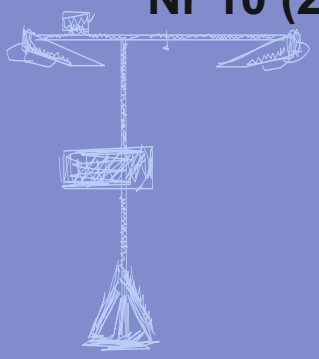
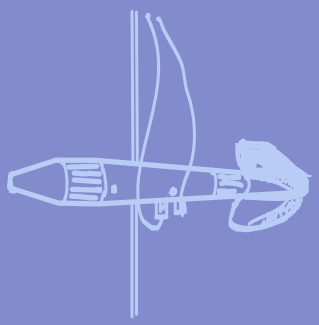
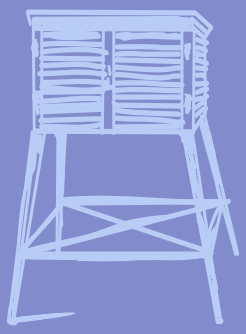
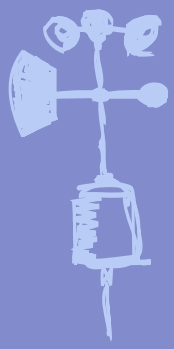
Nr 10 (212)

ISSN 1730-6124









B I U L E T Y N

PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY HYDROLOGICZNO-METEOROLOGICZNEJ

PAŹDZIERNIK 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.

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
CBHO	Centralne Biuro Hydrologii Operacyjnej
BPH	Biuro Prognoz Hydrologicznych
CMPiS	Centrum Modelowania Powodziowego i Suszy
	Lotniskowa Stacja Meteorologiczna
	Stacja Hydrologiczno-Meteorologiczna
	Stacja Meteorologiczna
	Wysokogórskie Obserwatorium Meteorologiczne
	Stacja Badań Niwalnych
	Automatyczna Stacja Synoptyczna
	Stacja Badawcza Parowania
	Stacja Aerologiczna

SPIS TREŚCI

1. Ogólna ocena sytuacji hydrologiczno-meteorologicznej w październiku 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 październiku 2019 12
3.1. Najwyższe dobowe sumy opadów w zlewniach (20 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 październiku 2019 był niższy od dotychczas obserwowanych wartości (do roku 2018) 17
4.1. Odpływ w październiku 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 październiku 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) – październik 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 - październik 2019 32

RYSUNKI

2.1. Mapa synoptyczna (8 X 2019, godz. 12 UTC) 5
2.2. Mapa synoptyczna (15 X 2019, godz. 12 UTC) 6
2.3. Mapa synoptyczna (26 X 2019, godz. 12 UTC) 7
2.4. Mapa synoptyczna (30 X 2019, godz. 00 UTC) 8
2.5. Średnia miesięczna temperatura powietrza w październiku 2019 10
2.6. Odchylenie średniej miesięcznej temperatury powietrza w październiku 2019, w stosunku do średniej 1971-2000 10
2.7. Miesięczna suma opadu atmosferycznego w październiku 2019 11
2.8. Anomalia miesięcznej sumy opadu atmosferycznego w październiku 2019, jako procent normy wieloletniej 1971-2000 11
2.9. Średnie dobowe i ekstremalne temperatury powietrza oraz dobowe sumy opadu atmosferycznego w październiku 2019 13
2.10. Lokalizacje wyładowań doziemnych w październiku 2019 14
3.1. Wysokość opadów średnich [mm] i przebieg stanu wody [cm] dla wybranych zlewni w Polsce w październiku 2019 18
3.2. Hydrogramy stanu wody na Wiśle, Narwi i Bugu w październiku 2019 19
3.3. Hydrogramy stanu wody na Odrze, Nysie Kłodzkiej i Warcie w październiku 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 październiku 2019*

Tegoroczny październik pod względem termicznym na przeważającym obszarze Polski był znacznie powyżej normy, jedynie na Pomorzu, w północnej Wielkopolsce i miejscami na południu kraju był powyżej normy. Najwyższe odchylenie od normy zanotowano w Krośnie i Lesku, gdzie średnia miesięczna temperatura powietrza wyniosła odpowiednio 11,9°C i 11,4°C, przekraczając o 3,3°C normę. Najwyższa średnia temperatura miesięczna, 11,9°C, wystąpiła w Krośnie, a najniższa, 9,2°C, w Suwałkach. Najwyższą temperaturę maksymalną, 26,9°C, zanotowano 24 X w Przemyślu, a najniższą temperaturę minimalną, -7,5°C, w Jeleniej Górze, 31 X. Najniższa temperatura minimalna na Kasprowym Wierchu wystąpiła 31 X, wyniosła -10,5°C. Pod względem opadów październik na przeważającym obszarze Polski był suchy i bardzo suchy, a lokalnie w centrum, na wschodzie i południu nawet skrajnie suchy. Wilgotno i bardzo wilgotno było jedynie miejscami w Małopolsce i na Pomorzu Wschodnim. Skrajnie wilgotny październik był tylko w okolicach Łeby i Helu. Największe przekroczenie miesięcznej normy opadu wystąpiło w Łebie, gdzie odnotowano 169,2% normy opadowej. Spadło tam 124,5 mm opadu, co stanowiło najwyższą miesięczną sumę opadów w październiku. Najwyższa dobowa suma opadów: 33,3 mm wystąpiła 2 X w Nowym Sączu.

W październiku, podobnie jak we wrześniu i sierpniu, stan wody głównych rzek Polski nie ulegał dużym zmianom i układał się przeważanie w strefie wody niskiej lub na granicy wody średniej i niskiej. Rozkład opadów (podobnie jak we wrześniu) nie był korzystny dla poprawy sytuacji hydrologicznej na głównych rzekach Polski, najwyższe miesięczne opady wystąpiły bowiem na północy kraju (głównie na Wybrzeżu). Na rzekach obserwowano przeważnie niewysokie wahania stanu wody i tylko okresowe wyższe wzrosty, najczęściej o charakterze lokalnym. Nie odnotowano przekroczeń stanu alarmowego, a jedynie nieliczne przekroczenia stanu ostrzegawczego.

W październiku odpływ rzek w dorzeczu Wisły i Odry był (kolejny miesiąc z rzędu) zdecydowanie niższy od normy.

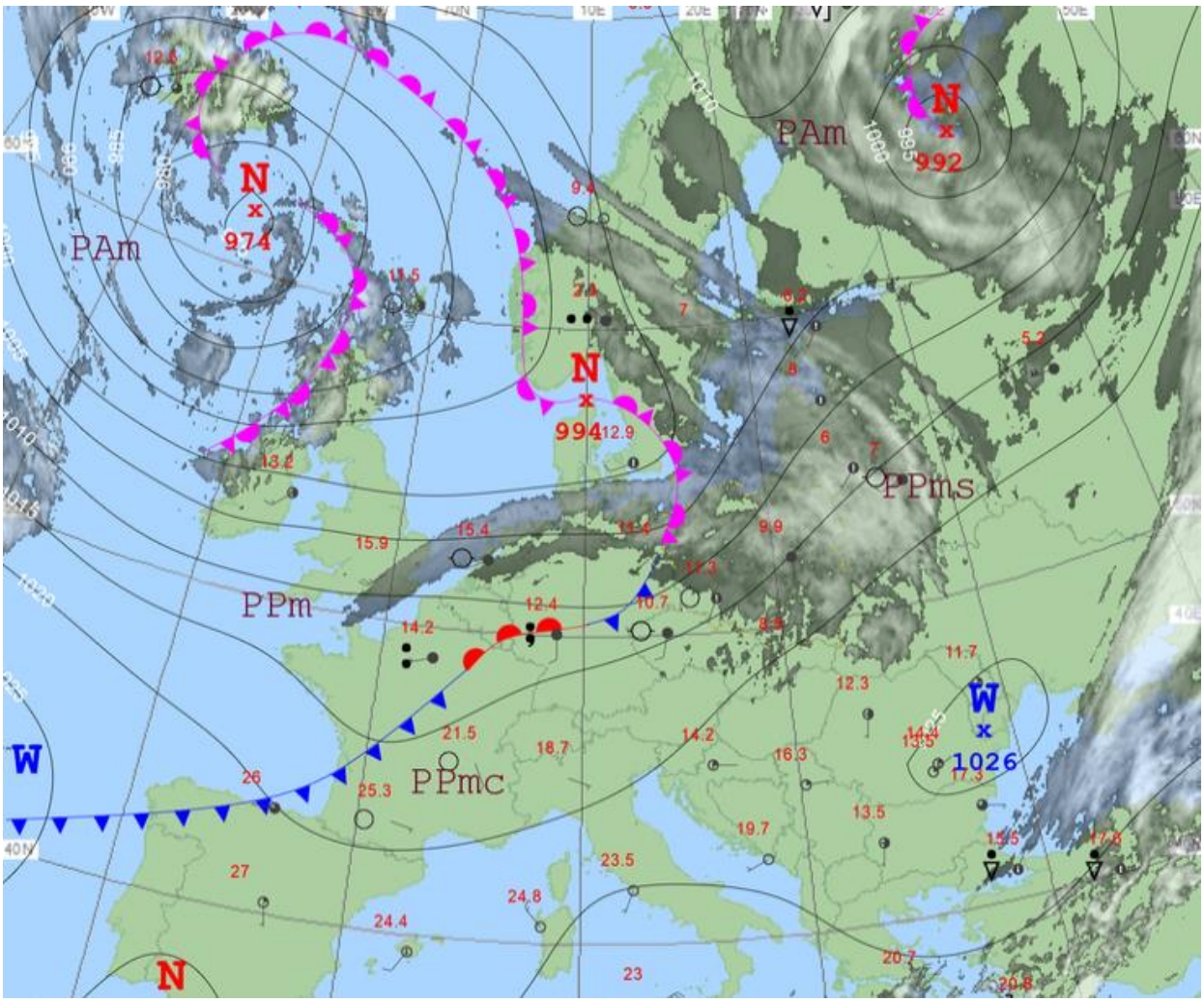
W październiku w strefie wody średniej notowano 5 jezior, w strefie wody niskiej 4 jeziora, a w strefie wody wysokiej 3 jeziora. W porównaniu do danych wieloletnich odnotowano średni dla wszystkich jezior niedobór wody równy 1 cm. Średnia dla wszystkich jezior temperatura wody mierzona przy wodowskazie wyniosła 12,7°C. Średnia przezroczystość wody wszystkich jezior wyniosła w październiku 3,3 m. Parowanie rzeczywiste z powierzchni jezior dla czterech tratw ewaporometrycznych wyniosło przeciętnie 41 mm. Rozkład temperatury wody w październiku w kontrolowanych jeziorach był charakterystyczny dla układu homotermii jesiennej. Natlenienie (w całym pionie głębokościowym, średnio dla wszystkich kontrolowanych jezior) wzrosło z 2,8 mgO_2/dm^3 we wrześniu do 4,0 mgO_2/dm^3 w październiku.

W październiku sumy miesięczne parowania mierzonego w basenach 20 m^2 na wszystkich stacjach, z wyjątkiem Borucina, były zbliżone do średnich z wielolecia i oscylowały w granicach od 30 do 40 mm (w Borucinie miesięczne parowania wyniosło 23 mm).

