

**4
2007**

**wiadomości
melioracyjne
i łąkarskie**

ZAGADNIENIA INŻYNIERII ŚRODOWISKA WIEJSKIEGO



*Z okazji Nowego 2008 Roku najserdeczniejsze życzenia
sukcesów w życiu osobistym, w pracy zawodowej
i działalności społecznej naszym Czytelnikom i Autorom
składu Redakcji*

ISSN 0510-4262

Informacje naukowo-techniczne

50

Zmienność stanów wody w jeziorach położonych w zlewni Małej Wełny

*Jolanta Kanclerz, Sadżide Murat-Błażejewska,
Mariusz Sojka
Katedra Melioracji,
Kształtowania Środowiska i Geodezji
Akademia Rolnicza
im. A. Cieszkowskiego, Poznań*

1. Wstęp

Jeziora są istotnymi ogniwami systemu rzeczno-jeziornego, które warunkują stałość odpływu rzek je odwadniających i decydują o ich ustroju hydrologicznym [3]. Do abiotycznych czynników kształtujących ekosystemy jeziorne jest zaliczana między innymi dynamika poziomu wód, która uwarunkowana jest procesami klimatycznymi o wyjątkowej dynamice w przejściowym klimacie strefy umiarkowanej [4].

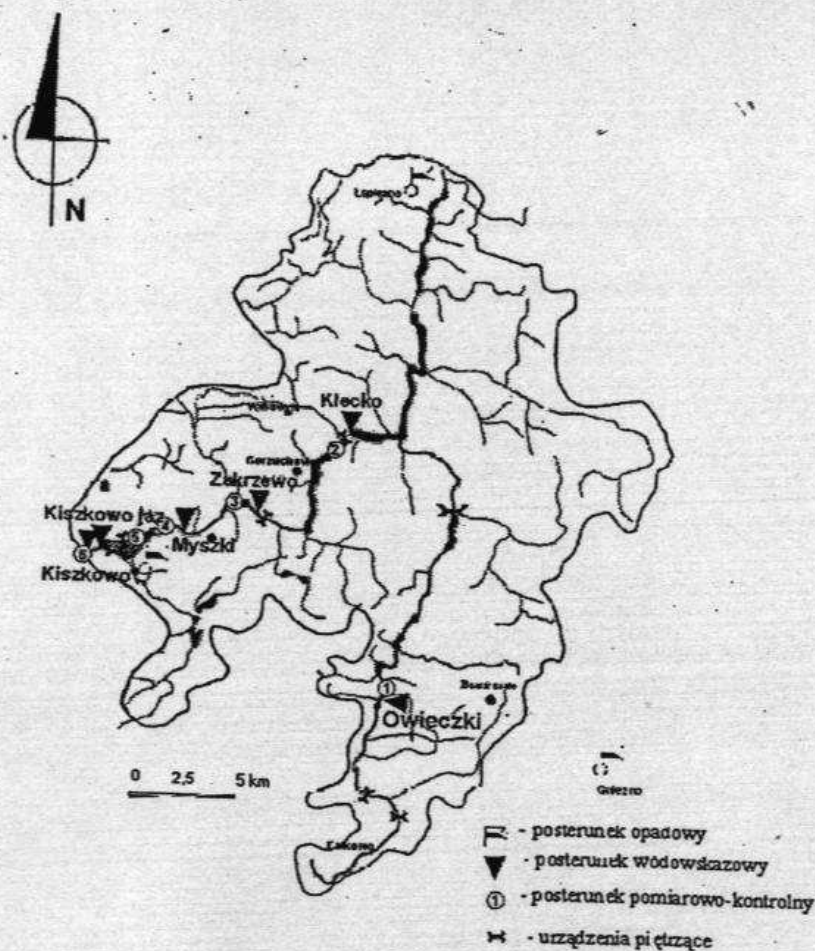
2. Materiały i metody badań

Celem pracy było przedstawienie zmienności stanów wód dwóch dużych jezior, przez które przepływa rzeka Mała Wełna. W zlewni rzeki w latach hydrologicznych 1999/2000+2004/2005 prowadzono własne badania i obserwacje terenowe, które obejmowały codzienne pomiary opadów atmosferycznych i stanów wody rzeki Małej Wełny w przekroju Kiszkowo, a także comiesięczne

pomiary hydrometryczne w pięciu przekrojach wzdłuż biegu rzeki i comiesięczną rejestrację stanów wody w trzech jeziorach: Owieczki, Kłeckie i Gorzuchowskie, przez które przepływa rzeka. W celu określenia zdolności jezior w wyrównaniu odpływu rzecznoego na wypływach z dwóch jezior (Kłeckiego i Gorzuchowskiego) prowadzono pomiary natężenia przepływów.

