Nr 7 (209)

ISSN 1730-6124

BIULETYN

PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY HYDROLOGICZNO-METEOROLOGICZNEJ

LIPIEC 2019

INSTYTUT METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Redakcja biuletynu:

Wojciech Pawelec
Sławomir Wereski – redaktor naczelny

Pomiary i obserwacje, których wyniki wykorzystano 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
Świnoujście
Koszalin
Gdańsk
Elbląg-Milejewo
Kętrzyn
Suwałki
Olsztyn
Mikołajki
Szczecin
-Goleniów
Resko-Smólsko
Szczecinek
Chojnice
BMPM
ZESPÓŁ
Szczecin
Piła
Bydgoszcz
-Szwederowo
Toruń
Białystok
BPM
Mława
Ostrołęka
Gorzów
Wielkopolski
Płock
Warszawa
-Modlin
Poznań
Poznań
-Ławica
Poznań
BPM CMPIS
Słubice
Legionowo
Warszawa
CBPL-MBN
CBPM
Siedlce
Zielona Góra
-Babimost
Koło
Warszawa
-Okęcie
Terespol
Radzyń
Zielona
Góra
Leszno
Kalisz
Łódź
-Lublinek
Kozienice
Włodawa
Legnica
Wieluń
Sulejów
Lublin
-Świdnik
Lublin-
Radawiec
Jelenia
Góra
Wrocław
-Strachowice
Wrocław
BPM BPH CMPIS
Częstochowa
Kielce-Suków
Sandomierz
Zamość
Śnieżka
Opole
Kłodzko
Katowice-Pyrzowice
Katowice
Katowice-
Muchowiec
Kraków
BPM BPH CMPIS
Rzeszów
-Jasionka
Kraków
-Balice
Tarnów
Racibórz
Bielsko-Biała
Krosno
Przemyśl
Nowy
Sącz
Zakopane
Hala
Gąsienicowa
Kasprowy Wierch
Lesko
0 50 100 km
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 lipcu 2019 4
2. Warunki meteorologiczne 5
3. Warunki hydrologiczne 15
4. Odpływ rzeczny 21
5. Jeziora 24
6. Parowanie z powierzchni wody 31

TABELE

2.1. Charakterystyki meteorologiczne w lipcu 2019 12
3.1. Najwyższe dobowe sumy opadów w zlewniach (40 mm i wyższe) 15
3.2. Najwyższe dobowe przyrosty stanu wody (50 cm i wyższe) 16
3.3. Stacje wodowskazowe, na których stan wody w lipcu 2019 był niższy od dotychczas obserwowanych wartości (do roku 2018) 17
4.1. Odpływ w lipcu 2019 w stosunku do wartości charakterystycznych z wielolecia 1951-2015 w wybranych profilach wodowskazowych 22
5.1. Morfometria i zlewnie jezior 24
5.2. Stan i temperatura wody jezior w lipcu 2019 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) – lipiec 2019 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 - lipiec 2019 32

RYSUNKI

2.1. Mapa synoptyczna (1 VII 2019, godz. 12 UTC) 5
2.2. Mapa synoptyczna (4 VII 2019, godz. 00 UTC) 6
2.3. Mapa synoptyczna (21 VII 2019, godz. 12 UTC) 7
2.4. Mapa synoptyczna (28 VII 2019, godz. 12 UTC) 8
2.5. Średnia miesięczna temperatura powietrza w lipcu 2019 10
2.6. Odchylenie średniej miesięcznej temperatury powietrza w lipcu 2019, w stosunku do średniej 1971-2000 10
2.7. Miesięczna suma opadu atmosferycznego w lipcu 2019 11
2.8. Anomalia miesięcznej sumy opadu atmosferycznego w lipcu 2019, jako procent normy wieloletniej 1971-2000 11
2.9. Średnie dobowe i ekstremalne temperatury powietrza oraz dobowe sumy opadu atmosferycznego w lipcu 2019 13
2.10. Lokalizacje wyładowań doziemnych w lipcu 2019 14
3.1. Wysokość opadów średnich [mm] i przebieg stanu wody [cm] dla wybranych zlewni w Polsce w lipcu 2019 18
3.2. Hydrogramy stanu wody na Wiśle, Narwi i Bugu w lipcu 2019 19
3.3. Hydrogramy stanu wody na Odrze, Nysie Kłodzkiej i Warcie w lipcu 2019 20
4.1. Krzywe sumowe odpływu Wisły w Tczewie i Odry w Gozdowicach 21
5.1. Lokalizacja jezior bazowych i bilansowych służby limnologicznej 24
5.2. Natlenienie i temperatura jezior bilansowych 30
6.1. Lokalizacja stacji ewaporometrycznych 31

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

Pod względem termicznym tegoroczny lipiec na przeważającym obszarze Polski był powyżej normy, a lokalnie na Dolnym Śląsku znacznie powyżej normy, jedynie na Pomorzu Wschodnim, Warmii, Mazurach oraz na Podlasiu był w normie. Największe odchylenie powyżej normy, 2,2°C, wystąpiło we Wrocławiu. Na stacji we Wrocławiu wystąpiła również najwyższa średnia miesięczna temperatura, 20,3°C. Najchłodniej było w Elblągu, gdzie średnia miesięczna temperatura wyniosła 16,2°C. Najwyższą temperaturę maksymalną: 37,3°C zanotowano we Włodawie, 1 VII, a najniższą temperaturę minimalną: 3,7°C w Mławie, 6 VII. W górach najniższa temperatura minimalna: -0,4°C wystąpiła 9 VII na Kasprowym Wierchu. Pod względem opadów na przeważającym obszarze Polski lipiec był skrajnie suchy lub suchy. Opady były w normie na Pomorzu Wschodnim oraz na przeważającym obszarze Podlasia, a jedynie w południowo-wschodniej części Podlasia lipiec był wilgotny lub bardzo wilgotny. Najwyższa miesięczna suma opadów wystąpiła w Katowicach, 119,7 mm. Największa wartość opadu miesięcznego w odniesieniu do normy opadowej, 133,8%, wystąpiła w Białymstoku. Najniższa miesięczna suma opadów wystąpiła w Świnoujściu - 16,6 mm, co stanowiło 30,3% normy opadowej. Najniższa wartość opadu w stosunku do normy, 19,5%, wystąpiła w Jeleniej Górze.

Na początku lipca stan wody głównych rzek Polski układał się przeważanie na granicy wody średniej i niskiej (notowano również stan wody w strefie wody średniej, a także w strefie wody niskiej). Pomimo dużej liczby wysokich opadów, najczęściej o charakterze burzowym, w lipcu na rzekach obserwowano przeważnie niewysokie wahania stanu wody, z przewagą spadków. Nie zanotowano przekroczeń stanu alarmowego, a nieliczne przekroczenia stanu ostrzegawczego były niewysokie i lokalne. Ostatniego dnia lipca stan wody na głównych rzekach Polski układał się przeważanie w strefie wody niskiej lub na granicy wody średniej i niskiej. W porównaniu do czerwca nastąpił wzrost liczby stacji wodowskazowych, na których wystąpiły wartości stanu wody niższe od dotychczas (do 2018) obserwowanych (w dorzeczu Wisły liczba ich wzrosła z 7 do 16, a w dorzeczu Odry z 2 do 7).

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

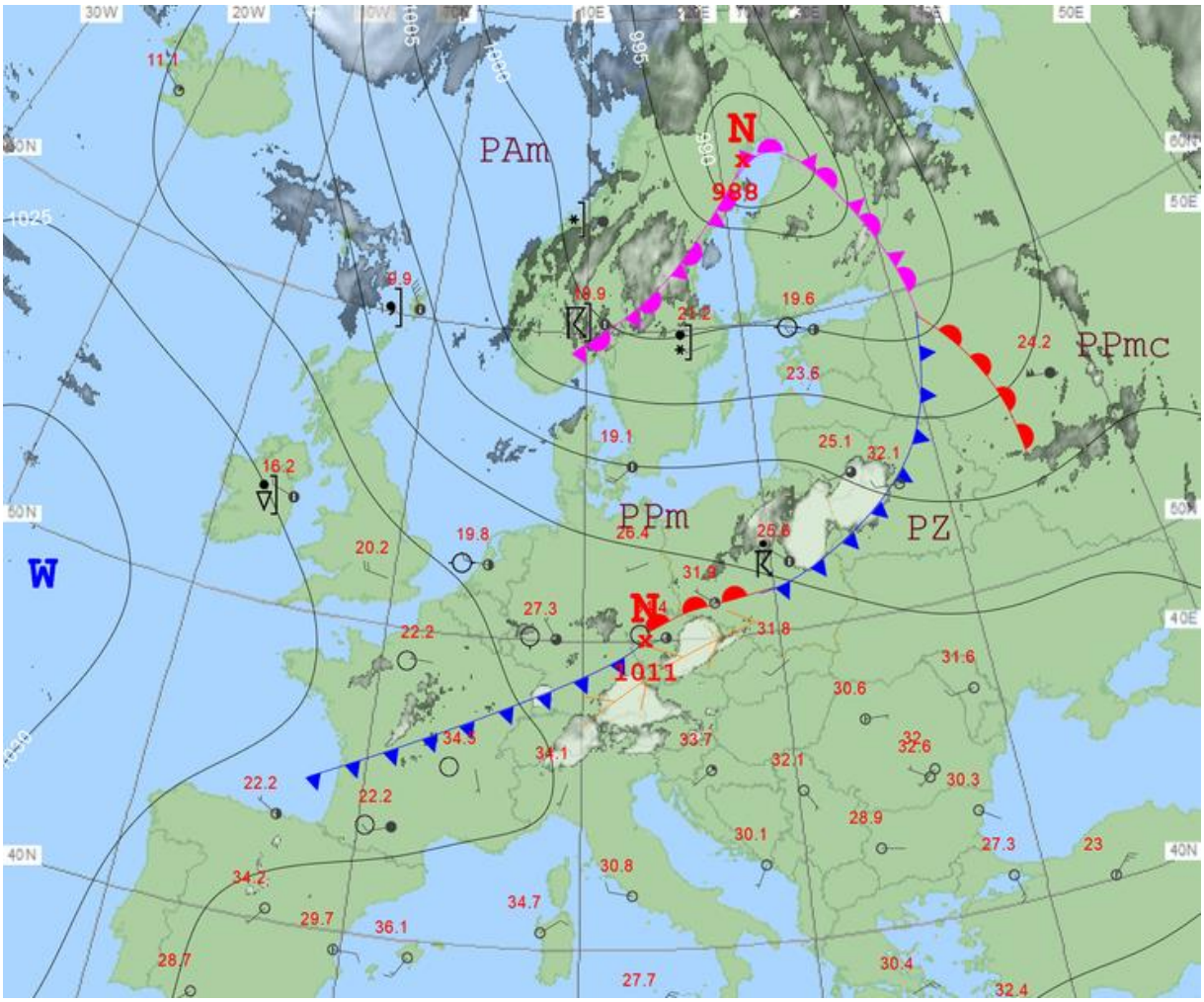
We wszystkich 12 kontrolowanych jeziorach odnotowano spadki poziomu wody. Średni spadek w skali miesiąca wyniósł 9 cm. Średni stan wody w jeziorach układał się poniżej odpowiedniej wartości średniej wieloletniej (-4 cm). Średnia temperatura wody dla wszystkich jezior mierzona przy wodowskazach wyniosła w lipcu 20,7°C, a jej średni spadek wyniósł 1,9°C. Średnia we wszystkich jeziorach przezroczystość wody w lipcu mierzona krążkiem Secchiego wyniosła 2,3 m i była niższa niż w czerwcu o 1,1 m. W lipcu w jeziorach głębokich obserwowano wyraźną i ustabilizowaną letnią stratyfikację termiczną. Średnie natlenienie wody w całym profilu pomiarowym we wszystkich kontrolowanych akwenach wyniosło w lipcu 4,6 mgO_2/dm^3 (i spadło o 1,4 mgO_2/dm^3 w stosunku do czerwca).

Miesięczne wartości parowania z basenów 20 m² mieściły się w zakresie od 92 mm w Borucinie do 131 mm w Sulejowie i były wyższe od średnich z wielolecia.