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

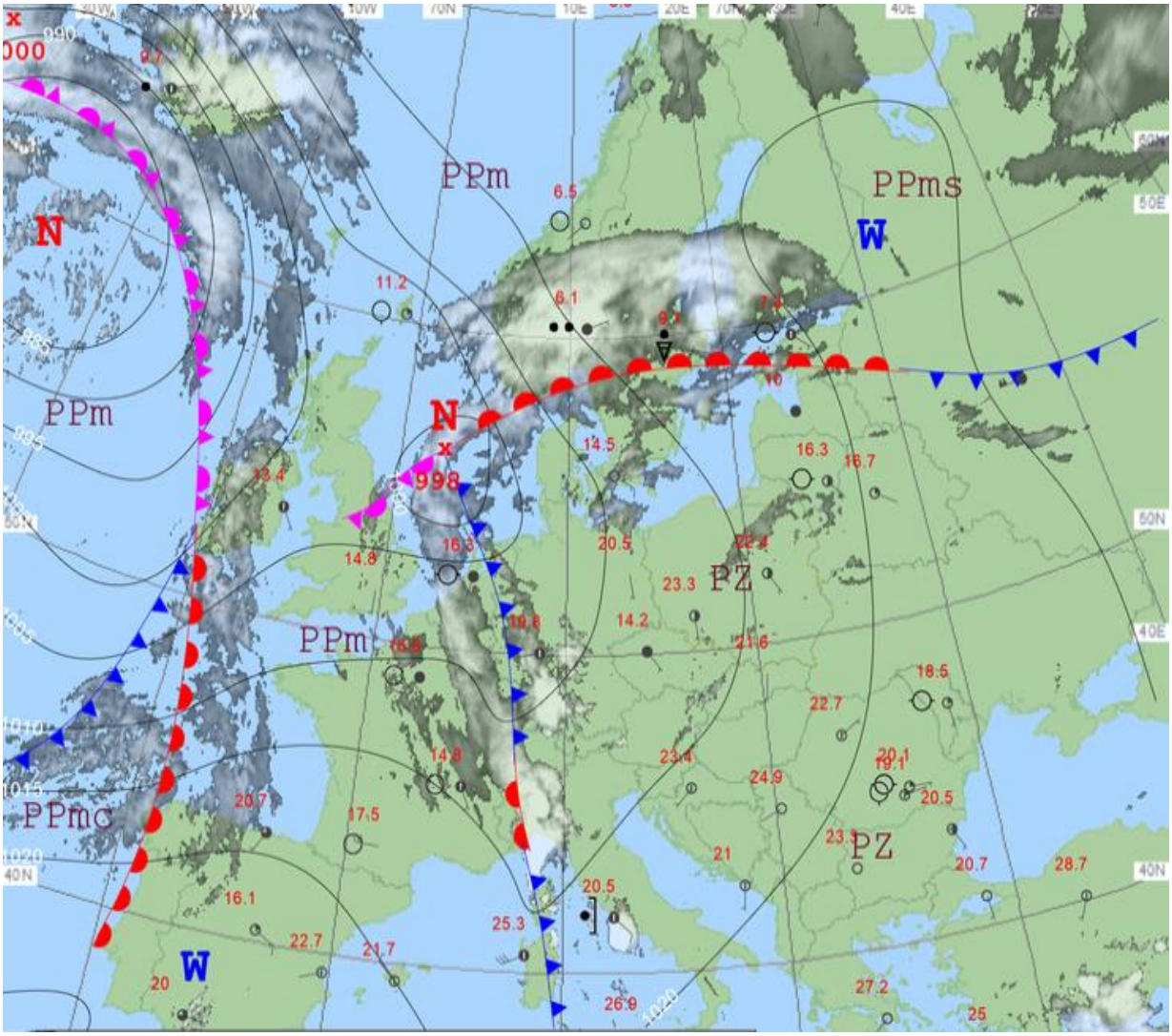
2. Warunki meteorologiczne

W dniach 1-13 X Polska była pod wpływem niżów przemieszczających się znad Atlantyku przez Skandynawię, po zachodnią Rosję. Niżom tym towarzyszyły układy frontów atmosferycznych. W dniach 6-7 X Polska przejściowo znalazła się w zasięgu wyżu znad Skandynawii. Napływało powietrze polarno-morskie, okresami cieplejsze, przejściowo zalegało powietrze pochodzenia arktycznego. Zachmurzenie było przeważnie duże z większymi przejaśnieniami, a w czasie wyżu pojawiały się też rozpogodzenia. Okresami padał deszcz i mżawka, a w dniach 3-6 X w górach padał śnieg. Obserwowano też burze (2 X nad Bałtykiem i 10 X na Górnym Śląsku). W czasie burz lokalnie padał deszcz o natężeniu silnym i ulewnym. Okresami notowano mgły ograniczające widzialność do 100 m. W tym okresie wystąpiły najwyższe dobowe sumy opadów, z zaobserwowanych w ciągu całego miesiąca. 2 X: zanotowano: 38 mm - Hala Gąsienicowa, 37 mm - Jasionów (woj. małopolskie), 35 mm Kalnica i Sakowczyk (woj. podkarpackie); 3 X: 35 mm - Żubracze (woj. podkarpackie). Na Kasprowym Wierchu i Śnieżce 6 X zmierzono przyrost pokrywy śnieżnej - odpowiednio 23 cm i 13 cm. Najsilniejsze porywy wiatru w tym okresie: 37 m/s - Śnieżka (10 X), 29 m/s - Kasprowy Wierch (2 i 8 X), 20 m/s - Lesko (8 X) – Bielsko-Biała (10 i 11 X).



Rys. 2.1. Mapa synoptyczna (8 X 2019, godz. 12 UTC)

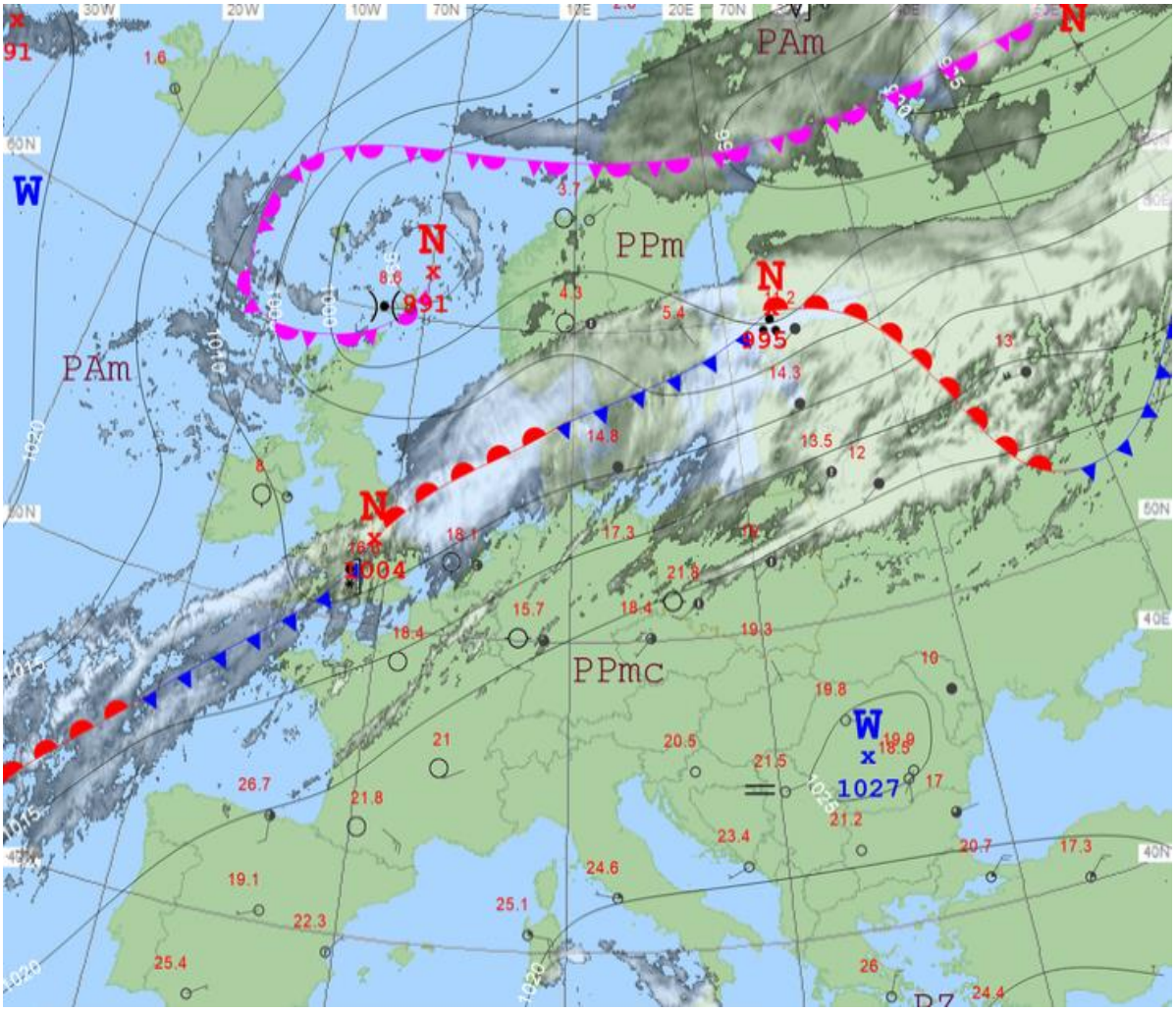
Od 14 X do 21 X Polska znajdowała się pod wpływem niżów znad zachodniej Europy, jedynie początkowo zaznaczał się wyż znad Bałkanów. Napływało powietrze zwrotnikowe i przejściowo polarno-morskie ciepłe. Zachmurzenie było małe i umiarkowane, w północno-zachodniej połowie kraju okresami wzrastające do dużego i tu miejscami padał deszcz, chwilami o natężeniu umiarkowanym i silnym. Na Pomorzu wystąpiły burze. W nocy w wielu miejscach tworzyły się mgły ograniczające widzialność do 100 m. Najwyższa dobowa suma opadów: 34 mm zmierzona została 16 X w Karżniczce (woj. pomorskie). Najsilniejsze porywy wiatru w tym okresie to: 38 m/s na Kasprowym Wierchu (15 X), 31 m/s na Śnieżce (16 X), 19 m/s w Bielsku-Białej (15 X) i w Elblągu (16 X).



Rys. 2.2. Mapa synoptyczna (15 X 2019, godz. 12 UTC)

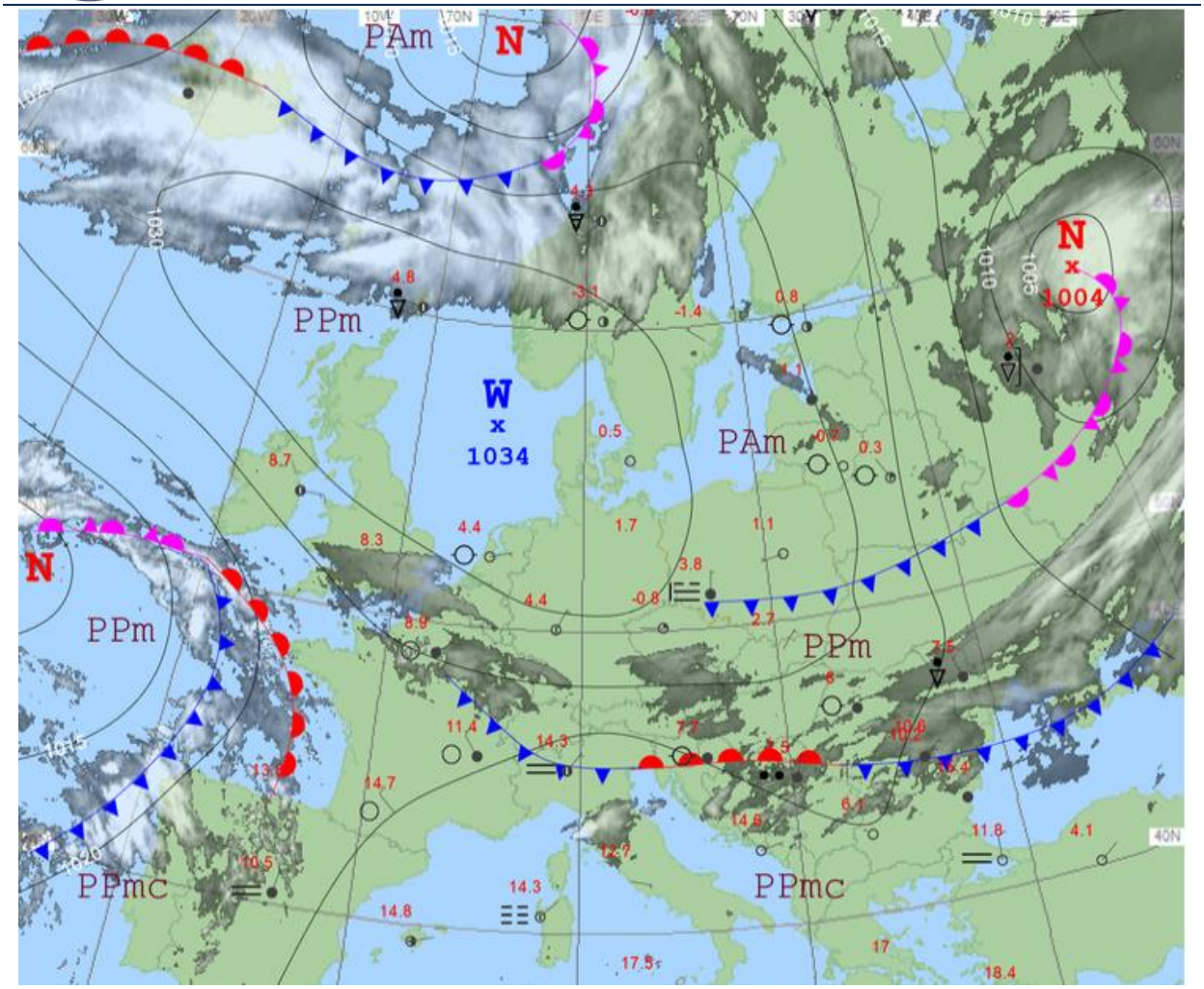
W dniach 22-24 X nad Polską dominował wyż znad rejonu Morza Czarnego. Następowała adwekcja powietrza zwrotnikowego lub ciepłego polarno-morskiego. Zachmurzenie było przeważnie małe i umiarkowane, w nocy miejscami duże i wtedy tworzyły się gęste mgły, ograniczające widzialność do 100 m. Lokalnie w rejonie mgieł notowano mżawkę. Był to najcieplejszy okres w całym miesiącu. W Przemyślu 24 X wystąpiła najwyższa temperatura maksymalna: 26,9°C. Silne porywy wiatru obserwowano tylko 24 X w górach i na terenach podgórskich: 23 m/s na Kasprowym Wierchu i Śnieżce oraz 15 m/s w Kłodzku (woj. dolnośląskie).

