

Zygmunt Miatkowski, Paweł Pepliński
Wyższa Szkoła Zarządzania Środowiskiem w Tucholi,
e-mail: zygmunt.miatkowski@gmail.com

EWOLUCJA POWIERZCHNI I RZĘDNEJ ZWIERCIADŁA WODY JEZIORA MIEDZNO

EVOLUTION OF AREA AND ELEVATION OF MIEDZNO LAKE WATER TABLE

Słowa kluczowe: jezioro Miedzno, zmiany powierzchni i rzędnej zwierciadła wody, zanikanie jezior

Key words: Miedzno lake, area and elevation of lake water table changes, lake decline

Abstract. The changes in area size and elevation of water surface of the Miedzno lake were studied in the paper. The study was carried out on the basis of the analysis of archival cartographic materials, technical documentations and published works. In the first half of the 19th century the Miedzno lake area was about 125 - 135 ha and the lake water level elevation approx. 85.0 m a.s.l. In the period from the mid-19th century to the 1990s the Miedzno lake water table elevation decreased to about 81.0 m a.s.l. and the lake surface area decreased to approx. 8-10 ha.

WSTĘP

Wymiernym przejawem ewolucji jezior jest postępujące zmniejszanie się objętości masy jeziornej i powierzchni lustra wody. Jest to proces naturalny, który od XIX w. uległ wyraźnemu przyspieszeniu wskutek nasilającej się antropopresji [Choiński i Ptak 2008; Choiński i in. 2012; Kalinowska 1961; Kubiak-Wójcicka i Lewandowska 2014; Ławniczak 2014; Marszelewski i in. 2011; Nowak i Ptak 2019; Ptak 2013].

Efekty przyspieszenia tego procesu w postaci zmian rzędnych i powierzchni otwartego lustra wody oraz warunków wodnych i zasięgu ekosystemów mokradłowych widoczne są także w rezerwacie przyrody Miedzno. Rezerwat Miedzno został utworzony w celu zachowania miejsc lęgowych i żerowisk gatunków ptaków zależnych od ekosystemów wodno-błotnych. Obecność i funkcjonowanie tych ekosystemów w dolinie Sobińskiej Strugi i na terenie rezerwatu Miedzno zależne jest bezpośrednio od reżimu stanów wody w rzece i zbiorniku wody powierzchniowej – jeziorze Miedzno.

Celem pracy było odtworzenie historii zmian rzędnych oraz powierzchni zwierciadła wody jeziora Miedzno, a także odtworzenie historii prac hydrotechnicznych i melioracyjnych w dolinie Sobińskiej Strugi. W dotychczas opublikowanych pracach autorzy poddali analizie głównie zmiany powierzchni lustra wody tego jeziora [Kowalewski i in. 2001a, 2001b]. Brakuje natomiast wyników analiz zmian stanów wody w jeziorze Miedzno, od których zależna jest bezpośrednio powierzchnia zwierciadła wody jeziora.

MATERIAŁ I METODY

W poszukiwaniu danych o rzędnych i powierzchni zwierciadła wody jeziora Miedzno przeanalizowano dostępne materiały kartograficzne i dokumenty archiwalne zawierające informacje o terenie rezerwatu Miedzno, dokumentacje techniczne prac hydrotechnicznych i melioracyjnych w dolinie Sobińskiej Strugi z archiwum Kujawsko-Pomorskiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych we Włocławku Biura Terenowego w Świeciu, dostępne materiały teledetekcyjne oraz publikacje o historii jeziora Miedzno. Rzędne historyczne lustra wody odczytane zostały z archiwalnych map. W przypadku braku danych wykonano porównanie zasięgu lustra wody w odniesieniu do kolejnych warstw powyżej lustra wody na mapie topograficznej poprzez rzut poszczególnych map fizycznych na mapę rastrową z Geoportalu. Rzut cyfrowy wykonano poprzez nakładanie warstw rastrowych w programie QGIS. Powierzchnię jeziora Miedzno określono przez pomiar pola powierzchni lustra wody na archiwalnych mapach, zdjęciach lotniczych, satelitarnych i ortofotomapach. Pole powierzchni jeziora określono za pomocą kalki milimetrowej i metodą cyfrową w programie Google Earth Pro. Określono także we wrześniu 2016 r. aktualną rzędną i powierzchnię zwierciadła wody jeziora Miedzno na podstawie pomiarów bezpośrednich w terenie. Rzędna zwierciadła wody została określona za pomocą pomiaru geodezyjnego, a powierzchnia lustra wody jeziora – przez pomiar terenowy metodą GPS.

