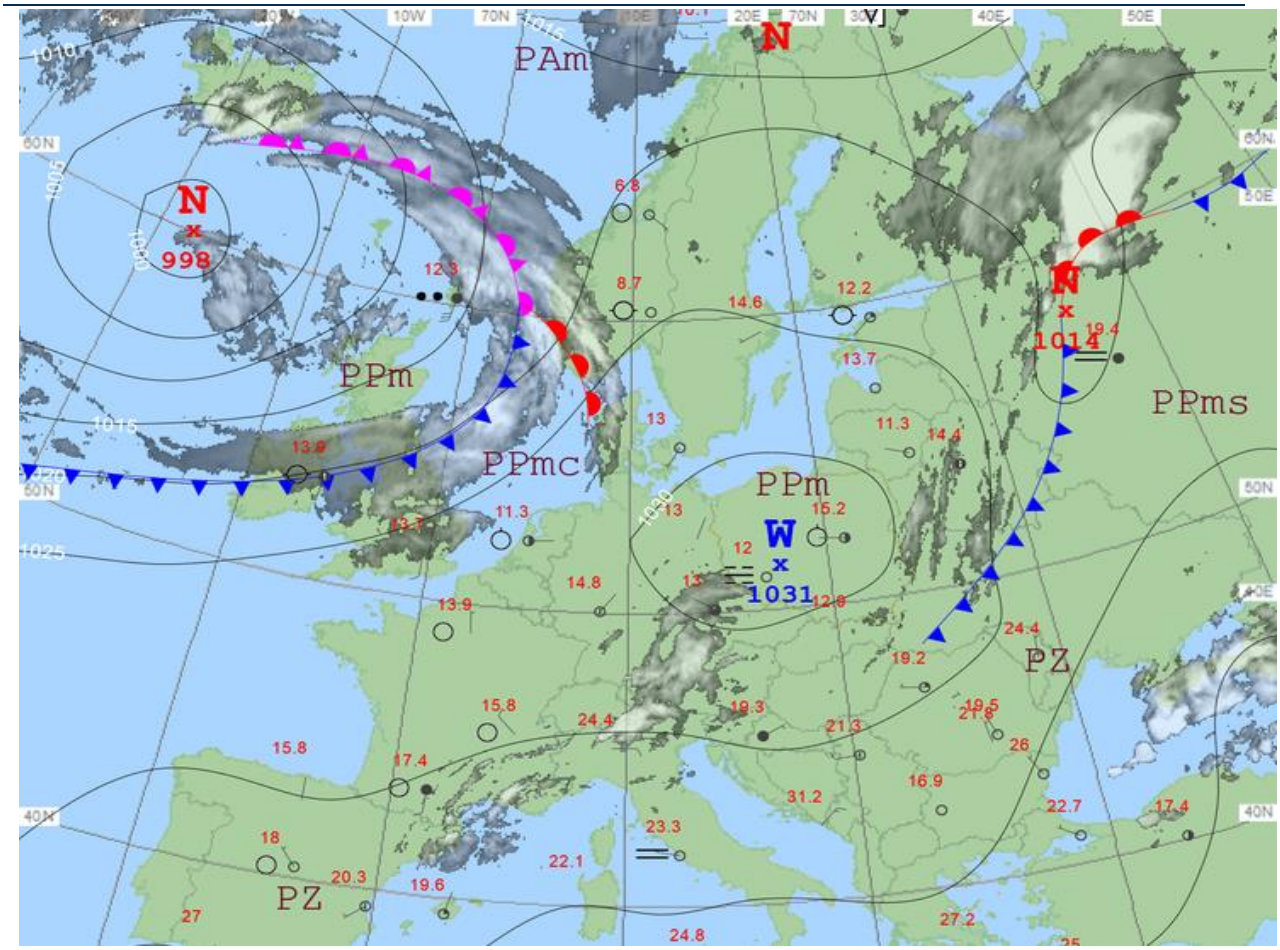
Rys. 2.3. Mapa synoptyczna (15 VIII 2019, godz. 00 UTC)

W okresie od 17 do 21 VIII Polska ponownie znalazła się w zasięgu układów niskiego ciśnienia, z ośrodkami przemieszczającymi się znad północnego Atlantyku przez Morze Norweskie nad Skandynawię. Napływała polarno-morska masa powietrza, jedynie przejściowo 19 VIII i 20 VIII nad południową Polskę napłynęło powietrze zwrotnikowe. Na północnym zachodzie Polski zachmurzenie było małe, okresami umiarkowane, na pozostałym obszarze miejscami wzrastające do dużego. We wschodniej, centralnej oraz południowej części kraju miejscami padał deszcz, a w pasie od Podlasia przez Mazowsze i Lubelszczyznę po Małopolskę i Górny Śląsk wystąpiły burze. Burzom towarzyszyły opady deszczu o natężeniu ulewnym, a na Górnym Śląsku również nawalnym. Najwyższe dobowe sumy opadów wystąpiły 20 VIII na wschodzie i południowym wschodzie kraju: 75 mm na stacji Jelcz-Laskowice (woj. dolnośląskie), 57 mm w Puławach (woj. lubelskie), 54 mm na stacji Tonkiele (woj. podlaskie), 52 mm na stacji Mirków (woj. łódzkie) i Polanica Zdrój (woj. dolnośląskie). Nad ranem miejscami na północy oraz w Sudetach utworzyły się mgły ograniczające widzialność do 200 metrów. Wiatr był słaby i umiarkowany, w czasie burz porywisty, z kierunków południowych i zachodnich. Największe porywy wiatru zanotowano 19 VIII: 24 m/s w Bielsku-Białej i 18 VIII: 21 m/s w Jeleniej Górze.



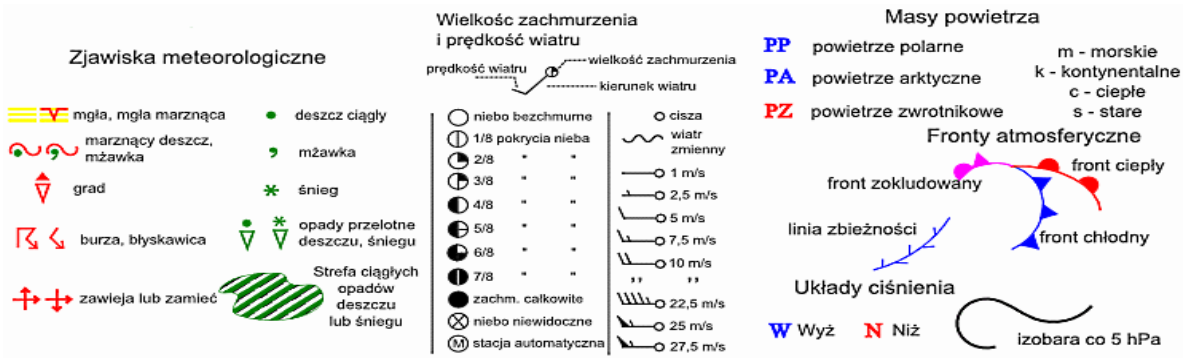
Rys. 2.4. Mapa synoptyczna (19 VIII 2019, godz. 00 UTC)

W dniach od 22 VIII do 31 VIII Polska była w zasięgu rozległego wyżu, którego centrum znad Azorów przemieszczało się przez Francję, Niemcy i Polskę nad wschodnią Rosję. Nad Polską popołudniami rozwijały się linie zbieżności, a 29 VIII i 30 VIII z zachodu na wschód przemieściła się głęboka zatoka niżowa z pofalowanym frontem atmosferycznym. Napływała przeważnie gorąca, zwrotnikowa masa powietrza, a przejściowo ciepła polarno-morska. Zachmurzenie przeważnie było małe i umiarkowane, okresami wzrastające do dużego. Miejscami występowały przelotne opady deszczu i burze. Burzom 28 VIII i 29 VIII towarzyszył deszcz o natężeniu ulewnym, punktowo nawalnym. Najwyższe dobowe sumy opadów wystąpiły 26 VIII: 69 mm na stacjach Szczawne (podkarpackie) i Lipowa (śląskie), 28 VIII: 55 mm Trzemeśnia (woj. małopolskie), 40 mm w Kołobrzegu (woj. pomorskie), 29 VIII: 51 mm Sopotnia Wielka (woj. śląskie) oraz 30 VIII: 59 mm Półrzeczki (woj. małopolskie). Od 25 VIII do 31 VIII w Polsce występowały upały, a w wielu miejscach temperatura maksymalna przekraczała 30°C. Najwyższą temperaturę maksymalną: 34,0°C zanotowano 27 VIII w Kołobrzegu. Wiatr był słaby i umiarkowany, okresami porywisty, z kierunków południowych i wschodnich (największe porywy wiatru: 21 m/s odnotowano we Wrocławiu w dniu 29 VIII oraz 19 m/s w Kołobrzegu, w dniu 28 VIII).



Rys. 2.5. Mapa synoptyczna (22 VIII 2019, godz. 00 UTC)

Legenda do map synoptycznych:



Podsumowanie*

Tegoroczny sierpień pod względem termicznym na północnym wschodzie Polski przekraczał normę, a na pozostałym obszarze był znacznie powyżej normy. Najwyższe odchylenie od normy zanotowano w Warszawie: 3,5°C powyżej normy, gdzie średnia miesięczna temperatura powietrza była również najwyższa, wyniosła 21,2°C. Przekroczenie normy o 3,4°C odnotowano we Wrocławiu i Poznaniu (przy tej samej najwyższej średniej miesięcznej temperaturze: 21,2°C). Najniższa średnia miesięczna temperatura: 17,8°C wystąpiła w Białymstoku, przekraczając normę o 1,3°C. Najwyższą temperaturę maksymalną: 34,0°C, zanotowano 27 VIII w Kołobrzegu. Najniższą temperaturę minimalną: 4,3°C, odnotowano 15 VIII w Jeleniej Górze. Najniższą temperaturę minimalną na Kasprowym Wierchu: 1,9°C, odnotowano 14 VIII.

W Warszawie średnia miesięczna temperatura wyniosła 21,2°C, przekraczając normę o 3,5°C. Najwyższa temperatura maksymalna: 32,6°C wystąpiła 29 VIII, a najniższa temperatura minimalna: 9,5°C została zanotowana 15 VIII. W latach 1951-2018 najwyższą wartość temperatury w sierpniu, w Warszawie: 37,0°C, zanotowano 8 VIII 2013, a najniższą minimalną temperaturę z tego okresu: 3,0°C, zanotowano 27 VIII 1973.

Pod względem opadów na wschodzie i południowym wschodzie Polski było wilgotno, na pozostałym obszarze było sucho i bardzo sucho, a na Ziemi Lubuskiej nawet skrajnie sucho. Najwyższa miesięczna suma opadów: 135,3 mm wystąpiła w Kielcach, a najniższa: 17,0 mm, w Słubicach. Na stacjach tych wystąpił również najwyższy i najniższy odsetek normy opadowej (odpowiednio 176,9% i 29,1%). Najwyższą dobową sumę opadów: 65,0 mm odnotowano 7 VIII w Kętrzynie.