Od 25 X do 28 X północna i zachodnia Polska znajdowała się pod wpływem niżów z układami frontów atmosferycznych, które przemieszczały się nad Morzem Bałtyckim i Morzem Północnym. Południe i wschód kraju dostawało się w zasięg klina wyżu znad Atlantyku. Początkowo następowała adwekcja powietrza zwrotnikowego, a następnie polarno-morskiego, przejściowo ciepłego. Na południu kraju zachmurzenie było małe, a na pozostałym obszarze duże z większymi przejaśnieniami oraz lokalnymi rozpogodzeniami. Na północy i zachodzie padał deszcz lub mżawka. Lokalnie tworzyła się mgła ograniczająca widzialność do 100 metrów. Najsilniejsze porywy wiatru zanotowano 27 X: 40 m/s - Śnieżka, 20 m/s - Łeba i Ustka oraz 19 m/s - Gdańsk i Hel.



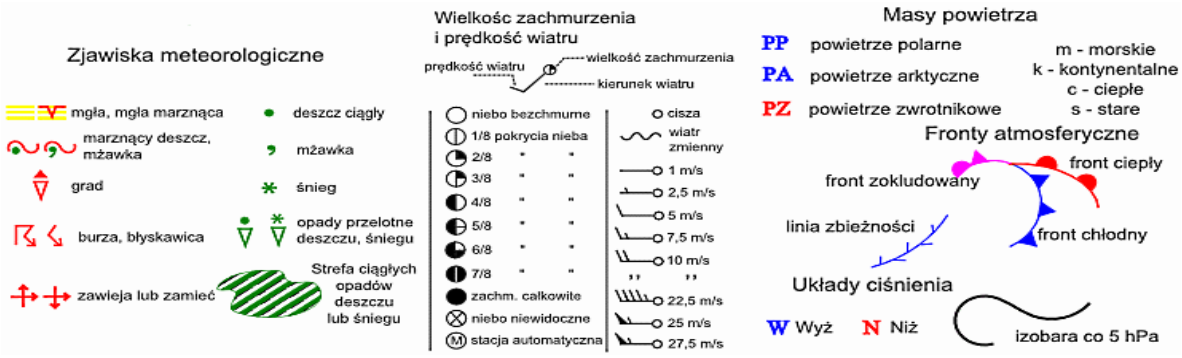
Rys. 2.3. Mapa synoptyczna (28 X 2019, godz. 12 UTC)

W dniach 29-31 X Polska znajdowała się w zasięgu wyżu, którego centrum przemieszczało się znad północnego Atlantyku przez Morze Północne po południową Polskę. Powietrze polarno-morskie było od północy wypierane przez powietrze arktyczne. Zachmurzenie było małe i umiarkowane, okresami duże, miejscami padał przelotny deszcz. Zarówno w nocy jak i w dzień miejscami utrzymywały się długotrwałe mgły ograniczające widzialność do 100 metrów, lokalnie marznące i osadzające szadź. Był to najchłodniejszy okres w październiku. Najniższa temperatura minimalna wystąpiła 31 X: w Jeleniej Górze, wyniosła -7,5°C, a na Kasprowym Wierchu odnotowano tego dnia -10,5°C. Najsilniejsze porywy wiatru wystąpiły 29 X: 20 m/s w Raciborzu i 16 m/s na Śnieżce.



Rys. 2.4. Mapa synoptyczna (30 X 2019, godz. 00 UTC)

Legenda do map synoptycznych:



Podsumowanie*

Tegoroczny październik pod względem termicznym na przeważającym obszarze kraju był znacznie powyżej normy, jedynie na Pomorzu, w północnej Wielkopolsce i miejscami na południu kraju był powyżej normy. Najwyższe odchylenie od normy zanotowano w Krośnie i Lesku, gdzie średnia miesięczna temperatura powietrza wyniosła odpowiednio 11,9°C i 11,4°C, przekraczając o 3,3°C normę. Najwyższa średnia temperatura miesięczna, 11,9°C, wystąpiła w Krośnie, a najniższa, 9,2°C, w Suwałkach. Najwyższą temperaturę maksymalną, 26,9°C, zanotowano 24 X w Przemyślu, a najniższą temperaturę minimalną, -7,5°C, w Jeleniej Górze, 31 X. Najniższa temperatura minimalna na Kasprowym Wierchu wystąpiła 31 X, wyniosła -10,5°C.

W Warszawie średnia miesięczna temperatura wyniosła 11,3°C i o 3,2°C przekroczyła normę. Najwyższa temperatura maksymalna 24,3°C, wystąpiła 14 X, a najniższa temperatura minimalna, -1,2°C, została zanotowana 30 X. W latach 1951-2019 rekordową wartość temperatury w październiku w Warszawie: 25,9°C zanotowano 5 X 1966. Najniższą minimalną temperaturę z tego wielolecia, -9,6°C, zanotowano 31 X 1988.

Pod względem opadów październik na przeważającym obszarze Polski był suchy i bardzo suchy, a lokalnie w centrum, na wschodzie i południu nawet skrajnie suchy. Wilgotno i bardzo wilgotno było jedynie miejscami w Małopolsce i na Pomorzu Wschodnim. Skrajnie wilgotny październik był tylko w okolicach Łeby i Helu. Największe przekroczenie miesięcznej normy opadu wystąpiło w Łebie, gdzie odnotowano 169,2% normy opadowej. Spadło tam 124,5 mm opadu, co stanowiło najwyższą miesięczną sumę opadów w październiku. Najwyższa dobowa suma opadów: 33,3 mm wystąpiła 2 X w Nowym Sączu.

W Warszawie w ciągu miesiąca suma opadów wyniosła 16,1 mm, co stanowi 42,1% normy wieloletniej. Najwyższą dobową sumę opadów, 5,9 mm, zanotowano 9 X. W latach 1951-2019 najwyższą dobową sumę opadów: 50,3 mm zanotowano 6 X 1956.

Wartości ekstremalne dla października w wieloleciu 1951-2019

Najniższa temperatura	-14,2°C	w Suwałkach	31 X 1956,
	-15,2°C	na Kasprowym Wierchu	26 X 1988,
Najwyższa temperatura	28,7°C	w Gorzowie Wielkopolskim	4 X 1966,
Najwyższa suma opadów	75,0 mm	w Przemyślu	4 X 2016,
	93,1 mm	na Śnieżce	28 X 1956.

Wartości ekstremalne dla października w dziesięcioleciu 2010-2019

Najniższa temperatura	-10,4°C	w Białymstoku	29 X 2012,
	-11,6°C	na Kasprowym Wierchu	16 X 2011,
Najwyższa temperatura	26,9°C	w Przemyślu	24 X 2019,
Najwyższa suma opadów	75,0 mm	w Przemyślu	4 X 2016.

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

Rys. 2.5. Średnia miesięczna temperatura powietrza w październiku 2019

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

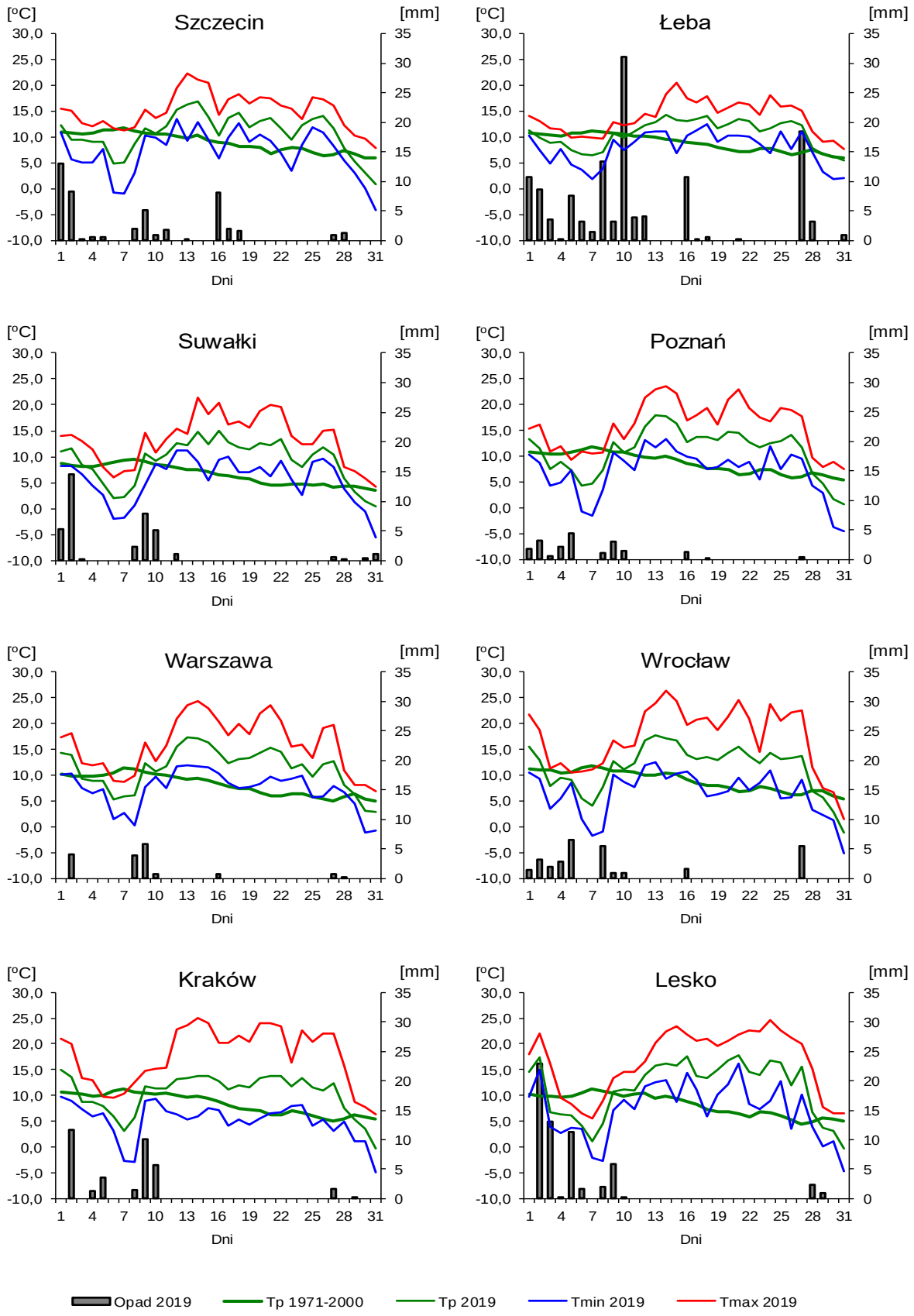
Rys. 2.7. Miesięczna suma opadu atmosferycznego w październiku 2019

