Nr 9 (185)

ISSN 1730-6124

BIULETYN

PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY HYDROLOGICZNO-METEOROLOGICZNEJ

WRZESIEŃ 2017

INSTYTUT METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Redakcja biuletynu:

Wojciech Pawelec
Marianna Sasim
Sławomir Wereski – redaktor naczelny

Pomiary i obserwacje, których wyniki wykorzystano w Biuletynie wykonywane są przez Państwową Służbę Hydrologiczno-Meteorologiczną IMGW-PIB.
Pomiary i obserwacje hydrologiczno-meteorologiczne oraz monitoring jakości wód głównych rzek kraju są dofinansowane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na zamówienie Ministerstwa Środowiska i Głównego Inspektora Ochrony Środowiska.
Dane podane w Biuletynie (meteorologiczne i hydrologiczne) pochodzą z operacyjnej bazy danych i ich wartości mogą ulec zmianie po weryfikacji.

Dofinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

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

SPIS TREŚCI

1. Ogólna ocena sytuacji hydrologiczno-meteorologicznej we wrześniu 2017 4
2. Warunki meteorologiczne 5
3. Warunki hydrologiczne 15
4. Odpływ rzeczny 23
5. Jeziora 26
6. Parowanie z powierzchni wody 32

TABELE

2.1. Charakterystyki meteorologiczne we wrześniu 2017 12
3.1. Najwyższe dobowe sumy opadów w zlewniach (45 mm i wyższe) 15
3.2. Najwyższe dobowe przyrosty stanu wody (100 cm i wyższe) 16
3.3. Stacje wodowskazowe, na których we wrześniu stan wody przekraczał stan alarmowy 18
3.4. Stacje wodowskazowe, na których stan wody we wrześniu 2017 był niższy od dotychczas obserwowanych wartości (do roku 2016) 19
4.1. Odpływ we wrześniu 2017 w stosunku do wartości charakterystycznych z wielolecia 1951-2015 w wybranych profilach wodowskazowych 24
5.1. Morfometria i zlewnie jezior 26
5.2. Stan i temperatura wody jezior we wrześniu 2017 29
5.3. Przezroczystość wody [m] 30
5.4. Parowanie z powierzchni jezior (wartości rzeczywiste) [mm] 30
6.1. Sumy dekadowe i miesięczne parowania z powierzchni wody (basen 20 m^2) – wrzesień 2017 32
6.2. Przybliżone wartości współczynnika [R] dla obiektów wodnych o różnej głębokości i powierzchni do 5 km^2 33
6.3. Sumy dekadowe i miesięczne parowania z powierzchni wody - ewaporometr GGI-3000 – wrzesień 2017 33

RYSUNKI

2.1. Mapa synoptyczna (4 IX 2017, godz. 00 UTC) 5
2.2. Mapa synoptyczna (11 IX 2017, godz. 00 UTC) 6
2.3. Mapa synoptyczna (21 IX 2017, godz. 12 UTC) 7
2.4. Mapa synoptyczna (28 IX 2017, godz. 12 UTC) 8
2.5. Średnia miesięczna temperatura powietrza we wrześniu 2017 10
2.6. Odchylenie średniej miesięcznej temperatury powietrza we wrześniu 2017, w stosunku do średniej 1971-2000 10
2.7. Miesięczna suma opadu atmosferycznego we wrześniu 2017 11
2.8. Anomalia miesięcznej sumy opadu atmosferycznego we wrześniu 2017, jako procent normy wieloletniej 1971-2000 11
2.9. Średnie dobowe i ekstremalne temperatury powietrza oraz dobowe sumy opadu atmosferycznego we wrześniu 2017 13
2.10 Lokalizacje wyładowań doziemnych we wrześniu 2017 14
3.1. Wysokość opadów średnich [mm] i przebieg stanu wody [cm] dla wybranych zlewni w Polsce, we wrześniu 2017 20
3.2. Hydrogramy stanu wody na Wiśle, Narwi i Bugu we wrześniu 2017 21
3.3. Hydrogramy stanu wody na Odrze, Nysie Kłodzkiej i Warcie we wrześniu 2017 22
4.1. Krzywe sumowe odpływu Wisły w Tczewie i Odry w Gozdowicach 23
5.1. Lokalizacja jezior bazowych i bilansowych służby limnologicznej 26
5.2. Natlenienie i temperatura jezior bilansowych 31
6.1. Lokalizacja stacji ewaporometrycznych 32

1. Ogólna ocena sytuacji hydrologiczno-meteorologicznej we wrześniu 2017

Tegoroczny wrzesień pod względem termicznym na północy, wschodzie i w centrum Polski był powyżej normy, na pozostałym obszarze został sklasyfikowany jako w normie. Poniżej normy był jedynie na krańcach południowo-zachodnich kraju. Najwyższe odchylenie od normy zanotowano w Terespolu, gdzie średnia miesięczna temperatura powietrza wyniosła 14,1°C, a norma została przekroczona o 1,5°C. Najwyższą temperaturę maksymalną, 29,1°C, zanotowano w Rzeszowie 1 IX, a najniższą temperaturę minimalną, 0,7°C, w Jeleniej Górze, 19 IX. Pod względem opadów wrzesień na przeważającym obszarze Polski był skrajnie wilgotny, jedynie na zachodzie kraju był wilgotny lub w normie. Największe przekroczenie normy miesięcznej wystąpiło w Olsztynie, gdzie spadło 231,0 mm opadu, co stanowiło 380,6% normy. Najwyższa miesięczna suma opadów 324,0 mm wystąpiła w Bielsku-Białej. co stanowiło 356,0% normy. Najwyższa dobowa suma opadów, 56,8 mm, została odnotowana 17 IX w Ostrołęce, a na Kasprowym Wierchu 21 IX zanotowano 71,9 mm.

We wrześniu na większości rzek odnotowano znaczne wzrosty stanu wody, w skali miesiąca. Ostatniego dnia września (30 IX) stan wody na przeważającej liczbie rzek układał się na granicy strefy wody wysokiej i średniej, gdy na początku miesiąca układał się na granicy wody średniej i niskiej. W całej Polsce we wrześniu zanotowano dużą liczbę wysokich opadów. Obok opadów, które miały charakter lokalny wystąpiły ulewne i nawalne opady deszczu na większych obszarach kraju. Na rzekach północnej Polski przez niemal cały wrzesień, podobnie jak pod koniec sierpnia, często notowano stan wody w strefie wysokiej. Po intensywnych opadach w dniach 17 - 21 IX na rzekach na północy, jak też na południu Polski odnotowano liczne wysokie przyrosty stanu wody. Najwyższy dzienny wzrost, o 309 cm, odnotowano 19 września na Baudzie w Nowych Sadłukach (rzece odprowadzającej wody do Zalewu Wiślanego). Na Wiśle i Odrze przemieszczały się fale wezbraniowe o kulminacji w strefie wody wysokiej. Odnotowane (głównie w drugiej połowie miesiąca) przekroczenia stanu alarmowego nie były wysokie. Jedyne przekroczenie stanu alarmowego wyższe od 100 cm wystąpiło 19 IX na Wąskiej w Pasłęku, wynosiło 136 cm.

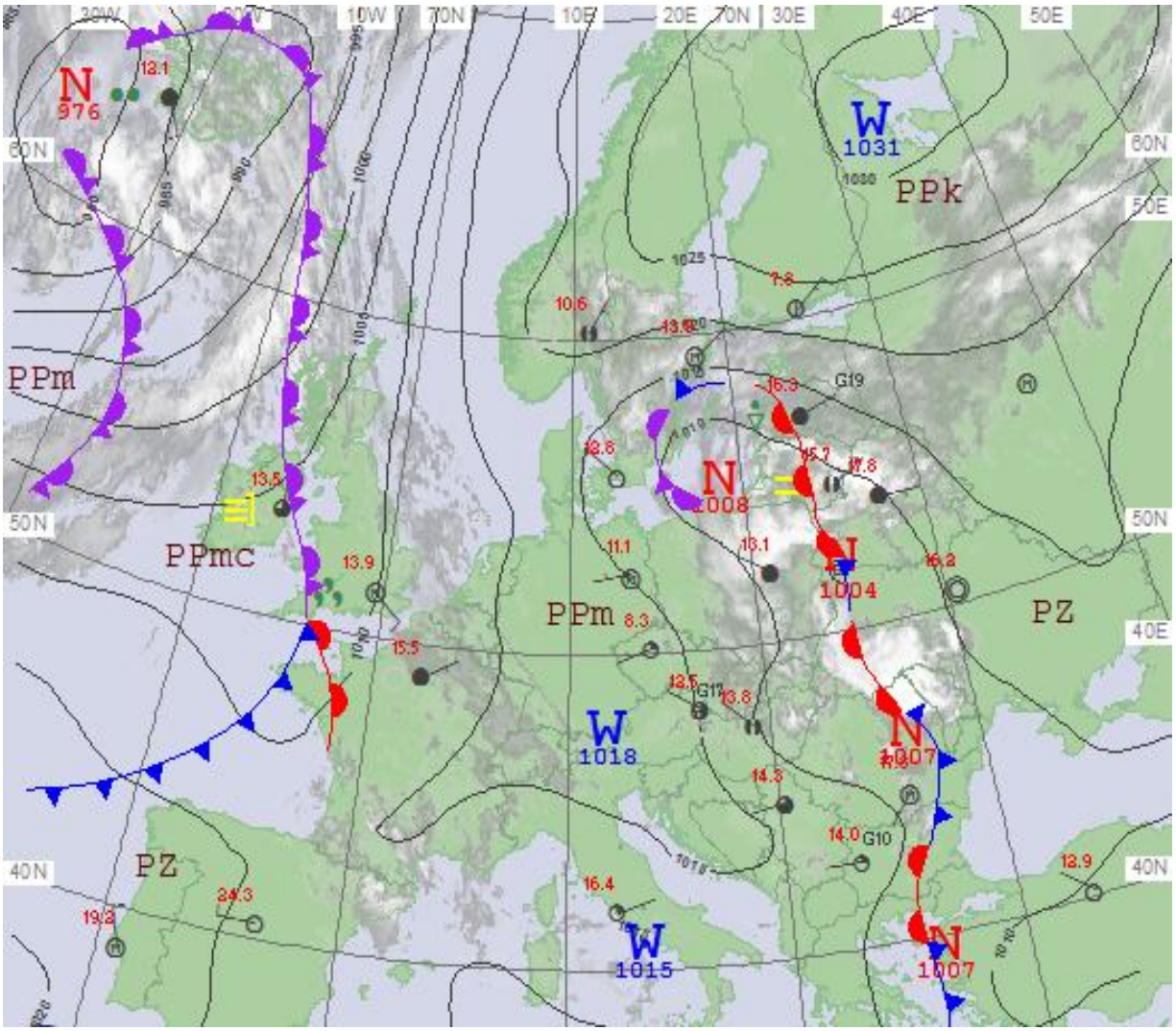
We wrześniu odpływ rzek miał zróżnicowane wartości w stosunku do normy. W niektórych przekrojach stanowił 50% normy, w innych ponad 200%. Znaczne przekroczenia normy odnotowano w rzekach Przymorza.

We wrześniu w porównaniu do danych wieloletnich nastąpił kolejny wzrost nadmiaru wody w jeziorach, średnio do 18 cm. Średnia temperatura wody przy wodowskazach wynosiła 16,6°C i była niższa o 4,6°C od wartości z sierpnia. Średnia przezroczystość wyniosła 3,1 m. Parowanie wyniosło średnio dla czterech tratw ewaporometrycznych 78 mm. Stratyfikacja termiczna uległa osłabieniu.

We wrześniu 2017 wartości parowania z basenów 20 m² mieściły się w zakresie od 44 mm w Borucinie do 57 mm we Włodawie.