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

2. Warunki meteorologiczne

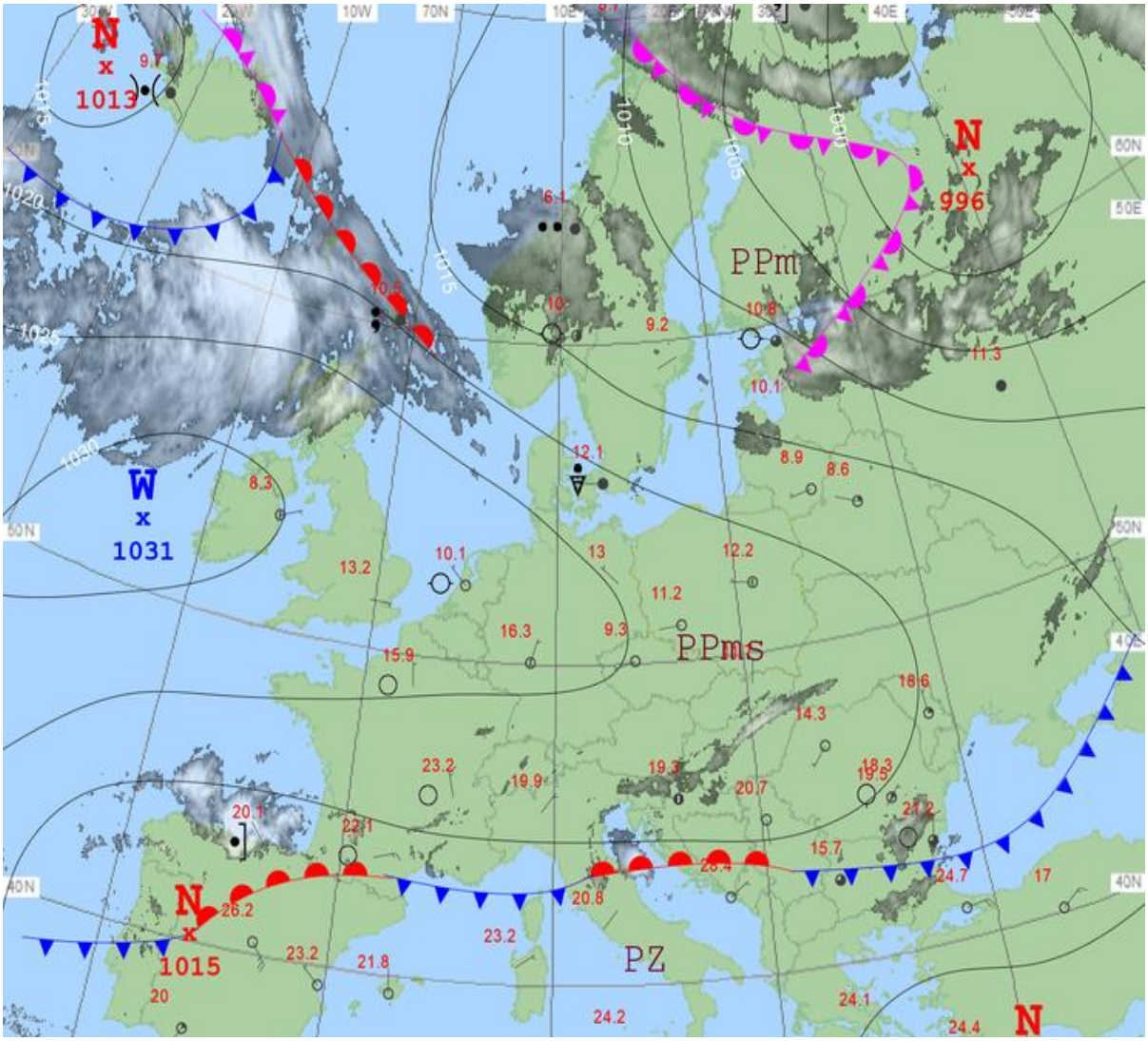
W dniach 1-2 VII Polska znajdowała się pod wpływem niżu z ośrodkiem przemieszczającym się znad Norwegii nad Finlandię i północno-zachodnią Rosję. Z zachodu na wschód kraju przemieszczał się chłodny front atmosferyczny. Powietrze zwrotnikowe, które zalegało początkowo nad Polską zostało wyparte przez chłodniejsze powietrze polarno-morskie. Zachmurzenie było małe i umiarkowane, okresami wzrastające do dużego z przelotnymi opadami deszczu i burzami, lokalnie z gradem. W okresie tym została zanotowana, we Włodawie, najwyższa temperatura maksymalna w lipcu: 37,3°C (1 VII). Najwyższa dobowa suma opadów w tym okresie została zmierzona w Dzierżoniowie (woj. dolnośląskie) – 57 mm. Wiatr był słaby i umiarkowany, okresami dość silny, w czasie burz w porywach do 25 m/s w Bielsku-Białej, 24 m/s w Krakowie-Balicach, 23 m/s we Wrocławiu, 22 m/s w Raciborzu i 21 m/s w Katowicach-Muchowcu oraz w Łebie.



Rys. 2.1. Mapa synoptyczna (1 VII 2019, godz. 12 UTC)

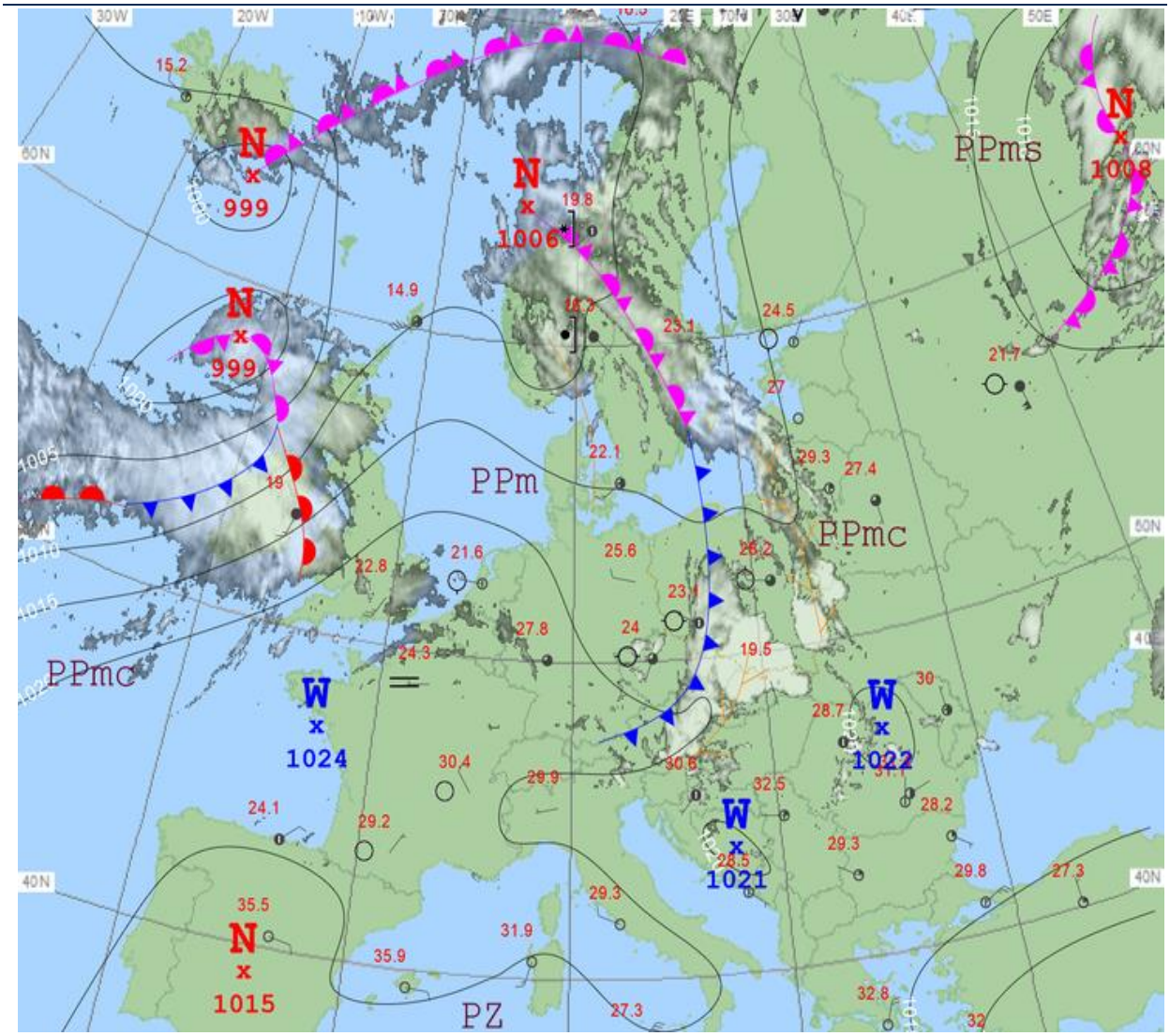
W dniach 3-4 VII Polska była w zasięgu klina wyżu z rejonu Irlandii. Napływało dość chłodne powietrze polarno-morskie. Zachmurzenie było małe i umiarkowane, tylko na północy kraju okresami duże i tam lokalnie występowały opady deszczu, miejscami o natężeniu umiarkowanym. Najwyższe sumy opadów notowano 4 VII w woj. zachodnio-

pomorskim: 53 mm w Izbicy, 49 mm w Łebie, 47 mm w Lęborku i 40 mm w Jeżyczkach. Temperatura maksymalna kształtowała się w przedziale 16-24°C. Wiatr był słaby i umiarkowany, okresami porywisty, z kierunków zachodnich. Najsilniejsze porywy wiatru wyniosły 21 m/s w Ustce (4 VII) oraz 20 m/s w Łebie (4 VII) i w Kołobrzegu-Dźwirzynie (3 i 4 VII).



Rys. 2.2. Mapa synoptyczna (4 VII 2019, godz. 00 UTC)

W dniach 5-21 VII Polska znajdowała się pod wpływem niżów, z przemieszczającymi się przeważnie z zachodu na wschód frontami atmosferycznymi, jedynie 15 VII i 18 VII przejściowo zaznaczył się wpływ wyżów. Napływało powietrze polarno-morskie, na ogół dość chłodne, tylko przejściowo cieplejsze. Zachmurzenie przeważnie było umiarkowane, okresami duże, z przelotnymi opadami deszczu i burzami, którym miejscami towarzyszył ulewny lub nawalny deszcz oraz opady gradu. W dniu 21 VII w Spytkowicach Górnych (woj. małopolskie) zanotowano najwyższą dobową sumę opadu w lipcu – 109 mm. Nieco niższy opad wystąpił w Rabie Wyżnej (woj. małopolskie) – 73 mm i Jodłowniku (woj. małopolskie) – 70 mm. Wiatr był słaby i umiarkowany, okresami dość silny, na ogół z kierunków zachodnich. Najsilniejsze porywy wiatru zanotowano 21 VII, wynosiły one: 23 m/s – Kraków-Balice i 22 m/s - Racibórz.

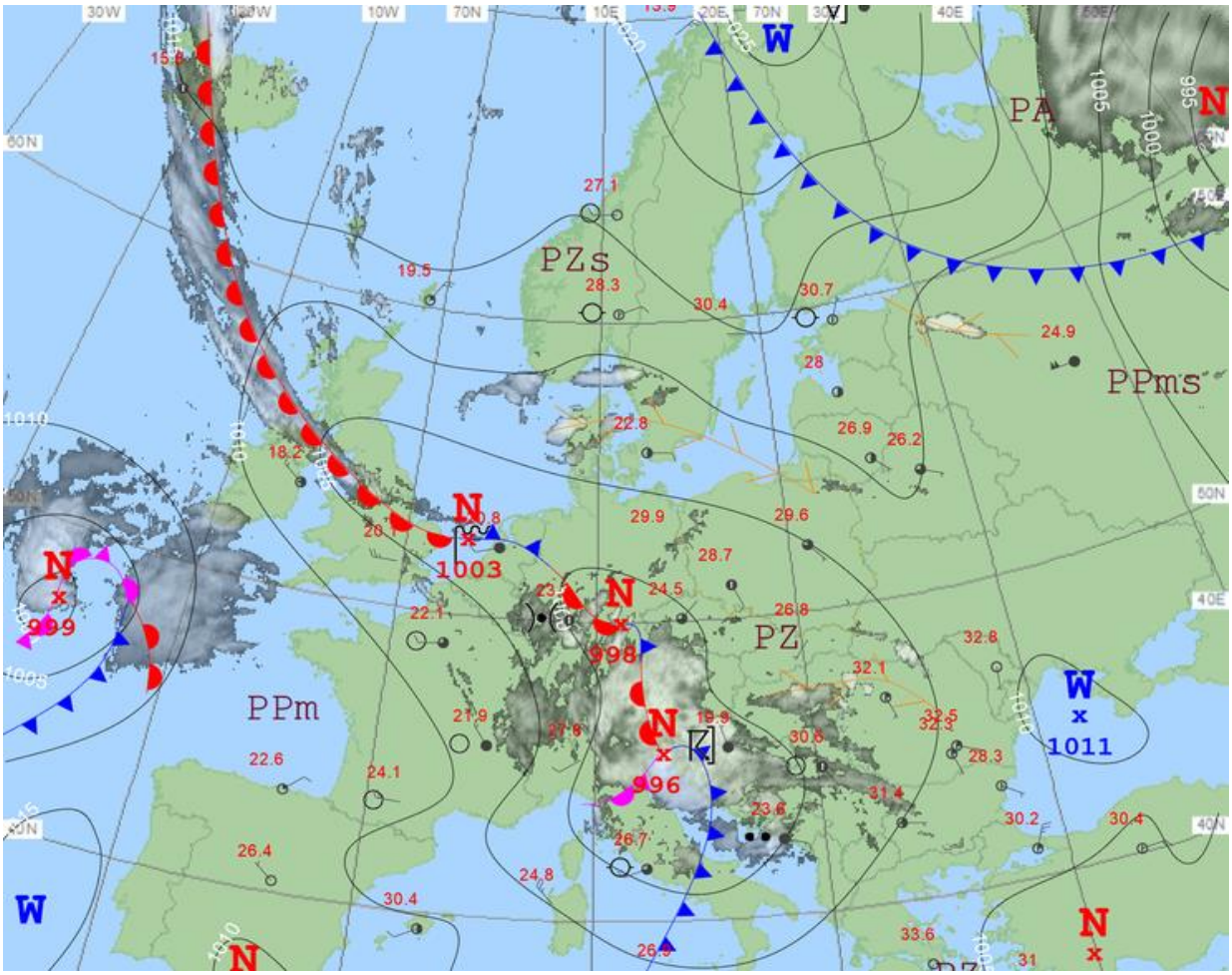


Rys. 2.3. Mapa synoptyczna (21 VII 2019, godz. 12 UTC)