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

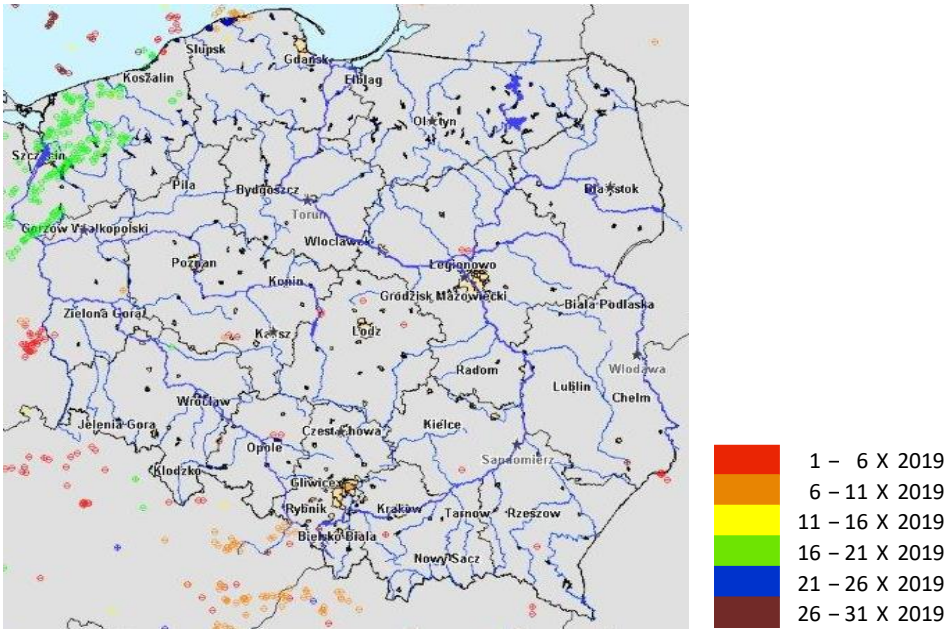
Tab. 2.1. Charakterystyki meteorologiczne w październiku 2019

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_{min} przy gruncie < 0°C	*T* średnia [°C]	*T* min [°C]	Suma [mm]	% normy*	Liczba dni z opadem	Średnia %	Minimalna %	Suma [godz.]
1	Białystok	9,8	2,8	22,5	-4,7	-6,0	6	9,7	-0,1	23,0	50	7	86	50	135,6
2	Chojnice	9,5	1,9	20,9	-1,5	-3,1	6	9,9	1,9	42,2	99	15	87	41	101,3
3	Jelenia Góra	9,8	1,8	24,6	-7,5	-8,9	8	9,2	0,8	34,3	83	13	81	40	174,7
4	Katowice	10,4	2,1	25,0	-4,7	-6,7	6	11,0	2,1	39,9	76	10	81	33	190,4
5	Kielce	9,6	2,0	22,5	-6,0	-6,3	6	10,3	1,0	33,3	79	10	85	40	189,5
6	Koszalin	10,5	1,6	20,5	0,5	-0,3	2	10,1	1,3	61,6	97	17	86	54	94,2
7	Kraków	10,4	2,0	25,0	-4,8	-6,0	5	.	.	35,5	72	8	82	32	.
8	Lublin	10,5	2,9	22,5	-2,1	-5,3	4	.	.	30,9	71	8	82	46	.
9	Łódź	10,4	2,2	23,6	-5,3	-7,3	5	.	.	24,9	63	9	82	48	165,9
10	Mława	9,9	2,4	22,1	-3,9	-5,7	5	9,9	0,0	31,2	80	12	88	46	99,4
11	Olsztyn	10,0	2,3	21,9	-1,6	-3,8	3	9,9	1,2	35,6	69	14	85	48	.
12	Opole	11,3	2,1	24,3	-4,0	-4,2	5	11,8	2,7	21,4	50	10	80	38	177,1
13	Poznań	10,9	2,3	23,6	-4,5	-7,3	5	10,3	-2,6	19,2	55	11	84	51	114,4
14	Rzeszów	11,3	3,0	25,4	-4,3	-11,0	6	.	.	23,3	49	9	78	33	.
15	Suwałki	9,2	2,6	21,3	-5,5	-7,1	6	8,6	0,1	39,1	81	11	86	54	91,2
16	Szczecin	10,7	1,7	22,4	-4,1	-6,0	6	11,0	2,0	46,1	123	15	85	52	.
17	Terespol	10,5	2,9	23,8	-2,9	-7,0	6	10,1	1,2	20,4	54	10	83	47	146,9
18	Toruń	10,4	2,1	23,2	-3,5	-6,7	7	10,4	0,4	28,4	76	12	85	47	122,5
19	Warszawa	11,3	3,2	24,3	-1,2	-4,6	3	10,8	0,1	16,1	42	7	80	47	121,2
20	Wrocław	11,5	2,6	26,4	-5,1	-5,1	5	10,7	1,7	30,2	80	10	80	39	166,3
21	Zakopane	8,3	2,2	25,0	-7,0	-8,4	6	8,5	-2,3	56,7	81	10	76	16	195,6
22	Zielona Góra	11,2	2,4	23,9	-1,0	-3,2	3	10,9	1,2	29,5	76	10	83	50	145,0

Oznaczenie:
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 październiku 2019



Rys. 2.10. Lokalizacje wyładowań doziemnych w październiku 2019

W październiku 2019 roku system wykrywania i lokalizacji wyładowań atmosferycznych PERUN zarejestrował na obszarze Polski 2 232 wyładowania, w tym:

- 2 012 wyładowań chmurowych,
- 18 wyładowań doziemnych dodatnich,
- 202 wyładowania doziemne ujemne.

3. Warunki hydrologiczne

W październiku, podobnie jak w sierpniu i wrześniu, 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 październiku, w porównaniu do września, odnotowano znacznie mniej intensywne opady oraz mniejsze wahania stanu wody w rzekach. Poza tym sytuacja opadowa oraz hydrologiczna w październiku w dużym stopniu przypominała sytuację z września. Opady w październiku, podobnie jak we wrześniu, rozłożyły się bardzo nierównomiernie zarówno w czasie (najwyższe w obu miesiącach wystąpiły w pierwszej dekadzie) jak i w przestrzeni (najwyższe zarówno we wrześniu jak też w październiku odnotowano na północy kraju).

W tab. 3.1 umieszczono najwyższe wartości opadu dobowego (20 mm i wyższe).

Tab. 3.1. Najwyższe dobowe sumy opadu w zlewniach (20 mm i wyższe)

Data	Opad maks. [mm]	Lokalizacja	Zlewnia	Średni opad w zlewni [mm]
2 X	38	Hala Gąsienicowa	Dunajec	22
	37	Jasionów	Raba	18
	35	Sakowczyk	San	23
	32	Wisłok Wielki	Wisłok	19
	28	Wyszowadka	Wisłoka	22
	27	Leskowiec	Skawa	20
	25	Błatnia	Mała Wisła	15
	25	Pilsko	Soła	15
3 X	35	Żubracze	San	10
5 X	31	Jakuszyce	Bóbr	18
	29	Polana Chochołowska	Dunajec	12
	26	Leskowiec	Skawa	14
	25	Świeradów-Zdrój	Kwisa	15
	25	Walim	Bystrzyca	18
	24	Kamienica	Nysa Kłodzka	13
	21	Kaczorów	Kaczawa	13
8 X	31	Zieleniec	Nysa Kłodzka	6
	21	Jakuszyce	Bóbr	7
9 X	27	Koszarawa-Żłabne	Soła	15
	25	Tonkiele	Bug	10
	23	Istebna-Stecówka	Odra górna	9
	20	Węglówka	Raba	12
10 X	31	Łeba	Łeba	17
16 X	34	Karżniczka	Łupawa	34

Opady w pierwszej dekadzie października objęły zarówno południową jak i północną część Polski, w mniejszym stopniu zachodnią, a w bardzo małym środkową i wschodnią część kraju. Opady, sięgające kilkunastu milimetrów (nie uwzględnione w tab. 3.1) występowały okresowo w drugiej i trzeciej dekadzie października, kiedy strefy opadowe zazwyczaj obejmowały swym zasięgiem północ Polski (głównie Wybrzeże).

Taki rozkład opadów nie sprzyjał poprawie sytuacji hydrologicznej na głównych rzekach Polski.

W październiku na rzekach obserwowano przeważnie nieduże, na ogół niższe niż we wrześniu, wahania stanu wody. Przyczyną niewysokich wzrostów były opady deszczu, przemieszczanie się wody w dół zlewni, praca urządzeń hydrotechnicznych, a także silny wiatr powodujący wzrosty poziomu wody na Bałtyku oraz cofkę i podniesienia stanu wody w ujściach rzek do Bałtyku.

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
1 X	Radew	71	Białogórzyno
	Wda	64	Krąplewice
	Bauda	62	Nowe Sadłuki
2 X	Odra	93	Brzeg Dolny
4 X	Wda	60	Krąplewice
6 X	Wisła	59	Jawiszowice
8 X	Odra	62	Malczyce
10 X	Wisła	58	Jawiszowice
	Wda	54	Poddębice
12 X	Nysa Kłodzka	73	Kopice
		51	Skorogoszcz
14 X	Odra	62	Brzeg Dolny
		66	Malczyce
16 X	Odra	50	Nowa Sól
27 X	Odra	117	Brzeg Dolny
30 X	Wda	55	Krąplewice

Najwyższy dobowy wzrost stanu wody, o 117 cm, odnotowano 27 października na Odrze w Brzegu Dolnym.

W pierwszej dekadzie października (po wysokich opadach, tab. 3.1) w obu głównych dorzeczach (Wisły i Odry) obserwowano niedużą przewagę wzrostów stanu wody. Niewysokie wzrosty jakie wystąpiły w tym czasie na rzekach na południu Polski na szeregu odcinków rzek podniosły klasyfikację stanu wody ze strefy wody górnej niskiej do strefy dolnej średniej, a lokalnie nawet do strefy wody średniej. W drugiej i trzeciej dekadzie w obu dorzeczach obserwowano wahania stanu wody z tendencją spadkową.

W październiku na rzekach nie zanotowano przekroczeń stanu alarmowego. Lokalne przekroczenia stanu ostrzegawczego odnotowano jedynie na rzekach w dorzeczu Wisły: na Czarnej w miejscowości Sochonie (1-3 X) oraz na Brdzie w Ciecholewach (1-20 X). Przekroczenia stanu ostrzegawczego odnotowano także na jeziorze Druzno w Żukowie (4-7 X) oraz na Zalewie Szczecińskim na stacji wodowskazowej w Trzebieży (4, 6 X).