3. Wyniki badań

Według podziału Kondrackiego [6] badany obszar zlewni Małej Wełny znajduje się w środkowej części Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej, w makroregionie Pojezierze Wielkopolskie, mezoregion Pojezierze Gnieźnieńskie. Zgodnie z systemem kodowania jednostek hydrograficznych stosowanym w Unii Europejskiej zlewnia rzeki Małej Wełny oznaczono kodem 1866 [1].



Rys. 1. Zlewnia rzeki Małej Wełny
Fig. 1. Catchment of the Mała Wełna river

Powierzchnia zlewni rzeki Małej Wełny do badanego przekroju Kiszkowo wynosi 342 km² (rys.1). Przekrój zamykający badaną zlewnię znajduje się ok. 40 km na północny-wschód od Poznania. Rzeka Mała Wełna jest drugorzędnym, prawobrzeżnym dopływem Warty. Od źródeł znajdujących się na wysokości około 119 m n.p.m. do przekroju zamykającego badany obszar na wysokości 92,5 m n.p.m., Mała Wełna pokonuje 45,3 km, a spadek podłużny rzeki wynosi 0,58‰. Spadki poprzeczne doliny rzecznej są znaczne i wahają się średnio od 5 do 30‰ przy czym lokalnie dochodzą do 80‰.

Rzeka od źródeł do miejscowości Kłecko (24 km) płynie z południa na północ, wykorzystując zatorfioną rynną Kłeckowsko-Łubowską szeroką na 200÷400 m. Przepływa kolejno przez sześć niedużych jezior: Żydówko, Owieczki, Mistrzowskie, Dębnickie, Działyńskie, Biskupickie. Od Kłecka rzeka zmienia kierunek na południowo – zachodni płynąc przez rynną dwóch jezior Kłeckiego i Gorzuchowskiego (jeziro Świniarskie i Kłeckie połączono w jedno pod nazwą Kłeckie [5]) do przekroju Kiszkowo.

Sumaryczna powierzchnia ośmiu jezior, przez które przepływa rzeka Mała Wełna wynosi 392,8 ha, zaś całkowita powierzchnia wód stojących na badanym obszarze liczy 799,6 ha (19 jezior i kompleks stawów rybnych), co stanowi 2,3% powierzchni zlewni. Łączna pojemność jezior wynosi 20,5 mln m³, co daje wskaźnik retencyjności tej zlewni równy 60 mm. Większość jezior dorzecza Małej Wełny jest pochodzenia lodowcowego. Jeziora w badanej zlewni należą do zbiorników płytkich, o średniej głębokości od 1,2 do 6,9 m. Spośród 19 jezior jedynie cztery posiadają głębokość maksymalną większą niż 10 m (tab. 1). Powierzchnia omawianych jezior wynosi od 3,0 (Jeziro Kamionek) do 209,7 ha (Jeziro Kłeckie).

Powierzchnia zlewni Małej Wełny ukształtowana została w okresie zlodowacenia bałtyckiego, fazy poznańskiej; dolina rzeki ma charakter rynny polodowcowej. Całą powierzchnię zlewni pokrywają osady czwartorzędowe, które zalegają na pokładach pleistocenijskich iłów. Utwory czwartorzędowe reprezentowane są w większości przez gliny zwałowe moreny dennej i piaski sandrowe. Znaczną część zlewni zajmują formy wklęsłe w postaci płaskich rynien jeziornych (subglacialna rynna Kłeckowsko-Łubowska) o zboczach zbudowanych z glin, piasków i żwirów, w których na dnie zalegają piaski dolinowe, namuły próchniczne i torfy. Wzdłuż biegu ciekłu ciągną się równiny terasowe. Pozostały obszar zlewni to płaska lub falista wysoczyzna morenowa (piaski i gliny zwałowe) o deniwelacji odpowiednio 3÷5 m i 3÷10 m [7]. W zlewni rzeki Małej Wełny występują głównie przepuszczalne utwory mineralne (95% powierzchni) utworzone głównie z piasków gliniastych płytkich i średnio głębokich zalegających na glinie piaszczystej i lekkiej, a także w 3,6% gleby utworzone z glin i w 1,1% utworzone z torfów.