W Warszawie w ciągu miesiąca suma opadów wyniosła 33,8 mm, co stanowi 57,4% normy wieloletniej. Najwyższą dobową sumę opadów: 16,8 mm, zanotowano 20 VIII. W latach 1951-2018 najwyższą dobową sumę opadu: 69,6 mm zanotowano 5 VIII 2002.

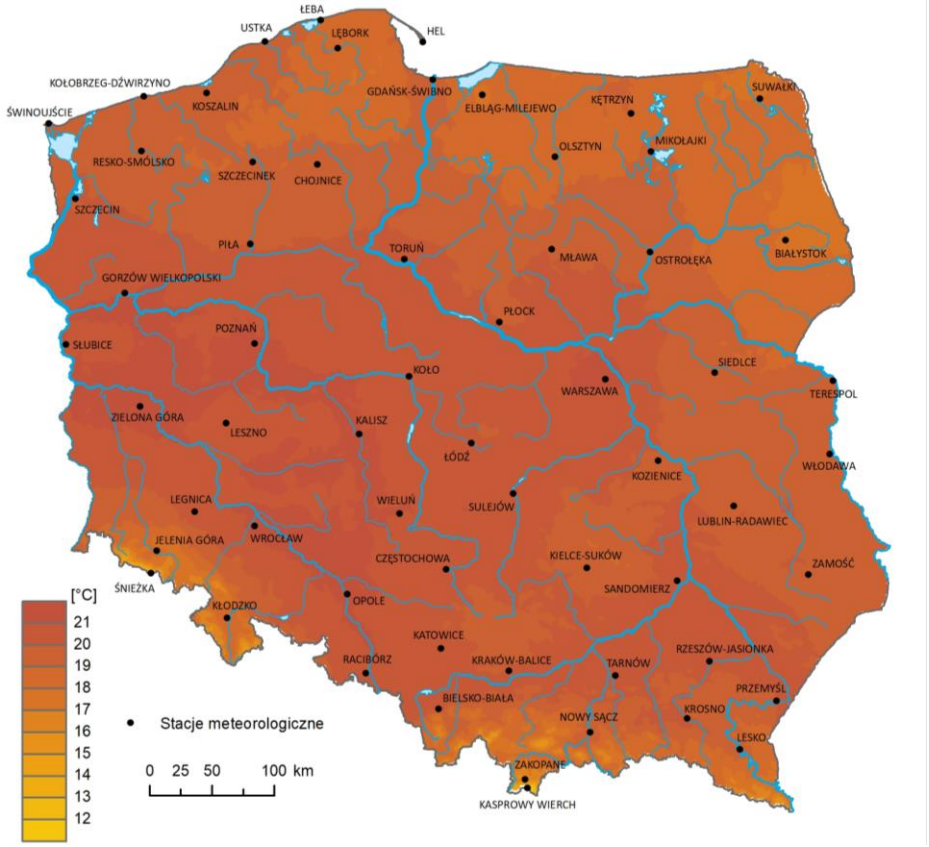
Wartości ekstremalne dla sierpnia w wieloleciu 1951-2019

Najniższa temperatura	-0,1°C	w Szczecinku	23 VIII 1964,
	-4,5°C	na Kasprowym Wierchu	28 VIII 1978,
Najwyższa temperatura	38,7°C	w Słubicach	1 VIII 1994,
Najwyższa suma opadów	147,4 mm	w Bielsku-Białej	21 VIII 1972.

Wartości ekstremalne dla sierpnia w dziesięcioleciu 2010-2019

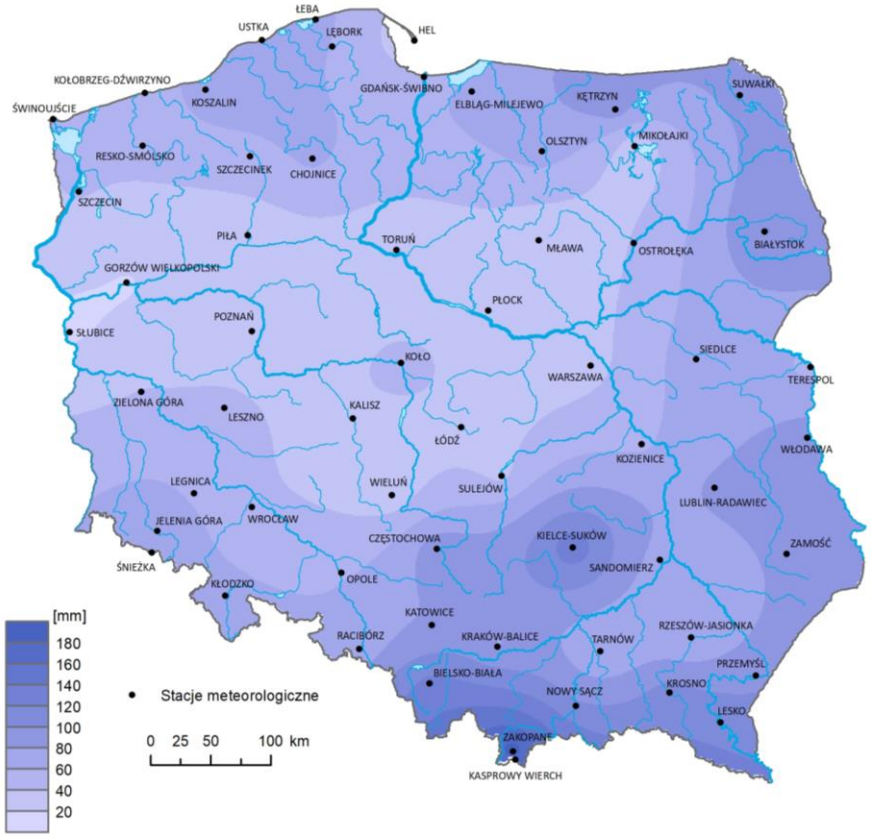
Najniższa temperatura	2,5°C	w Jeleniej Górze	25 VIII 2014,
	-1,8°C	na Kasprowym Wierchu	31 VIII 2010,
Najwyższa temperatura	38,4°C	w Legnicy	8 VIII 2015,
Najwyższa suma opadów	92,3 mm	w Bielsku-Białej	31 VIII 2010.

* Podane wartości pochodzą ze stacji synoptycznych. Wszystkie odniesienia dotyczą normy wieloletniej z lat 1971-2000.

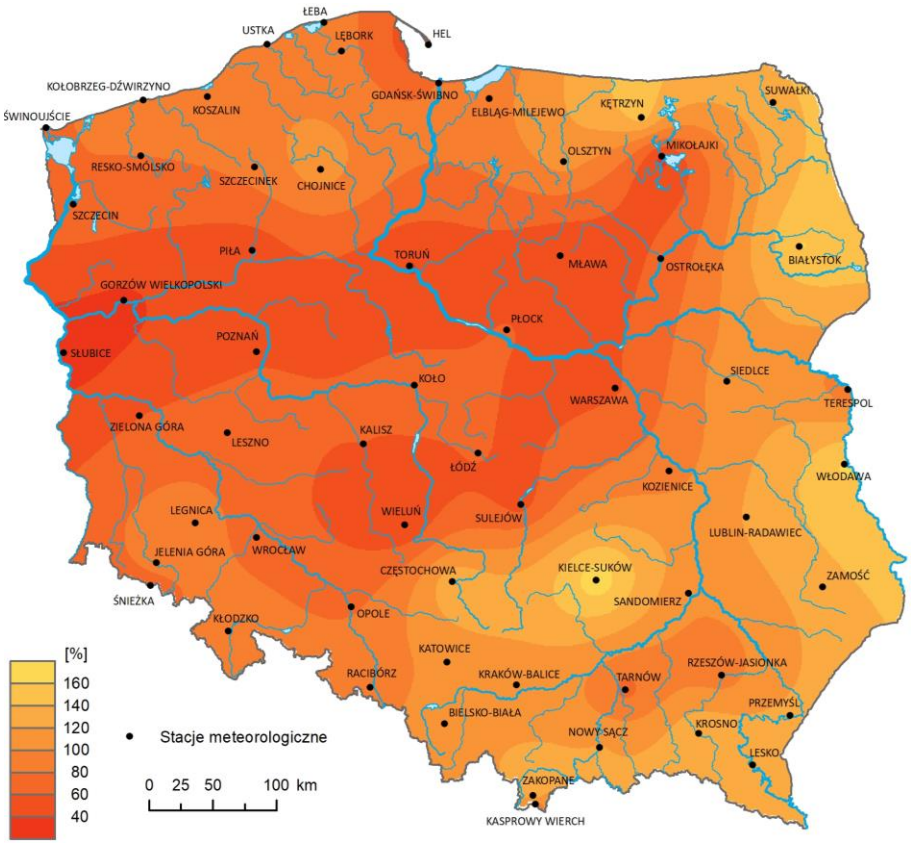


Rys. 2.6. Średnia miesięczna temperatura powietrza w sierpniu 2019

Rys. 2.7. Odchylenie średniej miesięcznej temperatury powietrza w sierpniu 2019, w stosunku do średniej wieloletniej 1971-2000



Rys. 2.8. Miesięczna suma opadu atmosferycznego w sierpniu 2019



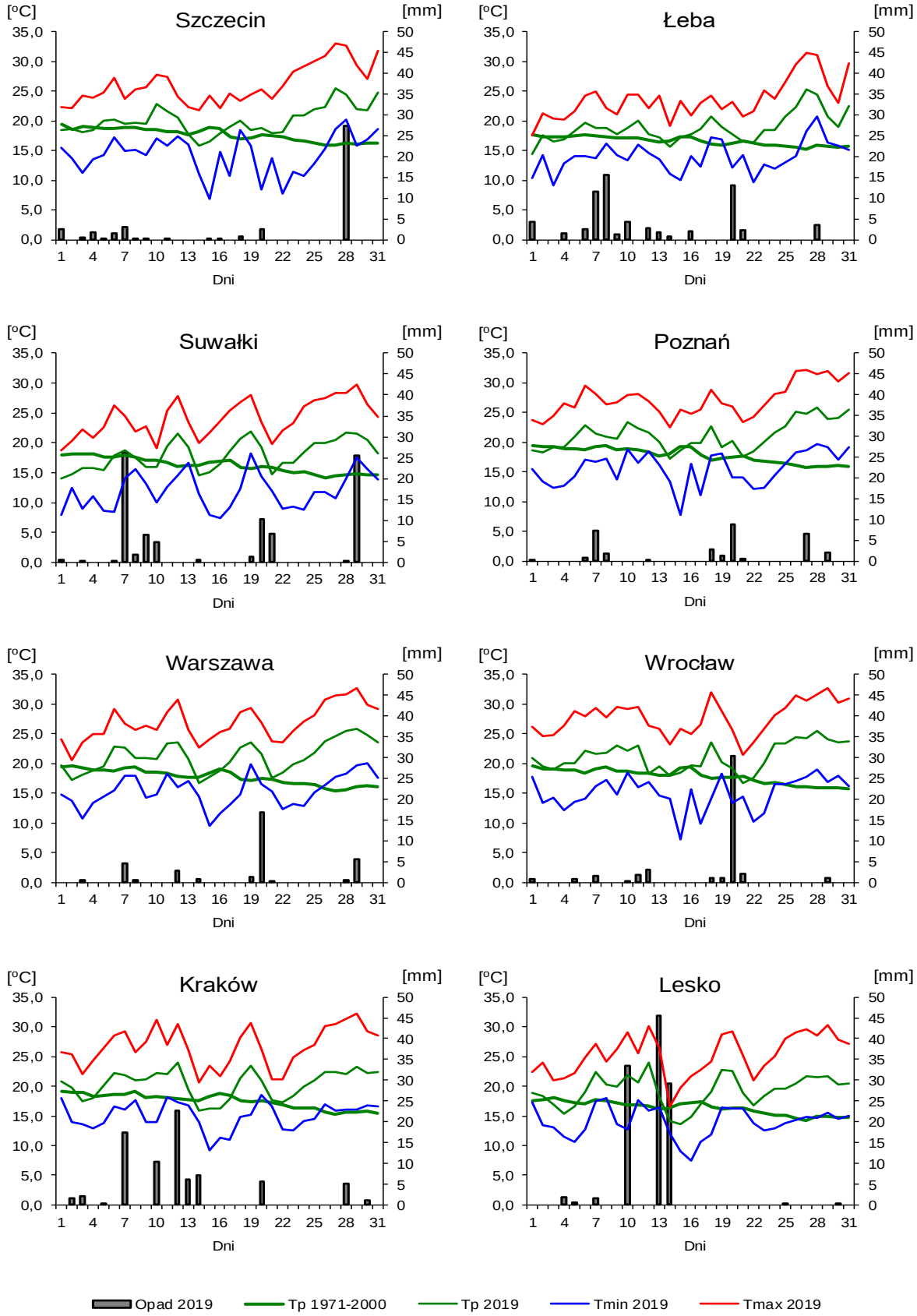
Rys. 2.9. Anomalia miesięcznej sumy opadu atmosferycznego w sierpniu 2019, jako procent normy wieloletniej 1971-2000