Ostatniego dnia października (31 X) stan wody głównych rzek Polski (podobnie jak na początku miesiąca) układał się przeważanie w strefie wody niskiej lub rzadziej na granicy wody średniej i niskiej. Jedynie w strefie przyujściowej Wisły i Odry notowano wyraźną

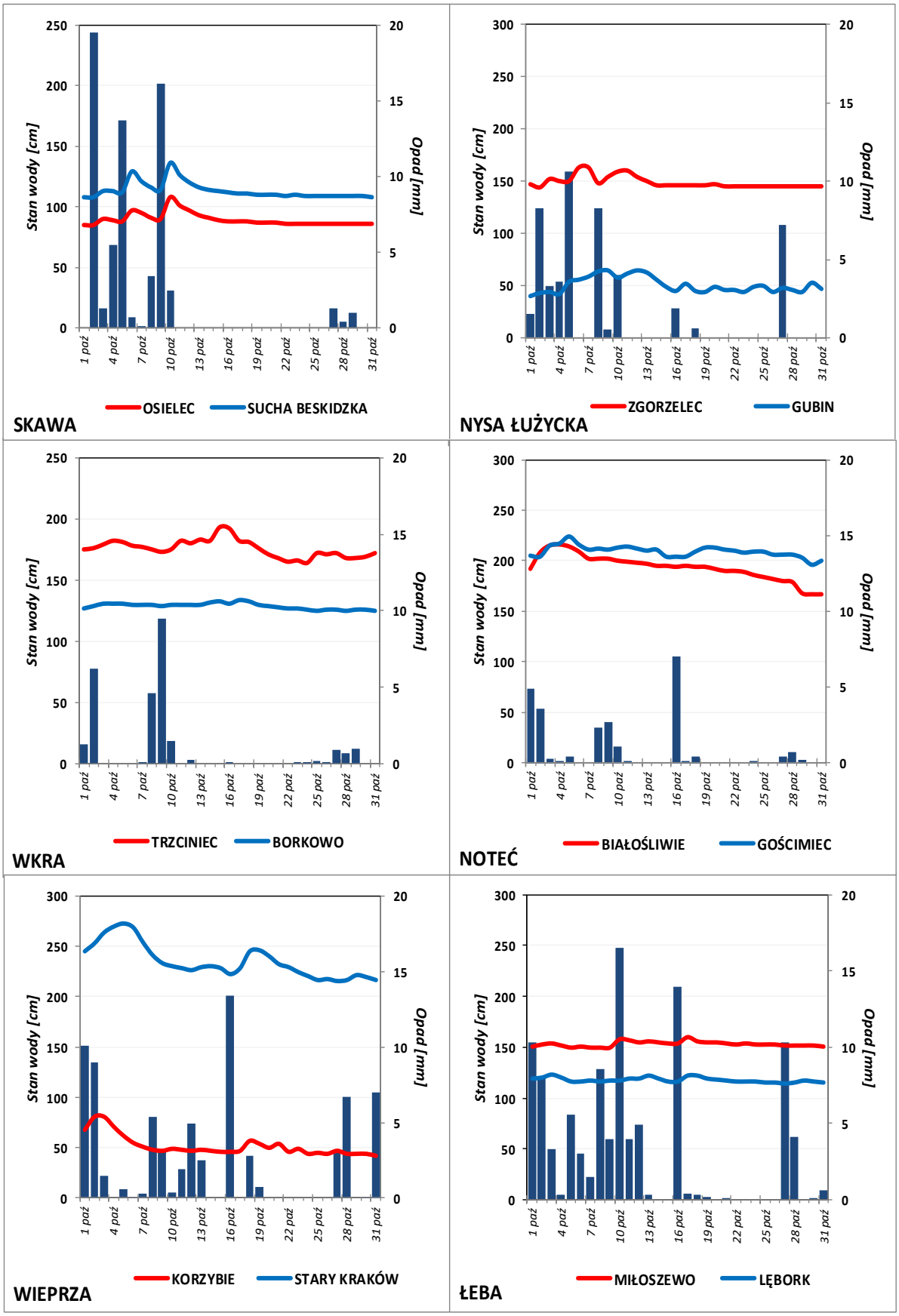
przewagę strefy stanu wody średniej. Stan wody Wisły niemal na całej długości (z pominięciem strefy przyujściowej) układał się w strefie wody niskiej, jedynie lokalnie w górnym biegu znajdował się na granicy wody niskiej i średniej. Stan Narwi i Bugu układał się w strefie wody niskiej. Stan wody górnej Odry, a także w górnym biegu środkowej Odry układał się na granicy wody średniej i niskiej. Na pozostałej długości Odry notowano stan wody w strefie niskiej (z wyjątkiem wspomnianej strefy przyujściowej). Warta znajdowała się w strefie wody niskiej, tylko lokalnie w górnym biegu na granicy wody średniej i niskiej.

W październiku, w dorzeczu Wisły stan wody niższy od wartości dotychczas obserwowanych (do roku 2018) wystąpił na 13 stacjach wodowskazowych (we wrześniu na 18 stacjach). W dorzeczu Odry odnotowano takie wartości na 6 stacjach wodowskazowych (we wrześniu na 4 stacjach). Wartości niższe od dotychczas obserwowanych zanotowano w tym miesiącu (podobnie jak we wrześniu) również na jednej stacji wodowskazowej w zlewni Zalewu Wiślanego. Najniższy stan wody, w odniesieniu do wartości dotychczas obserwowanych, w dorzeczu Odry w październiku odnotowano na stacji wodowskazowej Stary Raduszec na Bobrze. W dniu 2 października stan wody był tam o 42 cm niższy od najniższej wartości dotychczas (do roku 2018) zaobserwowanej na tej stacji.

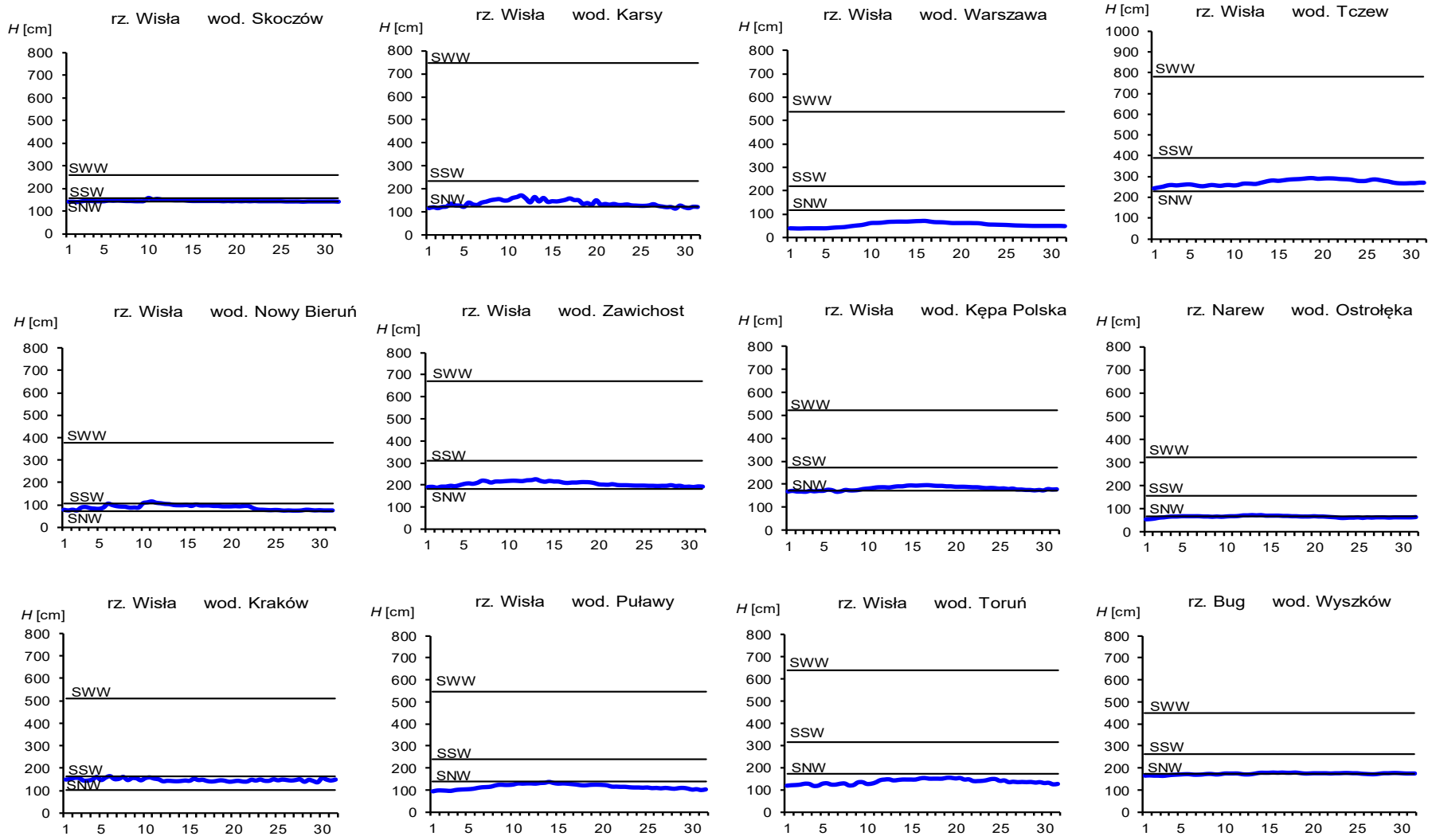
Tab. 3.3. Stacje wodowskazowe, na których stan wody w październiku 2019 był niższy od dotychczas obserwowanych wartości (do roku 2018)

Lp.	Rzeka	Stacja wodowskazowa	$H_{min\ abs.}$ [cm]	Październik 2019 H_{min} [cm]	ΔH * [cm]	Data wystąpienia H_{min} (październik 019)
Dorzecze Wisły						
1	Wisła	Warszawa-Nadwilanówka	115	112	3	1, 2, 4, 5
2	Woda Ujsolska	Ujsoły	65	64	1	2, 25, 26, 27, 30, 31
3	Skawica	Skawica Dolna	64	59	5	2
4	Raba	Kasinka Mała	102	98	4	1, 2
5	Dunajec	Czchów	90	90	0	4, 28
6	Lepietnica	Ludźmierz	23	19	4	1, 2, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31
7	Kamienica	Łabowa	54	51	3	1, 2
8	Kamienica	Nowy Sącz	71	71	0	2
9	Łososina	Jakubkowice	46	44	2	1, 2, 28
10	Biała	Koszyce Wielkie	83	75	8	2
11	Wisłoka	Pustków	110	107	3	1
12	Bukowa	Ruda Jastkowska	28	27	1	2, 3, 4
13	Pilica	Spała	18	18	0	14, 15, 16
Dorzecze Odry						
1	Odra	Malczyce	14	11	3	29
2	Psina	Bojanów	41	41	0	2
3	Nysa Kłodzka	Kopice	30	30	0	31
4	Bóbr	Wojanów	78	73	5	3, 5
5	Bóbr	Stary Raduszec	168	126	42	2
6	Warta	Sieradz	158	157	1	1, 3
Zlewnia Zalewu Wiślanego						
1	Pasłęka	Pierzchały 2	345	319	26	4

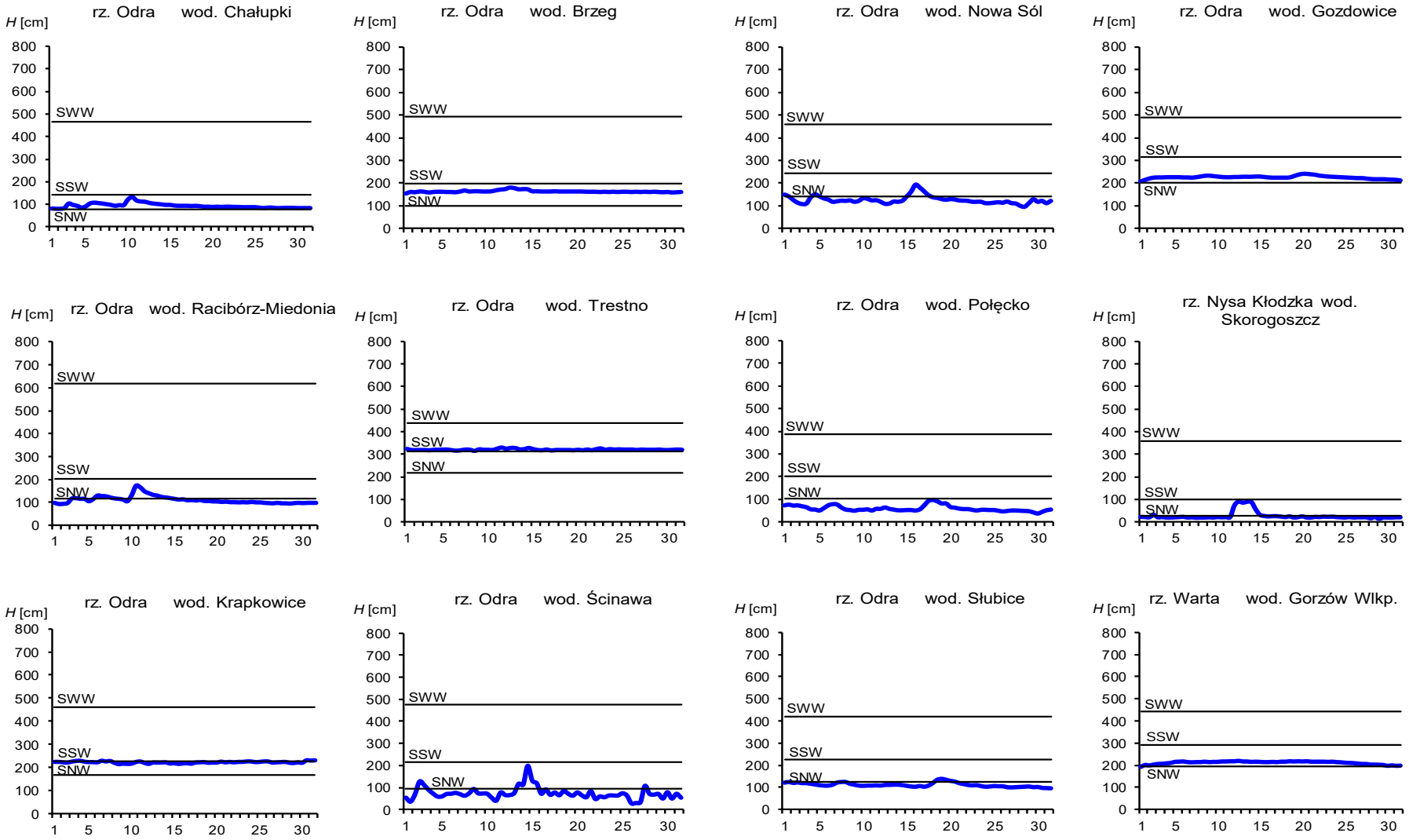
* $\Delta H = H_{min\ abs.} - H_{min\ (październik\ 2019)}$