2. Warunki meteorologiczne

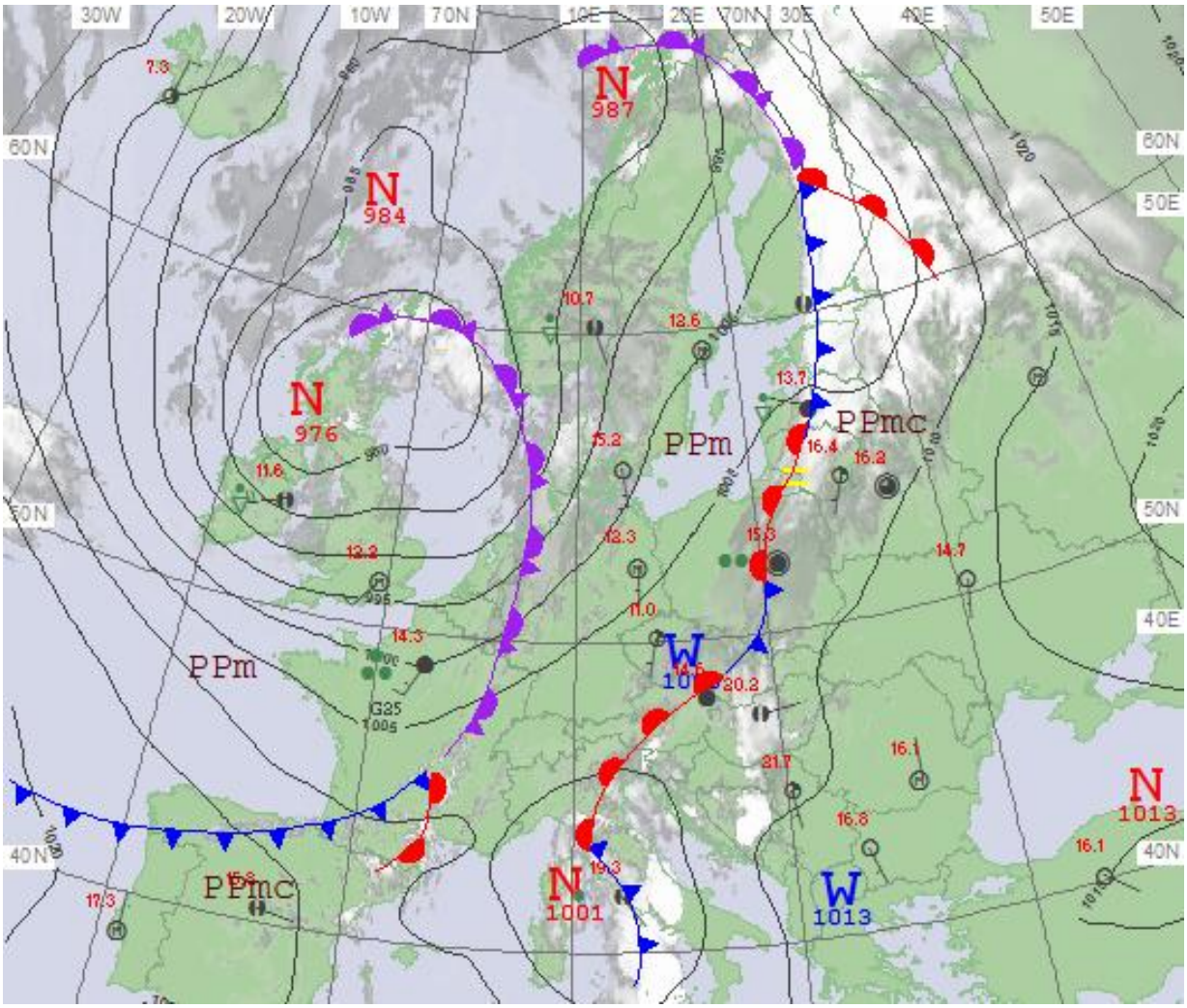
W dniach 1-6 IX Polska była w zasięgu niżów z ośrodkami z rejonu Południowego Bałtyku, Białorusi, Ukrainy i Bułgarii, w strefie frontów atmosferycznych. W dniach 1 - 2 IX, z południa napływała gorąca, zwrotnikowa masa powietrza. Od 3 IX z zachodu zaczęło napływać chłodniejsze powietrze polarno-morskie. Zachmurzenie było duże z rozpogodzeniami, głównie na zachodzie i północy kraju. Miejscami, prawie w całej Polsce, występowały opady deszczu przelotne i jednostajne, w województwach wschodnich chwilami o umiarkowanym i silnym natężeniu. Występowały również opady mżawki, a w kotlinach sudeckich lokalnie tworzyła się mgła. Najwyższa dobowa suma opadów, 58 mm, została zmierzona 3 IX na Hali Gąsiennicowej (woj. małopolskie), nieco niższą sumę opadów: 56 mm, zanotowano 1 IX w Borowicach (woj. dolnośląskie). Największe porywy wiatru zanotowano 3 IX: w Zamościu 21 m/s, a na Śnieżce 29 m/s.



Rys. 2.1. Mapa synoptyczna (4 IX 2017, godz. 00 UTC)

W dniach 7-15 IX Polska była pod wpływem niżów znad północnej Europy, które wraz frontami atmosferycznymi przemieszczały się z zachodu na wschód kontynentu. Przez większą część tego okresu, z południowego zachodu i zachodu Europy, napływała polarna

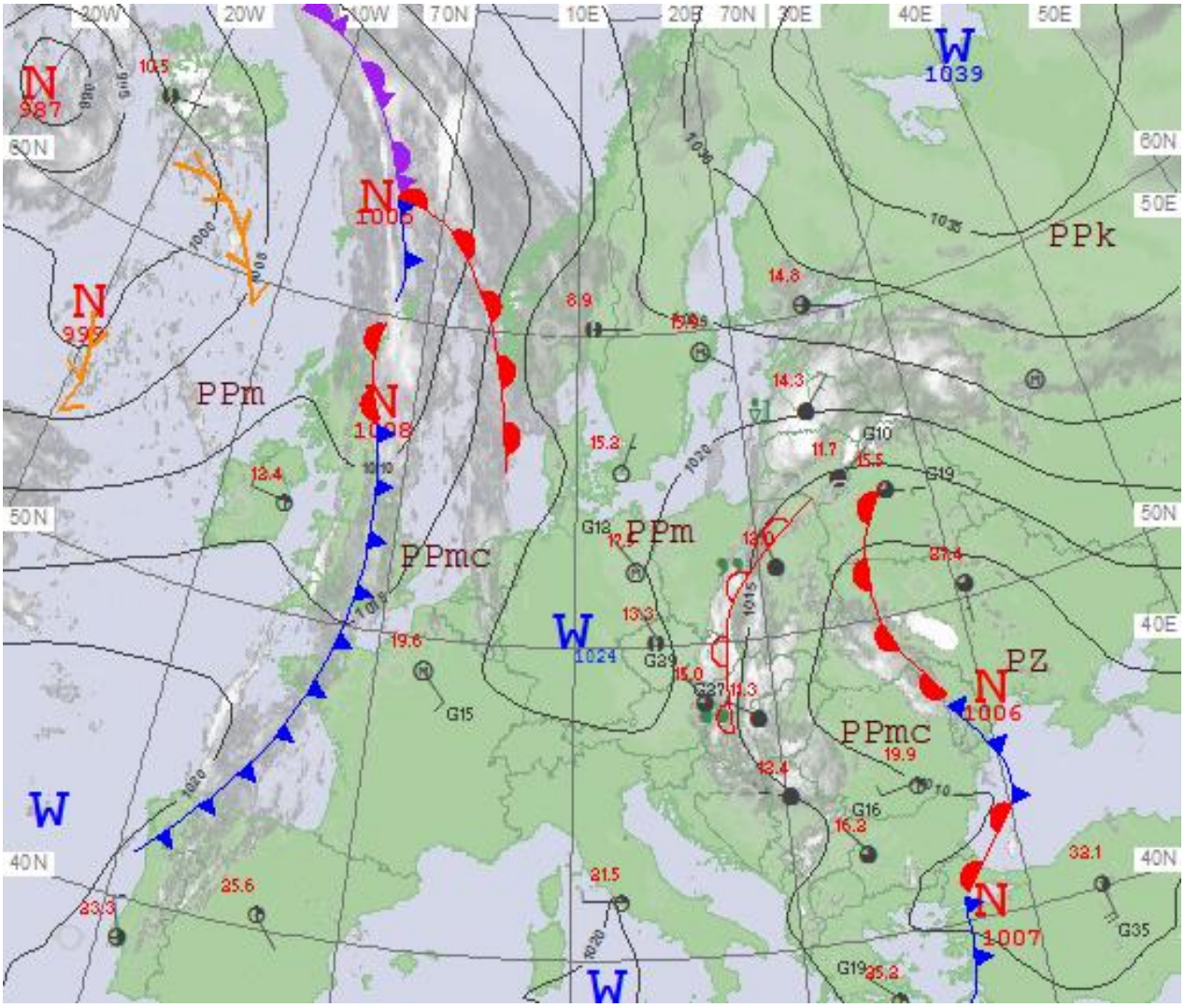
morska masa powietrza, jedynie przejściowo, od 9 IX do 11 IX, nad południowe rejony kraju napłynęło zwrotnikowe powietrze. Zachmurzenie było duże z większymi przejaśnieniami i rozpogodzeniami. Miejscami padał deszcz, chwilami o natężeniu umiarkowanym, a lokalnie na południu i wschodzie kraju silnym. Na Wybrzeżu i Pomorzu, a także na Mazowszu i Lubelszczyźnie występowały burze, w czasie których punktowo deszcz był ulewny. Wysoko w Karkonoszach chwilami padał deszcz ze śniegiem, a w Tatrach śnieg. Najwyższe dobowe sumy opadów zostały odnotowane 11 IX: 48 mm na stacji Wapienica (woj. śląskie) oraz 42 mm na stacji Istebna Wieś (woj. śląskie). Największe porywy wiatru wystąpiły 14 IX, tego dnia w Krośnie zanotowano poryw 22 m/s, w Rzeszowie 21 m/s, a na Śnieżce 37 m/s.



Rys. 2.2. Mapa synoptyczna (11 IX 2017, godz. 00 UTC)

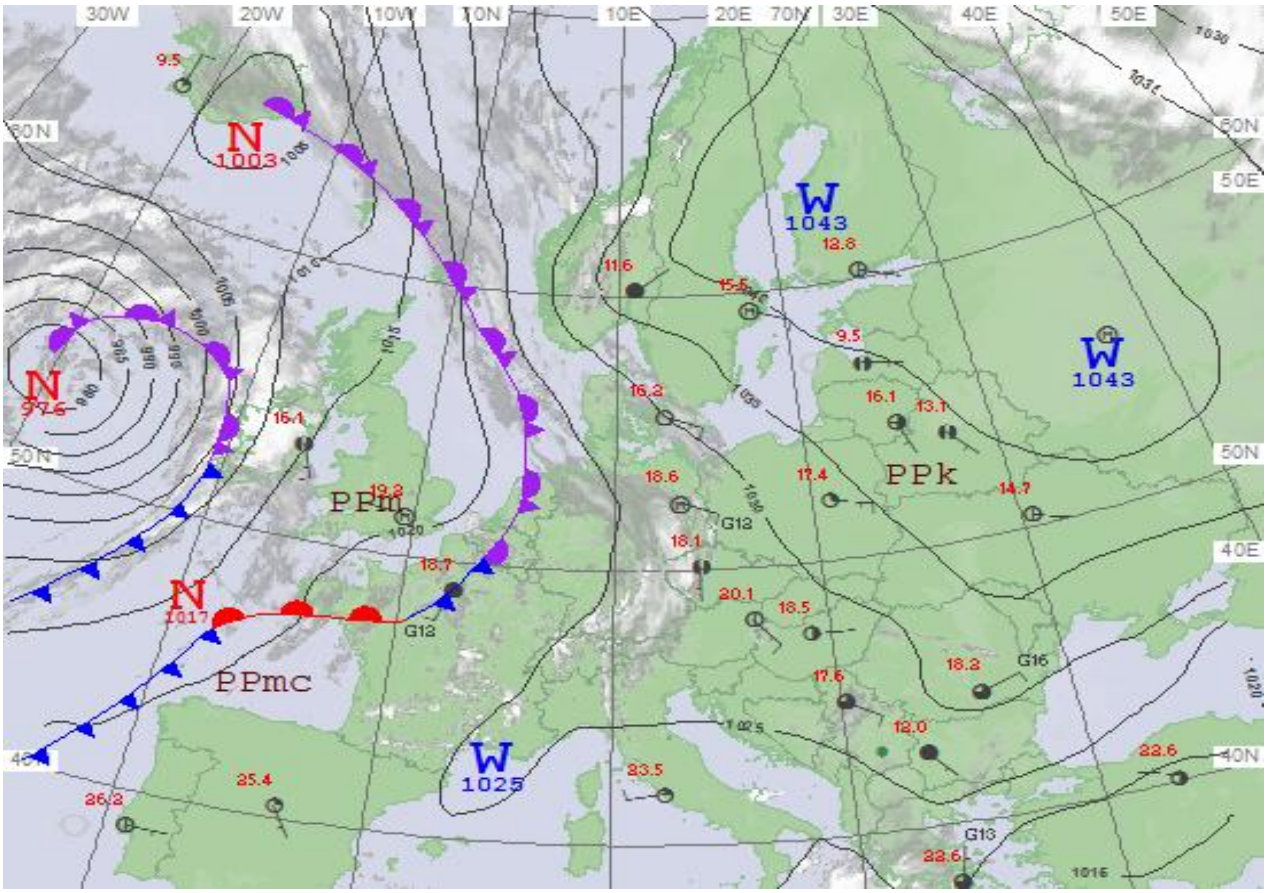
W dniach 16-25 IX pogodę w Polsce kształtowały niże z ośrodkami nad południową i wschodnią Polską oraz Niziną Węgierską, Ukrainą i Morzem Czarnym. Nad znaczny obszar kraju napływała polarno-morska masa powietrza, przejściowo, jedynie nad krańce południowo-wschodnie, napływało powietrze zwrotnikowe. Zachmurzenie było duże, z większymi przejaśnieniami na północnym zachodzie i zachodzie kraju. Miejscami, zwłaszcza na południu, wschodzie i północnym wchodzie Polski, występowały jednostajne opady deszczu, okresami o natężeniu umiarkowanym i silnym, a chwilami także nawalnym. Na wschodzie kraju notowano również opad mżawki, a w Tatrach padał śnieg. W dniach

17 IX - 21 IX, z powodu intensywnych opadów deszczu, na wielu stacjach na południu Polski dobowe sumy opadów przekroczyły 50 mm, powodując wezbrania rzek i liczne podtopienia. Najwyższa suma opadów w ciągu doby 131 mm została zanotowana 21 IX na Hali Gąsiennicowej, a w dniu 20 IX na Hali Gąsiennicowej spadło 96 mm (woj. małopolskie). W dniu 21 IX na Polanie Chochołowskiej zanotowano 94 mm opadu, a w Dolinie Pięciu Stawów 79 mm (woj. małopolskie). Największy poryw wiatru wystąpił 18 IX we Włodawie i wyniósł 20 m/s. Na Kasprowym Wierchu 17 IX zanotowano poryw 33 m/s.