Od 22 VII do 26 VII pogodę w Polsce kształtowały wyże, początkowo znad Europy Zachodniej, a od 25 VII znad Skandynawii. Nad Polskę napływało powietrze polarno-morskie, na północy chłodniejsze, na południu i zachodzie cieplejsze. 26 VII nad krańce zachodnie Polski zaczęło napływać powietrze zwrotnikowe. Zachmurzenie było małe i umiarkowane, okresami wzrastające do dużego. Miejscami występowały opady deszczu i burze. W tym okresie najwyższe dobowe sumy opadów zanotowano 23 VII: 34 mm – w Dolinie Pięciu Stawów (woj. małopolskie) oraz 26 VII: 27 mm – Wisłok Wielki i Wisłoczek (oba woj. podkarpackie), 25 mm – Polana Chochołowska (woj. małopolskie), 23 mm – Brzegi Dolne i Barwinek (oba woj. podkarpackie). Wiatr był słaby i umiarkowany, miejscami porywisty, z kierunków zmieniających się.

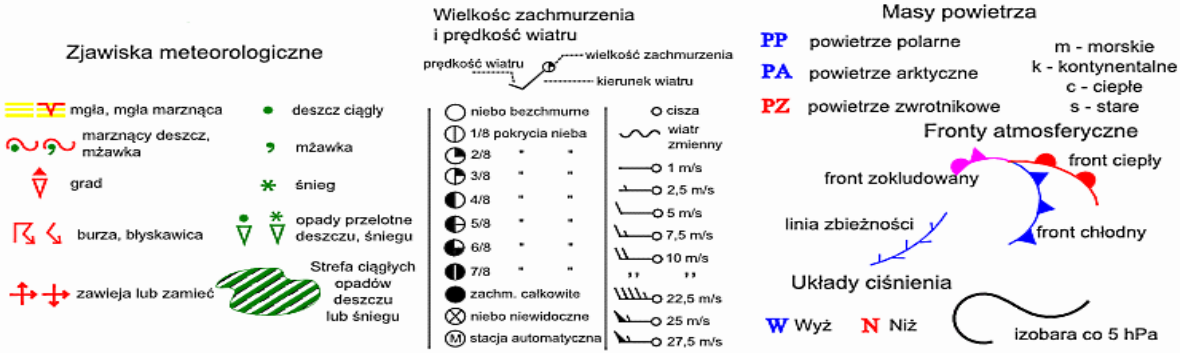
W dniach 27-31 VII Polska ponownie znajdowała się pod wpływem niżów z układami frontów atmosferycznych, w gorącym powietrzu pochodzenia zwrotnikowego. Zachmurzenie było umiarkowane lub duże z rozpogodzeniami, głównie w nocy. Miejscami występowały opady deszczu i burze z ulewnym lub nawalnym deszczem. Najwyższe sumy opadów zostały

zanotowane: w Katowicach – 79 mm (27 VII), na Kasprowym Wierchu – 59 mm (29 VII), na Hali Gąsienicowej – 51 mm (29 VII), w Paproci (woj. wielkopolskie) – 57 mm (30 VII) i Witowie – 51 mm (30 VII). Temperatura maksymalna codziennie osiągała lub przekraczała 30°C, głównie na południu i w centrum Polski. Wiatr był słaby i umiarkowany, okresami, zwłaszcza w czasie burz, porywisty, z kierunków wschodnich, pod koniec okresu z kierunków zachodnich. Najsilniejsze porywy wiatru w czasie burz wystąpiły 27 VII w: Kole - 28 m/s, Łodzi - 26 m/s, Katowicach-Muchowcu - 23 m/s i Warszawie - 20 m/s.



Rys. 2.4. Mapa synoptyczna (28 VII 2019, godz. 12 UTC)

Legenda do map synoptycznych:



Podsumowanie*

Pod względem termicznym tegoroczny lipiec na przeważającym obszarze Polski był powyżej normy, a lokalnie na Dolnym Śląsku znacznie powyżej normy, jedynie na Pomorzu Wschodnim, Warmii, Mazurach oraz na Podlasiu był w normie. Największe odchylenie powyżej normy, 2,2°C, wystąpiło we Wrocławiu. Na stacji we Wrocławiu wystąpiła również najwyższa średnia miesięczna temperatura, 20,3°C. Najchłodniej było w Elblągu, gdzie średnia miesięczna temperatura wyniosła 16,2°C. Najwyższą temperaturę maksymalną: 37,3°C zanotowano we Włodawie, wystąpiła 1 VII, a najniższą temperaturę minimalną: 3,7°C w Mławie, 6 VII. W górach najniższa temperatura minimalna: -0,4°C wystąpiła 9 VII na Kasprowym Wierchu.

W Warszawie średnia miesięczna temperatura wyniosła 19,3°C i była o 1,2°C wyższa od średniej wieloletniej. Najwyższą temperaturę maksymalną, 32,6°C, zanotowano 29 VII, a najniższa temperatura minimalna, 9,4°C, wystąpiła 12 VII. W latach 1951-2019 rekordową wartość maksymalnej temperatury, 35,9°C, w Warszawie zanotowano 30 VII 1994. Najniższą minimalną temperaturę z tego okresu, 4,6°C, zanotowano 6 VII 1964.

Pod względem opadów na przeważającym obszarze Polski lipiec był skrajnie suchy lub suchy. Opady były w normie na Pomorzu Wschodnim oraz na przeważającym obszarze Podlasia, a jedynie w południowo-wschodniej części Podlasia lipiec był wilgotny lub bardzo wilgotny. Najwyższa miesięczna suma opadów wystąpiła w Katowicach, 119,7 mm. Największa wartość opadu miesięcznego w odniesieniu do normy opadowej, 133,8%, wystąpiła w Białymstoku. Najniższa miesięczna suma opadów wystąpiła w Świnoujściu - 16,6 mm, co stanowiło 30,3% normy opadowej. Najniższa wartość opadu w stosunku do normy, 19,5%, wystąpiła w Jeleniej Górze.

W Warszawie suma opadów w lipcu wyniosła 36,9 mm, co stanowi 50,4% wieloletniej normy. Najwyższy dobowy opad wystąpił 9 VII, wyniósł 9 mm. Rekordowy dobowy opad w Warszawie z okresu 1951 - 2019 zanotowano 31 VII 2011, wyniósł 75,8 mm.

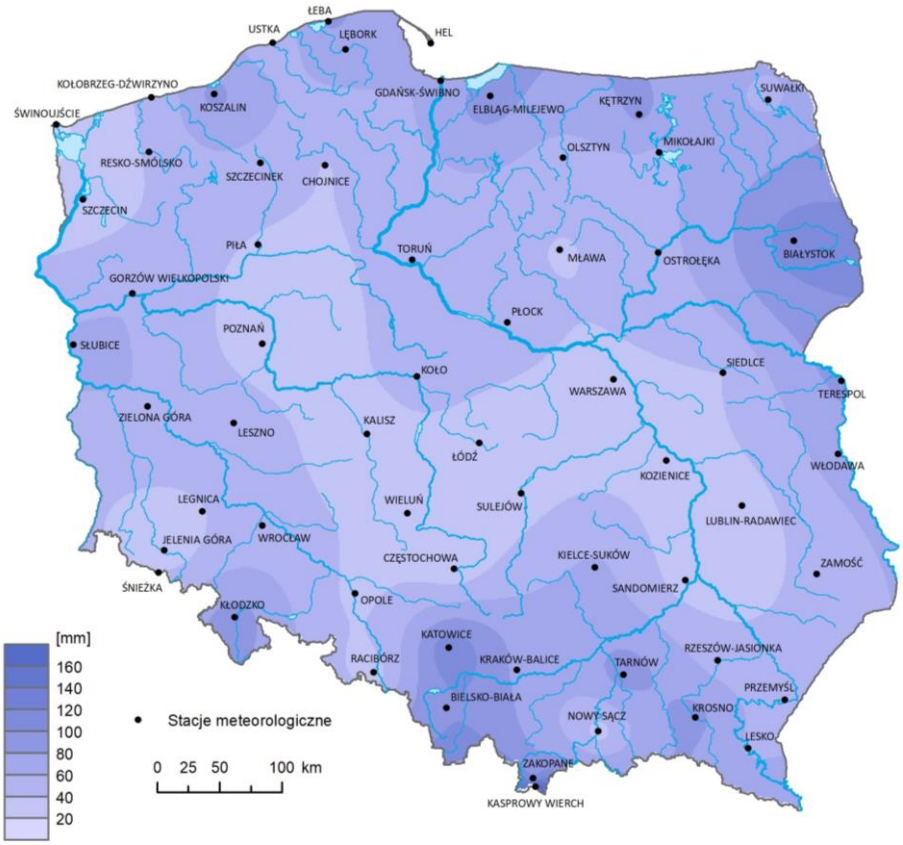
Wartości ekstremalne dla lipca w wieloleciu		**1951-2019**	
Najniższa temperatura	0,0°C	w Sulejowie	13 VII 2015,
	-3,1°C	na Kasprowym Wierchu	19 VII 1989,
Najwyższa temperatura	39,5°C	w Słubicach	30 VII 1994,
Najwyższa suma opadów	155,2 mm	w Kielcach	24 VII 2001,
	167,6 mm	na Kasprowym Wierchu	18 VII 2018.

Wartości ekstremalne dla lipca w latach		**2010-2019**	
Najniższa temperatura	0,0°C	w Sulejowie	13 VII 2015,
	-1,9°C	na Kasprowym Wierchu	2 VII 2011,
Najwyższa temperatura	37,3°C	we Włodawie	1 VII 2019,
Najwyższa suma opadów	140,5 mm	w Sandomierzu	26 VII 2011.