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



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



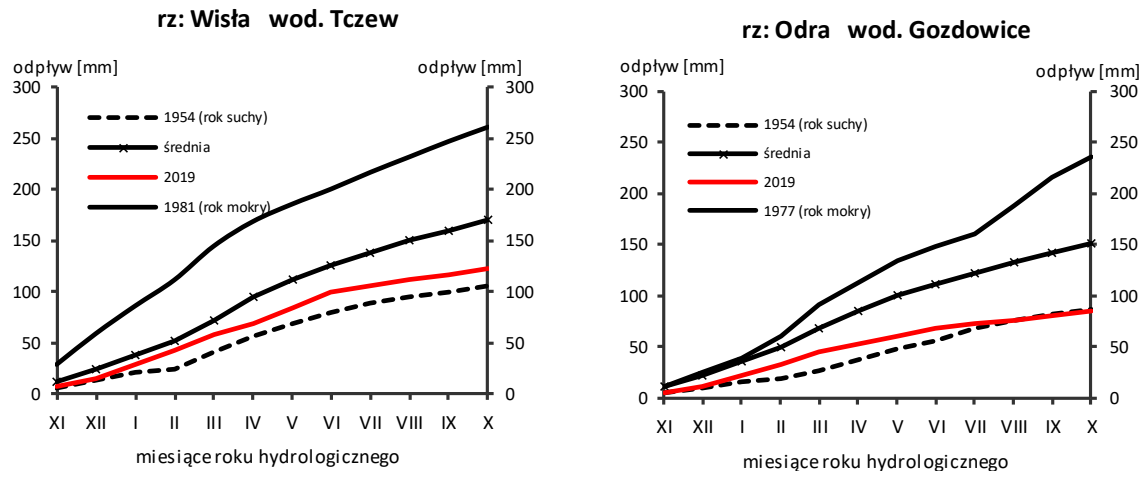
Rys. 3.3. Hydrogramy stanu wody na Odrze, Nysie Kłodzkiej i Warcie w październiku 2019

4. Odpływ rzeczny

W październiku odpływ rzek w dorzeczu Wisły i Odry był (kolejny miesiąc z rzędu) zdecydowanie niższy od normy.

W dorzeczu Wisły odpływ (tab. 4.1) wynosił od 47,1% normy w Warszawie na Wiśle do 82,9% w Nowym Sączu na Dunajcu, a w dorzeczu Odry kształtował się od 18,9% normy w Osetnie na Baryczy, do 94,1% w Nowym Drezdenku na Noteci. W rzekach Przymorza odpływ stanowił 92,5% odpływu normalnego w Resku na Redze, 102% w Słupsku na Słupi i 51,8% w Sępopolu na Łynie. W dorzeczu Wisły odpływ kształtował się od 0,89 SNQ w Warszawie na Wiśle do 2,51 SNQ w Nowym Sączu na Dunajcu, a w dorzeczu Odry od 0,79 SNQ w Sieradzu na Warcie do 1,64 SNQ w Osetnie na Baryczy. W rzekach Przymorza odpływ stanowił 1,43 SNQ w Resku na Redze, 1,80 SNQ w Słupsku na Słupi i 1,16 SNQ w Sępopolu na Łynie. Odpływ Wisły do morza wyniósł w październiku 5,87 mm, tj. 56,0% normy, Odrą odpłynęło 5,20 mm, tj. 55,4% normy.

Całkowity odpływ rzeczny od początku roku hydrologicznego, tj. od 1 listopada 2018 do 31 października 2019 w dorzeczu Wisły i Odry układał się również poniżej normy. W dorzeczu Wisły odpływ ten zawierał się w granicach od 55,2% normy w Sulejowie na Pilicy do 93,2% w Nowym Sączu na Dunajcu, a w dorzeczu Odry od 38,5% normy w Osetnie na Baryczy do 73,9% w Nowym Drezdenku na Noteci. W przekrojach zamykających zlewnie Wisły w Tczewie oraz Odry w Gozdowicach odpływ ten wynosił odpowiednio: 72,3% i 56,6% odpływu normalnego, a w rzekach Przymorza wynosił: dla Regi 81,9%, dla Słupi 96,5%, a dla Łyny 64,4% normy.



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

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

Lp	Rzeka	Przekrój	A	Wartości średnie z okresu 1951 - 2015								Październik 2019					
				$\overline{Q}_{10}$	$\overline{H}_{10}$	$\overline{V}_{10}$	$\overline{Q}_r$	$\overline{H}_r$	$\overline{V}_r$	$\Sigma\overline{k}$	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	194	16,4	521	291	289	9 192	1,000	102	124	10,4	332	63,8	1,22	0,855
2	Wisła	Warszawa	84 945	437	13,8	1 171	576	214	18 177	1,000	231	206	6,50	552	47,1	0,89	0,722
3	Wisła	Tczew	193 923	759	10,5	2 034	1 048	171	33 065	1,000	419	425	5,87	1 138	56,0	1,01	0,723
4	Dunajec	Nowy Sącz	4 337	43,9	27,1	118	65,1	473	2 053	1,000	14,5	36,4	22,5	97,5	82,9	2,51	0,932
5	San	Przemyśl	3 688	32,9	23,9	88,1	52,8	452	1 665	1,000	10,2	16,6	12,1	44,5	50,5	1,63	0,767
6	Wieprz	Kośmin	10 293	34,6	9,00	92,6	36,6	112	1 153	1,000	16,1	19,5	5,07	52,2	56,4	1,21	0,614
7	Pilica	Sulejów	3 927	19,1	13,0	51,2	22,8	183	720	1,000	9,22	10,5	7,16	28,1	54,9	1,14	0,552
8	Narew	Ostrołęka	21 921	82,4	10,1	221	109	157	3 434	1,000	43,1	45,1	5,51	121	54,7	1,05	0,743
9	Bug	Wyszków	38 394	104	7,28	280	153	126	4 839	1,000	53,2	50,5	3,52	135	48,4	0,95	0,683
10	Łyna	Sępopol	3 640	20,1	14,8	53,8	25,0	217	789	1,000	8,93	10,4	7,65	27,9	51,8	1,16	0,644
11	Odra	Racibórz-Miedonia	6 729	40,7	16,2	109	65,9	309	2 078	1,000	15,7	25,1	9,99	67,2	61,7	1,60	0,715
12	Odra	Ścinawa	29 612	130	11,8	348	183	195	5 777	1,000	65,2	60,2	5,45	161	46,3	0,92	0,546
13	Odra	Nowa Sól	36 840	158	11,5	423	209	179	6 598	1,000	82,9	70,2	5,10	188	44,5	0,85	0,532
14	Odra	Gozdowice	109 810	385	9,38	1 030	525	151	16 564	1,000	246	213	5,20	570	55,4	0,87	0,566
15	Nysa Kł.	Skorogoszcz*	4 489	24,8	14,8	66,4	37,2	261	1 173	1,000	9,38	10,2	6,09	27,3	41,1	1,09	0,523
16	Barycz	Osetno	4 580	14,2	8,31	38,1	15,4	106	485	1,000	1,63	2,68	1,57	7,2	18,9	1,64	0,385
17	Bóbr	Żagań	4 255	24,8	15,6	66,5	38,2	283	1 205	1,000	12,0	9,67	6,09	25,9	38,9	0,80	0,608
18	Warta	Sieradz	8 156	35,5	11,7	95,1	45,7	177	1 441	1,000	21,4	16,9	5,55	45,3	47,6	0,79	0,603
19	Warta	Poznań	25 909	72,8	7,53	195	102	124	3 225	1,000	40,4	40,6	4,20	109	55,7	1,01	0,554
20	Noteć	N. Drezdenko	15 932	60,9	10,2	163	73,2	145	2 310	1,000	38,9	57,3	9,63	153	94,1	1,47	0,739
21	Rega	Resko	1 134	7,24	17,1	19,4	8,89	247	280	1,000	4,67	6,69	15,8	17,9	92,5	1,43	0,819
22	Słupia	Słupsk	1 452	15,1	27,9	40,4	15,7	341	495	1,000	8,58	15,4	28,4	41,2	102	1,80	0,965

* - 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 październiku średni stan wody kontrolowanych jezior wzrósł o 3 cm. W dziesięciu jeziorach odnotowano wzrosty stanu wody (przeciętnie od 1 cm do 11 cm, największy wzrost o 11 cm wystąpił w Jeziorze Ostrowite), a tylko w dwóch jeziorach wystąpiły spadki (po 3 cm: w Jez. Powidzkim i Rajgrodzkim). W strefie wody średniej notowano 5 jezior (Komorze, Sławianowskie, Morzycko, Dejguny, Raduńskie Górne). Jezioro Komorze dołączyło do tej grupy jezior w październiku, w ubiegłym miesiącu klasyfikowano je do jezior w strefie wody niskiej. W strefie wody niskiej notowano 4 jeziora (Sławskie, Powidzkie, Rajgrodzkie, Jasień), a w strefie wody wysokiej 3 jeziora (Bachotek, Ostrowite i Dadaj - dwa ostatnie w ubiegłym miesiącu były jeszcze sklasyfikowane w strefie wody średniej).

W porównaniu do danych wieloletnich odnotowano średni dla wszystkich jezior niedobór wody równy 1 cm, był on o 4 cm niższy niż we wrześniu i sierpniu. Największy nadmiar w odniesieniu do średniej wieloletniej zanotowano w Jez. Dadaj (+31 cm). Bieżący nadmiar wody określono również dla jez. Bachotek (+20 cm), Jez. Sławianowskiego (+19 cm), jez. Ostrowitego (+17 cm), jez. Dejguny (+8 cm), jez. Komorze (+4 cm) i Jez. Raduńskiego Górnego (+1 cm). Niedomiar wody wystąpił w pięciu jeziorach (Morzycku o 1 cm, Jasieniu o 3 cm, Sławskim o 17 cm, Powidzkim o 27 cm oraz Rajgrodzkim o 58 cm, gdzie niedobór był największy).

W październiku we wszystkich jeziorach odnotowano spadki temperatury wody, średni spadek wyniósł około 5°C (i był niedużo wyższy od spadku we wrześniu), a w poszczególnych jeziorach przybierał średnie wartości od 3,4°C (jez. Dejguny) do 5,7°C (jez. Morzycko). Średnia dla wszystkich jezior temperatura wody mierzona przy wodowskazie wyniosła 12,7°C, najwyższa była w Jez. Sławskim (13,7°C), a najniższa w Jez. Raduńskim Górnym (11,5°C). Obniżenie temperatury wody najbardziej dotyczyło wartości temperatur maksymalnych (niekiedy ich spadek przekraczał 9 stopni Celsjusza). Ekstremalne dzienne temperatury wody zmierzono w Jez. Sławskim 15,7°C (1 X) oraz w Jez. Raduńskim Górnym 8,8°C (31 X).

