

NAJNOWSZE SONADOWANIA WYBRANYCH JEZIOR POJEZIERZA WIELKOPOLSKO-KUJAWSKIEGO

ADAM CHOIŃSKI, MARIUSZ PTAK

Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego,
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,
ul. Dziegiełowa 27, 61-680 Poznań

Abstrakt: The article presents the results of bathymeter measurements of formerly untested lakes of the Wielkopolskie and Kujawskie Lake districts with areas exceeding 50 ha. It has been established that the volume of water in the six lakes amounts to 22,980 [thou. cubic m.] while their total area amounts to 267.9 [ha]. The research results have enriched the available data on the bathymetric parameters of the region in question. At present, in the Wielkopolskie and Kujawskie Lake districts only one lake (with an area exceeding 50 ha) out of 193 has not been provided with detailed information about the hypsometry of the lake's bottom. Bathymetric measurements conducted in various parts of Poland (both new and those updating the existing bathymetric plans) should be deemed valuable and necessary. These measurements provide a new source of information which serves, among other things, to evaluate the recent direction and rate of evolution of lake basins and the changes to the water resources stored in lake basins.

Keywords: lakes, morphometry, bathymetry, water resources

WSTĘP

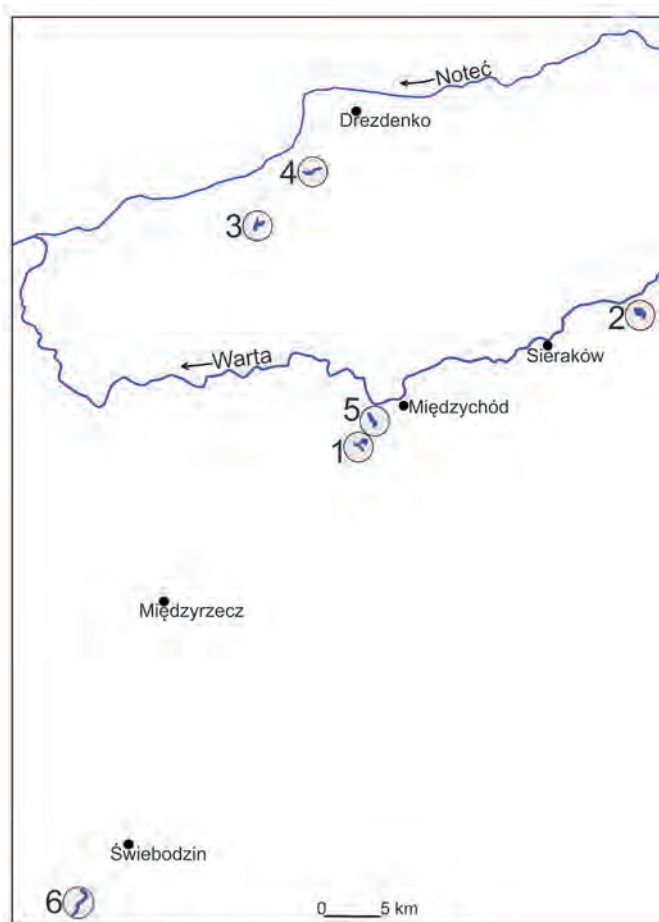
Przebieg procesów i zjawisk odbywających się w jeziorach zależy od wielu zązębiających się ze sobą czynników. Dokonując ich gradacji można więc mówić o czynnikach globalnych (klimat), lokalnych (zlewnia i jej właściwości) oraz indywidualnych (morfometria mis jeziornych). Na szczególną uwagę zasługują te ostatnie – chociażby dlatego, iż to właśnie one nadają jednostkowy, specyficzny charakter akwenom wód śródlądowych. Jako powszechne należy uznać sytuacje, gdzie w sąsiadujących ze sobą jeziorach (a więc poddanych takim samym bodźcom ze strony atmosfery i otoczenia) obserwuje się rozbieżny cykl i skalę pewnych procesów (np. mieszania, występowania zjawisk lodowych, zmian powierzchni, itd.). A. Choiński (2007) podkreśla, iż poznanie morfometrii jezior stanowi podstawę do określenia m.in.: zasobów wodnych, bilansu wodnego, kierunku i tempa ewolucji czy przebiegu procesów fizycznych i chemicznych. Przesłanki te sprawiają, iż tematyka dotycząca parametrów morfometrycznych stanowi jeden z głównych nurtów badawczych limnologii. Stwierdzenie to znajduje potwierdzenie w licznych pracach dotyczących

różnych zagadnień związanych z morfometrią mis jeziornych (Schütze 1920, Jańczak 1992, Choiński 1995, Marszelewski 1996, Skowron 2004, Håkanson 2005, Nøges 2009, Kunz i in. 2011, Ptak 2013).