WYNIKI I DYSKUSJA

Jezioro Miedzno położone jest w centralnej części rezerwatu przyrody Miedzno. Należy do jezior przepływowych – jest zasilane i odwadniane przez Sobińską Strugę. Rezerwat przyrody Miedzno został utworzony dnia 4 listopada 1968 r. na podstawie Zarządzenia Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 4 listopada 1968 r. Według Opisu Taksacyjnego Nadleśnictwa Osie całkowita powierzchnia rezerwatu wynosi 86,01 ha. Znajduje się w III krainie przyrodniczo-leśnej [Mroczkiewicz 1952] na terenie Nadleśnictwa Osie. Rezerwat jest objęty specjalną ochroną programu Natura 2000 Bory Tucholskie PLB220009 i należy do Wspólnoty Sandr Wdy PLH040017. Celem utworzenia rezerwatu jest zachowanie siedlisk gatunków ptaków wodno-błotnych. Pod względem hydrograficznym obszar rezerwatu znajduje się w zlewni Sobińskiej Strugi – dopływu rzeki Wdy.

W centralnej części rezerwatu znajduje się jezioro Miedzno. Sobińska Struga jest ciekim o długości 33 km mającym źródło w pobliżu miejscowości Osiek. Powierzchnia zlewni Strugi wynosi 103,3 km², a średni roczny przepływ 0,5 m³ s⁻¹, minimalny – 0,16-0,2 m³ s⁻¹. Swoje źródło ma w niewielkim jeziorze śródleśnym na zachód od wsi Dębia Góra.

Jezioro Miedzno powstało w rynn timerformowanej przez wody ustępującego łądolodu i wody polodowcowe. Według Kowalewskiego i in. [2001a, 2001b] w późnym glacie i początkowym holocenie rynnę Sobiny od jej współczesnych źródeł, aż do odcinka poniżej wioski Miedzno wypełniały niemal wyłącznie wody jezior, oddzielonych od siebie mineralnymi progami. Obecnie pierwotne jeziora i obniżenia terenu są w znacznym stopniu wypełnione osadami jeziornymi i osadami organicznymi. Według tych autorów jezioro początkowo miało powierzchnię około 250 ha, a długość ok. –7,50 km.

Zmiany powierzchni i rzędnej zwierciadła wody jeziora Miedzno

Najstarsza dostępna mapa obejmująca obecny teren rezerwatu pochodzi z 1812 r. (ryc. 1). Mała dokładność tej mapy uniemożliwia na jej podstawie ocenę zarówno powierzchni jak i rzędnej lustra wody jeziora Miedzno. Kolejne mapy zostały wydane w 1813, 1816 (ryc. 2) oraz 1847 r. Na wszystkich naniesiony jest zarys jeziora Miedzno. Powierzchnia jeziora Miedzno oszacowana na podstawie tych map wynosiła około 125 - 135 ha (tab. 2). Z analizy zasięgu lustra jeziora Miedzno na tych mapach na podkładzie współczesnej mapy topograficznej wynika, że rzędna lustra wody w pierwszej połowie XIX w. wynosiła około 85,00 m n.p.m. (tab. 1).



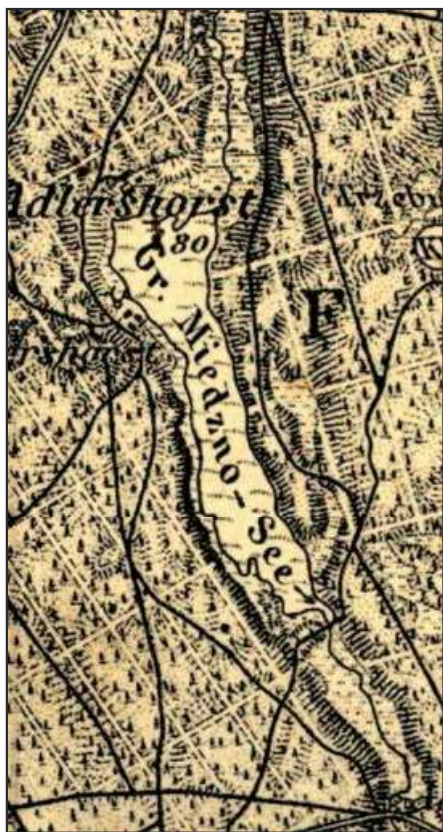
Ryc. 1. Kopia fragmentu mapy fizycznej z 1812 r. Karte über die physischen Verhältnisse des Deutschland in den Grenzen von 1812
Źródło: http://www.posselt-landkarten.de/map_of_divisions_germany_index.htm



Ryc. 2. Kopia fragmentu mapy Special Chart von dem Königlich Preussischen Bezircke der Regierung zu Bromberg nach dessen neuester Eintheilung in 6 Landrätliche Kreise z 1816 r.
Źródło: http://kpbz.ukw.edu.pl/dlibra/docmetadata?id=24580&from=&dirids=1&ver_id=&lp=5&QI=