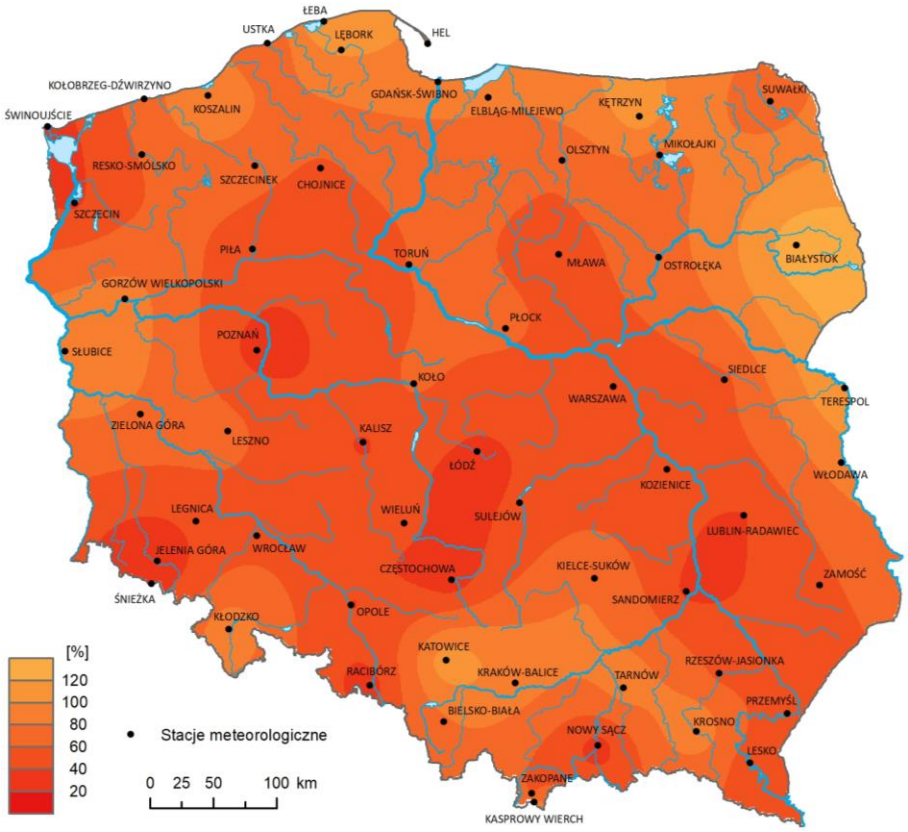
* Podane wartości pochodzą ze stacji synoptycznych. Wszystkie odniesienia dotyczą normy wieloletniej z lat 1971-2000.

Rys. 2.5. Średnia miesięczna temperatura powietrza w lipcu 2019

Rys. 2.6. Odchylenie średniej miesięcznej temperatury powietrza w lipcu 2019, w stosunku do średniej wieloletniej 1971-2000



Rys. 2.7. Miesięczna suma opadu atmosferycznego w lipcu 2019



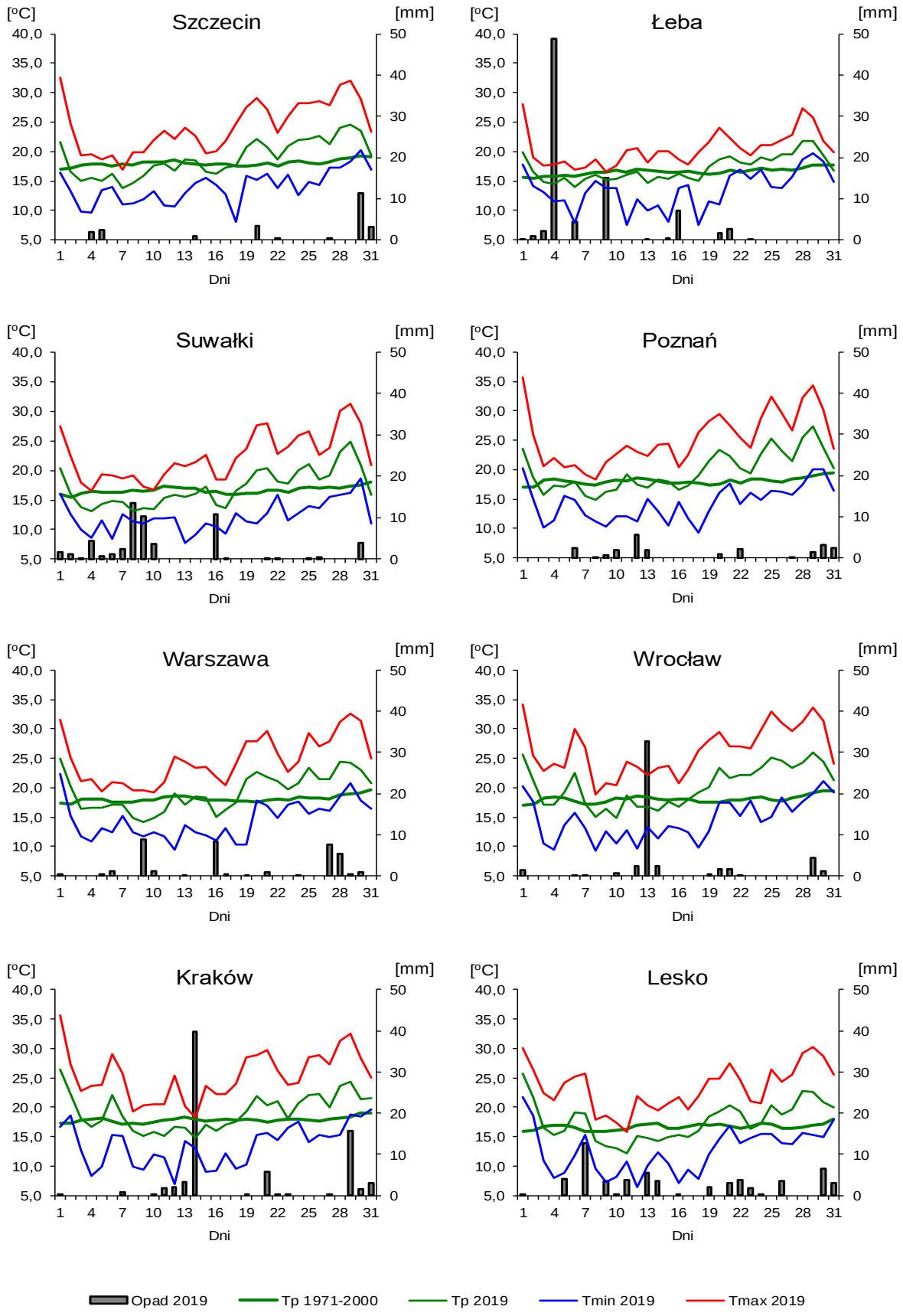
Rys. 2.8. Anomalia miesięcznej sumy opadu atmosferycznego
w lipcu 2019, jako procent normy wieloletniej 1971-2000

Tab. 2.1. Charakterystyki meteorologiczne w lipcu 2019

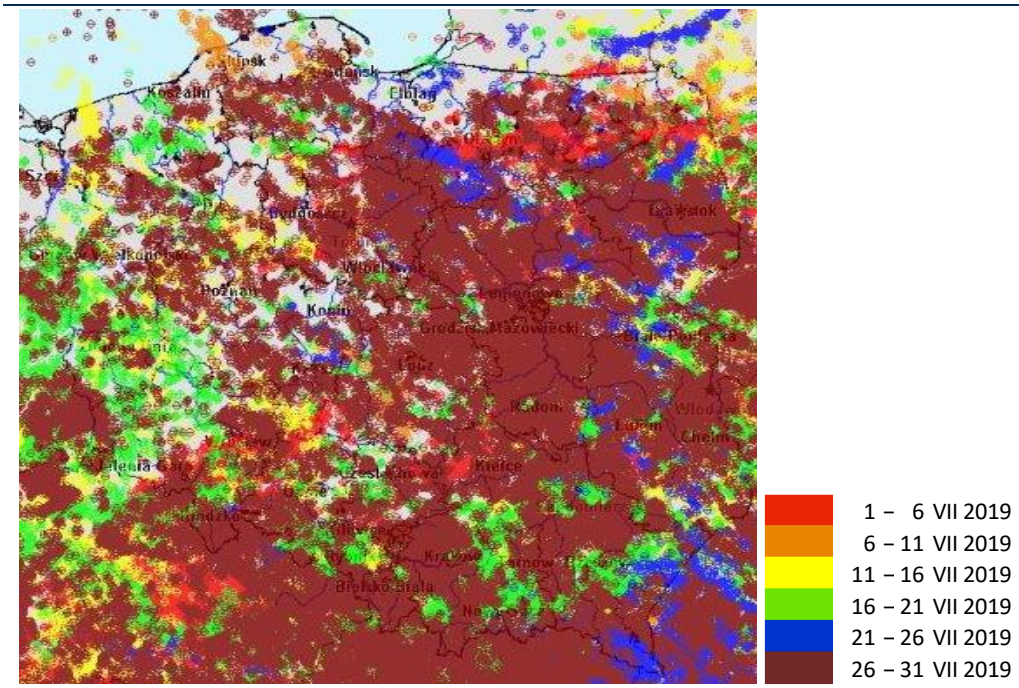
L.p.	Stacja	Temperatura powietrza						Temperatura gruntu na głęb. 5 cm		Opady atmosferyczne			Wilgotność względna		Usłonecznienie
		T średnia [°C]	Odchylenie $T_{śr.}$ od normy* [°C]	T_{max} [°C]	T_{min} [°C]	T_{min} przy gruncie [°C]	Liczba dni z T_{max} >25°C	*T* średnia [°C]	*T* min [°C]	Suma [mm]	% normy*	Liczba dni z opadem	Średnia %	Minimalna %	Suma [godz.]
1	Białystok	17,3	0,1	30,0	6,3	2,6	9	19,8	8,8	113,5	134	16	73,9	36	257,6
2	Chojnice	17,4	0,6	32,7	6,6	4,7	11	20,8	11,7	39,3	57	15	70,6	29	261,9
3	Jelenia Góra	18,2	1,9	32,9	4,0	1,7	15	21,4	14,6	20,9	20	8	67,2	24	279,6
4	Katowice	19,0	1,3	35,2	6,5	4,3	16	21,7	11,7	119,7	116	12	65,2	26	230,5
5	Kielce	18,2	0,9	36,6	5,3	4,1	14	20,9	10,6	64,1	79	15	68,7	25	227,0
6	Koszalin	17,7	0,9	33,4	10,0	7,5	6	20,4	11,0	87,4	101	18	75,6	33	283,1
7	Kraków	19,2	1,4	35,6	7,0	4,0	15	.	.	74,7	92	15	66,1	26	.
8	Lublin	18,3	1,0	34,9	6,4	4,4	13	17,0	9,5	29,7	39	11	66,5	26	256,2
9	Łódź	18,7	1,0	34,0	4,6	1,9	16	19,5	5,5	30,8	35	14	63,6	25	219,8
10	Mława	17,8	0,5	31,7	3,7	1,8	11	20,8	8,9	38,5	55	15	70,2	30	192,8
11	Olsztyn	17,3	0,2	30,9	7,8	4,4	9	21,0	10,3	47,1	63	17	72,5	34	.
12	Opole	20,0	1,6	36,4	8,2	7,5	17	24,5	13,7	36,0	39	9	64,1	25	252,6
13	Poznań	19,7	1,6	35,7	9,3	6,8	14	22,7	12,0	22,8	30	12	61,9	29	248,4
14	Rzeszów	19,0	1,1	34,1	7,3	3,5	16	.	.	49,8	55	12	68,7	28	.
15	Suwałki	17,1	0,5	31,3	7,8	6,2	8	19,7	10,6	55,8	67	17	71,4	30	227,2
16	Szczecin	18,8	0,8	32,5	8,1	5,3	12	22,2	13,7	23,5	36	8	69,9	34	222,3
17	Terespol	18,5	0,7	36,2	7,4	3,4	13	20,0	11,0	85,7	121	15	68,8	29	274,8
18	Toruń	18,9	0,9	33,9	6,5	3,4	14	23,0	11,7	48,0	60	11	64,7	27	232,2
19	Warszawa	19,3	1,2	32,6	9,4	7,3	13	21,8	11,1	36,9	50	15	63,3	27	191,7
20	Wrocław	20,3	2,2	34,2	9,3	6,6	17	22,4	12,2	49,3	54	13	62,7	24	257,1
21	Zakopane	15,9	1,4	31,2	5,4	4,1	6	18,8	6,9	97,6	58	18	70,5	21	197,9
22	Zielona Góra	19,3	1,2	33,9	10,3	10,1	15	23,2	12,7	58,8	76	13	63,5	27	247,4

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

* wartości odniesiono do norm z okresu 1971-2000;



Rys. 2.9. Średnie dobowe i ekstremalne temperatury powietrza oraz dobowe sumy opadu atmosferycznego w lipcu 2019



Rys. 2.10. Lokalizacje wyładowań doziemnych w lipcu 2019

W lipcu 2019 roku system wykrywania i lokalizacji wyładowań atmosferycznych PERUN zarejestrował na obszarze Polski 1 250 099 wyładowań, w tym:

- 1 167 009 wyładowań chmurowych,
- 8 667 wyładowań doziemnych dodatnich,
- 74 423 wyładowania doziemne ujemne.

3. Warunki hydrologiczne

Na początku lipca stan wody głównych rzek Polski układał się przeważanie na granicy wody średniej i niskiej, rzadziej notowano również stan wody w strefie wody średniej lub w strefie wody niskiej.