W pracy przedstawiono wyniki pomiarów głębokości sześciu wybranych jezior leżących w województwach wielkopolskim oraz lubuskim.

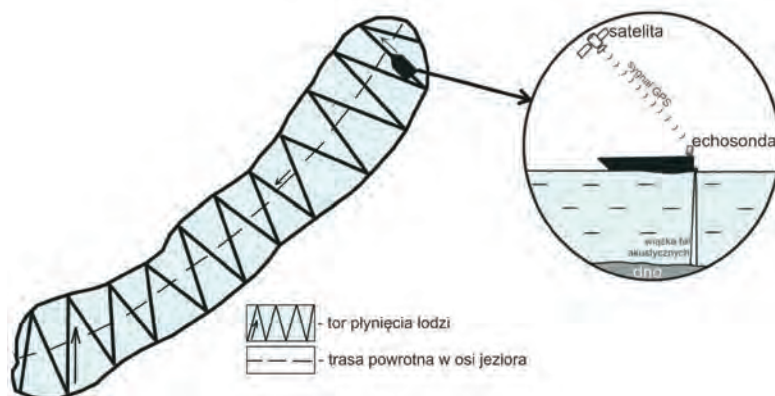
OBSZAR I METODY BADAŃ

W pracy uwzględniono jeziora o powierzchni powyżej 50 ha, dla których brak było dotychczas planów batymetrycznych. Ich lokalizację przedstawia rycina 1.



Ryc.1. Lokalizacja obiektów badań- numeracja zgodna z tabelą 1.
Figure 1. Location of the research area – numbering as in Table 1.

W badaniach terenowych (maj 2012) wykorzystano echosondę firmy Garmin Fishfinder 100 (200 kHz) oraz odbiornik GPS Garmin. Sondowań dokonywano według schematu przedstawionego na ryc. 2, tj. poruszając się „zygzakiem” wzdłuż linii jeziora odczytując jego głębokość oraz pozycję punktu dla którego dokonywany był odczyt. W ten sposób wykonano dla każdego z badanych jezior kilkaset pomiarów głębokości. Wartości te posłużyły w dalszej procedurze do wykreślenia izobat oraz wyznaczenia parametrów morfometrycznych.



Ryc. 2. Schemat sondowania jeziora (trasa łodzi oraz pomiar).

Figure 2. The lake testing scheme (the boat's course and the measurements).

WYNIKI

W tabeli 1 zestawiono parametry obliczone w oparciu o mapy hydrograficzne w skali 1:50000 oraz wyniki w oparciu o znajomość batymetrii omawianych akwenów.

Tabela. 1. Parametry morfometryczne analizowanych jezior.

Table 1. The morphometric parameters of the analysed lakes.

Lp	Jezioro	Powierzchnia [ha]	Objętość [tys. m ³]	Głębokość średnia [m]	Głębokość maksymalna [m]	Długość linii brzegowej [m]
1	Wielkie	60,4	1260,0	2,1	7,4	6100
2	Krzymień	60,2	7130,0	11,8	34,6	3500
3	Gostomie	54,3	3610,0	6,6	19,4	4200
4	Rąpino	52,1	600,0	1,1	2,0	4600
5	Tuczno	51,0	9510,0	17,9	40,9	3900
6	Niedzwiedno	50,3	2130,0	4,3	7,4	6800



Ryc.3. Jezioro Wielkie: a) stan z roku 1934 (fragment arkusza Kähme- Kamionna),
b) stan obecny.

Figure 3. Jezioro Wielkie: a) as per 1934 (a piece of the Kähme- Kamionna sheet),
b) present state.

Łącznie powierzchnia wszystkich jezior wynosi 267,9 [ha], objętość 22980 [tys. m³], głębokość średnia 7,3 [m], maksymalna 18,6 [m] a długość linii brzegowej to 29,1 [km]. Największym jest Jezioro Wielkie – które w wyniku prac hydrotechnicznych powstało z połączenia trzech niezależnych basenów. Przedstawia to sytuacja na rycinie 3.

