



LIFE13 NAT/PL/000050 Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II

Raport roczny z monitoringu stanów wód powierzchniowych i podziemnych prowadzonego w Środkowym Basenie doliny Biebrzy w roku hydrologicznym 2020



Tomasz Furtak, Krzysztof Stępniewski
ecoTerra

Marzec, 2021

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy

Spis treści

1.STRESZCZENIE	3
2.SUMMARY	4
3.WSTĘP.....	5
4.WARUNKI METEOROLOGICZNE I HYDROLOGICZNE	5
5.FUNKCJONOWANIE SIECI POMIAROWEJ	6
6.ANALIZA STANÓW WÓD POWIERZCHNIOWYCH	9
7.ANALIZA STANÓW WÓD PODZIEMNYCH	14
8.LITERATURA.....	24
9.ZAŁĄCZNIKI	25

1. STRESZCZENIE

W raporcie przedstawiono wyniki monitoringu stanów wód powierzchniowych i podziemnych w roku hydrologicznym 2020. Najwyższe stany wód powierzchniowych i podziemnych zanotowano w okresie letnio – jesiennym (lipiec – październik 2020 r.). Najniższe stany wód powierzchniowych i podziemnych stwierdzono w październiku 2019. Były one uwarunkowane niskimi opadami atmosferycznymi. Dynamika stanów wód powierzchniowych w roku hydrologicznym 2020 była zdecydowanie wyższa niż w 2019. Stany wód podziemnych na koniec roku hydrologicznego 2020 są wyższe we wszystkich punktach pomiarowych w porównaniu z końcem roku hydrologicznego 2019 od 33 cm do 93 cm. Głównym czynnikiem, który na to wpłynął jest wysoka suma opadów w półroczu letnim, szczególnie w okresie czerwiec – sierpień. Analiza przebiegu wahań zwierciadła wód podziemnych wykazuje, że podlega ono naturalnym sezonowym wahaniom, nawiązującym do zmiennych warunków hydrologiczno-meteorologicznych. Wskazuje się na kontynuację prac renaturyzacyjnych na rzece Ełk w celu poprawy warunków hydrologicznych w Basenie Środkowym doliny Biebrzy



2.SUMMARY

In this report results of monitoring surface water and groundwater levels in water year 2020 are presented. The highest levels of surface water and groundwater were noted during the summer-autumn period (July-October 2020), while the lowest ones were observed in October 2019 as a result of low precipitation at that time. The dynamics of surface water levels in water year 2020 was much higher than in 2019. Compared with the end of water year 2019, groundwater levels at the end of water year 2020 were higher at all measurement points, with the difference ranging from 33 cm to 93 cm. The main contributing factor was high precipitation sum in summer half-year, especially in June- August period. The analysis of the course of fluctuations in groundwater table shows that the groundwater table is subject to natural seasonal fluctuations related to variable hydrological and meteorological conditions. The foregoing indicates the continuation of renaturalization works in the Elk river in order to improve hydrological conditions in the Middle Basin of Biebrza Valley.



3. WSTĘP

W raporcie przedstawiono wyniki badań pomiarów stanów wód powierzchniowych i podziemnych, wykonanych w roku hydrologicznym 2020 w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy. Układ raportu nawiązuje do raportów z poprzednich lat hydrologicznych.

4. WARUNKI METEOROLOGICZNE I HYDROLOGICZNE

W tabeli 1 przedstawiono roczne sumy opadów oraz średnie temperatury powietrza w latach hydrologicznych 2012-2020.

Tab.1. Roczne sumy opadów na stacji opadowej Grzędy (BPN) i średnia roczna temperatura powietrza na stacji meteorologicznej Białystok w latach hydrologicznych 2012-2020

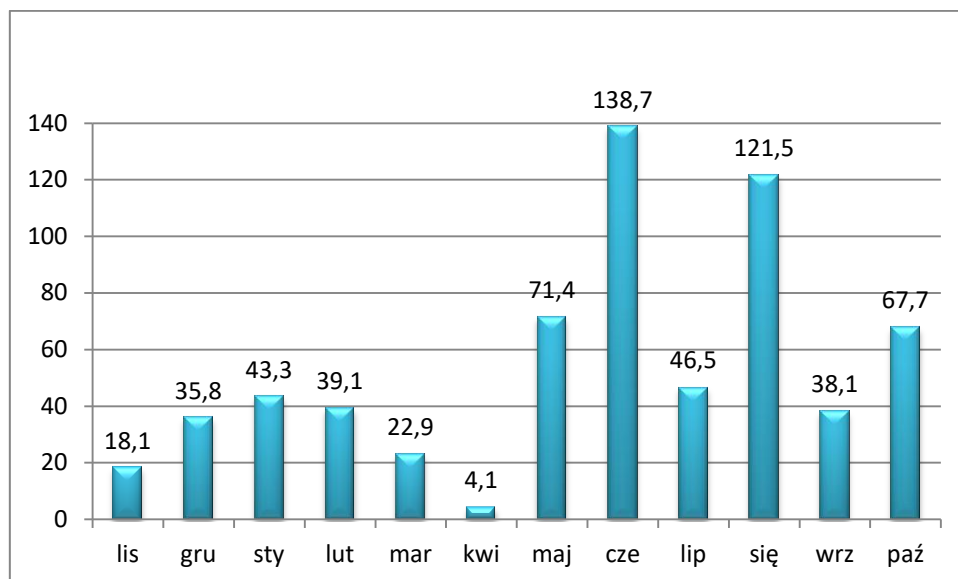
Rok hydrologiczny	P [mm]	T [°C]
2012	578	7,3
2013	744	7,1
2014	516	8,4
2015	452	8,2
2016	739	8,4
2017	747	7,6
2018	617	9,0
2019	523	9,2
2020	647	bd
średnia	618	8,2

źródło danych: P – Biebrzański Park Narodowy – Stacja Grzędy, T – IMGW-PIB

Średnia roczna suma opadów z 35-letniego okresu pomiarowego w dwóch stacjach synoptycznych wynosi 578 mm w Białymstoku i 602 mm w Suwałkach. Wartości tego parametru zmieniały się odpowiednio w zakresie od 453 mm do 851 mm i od 448 mm do 745 mm (Fortuniak K., Pawlak W., 2016). Ponad 60% opadów przypada na okres od kwietnia do września. Znaczna część opadów atmosferycznych występuje w postaci śniegu.

Średnia roczna temperatura powietrza w rejonie Biebrzańskiego Parku Narodowego wynosi ok. 7°C. Roczna amplituda temperatur jest większa niż przeciętna w kraju i wynosi 23 °C. W ostatnich latach obserwuje się wzrost średniej rocznej temperatury powietrza. Ubiegły rok oceniono jako najcieplejszy rok w całej historii pomiarów meteorologicznych. Średnia temperatura powietrza w okresie zimowym wzrosła o ok. 1 stopień, a w okresie letnim ok.

2 stopnie powyżej normy wieloletniej (okres referencyjny 1971-2000). Średnia temperatura obszarowa wyniosła 9- 9,5 °C.



Ryc. 2. Rozkład miesięcznych sum opadów na stacji Grzędy (BPN) w roku hydrologicznym 2020

W roku hydrologicznym 2020 nastąpił wzrost sumy opadów w porównaniu do roku poprzedniego. Roczna suma opadów zmierzona w stacji opadowej Grzędy w roku hydrologicznym 2020 wyniosła 647,2 mm i była o prawie 120 mm wyższa niż w 2019 roku oraz nieznacznie wyższa (o 30 mm) niż dla wielolecia (618 mm). W półroczu zimowym (XI-IV) suma opadów wyniosła 163,3 mm, a w półroczu letnim była trzykrotnie wyższa osiągając wartość 483,9 mm. Niewielkie było także zasilanie zimowe w postaci śniegu. Bardzo małe sumy opadów zanotowano w listopadzie, marcu oraz w kwietniu.

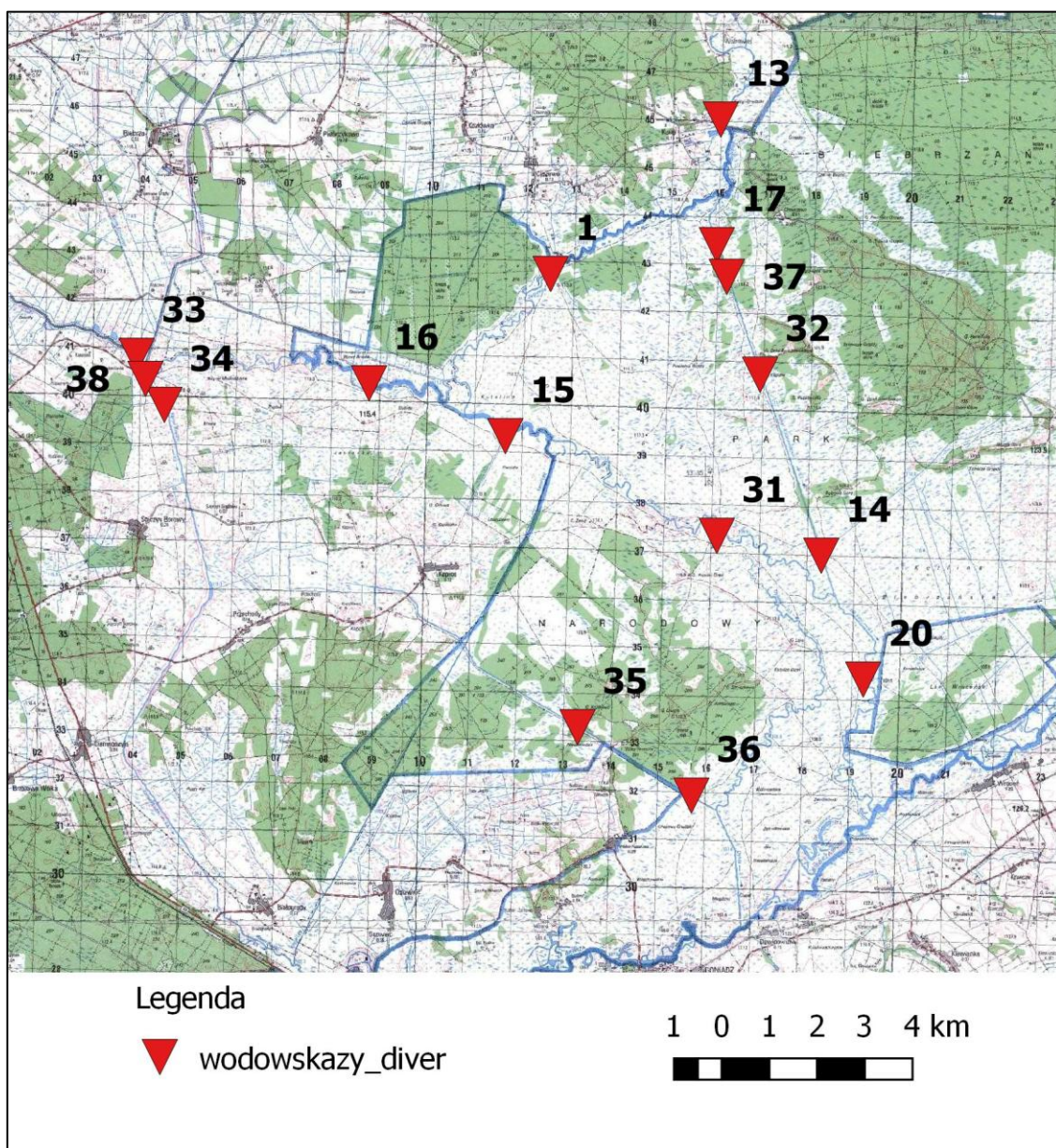
Oprócz ilości opadów oraz warunków termicznych duży wpływ zarówno na wody powierzchniowe jak i podziemne ma wielkość dopływu wód spoza opracowywanego obszaru - głównie rzeką Jędrznią. W końcu roku hydrologicznego 2020 dopływ ten wyniósł około 1m³/s i był mniejszy niż w pozwoleniu wodnoprawnym, określonym na 2 m³/s.