W lipcu, podobnie jak w czerwcu, 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 niedużych 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]
1 VII	57	Dzierżoniów	Bystrzyca	25
4 VII	53	Izbica	Łeba	50
	40	Jeżyczki	Wieprza	23
7 VII	41	Polanów	Wieprza	22
9 VII	49	Prabuty	Wisła dolna	14
	45	Lębork	Łeba	30
	42	Elbląg-Milejewo	Zatoka Gdańska	16
14 VII	40	Kraków-Balice	Wisła górna	7
21 VII	109	Spytkowice Górne	Skawa	31
	73	Raba Wyżna	Raba	33
	55	Ustroń-Równica-Wieś	Mała Wisła	28
	52	Hala Gąsienicowa	Dunajec	19
	46	Istebna-Kubalonka	Odra górna	11
	40	Wielkie Oczy	San	11
27 VII	79	Katowice-Muchowiec	Przemsza	15
	41	Ołdrzychowice Kłodzkie	Nysa Kłodzka	3
29 VII	59	Kasprowy Wierch	Dunajec	7
	46	Mieroszów	Nysa Kłodzka	9
	45	Chorzelów	Wisłoka	4
	40	Skierniewice	Bzura	20
30 VII	57	Paproć	Obra	19
	51	Witów	Dunajec	9
	42	Jałówka	Narew	7
	40	Trzebnica	Barycz	8
31 VII	44	Puławy Dolne	Wisłok	13

W pierwszej dekadzie lipca wysokie opady wystąpiły głównie w północnej części Polski oraz w Bieszczadach, gdzie maksymalnie sięgnęły 20-30 mm. W połowie drugiej dekady lipca (głównie 13 i 14 VII) odnotowano dużą liczbę opadów w południowej i południowo-zachodniej, a w mniejszym stopniu też we wschodniej Polsce. Wysokość tych opadów nie przekraczała 40 mm na dobę i z tego względu nie znalazły się (z jednym wyjątkiem) w tab. 3.1. W trzeciej dekadzie lipca wystąpiły bardzo wysokie (najwyższe w lipcu) opady. Najwyższe wartości odnotowano wtedy w południowej i centralnej Polsce.

Pomimo dużej liczby wysokich opadów, najczęściej o charakterze burzowym, w lipcu na rzekach obserwowano przeważnie niewysokie wahania stanu wody, z przewagą spadków. Lokalnie występowały również wysokie wzrosty. Przyczynami wzrostów były opady deszczu,

przemieszczanie wody w zlewniach oraz praca urządzeń hydrotechnicznych. Najwyższe dobowe przyrosty stanu wody (50 cm i wyższe) zamieszczono w tab. 3.2.

Tab. 3.2 Najwyższe dobowe przyrosty stanu wody (50 cm i wyższe)

Data	Rzeka	Przyrost stanu [cm]	Stacja wodowskazowa
2 VII	Odra	61	Ścinawa
	Bóbr	53	Stary Raduszec
7 VII	Kłodnica	124	Gliwice-Łabędy
14 VII	Ner	124	Poddębice
16 VII	Odra	63	Malczyce
17 VII	Ner	54	Poddębice
18 VII	Odra	122	Malczyce
	Bóbr	109	Stary Raduszec
21 VII	Wisła	158	Jawiszowice
	Biała	115	Czechowice-Bestwina
	Skawa	102	Jordanów
	Wapienica	100	Podkępie
	Stradomka	100	Stradomka
	Czarna Orawa	95	Jabłonka-Cz.Orawa
	Krzczonówka	82	Krzczonów
	Iłownica	80	Czechowice-Dziedzice
	Raba	69	Mszana Dolna
	Wisłok	61	Rzeszów
22 VII	Biała	55	Zawady
23 VII	Nereśl	91	Kulesze Chobotki
27 VII	Przemsza	109	Radocha
		139	Jeleń
28 VII	Wisła	70	Czernichów-Prom
29 VII	Biała	124	Zawady
30 VII	Ner	98	Poddębice
	Bystrzyca	54	Sobianowice

- przyrost przy przekroczonym stanie ostrzegawczym

Najwyższy dobowy wzrost stanu wody, o 158 cm, wystąpił 21 lipca na Wiśle, na stacji wodowskazowej w Jawiszowicach.

W skali miesiąca w lipcu na większości stacji wodowskazowych na Wiśle odnotowano kilkudziesięciocentymetrowe spadki (w przekroju zamykającym dla Wisły - w Tczewie od 1 do 31 lipca spadek stanu wody wyniósł 69 cm). W dorzeczu Wisły lokalnie notowano również znacznie wyższe spadki, np. na Bugu w Strzyżowie spadek stanu wody w tym czasie (1-31VII) wyniósł 147 cm. W dorzeczu Odry notowano w lipcu tylko pewną, niedużą przewagę spadków (w przekroju zamykającym dla Odry - w Gozdowicach od 1 do 31 lipca spadek stanu wody wyniósł 26 cm).

W lipcu nie zanotowano przekroczeń stanu alarmowego, a w dorzeczu Wisły również nie notowano przekroczeń stanu ostrzegawczego. W dorzeczu Odry przekroczenia stanu ostrzegawczego zanotowano jedynie na Nerze w Poddębicach (12 i 30 VII). Przekroczenia stanu ostrzegawczego odnotowano również na Zalewie Szczecińskim w Trzebieży (8 - 10 VII), a także na Jeziorze Druzno w Żukowie (10-15, 18 VII) oraz na Węgorapie, rzece należącej do dorzecza Pregoły (12-15 VII).

Ostatniego dnia lipca (31 VII) stan wody na głównych rzekach Polski układał się przeważanie w strefie wody niskiej lub na granicy wody średniej i niskiej. Stan wody Wisły

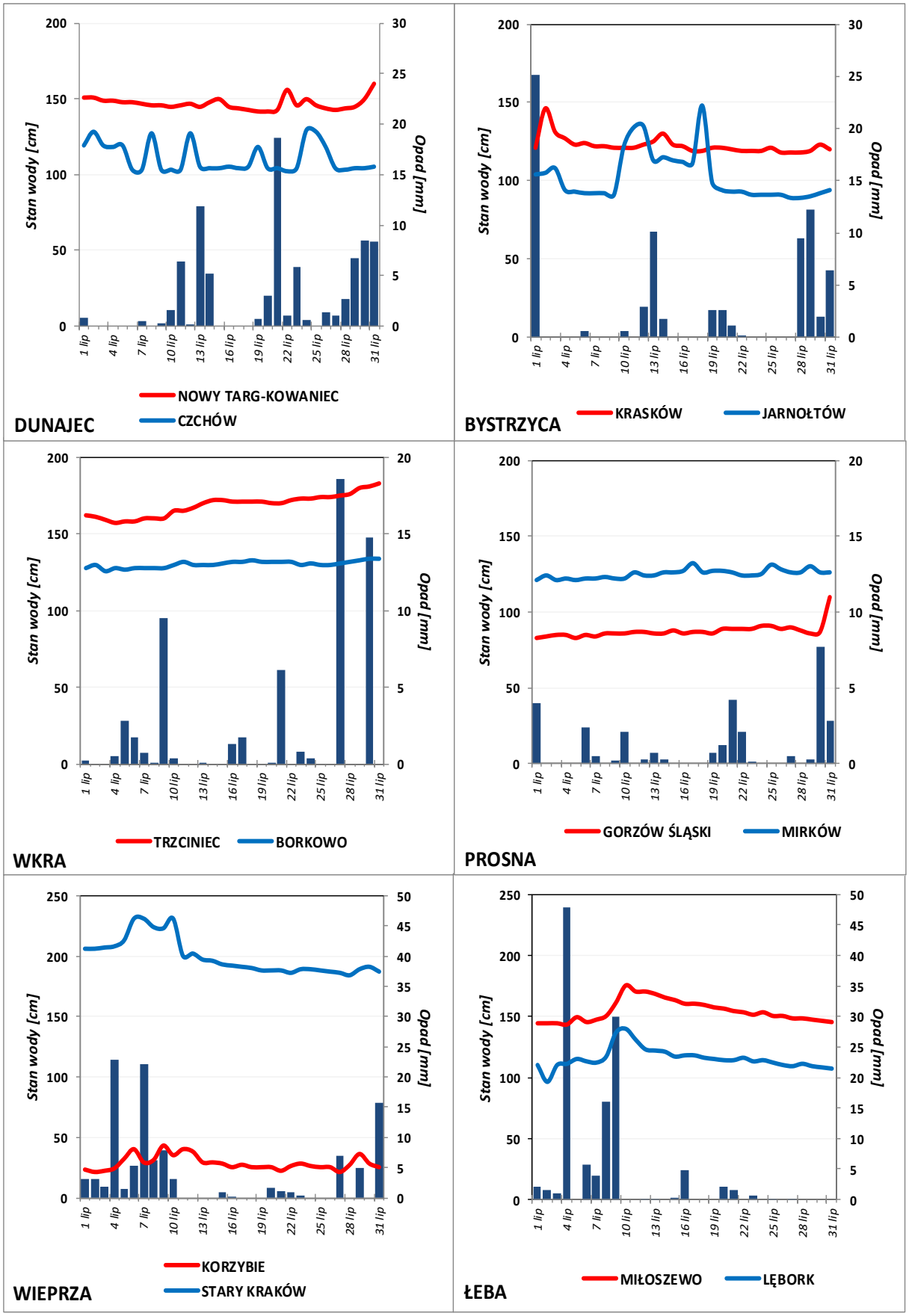
niemal na całej długości układał się w strefie wody niskiej, jedynie w górnej części górnego biegu oraz w strefie przyujściowej układał się na granicy wody niskiej i średniej. Stan Narwi w górnym biegu rzeki układał się na granicy wody średniej i niskiej, na pozostałej długości w strefie wody niskiej. 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 na całej długości znajdowała się w strefie wody niskiej.

W lipcu (w porównaniu do czerwca) zarówno w dorzeczu Wisły jak i Odry odnotowano wzrost liczby stacji wodowskazowych, na których wystąpiły wartości stanu wody niższe od dotychczas obserwowanych (do roku 2018, w tab. 3.3). W dorzeczu Wisły wystąpiły one na szesnastu stacjach wodowskazowych (w czerwcu na siedmiu). W dorzeczu Odry odnotowano je na siedmiu stacjach (w czerwcu notowano je na dwóch stacjach). Najniższy stan wody w odniesieniu do wartości dotychczas obserwowanych odnotowano w lipcu na stacji wodowskazowej w Sieradzu na Warcie. W dniu 31 lipca stan wody na tej stacji był o 12 cm niższy od najniższej wartości z dotychczas obserwowanych (do roku 2018).

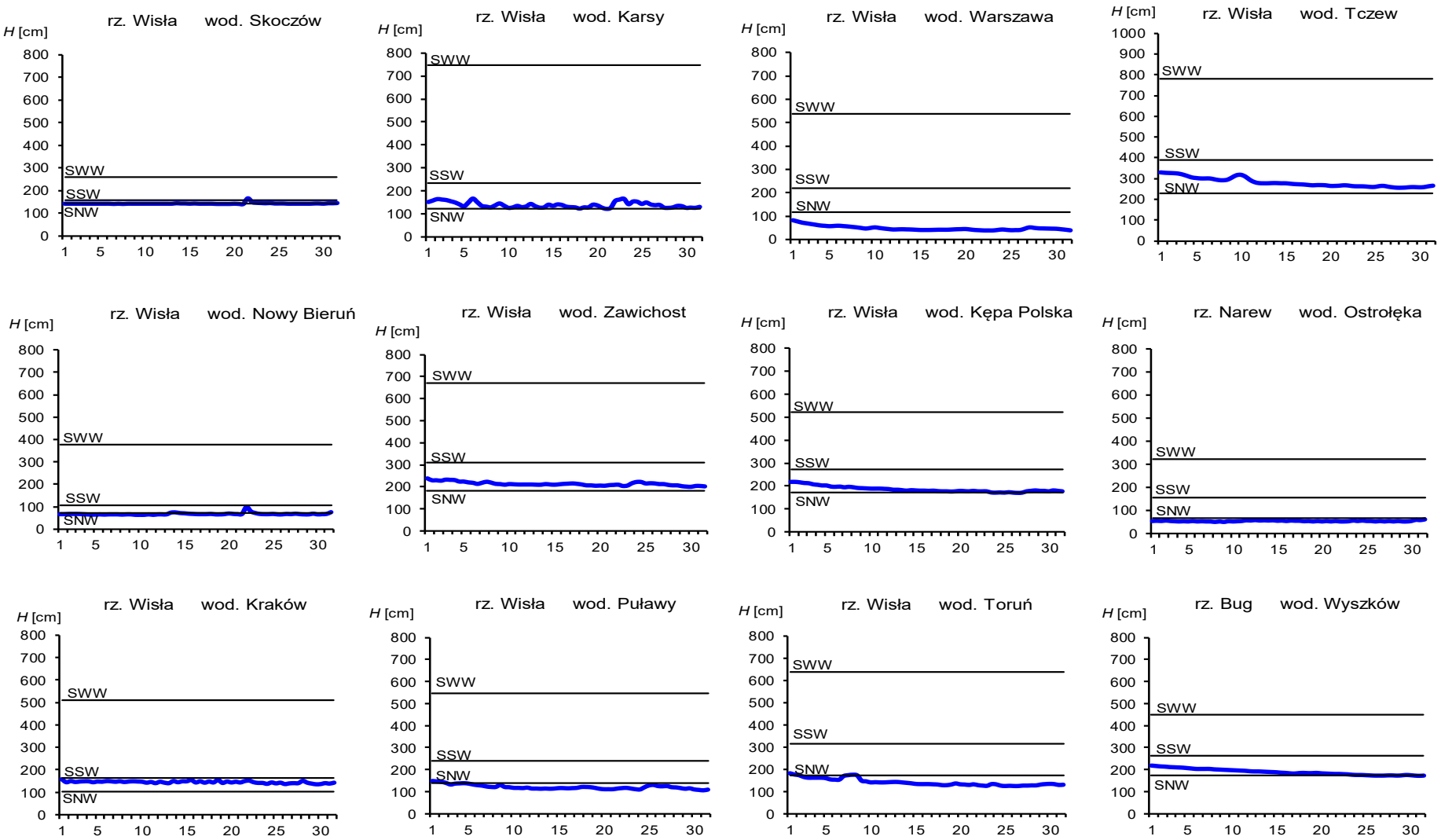
Tab. 3.3. Stacje wodowskazowe, na których stan wody w lipcu 2019 był niższy od dotychczas obserwowanych wartości (do roku 2018)