Z kolei największe zasoby wodne zgromadzone są w jeziorze Tuczo – wypełniającym głęboko wciętą rynną (fot. 1), utworzoną w piaskach i żwirach fazy leszczyńskiej ostatniego zlodowacenia. Maksymalna głębokość tego jeziora wynosi ponad 40 m, co należy do rzadkości na Pojezierzu Wielkopolsko-Kujawskim.

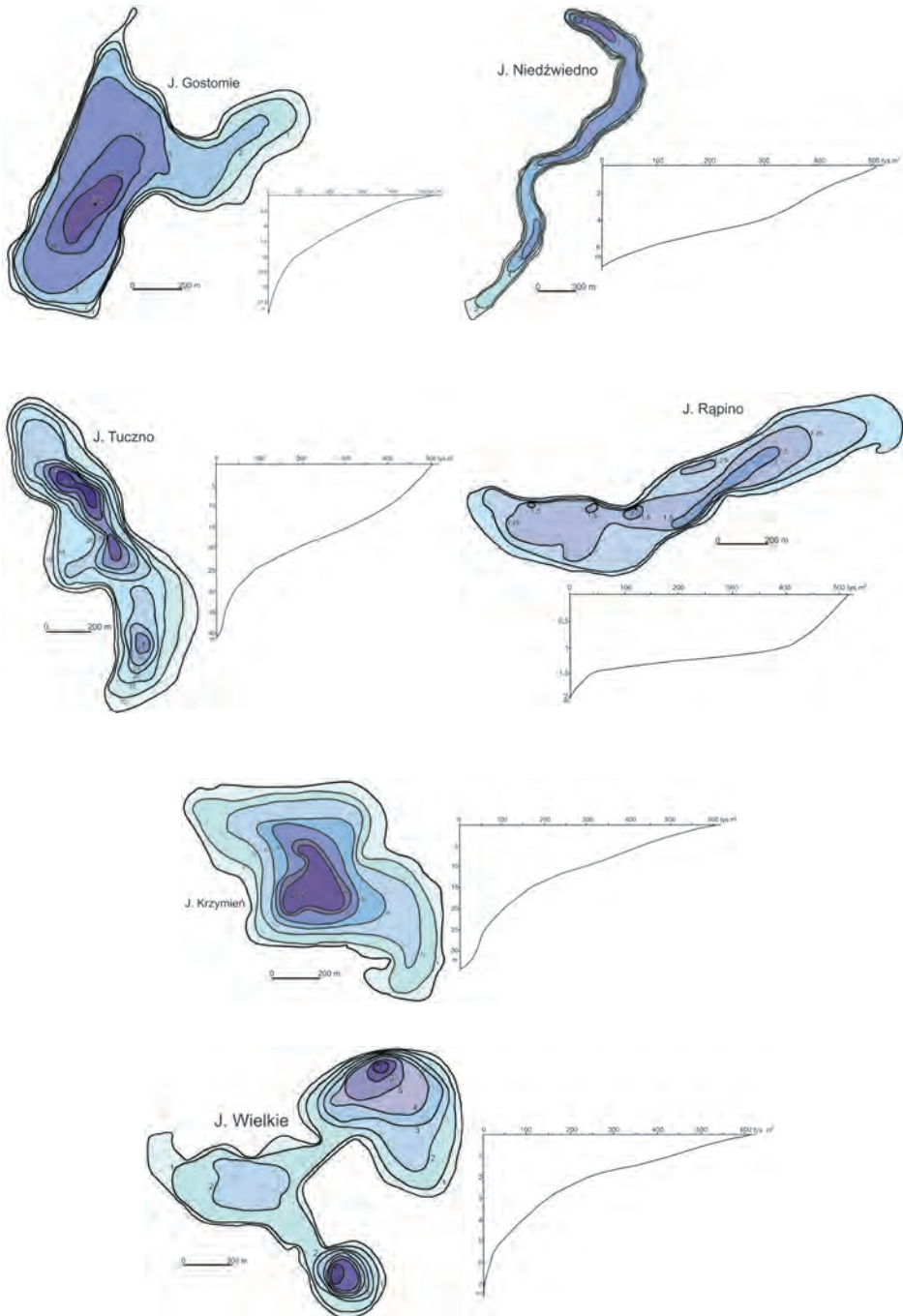
Plany batymetryczne sondowanych jezior zestawiono na ryc. 4, z których wynika, iż rozkład izobat poszczególnych jezior jest zróżnicowany – w zależności od typu genetycznego misy.