Bardziej szczegółowe informacje pojawiają się na opracowaniu graficznym z 1879 r. (ryc. 3) w skali 1:100000. Jest to najstarsze opracowanie kartograficzne gminy Osie. Według tej mapy jezioro Miedzno zajmowało wówczas powierzchnię około 71 ha (tab. 2). Analiza ówczesnego zasięgu lustra wody na współczesnej mapie sytuacyjno-wysokościowej wskazuje jednak, że jest to wartość mało prawdopodobna. Według tej mapy rzędna zwierciadła wody w jeziorze Miedzno obniżyła się do ok. 82,50 m n.p.m. (tab. 1).

Kolejna mapa pochodzi z 1908 r. (ryc. 4). Powierzchnia lustra wody jeziora Miedzno wynosiła wówczas 53,5 ha. Taką samą wartość powierzchni jeziora wg tej mapy podają Kowalewski i in. [2001]. Na tej mapie znajdują się rzędne wysokościowe punktów terenowych w dolinie cieków ok. 700 m powyżej (82,3 m n.p.m.) i ok. 700 m poniżej jeziora Miedzno (81,7 m n.p.m.). Średni spadek terenu doliny między tymi punktami wynosił około 0,2 ‰. Według mapy teren doliny



Ryc. 3. Kopia fragmentu mapy Powiatu Świeckiego - Kreis Schwetz im Regierungs - Bezirke Marienwerder z 1879 r.

Źródło: http://www.mapywig.org/m/German_maps/series/100K_KDR_Kreiskarten/Kreis_schwetz_1879.jpg



Ryc. 4. Kopia fragmentu mapy topograficznej z 1908 r., z serii Messtischblätter.

Źródło:

http://www.mapy.eksploracja.pl/messtischblatt/2376_osche.htm

wzdłuż ciek i jeziora między tymi punktami był zabagniony. Zakładając, że poziom zwierciadła wody na tym terenie układał się na głębokości ok. 0,3 m poniżej powierzchni terenu, można przyjąć, że rzędna lustra wody w jeziorze Miedzno w tym okresie mogła zawierać się w przedziale ok. 81,6-81,9 m n.p.m.

W latach: 1910, 1928 i 1940 wydano mapy niemieckie, jednak wszystkie wykonane zostały na podstawie mapy niemieckiej z 1908 r.

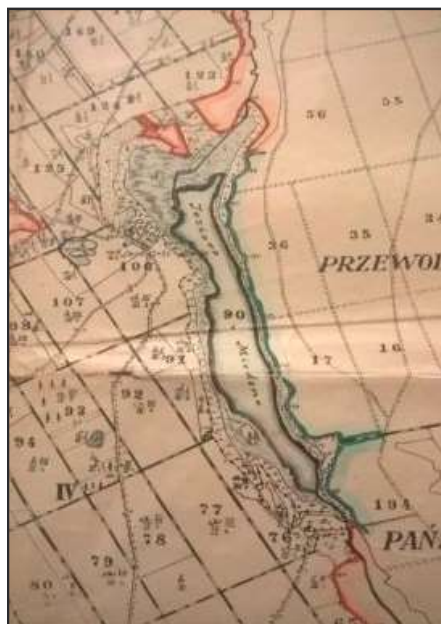
W 1925 r. została wydana mapa dla obrębu kartograficznego Nowe (ryc. 5). Była to pierwsza mapa zawierająca informację o rzędnej zwierciadła wody jeziora Miedzno. Powierzchnia jeziora Miedzno określona na podstawie tej mapy wynosiła około 48 ha (tab. 2), a rzędna lustra wody – 82,00 m n.p.m. (tab. 1). Znaczna część obszaru, z którego woda ustąpiła, znajdowała się w północno-zachodniej części rezerwatu, czyli w zakolu koło leśniczówki Orli Dwór. Rzędna zwierciadła wody Strugi w odległości ok. 2 km powyżej jeziora wynosiła 84,00 m n.p.m., a ok. 2 km poniżej jeziora – 80 m n.p.m. Obliczony na podstawie tych danych średni spadek zwierciadła wody na długości 6,50 km wynosił 0,62 ‰.

Według mapy leśnej Nadleśnictwa Osie z 1929 r. w skali 1: 20000 powierzchnia jeziora Miedzno wynosiła 34 ha [Kowalewski i in. 2001], a długość około 1970 m. Następny dokument kartograficzny stanowiła mapa leśna Nadleśnictwa Osie z 1951 r. (ryc. 8). Według tej mapy powierzchnia jeziora



Ryc. 5. Kopia fragmentu arkusza 163 Nowe Mapy Taktycznej Polski Wojskowego Instytutu Geograficznego z 1925 r.