Tab. 2.1. Charakterystyki meteorologiczne w sierpniu 2019

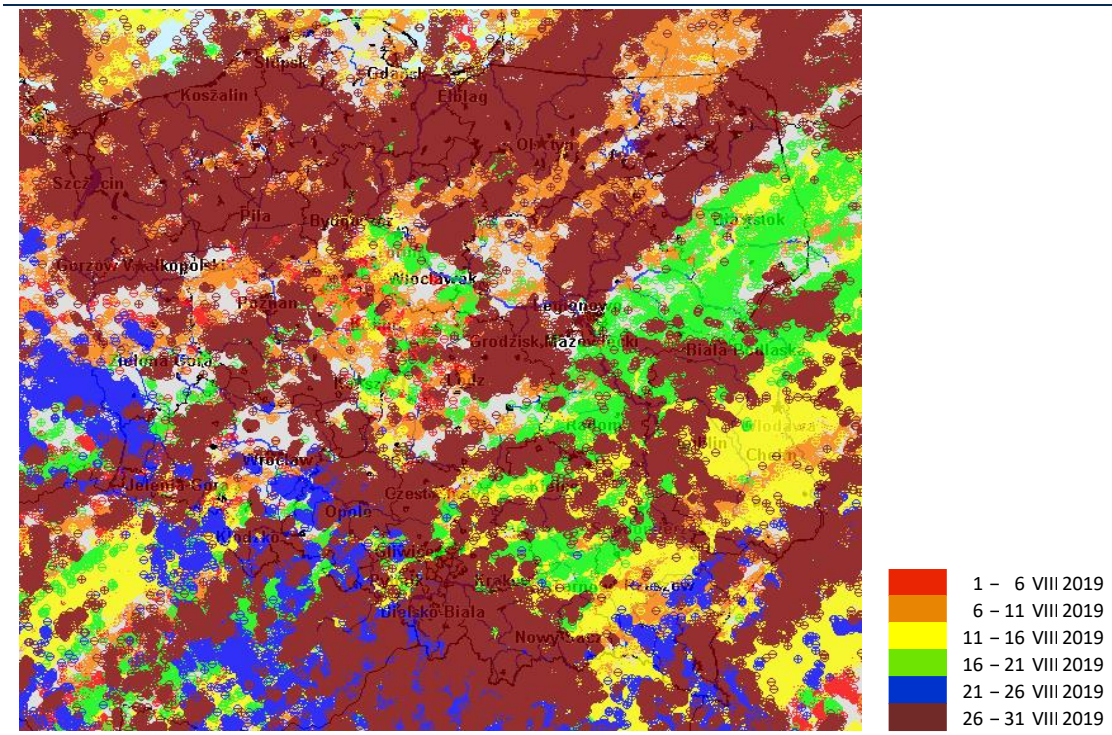
L.p.	Stacja	Temperatura powietrza						Temperatura gruntu na głęb. 5 cm		Opady atmosferyczne			Wilgotność względna		Usłonecznienie
		T średnia [°C]	Odchylenie $T_{śr.}$ od normy* [°C]	T_{max} [°C]	T_{min} [°C]	T_{min} przy gruncie [°C]	Liczba dni z T_{max} >25°C	T średnia [°C]	T min [°C]	Suma [mm]	% normy*	Liczba dni z opadem	Średnia %	Minimalna %	Suma [godz.]
1	Białystok	17,8	1,3	30,6	7,4	5,9	13	20,1	10,6	100,7	161	8	79	35	298,4
2	Chojnice	19,1	2,5	31,7	7,6	6,0	13	20,8	12,8	64,0	112	12	68	27	262,6
3	Jelenia Góra	18,2	2,2	30,7	4,3	2,5	17	19,9	12,4	77,1	97	14	77	32	249,6
4	Katowice	20,1	2,7	31,8	8,4	6,7	19	21,3	12,5	82,4	104	13	72	32	254,7
5	Kielce	19,7	2,8	31,3	7,4	7,4	18	21,5	12,3	135,3	177	11	75	35	262,8
6	Koszalin	19,4	2,6	32,4	10,1	8,5	10	19,8	10,7	70,0	94	13	73	29	266,2
7	Kraków	20,3	2,8	32,2	9,2	8,0	22	.	.	79,3	104	11	74	31	.
8	Lublin	19,7	2,7	31,8	7,8	6,9	18	16,6	9,8	83,0	121	9	70	32	.
9	Łódź	20,2	2,6	32,8	5,4	3,5	20	.	.	38,2	62	8	66	28	269,0
10	Mława	19,9	2,8	32,3	6,5	4,7	19	22,6	11,4	24,3	41	10	65	29	234,8
11	Olsztyn	18,7	1,9	30,3	7,5	4,4	13	21,6	10,2	70,0	109	14	72	32	.
12	Opole	21,2	3,0	33,2	8,7	7,8	25	24,3	14,1	58,6	77	11	69	31	265,2
13	Poznań	21,2	3,4	32,2	7,7	5,2	24	23,4	10,2	32,4	59	11	64	22	289,9
14	Rzeszów	20,3	2,9	32,0	7,4	4,0	21	.	.	60,9	89	7	75	35	.
15	Suwałki	18,0	1,7	29,7	7,4	5,4	13	19,8	9,3	85,7	134	13	72	34	250,0
16	Szczecin	20,1	2,4	33,1	6,9	4,5	16	21,8	13,8	41,8	78	14	70	31	239,1
17	Terespol	19,2	1,9	32,2	8,1	5,6	18	20,2	11,2	53,7	87	11	72	33	302,7
18	Toruń	20,4	2,6	33,2	6,5	3,7	20	23,3	12,2	23,4	38	9	65	26	252,0
19	Warszawa	21,2	3,5	32,6	9,5	6,2	22	22,6	11,1	33,8	57	10	61	29	227,8
20	Wrocław	21,2	3,4	32,6	7,2	5,2	25	22,4	12,7	44,2	69	11	68	28	253,1
21	Zakopane	16,8	2,6	28,5	5,6	4,1	9	18,4	7,3	189,4	135	19	79	39	205,3
22	Zielona Góra	20,9	2,9	32,0	11,6	10,0	20	23,8	14,4	40,8	60	12	64	28	270,5

kreska (-) - zjawisko nie wystąpiło; kropka (.) - brak danych;

* wartości odniesiono do norm z okresu 1971-2000;



Rys. 2.10. Średnie dobowe i ekstremalne temperatury powietrza oraz dobowe sumy opadu atmosferycznego w sierpniu 2019



Rys. 2.11. Lokalizacje wyładowań doziemnych w sierpniu 2019

W sierpniu 2019 roku system wykrywania i lokalizacji wyładowań atmosferycznych PERUN zarejestrował na obszarze Polski 1 409 256 wyładowań, w tym:

- 1 234 370 wyładowań chmurowych,
- 10 250 wyładowań doziemnych dodatnich,
- 164 636 wyładowań doziemnych ujemnych.

3. Warunki hydrologiczne

Przez cały sierpień stan wody głównych rzek Polski nie ulegał dużym zmianom i układał się przeważanie w strefie wody niskiej lub na granicy wody średniej i niskiej.

W sierpniu, podobnie jak w lipcu, odnotowano dużą liczbę wysokich i bardzo wysokich opadów, najczęściej o charakterze burzowym. Burzom miejscami towarzyszył ulewny lub nawalny deszcz. Zanotowano również wysokie średnie wartości opadu w wielu zlewniach, w których te opady wystąpiły. W tab. 3.1 umieszczono najwyższe wartości opadu dobowego (40 mm i wyższe).

Tab. 3.1. Najwyższe dobowe sumy opadu w zlewniach (40 mm i wyższe)

Data	Opad maks. [mm]	Lokalizacja	Zlewnia	Średni opad w zlewni [mm]
3 VIII	40	Pobiedna	Kwisa	13
7 VIII	65	Kętrzyn	Pregoła	28
	60	Trzemeśnia	Raba	23
	50	Jasło	Wisłoka	16
	44	Sielec	Wisła górna	16
	43	Zakłodzie	Wieprz	17
	40	Jastrzębia	Dunajec	13
10 VIII	63	Poronin	Dunajec	33
	53	Wyszowadka	Wisłoka	32
	53	Wisłoczek	Wisłok	28
	45	Cisna	San	26
12 VIII	67	Skoczów	Mała Wisła	34
	50	Nosów	Kamienna	34
	47	Kielce-Suków	Nida	16
	47	Strzyżów	Bug	25
	40	Cieszyn	Odra górna	13
13 VIII	82	Żubracze	San	47
	64	Wisłok Wielki	Wisłok	35
	41	Krempna	Wisłoka	27
20 VIII	75	Jelcz-Laskowice	Widawa	44
	54	Tonkiele	Bug	17
	52	Borów	Odra środkowa	24
	52	Mirków	Prosna	20
	52	Polanica-Zdrój	Nysa Kłodzka	25
	47	Dzierżoniów	Bystrzyca	38
	46	Pobiedna	Kwisa	30
	45	Borowice	Bóbr	29
	43	Białystok	Narew	14
	41	Opoczno	Pilica	10
25 VIII	40	Wisłok Wielki	Wisłok	5
26 VIII	69	Szczawne	San	4
	69	Lipowa	Soła	13
28 VIII	55	Trzemeśnia	Raba	9
	40	Kołobrzeg-Dźwirzyno	Parsęta	16
29 VIII	51	Sopotnia Wielka	Soła	11
30 VIII	59	Półrzeczki	Raba	4
	50	Hala Gąsienicowa	Dunajec	7

Najwyższe opady zanotowano w drugiej dekadzie miesiąca. Wystąpiły one przede wszystkim w południowo-wschodniej części Polski (w dorzeczu górnej i środkowej Wisły).