Dotychczas największy zbiór informacji dotyczących batymetrii jezior w Polsce stanowią opracowania wykonane na zlecenie Instytutu Rybactwa Śródlądowego (IRŚ) w Olsztynie. Z inicjatywy tej jednostki na przełomie lat '50 i '60 XX wieku wykonano plany batymetryczne (wraz z pełnymi kartami morfometrycznymi) dla 2230 jezior – o różnych klasach wielkości (przede wszystkim



Fot. 1. Wysoka skarpa nad jeziorem Tuczo – fragment zachodniego brzegu.

Photo 1. A high bank on Lake Tuczo – a piece of the western shore.



Ryc. 4. Plany batymetryczne omawianych jezior.
Figure 4. The bathymetric plans for the lakes in question.

większych). Stanowi to ponad 30% wszystkich jezior w Polsce – o powierzchni równej lub większej od 1 ha. Jeziora o powierzchni równej lub większej niż 50 ha, które nie zostały wciągnięte do ówczesnych prac należy uznać jako jednostkowe. Zbiór taki stanowią m.in. przedstawione powyżej akweny.

Sytuacja ta sprawia, iż spośród jezior Pojezierza Wielkopolsko-Kujawskiego o powierzchni równej lub większej niż 50 ha (łącznie 193 jeziora), jedynie akwen Ostrowieczno (57,5 ha, położony na wschód od Dolska) nie posiada dokładnych danych dotyczących batyelementów. Z uwagi na stan prawy zbiornika (własność prywatna), autorzy nie mieli możliwości uzupełnić brakujących informacji w tym zakresie.

Innym zagadnieniem są pomiary batymetryczne prowadzone na mniejszą skalę niż przedsięwzięcie IRŚ, tj. w odniesieniu do małej grupy jezior. Przykładem takich prac mogą być m.in. pomiary uzupełniające prowadzone na potrzeby Atlasu jezior Polski (1996). Pomiary polegały na zastosowaniu metody uproszczonej. Wykonano przy pomocy echosondy jeden profil podłużny i kilka poprzecznych. W każdym przypadku poszukiwano specjalnie głębokości maksymalnej. Dla jezior sondowanych w ten sposób głębokość średnią ustalono z funkcji głębokości maksymalnej, zaś zasoby wód z iloczynu powierzchni i głębokości średniej. Uzyskane na tej podstawie wyniki, mają jednak charakter poglądowy i jak pokazuje to konfrontacja z powyższym zestawieniem, bardzo rozbieżny w przypadku wielu danych. I tak np., w odniesieniu do zasobów wodnych, różnica dotycząca łącznej pojemności mis jeziornych wynosi 2439,3 tys. m³ czyli 10,7 %. Wielkość ta jest istotna np. w kontekście możliwości gospodarczego wykorzystania wód jeziornych.

Sukcesywnie w różnych częściach kraju wykonywane są prace o charakterze jednostkowym i dotyczą pojedynczych zbiorników wodnych (Karcz, Schubert 1996, Templin, Popielarczyk 2008, Gołuch i in. 2010, Choiński, Strzelczak 2011, itd.). Działania takie należy uznać za wyjątkowo cenne, chociażby z uwagi na fakt, iż tworząc nowe źródło informacji, a co za tym idzie możliwość oceny skali i tempa zmian parametrów subakwalnych. Jak pokazują opracowania dotyczące zmian batymetrii (Choiński 2002, Choiński, Ptak 2009, Ławniczak i in. 2011, itd.), współczesne tempo zaniku jezior (utożsamiane ze zubożeniem zasobów wodnych) ma miejsce w środowisku „niewidocznym dla oka” – w wyniku procesów sedymentacji i transportu zdeponowanej materii auto- i allochtonicznej.