Lp.	Rzeka	Stacja wodowskazowa	$H_{min\ abs.}$ [cm]	Lipiec 2019 H_{min} [cm]	ΔH * [cm]	Data wystąpienia H_{min} (lipiec 2019)
Dorzecze Wisły						
1	Bystra	Kamesznica	115	112	3	30
2	Skawica	Skawica Dolna	64	64	0	27, 29, 30
3	Wieprzówka	Rudze	76	72	4	14, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31
4	Raba	Kasinka Mała	102	99	3	10, 19, 20
5	Lepietnica	Ludźmierz	23	17	6	7, 9, 10, 19, 20
6	Kamienica	Łabowa	54	51	3	9, 10, 11, 18, 19
7	Łososina	Jakubowice	46	44	2	11
8	Biała	Koszyce Wielkie	83	83	0	31
9	Czarna Nida	Tokarnia	96	92	4	28, 29
10	Wisznia	Nienowice	55	52	3	20
11	Bukowa	Ruda Jastkowska	28	25	3	29
12	Świślina	Rzepin	99	98	1	4, 17, 19, 29
13	Wieprz	Lubartów	165	163	2	9, 10, 24, 27, 28, 29
14	Wieprz	Kośmin	145	139	6	29, 30, 31
15	Radomka	Rogożek	120	119	1	27, 28
16	Bzura	Żuków	58	58	0	9
Dorzecze Odry						
1	Odra	Malczyce	14	11	3	20
2	Bóbr	Wojanów	78	71	7	29
3	Bóbr	Stary Raduszec	168	159	9	1, 6, 7, 10, 11, 12, 20
4	Warta	Bobry	68	68	0	28, 29
5	Warta	Sieradz	158	146	12	31
6	Liswarta	Kule	75	75	0	15, 16, 26, 29, 30
7	Flinta	Ryczywół	67	67	0	27, 28, 29, 30, 31

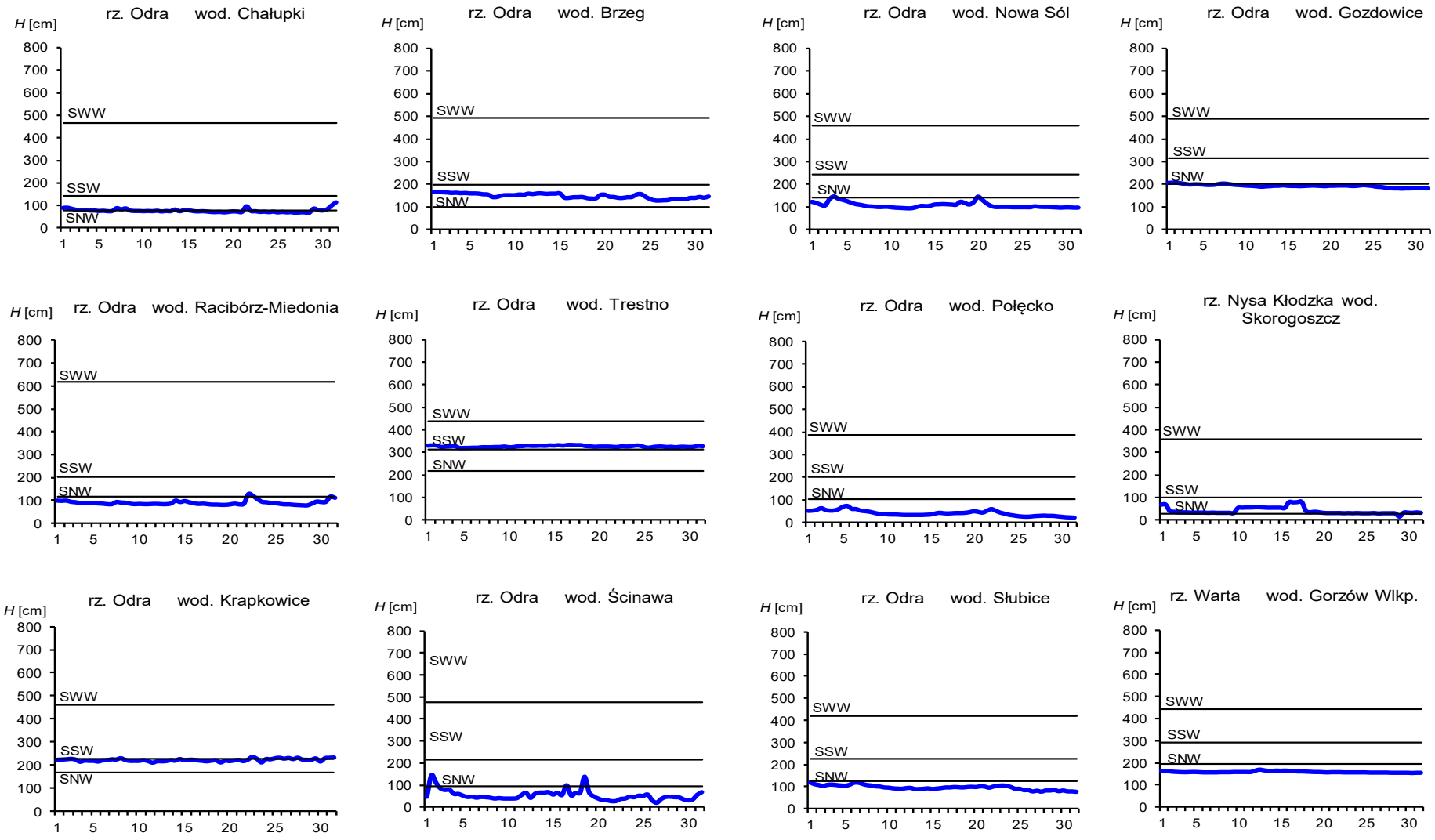
* $\Delta H = H_{min\ abs.} - H_{min\ (lipiec\ 2019)}$



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



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



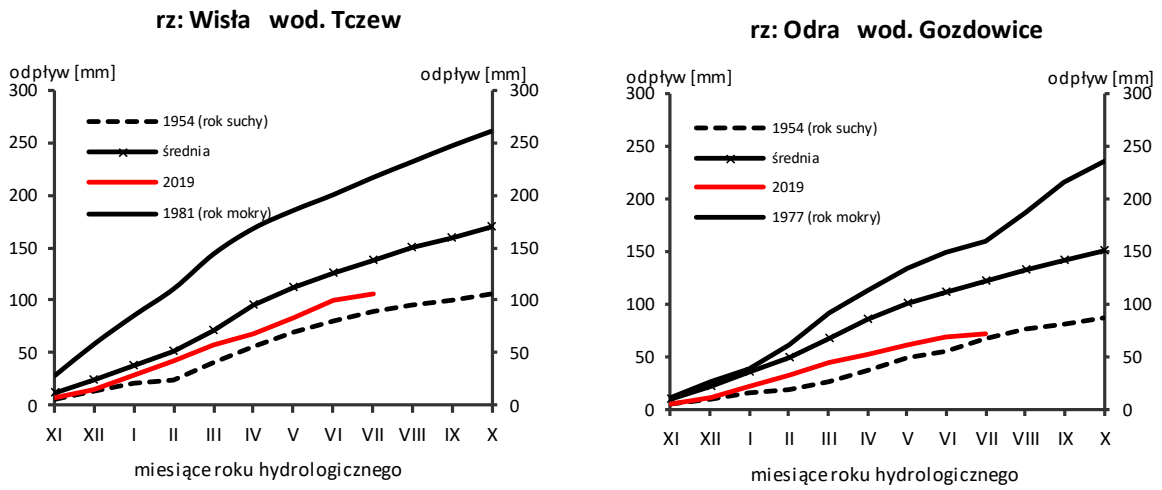
Rys. 3.3. Hydrogramy stanu wody na Odrze, Nysie Kłodzkiej i Warcie w lipcu 2019

4. Odpływ rzeczny

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

W dorzeczu Wisły odpływ (tab. 4.1) wynosił od 31,3% normy w Przemyślu na Sanie do 58,5% w Wyszkowie na Bugu, a w dorzeczu Odry kształtował się od 5,46% normy w Osetnie na Baryczy, do 52,2% w Nowym Drezdenku na Noteci. W rzekach Przymorza odpływ stanowił 77,1% odpływu normalnego w Resku na Redze, 87,6% w Słupsku na Słupi i 63,6% w Sępopolu na Łynie. W dorzeczu Wisły odpływ kształtował się od 0,68 SNQ w Sulejowie na Pilicy do 2,83 SNQ w Nowym Sączu na Dunajcu, a w dorzeczu Odry od 0,33 SNQ w Osetnie na Baryczy do 1,46 SNQ w Skorogoszczy na Nysie Kłodzkiej. W rzekach Przymorza odpływ stanowił 1,11 SNQ w Resku na Redze, 1,35 SNQ w Słupsku na Słupi i 1,10 SNQ w Sępopolu na Łynie. Odpływ Wisły do morza wyniósł w lipcu 6,17 mm, tj. 50,2% normy, Odrą odpłynęło 3,95 mm, tj. 37,6% normy.

Całkowity odpływ rzeczny od początku roku hydrologicznego, tj. od 1 listopada 2018 do 31 lipca 2019 w dorzeczu Wisły i Odry układał się również poniżej normy. W dorzeczu Wisły odpływ ten zawierał się w granicach od 58,0% normy w Sulejowie na Pilicy do 95,8% w Nowym Sączu na Dunajcu, a w dorzeczu Odry od 44,4% normy w Osetnie na Baryczy do 74,4% w Nowym Drezdenku na Noteci. W przekrojach zamykających zlewnie było to: dla Wisły w Tczewie 77,0% normy, a dla Odry w Gozdowicach 59,3% odpływu normalnego. W rzekach Przymorza odpływ ten wynosił: dla Regi 82,3%, dla Słupi 97,4%, a dla Łyny 65,8% normy.