W sierpniu na rzekach obserwowano przeważnie niewysokie wahania stanu wody, choć również nie zabrakło wysokich wzrostów oraz spadków. W pierwszej dekadzie miesiąca w obu dorzeczach (Wisły i Odry) obserwowano niedużą przewagę spadków. W drugiej dekadzie, po wysokich opadach, jakie wystąpiły głównie w południowo wschodniej części Polski, odnotowano lokalne wysokie wzrosty stanu wody. W dorzeczu Wisły w tym okresie notowano niedużą przewagę wzrostów. Na Wiśle przemieszczała się niewysoka fala wezbraniowa, o kulminacji w strefie wody średniej. W dorzeczu Odry, mimo odnotowanych lokalnie wysokich wzrostów stanu wody, również w drugiej dekadzie miesiąca wystąpiła przewaga spadków. W trzeciej dekadzie sierpnia już w obu dorzeczach obserwowano spadkową tendencję zmian stanu wody.

Przyczynami wzrostów stanu wody na rzekach w sierpniu były opady deszczu, przemieszczanie wody w zlewniach oraz praca urządzeń hydrotechnicznych. Najwyższe dobowe przyrosty stanu wody (70 cm i wyższe) zamieszczono w tab. 3.2.

Tab. 3.2 Najwyższe dobowe przyrosty stanu wody (70 cm i wyższe)

Data	Rzeka	Przyrost stanu [cm]	Stacja wodowskazowa
3 VIII	Odra	99	Malczyce
11 VIII	Dunajec	114	Nowy Targ
		89	Nowy Targ - Kowaniec
	Morwawa	70	Iskrzynia
13 VIII	Wisła	90	Goczałkowice
		157	Jawiszowice
	Przemsza	109	Jeleń
	Bobrza	108	Słowik
	Iłownica	91	Czechowice-Dziedzice
	Odra	72	Chałupki
14 VIII	Wisła	87	Puławy
	San	81	Dwernik
	Osława	79	Osława
15 VIII	San	118	Dynów
		188	Przemyśl
	Wisłoka	74	Krajowice
		136	Łabuzie
		141	Pustków
		74	Mielec 2
	Wisłok	134	Krosno
		150	Żarnowa
		80	Rzeszów
		153	Tryńcza
16 VIII	San	162	Leżachów
		151	Rzuchów
		115	Nisko
	Wisła	75	Sandomierz
17 VIII	Odra	119	Malczyce
29 VIII	Kłodnica	127	Gliwice-Łabędy

- przyrost przy przekroczonym stanie ostrzegawczym

Najwyższy dobowy wzrost stanu wody, o 188 cm, wystąpił 15 sierpnia w Przemyślu na Sanie.

W sierpniu na rzekach nie zanotowano przekroczeń stanu alarmowego. Przekroczenia stanu ostrzegawczego odnotowano jedynie w dorzeczu Wisły na: Gostyni (w Bojszowach; 30-31 VIII), Brynicy (w Brynicy; 17 VIII), Białce (w Trybszu; 11, 14-15 VIII), Bobrzy (w Słowiku; 13 VIII), Osławie (w Zagórzu; 14 VIII) oraz na Czarnej (w Sochoniach; 21-26 VIII).

Ostatniego dnia sierpnia (31 VIII) stan wody głównych rzek Polski (podobnie jak na początku miesiąca) układał się przeważanie w strefie wody niskiej lub na granicy wody średniej i niskiej. Stan wody Wisły niemal na całej długości układał się w strefie wody niskiej, jedynie lokalnie w górnym biegu znajdował się na granicy wody niskiej i średniej, a w strefie przyujściowej notowany był w strefie wody średniej. Stan Narwi w górnym biegu rzeki układał się na granicy wody średniej i niskiej, a na pozostałej długości w strefie wody niskiej. Stan wody Bugu na całej długości układał się w strefie wody niskiej. Stan wody górnej Odry, a także w górnym biegu środkowej Odry oraz dolnej Odry układał się na granicy wody średniej i niskiej. Na pozostałej długości Odry notowano stan wody w strefie niskiej. Warta znajdowała się w strefie wody niskiej, lokalnie w górnym biegu na granicy wody średniej i niskiej.

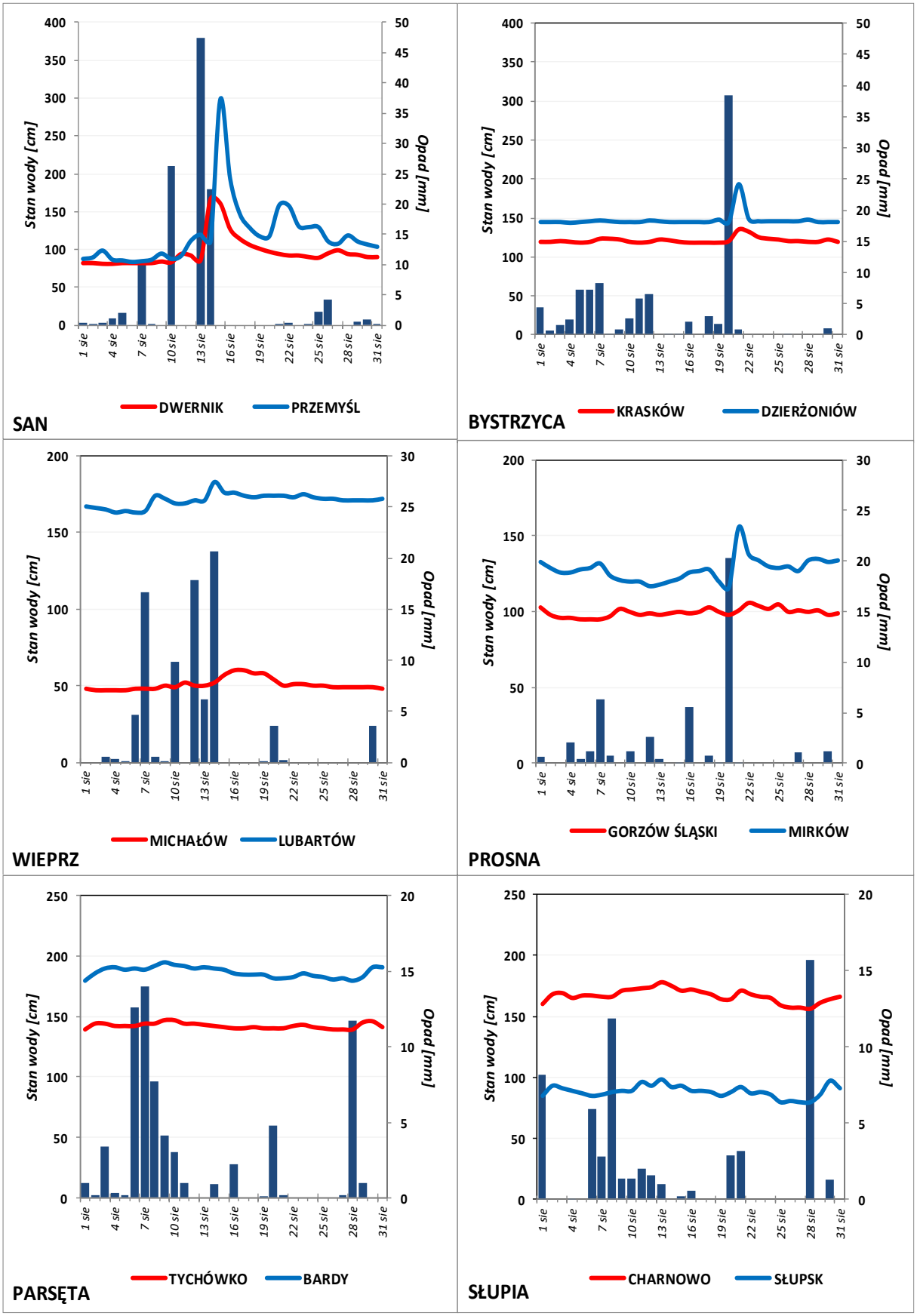
W sierpniu (w porównaniu do lipca) w dorzeczu Wisły i Odry odnotowano wzrost liczby stacji wodowskazowych, na których wystąpiły wartości stanu wody niższe od dotychczas obserwowanych (do roku 2018, tab. 3.3). Wzrost liczby stacji, na których wystąpiły wartości stanu wody niższe od dotychczas obserwowanych zanotowano już w poprzednich miesiącach - czerwcu i lipcu. W sierpniu, w dorzeczu Wisły wartości takie wystąpiły na osiemnastu stacjach wodowskazowych (w lipcu na szesnastu). W dorzeczu Odry odnotowano je na dziewięciu stacjach (w lipcu na siedmiu). Najniższy stan wody, w odniesieniu do wartości dotychczas obserwowanych, odnotowano w sierpniu na stacji wodowskazowej na Odrze w Ścinawie. W dniach 14 i 20 sierpnia stan wody był tam o 14 cm niższy od najniższej wartości z dotychczas obserwowanych na tej stacji (do roku 2018).

Tab. 3.3. Stacje wodowskazowe, na których stan wody w sierpniu 2019 był niższy od dotychczas obserwowanych wartości (do roku 2018)