5.FUNKCJONOWANIE SIECI POMIAROWEJ

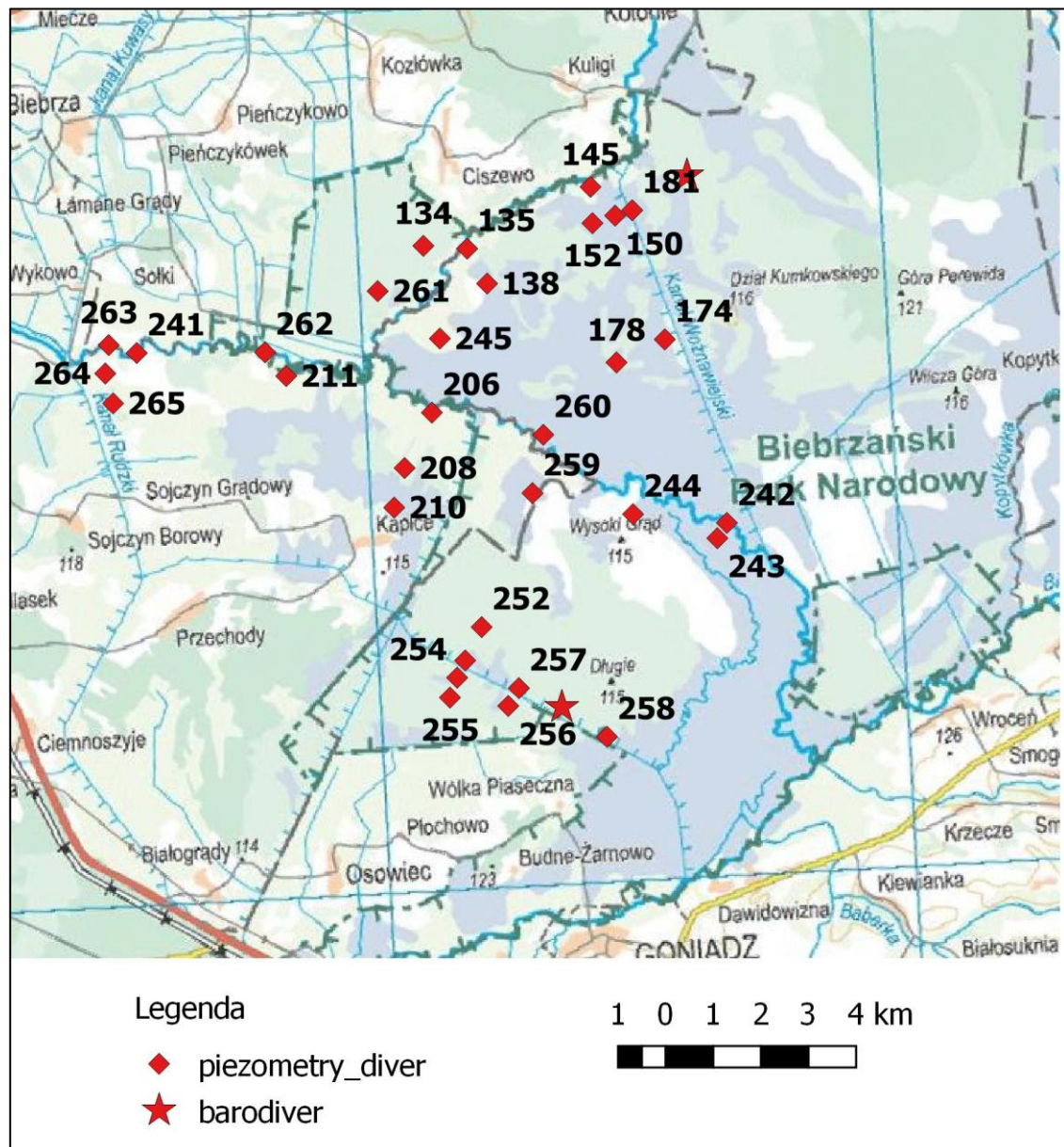
W roku hydrologicznym 2020 funkcjonowało na terenie Basenu Środkowego doliny Biebrzy 15 punktów monitoringu wód powierzchniowych oraz 32 punkty monitoringu wód podziemnych. Sieć pomiarowa funkcjonowała prawidłowo. Na bieżąco rozwiązywano problemy z funkcjonowaniem sieci pomiarowej. Dnia 21 listopada 2019 r. nastąpiła instalacja nowego divera (automatycznego czujnika stanów wód o nr seryjnym AU616) w punkcie ID33 z powodu awarii poprzedniego czujnika. Dnia 09 kwietnia 2020 r. w punkcie ID 245 została wymieniona rura piezometryczna. Dnia 07 maja 2020 r. punkt ID20 (rzeka Ełk, poniżej Kanału Woźnawiejskiego) został przeniesiony na prawy brzeg. W starej lokalizacji był on już zamulony oraz osadzony w brzegu cieku, a nie w korycie. Dnia 22 maja 2020 r. punkt ID32

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy

(Kanał Woźnawiejskiego - środek) został przeniesiony na prawy brzeg, ponieważ wcześniejsza lokalizacja w nurcie cieku utrudniała dostęp do niego w okresie wysokich stanów wód. Dnia 22 maja 2020 r. został zainstalowany piezometr ID38 na Kanale Rudzkim, poniżej jazu na Modzelówce, a przed ujściem Kanału Kuwasy do Kanału Rudzkiego. Lokalizację punktów pomiarowych przedstawiono na ryc. 1 – wody powierzchniowe i ryc. 2 – wody podziemne. Odczyty danych przeprowadzono od grudnia 2019 do marca 2020 r. Nie udało się odczytać danych z punktu nr ID252 i ID260 oraz częściowo z ID31 (od maja 2020 r.) ze względu na niemożliwość dotarcia do nich ze względu na wysokie stany wód.



Ryc. 1. Lokalizacja punktów monitoringu wód powierzchniowych w Basenie Środkowym doliny Biebrzy w roku hydrologicznym 2020



Ryc. 2. Lokalizacja punktów monitoringu wód podziemnych w Basenie Środkowym doliny Biebrzy w roku hydrologicznym 2020

6. ANALIZA STANÓW WÓD POWIERZCHNIOWYCH

Reżim hydrologiczny rzek i kanałów Basenu Środkowego doliny Biebrzy w roku hydrologicznym 2020 był zróżnicowany. Najwyższe stany wód wystąpiły w okresie sierpień – październik 2020 r. Było to związane z większym zasilaniem przez opady atmosferyczne w półroczu letnim około trzykrotnie wyższym niż w zimowym. Najniższe stany wód w zależności od wodowskazu wystąpiły w miesiącach listopad i grudzień 2019 r. (punkt ID1, ID13, ID31, ID33, ID34).

W roku hydrologicznym 2020 na rzece Jegrzni (punkty ID13 – Kuligi i ID1 – Ciszewo) słabo zaznacza się wezbranie wiosenne o amplitudzie 20 cm w okresie luty – marzec 2020 r. Wezbranie o amplitudzie około 40 cm (Kuligi) i 20 cm (Ciszewo) wystąpiło na początku lipca 2020 r. Od początku czerwca następuje wzrost poziomu wody na tej rzece, osiągając WW w październiku (Kuligi) zarówno w punkcie ID13 jak i ID1 (ryc. 3.). Luka w danych z piezometru ID13 wynika z potrzeby wymiany rury wodowskazowej, w której był umieszczony diver (automatyczny czujnik stanu wody).