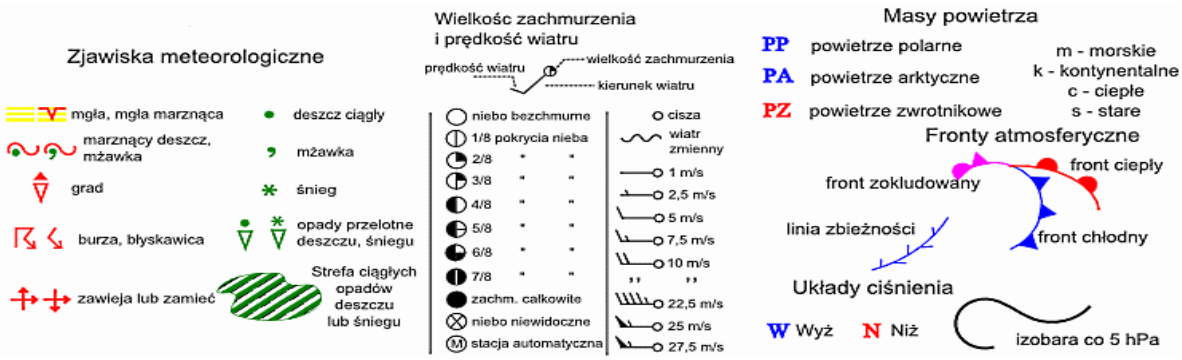
Rys. 2.3. Mapa synoptyczna (21 IX 2017, godz. 12 UTC)

W dniach 26-30 IX Polska była w zasięgu rozległego wyżu z centrami nad Finlandią i zachodnią Rosją. Do Polski ze wschodu napływała sucha i chłodna, kontynentalna masa powietrza. W dzień zachmurzenie było małe i umiarkowane, okresami, głównie na zachodzie duże i tam lokalnie notowano opady słabego deszczu. Na zachodzie kraju, w kotlinach sudeckich i na pogórzu karpackim występowała gęsta mgła, chwilami ograniczająca widzialność do 100 metrów. Nie zanotowano dobowych sum opadów deszczu powyżej 20 mm. Największe porywy wiatru wystąpiły: 27 IX w Rzeszowie - 16 m/s, oraz 26 IX na Śnieżce, również 16 m/s.



Rys. 2.4. Mapa synoptyczna (28 IX 2017, godz. 12 UTC)

Legenda do map synoptycznych:



Podsumowanie*

Tegoroczny wrzesień pod względem termicznym na północy, wschodzie i w centrum kraju był powyżej normy, na pozostałym obszarze był w normie. Poniżej normy był jedynie na krańcach południowo-zachodnich. Najwyższe odchylenie od normy zanotowano w Terespolu, gdzie średnia miesięczna temperatura powietrza wyniosła, 14,1°C, co stanowiło 1,5°C powyżej normy. Najwyższa średnia temperatura miesięczna, 14,6°C, wystąpiła w Ustce i na Helu, a najniższa w Jeleniej Górze, wyniosła 11,3°C. Najwyższą temperaturę maksymalną, 29,1°C, zanotowano w Rzeszowie 1 IX, a najniższą temperaturę minimalną, 0,7°C, w Jeleniej Górze 19 IX. Na Kasprowym Wierchu 15 IX temperatura minimalna wyniosła -1,9°C.

W Warszawie średnia miesięczna temperatura wyniosła 14,0°C, co stanowiło 1,0°C powyżej normy. Najwyższa temperatura maksymalna 25,0°C, wystąpiła 10 IX, a najniższa temperatura minimalna 4,5°C, została zanotowana 29 IX. W latach 1951-2017 najwyższą temperaturę we wrześniu w Warszawie, 34,5°C, zanotowano 1 IX 2015. Najniższą temperaturę z tego wielolecia, -1,6°C, zanotowano 28 IX 1977.

Pod względem opadów wrzesień na przeważającym obszarze Polski był skrajnie wilgotny, jedynie na zachodzie kraju był wilgotny lub w normie. Najbardziej wilgotny był na obszarze od Warmii i Mazur, przez Mazowsze po Śląsk i Małopolskę. Największe przekroczenie normy miesięcznej wystąpiło w Olsztynie, gdzie spadło 231,0 mm opadu, co stanowiło 380,6% normy. Najwyższą miesięczną sumę opadów zanotowano w Bielsku-Białej, wyniosła ona 324,0 mm, co stanowiło 356,0% normy. Najwyższa dobowa suma opadów 56,8 mm wystąpiła 17 IX w Ostrołęce, a na Kasprowym Wierchu 21 IX odnotowano 71,9 mm.

W Warszawie w ciągu miesiąca suma opadów wyniosła 127,2 mm, co stanowi 260,1% normy wieloletniej. Najwyższą dobową sumę opadów, 41,4 mm, zanotowano 17 IX. W latach 1951-2017 najwyższą dobową sumę opadu, 48,8 mm, zanotowano 3 IX 1995.

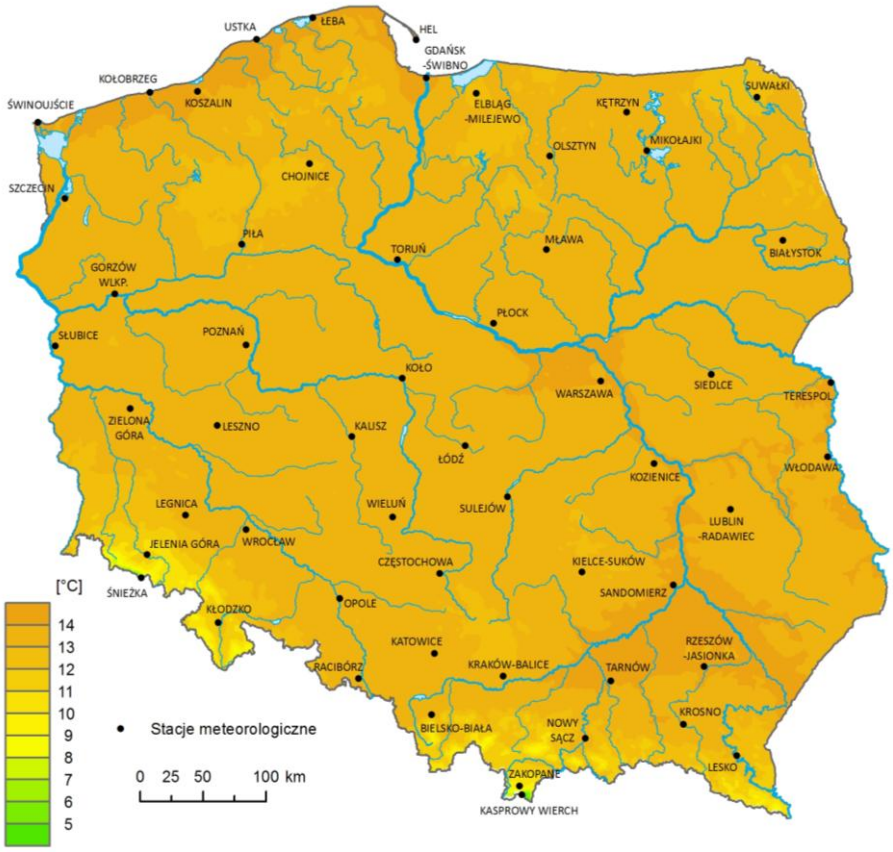
* Podane wartości pochodzą ze stacji synoptycznych. Wszystkie odniesienia dotyczą normy wieloletniej z lat 1971-2000.

Wartości ekstremalne dla września w wieloleciu 1951-2017

Najniższa temperatura	-6,0°C	w Zamościu	28 IX 1977,
	-8,2°C	na Kasprowym Wierchu	28 IX 1972,
Najwyższa temperatura	36,8°C	w Tarnowie	1 IX 2015,
Najwyższa suma opadów	98,9 mm	w Olsztynie	6 IX 1992,
	100,5 mm	na Kasprowym Wierchu	6 IX 2001.

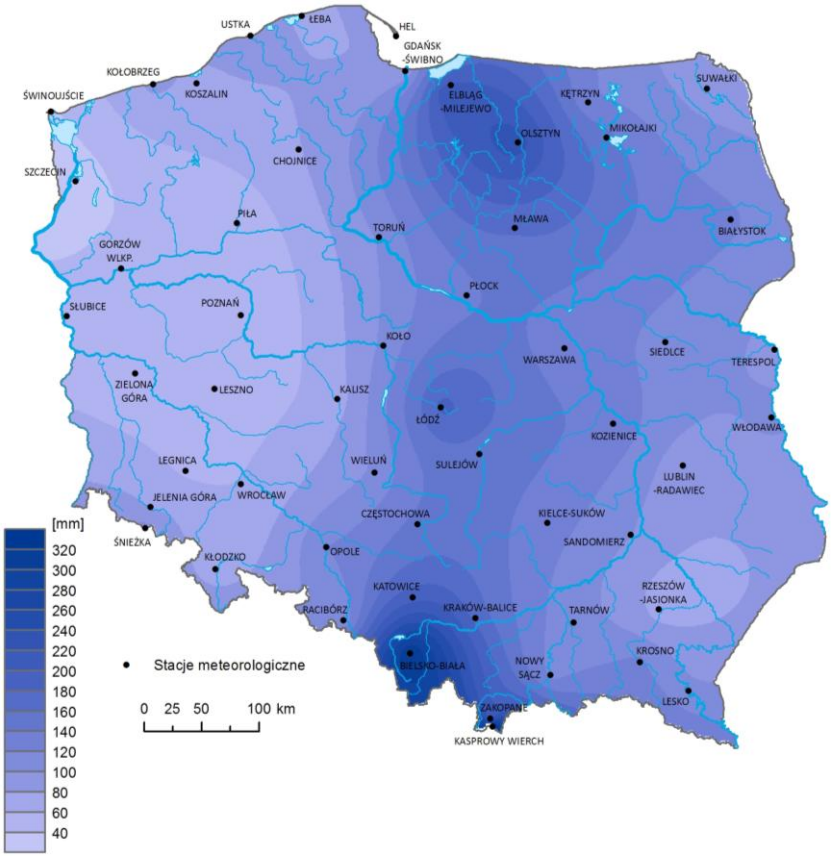
Wartości ekstremalne dla września w dziesięcioleciu 2008-2017

Najniższa temperatura	-2,2°C	w Toruniu	30 IX 2013,
	-7,1°C	na Kasprowym Wierchu	24 IX 2014,
Najwyższa temperatura	36,8°C	w Tarnowie	1 IX 2015,
Najwyższa suma opadów	83,6 mm	w Tarnowie	24 IX 2015.

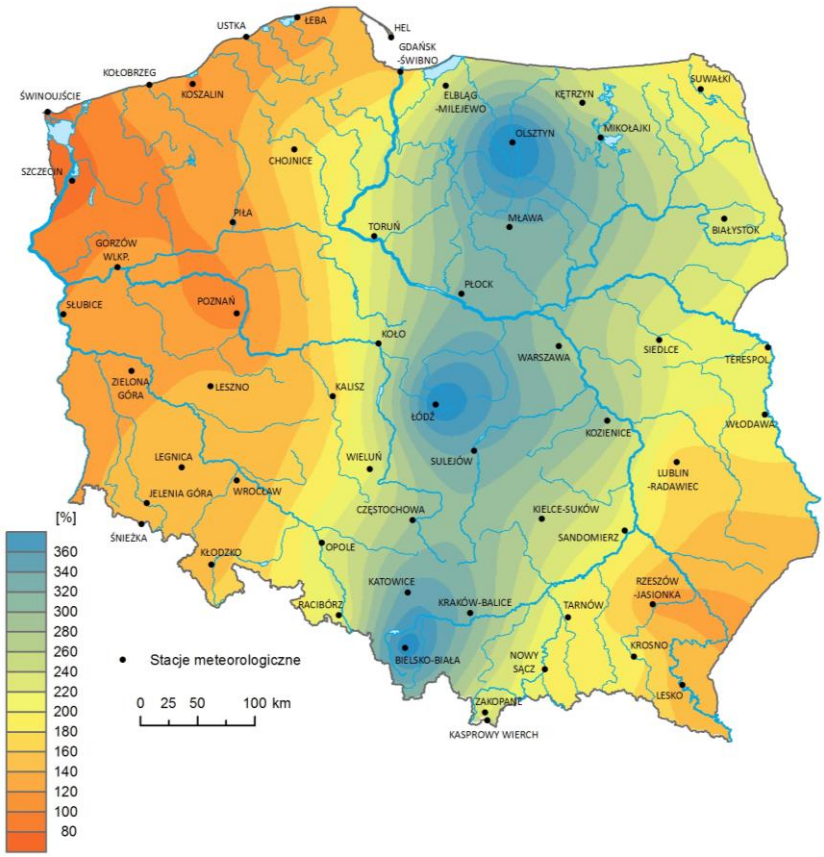


Rys. 2.5. Średnia miesięczna temperatura powietrza we wrześniu 2017

Rys. 2.6. Odchylenie średniej miesięcznej temperatury powietrza
we wrześniu 2017, w stosunku do średniej wieloletniej 1971-2000