Źródło: [http://www.mapywig.org/m/WIG_maps/series/100K/A34_B27_\(163\)_Nowe_1925.jpg](http://www.mapywig.org/m/WIG_maps/series/100K/A34_B27_(163)_Nowe_1925.jpg)

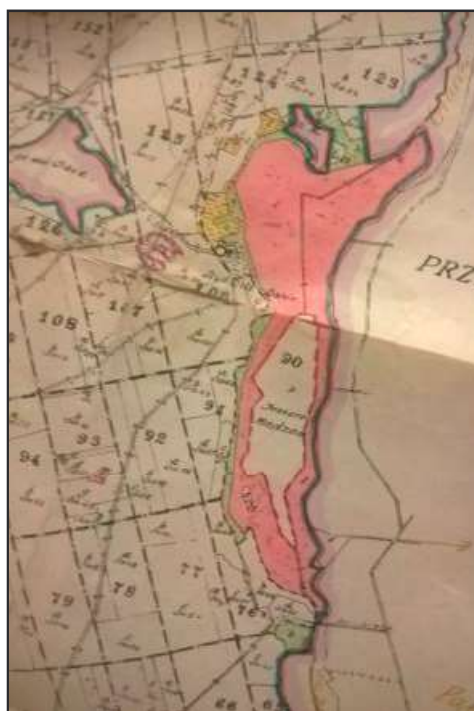


Ryc. 6. Kopia fragmentu mapy leśnej przeglądowej Nadleśnictwa Osie z 1929 r.

Źródło: Archiwum Nadleśnictwa Osie



Ryc. 7. Kopia fragmentu arkusza Nowe Mapy Taktycznej Polski Wojskowego Instytutu Geograficznego z 1932 r.
Źródło: http://www.mapywig.org/m/WIG_maps/series/100K/P34_S27_NOWE_1932_600dpi_bcu298268-



Ryc. 8. Kopia fragmentu mapy leśnej siedliskowej Nadleśnictwa Osie, obręb Osie z 1951 r.
Źródło: Archiwum Nadleśnictwa Osie

Miedzno wynosiła 21,6 ha (tab. 2), podobną wielkość powierzchni jeziora zawiera Opis taksacyjny rezerwatu przyrody Miedzno według stanu w dniu 01.01.1951r. [Kowalewski i in. 2001].

W latach 1956-1974 opracowano szczegółową mapę topograficzną kraju w skali 1:10 000. Aktualizację tej mapy zakończono w dwóch etapach – w 1981 i w 1991 r. Według tej mapy rzędna lustra wody jeziora Miedzno wynosiła 81,00 m n.p.m., taką samą rzędną miało lustro wody wg danych z 1988 r. Według tej mapy powierzchnia lustra wody jeziora wynosiła około 12,8 ha (tab. 2). Według mapy wojskowej Sztabu Generalnego Wojska Polskiego z 1988 r. powierzchnia jeziora Miedzno wynosiła 7,0 ha.

Ważnym źródłem informacji o środowisku są obrazowe dane teledetekcyjne. Pierwszą fotografię lotniczą obejmującą obszar rezerwatu Miedzno wykonano w 1951 r. Powierzchnia jeziora Miedzno określona na podstawie tej fotografii wyniosła 19,5 ha [Kowalewski i in. 2001b]. Widoczna na fotografii powierzchnia jeziora była w północnej części pofragmentowana, a linia brzegowa nierówna. Porównanie tego zdjęcia lotniczego z mapą rastrową z portalu Geoportal wykazało, że rzędna lustra wody w 1951 r. wynosiła ok. 81,50 m n.p.m. (tab. 1).

Na kolejnej fotografii lotniczej z 1996 r. jezioro Miedzno ma już tylko powierzchnię 7,8 ha [Kowalewski i in. 2001b]. Według danych z K-PZMiUW z 1966 r. rzędna zwierciadła wody jeziora wynosiła 81,47 m n.p.m.

Na dostępnych zobrazowaniach satelitarnych z lat 2006 (ryc. 9), 2010 i 2014 (ryc.10) wykonanych w programie Google Earth Pro powierzchnia lustra wody jeziora Miedzno wynosiła odpowiednio 4,4; 4,8 i 8,15 ha.

Według danych przedstawionych w Komentarzu do mapy sozologicznej Polski, arkusz N-34-85-B Osie [Kunz i in. 2014] powierzchnia jeziora Miedzno



Ryc. 9. Kopia fragmentu zdjęcia satelitarnego wykonanego w 2006 r.
Źródło: Google Earth



Ryc. 10. Kopia fragmentu zdjęcia satelitarnego wykonanego w 2014 r.
Źródło: Google Earth

Tab. 1. Rzędne zwierciadła wody jeziora Miedzno.