WNIOSKI

Przedstawione w pracy dane stanowią wzbogacenie dotychczas istniejącego zbioru informacji nawiązujących do batymetrii jezior w Polsce. W przeciwieństwie do danych opierających się o materiał kartograficzny (powierzchnia, długość, szerokość, itd.), pozyskanie obrazu dna jeziora jest zadaniem

niewspółmiernie pracochłonnym. Stąd też informacje takie posiada jedynie ok. 1/3 wszystkich jezior w Polsce. Podejmowane w różnych częściach Polski działania związane z pozyskiwaniem nowych danych batymetrycznych (zarówno nowych jak i aktualizacji już istniejących planów batymetrycznych) należy uznać jako cenne i potrzebne. Stanowią one bowiem, nowe źródło informacji służące m.in. do oceny współczesnego kierunku i tempa ewolucji mis jeziornych. Istotnym wydaje się także podjęcie prac na jeziorach mniejszych, które z uwagi na zasoby wodne w nich magazynowane nie odrywają znaczącej roli w makroskali, lecz ich funkcje są istotne w mniejszych wydzieleniach, zarówno naturalnych (zlewnia) jak i administracyjnych (powiat, gmina).

Sfinansowano: projekt badawczy N N306 699940

LITERATURA

- Atlas jezior Polski. T. 1, Jeziora Pojezierza Wielkopolskiego i Pomorskiego w granicach dorzecza Odry, 1996, (Jańczak J., red.), Bogucki Wydaw. Naukowe S.C., Poznań
- Choiński A., 1995. Modern tendencies of changes in the surface of the lakes in Poland, *Quaestiones Geographicae*, 17–18: 5–12
- Choiński A., 2002. Przykłady współczesnego zaniku jezior w Polsce, [w:] Ciupa T., Kupczyk E., Suligowski R. (red.), *Obieg wody w zmieniającym się środowisku*, Pr. Inst. Geogr. AŚ, 7: 1–15
- Choiński A., 2007. *Limnologia fizyczna Polski*, Wyd. Nauk. UAM, Poznań
- Choiński A., Ptak M., 2009. Lake infill as the main factor leading to lake's disappearance. *Polish Journal of Environmental Studies*, 18, 3, 2009: 347–352
- Choiński, A., Strzelczak, A., 2011. Bathymetric measurements of Morskie Oko Lake. *Limnological Review*, Vol. 11, 2: 89–93
- Gołuch P., Dombek A., Kapłon J., 2010. Ocena dokładności danych uzyskanych z pomiaru batymetrycznego wykonanego echosondą Lowrance lms-527c df gips, *Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji*, 21:109–118
- Håkanson L., 2005. The importance of lake morphometry for the structure and function of lakes, *International Review of Hydrobiology*, 90, 4: 433–461
- Jańczak J., 1992. Typy morfometryczne jezior Pojezierza Wielkopolskiego, *Seria Biologiczna*, 49: 113–121 Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
- Ławniczak A.E., Choiński A., Kurzyca I., 2011. Dynamics of lake morphometry and bathymetry in various hydrological conditions, *Polish Journal of Environmental Studies*, 20, 4: 931–940
- Karcz G., Schubert T., 1996. Wstępne wyniki badań nad batymetrią wybranych periodycznych zbiorników wodnych Wielkopolskiego Parku Narodowego (WPN), *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią, Seria A – Geografia Fizyczna*, 47: 19–24
- Kunz M., Skowron R., Skowroński S., 2011. Morphometry changes of Lake Ostrowskie (the Gniezno Lakeland) on the basis of cartographic, remote sensing and geodetic surveying, *Limnological Review*, 10, 2: 77–85
- Marszelewski W., 1996. Charakterystyka morfometryczna i warunki termiczne jezior na Pojezierzu Dobrzyńskim w okresie stagnacji letniej, *Acta Universitatis Nicolai Copernici, Geografia XXVIII*, z. 97: 89–105.
- Nøges T., 2009. Relationships between morphometry, geographic location and water quality parameters of European lakes, *Hydrobiologia*, 633, 1:33–43

-
- Ptak M., 2013. Lake evolution in the Żnin region in the years 1912–1960 (central Poland), *Quaestiones Geographicae*, 32, 1: 21–26
- Schütze H., 1920. *Die Posener Seen*, Stuttgart.
- Skowron R., 2004. Description of lake basin in the light of selected morphometric indicators, *Limnological Review*, 4: 233–240
- Templin T., Popielarczyk D., 2008. Tworzenie numerycznego modelu dna zbiornika wodnego w oparciu o jednowiązkowy sondaż hydroakustyczny i system DGPS. *Acta Sci. Pol., Geodesia et Descriptio Terrarum* 7, 3: 3–13