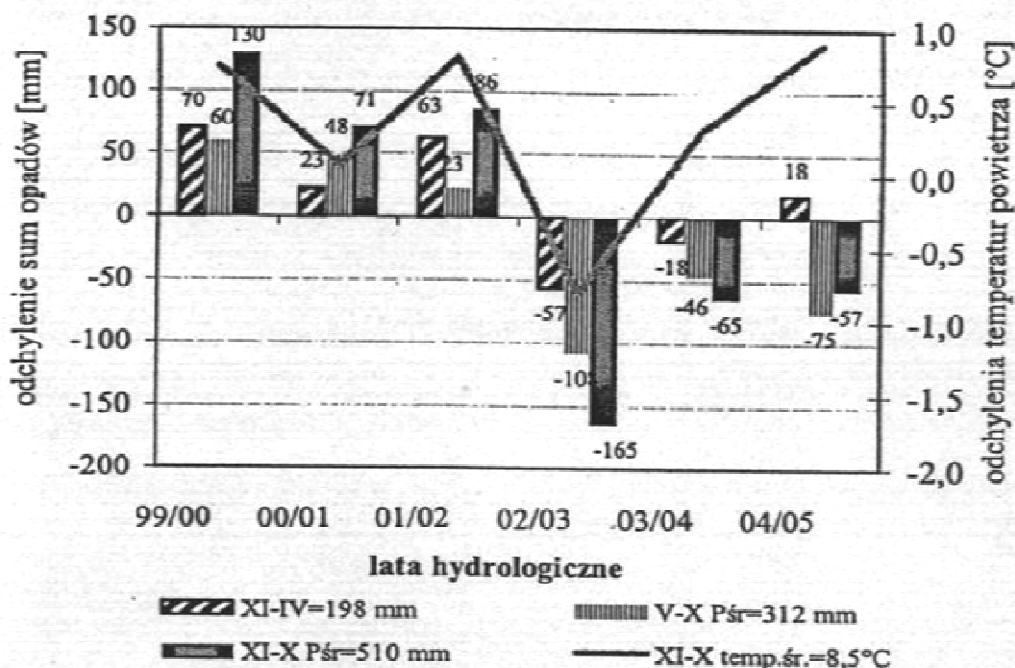
Tabela 1. Dane morfometryczne jezior położonych w zlewni rzeki Malej Welny do przekroju Kiszkowo (źródło: Jańczak 1996, mapy topograficzne w skali 1:10000)
Table 1. Morphometric data of the lakes located in Mała Welna river catchment up to Kiszkowo cross-section (according to Jańczak 1996, topographic maps in 1:10000 scale)

Nr	Nazwa jeziora	Wysokość	Powierzchnia	Objętość	Głębokość	Głębokość	Długość	Szerokość	Długość	Rozw. linii
		n. p. m.			maks.	średnia		maks.		
		[m]	[ha]	[tys. m ³]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	Zydwoko	104,9	6,5	bd	bd	bd	700	180	1650	1,83
2	Owieczki	104,6	13,3	399,0	6,5	3,0	780	240	2000	1,55
3	Mistrzewskie	104,1	13,8	538,2	8,5	3,9	620	250	1700	1,29
4	Dębnickie	104,0	5,6	bd	bd	bd	550	225	1650	1,97
5	Działyńskie	102,3	25,5	1749,1	14,1	6,9	1250	290	2750	1,54
6	Biskupickie	102,3	24,1	1454,5	13,7	6,0	1160	320	2700	1,55
7	Łopienno Pn	101,3	15,8	293,0	2,5	1,9	1210	170	2700	1,92
8	Łopienno Pd	101,0	63,4	3869,1	18,6	6,1	3310	800	7175	2,55
9	Kleckie	99,8	209,7	8432,7	12,5	4,7	7400	360	16025	3,39
10	Gorzuchowskie	99,2	94,3	2371,9	5,0	2,5	4235	305	8625	2,51
11	Dziemiarki	108,9	6,0	bd	bd	bd	425	210	1450	1,67
12	Linie	109,1	5,8	bd	bd	bd	300	215	1150	1,35
13	Kamionek	103,4	3,0	bd	bd	bd	420	150	960	1,56
14	Skrzetuszewo Małe	108,9	3,8	bd	bd	bd	250	230	1100	1,59
15	Sławno	108,0	15,9	238,5	3,0	1,5	1050	240	2600	1,84
16	Pomorzanzy	108,8	1,5	bd	bd	bd	100	120	440	1,01
17	Głębokie	109,0	25,2	833,2	6,0	3,3	1090	325	310	1,74
18	Rybnio Północne	96,4	15,4	178,0	3,8	1,2	1325	180	2850	2,05
19	Rybnio Południowe	94,0	16,1	188,6	4,0	1,2	830	250	1925	1,36
Σ powierzchni i objętości jezior w zlewni			564,7	20545,8						
Σ pow. i objętości jezior przez które przepływa rzeka			392,8	14945,4*						

bd – brak danych; * – bez objętości Jeziora Zydwoko i Dębnickiego

Analizę przebiegu warunków meteorologicznych w zlewni rzeki Małej Wełny w latach hydrologicznych 1999/2000÷2004/2005 wykonano na podstawie odchyień półrocznych oraz rocznych opadów atmosferycznych, pomierzonych w posterunku opadowym w Kiszkwie i średnich temperatur powietrza, ze stacji meteorologicznej LZD Arboretum w Zielonce na tle pomiarów z wielolecia 1988/1989÷2004/2005 ze stacji IMGW Gniezno. W wieloleciu tym średni roczny wskaźnik opadu nie skorygowanego wyniósł 510 mm, w tym w półroczu letnim 312 mm, a w zimowym 198 mm. Średnia temperatura tego wielolecia wynosiła 8,5°C, w półroczu letnim 14,7°C, a w zimowym 2,3°C.