Rok	Rzędna zw. wody (m n.p.m.)	Źródło danych
1816	85,00	Porównanie map z lat 1816, 1847 i 1879 z mapą rastrową portalu Geoportal w programie QGIS
1847	85,00	
1879	82,50	
1908	81,80	Ocena na podstawie rzędnych terenu na mapie
1925	82,00	Dane według mapy z 1929 r.
1951	81,50	Porównanie zdjęcia lotniczego z 1951 r. z mapą rastrową z portalu Geoportal w programie QGIS
1966	81,47	Dane z dokumentacji technicznej K-P ZMiUW Biuro Terenowe w Świeciu.
1966	81,00	Na podstawie mapy topograficznej 1:10 000 z portalu Geoportal
1988	81,00	Porównanie mapy z 1988 r. z mapą rastrową z portalu Geoportal w programie QGIS
2006	80,50	Porównanie zdjęcia satelitarnego z 2006 r. z mapą rastrową z portalu Geoportal w programie QGIS
2014	81,00	[Kunz i in. 2014]
2016	80,85	Pomiar geodezyjny (14 września 2016)

Źródło: opracowanie własne

wynosiła 8,6 ha, a rzędna lustra wody 81,00 m n.p.m. Natomiast wg Katalogu jezior Polski [Choiński 2006] powierzchnia jeziora Miedzno wynosiła 12,5 ha.

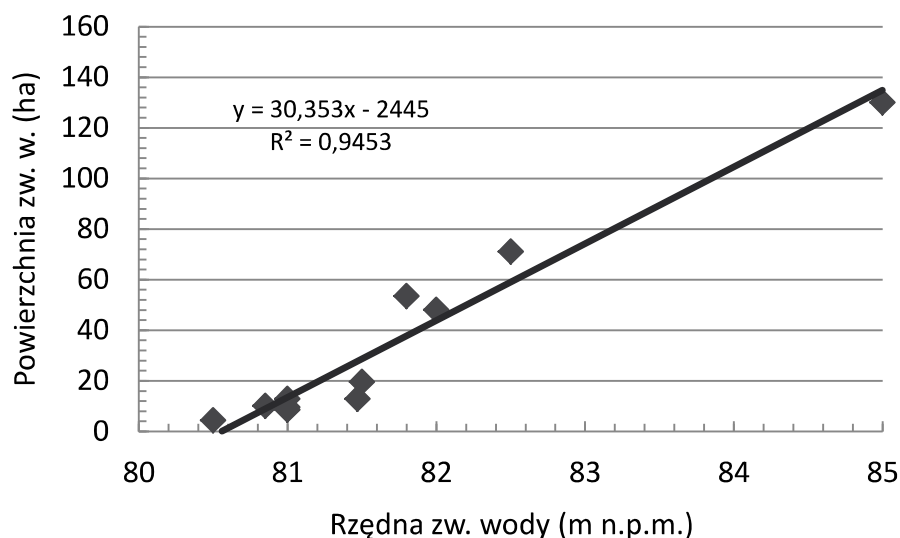
Na podstawie pomiarów terenowych wykonanych we wrześniu 2016 r. stwierdzono, że rzędna lustra wody jeziora Miedzno wynosiła 80,85 m n.p.m., a powierzchnia zwierciadła wody odpowiadająca tej rzędnej wynosiła 10,0 ha.

Wyniki analizy zależności między rzędną a powierzchnią zwierciadła wody jeziora Miedzno w okresie od połowy XIX w. do 2016 r. wykazały, że te parametry były istotnie skorelowane ($r = 0,97$), mimo znaczącego marginesu niepewności najstarszych danych. W analizowanym zakresie zmian poziomu wody ta zależność miała charakter liniowy (ryc. 11).

Tab. 2. Powierzchnia zwierciadła wody jeziora Miedzno.