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

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

Lp	Rzeka	Przekrój	A	Wartości średnie z okresu 1951 - 2015								Lipiec 2019					
				$\overline{Q}_7$	$\overline{H}_7$	$\overline{V}_7$	$\overline{Q}_r$	$\overline{H}_r$	$\overline{V}_r$	$\Sigma\overline{k}$	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	342	28,8	916	291	289	9 192	0,804	102	135	11,4	362	39,5	1,32	0,733
2	Wisła	Warszawa	84 945	568	17,9	1 522	576	214	18 177	0,797	231	230	7,25	616	40,5	0,99	0,627
3	Wisła	Tczew	193 923	890	12,3	2 385	1 048	171	33 065	0,813	419	447	6,17	1 197	50,2	1,07	0,626
4	Dunajec	Nowy Sącz	4 337	97,4	60,1	261	65,1	473	2 053	0,789	14,5	41,0	25,3	110	42,1	2,83	0,756
5	San	Przemyśl	3 688	54,6	39,7	146	52,8	452	1 665	0,836	10,2	17,1	12,4	45,8	31,3	1,68	0,660
6	Wieprz	Kośmin	10 293	27,0	7,01	72,2	36,6	112	1 153	0,805	16,1	12,1	3,15	32,4	44,9	0,75	0,516
7	Pilica	Sulejów	3 927	17,8	12,1	47,6	22,8	183	720	0,798	9,22	6,30	4,30	16,9	35,5	0,68	0,463
8	Narew	Ostrołęka	21 921	68,9	8,42	185	109	157	3 434	0,836	43,1	37,9	4,63	102	55,0	0,88	0,654
9	Bug	Wyszków	38 394	108	7,51	288	153	126	4 839	0,843	53,2	63,0	4,39	169	58,5	1,18	0,609
10	Łyna	Sępopol	3 640	15,4	11,3	41,2	25,0	217	789	0,826	8,93	9,80	7,21	26,2	63,6	1,10	0,544
11	Odra	Racibórz-Miedonia	6 729	74,9	29,8	200	65,9	309	2 078	0,817	15,7	16,3	6,49	43,7	21,8	1,04	0,595
12	Odra	Ścinawa	29 612	193	17,4	516	183	195	5 777	0,798	65,2	49,6	4,49	133	25,8	0,76	0,460
13	Odra	Nowa Sól	36 840	206	14,9	550	209	179	6 598	0,796	82,9	59,9	4,35	160	29,1	0,72	0,449
14	Odra	Gozdowice	109 810	431	10,5	1 155	525	151	16 564	0,811	246	162	3,95	434	37,6	0,66	0,481
15	Nysa Kł.	Skorogoszcz*	4 489	46,9	28,0	126	37,2	261	1 173	0,786	9,38	13,7	8,17	36,7	29,2	1,46	0,447
16	Barycz	Osetno	4 580	9,70	5,67	26,0	15,4	106	485	0,819	1,63	0,53	0,31	1,42	5,46	0,33	0,363
17	Bóbr	Żagań	4 255	39,0	24,6	104	38,2	283	1 205	0,817	12,0	9,60	6,04	25,7	24,6	0,80	0,546
18	Warta	Sieradz	8 156	37,8	12,4	101	45,7	177	1 441	0,807	21,4	13,9	4,56	37,2	36,7	0,65	0,515
19	Warta	Poznań	25 909	72,0	7,44	193	102	124	3 225	0,823	40,4	26,5	2,74	71,0	36,8	0,66	0,467
20	Noteć	N. Drezdenko	15 932	55,2	9,28	148	73,2	145	2 310	0,806	38,9	28,8	4,84	77,1	52,2	0,74	0,599
21	Rega	Resko	1 134	6,75	15,9	18,1	8,89	247	280	0,807	4,67	5,20	12,3	13,9	77,1	1,11	0,664
22	Słupia	Słupsk	1 452	13,2	24,4	35,5	15,7	341	495	0,775	8,58	11,6	21,4	31,1	87,6	1,35	0,755

* - 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)]		
		[km²]	[mln m³]	[m]	[m]		[km²]
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 lipcu we wszystkich 12 kontrolowanych jeziorach odnotowano spadki poziomu wody. Średni spadek w skali miesiąca wyniósł 9 cm. Zarejestrowane zmiany poziomu wody w jeziorach były dość znaczne, choć nierównomierne. W czterech jeziorach: Rajgrodzkim, Sławskim, Powidzkim i Sławianowskim spadek lustra wody w skali miesiąca był większy od 10 cm, a w jez. Morzycko wyniósł 10 cm. Największą zmianę poziomu wody, podobnie jak w poprzednim miesiącu, zanotowano w Jez. Rajgrodzkim, o 19 cm. W następnym pod tym względem Jez. Sławskim lustro wody obniżyło się o 14 cm. Najmniejsze zmiany w poziomie wody obserwowano jeziorach: Jasień (1 cm) oraz Dadaj (3 cm).

W strefie wody wysokiej notowano w lipcu tylko jezioro Bachotek (w czerwcu były cztery takie jeziora), w strefie wody średniej notowano siedem jezior (w czerwcu pięć), a w strefie wody niskiej cztery jeziora (Sławskie, Komorze, Rajgrodzkie, Jasień; w czerwcu były trzy jeziora). Najniższa zaobserwowana w lipcu wartość stanu wody w Jez. Sławskim (145 cm) była o 5 cm niższa od najniższej wartości z okresu dotychczasowej obserwacji (150 cm), a najniższa wartość zanotowana w lipcu w jez. Komorze (117 cm) zbliżyła się do minimum z okresu obserwacji (116 cm). Średni stan wody w jeziorach układał się poniżej odpowiedniej wartości średniej wieloletniej (-4 cm). Nadmiar wody w porównaniu do wartości średniej wieloletniej wystąpił w pięciu jeziorach (największy był w jez. Bachotek), a niedobór w sześciu (największy wystąpił w Jez. Rajgrodzkim).

Średnia temperatura wody dla wszystkich jezior mierzona przy wodowskazach wyniosła w lipcu 20,7°C. Temperatura wody (zaskakująco) obniżyła się we wszystkich jeziorach, a jej średni spadek, w porównaniu do wartości z czerwca, wyniósł 1,9°C. Największy spadek temperatury wody odnotowano w Jez. Sławianowskim oraz w jez. Dejguny (średnio wyniósł 2,6°C). Porównywalny spadek temperatury wody stwierdzono także w jez. Bachotek (2,5°C). W dziesięciu analizowanych jeziorach średnia temperatura wody była wyższa od 20°C, a w dwóch niższa od tej wartości (Jez. Raduńskim Górnym 18,6°C i jez. Dejguny 19,6°C). Najwyższą średnią wartość miesięczną temperatury wody uzyskano dla Jez. Sławskiego (22,2°C). Drugim pod tym względem było jez. Morzycko (21,7°C). Najwyższą dobową wartość temperatury wody zmierzono w Jez. Sławskim (1 VII, 25,9°C), a niewiele niższą w jez. Bachotek (1.VII 25,0°C). Warto dodać, że w czerwcu (poprzednim miesiącu) maksymalne dobowe temperatury wody aż w 9 jeziorach były równe lub przekraczały 25°C. Najniższą temperaturę zmierzono w Jez. Raduńskim Górnym (9 VII, 16,3°C). Podobnie jak w czerwcu jeziora na Niżu (21,3°C) były cieplejsze od jezior mazurskich (20,2°C) i pomorskich (19,9°C).

Średnia we wszystkich jeziorach przezroczystość wody w lipcu mierzona krążkiem Secchiego wyniosła 2,3 m i była niższa niż w czerwcu o 1,1 m. Najniższą wartość odnotowano w wodach Jez. Rajgrodzkiego (1,0 m), a najwyższą jez. Dejguny (4,9 m). Widzialność wody powyżej średniej uzyskano także w wodach jeziora: Powidzkiego (3,5 m), Jasień (2,4 m) i Raduńskiego G. (2,4 m). Niskie wartości widzialności (poniżej 2 m) zarejestrowano również w trzech innych jeziorach: Dadaj (1,5 m), Morzycko (1,7 m) i Bachotek (1,8 m). Wzrost przezroczystości wody stwierdzono w dwóch jeziorach: Dejguny (o 2,9 m) i tylko minimalny

w Jez. Sławskim (o 0,1 m). W pozostałych jeziorach odnotowano spadki (najwyższe w jeziorach: Morzycko, Rajgrodzkie, Komorze i Powidzkie).

Parowanie z powierzchni jezior w lipcu (dla czterech tratw ewaporometrycznych) wyniosło średnio 125 mm i było o 14 mm niższe od wartości z czerwca. Podobnie jak w czerwcu najintensywniej przebiegało ono na Jez. Rajgrodzkim (150 mm), a najsłabiej na Jez. Raduńskim Górnym (104 mm). W ujęciu dekadowym parowanie z powierzchni jezior było dość zróżnicowane. Najwyższe wartości parowania na wszystkich jeziorach (z tratwą ewaporometryczną) przypadały na pierwszą dekadę i wyniosły średnio 54 mm. W drugiej dekadzie miesiąca parowanie z powierzchni wody było najniższe i średnio wyniosło 32 mm. W ostatniej dekadzie nastąpił ponowny wzrost parowania, wyniosło ono średnio 40 mm. Największą wartość dekadową w lipcu otrzymano dla Jez. Rajgrodzkiego (I dekada 66 mm), a najniższą dla Jez. Sławskiego (II dekada 28 mm) i Jez. Raduńskiego G.(III dekada 28 mm).

W lipcu w jeziorach głębokich obserwowano wyraźniejszą i ustabilizowaną letnią stratyfikację termiczną, pomimo, iż temperatura wód przypowierzchniowych wszystkich analizowanych jezior spadła. Najsilniejszy spadek w warstwie przypowierzchniowej, powyżej 5 °C, odnotowano w jez. Bachotek (5,6°C) oraz w jez. Dadaj (5,8°C). Temperaturę wody niższą o ponad 4°C w porównaniu do czerwca w warstwie powierzchniowej zmierzono także w jez. Ostrowite (4,6°C), Jez. Sławianowskim (4,9°C) i jez. Dejguny (4,9°C). Najmniejsza zmiana temperatury wody przypowierzchniowej wystąpiła w Jez. Raduńskim Górnym (0,9°C).

Średnia temperatura wód przypowierzchniowych we wszystkich jeziorach wyniosła 19,8°C (i była niższa o ponad 2°C w porównaniu do czerwca). Najcieplejsza woda w warstwie przypowierzchniowej występowała w płytkim Jez. Sławskim (21,3°C), a najchłodniejsza w jez. Morzycko (18,7°C) i jez. Dejguny (18,7°C).

Temperatura wody w warstwie epilimnionu w jeziorach głębokich, którego miąższość (nieco większa niż w czerwcu) wahała się od 4 m (jez. Ostrowite, jez. Jasień, Jez. Raduńskie G.) do 7 metrów (Jez. Powidzkie, Jez. Dejguny) mieściła się w przedziale od 18,1 °C do 21,0°C (wartość 21,0°C wystąpiła w jez. Jasień na głębokości 3 m, jezioro Jasień charakteryzowało się w lipcu także najwyższą średnią temperaturą wody w całym epilimnionie: 19,5°C).

W wodach leżących poniżej, w warstwie metalimnionu zanotowano największy w pionie pomiarowym gradient termiczny, który zazwyczaj wynosił od 1 do ponad 2°C na pojedynczych metrach głębokości, a największą jego wartość uzyskano w jez. Morzycko (5,4°C na ósmym metrze głębokości). Kolejną, pod tym względem wartością było 5,1°C (jez. Ostrowite – na szóstym metrze głębokości, jez. Dadaj – na siódmym metrze głębokości). W górnej części metalimnionu w jeziorach głębokich temperatura wynosiła od 18,8°C do 12,8°C, a w dolnych rejonach spadała do 12,7°C - 7,3°C. Wartość średnia temperatury metalimnionu wyniosła 13,3°C.

Strefa hipolimnionu leżąca najniżej, sięgała aż do samego dna jeziora i w związku z tym była najgrubsza w jeziorach głębokich. Zazwyczaj wynosiła kilkadziesiąt metrów (maksymalnie do około 50 metrów w jeziorze Morzycko). Najcieplejsze wody hipolimnionu (leżące tuż pod wodami metalimnionu) posiadały średnio temperaturę około 9,3°C (od 6,9°C w jez. Ostrowite do 12,0°C w Jez. Powidzkim). Temperatura wód naddennych

(najchłodniejszych) wyniosła przeciętnie 6,4°C (najniższą temperaturę wody rejestrowano w jez. Ostrowite 5,4°C).

Średnia temperatura wody w całym pionie pomiarowym i we wszystkich akwenach była taka sama jak w czerwcu (11,1°C). Spośród jezior głębokich najniższą temperaturę w całym profilu głębokościowym odnotowano w jez. Morzycko (8,3°C), a najwyższą w jez. Bachotek (13,1°C). Jeziora płytkie (Sławskie i Sławianowskie) charakteryzowały się znacznie wyższymi wartościami temperatury wody w całym profilu (odpowiednio: 19,0°C i 14,8°C).

Średnie natlenienie wody w całym profilu pomiarowym we wszystkich kontrolowanych akwenach wyniosło w lipcu 4,6 mgO_2/dm^3 (i spadło o 1,4 mgO_2/dm^3 w stosunku do czerwca). Najsłabsze natlenienie wystąpiło w jez. Ostrowite (1,8 mgO_2/dm^3), niskie było również w jez. Jasień oraz jez. Raduńskim Górnym (2,3 mgO_2/dm^3). Najwyższe natlenienie wody jeziornej stwierdzono w Jeziorze Sławskim (6,2 mgO_2/dm^3), a niewiele niższe w Jez. Powidzkim (5,9 mgO_2/dm^3). We wszystkich jeziorach (za wyjątkiem jednego Jeziora Sławskiego, gdzie wystąpił wzrost o 1,5 mgO_2/dm^3) stwierdzono pogarszające się warunki tlenowe. Najwyższy spadek zawartości tlenu wystąpił w wodach jezior: Powidzkim, Komorzu, Raduńskim Górnym (o 3,1 mgO_2/dm^3).