Rys. 2.7. Miesięczna suma opadu atmosferycznego we wrześniu 2017



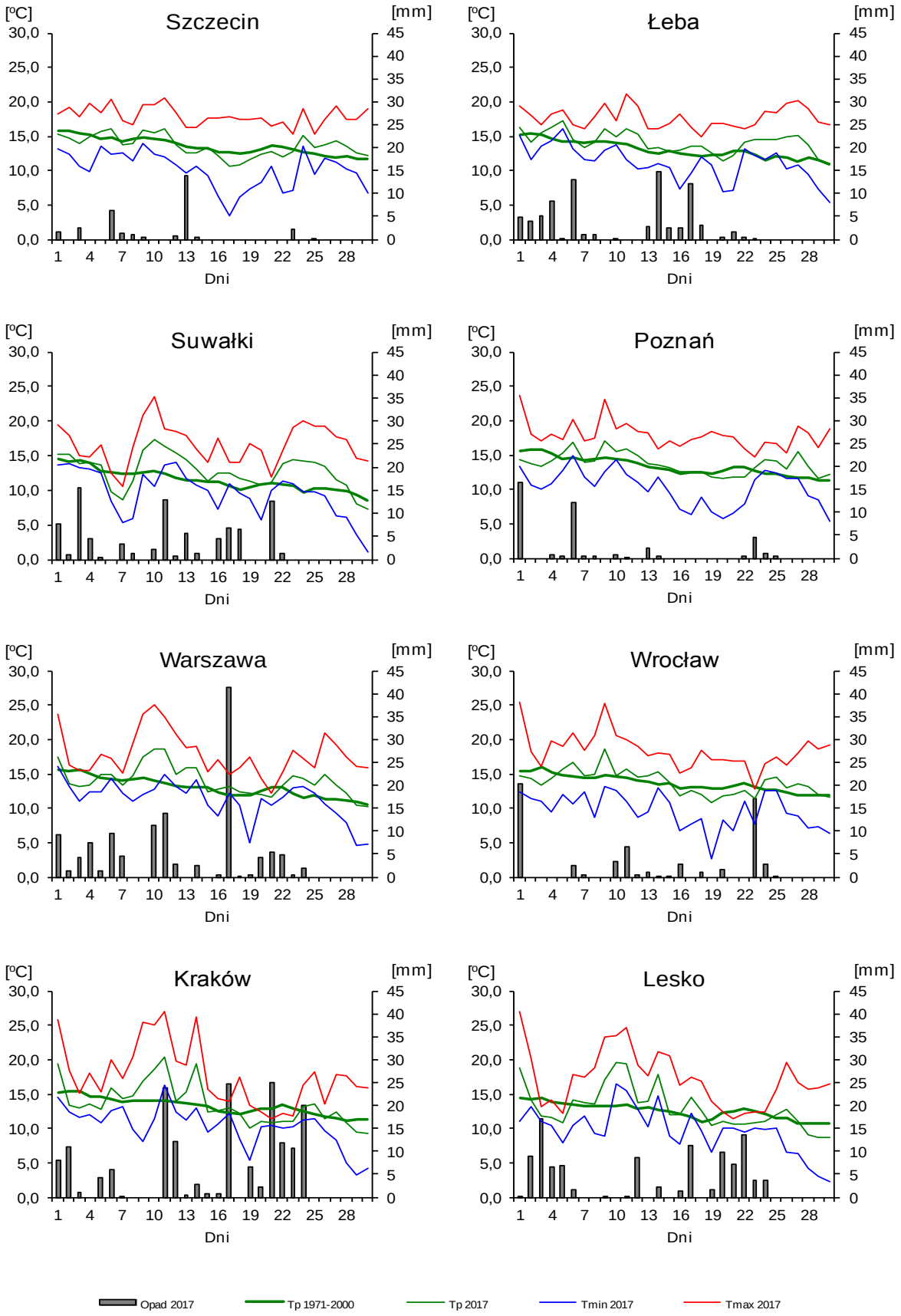
Rys. 2.8. Anomalia miesięcznej sumy opadu atmosferycznego
we wrześniu 2017, jako procent normy wieloletniej 1971-2000

Tab. 2.1. Charakterystyki meteorologiczne we wrześniu 2017

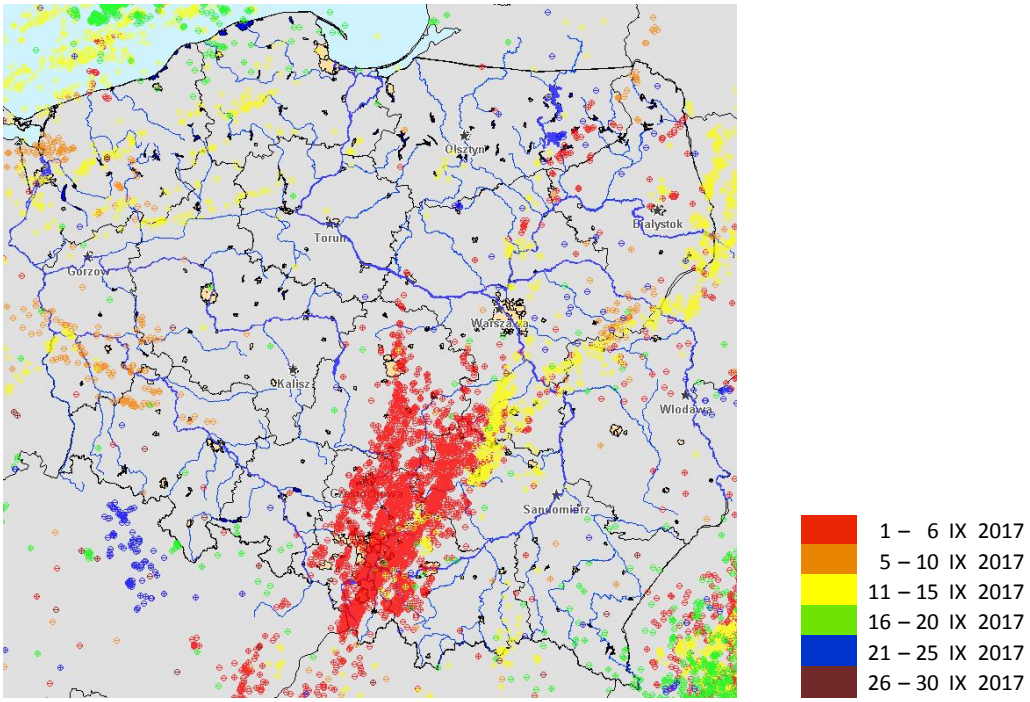
L.p.	Stacja	Temperatura powietrza						Temperatura gruntu na głęb. 5 cm		Opady atmosferyczne			Wilgotność względna		Usłonecznienie
		T średnia [°C]	Odchylenie $T_{śr.}$ od normy* [°C]	T_{max} [°C]	T_{min} [°C]	T_{min} przy gruncie [°C]	Liczba dni z T_{max} >25°C	*T* średnia [°C]	*T* min [°C]	Suma [mm]	% normy*	Liczba dni z opadem	Średnia %	Minimalna %	Suma [godz.]
1	Białystok	13,2	1,3	23,5	1,1	-2,7	-	14,0	3,8	123,4	215,0	20	86	46	117,7
2	Chojnice	12,9	0,7	20,6	5,1	3,8	-	14,0	8,3	79,0	156	14	85	46	132,3
3	Jelenia Góra	11,3	-0,9	24,0	0,7	0,0	-	12,3	5,8	77,5	127	18	84	43	124,5
4	Katowice	13,4	0,2	25,7	4,6	2,4	1	14,5	7,5	191,9	311	23	83	39	115,5
5	Kielce	13,5	1,1	28,7	2,4	1,7	4	14,4	6,8	130,6	237	19	83	36	124,6
6	Koszalin	14,1	1,1	21,1	6,4	2,9	-	14,2	6,5	74,7	97	14	81	41	142,1
7	Kraków	13,5	0,3	26,9	3,3	1,5	5	.	.	172,1	288	19	83	38	.
8	Lublin	13,6	1,0	27,9	2,8	0,9	3	14,0	4,8	87,6	149	16	82	35	136,8
9	Łódź	13,5	0,5	24,3	3,6	1,3	-	13,8	2,9	186,6	366	19	86	47	110,9
10	Mława	13,4	1,0	22,9	4,6	3,2	-	13,9	5,9	163,2	295	16	85	47	89,4
11	Olsztyn	13,3	1,0	22,2	4,1	1,1	-	13,9	5,3	231,0	381	16	85	46	.
12	Opole	13,7	-0,2	26,4	4,7	3,4	2	.	.	120,2	201	18	82	44	108,6
13	Poznań	13,7	0,4	23,6	5,4	2,2	-	14,6	6,6	40,1	92	14	81	42	112,9
14	Rzeszów **	14,2	1,0	29,1	2,5	1,5	4	.	.	69,7	113	15	83	35	.
15	Suwałki	12,8	1,3	23,6	1,0	-2,6	-	13,4	4,4	88,1	166	17	86	44	125,0
16	Szczecin	13,6	0,0	20,5	3,4	3,1	-	14,4	6,4	30,4	69	11	82	49	130,6
17	Terespol	14,1	1,5	27,6	2,2	-1,9	2	14,1	3,6	93,9	177	18	83	42	121,6
18	Toruń	13,6	0,5	24,1	4,3	0,9	-	14,9	7,8	102,4	201	17	84	43	117,8
19	Warszawa **	14,0	1,0	25,0	4,5	3,0	1	14,4	5,9	127,2	260	20	85	44	79,3
20	Wrocław	13,8	0,2	25,4	2,6	1,4	2	13,8	5,1	60,6	120	15	82	46	129,5
21	Zakopane	10,8	0,4	24,1	2,5	0,8	-	12,4	4,4	208,8	194	16	82	31	117,2
22	Zielona Góra	13,1	-0,5	21,5	6,7	4,5	-	.	.	47,5	111	11	83	47	139,4

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

* wartości odniesiono do norm z okresu 1971-2000; ** dane o usłonecznieniu pochodzą z lotniskowego systemu meteorologicznego firmy Vaisala, wykorzystującego czujniki typu DSU12



Rys. 2.9. Średnie dobowe i ekstremalne temperatury powietrza oraz dobowe sumy opadu atmosferycznego we wrześniu 2017



Rys. 2.10. Lokalizacje wyładowań doziemnych we wrześniu 2017

We wrześniu 2017 roku system wykrywania i lokalizacji wyładowań atmosferycznych PERUN zarejestrował na obszarze Polski 61 033 wyładowania, w tym:

- 55 082 wyładowania chmurowe,
- 962 wyładowania doziemne dodatnie,
- 4 989 wyładowań doziemnych ujemnych.

3. Warunki hydrologiczne

Na początku września stan wody większości polskich rzek układał się na ogół na pograniczu wody niskiej i średniej. Na rzekach w południowej części Polski notowano przewagę stanu wody w strefie niskiej, a na rzekach w północnej części kraju przewagę stanu wody w strefie średniej (na części rzek w północnej części Polski notowano również stan wody w strefie wysokiej).

We wrześniu w całej Polsce odnotowano dużą liczbę wysokich opadów. Obok opadów, które miały charakter lokalny wystąpiły ulewne i nawalne opady deszczu na większych obszarach kraju. W szczególności w dniach 17-21 września miejscami, zwłaszcza na południu, wschodzie i północnym wchodzie Polski, występowały jednostajne intensywne opady deszczu, okresami o natężeniu silnym, chwilami nawalnym. W tab. 3.1 zamieszczono najwyższe dobowe wartości opadu w zlewniach. Ze względu na bardzo dużą liczbę wysokich opadów w tabeli tej umieszczono tylko wartości opadu przekraczające 45 mm na dobę.

Tab. 3.1. Najwyższe dobowe sumy opadu w zlewniach (45 mm i wyższe)

Data	Opad maks. [mm]	Lokalizacja	Zlewnia	Średni opad w zlewni [mm]
1 IX	56	Borowice	Bóbr	32
	52	Żychlin	Bzura	39
	49	Lubomin	Bystrzyca	34
	46	Łódź	Warta górna	18
	45	Elbląg-Milejewo	Zatoka Gdańska	17
3 IX	58	Hala Gąsienicowa	Dunajec	14
11 IX	48	Wapienica	Mała Wisła	27
17 IX	59	Ustroń-Równica-Wieś	Mała Wisła	42
	58	Myszyniec	Narew	18
	51	Teofilów	Pilica	31
	49	Mława	Wkra	46
	49	Cieszyn	Odra górna	21
	47	Elbląg-Milejewo	Zatoka Gdańska	19
	46	Ruszkowice	Wisła środkowa	30
	46	Kliszów	Nida	24
	45	Szczyrk	Soła	33
18 IX	53	Braniewo	Pasłęka	39
20 IX	96	Hala Gąsienicowa	Dunajec	19
	65	Żabnica	Soła	22
	48	Błatnia	Mała Wisła	17
21 IX	131	Hala Gąsienicowa	Dunajec	36
	77	Szczyrk	Soła	39
	71	Wisła	Mała Wisła	46
	66	Bogdanówka	Raba	33
	59	Istebna-Kubalonka	Odra górna	16
	58	Wadowice	Skawa	37

Wysokie opady, szczególnie te odnotowane w okresie 17-21 września, wywoływały na rzekach wysokie wzrosty stanu wody. Przyczyną wzrostów i wahań oprócz opadów była również: praca urządzeń hydrotechnicznych oraz przemieszczanie się wody w zlewniach. W tabeli 3.2 zamieszczono najwyższe odnotowane we wrześniu wzrosty stanu wody, przekraczające 100 cm na dzień. Najwyższy wzrost o 309 cm odnotowano 19 września na

Baudzie w Nowych Sadłukach. Drugi pod względem wartości wzrost stanu wody – o 297 cm odnotowano 18 września na Odrze w Krzyżanowicach, a kolejny o 287 cm wystąpił 22 września na Dunajcu w Żabnie. Warto zwrócić uwagę, że każdy z wymienionych przyrostów stanu wody (z okresu 17-21 IX) został odnotowany w innym rejonie Polski, ale tylko przyrost na Baudzie (odprowadzającej wody do Zalewu Wiślanego) połączony był z równoczesnym przekroczeniem stanu alarmowego (o 83 cm).