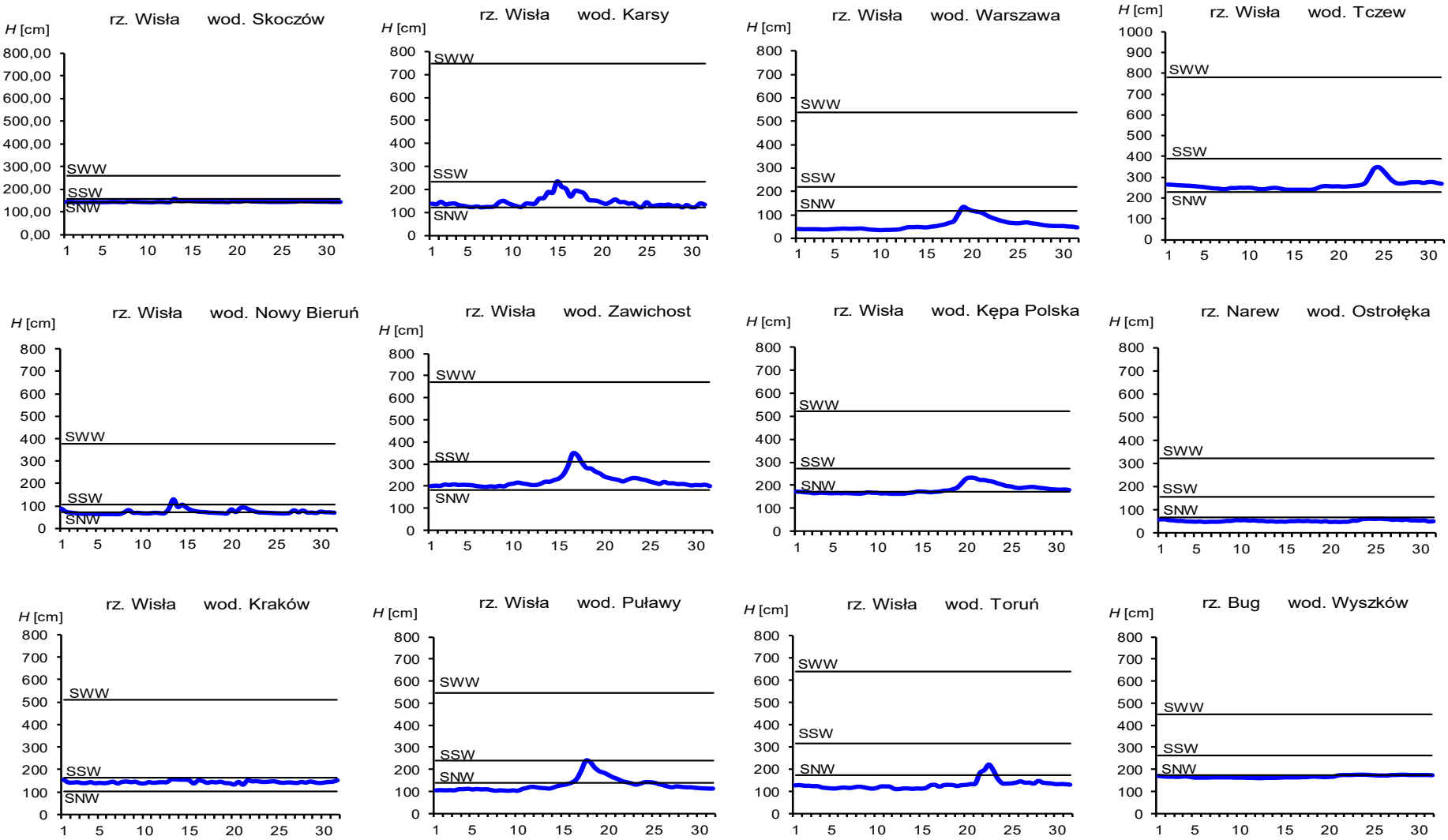
Lp.	Rzeka	Stacja wodowskazowa	$H_{\text{min abs.}}$ [cm]	Sierpień 2019 H_{min} [cm]	ΔH * [cm]	Data wystąpienia H_{min} (sierpień 2019)
Dorzecze Wisły						
1	Woda Ujsolska	Ujsoły	65	64	1	31
2	Skawica	Skawica Dolna	64	63	1	7, 29
3	Wieprzówka	Rudze	76	72	4	3, 5, 6, 11, 12
4	Raba	Kasinka Mała	102	99	3	7, 10
5	Lepietnica	Ludźmierz	23	18	5	2, 3, 4, 5, 7, 9, 10
6	Kamienica	Łabowa	54	52	2	3, 4, 5, 6, 10
7	Łososina	Jakubkowice	46	45	1	28
8	Biała	Koszyce Wielkie	83	82	1	31
9	Wisłoka	Pustków	110	110	0	31
10	Solinka	Cisna	72	72	0	3, 4, 5, 6, 7, 10
11	Wisznia	Nienowice	55	55	0	4
12	Bukowa	Ruda Jastkowska	28	25	3	5, 6, 7
13	Świślina	Rzepin	99	99	0	5, 6
14	Wieprz	Lubartów	165	163	2	4, 6
15	Wieprz	Kośmin	145	139	6	9
16	Radomka	Rogożek	120	118	2	8, 10, 11, 12
17	Pilica	Przedbórz	190	190	0	4, 5, 6, 7
18	Liwiec	Łochów	104	104	0	14, 15, 18

Lp.	Rzeka	Stacja wodowskazowa	$H_{min\ abs.}$ [cm]	Sierpień 2019 H_{min} [cm]	ΔH * [cm]	Data wystąpienia H_{min} (sierpień 2019)
Dorzecze Odry						
1	Odra	Ścinawa	24	10	14	14, 20
2	Odra	Nietków	97	92	5	17
3	Olza	Cieszyn	2	2	0	10
4	Bóbr	Wojanów	78	74	4	1, 2, 3, 4, 11, 12, 16, 17, 19, 20
5	Bóbr	Stary Raduszec	168	157	11	30
6	Warta	Bobry	68	68	0	5, 6, 7
7	Warta	Sieradz	158	147	11	10, 11
8	Bawół	Trąbczyn	15	8	7	30, 31
9	Flinta	Ryczywół	67	67	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12

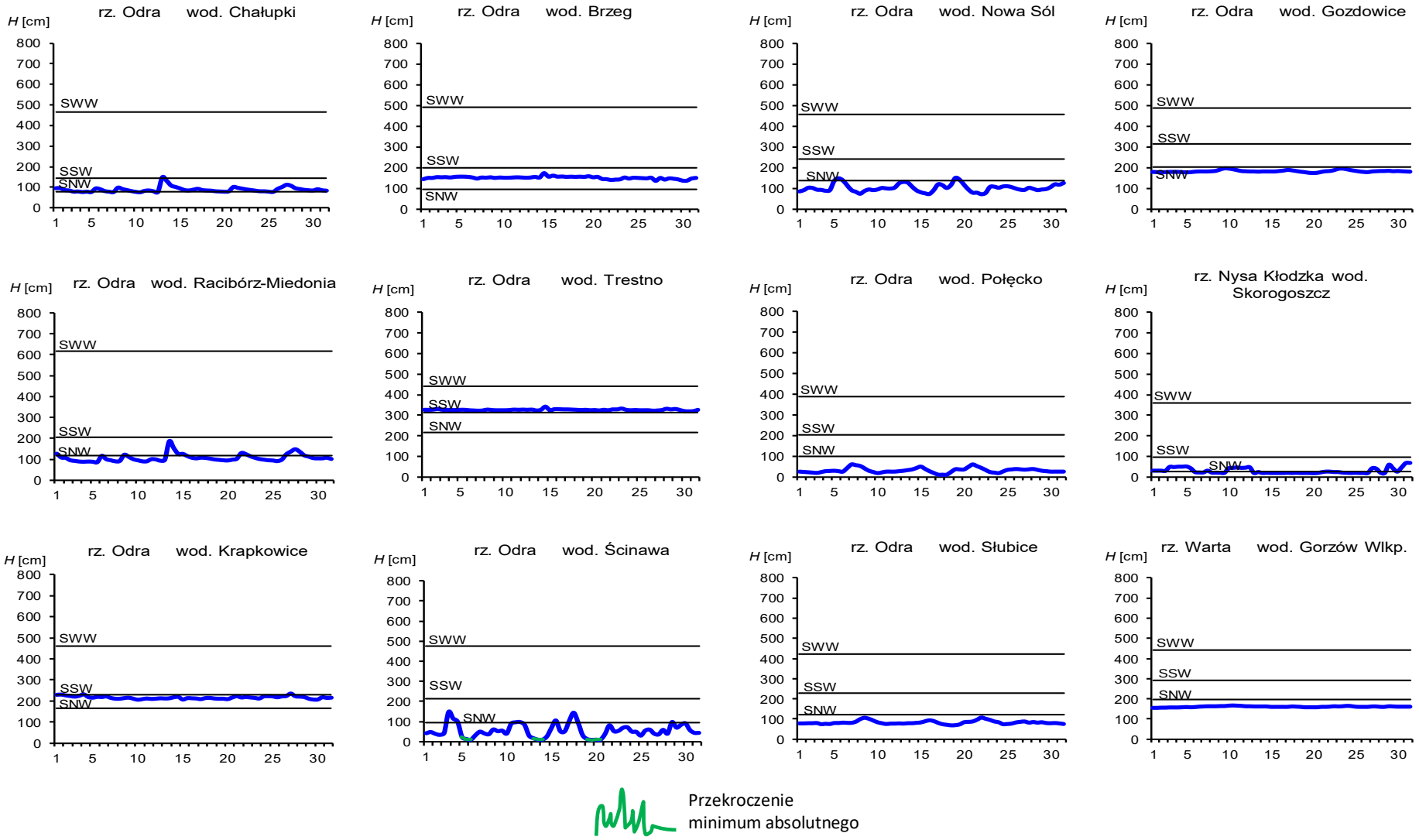
* $\Delta H = H_{min\ abs.} - H_{min\ (sierpień\ 2019)}$



Rys. 3.1. Wysokość opadów średnich [mm] i przebieg stanu wody [cm] dla wybranych zlewni w Polsce, w sierpniu 2019



Rys. 3.2. Hydrogramy stanu wody na Wiśle, Narwi i Bugu w sierpniu 2019



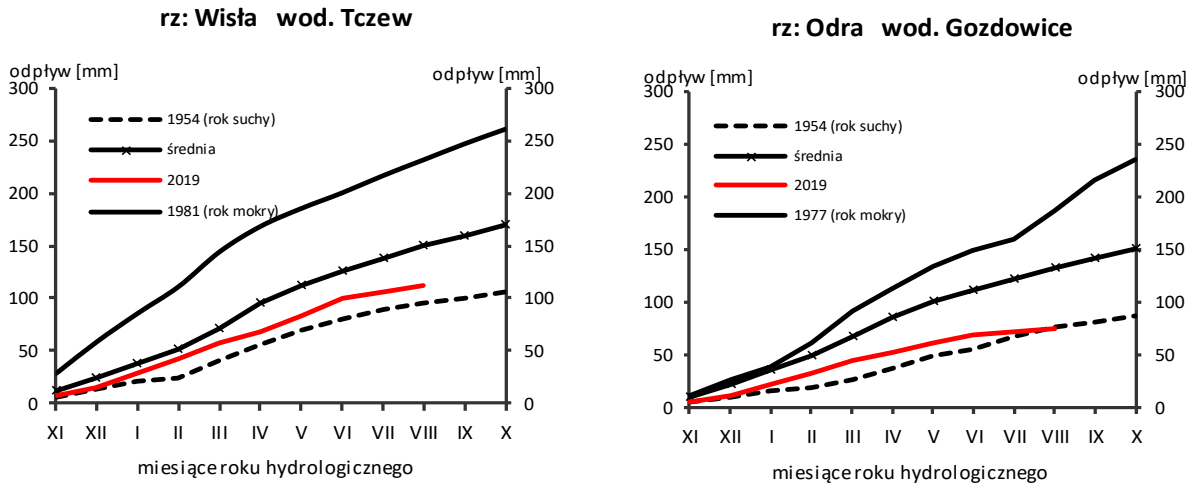
Rys. 3.3. Hydrogramy stanu wody na Odrze, Nysie Kłodzkiej i Warcie w sierpniu 2019

4. Odpływ rzeczny

W sierpniu odpływ rzek w dorzeczu Wisły i Odry był zdecydowanie niższy od normy.