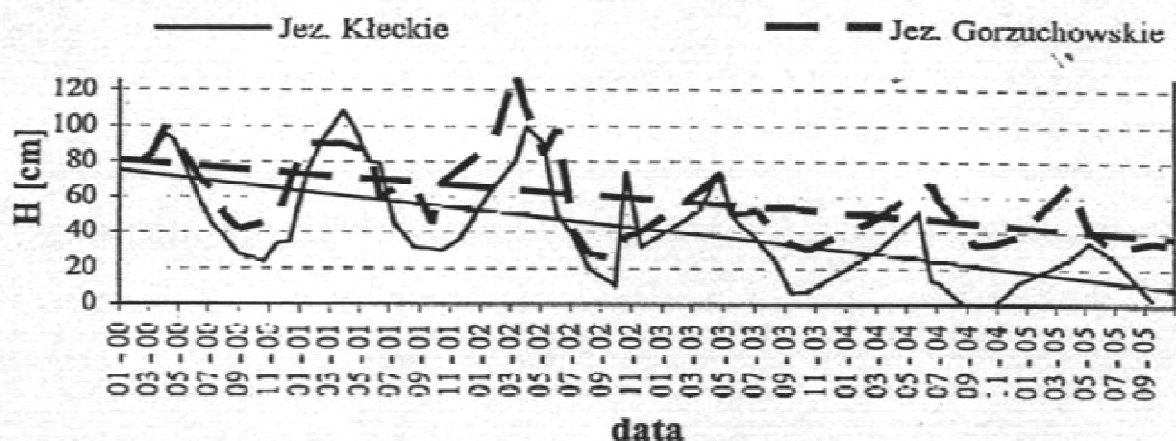
Trzy pierwsze lata hydrologiczne badań (1999/2000, 2000/2001 i 2001/2002) były wilgotne pod względem wielkości opadów atmosferycznych. Suma rocznych opadów była wyższa od średniego z wielolecia od 71 mm do 130 mm (rys.2). Pod względem temperatury powietrza lata 1999/2000 i 2001/2002 były ciepłe a rok 2000/2001 przeciętny. Następny rok 2002/2003 był bardzo suchy i zimny. Suma rocznego opadu była niższa o 165 mm od średniej z wielolecia a temperatura powietrza o 0,8°C. Dwa ostatnie lata badań były suche o sumie rocznych opadów niższej o 65 mm w 2003/2004 i 57 mm w 2004/2005. Rok hydrologiczny 2003/2004 pod względem temperatury powietrza był przeciętny a 2004/2005 ciepły o średniej rocznej temperaturze wyższej o 0,9°C od średniej wieloletniej.



Rys. 2. Odchylenie rocznych i półrocznych sum opadów atmosferycznych oraz średnich rocznych temperatur powietrza od średnich z wielolecia 1988/1989÷2004/2005

Fig. 2. Deviation of the annual and the half-year total precipitation and the mean annual air temperatures from the multi-years 1988/1989÷2004/2005 mean values

Zmienność stanów wody w badanych jeziorach: Kłęckim i Gorzuchowskim wykazuje sezonowość (rys. 3). Maksymalny stan zanotowano w okresie wiosennych roztopów i był wyższy o 62 cm od średniego poziomu (99,36 m n.p.m.), a w okresie jesiennym stany wody schodziły 46 cm poniżej tego poziomu. W Jeziorze Gorzuchowskim w okresie wezbrań roztopowych stany wody były wyższe od średniego poziomu (98,82 m n.p.m.) o 68 cm, a w okresie jesien-nych niżówek niższe o 37 cm. Średnie odchylenia standardowe były zbliżone i wynosiły 24 cm (Jezioro Gorzuchowskie) i 31 cm (Jezioro Kłęckie). Średnia amplituda wahań stanów wody w jeziorach w okresie badań wynosiła 65 cm (Jezioro Kłęckie) i 54 cm (Jezioro Gorzuchowskie), a współczynnik zmienności wyniósł odpowiednio 0,6 i 0,41 (tab. 2). W wieloleciu 1999/2000÷2004/2005 obserwujemy trend spadkowy stanów wody w jeziorach.