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

Data	Rzeka	Przyrost stanu [cm]	Stacja Wodowskazowa
3 IX	Bauda	199	Nowe Sadłuki
3 IX	Wąska	179	Pasłęk
7 IX	Odra	112	Brzeg Dolny
7 IX	Ner	110	Lutomiersk
8 IX	Wąska	166	Pasłęk
	Bauda	122	Nowe Sadłuki
11 IX	Odra	109	Malczyce
12 IX	Wisła	122	Jawiszowice
13 IX	Wisła	196	Czernichów-Prom
18 IX	Odra	153	Chałupki
		260	Olza
		297	Krzyżanowice
	Wisła	154	Drogomyśl
		204	Goczałkowice
		223	Jawiszowice
	Ner	152	Lutomiersk
	Iłownica	150	Czechowice-Dziedzice
	Skawinka	118	Radziszów
	Kłodnica	103	Gliwice-Łabędy
	Skawa	103	Zator
19 IX	Bauda	309	Nowe Sadłuki
	Wąska	268	Pasłęk
	Pasłęka	191	Łozy
		223	Pierzchały
		216	Braniewo
	Odra	174	Brzeg
		166	Oława
		127	Brzeg Dolny
	Drwęca Warmińska	169	Krosno
	Wałsza	168	Bornity
	Łyna	135	Sępopol
	Guber	113	Prosna
20 IX	Odra	122	Ścinawa
21 IX	Odra	135	Racibórz-Miedonia
22 IX	Dunajec	183	Nowy Targ
		120	Krościenko
		118	Gołkowice
		127	Nowy Sącz
		289	Żabno
	Raba	259	Proszówki
	Skawa	240	Zator
	Skawinka	238	Radziszów
	Wisłoka	106	Krajowice
		219	Łabuzie
		233	Pustków
		145	Mielec

Data	Rzeka	Przyrost stanu [cm]	Stacja Wodowskazowa
22 IX	Wisła	157	Goczałkowice
		107	Jawiszowice
		186	Smolice
		231	Czernichów – Prom
		178	Kraków Bielany
		176	Sierosławice
		183	Popędzynka
		218	Karsy
		127	Szczucin
	Odra	178	Olza
		168	Krzyżanowice
		126	Racibórz-Miedonia
	Iłownica	164	Czechowice_Dziedzice
	Wieprzówka	129	Rudze
	Pszczynka	102	Pszczyna
	Pietrówka	102	Zebrzydowice
	Wisłok	101	Rzeszów
23 IX	Wisła	147	Szczucin
		158	Sandomierz
		121	Zawichost
	Odra	104	Brzeg
24 IX	Odra	111	Krzyżanowice
		101	Brzeg Dolny
		108	Malczyce

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

Już w pierwszej dekadzie miesiąca, a także przez pierwszą połowę drugiej dekady na rzekach notowano lokalne duże wzrosty stanu wody. Na górnej Wiśle i jej górskich dopływach odnotowano przyrosty stanu wody do strefy wody górnej średniej, lokalnie wysokiej. Na rzekach północnej Polski, podobnie jak to miało już miejsce pod koniec sierpnia, często notowano stan wody w strefie wody wysokiej.

Po intensywnych opadach w dniach 17 - 21 IX, na rzekach na północy jak też na południu Polski odnotowano liczne wysokie wzrosty stanu wody. Na rzekach północnej Polski utrzymywały się wartości stanu wody w strefie wody wysokiej i notowano lokalne przekroczenia stanu ostrzegawczego i alarmowego. W kolejnych dniach obserwowano wysokie wzrosty stanu wody również na rzekach na południu Polski (górnej Wiśle i jej górskich dopływach oraz na górnej Odrze). Na Wiśle i Odrze od 18 września przemieszczały się fale wezbraniowe o kulminacji w strefie wody wysokiej. Począwszy od 22 IX na górnej Wiśle notowano przekroczenia stanu ostrzegawczego, lokalnie alarmowego, a na górnej Odrze lokalne przekroczenia stanu ostrzegawczego. Od 22 IX intensywność opadów zmalała, a od 25 września, nie uwzględniając wzrostów związanych z przemieszczaniem się wody w zlewniach, na większości rzek odnotowano wyraźną przewagę spadków stanu wody. Ostatniego dnia miesiąca czoło fali wezbraniowej na Wisle (w strefie wody wysokiej) dotarło do Bałtyku. Na Odrze w ostatnich dniach września notowano systematyczne spadki stanu wody na całej długości rzeki, stąd ostatniego dnia miesiąca cała Odra znajdowała się w strefie wody średniej.

We wrześniu odnotowano przekroczenia stanu alarmowego na 20 stacjach wodowskazowych w dorzeczu Wisły, 6 stacjach odprowadzających wody do Zalewu Wiślanego, a także na jednej stacji w dorzeczu Odry. Przekroczenia stanu alarmowego odnotowano również na rzece Guber należącej do dorzecza Pregoły oraz na Grabowej, której

recypientem jest Wieprza (rzeka Przymorza). Najwyższe przekroczenia stanu alarmowego odnotowano w dniach 19-20 IX na rzekach odprowadzających wody do Zalewu Wiślanego (19 IX na Wąskiej w Pasłęku stan alarmowy był przekroczony o 136 cm, na Baudzie w Nowych Sadłukach o 83 cm, 20 IX – na Pasłęce w Łozach odnotowano przekroczenie stanu alarmowego o 85 cm, a w Braniewie o 97 cm). Warto równocześnie podkreślić, że pomimo bardzo wysokich przyrostów stanu wody, które odnotowano zarówno w dorzeczu Wisły jak i Odry przekroczenia stanu alarmowego, jakie wystąpiły w dorzeczu Wisły nie były duże (najwyższe o 79 cm odnotowano 22 IX na Wiśle w Jawiszowicach), a w dorzeczu Odry odnotowano je tylko na jednej stacji wodowskazowej (na Obrze w Bledzewie, max 2 i 4 IX, o 5 cm). Zestawienie wrześniowych przekroczeń stanu alarmowego na rzekach zamieszczono w tab. 3.3.

Tab. 3.3. Stacje wodowskazowe, na których we wrześniu stan wody przekraczał stan alarmowy

Dorzecze	Rzeka/Odbiornik	Stacja wodowskazowa	Przekroczenia W dniach	Maksymalne przekroczenie [cm]	Data maks. Przekroczenia
Wisła	Wisła	Skoczów	22 IX	8	22 IX
		Goczałkowice	22-24 IX	61	22 IX
		Jawiszowice	22-26 IX	79	22 IX
		Bieruń Nowy	23-25 IX	42	23 IX
	Iłownica	Czechowice-Dziedzice	22 IX	36	22 IX
	Pszczynka	Mizerów-Borki	18-19, 22-26 IX	36	24 IX
		Pszczyna	25 IX	9	25 IX
	Brynica	Brynica	22-26 IX	42	24 IX
	Soła	Oświęcim	24-26 IX	67	24 IX
	Koszarawa	Pewel Mała	22 IX	7	22 IX
	Skawa	Zator	22 IX	59	22 IX
	Wieprzówka	Rudze	22 IX	5	22 IX
	Skawinka	Radziszów	22 IX	54	22 IX
	Dunajec	Nowy Targ	22 IX	10	22 IX
	Białka	Trybsz	22 IX	0	22 IX
	Wkra	Trzciniec	22-28 IX	12	23 IX
	Mławka	Szreńsk	12-28 IX	36	21 IX
	Utrata	Krubice	25 IX	0	25 IX
	Drwęca	Rodzone	19-30 IX	19	21 IX
	Brda	Ciecholewy	1-30 IX	16	9 i 10 IX
Zalew Wiślany	Jez. Druzno	Żukowo	19-27 IX	27	22 IX
	Wąska	Pasłęk	3, 8, 19-20 IX	136	19 IX
	Bauda	Nowe Sadłuki	19-20 IX	83	19 IX
	Pasłęka	Kalisty	19-21 IX	6	19 IX
		Łozy	19-22 IX	85	20 IX
		Braniewo	19-22 IX	97	20 IX
Pregoła	Guber	Prosna	19-24 IX	20	20 IX
Odra	Obra	Bledzew	1-2,4,7 IX	5	2 i 4 IX
Wieprza	Grabowa	Grabowo	8 IX	2	8 IX

W dorzeczu Wisły poza rzekami, na których przekroczony był stan alarmowy, wymienionymi w tab. 3.3, stan ostrzegawczy przekroczony był na rzekach: Brennica, Wapienica, Biała, Gostynia, Mitręga, Żabniczanka, Stryszawka, Rudawa, Raba, Poroniec, Nida, Bobrza, Sękówka, Pilica, Czarna (Włoszczowska), Drzewiczka, Supraśl, Czarna (na Podlasiu), Sidra, Jegrznia, Ruż i Orz. W dorzeczu Odry stan ostrzegawczy przekroczony był na

rzekach: Odra, Olza, Pietrówka, Stradunia, Skora, Barycz, Kuroch, Sąsiecznica, Orla, Grabia, Łużyca, Swędrnia, Noteć, Gwda, Bzura, Mroga, Wierzyca, Radunia, Drwęca Warmińska, Piekielnik. Stan ostrzegawczy przekroczony był również na Zalewie Wiślanym, Zalewie Szczecińskim, na Bałtyku oraz na rzekach Przymorza: na Parsęcie, Wieprzy, Słupi i Redzie, a także na Łynie (dorzecze Pregoły).

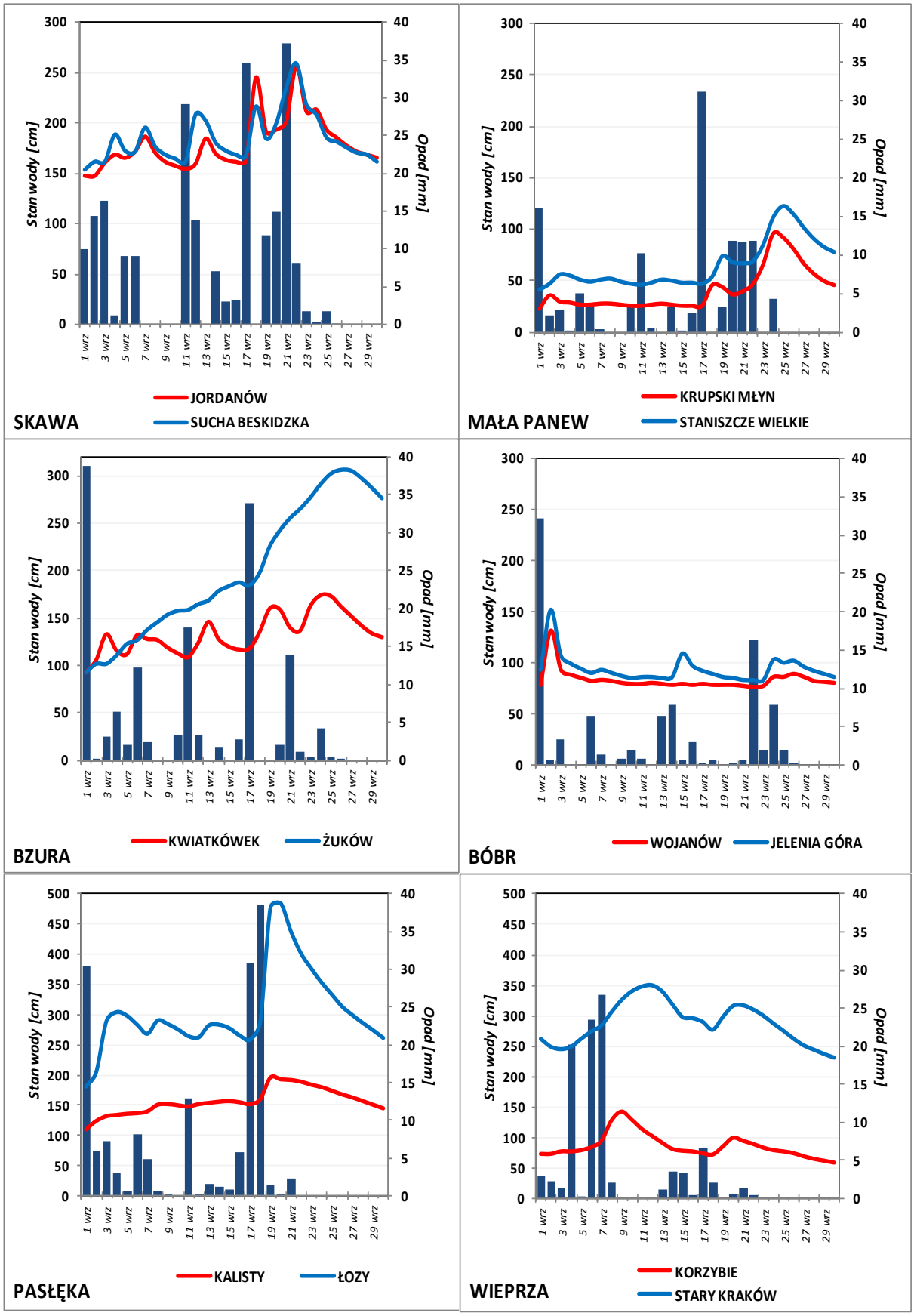
Na większości rzek, w skali miesiąca, odnotowano znaczne wzrosty stanu wody. Ostatniego dnia września (30 IX) stan wody przeważającej liczby rzek układał się na granicy strefy wody wysokiej i średniej, gdy na początku września układał się na granicy wody średniej i niskiej. Górna i środkowa Wisła znajdowała się w strefie wody średniej, lokalnie wysokiej, natomiast dolna Wisła znajdowała się w strefie wody wysokiej, lokalnie średniej. Stan Narwi układał się w strefie wody średniej. Stan Bugu do ujścia Nurzca układał się w strefie wody niskiej, a na pozostałej długości na pograniczu wody średniej i niskiej. Stan Odry i Warty na całej długości klasyfikowano w strefie wody średniej.