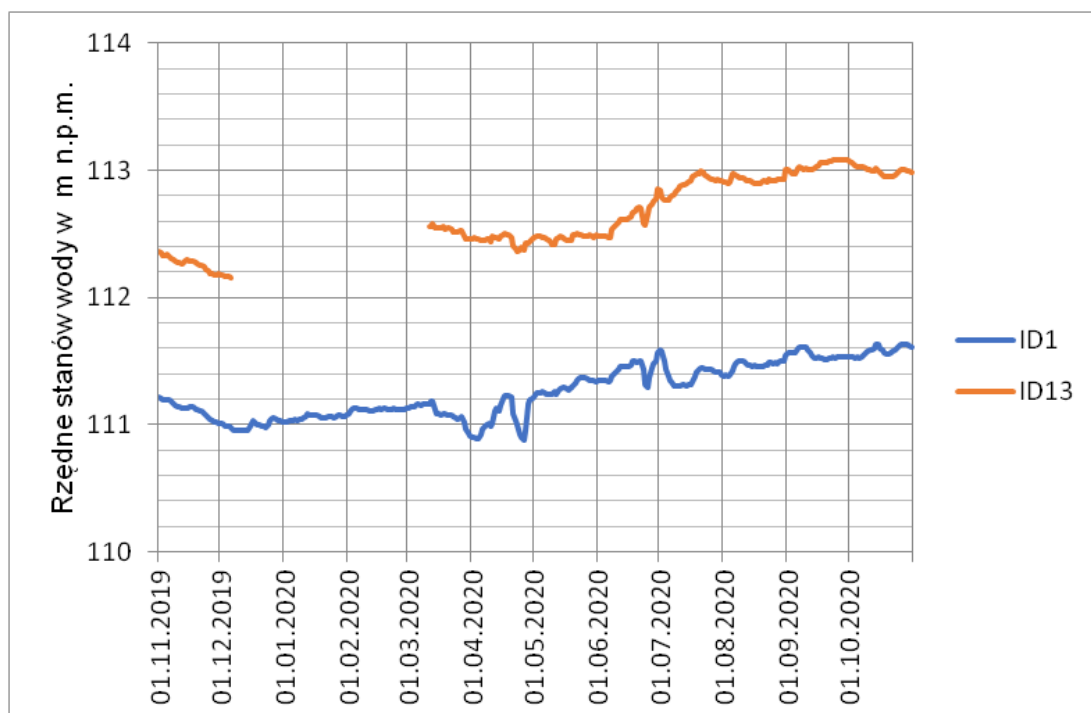
Podobnie jak dla Jegrzni, na Ełku słabo zaznacza się wezbranie wiosenne o amplitudzie 20 cm w okresie luty – marzec 2020. Wezbranie o amplitudzie 40 cm wystąpiło na początku lipca po dużych opadach deszczu oraz na początku września o amplitudzie około 30 cm – ID16, ID15 i ID20. (ryc. 4).

Na Kanale Rudzkim do połowy kwietnia utrzymywały się niskie stany wody. Od początku czerwca 2020 r. następuje systematyczny wzrost poziomu wody. W drugiej połowie roku hydrologicznego stany wody wahają się w przedziale 111,2 - 112 m n.p.m. Najwyższe stany wody wystąpiły na początku września 2020 r. (ryc. 5).

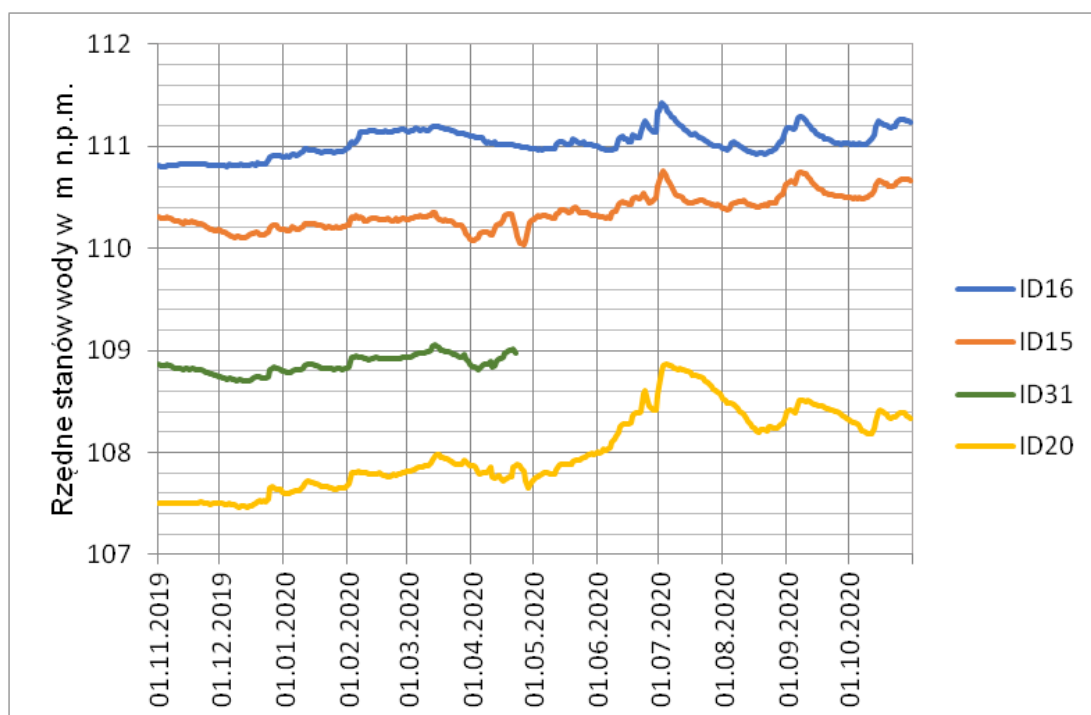
Dla Kanału Kapickiego zaznacza się wzrost poziomu wody w okresie kwiecień – początek lipca 2020r. oraz na początku września a także w drugiej połowie października. Najniższe stany wody odnotowano w okresie listopad – grudzień 2019 r. oraz w sierpniu oraz na przełomie września i października 2020 r. (ryc. 6).

Na Kanale Woźnawiejskim stany wody w okresie kwiecień – październik 2020 r. były uwarunkowane częściowo prowadzonymi okresowo piętrzeniami na jazie. Najwyższe stany wody notowano w okresie lipiec – październik we wszystkich punktach pomiarowych, zarówno powyżej jazu (ID17), jak i poniżej (ID37, ID32, ID14) (ryc. 7).

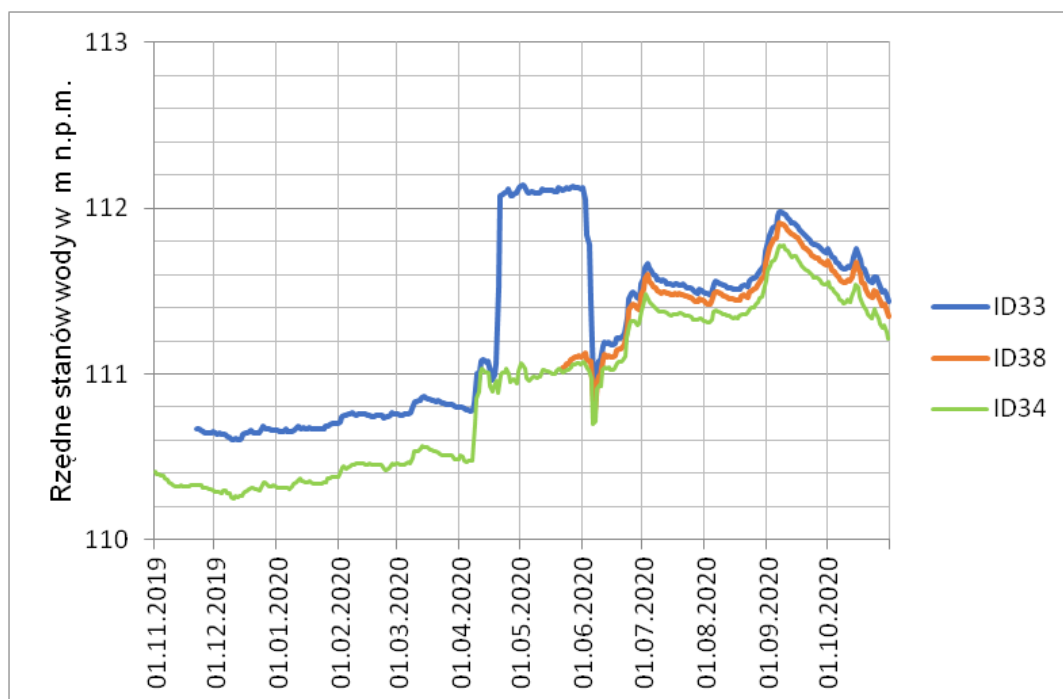
Dynamika stanów wód powierzchniowych w roku hydrologicznym 2020 była zdecydowanie wyższa niż w 2019. Największe amplitudy stanów wody sięgające 1,54 m występowały w rzece Ełk, powyżej jazu w Modzelówce (ID33) oraz na Kanale Rudzkim poniżej jazu – 1,53 m (ID34). W 2019 roku wynosiły one odpowiednio 0,92 m i 0,98 m, co jest pochodną niższych stanów wód, szczególnie w okresie wezbrań zimowo – wiosennych. Największą dynamikę obserwowano na rzece Ełk w punkcie ID33, co ma związek z prowadzonymi od kwietnia 2020r. okresowymi piętrzeniami na jazie w Modzelówce.



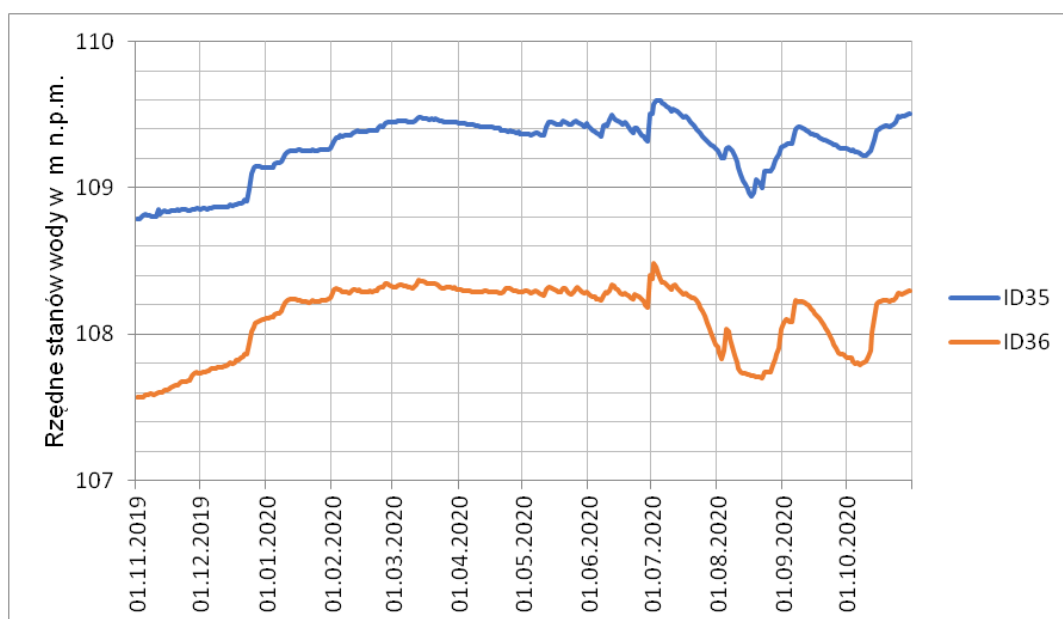
Ryc.3. Hydrogram stanów wód powierzchniowych w m n.p.m. rzeki Jegrznii w roku hydrologicznym 2020 na podstawie automatycznego monitoringu hydrologicznego (źródło: Biebrzański Park Narodowy)