Średnia przezroczystość wody wszystkich jezior mierzona widzialnością krążka Secchi'ego wyniosła w październiku 3,3 m i była wyższa o 0,5 m od wartości z września. W ośmiu jeziorach widzialność wzrosła, a w czterech spadła. Najwyższą przezroczystość zmierzono w jez. Morzycko (5,5 m), a najniższą w Jez. Ostrowite (1,5 m). Przezroczystość wody powyżej średniej wartości (oprócz wspomnianego jez. Morzycko) zarejestrowano w jeziorach: Powidzkim (3,9 m), Komorzu (5,0 m) i Jasieniu (4,0 m). Największy wzrost przezroczystości stwierdzono w jez. Morzycko, a najsilniejszy spadek w jez. Dejguny.

Parowanie rzeczywiste z powierzchni jezior w październiku dla czterech tratw ewaporometrycznych (średnie dla jezior: Sławskiego, Sławianowskiego, Rajgrodzkiego, Raduńskiego Górnego) wyniosło 41 mm i było niższe od wartości odnotowanej we wrześniu aż o 54 mm. Osłabienie parowania rzeczywistego (najbardziej wyraźne w Jez. Rajgrodzkim) odnotowano we wszystkich analizowanych jeziorach. Parowanie z powierzchni wody najintensywniej przebiegało (podobnie jak we wrześniu) na Jez. Rajgrodzkim (51 mm), było jednak zdecydowanie niższe. Zbliżoną sumę miesięcznego parowania uzyskano dla Jez. Raduńskiego Górnego, wyniosła ona 41 mm. Niższe podobne wartości miesięczne

parowania rzeczywistego rzędu 34-36 mm odnotowano odpowiednio dla: Jez. Sławskiego i Jez. Sławianowskiego. W ujęciu dekadowym parowanie z powierzchni jezior było zróżnicowane i wahało się od 7 mm (Jez. Sławskie) do 26 mm (Jez. Rajgrodzkie). Najwyższe wartości parowania na wszystkich jeziorach przypadały na pierwszą dekadę (średnio 19 mm), w drugiej dekadzie października odnotowano wyraźne osłabienie parowania z powierzchni wody, a w trzeciej jego nieduży wzrost.

Rozkład temperatury wody w październiku w kontrolowanych jeziorach był charakterystyczny dla układu homotermii jesiennej. We wszystkich jeziorach zanotowano spadek temperatury wody w warstwie przypowierzchniowej (w żadnym nie przekroczyła ona 15°C). Najsilniejszy spadek temperatury wody w warstwie przypowierzchniowej odnotowano w wodach Jeziora Rajgrodzkiego (-7,0°C) oraz jeziora Dejguny (-6,5°C), natomiast najsłabszy w jeziorze Morzycko (-1,8°C). Średnia temperatura wody w warstwie przypowierzchniowej we wszystkich jeziorach wyniosła 12,8°C i była niższa o 4,5°C, w porównaniu do września. W poszczególnych jeziorach temperatura wody na głębokości 0,4 m wahała się od 12,2°C (jez. Dadaj) do 13,7°C (jez. Morzycko). Wykresy termiczne kilku jezior miały bardzo wyrównany przebieg lub zbliżały do niego (jez. Bachotek, jez. Dadaj, jez. Jasień). Najbardziej widoczne było to w jez. Bachotek, gdzie różnica między skrajnymi wartościami w profilu pomiarowym wynosiła zaledwie 3,9°C.

W porównaniu do września w epilimnionach wszystkich jezior stwierdzono znaczne obniżenie temperatury wody oraz zwiększenie miąższości tej warstwy. Odnotowano natomiast zmniejszenie miąższości metalimnionów oraz niewielkie zmiany temperatury w hipolimnionach.

W epilimnionach w skali miesiąca stwierdzono spadek temperatury wody rzędu 4,4°C, największy w Jeziorze Rajgrodzkim, gdzie średnia temperatura wody tej warstwy była również najniższa i wynosiła 12,0°C. Niedużo wyższą temperaturę wody: 12,2°C określono dla jezior: Dejguny, Raduńskie Górne oraz Dadaj. Najwyższą temperaturę 13,4°C zarejestrowano w Jez. Morzycko (w wodach tego jeziora odnotowano również absolutne maksimum temperatury wody we wszystkich pionach na sieci limnologicznej, równe 13,7°C). Spadek temperatury w wody w tej warstwie niemal we wszystkich (oprócz Jez. Powidzkiego i Jez. Raduńskiego Górnego) łączył się ze wzrostem miąższości epilimnionu, którego średnia wartość wynosiła prawie 11 metrów (maksymalnie 14 m Jez. Rajgrodzkie). Najsilniejszy spadek temperatury wody w warstwie epilimnionu, w stosunku do września, odnotowano w wodach Jez. Rajgrodzkiego (średnio o 7,1°C). Najmniejszą zmianę (spadek) temperatury wody w epilimnionie zaobserwowano w wodach jezior: Morzycko (2,3°C) i Raduńskie Górne (2,5°C).

Wzrost miąższości górnej warstwy wody (epilimnionu) odbywał się kosztem leżącej niżej warstwy metalimnionu, której przeciętna miąższość wynosiła 4 m (najwyższą wartość 11 metrów określono dla Jez. Powidzkiego). W większości jezior w wodach metalimnionu temperatura wody nieznacznie spadła (o ok. 0,6°C), najsilniej w jez. Dadaj i Jez. Rajgrodzkim. Wyjątek stanowiły dwa jeziora: Morzycko i Raduńskie Górne, w których stwierdzono wzrost średniej temperatury wody w warstwie metalimnionu. Generalnie w warstwie tej nastąpił

spadek temperatury wody z 13,0°C do 11,4°C w górnej części metalimnionu oraz z 10,9°C do 7,0°C, w dolnej jego części. Gradient spadku temperatury wody w tej warstwie był jednak zdecydowanie niższy niż we wrześniu, zazwyczaj wynosił około 1,0 stopień Celsjusza na pojedynczych metrach głębokości (maksymalnie 2,9°C w Jez. Komorze, na jedenastym metrze głębokości).

W hipolimnionach, czyli warstwach leżących najniżej, temperatura wody była najniższa i zbliżona do temperatury wody we wrześniu (7,0°C), wynosiła średnio 7,1°C. W poszczególnych jeziorach temperatura ta wahała się od 5,6°C (Jez. Ostrowite) do 9,9°C (jez. Bachotek). Absolutnie najniższą wartość temperatury wody w październiku 5,3 °C (we wrześniu 5,2 °C) zmierzono w wodach naddennych Jez. Ostrowite, z kolei najwyższą wartość 10,7°C zanotowano w górnej części hipolimnionu, w jez. Bachotek.

Średnia temperatura wody mierzona w głęboczkach wszystkich jezior w całym pionie pomiarowym wyniosła 9,6°C i była niższa niż we wrześniu o 1,5°C. Spośród jezior głębokich najniższą temperaturę w całym profilu głębokościowym zaobserwowano (podobnie jak w sierpniu i wrześniu) w jez. Morzycko (8,0°C), a najwyższą w jez. Bachotek (11,5°C). Spadek temperatury wody odnotowano we wszystkich jeziorach, najmniejszy w wodach jez. Morzycko, największy w wodach Jez. Sławskiego.

Wraz z ochłodzeniem wody jeziornej jej natlenienie (w całym pionie głębokościowym, średnio dla wszystkich kontrolowanych jezior) wzrosło z 2,8 mgO_2/dm^3 we wrześniu do 4,0 mgO_2/dm^3 w październiku. Najwyższą zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie w całym pionie pomiarowym zmierzono w wodach płytkiego Jeziora Sławskiego (8,9 mgO_2/dm^3), a spośród jezior głębokich w wodach jez. Bachotek (4,0 mgO_2/dm^3). Najniższe natlenienie wody zaobserwowano w głębokim Jez. Morzycko (2,0 mgO_2/dm^3). Warto podkreślić, iż natlenienie wody wzrosło we wszystkich 12 kontrolowanych jeziorach, najbardziej w wodach Jez. Sławianowskiego (średnio o 3,3 mgO_2/dm^3) oraz w wodach Jez. Sławskiego (średnio o 2,4 mgO_2/dm^3), a najmniej w wodach jez. Komorze i jez. Morzycko.

W warstwie epilimnionu średnie dla jezior natlenienie wody wzrosło, z 8,9 mgO_2/dm^3 we wrześniu, do 9,6 mgO_2/dm^3 w październiku W zdecydowanej większości jezior głębokich (8) zawartość tlenu w wodzie wzrosła, najbardziej w Jez. Rajgrodzkim (o 1,6 mgO_2/dm^3) oraz w jez. Dadaj (1,5 mgO_2/dm^3). W jednym jeziorze - Komorze natlenienie wody nie uległo zmianie, a w wodach Jez. Ostrowite nastąpiło obniżenie natlenienia epilimnionu (o 0,5 mgO_2/dm^3). Najwyższą maksymalną wartość tlenu rozpuszczonego w warstwie epilimnionu zanotowano tuż przy powierzchni wody w jez. Ostrowite (11,0 mgO_2/dm^3),. Natlenienie wody w tej warstwie w jeziorach głębokich zawierało się w wąskim przedziale od 9,2 mgO_2/dm^3 (jez. Rajgrodzkie) do 11,0 mgO_2/dm^3 (jez. Ostrowite).

Grubość metalimnionu (strefy leżącej poniżej epilimnionu) uległa zmniejszeniu Odnotowano także przesunięcie, o kilka metrów niżej, rejonu gwałtownego spadku natlenienia wody. Spadek ten, na przestrzeni kilku metrów wyniósł 5-9 mgO_2/dm^3. Maksymalny gradient spadku natlenienia wynoszący ponad 9 mgO_2/dm^3 na 1 m głębokości odnotowano między 10., a 11. metrem głębokości, w jez. Komorze.

W hipolimnionach strefy pozbawione tlenu rozpuszczonego lub też strefy o niskiej jego zawartości istniały we wszystkich jeziorach głębokich, tj. w 8 zbiornikach. Zawartość tlenu w tej warstwie była bardzo niska, wręcz znikoma i wahała się od 0,0 mgO_2/dm^3 do 0,7 mgO_2/dm^3. Należy jednak podkreślić, iż liczba jezior ze strefami beztlenowymi zmniejszyła się i występowała tylko w 3 zbiornikach (jez. Morzycko, jez. Bachotek, jez. Jasień), a nie jak miało to miejsce we wrześniu w 5 jeziorach (Ostrowite, Bachotek, Jasień, Morzycko, Powidzkie). W jednym jeziorze - Morzycko zasięg strefy beztlenowej uległ wyraźnemu zmniejszeniu, z 41 metrów miąższości we wrześniu do 36 metrów w październiku, a w dwóch pozostałych jeziorach (jez. Bachotek, jez. Jasień) strefa beztlenowa zwiększyła swój zasięg. Poza tym w jednym z jezior - Dejguny na głębokościach 20 - 25 metrów wykryto niewielki wzrost zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie.

W jeziorach płytkich (w październiku) odnotowano spadek temperatury wody. W Jez Sławskim spadek (o około 6 stopni Celsjusza) odnotowano w całym profilu pomiarowym. Temperatura wody w Jez. Sławskim była wyrównana i miała stałą wartość: 13,2°C (zarówno przy powierzchni jak i przy dnie). W Jez. Sławianowskim temperatura wody była nieco niższa i również bardzo wyrównana. Wahała się od 12,5°C (przy powierzchni) do 12,2°C (przy dnie), przy powierzchni była chłodniejsza o prawie 6 stopni Celsjusza, w porównaniu do wartości z września. W Jez. Sławianowskim kilka metrów nad dnem odnotowano niewielki wzrost temperatury wody w stosunku do września (od 0,3°C do 1,2°C). Warunki tlenowe uległy w przypadku Jez. Sławskiego poprawie w całym profilu głębokościowym i przeciętne natlenienie wody wyniosło prawie 9,0 mgO_2/dm^3 (zanotowano średni wzrost zawartości tlenu w wodzie równy 2,4 mgO_2/dm^3). Średnie natlenienie wody w przypadku Jez. Sławianowskiego również wzrosło do prawie 7 mgO_2/dm^3 (przeciętnie o 3,3 mgO_2/dm^3) głównie w środkowych i dolnych partiach profilu pomiarowego.