We wrześniu wartości stanu wody niższe od dotychczas obserwowanych (do roku 2016, w tab. 3.4) odnotowano na pięciu stacjach wodowskazowych w dorzeczu Wisły oraz na stacji Jabłonka-Piekielnik, na rzece Piekielnik, należącej do zlewni Dunaju. W poprzednim miesiącu (sierpniu) w dorzeczu Wisły odnotowano takie wartości na ośmiu stacjach wodowskazowych. W dorzeczu Odry we wrześniu wartości stanu wody niższych od dotychczas obserwowanych nie odnotowano. Najniższą wartość stanu wody, o 11 cm niższą od wartości z wielolecia, odnotowano 2 września na stacji Pustków na Wisłoce.

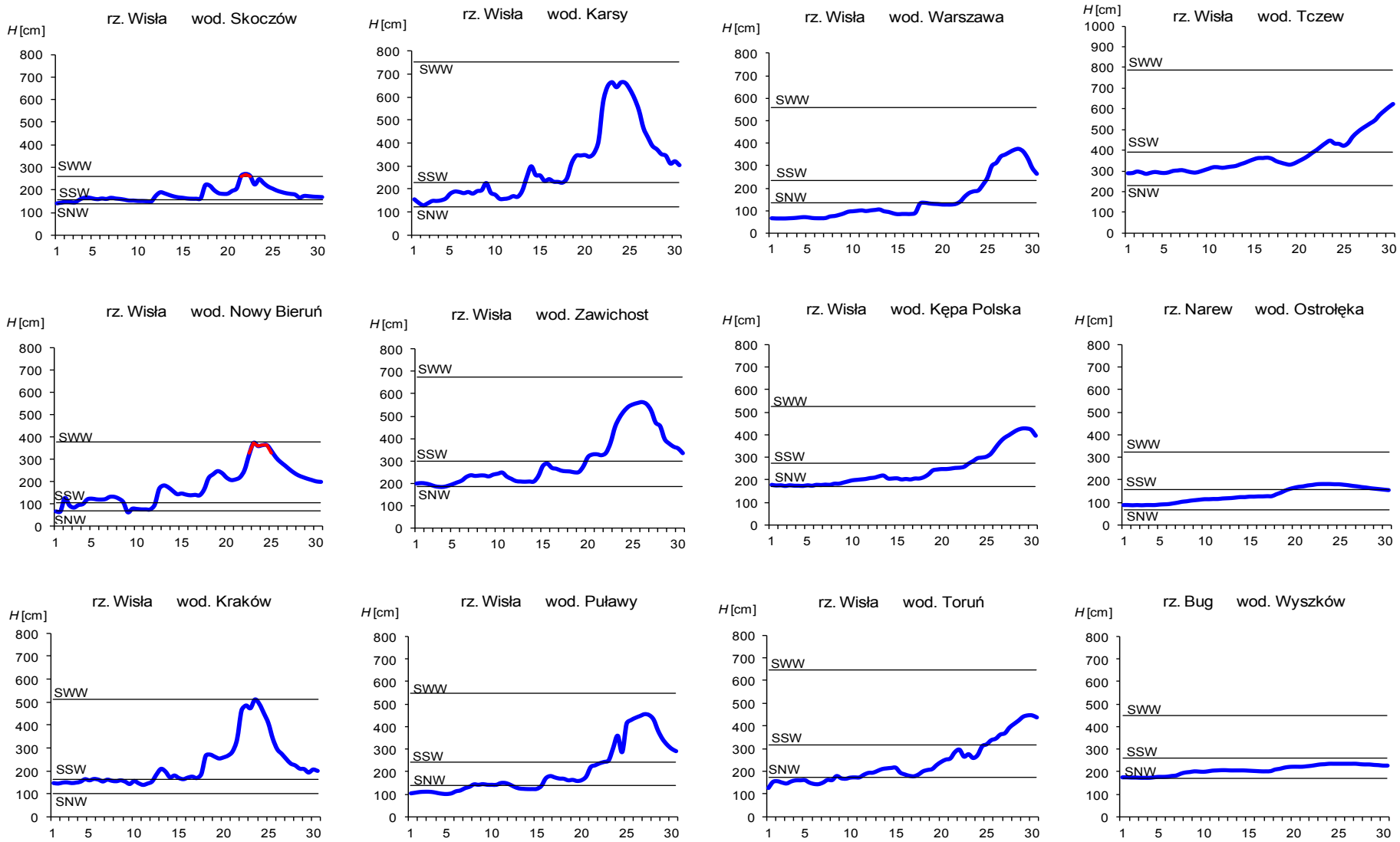
Tab. 3.4. Stacje wodowskazowe, na których stan wody we wrześniu 2017 był niższy od dotychczas obserwowanych wartości (do roku 2016)

Lp.	Rzeka	Stacja wodowskazowa	$H_{min\ abs.}$ [cm]	Wrzesień 2017 H_{min} [cm]	ΔH * [cm]	Data wystąpienia H_{min} (wrzesień 2017)
Dorzecze Wisły						
1	Dunajec	Koniówka	148	148	0	2
2	Wisłoka	Pustków	159	148	11	2
3	Tanew	Harasiuki	92	92	0	1
4	Bukowa	Ruda Jastkowska	30	29	1	2
5	Świślina	Rzepin	103	102	1	2, 9, 11
Dorzecze Dunaju						
1	Piekielnik	Jabłonka - Piekielnik	132	130	2	1, 2

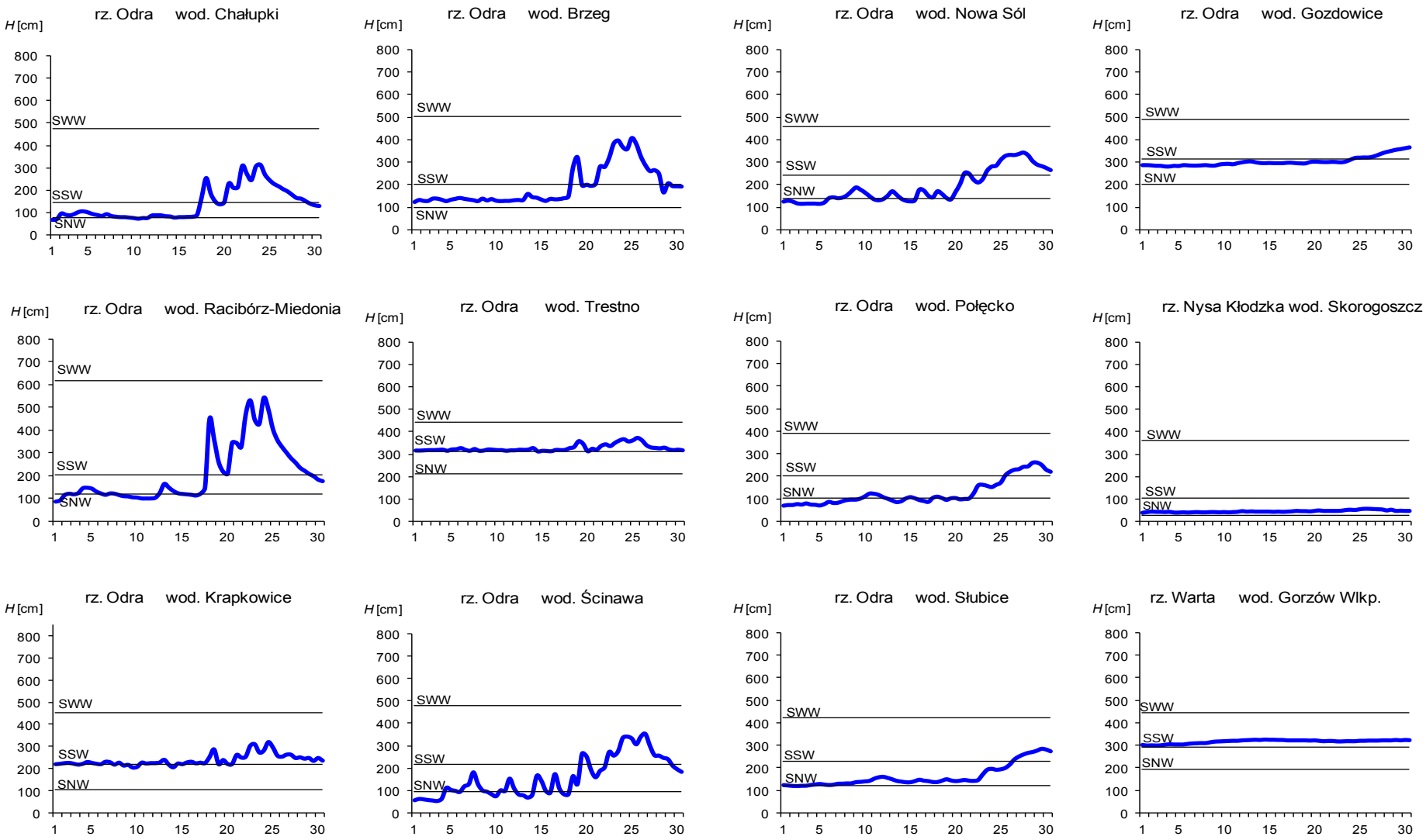
* $\Delta H = H_{min\ abs.} - H_{min\ (wrzesień\ 2017)}$



Rys. 3.1. Wysokość opadów średnich [mm] i przebieg stanu wody [cm] dla wybranych zlewni w Polsce we wrześniu 2017



Rys. 3.2. Hydrogramy stanu wody na Wiśle, Narwi i Bugu we wrześniu 2017

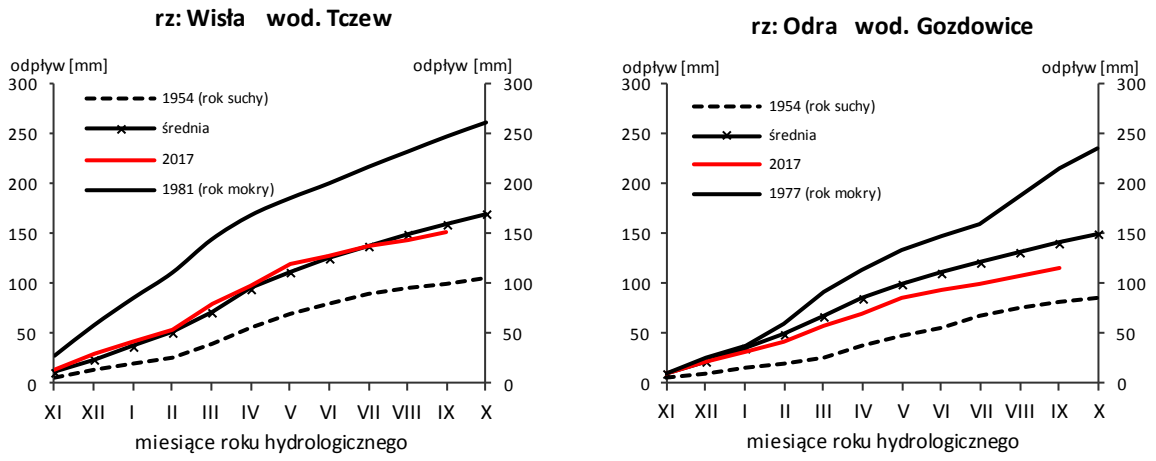


Rys. 3.3. Hydrogramy stanu wody na Odrze, Nysie Kłodzkiej i Warcie we wrześniu 2017

4. Odpływ rzeczny

We wrześniu odpływ rzek miał zróżnicowane wartości w stosunku do normy. W dorzeczu Wisły odpływ (tab. 4.1) wynosił od 50,1% normy w Sulejowie na Pilicy do 224% w Nowym Sączu na Dunajcu, a w dorzeczu Odry kształtował się od 46,2% normy w Osetnie na Baryczy do 210% w Raciborzu-Miedoni na Odrze. W rzekach Przymorza odpływ stanowił 145% odpływu normalnego w Resku na Redze, 156% w Słupsku na Słupi i 213% w Sępopolu na Łynie. W dorzeczu Wisły odpływ kształtował się od 0,94 SNQ w Sulejowie na Pilicy do 7,93 SNQ w Nowym Sączu na Dunajcu, a w dorzeczu Odry od 1,36 SNQ w Sieradzu na Warcie do 6,15 SNQ w Raciborzu-Miedoni na Odrze. W rzekach Przymorza odpływ stanowił 2,11 SNQ w Resku na Redze, 2,55 SNQ w Słupsku na Słupi i 3,94 SNQ w Sępopolu na Łynie. Odpływ Wisły do morza wyniósł we wrześniu 7,59 mm, tj. 78,5% normy, Odrą odpłynęło 9,09 mm, tj. 102% normy.