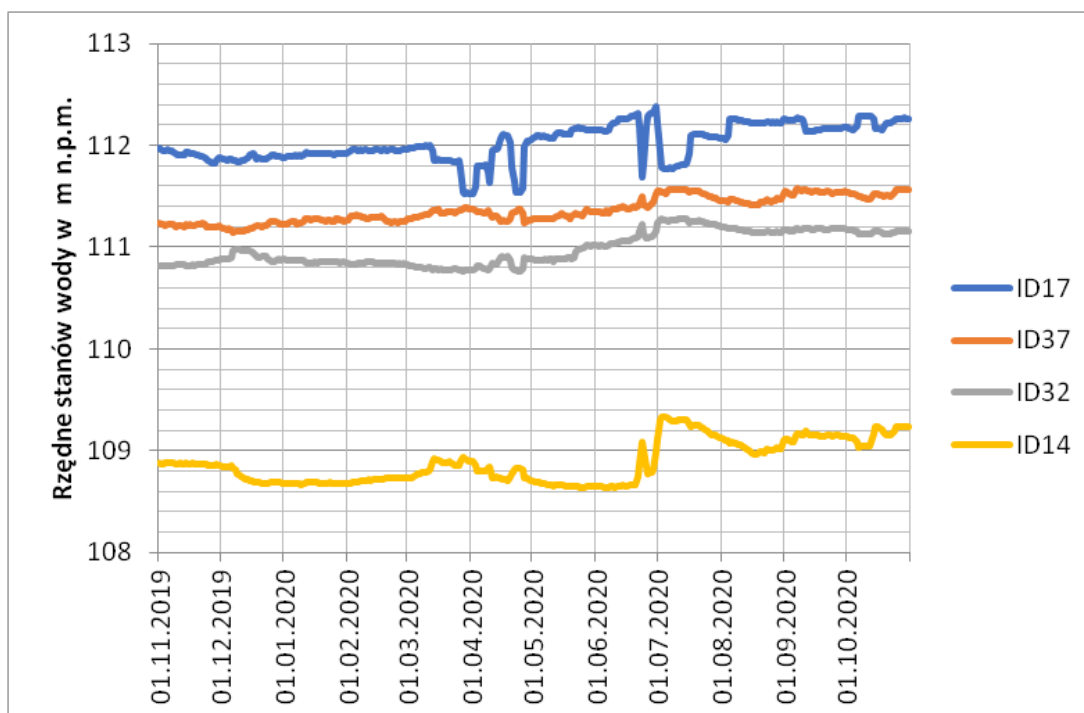
Ryc. 4. Hydrogram stanów wód powierzchniowych w m n.p.m. rzeki Elki w roku hydrologicznym 2020 na podstawie automatycznego monitoringu hydrologicznego (źródło: Biebrzański Park Narodowy)



Ryc. 5. Hydrogram stanów wód powierzchniowych w m n.p.m. rzeki Ełk (ID33) oraz Kanału Rudzkiego (ID38, ID34) w roku hydrologicznym 2020 na podstawie automatycznego monitoringu hydrologicznego (źródło: Biebrzański Park Narodowy)



Ryc. 6. Hydrogram stanów wód powierzchniowych w m n.p.m. Kanału Kapickiego w roku hydrologicznym 2020 na podstawie automatycznego monitoringu hydrologicznego (źródło: Biebrzański Park Narodowy)



Ryc. 7. Hydrogram stanów wód powierzchniowych w m n.p.m. Kanału Woźnawiejskiego w roku hydrologicznym 2020 na podstawie automatycznego monitoringu hydrologicznego (źródło: Biebrzański Park Narodowy)

Tab. 2. Miesięczne stany charakterystyczne monitorowanych wód powierzchniowych w poszczególnych punktach monitoringu w roku hydrologicznym 2020. Wartości podano w m n.p.m w układzie Kronsztad86. (źródło danych: Biebrzański Park Narodowy)

M-c	STAN	ID1	ID13	ID14	ID15	ID16	ID17	ID20	ID31
XI	NW	111,01	112,17	108,86	110,18	110,80	111,82	107,49	108,75
	SW	111,12	112,27	108,87	110,25	110,82	111,91	107,50	108,81
	WW	111,22	112,36	108,89	110,31	110,83	111,96	107,51	108,87
XII	NW	110,95	112,15	108,68	110,10	110,81	111,84	107,47	108,70
	SW	110,99	112,17	108,74	110,15	110,84	111,87	107,53	108,74
	WW	111,05	112,18	108,86	110,22	110,91	111,92	107,67	108,83
I	NW	111,02	bd	108,67	110,18	110,90	111,88	107,60	108,79
	SW	111,06	bd	108,68	110,21	110,94	111,91	107,66	108,82
	WW	111,09	bd	108,69	110,24	110,98	111,93	107,82	108,87
II	NW	111,09	bd	108,68	110,23	110,99	111,93	107,69	108,84
	SW	111,12	bd	108,71	110,28	111,13	111,95	107,79	108,92
	WW	111,13	bd	108,73	110,32	111,17	111,96	107,82	108,94
III	NW	110,91	112,46	108,73	110,09	111,10	111,53	107,82	108,86
	SW	111,09	112,53	108,84	110,27	111,16	111,86	107,89	108,97
	WW	111,19	112,58	108,94	110,35	111,20	112,00	107,98	109,06
IV	NW	110,88	112,36	108,71	110,04	110,98	111,53	107,66	108,79
	SW	111,04	112,45	108,78	110,18	111,03	111,84	107,79	108,89
	WW	111,23	112,50	108,90	110,34	111,10	112,11	107,89	109,02
V	NW	111,22	112,42	108,64	110,28	110,97	112,07	107,74	109,00
	SW	111,29	112,47	108,66	110,34	111,01	112,12	107,87	109,06
	WW	111,37	112,50	108,70	110,40	111,07	112,17	107,99	109,13
VI	NW	111,29	112,48	108,64	110,30	110,96	111,69	108,00	bd

Raport roczny z monitoringu stanów wód powierzchniowych i podziemnych prowadzonego w Środkowym
Basenie doliny Biebrzy w roku hydrologicznym 2020

	SW	111,42	112,61	108,72	110,43	111,08	112,20	108,27	bd
	WW	111,57	112,86	109,08	110,61	111,34	112,38	108,60	bd
VII	NW	111,30	112,77	109,11	110,40	110,99	111,77	108,55	bd
	SW	111,39	112,89	109,25	110,51	111,16	111,96	108,75	bd
	WW	111,59	112,99	109,34	110,75	111,43	112,22	108,87	bd
VIII	NW	111,38	112,89	108,97	110,38	110,93	112,06	108,20	bd
	SW	111,47	112,93	109,03	110,44	110,98	112,21	108,33	bd
	WW	111,55	113,00	109,12	110,62	111,15	112,26	108,53	bd
IX	NW	111,51	112,97	109,09	110,50	111,02	112,13	108,33	bd
	SW	111,55	113,04	109,14	110,60	111,13	112,19	108,43	bd
	WW	111,61	113,09	109,19	110,74	111,30	112,27	108,51	bd
X	NW	111,52	112,95	109,04	110,49	111,02	112,15	108,19	bd
	SW	111,58	113,00	109,16	110,59	111,15	112,23	108,31	bd
	WW	111,63	113,07	109,24	110,68	111,26	112,29	108,41	bd
M-c	STAN	ID32	ID33	ID34	ID35	ID36	ID37	ID38	
XI	NW	110,81	110,64	110,30	108,79	107,57	111,20	bd	
	SW	110,83	110,65	110,34	108,83	107,64	111,21	bd	
	WW	110,88	110,67	110,41	108,86	107,74	111,24	bd	
XII	NW	110,86	110,60	110,25	108,85	107,73	111,15	bd	
	SW	110,91	110,64	110,30	108,94	107,86	111,20	bd	
	WW	110,98	110,69	110,35	109,15	108,10	111,26	bd	
I	NW	110,84	110,65	110,31	109,14	108,11	111,22	bd	
	SW	110,86	110,67	110,34	109,23	108,20	111,26	bd	
	WW	110,88	110,71	110,38	109,27	108,25	111,28	bd	
II	NW	110,83	110,71	110,40	109,29	108,27	111,24	bd	
	SW	110,84	110,75	110,45	109,38	108,30	111,28	bd	
	WW	110,85	110,77	110,46	109,45	108,35	111,32	bd	
III	NW	110,76	110,75	110,45	109,45	108,31	111,28	bd	
	SW	110,79	110,81	110,51	109,46	108,33	111,34	bd	
	WW	110,83	110,87	110,57	109,48	108,37	111,39	bd	
IV	NW	110,76	110,78	110,47	109,37	108,28	111,24	bd	
	SW	110,83	111,34	110,85	109,41	108,29	111,31	bd	
	WW	110,91	112,12	111,03	109,44	108,32	111,38	bd	
V	NW	110,86	112,09	110,96	109,36	108,26	111,27	110,04	
	SW	110,92	112,11	111,02	109,41	108,29	111,31	111,08	
	WW	111,02	112,14	111,07	109,46	108,32	111,37	111,11	
VI	NW	111,01	110,90	110,70	109,32	108,19	111,33	110,77	
	SW	111,07	111,35	111,08	109,41	108,27	111,39	111,16	
	WW	111,22	112,13	111,39	109,51	108,40	111,53	111,48	
VII	NW	111,21	111,49	111,32	109,27	107,93	111,46	111,44	
	SW	111,25	111,55	111,37	109,46	108,25	111,54	111,49	
	WW	111,28	111,67	111,48	109,60	108,49	111,57	111,60	
VIII	NW	111,14	111,48	111,31	108,94	107,70	111,41	111,42	
	SW	111,16	111,55	111,38	109,13	107,81	111,45	111,49	
	WW	111,20	111,74	111,57	109,28	108,04	111,53	111,67	
IX	NW	111,15	111,73	111,54	109,42	107,85	111,51	111,66	
	SW	111,18	111,86	111,66	109,34	108,08	111,54	111,78	
	WW	111,19	111,98	111,78	109,42	108,23	111,58	111,91	
X	NW	111,12	111,44	111,21	109,22	107,79	111,47	111,35	
	SW	111,15	111,62	111,41	109,36	108,07	111,52	111,54	
	WW	111,18	111,76	111,56	109,51	108,30	111,57	111,69	