Rok	Powierzchnia (ha)	Źródło danych
1816	130,0	Pomiar na kopii mapy Special Charte von dem Königlich Preussischen Bezircke der Regierung zu Bromberg nach dessen neuester Eintheilung in 6 Landrätliche Kreise z 1816 r.
1847	130,0	Pomiar na kopii mapy pruskiej Ost Und West Preussen z 1847 r.
1879	71,0	Pomiar na kopii mapy niemieckiej Powiatu Świeckiego - Kreis Schwetz im Regierungs – Bezirke Marienwerder z 1879 r. oraz w programie Google Earth Pro poprzez naniesienie mapy na zdjęcie satelitarne z 2015 r.
1908	53,5	Pomiar na kopii mapy topograficznej z 1908 r. ,z serii Messtischblätter w skali 1:25000 oraz w programie Google Earth Pro poprzez naniesienie mapy na zdjęcie satelitarne z 2015 r.
1925	48,0	Pomiar na kopii mapy arkusza 163 Nowe Mapy Taktycznej Polski Wojskowego Instytutu Geograficznego z 1925 r. oraz w programie Google Earth Pro poprzez naniesienie mapy na zdjęcie satelitarne z 2015 r.
1929	34,0	[Kowalewski i in. 2001b]
1951	19,5	[Kowalewski i in. 2001b], na podstawie zdjęcia lotniczego
1966-	12,8	Obliczona na z mapy topograficznej 1:10 000 w portalu Geoportal oraz wg Kowalewskiego i in. [2001b]
1985	12,8	według Planu Urządzania Gospodarstwa Rezerwatowego Rezerwatu przyrody Miedzno 1986
1988	9,5	Pomiar na kopii zdjęcia lotniczego jeziora oraz w programie Google Earth Pro poprzez naniesienie mapy na zdjęcie satelitarne
1996	7,8	[Kowalewski i in. 2001b], na podstawie zdjęcia lotniczego
2006	4,4	Pomiar na zdjęciach satelitarnych w Programie Google Earth Pro
2010	4,8	
2014	8,1	
2016	10,0	Pomiar urządzeniem GPS w terenie

Źródło: opracowanie własne



Ryc. 11. Związek między powierzchnią a rzędną zwierciadła wody jeziora Miedzno na podstawie danych historycznych od połowy XIX w. do 2016 r. zawartych w tab. 1 i 2.

* – istotny na poziomie $\alpha \leq 0,05$.

Źródło: opracowanie własne

Historia prac hydrotechnicznych i melioracyjnych

Duże zmiany rzędnej lustra wody i powierzchni jeziora Miedzno, jakie nastąpiły na początku drugiej połowy XIX w. należy wiązać z działalnością człowieka w dolinie Sobińskiej Strugi i w najbliższej okolicy. W tym okresie wykopano pierwsze rowy melioracyjne powyżej i poniżej jeziora Miedzno, prawdopodobnie pogłębiono również koryto Sobińskiej Strugi. Odwodnienie terenów podmokłych w dolinie rzeki umożliwiło prowadzenie gospodarki rolnej i leśnej.

Pierwsze dokumenty dotyczące działań hydrotechnicznych w dolinie Sobińskiej Strugi, które miały wpływ na warunki wodne terenu obecnego rezerwatu Miedzno, pochodzą z 1955 r. Dotyczą one ogólnego planu melioracji użytków zielonych. Prace miały polegać na pogłębieniu istniejących rowów w celu lepszego odwodnienia podmokłych łąk, między innymi na terenie obszaru Szczerkowskie Błota na zachód od rezerwatu. Dodatkowo planowano wykopanie głównego rowu melioracyjnego na tym użytku. Od niego postanowiono wybudować rurociąg do małego bagna Robaszek i w nim retencjonować nadmiar wody. Jednak z powodu braku funduszy nie zrealizowano tych planów. Rurociąg został wybudowany w późniejszym czasie, choć brak jest dokumentów dotyczących daty realizacji prac. Na podstawie oględzin terenowych można przypuszczać, iż został on wykonany do połowy lat 80 XX w. Trzy lata później wznowiono plany z 1955 r. Przewidziano także regulację rzeki w celu obniżenia lustra wody w jeziorze Miedzno i poprawy warunków wodnych dla użytkowania rolniczego istniejących łąk oraz uzyskania

nowych gruntów rolnych. Ponownie zrealizowano tylko część zaplanowanych prac. Wykonano konserwację rowów i oczyszczono koryto Sobińskiej Strugi.

W dniu 15 czerwca 1958 roku, z inicjatywy członków Wojewódzkiego Komitetu Ochrony Przyrody oraz pracowników naukowych UMK w Toruniu zorganizowano wizję lokalną, której następstwem była decyzja o dążeniu do utrzymania ówczesnego poziomu wody w jeziorze Miedzno i o utworzeniu rezerwatu torfowiskowo-faunistycznego.

W 1962 roku powstał kolejny projekt dotyczący konserwacji cieku na odcinku od miejscowości Kwiatki do granicy jeziora – około 5000 m. Założeniem tego projektu było obniżenie rzędnej dna Strugi o 80 cm na całej długości w celu odwodnienia łąk powyżej zbiornika. W tym samym roku Wojewódzki Konserwator Przyrody nie wyraził zgody na tak duże zmiany, które miałyby negatywny wpływ na rezerwat. Jednak wykonane zostały prace związane z renowacją koryta Strugi, które miały na celu usprawnienie odpływu wody z jeziora. Brak jest informacji dotyczących rozmiaru prac i wielkości pogłębienia cieku. Natomiast wyniki analiz wykonanych w 1963 i 1964 r. wykazały, że rzędna dna Sobińskiej Strugi została obniżona na odpływie z jeziora do 80,0 m n.p.m.