Rys. 3. Zmienność stanów wody w jeziorze Kłęckim i Gorzuchowskim w latach hydrologicznych 1999/2000÷2004/2005

Fig. 3. Variability of water level in the Kłęckie and Gorzuchowskie lakes in 1999/2000÷2000/2005 hydrological year

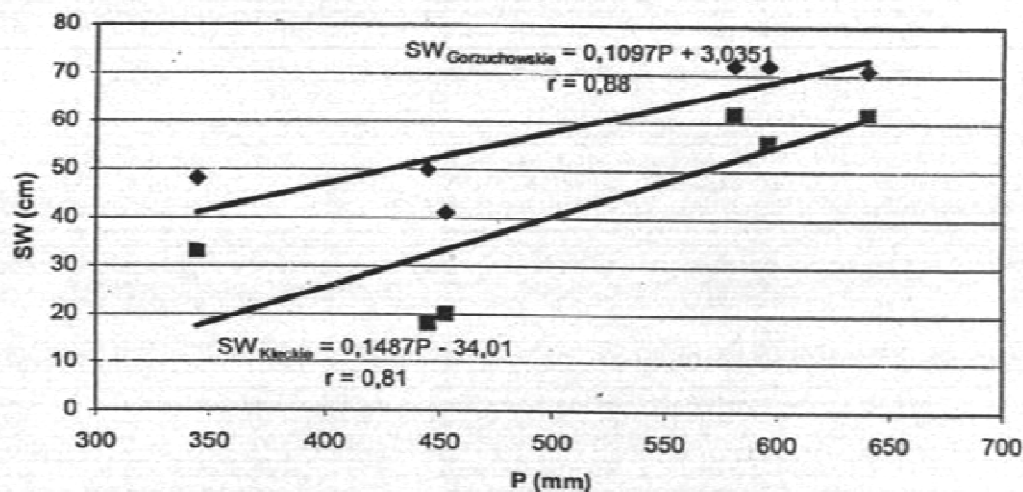
Kierunki zmian stanów wody i wynikające z tego zmiany pojemności i powierzchni jezior mogą być wywołane zmianami klimatycznymi i warunkami lokalnymi. W kształtowaniu się zwierciadła wód w badanych jeziorach znaczną rolę odgrywają warunki meteorologiczne, co potwierdza analiza regresji (na poziomie ufności $\alpha = 0,05$) średnich rocznych stanów wody jeziora Kłęckiego i Gorzuchowskiego i sum rocznych opadów (rys. 4).

Zmienność stanów wody w jeziorach położonych w zlewni Małej Weli

Tabela 2. Podstawowe charakterystyki hydrologiczne jezior
Table 2. Basic hydrological characteristics of the lakes

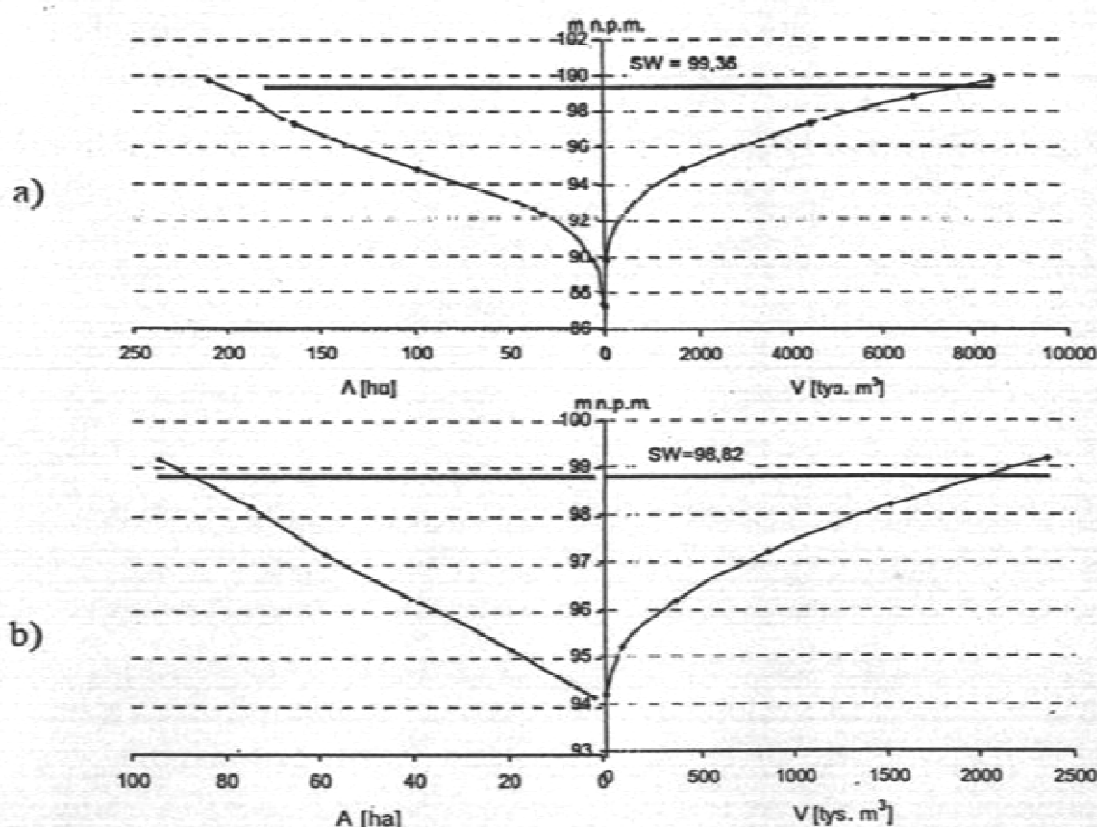
Jezioro /lata hydrologiczne	Średni stan wody	Amplituda wahań stanów wody WW-NW	Współczynnik zmienności C_v	Retencja czynna $V_{zb}^{1)}$	Średni roczny odpływ		Zdolność wyrównania odpływu $\alpha = \frac{V_{rz}}{V_c} \cdot 100\%$	Intensywność wymiany wody $I = \frac{H_{rz}}{V_j^{4)}$
	SW				rzeczny $V_{rz}^{2)}$	z jezior $H_{rz}^{3)}$		
-	cm	cm	-	mln m ³	mln m ³	mln m ³	%	-
Kłęckie								
1999/2000	62	71	0,44	1,28	13,06	4,76	9,8	2,84
2000/2001	62	78	0,49	1,23	17,72	10,16	6,9	4,34
2001/2002	56	90	0,54	1,55	28,29	8,53	5,5	7,08
2002/2003	33	68	0,66	0,98	11,01	6,12	8,9	4,15
2003/2004	18	51	1,09	0,94	4,26	0,34	22,1	0,80
2004/2005	20	32	0,66	0,63	11,64	16,81	5,4	7,49
średnio	42	65	0,60	1,1	14,32	7,79	9,8	4,45
Gorzuchowskie								
1999/2000	71	58	0,28	0,58	13,06	6,73	4,4	0,56
2000/2001	72	46	0,23	0,39	17,72	10,29	2,2	1,20
2001/2002	72	105	0,51	0,88	28,29	16,79	3,1	1,01
2002/2003	48	43	0,31	0,23	11,01	9,84	2,1	0,73
2003/2004	50	34	0,26	0,14	4,26	1,89	3,3	0,04
2004/2005	41	37	0,84	0,15	11,64	17,77	1,3	1,99
średnio	59	54	0,41	0,4	14,32	10,55	2,7	0,92