Tab. 3. Półroczne stany charakterystyczne monitorowanych wód powierzchniowych w poszczególnych punktach monitoringu w roku hydrologicznym 2020. Wartości podano w m n.p.m w układzie Kronsztad86. (źródło danych: Biebrzański Park Narodowy)

M-c	STAN	ID1	ID13	ID14	ID15	ID16	ID17	ID20	ID31
Zima	NW	110,88	112,15	108,67	110,04	110,80	111,53	107,47	108,70
	SW	111,07	112,39	108,77	110,22	110,98	111,89	107,69	108,76
	WW	111,23	112,58	108,94	110,35	111,20	112,11	107,98	109,06
Lato	NW	111,22	112,42	108,64	110,28	110,93	111,69	107,74	bd
	SW	111,45	112,82	108,99	110,49	111,08	112,15	108,33	bd
	WW	111,63	113,09	109,34	110,75	111,43	112,38	108,87	bd
M-c	STAN	ID32	ID33	ID34	ID35	ID36	ID37	ID38	
Zima	NW	110,76	110,60	110,25	108,79	107,57	111,15	bd	
	SW	110,84	110,83	110,46	109,21	108,10	111,27	bd	
	WW	110,98	112,12	111,03	109,48	108,37	111,39	bd	
Lato	NW	110,86	110,90	110,70	108,94	107,70	111,27	110,77	
	SW	111,12	111,67	111,32	109,35	108,13	111,46	111,47	
	WW	111,28	112,14	111,78	109,60	108,49	111,58	111,91	

Tab. 4. Roczne stany charakterystyczne monitorowanych wód powierzchniowych w poszczególnych punktach monitoringu w roku hydrologicznym 2020. Wartości podano w m n.p.m w układzie Kronsztad86. (źródło danych: Biebrzański Park Narodowy)

STAN	ID1	ID13	ID14	ID15	ID16	ID17	ID20	ID31
NNW	110,88	112,15	108,64	110,04	110,80	111,53	107,47	108,70
SSW	111,26	112,68	108,88	110,35	111,03	112,02	108,01	108,88
WWW	111,63	113,09	109,34	110,75	111,43	112,38	108,87	109,13
Ampl	0,75	0,94	0,70	0,71	0,63	0,85	1,40	0,43
STAN	ID32	ID33	ID34	ID35	ID36	ID37	ID38	
NNW	110,76	110,60	110,25	108,79	107,57	111,15	110,77	
SSW	110,98	111,28	110,89	109,28	108,12	111,36	111,47	
WWW	111,28	112,14	111,78	109,60	108,49	111,58	111,91	
Ampl	0,52	1,54	1,53	0,81	0,92	0,43	1,14	

7. ANALIZA STANÓW WÓD PODZIEMNYCH

Stany wód podziemnych zarejestrowane w Środkowym Basenie doliny Biebrzy w roku hydrologicznym 2020 podobnie jak w latach ubiegłych (Grygoruk M., 2019) są odbiciem sytuacji hydrologiczno-meteorologicznej tego obszaru. Najwyższe stany wód podziemnych wystąpiły w lipcu oraz w okresie wrzesień - październik 2020 roku (ryc. 8 – ryc. 11) Głównym czynnikiem, który na to wpłynął była wysoka suma opadów w półroczu letnim wynosząca 483,9 mm.

W pobliżu rzeki Ełk pomiędzy ujściem Jegrznia a ujściem Kanału Woźnawiejskiego okres ten trwał od początku lipca do końca października z wyraźnym obniżeniem zwierciadła wody w

sierpniu i na początku września. W punktach ID242 i ID210 notowano w tym okresie wartości powyżej powierzchni terenu. Najkrótszy okres występowania stanów wysokich odnotowano na terenie tzw. Trójkąta. W rejonie Kanału Kapickiego najwyższe stany wód podziemnych utrzymywały się w zasadzie już od początku marca z wyraźnym spadkiem wartości w sierpniu 2020 r. W pobliżu tzw. Martwego Ełku to okres lipiec oraz wrzesień – październik.

Podtopienia wystąpiły w 12 punktach pomiarowych, w 2019 notowane były w 14 lokalizacjach, a w 2018 w 26 punktach.

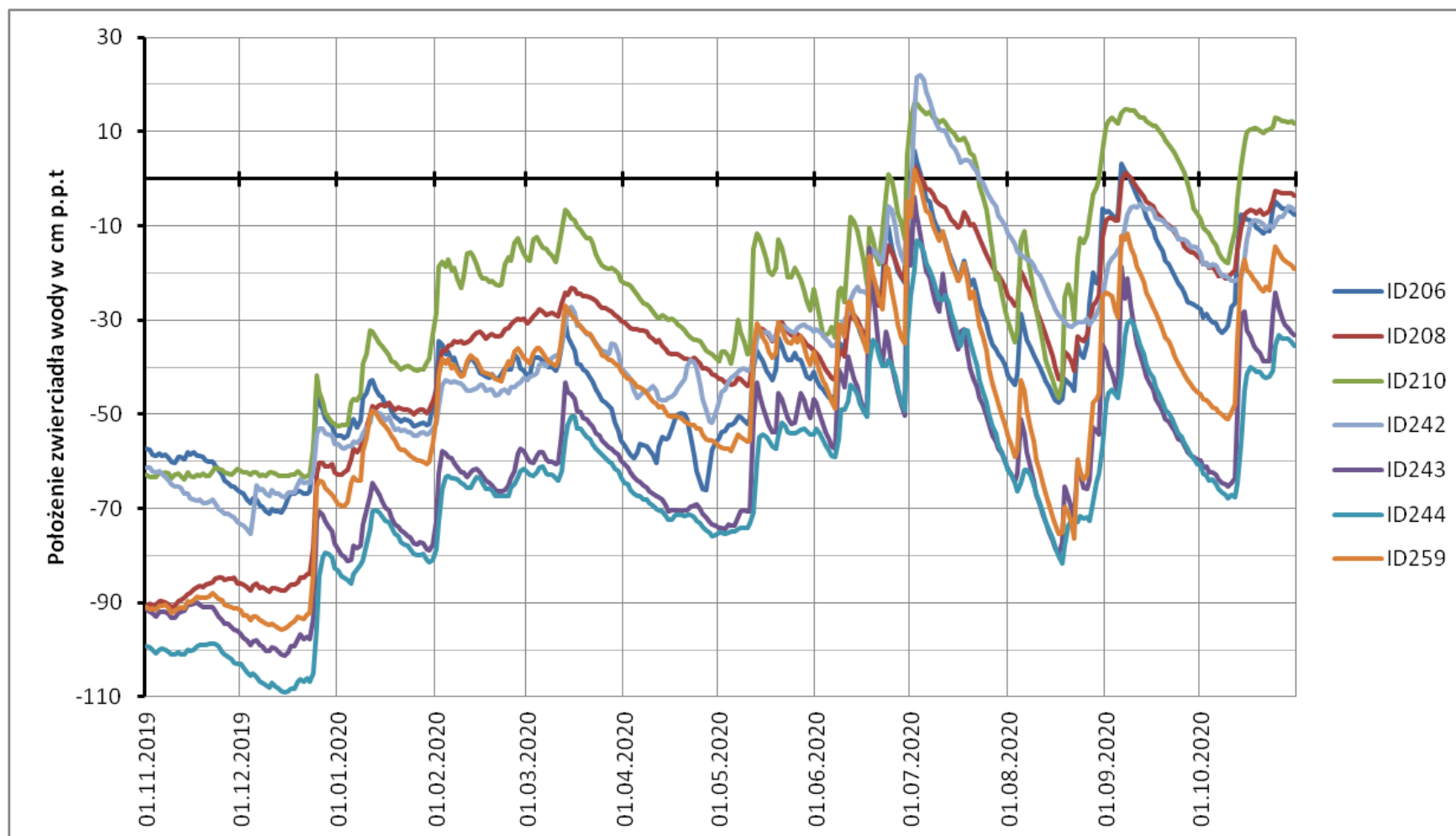
Najniższe stany wód gruntowych wystąpiły w okresie listopad – III dekada grudnia 2019 r. Było to uwarunkowane długim okresem o bardzo małych opadach. W tym czasie w pobliżu rzeki Ełk w piezometrach położonych w jej sąsiedztwie (ID206, ID242) poziom wody spadł do 60 - 70 cm ppt, zaś położonych dalej (ID208, ID259, ID243, ID244) wynosił 90-110 cm ppt (ryc. 8). W granicach tzw. Trójkąta we wszystkich punktach głębokość do wody wahała się od 70 cm do 120 cm (ryc. 9). W pobliżu Kanału Kapickiego poziom wody wahał się od 70 cm do prawie 100 cm (ryc. 10). Podobna sytuacja wystąpiła w pobliżu tzw. Martwego Ełku. Najniższe stany wód podziemnych notowane są dla piezometru ID265 (ryc.11). Jest on położony na niewielkim wzniesieniu w pobliżu Kanału Rudzkiego.

Stany wód podziemnych na koniec roku hydrologicznego 2020 są wyższe w porównaniu z końcem roku hydrologicznego 2019 we wszystkich punktach pomiarowych od 33 cm w punkcie ID261 do 93 cm w punkcie ID254 (tabela 5).