W dorzeczu Wisły odpływ (tab. 4.1) wynosił od 31,8% normy w Sulejowie na Pilicy do 92,1% w Przemyślu na Sanie, a w dorzeczu Odry kształtował się od 3,68% normy w Osetnie na Baryczy, do 50,0% w Nowym Drezdenku na Noteci. W rzekach Przymorza odpływ stanowił 71,9% odpływu normalnego w Resku na Redze, 84,9% w Słupsku na Słupi i 63,5% w Sępopolu na Łynie. W dorzeczu Wisły odpływ kształtował się od 0,64 SNQ w Sulejowie na Pilicy do 3,72 SNQ w Nowym Sączu na Dunajcu, a w dorzeczu Odry od 0,18 SNQ w Osetnie na Baryczy do 1,49 SNQ w Raciborzu-Miedoni na Odrze. W rzekach Przymorza odpływ stanowił 0,98 SNQ w Resku na Redze, 1,28 SNQ w Słupsku na Słupi i 1,08 SNQ w Sępopolu na Łynie. Odpływ Wisły do morza wyniósł w sierpniu 5,55 mm, tj. 46,6% normy, Odrą odpłynęło 3,56 mm, tj. 34,6% normy.

Całkowity odpływ rzeczny od początku roku hydrologicznego, tj. od 1 listopada 2018 do 31 sierpnia 2019 w dorzeczu Wisły i Odry układał się również poniżej normy. W dorzeczu Wisły odpływ ten zawierał się w granicach od 56,0% normy w Sulejowie na Pilicy do 94,1% w Nowym Sączu na Dunajcu, a w dorzeczu Odry od 42,3% normy w Osetnie na Baryczy do 72,7% w Nowym Drezdenku na Noteci. W przekrojach zamykających zlewnie Wisły w Tczewie oraz Odry w Gozdowicach odpływ ten wynosił odpowiednio: 74,7% i 57,4% odpływu normalnego, a w rzekach Przymorza wynosił: dla Regi 81,5%, dla Słupi 96,4%, a dla Łyny 65,7% normy.



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

Tab. 4.1. Odpływ w sierpniu 2019 w stosunku do wartości charakterystycznych z wielolecia 1951-2015, w wybranych profilach wodowskazowych

Lp	Rzeka	Przekrój	A	Wartości średnie z okresu 1951 - 2015								Sierpień 2019					
				$\overline{Q}_8$	$\overline{H}_8$	$\overline{V}_8$	$\overline{Q}_r$	$\overline{H}_r$	$\overline{V}_r$	$\Sigma\overline{k}$	SNQ	Q	H	V	n	Q/SNQ	Σk
			[km^2]	[m^3/s]	[mm]	[mln m^3]	[m^3/s]	[mm]	[mln m^3]		[m^3/s]	[m^3/s]	[mm]	[mln m^3]	[%]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Wisła	Sandomierz	31 810	278	23,4	745	291	289	9 192	0,884	102	155	13,1	415	55,7	1,52	0,778
2	Wisła	Warszawa	84 945	529	16,7	1 417	576	214	18 177	0,874	231	227	7,16	608	42,9	0,98	0,660
3	Wisła	Tczew	193 923	862	11,9	2 308	1 048	171	33 065	0,882	419	402	5,55	1 077	46,6	0,96	0,658
4	Dunajec	Nowy Sącz	4 337	68,7	42,4	184	65,1	473	2 053	0,878	14,5	53,9	33,3	144	78,4	3,72	0,826
5	San	Przemyśl	3 688	36,8	26,7	98,6	52,8	452	1 665	0,895	10,2	33,9	24,6	90,8	92,1	3,33	0,714
6	Wieprz	Kośmin	10 293	26,1	6,79	69,8	36,6	112	1 153	0,863	16,1	12,3	3,20	32,9	47,2	0,76	0,543
7	Pilica	Sulejów	3 927	18,5	12,6	49,5	22,8	183	720	0,866	9,22	5,88	4,01	15,7	31,8	0,64	0,485
8	Narew	Ostrołęka	21 921	65,5	8,00	175	109	157	3 434	0,886	43,1	37,6	4,59	101	57,4	0,87	0,683
9	Bug	Wyszków	38 394	97,4	6,79	261	153	126	4 839	0,896	53,2	45,8	3,20	123	47,0	0,86	0,634
10	Łyna	Sępopol	3 640	15,2	11,2	40,7	25,0	217	789	0,877	8,93	9,65	7,10	25,8	63,5	1,08	0,576
11	Odra	Racibórz-Miedonia	6 729	56,4	22,4	151	65,9	309	2 078	0,889	15,7	23,3	9,27	62,4	41,3	1,49	0,624
12	Odra	Ścinawa	29 612	169	15,3	454	183	195	5 777	0,876	65,2	50,1	4,53	134	29,6	0,77	0,483
13	Odra	Nowa Sól	36 840	187	13,6	500	209	179	6 598	0,871	82,9	56,2	4,09	151	30,1	0,68	0,471
14	Odra	Gozdowice	109 810	422	10,3	1 129	525	151	16 564	0,878	246	146	3,56	391	34,6	0,59	0,504
15	Nysa Kł.	Skorogoszcz*	4 489	38,6	23,0	103	37,2	261	1 173	0,873	9,38	10,3	6,15	27,6	26,7	1,10	0,470
16	Barycz	Osetno	4 580	8,15	4,77	21,8	15,4	106	485	0,863	1,63	0,30	0,18	0,8	3,68	0,18	0,365
17	Bóbr	Żagań	4 255	32,2	20,3	86,3	38,2	283	1 205	0,888	12,0	9,00	5,67	24,1	27,9	0,75	0,565
18	Warta	Sieradz	8 156	36,6	12,0	97,9	45,7	177	1 441	0,874	21,4	15,2	4,99	40,7	41,6	0,71	0,543
19	Warta	Poznań	25 909	74,4	7,69	199	102	124	3 225	0,884	40,4	32,4	3,35	86,8	43,5	0,80	0,493
20	Noteć	N, Drezdenko	15 932	54,0	9,08	145	73,2	145	2 310	0,867	38,9	27,0	4,54	72,3	50,0	0,69	0,630
21	Rega	Resko	1 134	6,38	15,1	17,1	8,89	247	280	0,867	4,67	4,59	10,8	12,3	71,9	0,98	0,707
22	Słupia	Słupsk	1 452	13,0	23,9	34,7	15,7	341	495	0,844	8,58	11,0	20,3	29,5	84,9	1,28	0,814

* - Przepływ jest pod wpływem gospodarki wodnej w zbiorniku,

Objaśnienia do tab. 4.1.

$\overline{Q}_m$	przepływ średni miesięczny z wielolecia,
$\overline{H}_m$	odpływ miesięczny średni z wielolecia,
$\overline{V}_m$	odpływ miesięczny średni z wielolecia,
m	indeks miesiąca
$\overline{Q}_r$	przepływ średni roczny, z wielolecia,
H_r	odpływ roczny średni z wielolecia,
$\overline{V}_r$	odpływ roczny średni z wielolecia,
r	indeks roku
$\sum \overline{k}$	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 $n = Q/\ \overline{Q} * 100\% = H/\ \overline{H} * 100\% = V/\ \overline{V} * 100\%$,
k	wskaźnik odpływu miesięcznego w stosunku do odpływu średniego rocznego $k = H/\ \overline{H}_r = V/\ \overline{V}_r$
$\sum k$	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	Jegrznia – 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 sierpniu średni poziom wody w obserwowanych jeziorach był niższy niż w lipcu o 4 cm. Średni spadek stanu wody był jednak mniejszy niż w poprzednim miesiącu (gdy wynosił 9 cm). Obniżenie lustra wody w skali miesiąca miało miejsce w dziesięciu jeziorach, a wzrost tylko w dwóch (w Jez. Raduńskim Górnym o 1 cm i w Jez. Ostrowite o 3 cm). Spadek średniego poziomu wody przekraczający w skali miesiąca 5 cm zanotowano w pięciu jeziorach (Sławianowskie, Powidzkie, Rajgrodzkie, Bachotek, Morzycko). Najwyższy spadek wystąpił w jeziorach: Sławianowskim (9 cm), Powidzkim (8 cm), Rajgrodzkim (8 cm) i Bachotek (8 cm).

Klasyfikacja stref stanu wody w jeziorach, w porównaniu do lipca, nie uległa zmianie. W strefie wody wysokiej odnotowano tylko jedno jezioro (Bachotek), w strefie wody średniej siedem jezior (Powidzkie, Sławianowskie, Ostrowite, Morzycko, Dejguny, Raduńskie Górne i Dadaj), a w strefie wody niskiej cztery jeziora (Sławskie, Komorze, Rajgrodzkie, Jasień). W dwóch pierwszych tj. w Jez. Sławskim i jez. Komorze stany były skrajnie niskie.

Pogarszające się warunki hydrologiczne spowodowały, że stan wody analizowanych jezior układał się (podobnie jak w lipcu) poniżej wartości średnich wieloletnich. Różnica poziomu wody między stanem bieżącym, a wieloletnim wyniosła średnio dla wszystkich jezior -5 cm (w lipcu -4 cm). Nadmiar wody w odniesieniu do wartości średniej wieloletniej odnotowano w pięciu jeziorach (największy był w jez. Bachotek, do grupy tych jezior dołączyło Jez. Ostrowite, a wypadło z niej jez. Morzycko), a niedobór zanotowano w sześciu jeziorach (największy w Jez. Rajgrodzkim).

Średnia temperatura wody wszystkich jezior mierzona przy wodowskazach wzrosła o 1,1°C, osiągając 21,8°C. Wzrost temperatury wody odnotowano we wszystkich jeziorach, największy w Jez. Raduńskim Górnym (1,7°C) oraz w jez. Dejguny (1,5°C), najmniejszy w Jez. Ostrowite oraz w jez. Dadaj (po 0,6°C). Pomimo największego wzrostu temperatury wody Jez. Raduńskie Górne charakteryzowało się najniższą średnią temperaturą wody w sierpniu (20,3°C). We wszystkich jeziorach średnia miesięczna temperatura wody przekroczyła 20°C. Najwyższą określono (podobnie jak w lipcu) dla Jeziora Sławskiego (23,1°C) oraz jez. Morzycko (22,6°C). Temperatura wody jezior na Niżu była przeważnie wyższa od temperatury jezior mazurskich i pomorskich. W sierpniu najwyższa temperatura wody (w ciągu doby) w żadnym z uwzględnionych w tym opracowaniu jezior nie przekroczyła 25°C (w czerwcu miało to miejsca w dziewięciu, a w lipcu w dwóch jeziorach). Najwyższa wartość dobowa temperatury jedynie zbliżyła się do wcześniej wspomnianego progu i wyniosła 24,7°C (Jez. Sławskie, 3 VIII). Najniższą wartość temperatury wody: 19,3°C zmierzono w jez. Dejguny (16 VIII).

Średnia przezroczystość wody jezior wyniosła w sierpniu 2,3 m i była wyższa o 0,1 m od wartości z lipca. Wzrost przezroczystości odnotowano w sześciu jeziorach, a spadek również w sześciu. Wartości ekstremalne to: minimum 1,4 m (zmierzone w jez. Morzycko oraz w jez. Dadaj) oraz maksimum wynoszące 3,3 m (odnotowane w Jez. Ostrowite). Przezroczystość wody powyżej średniej wartości, oprócz wspomnianego Jez. Ostrowite, zarejestrowano w jeziorach: Sławskim (2,9 m), Komorzu (2,9 m), Powidzkim (2,8 m), Jasień

(2,7 m) i Dejguny (2,5 m). Najwyższy wzrost przezroczystości stwierdzono w Jez. Ostrowite, a jej najsilniejszy spadek w jez. Dejguny.