W strefie epilimnionu nastąpiła stabilizacja, zawartości tlenu rozpuszczonego, który utrzymywał się na dość wysokim poziomie. Średnie jego wartości oscylowały wokół 10,3 mgO_2/dm^3 (maksymalnie 13,1 mgO_2/dm^3 na 2 metrze głębokości w Jez. Rajgrodzkim). Wartości te były zatem zbliżone do tych z ubiegłego miesiąca. W siedmiu kontrolowanych akwenach w warstwie powierzchniowej obserwowano spadek natlenienia, w jednym nie rejestrowano istotnych zmian, a w czterech odnotowano wzrost. Najlepsze warunki tlenowe epilimnionu charakteryzowały Jez. Rajgrodzkie (12,5 mgO_2/dm^3), a najgorsze Jez. Sławskie (8,6 mgO_2/dm^3).

W strefie leżącej poniżej (metalimnionu) notowany był spadek natlenienia wody. W większości jezior był on znaczny, rzędu kilku mgO_2/dm^3 na kilku metrach głębokości (maksymalny w jez. Ostrowite, najniższy w jez. Komorze). W kilku jeziorach na głębokościach poniżej 10 - 15 metrów zarejestrowano wzrost zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie (Jez. Powidzkie, jez. Morzycko, Jez. Rajgrodzkie, jez. Dejguny, jez. Dadaj).

W hipolimnionach większości jezior wraz ze wzrostem głębokości następowało powolne zmniejszenie się zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie. Strefy pozbawione całkowicie tlenu rozpuszczonego w wodzie (strefy beztlenowe) wykryto w wodach trzech jezior: Ostrowite, Bachotek, Jasień, najrozleglejszą zaobserwowano w jez. Ostrowite (już od 15 metra głębokości, 14 metrów miąższości). Strefy o nikłej zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie wystąpiły także w jeziorach: Sławskim, Sławianowskim, Morzycku, Raduńskim Górnym i Dadaj.

W dwóch jeziorach płytkich (Sławskie i Sławianowskie) stwierdzono spadek temperatury wody w górnej części profilu pomiarowego i wzrost temperatury wody w jego dolnej części (znacznie wyraźniejszy w przypadku Jez. Sławskiego). Natlenienie wody Jez. Sławianowskiego w całym profilu pomiarowym uległo znacznemu pogorszeniu,

a natlenienie wody Jez. Sławskiego spadło w górnej części profilu pomiarowego i uległo poprawie w jego dolnej części (z tym że nad samym dnem nie uległo ono żadnej zmianie).

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

Lp	Jezioro	$\overline{H}_7$ (1986 – 2015)			H_7			Stan wody	ΔH			T_7			ΔT		
		NNW	SSW	WWW	NW	SW	WW		NW	SW	WW	NT	ST	WT	NT	ST	WT
		[cm]			[cm]				[cm]			[°C]			[°C]		
1	Sławskie	150	168	191	145	148	152	niski	-7	-14	-17	19,9	22,2	25,9	0,6	-0,9	-0,0
2	Powidzkie	404	459	501	432	437	444	średni	-13	-13	-10	18,5	20,8	24,2	1,4	-2,1	-0,8
3	Komorze	116	127	141	117	118	119	niski	-3	-6	-8	18,3	20,9	23,8	2,1	-1,2	-0,8
4	Sławianowskie	158	194	216	197	204	213	średni	-16	-12	-5	17,7	20,5	24,1	0,9	-2,6	-1,5
5	Ostrowite *)	74	93	120	92	93	96	średni	-3	-9	-11	19,2	21,5	24,7	1,5	-1,5	-0,9
6	Morzycko *)	162	197	218	199	201	205	średni	-7	-10	-10	17,9	21,7	24,7	1,0	-1,6	-0,4
7	Rajgrodzkie	136	193	249	133	138	146	niski	-14	-19	-19	18,0	20,3	23,2	-0,5	-2,0	-1,4
8	Dejguny	156	177	213	176	180	184	średni	-7	-6	-4	17,3	19,6	23,9	0,4	-2,6	-1,0
9	Bachotek	165	247	298	277	281	285	wysoki	-8	-7	-4	18,9	21,2	25,0	1,0	-2,5	-1,0
10	Jasień	124	138	152	128	130	132	niski	-2	-1	-2	17,8	20,3	23,2	1,9	-1,5	-1,7
11	Raduńskie G.	476	493	510	486	488	489	średni	-4	-7	-10	16,3	18,6	21,8	1,1	-2,2	-1,5
12	Dadaj	98	127	186	140	143	146	średni	-1	-3	-3	17,9	20,7	23,9	0,3	-1,8	-1,2

*) 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

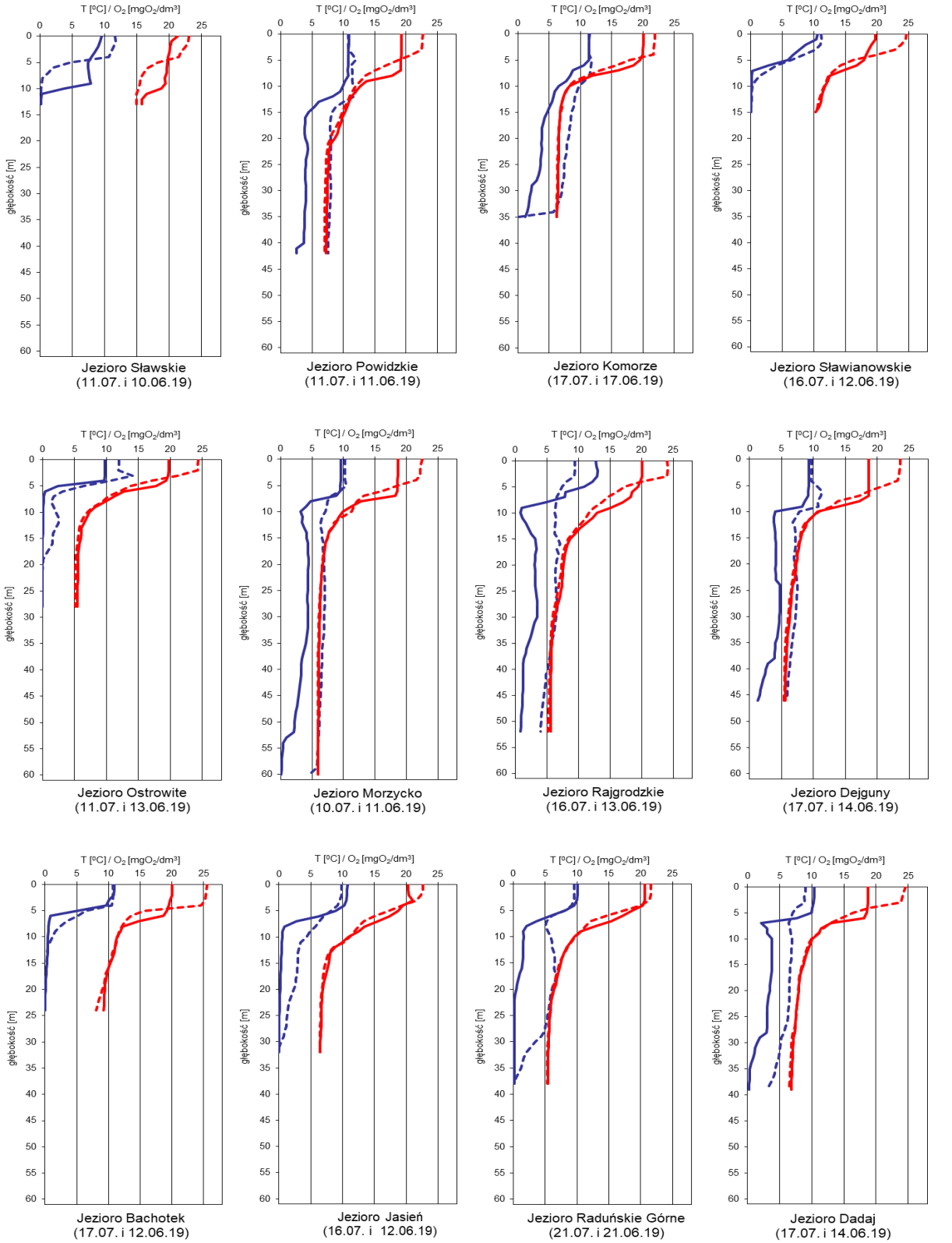
NNW najniższy stan w danym miesiącu w wieloleciu 19862015
SSW średni stan w danym miesiącu w wieloleciu 19862015
WWW najwyższy stan w danym miesiącu w wieloleciu 19862015
NW najniższy stan w danym miesiącu
SW średni stan w danym miesiącu
WW najwyższy stan w danym miesiącu
NT najniższa temperatura wody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

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

Lp	Jezioro	Posterunek	Czerwiec 2019			Lipiec 2019		
			I dek.	II dek.	III dek.	I dek.	II dek.	III dek.
1	Sławskie	Radzyń	32	42	63	63	28	46
2	Sławianowskie	Buntowo	39	50	52	40	30	40
3	Rajgrodzkie	Rajgród	38	54	67	66	40	44
4	Raduńskie Górne	Borucino	33	37	50	47	29	28



natlenienie wody w danym miesiącu [mgO_2/dm^3]

natlenienie wody w poprzednim miesiącu [mgO_2/dm^3]

temperatura wody w danym miesiącu [°C]

temperatura wody w poprzednim miesiącu [°C]

Rys. 5.2. Natlenienie i temperatura wody jezior bilansowych

6. Parowanie z powierzchni wody

Rys. 6.1. Lokalizacja stacji ewaporometrycznych

W lipcu wartości parowania z basenów 20 m² mieściły się w zakresie, od 92 mm w Borucinie do 131 mm w Sulejowie. Największe odchylenie od średnich z wielolecia zanotowano w Kłodzku, +28% (tam też przekroczono maximum z wielolecia), oraz w Sulejowie, +26%. Na wszystkich stacjach ewaporometrycznych parowanie było wyższe od średnich z wielolecia i przekraczało 100 mm, wyjątkiem było Borucino 92 mm. Na większości stacji ewaporometrycznych wysokie parowanie wystąpiło w I i III dekadzie miesiąca.

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

Stacja	Max.	Min.	Śr.	I dek.	II dek.	III dek.	Suma	Odchylenie od średniej	
	1981 – 2010			mm				mm	%
BORUCINO	124	63	89	38	25	29	92	3	4
KŁODZKO[a) *)]	109	65	87	49	27	35	111	24	28
PIŁA	145	62	101	48	33	40	121	20	20
RADZYŃ	153	63	100	52	26	42	120	20	20
SULEJÓW[*)]	164	71	104	61	37	33	131	27	26
WŁODAWA[*)]	162	77	107	53	27	39	119	12	11

[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 – lipiec 2019

Stacja	Max.	Min.	Śr.	I dek.	II dek.	III dek.	Suma	Odchylenie od średniej	
	2010-2015			mm				mm	%
BORUCINO	113	62	92	37	33	33	103	12	13
JARCZEW	164	89	134	brak danych					
KŁODZKO	155	97	117	46	33	46	125	8	7
PIŁA	156	81	107	50	40	56	146	39	37
RADZYŃ	180	120	145	66	40	69	175	29	20
SANDOMIERZ	178	98	137	55	39	48	142	5	4
SULEJÓW	171	85	126	65	49	52	166	40	31
WŁODAWA	208	112	155	76	46	75	198	43	27
ZAKOPANE	116	65	83	48	30	31	109	26	32
ŁEBA [a)]	122	72	99	45	39	36	120	21	21
BIEBRZA [b)]	160	99	123	45	42	66	153	30	25
MŁAWA [c)]	105	99	111	48	48	51	147	36	32

[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 wartości parowania, niż ewaporometry 20 m^2. Na wszystkich stacjach zanotowano wartości parowania wyższe od średnich z wielolecia. Wysokie parowanie odnotowano we Włodawie (198 mm), Radzyniu (175 mm) oraz w Sulejowie (166 mm). W Mławie (147 mm) wartość parowania przewyższyła maximum z wielolecia. Największe odchylenie od średniej zanotowano w Pile, +37%, oraz w Zakopanem, +32%.

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