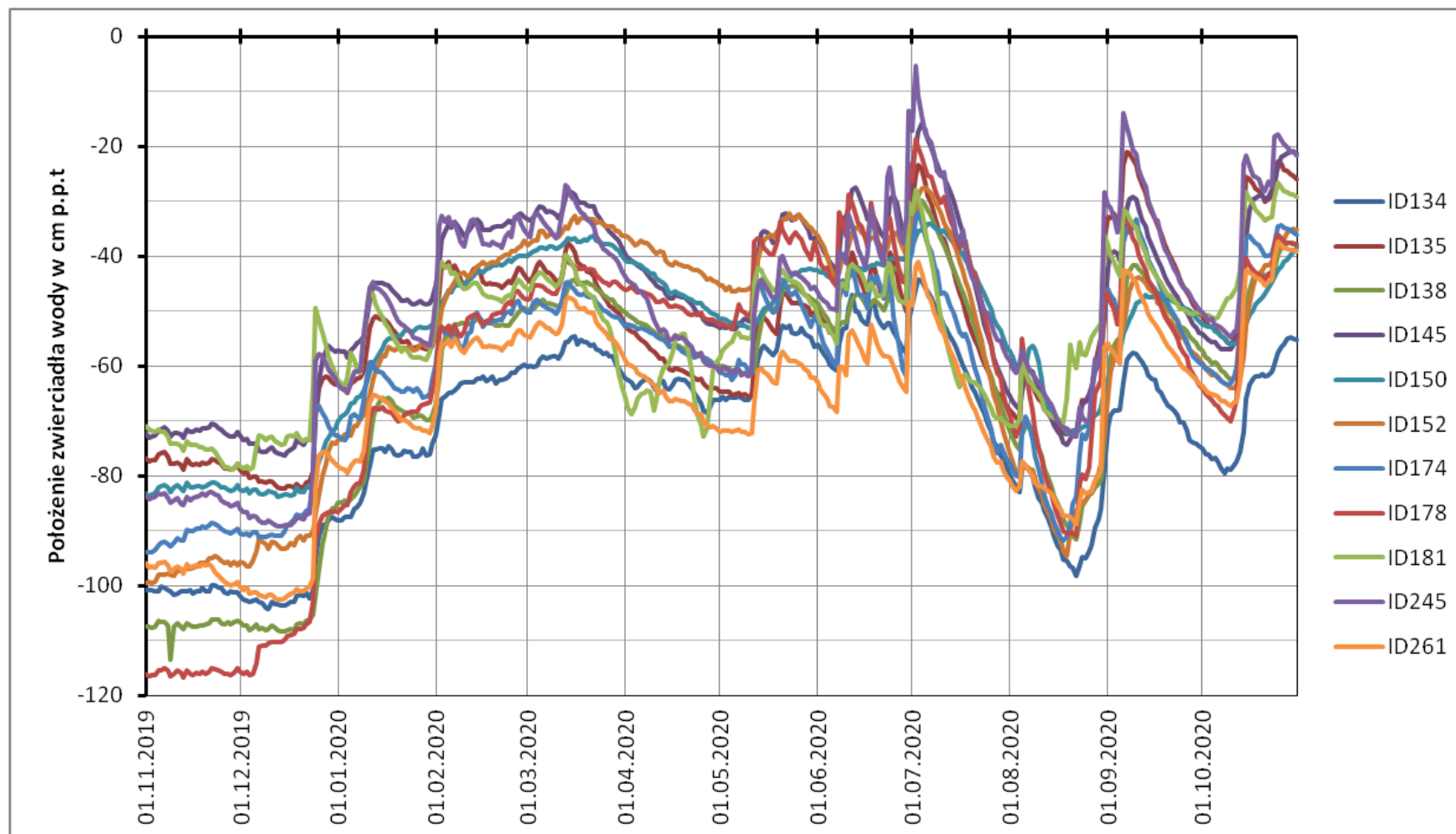
Istnieje dość silny związek korelacyjny pomiędzy stanami wód powierzchniowych a położeniem zwierciadła wód podziemnych. Wzrost stanów wody w rzekach i kanałach wiąże się ze wzrostem poziomu wód gruntowych, z kolei spadek stanów wód w rzekach i kanałach ze spadkiem poziomu wód gruntowych. Analiza przebiegu wahań zwierciadła wód podziemnych wykazuje, że podlega ono naturalnym sezonowym wahaniom, nawiązującym do zmiennych warunków hydrologiczno-meteorologicznych.

Tab. 5. Stany wód podziemnych i ich różnice na koniec lat hydrologicznych 2020 i 2019 w piezometrach 134 – 265. Wartości w cm pod poziomem terenu. (źródło danych: Biebrzański Park Narodowy)

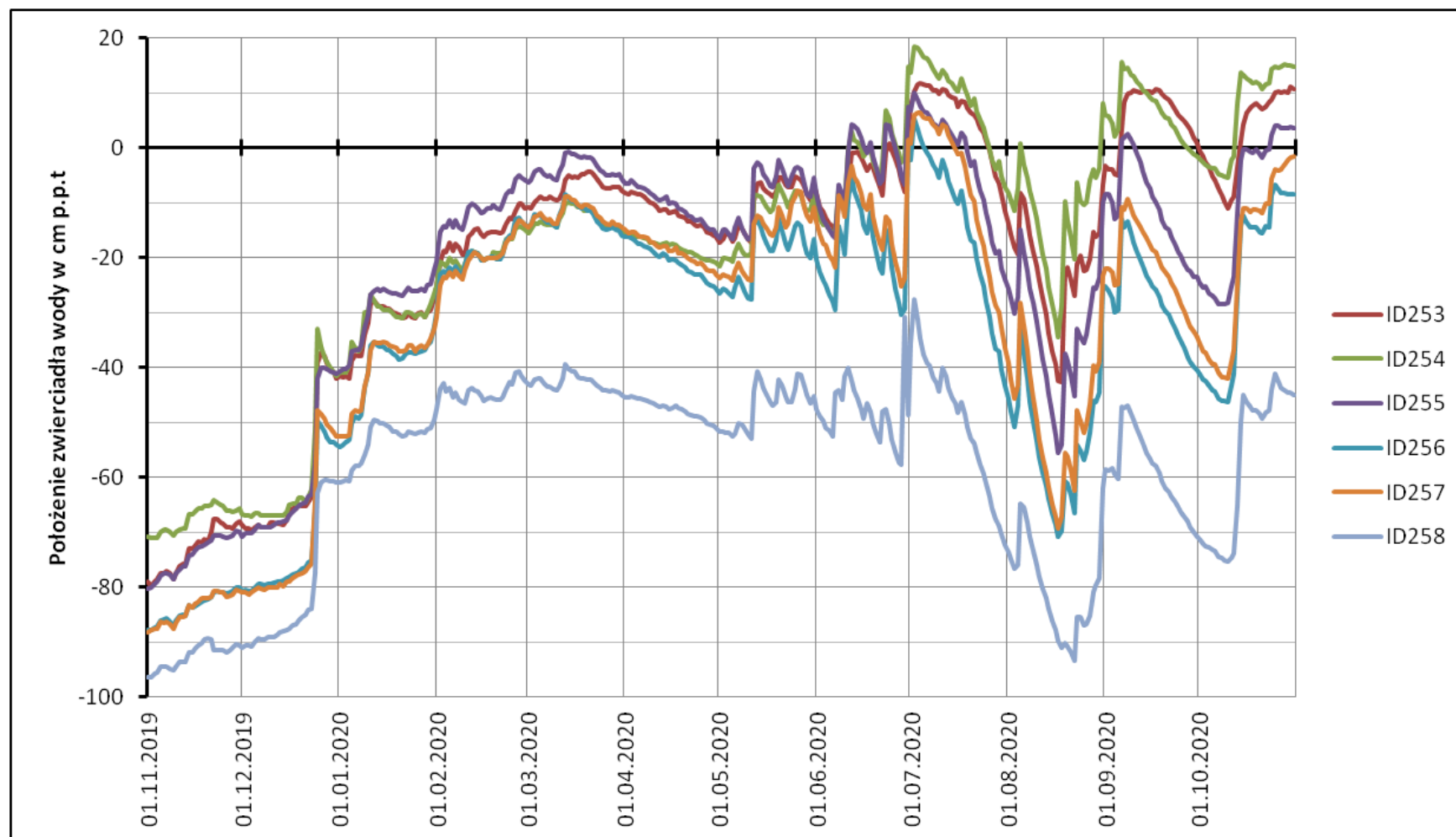
Punkt	ID134	ID135	ID138	ID145	ID150	ID152	ID174	ID178	ID181	ID206	ID208	ID210
31.10.2020	-55	-26	-38	-21	-38	-35	-36	-38	-29	-8	-4	12
31.10.2019	-100	-79	-106	-72	-85	-96	-84	-111	-67	-60	-91	-75
Różnica	45	53	68	51	47	61	48	73	38	52	87	87
Punkt	ID211	ID241	ID242	ID243	ID244	ID245	ID253	ID254	ID255	ID256	ID257	ID258
31.10.2020	-34	-18	-7	-33	-36	-22	11	15	4	-8	-2	-45
31.10.2019	-95	-87	-61	-89	-96	-89	-73	-78	-82	-88	-81	-95
Różnica	61	69	54	56	60	67	84	93	86	80	79	50
Punkt	ID259	ID261	ID262	ID263	ID264	ID265						
31.10.2020	-19	-39	-34	-1	7	-61						
31.10.2019	-97	-97	-67	-79	-72	-138						
Różnica	78	58	33	78	79	77						