¹⁾ V_{zb} – retencja czynna jezior, ²⁾ V_{rz} – odpływ rzeczny w przekroju zamykającym zlewnię,
³⁾ H_{rz} – odpływ rzeczny poniżej jeziora, ⁴⁾ V_j – całkowita objętość jeziora



Rys. 4. Korelacja sum rocznych opadów i średnich rocznych stanów wody w jeziorze Kłęckim i Gorzuchowskim położonych w zlewni rzeki Małej Weli
Fig. 4. Correlation of the annual precipitation with the average annual water levels in the Kłęckie and Gorzuchowskie lakes located in the Mała Weli river catchment

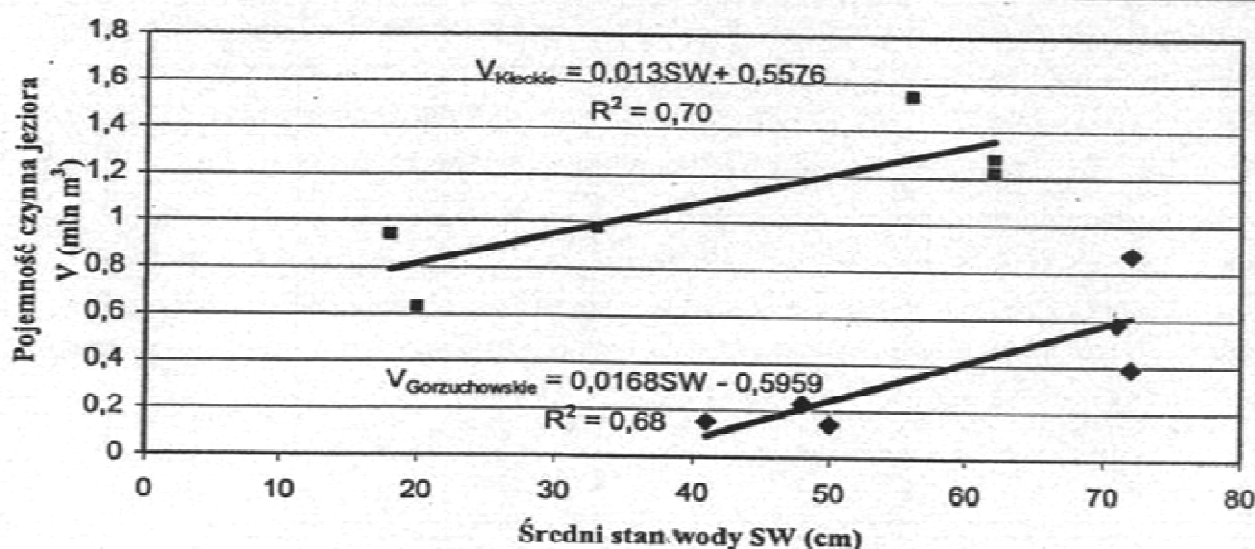
Dla oszacowania pojemności czynnej (V_{zb}) jeziora Kłęckiego i Gorzuchowskiego sporządzono krzywe powierzchni i pojemności tych jezior (rys. 5). Na podstawie amplitudy wahań zwierciadła wody, która odpowiada zasobom dynamicznym jeziora określono pojemność czynną tych jezior. W Jeziorze Kłęckim retencja czynna wynosiła od 1,55 mln m^3 w roku 2001/2002 wilgotnym pod względem opadów atmosferycznych (przy amplitudzie wahań stanów wody 90 cm) do 0,63 mln m^3 w roku suchym 2004/2005 (amplituda wahań 32 cm) (tab. 2). Średnia retencja czynna w wieloletniu 1999/2000÷2004/2005 wyniosła 1,1 mln m^3 . W Jeziorze Gorzuchowskim również najwyższą pojemność czynną zanotowano w roku wilgotnym 2001/2002 – wyniosła ona 0,88 mln m^3 a najniższą w roku suchym 2003/2004 – 0,14 mln m^3 . Średnia pojemność czynna Jeziora Gorzuchowskiego w okresie badań była prawie trzykrotnie mniejsza niż w Jeziorze Kłęckim i wynosiła 0,4 mln m^3 . Pomiedzy roczną pojemnością czynną jezior i średnimi rocznymi stanami wody w jeziorach istnieje statystycznie istotna zależność ze współczynnikiem determinacji $R^2 \approx 0,7$ (rys. 6).