Całkowity odpływ rzeczny od początku roku hydrologicznego, tj. od 1 listopada 2016 do 30 września 2017 w dorzeczu Wisły przeważnie układał się w pobliżu normy, a w dorzeczu Odry na ogół był niższy od normy. W dorzeczu Wisły odpływ ten zawierał się w granicach od 86,8% normy w Sulejowie na Pilicy do 116% w Ostrołęce na Narwi, a w dorzeczu Odry od 65,4% normy w Skorogoszczy na Nysie Kłodzkiej do 105% w Nowym Drezdenku na Noteci. W przekrojach zamykających zlewnie było to: dla Wisły w Tczewie 94,7% normy, a dla Odry w Gozdowicach 82,5% odpływu normalnego. W rzekach Przymorza odpływ ten wynosił: dla Regi 107%, dla Słupi 104%, a dla Łyny 125% normy.



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

Tab. 4.1. Odpływ we wrześniu 2017 w stosunku do wartości charakterystycznych z wielolecia 1951-2015, w wybranych profilach wodowskazowych

Lp	Rzeka	Przekrój	A	Wartości średnie z okresu 1951 - 2015								Wrzesień 2017					
				$\overline{Q}_9$	$\overline{H}_9$	$\overline{V}_9$	$\overline{Q}_r$	$\overline{H}_r$	$\overline{V}_r$	$\Sigma\overline{k}$	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	208	17,0	540	291	289	9 192	0,944	95,0	429	35,0	1 112	206	4,51	0,953
2	Wisła	Warszawa	84 945	431	13,1	1 116	576	214	18 177	0,936	231	538	16,4	1 394	125	2,33	0,888
3	Wisła	Tczew	193 923	723	9,67	1 875	1 048	171	33 065	0,939	419	568	7,59	1 472	78,5	1,35	0,890
4	Dunajec	Nowy Sącz	4 337	51,3	30,7	133	65,1	473	2 053	0,944	14,5	115	68,7	298	224	7,93	0,997
5	San	Przemyśl	3 688	33,0	23,2	85,5	52,8	452	1 665	0,947	10,2	25,6	18,0	66,4	77,6	2,51	0,906
6	Wieprz	Kośmin	10 293	26,4	6,65	68,4	36,6	112	1 153	0,923	16,1	19,3	4,86	50,0	73,1	1,20	1,000
7	Pilica	Sulejów	3 927	17,4	11,5	45,1	22,8	183	720	0,930	9,22	8,71	5,75	22,6	50,1	0,94	0,807
8	Narew	Ostrołęka	21 921	67,5	7,98	175	109	157	3 434	0,937	43,1	98,0	11,6	254	145	2,27	1,090
9	Bug	Wyszków	38 394	88,7	5,99	230	153	126	4 839	0,944	53,2	79,4	5,36	206	89,5	1,49	0,937
10	Łyna	Sępopol	3 640	16,5	11,8	42,8	25,0	217	789	0,933	8,93	35,2	25,1	91,2	213	3,94	1,170
11	Odra	Racibórz-Miedonia	6 729	45,9	17,7	119	65,9	309	2 078	0,948	15,7	96,4	37,1	250	210	6,15	0,828
12	Odra	Ścinawa	29 612	140	12,2	362	183	195	5 777	0,940	65,2	141	12,3	365	101	2,16	0,676
13	Odra	Nowa Sól	36 840	161	11,3	417	209	179	6 598	0,936	82,9	145	10,2	376	90,1	1,75	0,702
14	Odra	Gozdowice	109 810	379	8,95	983	525	151	16 564	0,939	246	385	9,09	998	102	1,57	0,775
15	Nysa Kł.	Skorogoszcz*	4 489	31,0	17,9	80,3	37,2	261	1 173	0,944	9,38	14,7	8,49	38,1	47,5	1,57	0,617
16	Barycz	Osetno	4 580	11,0	6,25	28,6	15,4	106	485	0,923	1,62	5,10	2,89	13,2	46,2	3,15	0,911
17	Bóbr	Żagań	4 255	26,6	16,2	69,0	38,2	283	1 205	0,946	12,0	17,8	10,8	46,1	66,9	1,48	0,812
18	Warta	Sieradz	8 156	32,8	10,4	84,9	45,7	177	1 441	0,935	21,4	29,2	9,28	75,7	89,1	1,36	0,771
19	Warta	Poznań	25 909	69,1	6,91	179	102	124	3 225	0,940	40,4	84,7	8,47	220	123	2,10	0,820
20	Noteć	N. Drezdenko	15 932	55,7	9,06	144	73,2	145	2 310	0,931	38,9	98,1	16,0	254	176	2,52	0,979
21	Rega	Resko	1 134	6,78	15,5	17,6	8,89	247	280	0,931	4,67	9,84	22,5	25,5	145	2,11	0,995
22	Słupia	Słupsk	1 452	14,1	25,1	36,4	15,7	341	495	0,919	8,58	21,9	39,1	56,8	156	2,55	0,959

* - 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,

$\overline{H}_r$ - 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 miesięcznej z wielolecia
$n = Q/\bar{Q} * 100\% = H/\bar{H} * 100\% = V/\bar{V} * 100\%$,

k - wskaźnik odpływu miesięcznego w stosunku do odpływu średniego rocznego
$k = H/\bar{H}_r = V/\bar{V}_r$,

$\sum k$ - wskaźnik sumarycznego odpływu od początku roku hydrologicznego (1 listopada) do końca danego miesiąca w stosunku do odpływu średniego rocznego.

5. Jeziora

Rys. 5.1. Lokalizacja jezior bazowych i bilansowych służby limnologicznej

Tab. 5.1. Morfometria i zlewnie jezior

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

[1] *Atlas Jezior Polski* (1996, 1997, 2000)
[2] *Mapa Podziału Hydrograficznego* (2010)

We wrześniu ponownie zanotowano wzrost średniego poziomu wody jezior (2 cm). W pięciu nastąpił spadek, w sześciu wzrost, a w jednym stan wody nie uległ zmianie (Jez. Powidzkie). Zmiany lustra wody w poszczególnych jeziorach były umiarkowane: wartość maksymalną zanotowano w jez. Bachotek (+ 12 cm), a duże były też w trzech innych jeziorach (Sławskie, Sławianowskie, Dadaj). Poziomy wody w kontrolowanych jeziorach pozostawały głównie w strefie wody wysokiej i średniej (odpowiednio sześć i pięć zbiorników); wodę niską zaś posiadało tylko jedno jezioro (Powidzkie). Największe przekroczenie strefy wody średniej zarejestrowano w piętrzonym J. Rajgrodzkim (+ 32 cm), podobnie było też w sierpniu - największe przekroczenie stanu wieloletniego odnotowano w tym samym zbiorniku.

W porównaniu do danych wieloletnich nastąpił kolejny wzrost nadmiaru wody w jeziorach – we wrześniu jego wartość średnia wynosiła 18 cm, podczas gdy miesiąc wcześniej było to 13 cm. W poszczególnych akwenach bieżący nadmiar wody określono aż w jedenastu jeziorach, a niedomiar tylko w jednym (Powidzkie). Największą różnicę pomiędzy stanem bieżącym a wieloletnim zarejestrowano w piętrzonym sztucznie jez. Bachotek (+ 43 cm), a duże były też jeziorach - Rajgrodzkim, Dadaj i Sławianowskim.

Temperatura wody we wszystkich jeziorach obniżyła się: średnia dla wszystkich akwenów temperatura mierzona przy wodowskazach wyniosła 16,6°C i była niższa od wartości z sierpnia o 4,6°C. We wrześniu nastąpiło też odwrócenie tendencji wzrostowej temperatury wody, na spadkową. Największy spadek temperatury wody nastąpił w jeziorach - Sławskim i Dadaj (po 5,0°C), a najmniejszy w jez. Komorze (3,9°C). W poszczególnych jeziorach średnia temperatura wody wynosiła od 15,2°C (Raduńskie G.) do 17,3°C (Sławskie). Z kolei ekstremalne dzienne temperatury wody zmierzono w tych samych akwenach wyniosły odpowiednio 13,0°C (30 IX) oraz 21,5°C (1 IX). Jeziora pomorskie były znacząco chłodniejsze od jezior położonych w pozostałej części Polski.

Średnia przezroczystość wody wszystkich jezior mierzona widzialnością krążka Secchiego wyniosła 3,1 m i była wyższa o 0,5 m od wartości z sierpnia. Na wartość średnią złożyły się wyniki w poszczególnych zbiornikach: w ośmiu widzialność wzrosła, w trzech spadła, a w jednym (Ostrowite) nie zmieniła się. Najwyższą przezroczystość wody określono w jez. Komorze (4,8 m), a najniższą w Jez. Ostrowite (1,0 m). Na uwagę zasługuje stosunkowo duża widzialność krążka Secciego zanotowana w Jez. Sławskim (1,7 m).

Parowanie z powierzchni jezior było niskie – średnio wyniosło dla czterech tratw ewaporometrycznych 78 mm i było niższe o 40 mm od zmierzonego w poprzednim miesiącu. Na wszystkich tratwach zanotowano jego spadek (suma miesięczna), a najniższą wartość zmierzono w Borucinie (59 mm). We wszystkich dekadach miesiąca proces ten przebiegał niezbyt intensywnie i wyraźnie słabł w miarę upływu czasu.

We wrześniu stratyfikacja termiczna wód kontrolowanych jezior uległa osłabieniu we wszystkich akwenach. Temperatura wody w epilimnionach zdecydowanie obniżyła się, w hipolimnionach nie zmieniła się, a w metalimnionach – zmieniła się w niewielkim zakresie. Wszystkie te fakty charakteryzują rozpoczęcie procesu zaniku letniej stratyfikacji termicznej. W wierzchniej strefie – w epilimnionach poszczególnych jezior temperatura obniżyła się

o kilka stopni Celsjusza, a maksymalnie w Jez. Ostrowite (o 5,7°C). Temperatura wody w tej strefie zazwyczaj wynosiła 16÷17°C osiągając najwyższą wartość w jez. Dadaj (17,9°C), a miąższość epilimnionów poszczególnych jezior wynosiła 8÷10 m. W wodach leżących poniżej, tj. w metalimnionie, temperatura wody nieznacznie wzrosła w ośmiu akwenach (ok. 0,5°C), a nie zmieniła się w pozostałych dwóch jeziorach (Powidzkie, Morzycko). Gradienty termiczne w poszczególnych jeziorach wynosiły po kilka stopni Celsjusza, a największy z nich zarejestrowano w jez. Komorze (5,5°C/m). Miąższość tej warstwy wynosiła zazwyczaj od trzech do pięciu metrów i generalnie w warstwie tej nastąpił spadek temperatury wody z 16÷17°C do 8÷9°C na przestrzeni kilku metrów. Z kolei temperatura wody w hipolimnionach poszczególnych jezior nie uległa zmianie i zazwyczaj wynosiła 6÷8°C. Najniższa zmierzona temperatura wyniosła 5,7°C (Jez. Ostrowite), a najwyższa około 9°C (górne części hipolimnionu wielu jezior). Średnia temperatura wody mierzona w głęboczkach wszystkich jezior w całym pionie głębokościowym wyniosła 10,0°C i była niższa od sierpniowej o 0,6°C.

Średnia, dla wszystkich kontrolowanych jezior zawartość tlenu rozpuszczonego w całym pionie pomiarowym w wodzie zmniejszyła się nieznacznie z 2,4 mgO_2/dm^3 do 2,3 mgO_2/dm^3. Najniższą wartość średnią określono dla głębokiego jeziora Morzycko (1,3 mgO_2/dm^3), a najwyższą dla niezbyt głębokiego jez. Bachotek (3,3 mgO_2/dm^3). W górnej warstwie termicznej jeziora tj. w epilimnionie, zmiana poziomu zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie była nieznaczna i wynosiła zwykle 8÷9 mgO_2/dm^3; skrajne jego wartości zarejestrowano w jeziorach: Ostrowite (5,3 mgO_2/dm^3; na 6 metrze głębokości) i w Raduńskim Górnym (9,9 mgO_2/dm^3 w wodach przypowierzchniowych). W metalimnionie wszystkich jezior zarejestrowano gwałtowny spadek natlenienia – na przestrzeni kilku metrów sięgnął on około 9 mgO_2/dm^3 i osiągał w dolnej części warstwy najniższą wartość, która zazwyczaj była równa zero lub była niewiele wyższa. Największy gradient spadku natlenienia zarejestrowano w Jez. Raduńskim Górnym - wynosił on 7,6 $mgO_2/dm^3/m$ (między 10 a 11 metrem głębokości). Z kolei w hipolimnionie we wszystkich kontrolowanych jeziorach występowały obszary pozbawione tlenu lub posiadające niewielką jego ilość. Ze względu na dużą głębokość właśnie w Jez. Morzycko określono najrozleglejszą strefę beztlenową, rozciągała się ona na przestrzeni 51 m (dwa lata wcześniej o tym samym czasie było to 48 m). Pomimo występowania stref beztlenowych we wszystkich kontrolowanych zbiornikach, w kilku z nich (Jasień, Bachotek, Ostrowite) w stosunku do pomiarów sierpniowych zmniejszyły one swój zasięg.