W sierpniu w jeziorach głębokich obserwowano wyraźną i ustabilizowaną letnią stratyfikację termiczną. Średnia temperatura wód przypowierzchniowych w jeziorach wyniosła 21,9°C i była wyższa o ponad 2°C od wartości z lipca. We wszystkich jeziorach, podczas wykonywania pomiarów w profilach termiczno-tlenowych w tej warstwie, temperatura wody przekraczała 20°C. W 11 jeziorach zanotowano wzrost temperatury wód przypowierzchniowych - najsilniejszy w jez. Bachotek (o 3,9°C). Wyjątek stanowiło Jez. Raduńskie Górne gdzie wystąpił niewielki spadek temperatury wody w warstwie przypowierzchniowej (-0,2°C). Najwyższą temperaturę w tej warstwie miała woda w jez. Bachotek (23,9°C), a najniższą w Jez. Raduńskim Górnym (20,5°C).

W jeziorach głębokich miąższość epilimnionu w sierpniu oscylowała wokół 5,5 m i wahała się od 4 m (Jez. Ostrowite) do 7 m (Jez. Powidzkie, Jez. Rajgrodzkie, jez. Dejguny). Temperatura wody w tej warstwie mieściła się od 19,8°C (jez. Dadaj) do 23,9°C (jez. Bachotek). To ostatnie wymienione jezioro charakteryzowało się także najcieplejszą wodą w całym epilimnionie, 23,0°C. Średnia temperatura epilimnionu wzrosła w porównaniu do lipca o 2°C i wyniosła 21,5°C. Najsilniejszy wzrost temperatury wody w warstwie powierzchniowej, w stosunku wartości z lipca, odnotowano w wodach jez. Morzycko (średnio o 3,9°C), gdzie na głębokości 5 m temperatura wody wynosiła 22,5°C.

W warstwie metalimnionu (leżącego poniżej) zanotowano największy w pionie pomiarowym spadek gradientu termicznego. Wynosił on zazwyczaj około 2°C na pojedynczych metrach głębokości. Największą jego wartość uzyskano w Jez. Ostrowite (5,9°C, na szóstym metrze głębokości). Wartość średnia temperatury metalimnionu wyniosła 13,4°C (i była zbliżona do wartości z lipca 13,3°C). W górnej części metalimnionu jezior głębokich temperatura wynosiła od 19,7°C do 16,9°C, a w dolnej od 11,6°C do 8,3°C.

W hipolimnionach, czyli warstwach leżących poniżej metalimnionu, temperatura wody była najniższa i wynosiła średnio 7,1°C. Maksymalne wartości temperatury zmierzono w górnych częściach tej warstwy (leżącej tuż pod wodami metalimnionu), wynosiły od 7,7°C (Jez. Ostrowite) do 11,2°C (jez. Bachotek). Minimalne wartości temperatury określono w dolnych partiach hipolimnionów, tuż nad samym dnem, wahały się od 5,2°C (Jez. Ostrowite) do 9,5°C (jez. Bachotek). Miąższość wód tej warstwy była zdecydowanie największa, sięgała aż do samego dna i wahała się od 14 m w jez. Bachotek do prawie 50 m w najgłębszym jeziorze Morzycko. Temperatura wód naddenych (najchłodniejszych) wynosiła przeciętnie 6,5°C (i była wyższa o 0,1°C w stosunku do wartości z lipca). Minimalną temperaturę hipolimnionu zarejestrowano w Jez. Ostrowite (5,2°C).

Średnia temperatura wody w całym pionie pomiarowym i we wszystkich jeziorach była o 0,7°C wyższa od wartości z lipca i wynosiła 11,8°C. Spośród jezior głębokich najniższą temperaturę w całym profilu głębokościowym odnotowano w jez. Morzycko (8,8°C – wzrost o 0,5 stopnia w porównaniu z lipcem), a najwyższą w jez. Bachotek (14,1°C – wzrost o 1 stopień w stosunku do lipca).

Zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie była typowa dla jezior będących w szczycie letniej stratyfikacji termicznej. Obserwowano pogarszające się warunku tlenowe. Średnie natlenienie wody w całym profilu pomiarowym we wszystkich kontrolowanych jeziorach wyniosło w sierpniu zaledwie 2,5 mgO_2/dm^3 (spadek o 2,1 mgO_2/dm^3 w stosunku do lipca). Najsłabsze natlenienie występowało w Jez. Rajgrodzkim wynosiło średnio 1,6 mgO_2/dm^3 (spadek o 2,0 mgO_2/dm^3 w stosunku do lipca). Natlenienie wody wynoszące średnio 1,7 mgO_2/dm^3 odnotowano w jez. Dadaj (spadek o 2,1 mgO_2/dm^3 w porównaniu do lipca). Natlenienie 1,8 mgO_2/dm^3 odnotowano w jeziorach: Ostrowite, Raduńskie Górne oraz Morzycko, a tylko niewiele wyższe: 1,9 mgO_2/dm^3 w jez. Jasień. Najwyższe natlenienie stwierdzono w Jez. Sławianowskim (3,8 mgO_2/dm^3), jedynym w którym wystąpił wzrost natlenienia wody (o 0,4 mgO_2/dm^3). We wszystkich jeziorach (za wyjątkiem Jez. Ostrowite oraz Jez. Sławianowskiego, w których średnia zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie nie uległa zmianie), stwierdzono spadek zawartości tlenu. Najbardziej widoczny spadek zanotowano w jeziorach: Sławskim (-3,0 mgO_2/dm^3), Powidzkim (-2,7 mgO_2/dm^3), Komorze (-2,3 mgO_2/dm^3), Morzycko (-2,1 mgO_2/dm^3), Dadaj (-2,1 mgO_2/dm3) i Rajgrodzkim (-2,0mgO_2/dm^3).

Pod względem natlenienia wody sytuacja była typowa dla pełni lata. W epilimnionach natlenienie było najwyższe. Średnia jego wartość dla jezior głębokich wyniosła 9,5 mgO_2/dm^3 (i była niższa o 0,8 mgO_2/dm^3 od wartości z lipca). Zawartość tlenu w wodzie w sierpniu wahała się od 8,2 mgO_2/dm^3 (jez. Dadaj) do 11,1 mgO_2/dm^3 (Jez. Powidzkie). W niemal wszystkich jeziorach głębokich (w 8 z 10) zanotowano spadek natlenienia wody. Najbardziej odczuwalny był w Jez. Rajgrodzkim (spadek o 4,2 mgO_2/dm^3) oraz w jez. Dadaj (spadek o 2,0 mgO_2/dm^3). Najlepsze warunki tlenowe w warstwie wody powierzchniowej występowały w Jez. Powidzkim, gdzie odnotowano nieznaczny wzrost natlenienia wody (o 0,3 mgO_2/dm^3). Analogiczną tendencję stwierdzono w wodach jez. Morzycko (wzrost o 0,5 mgO_2/dm^3).

W strefie metalimnionu (leżącej poniżej epilimnionu) notowany był spadek natlenienia wody. W przypadku wielu jezior stwierdzono gwałtowny spadek natlenienia wody prawie do 0 mgO_2/dm^3. W dwóch jeziorach wystąpił spadek natlenienia większy od 5 mgO_2/dm^3 na 1 m głębokości. Miało to miejsce w Jeziorze Ostrowite (5,7 mgO_2/dm^3/m), oraz w jez. Bachotek (6,7 mgO_2/dm^3/metr), gdzie spadek ten był największy. Najmniejszy spadek natlenienia odnotowano w jeziorach Komorze i Dejguny.

W hipolimnionach (warstwach najgłębszych) zawartość tlenu była niska i wahała się od 0 mgO_2/dm^3 do 3,4 mgO_2/dm^3. Obserwowano stopniowy spadek zawartości tlenu w wodzie. Poniżej 10-15 metra głębokości (podobnie jak miało to miejsce miesiąc wcześniej) zarejestrowano przejściowy wzrost zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie (Jez. Powidzkie, jez. Morzycko, Jez. Rajgrodzkie, jez. Dejguny, jez. Dadaj), maksymalnie do 3,4 mgO_2/dm^3 (jez. Dejguny). Poza tym w strefie tej stwierdzono istnienie stref całkowicie pozbawionych tlenu (w jeziorach: Ostrowite, Bachotek, Jasień, w których brak tlenu wystąpił już w lipcu oraz w jez. Morzycko, gdzie brak tlenu zanotowano w sierpniu). Strefy o nikłej zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie (podobnie jak w ubiegłym miesiącu) wystąpiły

także w jeziorach: Sławskim, Sławianowskim, Raduńskim Górnym i Dadaj, do których dołączyły jeziora: Powidzkie, Komorze, Rajgrodzkie i Dejguny.

Jeziora płytkie (Sławskie i Sławianowskie) charakteryzowały się wyższymi niż w lipcu wartościami temperatury wody w całym profilu. Wynosiła ona odpowiednio: 20,8°C i 16,4°C (wzrost o 1,8°C i o 1,6°C). W przypadku Jeziora Sławskiego najsilniejszy wzrost temperatury obserwowano kilka metrów nad dnem. W przypadku Jeziora Sławianowskiego największy wzrost temperatury wody (o 3,8°C) zarejestrowano na 5. metrze głębokości. W Jeziorze Sławskim warunki tlenowe uległy pogorszeniu w całej objętości wody. Natlenienie wody w Jez. Sławianowskim w sierpniu było nieznacznie wyższe niż w lipcu, mimo że w górnej części profilu pomiarowego zaobserwowano obniżenie zawartości tlenu rozpuszczonego.

Parowanie z powierzchni jezior dla czterech tratw ewaporometrycznych (Jez. Sławskie, Jez. Sławianowskie, Jez. Rajgrodzkie, Jez. Raduńskie Górne) było dość wyrównane i wahało się od 99 mm (Jez. Raduńskie Górne) do 116 mm (Jez. Rajgrodzkie). Średnia wartość parowania dla wszystkich tratw wyniosła 110 mm i była niższa niż w lipcu o 15 mm. W ujęciu dekadowym parowanie z powierzchni jezior nie było bardzo zróżnicowane. Najwyższe wartości parowania na dwóch jeziorach (Sławskie i Rajgrodzkie) przypadały na pierwszą dekadę sierpnia. W przypadku Jeziora Sławianowskiego maksymalne wartości dekadowe parowania z powierzchni jezior uzyskano w trzeciej dekadzie miesiąca, a w Jez. Raduńskim Górnym w drugiej dekadzie. Najwyższa wartość dekadowa w sierpniu wystąpiła dla Jez. Rajgrodzkiego (I dekada 46 mm), a najniższa w Jez. Raduńskim Górnym (I dekada 30 mm).