Rys. 5. Krzywe powierzchni i pojemności jezior na podstawie danych batymetrycznych IRS: a) Kłęckie b) Gorzuchowskie

Fig. 5. Lake surface and capacity curves based on IRS bathymetric data: a) Kłęckie lake; b) Gorzuchowskie lake

Zmienność stanów wody w jeziorach położonych w zlewni Małej Węłny



Rys. 6. Zależność pomiędzy średnimi rocznymi stanami wody w jeziorach a pojemnością czynną jezior

Fig. 6. Relationship between annual average water levels and active lake capacity

Oszacowana retencja czynna jezior (V_{zb}) w stosunku do odpływu rzeczno-
nego (V_{rz}) pozwala ustalić zdolność jezior w wyrównaniu odpływu rzeczno-
go:

$$n = \frac{V_{zb}}{V_{rz}} \cdot 100\% \quad (1)$$

Obliczenia wskazują, że stopień wyrównania odpływu Jeziora Kłęckiego wynosi średnio 9,8%, a Jeziora Gorzuchowskiego 2,7% (tab.2). Są to wartości porównywalne z przeciętną zdolnością wyrównawczą polskich zbiorników retencyjnych i jezior. Badania Bajkiewicz-Grabowskiej [2] wykazały, że stopień wyrównania odpływu rzeczno- jezior Polski Północno-Wschodniej jest dość zróżnicowany i wynosi od 2% do 68%.

Zmienność stanów wody w jeziorach wpływa na ich ustrój określany intensywnością wymiany wody (I), którą charakteryzuje iloraz objętości wody wypływającej z jeziora (H_{rz}) i całkowitej pojemności misy jeziornej (V_j):

$$I = \frac{H_{rz}}{V_j} \quad (2)$$

Jezioro Kłęckie w latach suchych może być zarówno aktywne ($I=7,49$ w roku 2004/2005) jak i pasywne ($I=0,8$ w roku 2003/2004) (tab. 2). Ustrój tego

jeziora jest zróżnicowany ze względu na urządzenia podpiętrzające jezioro. Im jest większa wartość ilorazu tym szybsza jest wymiana wody w jeziorze, tym aktywniejszy jest jego ustrój. Pomimo tego, że poniżej Jeziora Gorzuchowskiego znajduje się urządzenie piętrzące jezioro to jest jeziorem o ustroju pasywnym ($J=0,92$), co potwierdza także stopień wyrównania odpływu rzeczno-

4. Podsumowanie

Zmienność stanów wody w jeziorze Kłęckim i Gorzuchowskim wykazuje cykliczną sezonowość determinowaną przede wszystkim warunkami meteorologicznymi. Pomiedzy opadami a stanami wody w jeziorach istnieje statystycznie istotny związek na poziomie ufności $\alpha = 0,05$. Po wiosennym dopływie wód roztopowych i wzroście stanów wód w jeziorach następuje stopniowe obniżanie się poziomu wody osiągające w październiku najniższe położenie. Roczne amplitudy wahań stanów wody badanych jezior wynosiły od 32 cm do 105 cm.