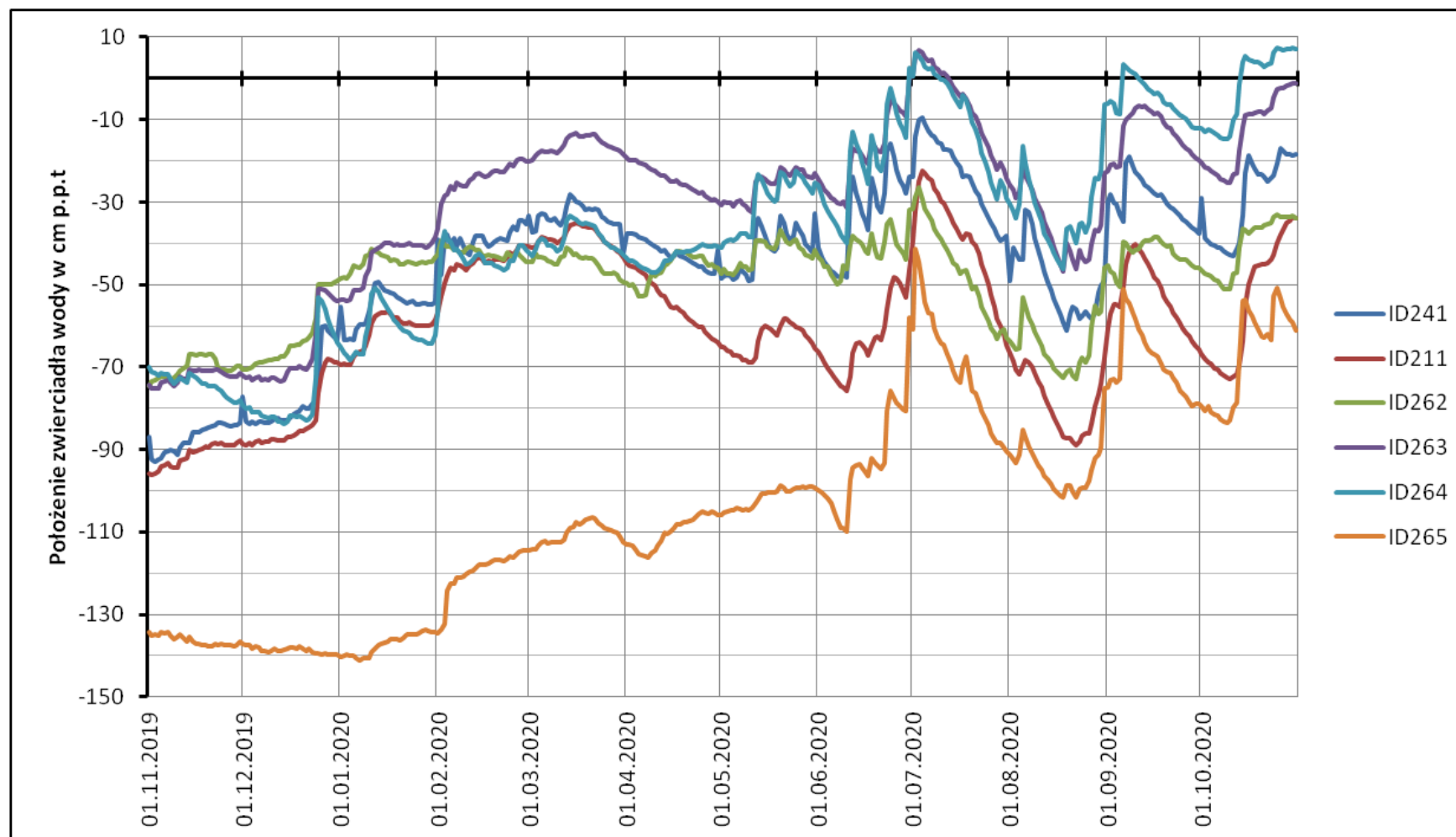
Ryc. 8. Położenie stanów wód podziemnych w piezometrach zlokalizowanych w Środkowym Basenie doliny Biebrzy w pobliżu rzeki Ełk pomiędzy ujściem Jegrzni a ujściem Kanału Woźnawiejskiego w roku hydrologicznym 2020 na podstawie automatycznego monitoringu hydrologicznego (źródło danych: Biebrzański Park Narodowy)



Ryc. 9. Położenie stanów wód podziemnych w piezometrach zlokalizowanych w Środkowym Basenie doliny Biebrzy w granicach tzw. Trójkąta oraz w jego pobliżu w roku hydrologicznym 2020 na podstawie automatycznego monitoringu hydrologicznego (źródło danych: Biebrzański Park Narodowy)



Ryc. 10. Położenie stanów wód podziemnych w piezometrach zlokalizowanych w Środkowym Basenie doliny Biebrzy w pobliżu Kanału Kapickiego w roku hydrologicznym 2020 na podstawie automatycznego monitoringu hydrologicznego (źródło danych: Biebrzański Park Narodowy)



Ryc. 11. Położenie stanów wód podziemnych w piezometrach zlokalizowanych w Środkowym Basenie doliny Biebrzy w pobliżu tzw. Martwego Ełku w roku hydrologicznym 2020 na podstawie automatycznego monitoringu hydrologicznego (źródło danych: Biebrzański Park Narodowy)

Tab. 6. Stany charakterystyczne wód podziemnych w poszczególnych punktach monitoringu w roku hydrologicznym 2020. SW – średni stan wody; ZW – zwyczajny stan wody (mediana); WW – najwyższy stan wody; NW – najniższy stan wody. Szarym deseniem oznaczono trzy najwyższe wartości danej zmiennej w zbiorze danych. Czcionką pogrubioną oznaczono trzy najniższe wartości danej zmiennej w tabeli. Rzędne główek piezometrów podano w układzie Kronsztad86 (źródło danych: Biebrzański Park Narodowy)

Punkt	Rzędna główki piezometru	SW	ZW	WW	NW	Amplituda	Liczba dni z podto- pieniam	Liczba dni ze stanem wody<50 cm ppt
ID134	112,70	-72	-66	-44	-104	60	0	351
ID135	112,32	-54	-53	-21	-82	61	0	210
ID138	112,54	-64	-56	-30	-114	84	0	244
ID145	112,79	-47	-45	-16	-76	60	0	146
ID150	112,85	-54	-49	-34	-84	50	0	173
ID152	113,01	-56	-46	-28	-100	72	0	168
ID174	111,77	-61	-57	-32	-94	62	0	254
ID178	111,63	-61	-51	-19	-117	98	0	197
ID181	113,08	-54	-53	-27	-79	52	0	207
ID206	111,05	-39	-41	6	-71	77	6	118
ID208	111,53	-37	-33	3	-91	94	6	71
ID210	111,66	-23	-21	16	-64	80	69	60
ID211	111,73	-61	-60	-23	-96	74	0	242
ID241	112,04	-45	-40	-10	-93	83	0	106
ID242	109,39	-34	-35	22	-76	98	21	90
ID243	109,70	-61	-61	-4	-101	98	0	262
ID244	110,23	-65	-65	-13	-109	96	0	280
ID245	112,07	-50	-47	-5	-89	84	0	165
ID253	110,24	-19	-12	12	-80	92	70	53
ID254	110,19	-18	-14	19	-71	90	80	53
ID255	109,89	-22	-13	10	-80	90	41	56
ID256	109,76	-34	-25	5	-88	93	5	84
ID257	109,88	-31	-22	6	-88	95	15	75
ID258	109,32	-59	-51	-28	-96	69	0	196
ID259	111,12	-48	-43	2	-96	98	2	145
ID261	112,29	-68	-65	-37	-103	65	0	324
ID262	111,76	-49	-45	-27	-75	48	0	104
ID263	111,91	-30	-24	7	-75	82	12	68
ID264	111,73	-36	-39	8	-84	91	34	92
ID265	112,28	-104	-105	-41	-141	100	0	363

Tab. 7. Stany charakterystyczne wód podziemnych w poszczególnych punktach monitoringu (ID134 - ID208) w miesiącach roku hydrologicznego 2020. Wartości w cm pod poziomem terenu. Wartości dodatnie – stan wody ponad terenem. SW – średni stan wody; WW – najwyższy stan wody; NW – najniższy stan wody (źródło danych: Biebrzański Park Narodowy)

M-c	STAN	ID134	ID135	ID138	ID145	ID150	ID152	ID174	ID178	ID181	ID206	ID208
XI	NW	-102	-79	-114	-73	-84	-100	-94	-117	-79	-66	-91
	SW	-101	-78	-107	-72	-82	-97	-91	-116	-75	-60	-88
	WW	-100	-76	-106	-70	-81	-95	-89	-115	-71	-57	-85
XII	NW	-104	-82	-108	-76	-84	-97	-91	-116	-79	-71	-88
	SW	-100	-77	-104	-71	-81	-90	-85	-106	-70	-64	-80
	WW	-88	-62	-86	-56	-71	-74	-67	-86	-50	-45	-60
I	NW	-88	-65	-85	-58	-70	-74	-74	-87	-63	-55	-63
	SW	-79	-57	-73	-50	-59	-62	-65	-73	-56	-50	-52
	WW	-74	-51	-66	-45	-52	-56	-59	-64	-46	-43	-47
II	NW	-73	-53	-67	-45	-52	-55	-60	-62	-51	-44	-45
	SW	-63	-44	-53	-35	-44	-43	-53	-51	-46	-40	-34
	WW	-60	-41	-49	-32	-40	-37	-48	-46	-41	-35	-30
III	NW	-62	-51	-50	-39	-40	-38	-52	-48	-64	-56	-31
	SW	-58	-44	-47	-32	-38	-35	-49	-44	-47	-42	-27
	WW	-55	-38	-44	-28	-36	-33	-45	-40	-40	-30	-23
IV	NW	-69	-64	-60	-53	-51	-45	-60	-52	-73	-66	-42
	SW	-64	-59	-55	-47	-46	-41	-56	-49	-63	-57	-36
	WW	-62	-53	-50	-40	-41	-36	-53	-46	-54	-50	-31
V	NW	-66	-66	-62	-53	-53	-47	-62	-53	-58	-55	-44
	SW	-59	-56	-53	-42	-48	-39	-53	-42	-49	-44	-37
	WW	-53	-47	-45	-32	-42	-33	-44	-34	-42	-34	-31
VI	NW	-61	-54	-53	-43	-45	-44	-62	-46	-56	-47	-43
	SW	-54	-46	-48	-34	-42	-38	-50	-37	-46	-29	-29
	WW	-47	-31	-40	-27	-39	-34	-42	-23	-30	0	-3
VII	NW	-79	-67	-70	-65	-56	-74	-77	-67	-71	-40	-23
	SW	-59	-46	-47	-37	-42	-45	-54	-39	-55	-18	-9
	WW	-44	-23	-30	-16	-34	-28	-32	-19	-28	6	3
VIII	NW	-98	-72	-92	-74	-72	-94	-92	-91	-71	-48	-43
	SW	-88	-66	-80	-66	-66	-84	-77	-76	-62	-37	-31
	WW	-78	-37	-71	-51	-56	-72	-49	-46	-36	-6	-13
IX	NW	-75	-50	-63	-54	-62	-66	-59	-63	-51	-27	-17
	SW	-66	-35	-50	-41	-51	-52	-46	-49	-43	-12	-8
	WW	-58	-21	-42	-29	-47	-44	-33	-31	-32	3	1
X	NW	-80	-56	-63	-57	-56	-64	-63	-70	-51	-33	-21
	SW	-67	-38	-50	-39	-49	-50	-47	-51	-38	-17	-11
	WW	-55	-23	-37	-21	-38	-35	-34	-36	-27	-5	-3

Tab. 8. Stany charakterystyczne wód podziemnych w poszczególnych punktach monitoringu (ID210 - ID255) w miesiącach roku hydrologicznego 2020. Wartości w cm pod poziomem terenu. Wartości dodatnie – stan wody ponad terenem. SW – średni stan wody; WW – najwyższy stan wody; NW – najniższy stan wody (źródło danych: Biebrzański Park Narodowy)