Tab. 5.2. Stan i temperatura wody jezior w sierpniu 2019

Lp	Jezioro	$\overline{H_8}$ (1986–2015)			H_8			Stan wody	ΔH			T_8			ΔT		
		NNW	SSW	WWW	NW	SW	WW		NW	SW	WW	NT	ST	WT	NT	ST	WT
		[cm]			[cm]				[cm]			[°C]			[°C]		
1	Sławskie	150	165	196	144	145	148	niski	-1	-3	-4	21,4	23,1	24,7	1,5	0,9	-1,2
2	Powidzkie	402	453	500	426	429	432	średni	-6	-8	-12	21,0	22,1	24,0	2,5	1,3	-0,2
3	Komorze	116	125	136	116	117	119	niski	-1	-1	0	20,6	21,9	23,2	2,3	1,0	-0,6
4	Sławianowskie	150	191	218	193	195	198	średni	-4	-9	-15	20,2	21,7	23,9	2,5	1,2	-0,2
5	Ostrowite *)	74	93	118	93	96	98	średni	1	3	2	20,6	22,1	23,7	1,4	0,6	-1,0
6	Morzycko *)	161	195	220	191	195	198	średni	-8	-6	-7	21,0	22,4	24,1	3,1	0,7	-0,6
7	Rajgrodzkie	109	185	233	127	130	133	niski	-6	-8	-13	20,3	21,1	22,0	2,3	0,8	-1,2
8	Dejguny	148	173	202	172	175	178	średni	-4	-5	-6	19,3	21,1	23,3	2,0	1,5	-0,6
9	Bachotek	157	239	295	268	273	276	wysoki	-9	-8	-9	21,1	22,6	23,5	2,2	1,4	-1,5
10	Jasień	124	137	152	127	128	130	niski	-1	-2	-2	20,2	21,5	23,0	2,4	1,2	-0,2
11	Raduńskie G.	474	491	510	488	489	490	średni	2	1	1	19,5	20,3	21,7	3,2	1,7	-0,1
12	Dadaj	94	122	179	140	142	145	średni	0	-1	-1	20,4	21,3	22,4	2,5	0,6	-1,5

*) Ostrowite, Morzycko – wielolecie 2006 – 2015

$\overline{H_m}$ 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

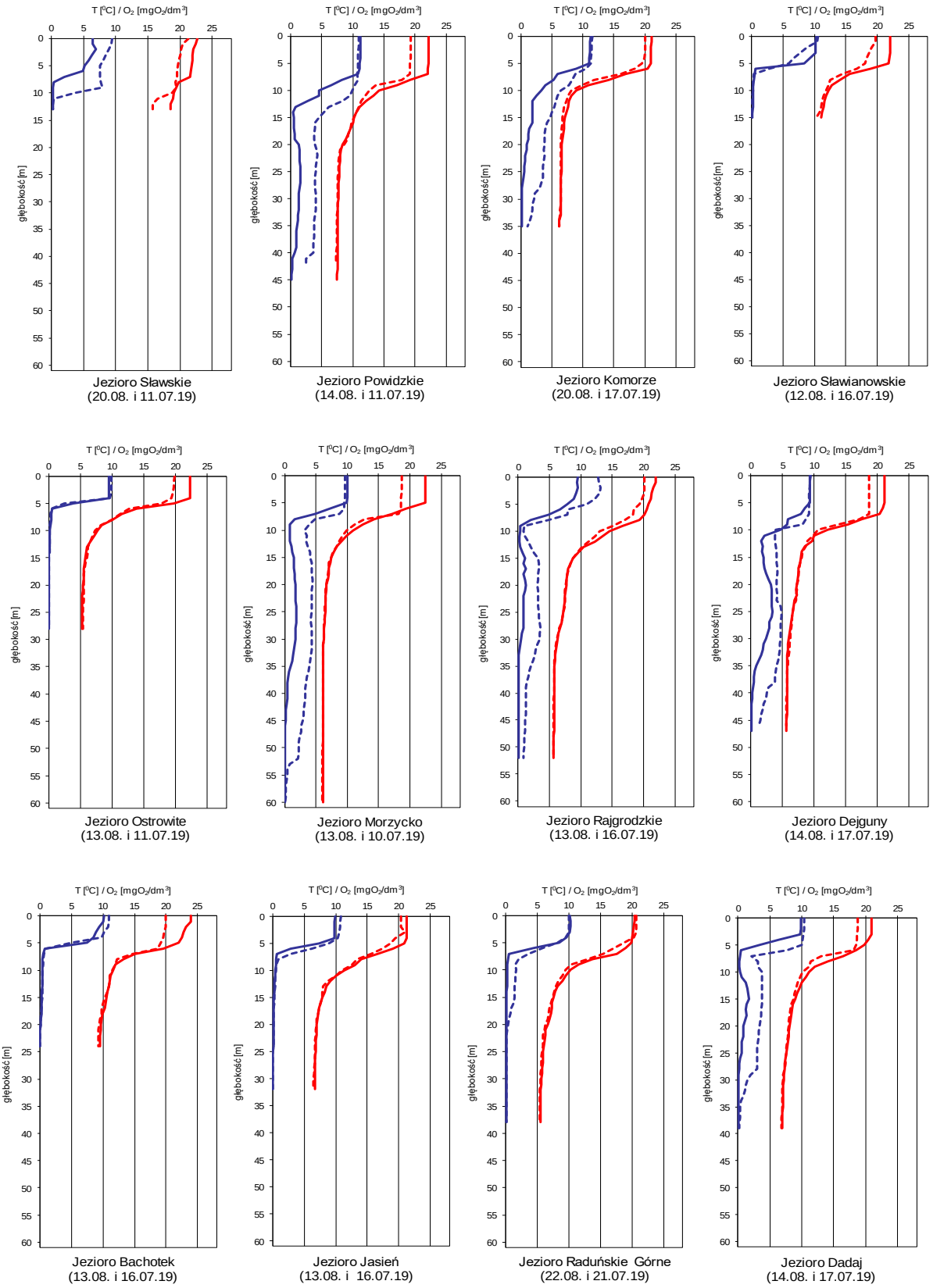
NNW	najniższy stan w danym miesiącu w wieloleciu 19862015
SSW	średni stan w danym miesiącu w wieloleciu 19862015
WWW	najwyższy stan w danym miesiącu w wieloleciu 19862015
NW	najniższy stan w danym miesiącu
SW	średni stan w danym miesiącu
WW	najwyższy stan w danym miesiącu
NT	najniższa temperatura wody 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 2019	Czerwiec 2019	Lipiec 2019	Sierpień 2019
1	Sławskie	2,5	1,9	2,0	2,9
2	Powidzkie	2,2	5,8	3,5	2,8
3	Komorze	6,0	4,7	2,1	2,9
4	Sławianowskie	2,2	2,4	2,1	2,0
5	Ostrowite	1,8	2,7	2,0	3,3
6	Morzycko	2,8	5,2	1,7	1,4
7	Rajgrodzkie	3,0	3,8	1,0	1,8
8	Dejguny	2,3	2,0	4,9	2,5
9	Bachotek	3,0	3,0	1,8	2,3
10	Jasień	2,5	4,0	2,4	2,7
11	Raduńskie Górne	2,4	2,5	2,4	1,9
12	Dadaj	2,2	3,0	1,5	1,4

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

Lp	Jezioro	Stacja	Lipiec 2019			Sierpień 2019		
			I dek.	II dek.	III dek.	I dek.	II dek.	III dek.
1	Sławskie	Radzyń	63	28	46	45	39	31
2	Sławianowskie	Buntowo	40	30	40	36	35	40
3	Rajgrodzkie	Rajgród	66	40	44	46	35	35
4	Raduńskie Górne	Borucino	47	29	28	30	36	33



Rys. 5.2. Natlenienie i temperatura wody jezior bilansowych

6. Parowanie z powierzchni wody

Rys. 6.1. Lokalizacja stacji ewaporometrycznych

W sierpniu wartości parowania z basenów 20 m² mieściły się w zakresie od 86 mm w Borucinie i Kłodzku, do 116 mm w Sulejowie. Na wszystkich stacjach z wyjątkiem Kłodzka (86 mm) zmierzone sumy parowania były wyższe od wartości średniej z wielolecia. Najwyższe odchylenia od średniej wieloletniej zanotowano w Sulejowie (o 20%), Pile (o 12%) i Radzyniu (o 11%).

Tab. 6.1. Sumy dekadowe i miesięczne parowania z powierzchni wody - basen 20 m^2 – sierpień 2019

Stacja	Max.	Min.	Śr.	I dek.	II dek.	III dek.	Suma	Odchylenie od średniej	
	1981 – 2010			mm				mm	%
BORUCINO	105	52	79	28	30	28	86	7	9
KŁODZKO[a) *)]	111	63	88	33	29	24	86	-2	-2
PIŁA	120	59	90	30	36	35	101	11	12
RADZYŃ	118	65	91	36	33	32	101	10	11
SULEJÓW[*)]	136	62	97	43	35	38	116	19	20
WŁODAWA[*)]	147	75	101	37	30	42	109	8	8

[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 m^2. 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 km^2, 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 km^2

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

Tab. 6.3. Sumy dekadowe i miesięczne parowania z powierzchni wody -ewaporometr GGI-3000 – sierpień 2019

Stacja	Max.	Min.	Śr.	I dek.	II dek.	III dek.	Suma	Odchylenie od średniej	
	2010-2015			mm				mm	%
BORUCINO	108	70	84	26	30	32	88	4	5
JARCZEW	186	106	133	56	47	65	168	35	26
KŁODZKO	154	85	113	33	30	27	90	-23	-20
PIŁA	152	78	101	34	38	46	118	17	17
RADZYŃ	174	93	126	46	48	51	145	19	15
SANDOMIERZ	156	95	127	46	37	40	123	-4	-3
SULEJÓW	179	93	122	54	42	50	146	24	20
WŁODAWA	226	116	153	59	44	65	168	15	10
ZAKOPANE	101	70	84	26	22	21	69	-15	-18
ŁEBA [a)]	113	72	90	33	28	37	98	8	9
BIEBRZA [b)]	152	87	113	54	42	56	152	39	35
MŁAWA [c)]	120	90	102	46	50	64	160	58	57

[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, że tego typu ewaporometry notują wyższe wartości parowania niż ewaporometry 20 m². Najniższe miesięczne wartości parowania zmierzono w Zakopanem (69 mm), w Borucinie (88 mm) i Kłodzku (90 mm). Najwyższe parowanie zmierzono we Włodawie (168 mm), Jarczewie (168 mm), oraz w Mławie (160 mm). Na większości stacji miesięczne sumy parowania były wyższe od średnich z wielolecia. Jedynie w Zakopanem parowanie (69 mm) było niższe od wieloletniego minimum (70 mm). Największe dodatnie odchylenia od średniej wieloletniej zanotowano na stacjach w Mławie (57%), Biebrzy (35%), Jarczewie (26%) i Sulejowie (20%), a największe ujemne odchylenia wystąpiły w Kłodzku (-20%) i Zakopanem (-18%).

Rejony osłony meteorologicznej Polski

Rejony osłony hydrologicznej Polski

Adresy biur prognoz IMGW-PIB

Warszawa

Centralne Biuro Prognoz Meteorologicznych	tel. 22 5694151
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 tel. 503112140
30-215 Kraków, ul. Borowego 14	

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