Badane jeziora przyczyniają się do wyrównania odpływu rzeczno-. Przeciętna zdolność wyrównania odpływu Jeziora Kłęckiego wynosi 9,8%, a Jeziora Gorzuchowskiego 2,7%. Urządzenia piętrzące, które znajdują się poniżej jezior wpływają na ustrój jezior określany intensywnością wymiany wody. Jezioro Kłęckie jest jeziorem o ustroju przeciętnym jednak w latach suchych może być zarówno aktywne jak i pasywne, zaś Jezioro Gorzuchowskie jest jeziorem o ustroju pasywnym.

Literatura

1. Czarnecka H. (red): *Atlas Podziału Hydrograficznego Polski* cz. 1 i 2, Warszawa, 2005.
2. Bajkiewicz-Grabowska E.: *Obieg materii w systemach rzeczno-jeziornych*. Rozpr. hab., Warszawa, 2002.
3. Borowiak D.: *Reżim wodny jezior Niziny Polskiej jako podstawa oceny ich funkcji hydrologicznych*. Wydz. Biol., Geogr. i Oceanol., UG, Gdańsk, 1998.
4. Górniak A.: *Dynamika poziomu wód, temperatury i zjawisk lodowych Jeziora Wigry*. Wyd. IRŚ Olsztyn „Funkcjonowanie i ochrona ekosystemów wodnych na obszarach chronionych”, 129-140, 1999.
5. Jańczak J. (red.): *Atlas jezior Polski*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, 1996.
6. Kondracki J.: *Geografia regionalna Polski*. PWN, Warszawa, 2000.
7. Ziętkowiak Z.: *Komentarz do mapy hydrograficznej w skali 1:50000 Arkusz 413.4 Gniezno*. Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1989.

Streszczenie

W pracy przedstawiono zmienność stanów wody w dwóch jeziorach, przez które przepływa rzeka Mała Wełna. Badania i obserwacje terenowe prowadzone w latach hydrologicznych 1999/2000–2004/2005 obejmowały codzienne pomiary opadów atmosferycznych i stanów wody rzeki Małej Wełny w przekroju Kiszkowo, a także comiesięczne pomiary hydrometryczne w pięciu przekrojach wzdłuż biegu rzeki i comiesięczną rejestrację stanów wody w trzech jeziorach: Owieczki, Kłęckie i Gorzuchowskie. W celu określenia zdolności jezior w wyrównaniu odpływu rzeczno na wypływach z dwóch największych jezior (Kłęckiego i Gorzuchowskiego) prowadzono pomiary natężenia przepływów. Zmienność stanów wody w jeziorze Kłęckim i Gorzuchowskim wykazywała cykliczną sezonowość determinowaną warunkami meteorologicznymi, co potwierdziła analiza regresji, że istnieje związek pomiędzy opadami a stanami wody. Najwyższe stany wody w jeziorach notowano w okresie roztopów wiosennych a najniższe jesienią. Średnia amplituda stanów wody w Jeziorze Kłęckim wyniosła 65 cm a w Jeziorze Gorzuchowskim 54 cm.

Jeziora przez które przepływa rzeka Mała Wełna przyczyniają się do wyrównania odpływu rzeczno. Wykazano, że średnia zdolność wyrównania odpływu Jeziora Kłęckiego wynosi 9,8%, a Jeziora Gorzuchowskiego 2,7%. Jezioro Kłęckie jest jeziorem o ustroju przeciętnym ale ze względu na eksploatację urządzeń piętrzących usytuowanych poniżej jeziora ustrój jeziora może być zarówno aktywny jak i pasywny nawet w latach suchych. Natomiast Jezioro Gorzuchowskie jest jeziorem o ustroju pasywnym.

Variability of Water Levels of the Lakes Located in Mała Wełna River Catchment

Abstract

The paper presents variability of water level in two lakes, which Mała Wełna river flows through. The research and field observations consisted in daily precipitation sums measurement and water levels measurement in Mała Wełna river up to Kiszkowo cross-section, monthly hydrometric measurement in five cross-section along the river flow as well as monthly measurement of water levels in Owieczki, Kłęckie and Gorzuchowskie lakes. The measurement of water flow rate was made in order to evaluate an ability of two biggest lakes to compensate river outflow. Variability of water levels in Kłęckie and Gorzuchowskie Lake indicates periodical seasonality determined by meteorological conditions, which was confirmed by analysis of relationship between precipitation and water levels. The highest water levels were observed during spring thaw, the lowest in the autumn. Average amplitude of water levels was 65 cm in Kłęckie Lake and 54 cm in Gorzuchowskie Lake.

The lakes through which Mała Wełna flows cause river outflow compensation. It was indicated that average ability of outflow compensation from Kłęckie Lake is about 9,8% and 2,7% from Gorzuchowskie lake. Kłęckie Lake is of average regime but because of water lifting devices located after the lake, it may have active as well as passive regime in dry hydrological years, whereas Gorzuchowskie lakes has passive regime.