W dokumentach z 1968 r. przedstawiających stan łąk powyżej rezerwatu stwierdzono, że Sobińska Struga silnie meandruje w dolinie jeziora Miedzno, a szybko rozwijająca się roślinność szuwarowa i błotna znacznie hamuje przepływ wody, co doprowadziło do zalania łąk położonych powyżej rezerwatu. W konsekwencji w 1969 r. został wykonany kolejny projekt prac melioracyjnych. Przyjęto stan wody średniej niskiej na granicy rezerwatu na rzędnej 81,47 m n.p.m. Z melioracji i rolniczego użytkowania wyłączono 35,0 ha gruntów na odcinku kilometra powyżej rezerwatu.

Bardzo duże opady, które wystąpiły w latach 1980-1981 doprowadziły do ponownego zalania doliny powyżej jeziora Miedzno. Urząd Gminy Osie oraz użytkownicy gruntów rolnych wystąpili do Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody o zgodę na regulację Sobińskiej Strugi, także na terenie rezerwatu. Po uzyskaniu zgody wykonano regulację koryta rzeki. Rok później stwierdzono, że prace przyniosły pożądany efekt, zapewniając możliwość rolniczego użytkowania łąk powyżej rezerwatu.

W 1980 r. wykonany został przez Biuro Projektów Wodnych Melioracji w Bydgoszczy plan przedsięwzięcia inwestycyjnego „Sobina-Buczek”. Dotyczyło ono wykonania sieci techniczno-hydrologicznej między Sobińską Strugą a bagnem Buczek, położonym na wschód od łąk sobińskich. Dzięki temu nadmiar wody ze strugi miał być magazynowany na obszarze Buczek.

W 1989 r. odbyła się narada terenowa z udziałem przedstawicieli rolników, klubu „Potok”, Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Środowiska, WZIR RO Świecie, pracownikami Lasów Państwowych, Konserwatorem Przyrody oraz potencjalnym wykonawcą na temat planów przedsięwzięcia „Sobiny-Buczek”. Wobec poważnych wątpliwości co do wpływu tego przedsięwzięcia na warunki wodne w obrębie rezerwatu wykonano ekspertyzę dotyczącą wpływu wykonania projektu

„Sobina- Buczek” oraz ewentualnych skutków podwyższenia poziomu wody w jeziorze. Według ekspertyzy rzędna zwierciadła wody w Sobińskiej Strudze powyżej rezerwatu wynosiła 80,95 m n.p.m., a na ujściu z jeziora – 80,36 m n.p.m. Natomiast rzędna dna na górnej granicy rezerwatu wynosiła 80,30 m n.p.m., a na ujściu – 80,00 m n.p.m. Ponowny pomiar rzędnych zw. wody wykonany we wrześniu wykazał, że poziom zwierciadła wody był na dopływie i na ujściu wyższy o 6 cm. Średni spadek dna wynosił 0,2 ‰. Szerokość koryta Strugi na dopływie do rezerwatu wynosiła od 2,0 do 2,8 m, a na południowej granicy od 2,4 do 2,8 m. Według inwestora należało utrzymać poziom lustra wody jeziora na rzędnej 81 m n.p.m. W podsumowaniu ekspertyzy stwierdzono, że wykonanie projektu „Sobina- Buczek” doprowadzi do obniżenia poziomu wody w rzece i w rezerwacie, zatem niezbędne będzie także wykonanie progu na kilometrze 11+577 (700 m poniżej jeziora) w celu stabilizacji dna rzeki i lustra wody w jeziorze Miedzno na rzędnej 81,00 m n.p.m. przy przepływie średnio niskim. W 1992 r. wykonany został w tym miejscu próg ze ścianki szczelnej drewnianej z oczepem żelbetowym z prostokątnym stałym przelewem. Przelew ma wymiary 40 cm x 70 cm x 40 cm i umożliwi przepływ wód średnio niskich o natężeniu $0,252 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. Rzędna korony progu wynosi 80,80 m n.p.m., a w miejscu przelewu – 80,40 m n.p.m. Aktualnie (2018 r.) budowla jest w bardzo złym stanie technicznym i pilnie wymaga odbudowy.

Konieczność odbudowy progu oraz malejące znaczenie funkcji produkcyjnych trwałych użytków zielonych w dolinie Sobińskiej Strugi powyżej rezerwatu stanowią sprzyjającą okoliczność do podjęcia próby stopniowego, powolnego odtwarzania pierwotnych warunków wodnych na terenie rezerwatu Miedzno. Nowa budowla piętrząca w korycie Sobińskiej Strugi powinna umożliwiać w tym celu sterowanie poziomem i przepływem wody.