M-c	STAN	ID210	ID211	ID241	ID242	ID243	ID244	ID245	ID253	ID254	ID255
XI	NW	-64	-96	-93	-73	-96	-103	-86	-80	-71	-80
	SW	-63	-91	-87	-67	-92	-100	-84	-73	-68	-74
	WW	-61	-88	-83	-61	-90	-99	-83	-68	-64	-70
XII	NW	-63	-89	-84	-76	-101	-109	-89	-70	-67	-71
	SW	-59	-83	-77	-64	-93	-101	-81	-61	-59	-61
	WW	-42	-68	-60	-53	-71	-80	-58	-37	-33	-40
I	NW	-53	-69	-63	-57	-81	-86	-65	-42	-41	-41
	SW	-41	-61	-55	-54	-75	-79	-54	-33	-32	-29
	WW	-32	-57	-49	-49	-65	-70	-45	-28	-27	-22
II	NW	-29	-57	-48	-52	-73	-79	-48	-25	-25	-21
	SW	-19	-45	-39	-45	-62	-66	-36	-16	-19	-11
	WW	-13	-40	-35	-42	-57	-62	-33	-10	-14	-5
III	NW	-22	-43	-37	-43	-61	-64	-43	-11	-16	-6
	SW	-15	-39	-33	-36	-55	-59	-35	-7	-13	-4
	WW	-7	-35	-28	-27	-43	-51	-27	-5	-10	-1
IV	NW	-38	-64	-48	-52	-74	-76	-60	-16	-21	-16
	SW	-30	-54	-42	-45	-68	-71	-53	-12	-18	-10
	WW	-22	-45	-38	-39	-61	-65	-44	-8	-16	-6
V	NW	-39	-69	-49	-47	-75	-76	-62	-17	-22	-17
	SW	-25	-64	-42	-36	-57	-62	-50	-10	-13	-9
	WW	-12	-58	-33	-31	-43	-52	-40	-5	-7	-2
VI	NW	-34	-76	-48	-36	-57	-59	-50	-15	-16	-17
	SW	-16	-36	-33	-23	-42	-47	-38	-6	-4	-4
	WW	5	-47	-13	-6	-9	-34	-14	4	15	8
VII	NW	-28	-65	-40	-10	-60	-60	-58	-12	-7	-24
	SW	3	-39	-24	5	-34	-34	-35	6	9	-2
	WW	16	-23	-10	22	-4	-13	-5	12	19	10
VIII	NW	-47	-89	-61	-32	-80	-82	-73	-43	-35	-56
	SW	-24	-78	-49	-24	-64	-69	-64	-22	-13	-33
	WW	6	-67	-31	-12	-35	-57	-28	-7	8	-10
IX	NW	-7	-66	-38	-21	-60	-61	-50	-5	-2	-24
	SW	9	-53	-30	-11	-44	-46	-34	6	7	-11
	WW	15	-40	-19	-5	-19	-30	-14	11	16	3
X	NW	-18	-73	-43	-22	-65	-68	-55	-11	-6	-29
	SW	1	-55	-29	-14	-45	-50	-35	2	7	-10
	WW	13	-34	-17	-6	-24	-33	-18	11	15	4

Tab. 9. Stany charakterystyczne wód podziemnych w poszczególnych punktach monitoringu (ID256 – ID265) w miesiącach roku hydrologicznego 2020. Wartości w cm pod poziomem terenu. Wartości dodatnie – stan wody ponad terenem. SW – średni stan wody; WW – najwyższy stan wody; NW – najniższy stan wody (źródło danych: Biebrzański Park Narodowy)

M-c	STAN	ID256	ID257	ID258	ID259	ID261	ID262	ID263	ID264	ID265
XI	NW	-88	-88	-96	-92	-100	-75	-75	-79	-138
	SW	-84	-84	-93	-90	-97	-70	-72	-74	-136
	WW	-80	-81	-89	-88	-96	-67	-70	-70	-134
XII	NW	-81	-81	-91	-96	-103	-71	-74	-84	-140
	SW	-72	-72	-82	-87	-96	-63	-67	-76	-139
	WW	-50	-48	-60	-64	-76	-49	-51	-53	-137
I	NW	-54	-53	-61	-70	-80	-49	-54	-68	141
	SW	-41	-40	-54	-59	-72	-45	-44	-61	-137
	WW	-33	-33	-49	-49	-65	-41	-39	-51	-134
II	NW	-30	-31	-48	-51	-68	-45	-37	-57	-135
	SW	-20	-20	-44	-40	-56	-42	-24	-44	-120
	WW	-13	-13	-41	-36	-53	-39	-19	-37	-115
III	NW	-16	-15	-45	-41	-58	-50	-20	-43	-115
	SW	-13	-12	-43	-36	-52	-45	-16	-39	-110
	WW	-9	-9	-40	-27	-47	-41	-13	-33	-107
IV	NW	-26	-23	-51	-56	-71	-53	-30	-47	-116
	SW	-21	-19	-48	-49	-65	-46	-25	-43	-110
	WW	-16	-15	-45	-42	-59	-42	-19	-40	-105
V	NW	-28	-24	-53	-58	-72	-48	-32	-41	-106
	SW	-20	-16	-47	-42	-65	-43	-26	-30	-102
	WW	-13	-8	-41	-31	-57	-37	-22	-22	-99
VI	NW	-30	-25	-58	-49	-68	-50	-31	-40	-110
	SW	-19	-14	-48	-31	-60	-42	-18	-21	-93
	WW	-1	2	-31	-5	-48	-32	0	2	-58
VII	NW	-43	-37	-72	-53	-80	-63	-24	-29	-90
	SW	-14	-7	-50	-22	-61	-46	-6	-9	-71
	WW	5	6	-28	2	-41	-27	7	6	-41
VIII	NW	-71	-69	-93	-77	-89	-73	-47	-46	-102
	SW	-53	-49	-81	-60	-82	-65	-36	-32	-95
	WW	-25	-23	-62	-25	-57	-46	-22	-6	-75
IX	NW	-41	-35	-71	-45	-63	-51	-22	-12	-80
	SW	-27	-21	-59	-29	-54	-43	-13	-5	-69
	WW	-13	-9	-47	-12	-42	-39	-7	3	-51
X	NW	-46	-42	-75	-51	-67	-51	-25	-15	-83
	SW	-25	-20	-57	-31	-52	-41	-13	-2	-67
	WW	-7	-2	-41	-15	-37	-33	-1	8	-51

Tab. 10. Stany charakterystyczne wód podziemnych w półroczach zimowych i letnim w roku hydrologicznym 2020 w piezometrach 134 – 208. Wartości w cm pod poziomem terenu. Wartości dodatnie – stan wody ponad terenem. (źródło danych: Biebrzański Park Narodowy)

M-c	STAN	ID134	ID135	ID138	ID145	ID150	ID152	ID174	ID178	ID181	ID206	ID208
Zima	NW	-104	-82	-114	-76	-84	-100	-94	-117	-79	-71	-91
	SW	-78	-60	-74	-51	-58	-61	-66	-73	-60	-52	-53
	WW	-55	-38	-44	-28	-36	-33	-45	-40	-40	-30	-23
Lato	NW	-98	-72	-92	-74	-72	-95	-92	-91	-71	-55	-44
	SW	-66	-48	-55	-43	-50	-51	-55	-49	-49	-26	-21
	WW	-44	-21	-30	-16	-34	-28	-32	-19	-27	6	3

Tab. 11. Stany charakterystyczne wód podziemnych w półroczach zimowych i letnim w roku hydrologicznym 2020 w piezometrach 210 – 255. Wartości w cm pod poziomem terenu. Wartości dodatnie – stan wody ponad terenem. (źródło danych: Biebrzański Park Narodowy)

M-c	STAN	ID210	ID211	ID241	ID242	ID243	ID244	ID245	ID253	ID254	ID255
Zima	NW	-64	-96	-93	-76	-101	-109	-89	-80	-71	-80
	SW	-38	-62	-56	-52	-74	-79	-57	-34	-35	-32
	WW	-7	-35	-28	-27	-43	-51	-27	-5	-10	-1
Lato	NW	-47	-89	-61	-47	-80	-82	-73	-43	-35	-56
	SW	-9	-59	-34	-17	-48	-51	-43	-4	-1	-12
	WW	16	-23	-10	22	-4	-13	-5	12	19	10

Tab. 12. Stany charakterystyczne wód podziemnych w półroczach zimowych i letnim w roku hydrologicznym 2020 w piezometrach 256 – 265. Wartości w cm pod poziomem terenu. Wartości dodatnie – stan wody ponad terenem. (źródło danych: Biebrzański Park Narodowy)

M-c	STAN	ID256	ID257	ID258	ID259	ID261	ID262	ID263	ID264	ID265
Zima	NW	-88	-88	-96	-96	-103	-75	-75	-84	-141
	SW	-42	-41	-61	-60	-73	-52	-42	-56	-125
	WW	-9	-9	-40	-27	-47	-39	-13	-33	-105
Lato	NW	-71	-69	-93	-77	-89	-73	-47	-46	-110
	SW	-26	-21	-57	-36	-62	-46	-19	-17	-83
	WW	5	6	-28	2	-37	-27	7	8	-41

8.LITERATURA

Bartosik Z., Rukść S., Batory J., Pietrykowski R., 2020; Sprawozdanie z wykonanych pomiarów geodezyjnych. Zbigniew Bartosik Specjalistyczna Pracownia Projektowa „WAGA-BART”,

Furtak T., Stępniewski K., 2020; Raport roczny z monitoringu stanów wód powierzchniowych i podziemnych prowadzonego w Środkowym Basenie doliny Biebrzy w roku hydrologicznym 2019. EcoTerra,

Grygoruk M., 2019; Raport roczny z monitoringu stanów wód powierzchniowych i podziemnych prowadzonego w Środkowym Basenie doliny Biebrzy w roku hydrologicznym 2018. Stowarzyszenie Niezależnych Inicjatyw Nasza Natura,

Fortuniak K., Pawlak W., 2016; Atlas parametrów meteorologicznych na stacji meteorologicznej w Kopytkowie (Biebrzański Park Narodowy) w 2015 roku. Katedra Meteorologii i Klimatologii WNG UŁ, Łódź,

9.ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1. Płyta DVD z danymi oraz elektroniczną wersją niniejszego raportu:

- wersja *.docx niniejszego raportu,
- wersja *.pdf niniejszego raportu,
- wyniki pomiarów stanów wód powierzchniowych i podziemnych w roku hydrologicznym 2020