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

Lp	Jezioro	$\overline{H}_{10}$ (1986–2015)			H_{10}			Stan wody	ΔH			T_{10}			ΔT		
		NNW	SSW	WWW	NW	SW	WW		NW	SW	WW	NT	ST	WT	NT	ST	WT
		[cm]			[cm]				[cm]			[°C]			[°C]		
1	Sławskie	138	161	187	144	144	146	niski	2	1	1	11,4	13,7	15,7	-4,5	-5,1	-8,2
2	Powidzkie	406	444	486	416	417	418	niski	0	-3	-8	11,8	13,1	14,8	-3,3	-5,1	-9,2
3	Komorze	120	125	138	127	129	130	średni	11	7	2	11,0	12,6	14,3	-3,4	-5,1	-8,6
4	Sławianowskie	147	184	213	197	203	206	średni	5	7	6	11,1	12,6	14,1	-3,1	-4,7	-9,7
5	Ostrowite *)	85	94	103	107	111	113	wysoki	10	11	9	10,7	12,8	14,6	-4,1	-5,0	-9,1
6	Morzycko *)	158	190	217	188	189	190	średni	4	3	-1	10,8	13,1	14,7	-4,1	-5,7	-9,4
7	Rajgrodzkie	108	174	226	114	116	119	niski	0	-3	-7	10,1	12,1	13,8	-1,3	-5,0	-8,3
8	Dejguny	148	166	188	172	174	174	średni	5	4	2	10,2	11,9	13,8	-2,6	-3,4	-9,1
9	Bachotek	168	246	292	264	266	267	wysoki	1	2	0	11,0	13,5	15,4	-3,9	-5,0	-8,7
10	Jasień	126	138	150	131	135	136	niski	4	6	5	10,7	12,3	14,3	-3,9	-5,0	-8,5
11	Raduńskie G.	484	491	510	489	492	496	średni	1	1	2	8,8	11,5	13,1	-4,6	-4,5	-8,7
12	Dadaj	96	117	152	143	148	150	wysoki	3	7	7	10,8	12,6	14,4	-3,6	-4,8	-8,2

*) Ostrowite, Morzycko – wielolecie 2006 – 2015

$\overline{H}_m$ - stany charakterystyczne wody w danym miesiącu w wieloleciu 1986-2015
H_m - stany charakterystyczne wody w danym miesiącu

ΔH - zmiany stanów charakterystycznych wody w stosunku do poprzedniego miesiąca
T_m - temperatury charakterystyczne wody w danym miesiącu
ΔT - zmiany temperatur charakterystycznych wody w stosunku do poprzedniego miesiąca

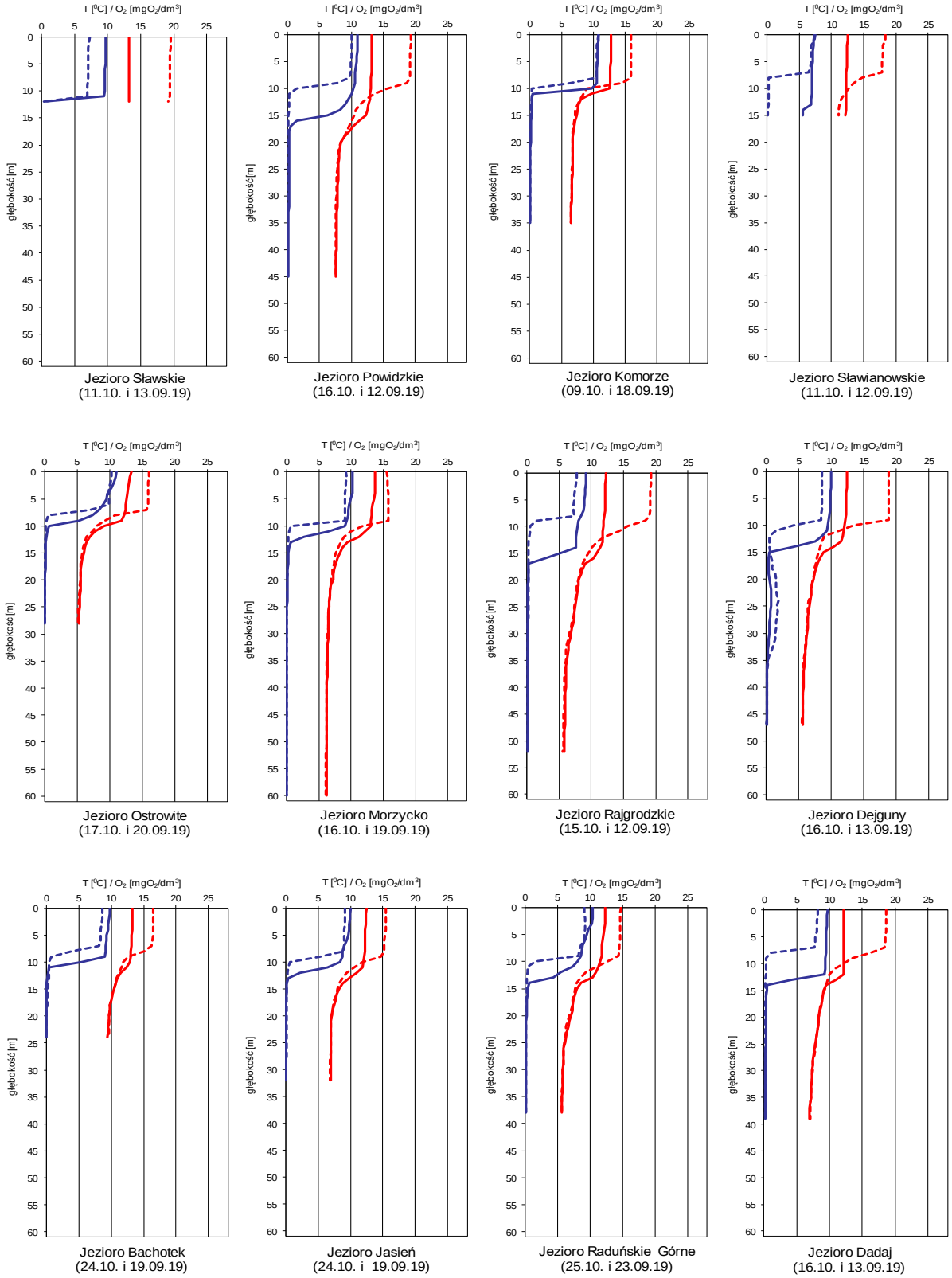
NNW - najniższy stan w danym miesiącu w wieloleciu 1986-2015
SSW - średni stan w danym miesiącu w wieloleciu 1986-2015
WWW - najwyższy stan w danym miesiącu w wieloleciu 1986-2015
NW - najniższy stan w danym miesiącu
SW - średni stan w danym miesiącu
WW - najwyższy stan w danym miesiącu
NT - najniższa 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	V 2019	VI 2019	VII 2019	VIII 2019	IX 2019	X 2019
1	Sławskie	2,5	1,9	2,0	2,9	2,4	2,1
2	Powidzkie	2,2	5,8	3,5	2,8	3,8	3,9
3	Komorze	6,0	4,7	2,1	2,9	4,5	5,0
4	Sławianowskie	2,2	2,4	2,1	2,0	2,2	3,2
5	Ostrowite	1,8	2,7	2,0	3,3	1,7	1,5
6	Morzycko	2,8	5,2	1,7	1,4	3,4	5,5
7	Rajgrodzkie	3,0	3,8	1,0	1,8	1,6	2,5
8	Dejguny	2,3	2,0	4,9	2,5	4,8	2,7
9	Bachotek	3,0	3,0	1,8	2,3	2,2	3,0
10	Jasień	2,5	4,0	2,4	2,7	2,6	4,0
11	Raduńskie Górne	2,4	2,5	2,4	1,9	2,9	2,7
12	Dadaj	2,2	3,0	1,5	1,4	2,0	3,0

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

Lp	Jezioro	Stacja	Wrzesień 2019			Październik 2019		
			I dek.	II dek.	III dek.	I dek.	II dek.	III dek.
1	Sławskie	Radzyń	41	29	16	16	7	11
2	Sławianowskie	Buntowo	37	28	14	15	9	12
3	Rajgrodzkie	Rajgród	51	54	29	26	10	15
4	Raduńskie Górne	Borucino	34	30	15	18	11	13



Rys. 5.2. Natlenienie i temperatura wody jezior bilansowych

6. Parowanie z powierzchni wody

Rys. 6.1. Lokalizacja stacji ewaporometrycznych

W październiku sumy miesięczne parowania mierzonego w basenach 20 m² na wszystkich stacjach, z wyjątkiem Borucina, były zbliżone do średnich wartości z wielolecia i oscylowały w granicach od 30 do 40 mm (tab. 6.1). W Borucinie suma miesięczna parowania wyniosła 23 mm i była najniższa, spośród zmierzonych na stacjach w październiku. Największe wartości parowania w tym miesiącu odnotowano we Włodawie: 40 mm (gdzie parowanie było równe średniej wartości z wielolecia) oraz w Kłodzku: 39 mm i Sulejowie: 38 mm (w Kłodzku i Sulejowie wartości parowania przekroczyły średnie z wielolecia o 3%). W półroczu letnim październik z reguły charakteryzuje się najniższymi w roku wartościami parowania.

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

Stacja	Max.	Min.	Śr.	I dek.	II dek.	III dek.	Suma	Odchylenie od średniej	
	1981 – 2010			mm				mm	%
BORUCINO	38	21	30	10	5	8	23	-7	-23
KŁODZKO[a) *)]	46	30	38	16	10	13	39	1	3
PIŁA	41	25	33	13	8	9	30	-3	-9
RADZYŃ	43	23	33	12	8	11	31	-2	-6
SULEJÓW[*)]	51	27	37	19	8	11	38	1	3
WŁODAWA[*)]	51	30	40	19	10	11	40	0	0

[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

W tabeli 6.3 prezentujemy sumy miesięczne i dekadowe parowania z powierzchni wody w ewaporometrach GGI – 3000 (dane z 12 stacji). Ewaporometr o niewielkiej powierzchni czynnej, jakim jest GGI – 3000, wykazuje się intensywniejszymi procesami ewaporacyjnymi niż ewaporometry o większej powierzchni. Otrzymane wartości w pomiarach terminowych w tym ewaporometrze są zazwyczaj wyższe, niż w basenach 20 m^2. Największe wartości parowania zmierzono na stacjach we Włodawie 59 mm i Jarczewie 50 mm, a najmniejsze na stacji w Borucinie (27 mm) oraz w Łebie (28 mm). Na stacji w Biebrzy suma miesięczna parowania (44 mm) przekroczyła maximum z wielolecia.

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

Stacja	Max.	Min.	Śr.	I dek.	II dek.	III dek.	Suma	Odchylenie od średniej	
	2010-2018			mm				mm	%
BORUCINO	37	25	31	12	6	9	27	-4	-13
JARCZEW	64	34	46	18	17	15	50	4	9
KŁODZKO	68	34	42	14	16	15	45	3	7
PIŁA	53	27	38	13	10	10	33	-5	-13
RADZYŃ	58	32	39	12	12	11	35	-4	-10
SANDOMIERZ	43	32	37	18	14	11	43	6	16
SULEJÓW	45	31	39	17	14	12	43	4	10
WŁODAWA	64	38	47	21	23	15	59	12	26
ZAKOPANE	44	18	33	10	20	13	43	10	30
ŁEBA [a)]	39	23	32	10	7	11	28	-4	-13
BIEBRZA [b)]	42	22	36	14	15	15	44	8	22
MŁAWA [c)]	46	34	39	17	10	8	35	-4	-10

[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

Rejony osłony meteorologicznej Polski

Rejony osłony hydrologicznej Polski

Adresy biur prognoz IMGW-PIB

Warszawa

Centralne Biuro Prognoz Meteorologicznych	tel. 22 5694151
Centralne Biuro Hydrologii Operacyjnej	tel. 225694140
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