Temperatura wody oraz zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie jezior niestratyfikowanych termicznie (Sławskie, Sławianowskie) charakteryzowały się innym, aczkolwiek podobnym rytmem – w zdecydowanej większości przypadków temperatura wody obniżyła się, a natlenienie wody wzrosło.

Tab. 5.2. Stan i temperatura wody jezior we wrześniu 2017

Lp	Jezioro	$\overline{H}_9$ (1986 – 2010)			H_9			Stan wody	ΔH			T_9			ΔT		
		NNW	SSW	WWW	NW	SW	WW		NW	SW	WW	NT	ST	WT	NT	ST	WT
		[cm]			[cm]				[cm]			[°C]			[°C]		
1	Sławskie	140	162	191	167	170	176	średni	-8	-10	-7	14,9	17,3	21,5	-5,9	-5,0	-3,2
2	Powidzkie	409	448	494	438	441	442	niski	1	0	-2	14,2	16,8	21,0	-5,8	-4,8	-2,0
3	Komorze	117	125	137	129	133	137	średni	0	-1	-2	14,8	16,8	20,2	-4,5	-3,9	-2,4
4	Sławianowskie	148	188	220	220	225	226	wysoki	9	10	7	14,4	16,5	19,4	-4,5	-4,3	-3,2
5	Ostrowite *)	85	93	107	107	109	111	wysoki	-3	-3	-5	14,3	16,4	20,4	-4,8	-4,8	-3,3
6	Morzycko *)	159	191	221	195	198	202	średni	-7	-7	-7	15,4	17,2	20,6	-4,6	-4,4	-3,0
7	Rajgrodzkie	107	180	228	213	222	228	wysoki	0	6	9	15,0	17,2	20,0	-4,8	-4,8	-3,8
8	Dejguny	148	169	195	167	175	182	średni	1	6	9	13,4	16,0	19,2	-4,6	-4,5	-3,2
9	Bachotek	162	241	292	270	284	296	wysoki	0	12	20	15,0	17,1	20,6	-5,0	-4,9	-3,4
10	Jasień	124	137	148	145	147	149	wysoki	6	5	4	14,0	15,9	19,8	-4,6	-4,6	-2,6
11	Raduńskie G.	477	490	507	490	493	494	średni	0	-2	-7	13,0	15,2	18,8	-4,7	-4,1	-2,8
12	Dadaj	94	119	165	148	158	172	wysoki	1	9	20	14,8	16,7	20,4	-5,0	-5,0	-2,8

*) 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

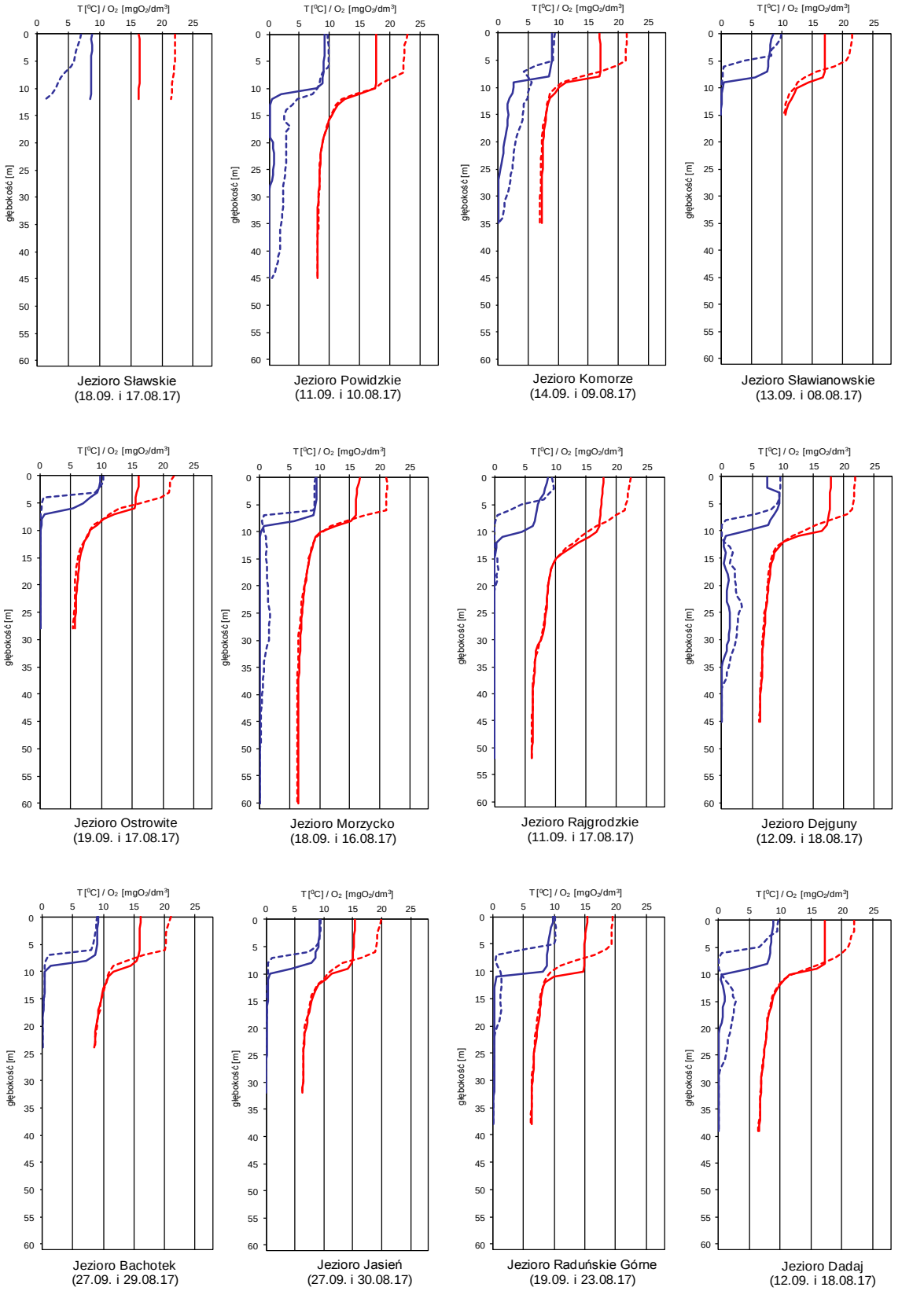
NNW - najniższy stan w danym miesiącu w wieloleciu 1986-2015
SSW - średni stan w danym miesiącu w wieloleciu 1986-2015
WWW - najwyższy stan w danym miesiącu w wieloleciu 1986-2015
NW - najniższy stan w danym miesiącu
SW - średni stan w danym miesiącu
WW - najwyższy stan w danym miesiącu
NT - najniższa 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	Maj 2017	Czerwiec 2017	Lipiec 2017	Sierpień 2017	Wrzesień 2017
1	Sławskie	4,6	1,6	1,7	1,3	1,7
2	Powidzkie	3,4	5,3	7,0	5,1	4,2
3	Komorze	3,4	4,9	4,5	4,9	4,8
4	Sławianowskie	0,9	4,0	1,9	2,2	2,1
5	Ostrowite	1,5	1,0	0,8	1,0	1,0
6	Morzycko	3,7	3,6	2,1	1,7	3,7
7	Rajgrodzkie	2,6	3,4	2,0	2,2	2,3
8	Dejguny	2,3	1,7	1,5	2,9	3,0
9	Bachotek	4,5	3,4	2,2	3,4	4,0
10	Jasień	4,6	3,9	2,5	2,9	4,0
11	Raduńskie Górne	1,8	1,8	1,3	2,3	3,2
12	Dadaj	1,7	2,5	1,7	1,3	3,1

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

Lp	Jezioro	Posterunek	Sierpień 2017			Wrzesień 2017		
			I dek.	II dek.	III dek.	I dek.	II dek.	III dek.
1	Sławskie	Radzyń	39	33	35	30	24	15
2	Sławianowskie	Buntowo	35	30	32	24	21	21
3	Rajgrodzkie	Rajgród	55	46	73	44	38	37
4	Raduńskie Górne	Borucino	35	29	30	18	25	16



Rys. 5.2. Natlenienie i temperatura jezior bilansowych

6. Parowanie z powierzchni wody

We wrześniu 2017 wartości parowania z basenów 20 m² (tab. 6.1) mieściły się w zakresie od 44 mm w Borucinie do 57 mm we Włodawie. Na wszystkich stacjach, parowanie zmierzone w ewaporometrze 20 m² było niższe od średnich z wielolecia. Największe odchylenie -20% zanotowano na Stacji w Pile.

Rys. 6.1. Lokalizacja stacji ewaporometrycznych

Tab. 6.1. Sumy dekadowe i miesięczne parowania z powierzchni wody - basen 20 m^2 – wrzesień 2017

Stacja	Max.	Min.	Śr.	I dek.	II dek.	III dek.	Suma	Odchylenie od średniej	
	1981 – 2010			mm				mm	%
BORUCINO	63	32	46	12	20	12	44	-2	-4
KŁODZKO[a) *)]	76	42	57	25	17	10	52	-5	-9
PIŁA	89	39	56	16	17	12	45	-11	-20
RADZYŃ	91	38	56	22	17	13	52	-4	-7
SULEJÓW[*)]	82	38	59	21	20	11	52	-7	-12
WŁODAWA[*)]	81	44	63	19	21	17	57	-6	-10

[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 dekadowe i miesięczne parowania z powierzchni wody w ewaporometrach GGI-3000. Otrzymane wartości w pomiarach terminowych w tym ewaporometrze są zazwyczaj wyższe, niż uzyskane w basenach 20 m^2. We wrześniu 2017 wartości parowania z basenów GGI 3000 mieściły się w zakresie od 42 mm w Zakopanem do 71 mm we Włodawie. Podobnie jak w basenie 20 m^2 sumy parowania zmierzonego na wszystkich stacjach były niższe od średnich wartości z wielolecia. Największe odchylenie miało miejsce w Pile -26%, w Biebrzy -38%, oraz w Mławie -45%.

Tab. 6.3. Sumy dekadowe i miesięczne parowania z powierzchni wody - ewaporometr GGI-3000, wrzesień 2017

Stacja	Max.	Min.	Śr.	I dek.	II dek.	III dek.	Suma	Odchylenie od średniej	
	2010-2015			mm				mm	%
BORUCINO	56	42	51	13	21	14	48	-3	-6
JARCZEW	84	48	70	19	21	20	60	-10	-14
KŁODZKO	96	52	64	23	16	13	52	-12	-19
PIŁA	85	52	63	14	19	14	47	-16	-26
RADZYŃ	97	50	68	25	22	16	63	-5	-7
SANDOMIERZ	85	60	75	24	21	18	63	-12	-16
SULEJÓW	102	55	71	23	22	15	60	-11	-15
WŁODAWA	98	70	83	24	27	20	71	-12	-15
ZAKOPANE	69	37	54	16	16	10	42	-12	-22
ŁEBA [a)]	60	54	58	14	20	14	48	-10	-17
BIEBRZA [b)]	88	61	71	14	14	16	44	-27	-38
MŁAWA [c)]	84	84	84	14	15	17	46	-38	-45

[a)] Wartości max., min. i średnie obliczono dla okresu 2011-2015
[b)] Wartości max., min. i średnie obliczono dla lat 2012 – 2015
[c)] Stacja ewaporometryczna od 2016 roku

Rejony osłony meteorologicznej Polski

Rejony osłony hydrologicznej Polski

Adresy oddziałów i biur prognoz IMGW-PIB

OŚRODEK GŁÓWNY

01-673 Warszawa, ul. Podleśna 61	tel. 22 569-41-00
Biuro Prognoz Meteorologicznych i Komercyjnych	tel. 22 569-41-51

ODDZIAŁ MORSKI w GDYNI - OGa

81-342 Gdynia, ul. Waszyngtona 42	tel. 58 628-81-00
Biuro Meteorologicznych Prognoz Morskich	tel. 58 628-81-50
Biuro Prognoz Hydrologicznych	tel. 58 628-81-46
Biuro Meteorologicznych Prognoz Morskich	
Zespół w Szczecinie	tel. 91 434-20-12

ODDZIAŁ w KRAKOWIE - OKk

30-215 Kraków ul Piotra Borowego 14	tel. 12 639-81-00
Centralne Biuro Prognoz Meteorologicznych	tel. 12 639-81-50
Biuro Prognoz Hydrologicznych	tel. 12 639-81-40 tel. 503-112-140
Centralne Biuro Prognoz Meteorologicznych Zespół w Białymstoku	tel. 85 748-61-50

ODDZIAŁ w POZNANIU - OPo

60-594 Poznań, ul. Dąbrowskiego 174/176	tel. 61 849-51-00
Biuro Prognoz Meteorologicznych	tel. 61 849-51-50
Biuro Prognoz Hydrologicznych	tel. 61 849-51-45

ODDZIAŁ we WROCŁAWIU - OWr

51-616 Wrocław ul. Parkowa 30	tel. 71 320-01-00
Biuro Prognoz Meteorologicznych	tel. 71 320-01-50
Biuro Prognoz Hydrologicznych	tel. 71 320-01-40

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