PODSUMOWANIE

Jezioro Miedzno powstało w rynn timerformowanej przez wody ustępującego lądolodu i wody polodowcowe. W późnym glacie i początkowym holocenie rynnę Sobiny od jej współczesnych źródeł koło Dębiej Góry aż do odcinka poniżej wioski Miedzno wypełniały niemal wyłącznie wody jezior oddzielonych od siebie mineralnymi progami. Obecnie pierwotne jeziora i obniżenia terenu w znacznym stopniu są wypełnione osadami jeziornymi i osadami organicznymi powstałymi w procesie lądowania zbiorników wodnych.

Ocenia się, że jezioro Miedzno początkowo miało powierzchnię około 250 ha i długość ok. 7,50 km. Według najstarszych zachowanych materiałów kartograficznych z pierwszej połowy XIX w. powierzchnia jeziora Miedzno wynosiła około 125 - 135 ha. Rzędna lustra wody jeziora w tym okresie wynosiła ok. 85,00 m n.p.m. W okresie od połowy XIX w. do lat 90. XX w. w wyniku regulacji Sobińskiej Strugi dla celów odwodnienia i zagospodarowania rolniczego użytków rolnych w dolinie rzeki poziom wody w jeziorze Miedzno obniżył się do ok. 81,0 m

n.p.m. W 1992 r. po wykonaniu na kilometrze 11+577 Sobińskiej Strugi progu piętrzącego, poziom lustra wody jeziora został ustabilizowany na rzędnej ok. 81,00 m n.p.m. w warunkach przepływu średnio niskiego. Powierzchnia lustra wody jeziora zmniejszyła się w tym okresie z ok. 130 ha do ok. 8-10 ha.

Obecność i funkcjonowanie ekosystemów chronionych na obszarze rezerwatu Miedzno w dolinie Sobińskiej Strugi zależne jest bezpośrednio od stanów wody w rzece i w jeziorze Miedzno. Najważniejszym zagrożeniem w ochronie czynnej rezerwatu jest więc regulacja poziomu wody w jeziorze i sterowanie przepływem w korycie rzeki za pomocą budowli hydrotechnicznej poniżej jeziora.

LITERATURA

- Choiński A. 2006. *Katalog Jezior Polski*. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
- Choiński A., Ptak M., Strzelczak A. 2012. *Example of lake disappearance as an effect of reclamation works in Poland*. *Limnol. Rev.* 12, 4, s. 161-167.
- Choiński A., Ptak M. 2008. *Zanikanie jezior w Wielkopolsce na tle Polski*. *Roczniki gleboznawcze* tom LIX Nr 2, Warszawa, s. 25-31.
- Kalinowska K. 1961. *Zanikanie jezior polodowcowych w Polsce*. *Przegląd Geograficzny* 33(3), Warszawa, s. 511-518.
- Kowalewski G., Lamentowicz M., Pająkowski J. 2001a. *Lake Miedzno shoreline changes and Lake Piaseczno sediments in Wdecki Landscape Park area*. *Limnol. Rev.* 1, s. 173-180.
- Kowalewski G., Lamentowicz M., Pająkowski J. 2001b. *Zanikanie jezior na przykładzie rezerwatu „Jezioro Miedzno”* W: *Krajobrazy Ziemi Świeckiej* (red. J. Pająkowski). Świecie, s. 137-146.
- Kubiak-Wójcicka K., Lewandowska I. 2014. *Changes in the surface area of lakes in the Gwda River basin*. *Limnol. Rev.* (2014) 14, 3, s. 121-129.
- Kunz M., Andrzejewski L., Marszelewski W. 2014. *Komentarz do mapy sozologicznej w skali 1:50000 arkusz N34-85-B Osie*. UMK Toruń.
- Ławniczak A. 2014. *Zmiany powierzchni jezior wybranych obszarów chronionych na podstawie materiałów kartograficznych*. *Przegląd Geograficzny* 87, 1, s. 95-107
- Marszelewski W., Ptak M., Skowron R. 2011. *Antropogeniczne i naturalne uwarunkowania zaniku jezior na Pojezierzu Wielkopolsko-Kujawskim*. *Roczniki gleboznawcze* tom LXII Nr 2, Warszawa, s. 283-294.
- Mroczkiewicz L. 1952. *Podział Polski na krainy i dzielnice przyrodniczo – leśne*. *Prace IBL*, nr 80, Warszawa.
- Nowak B. M., Ptak M. 2019. *Natural and anthropogenic conditions of water level fluctuations in lakes – Lake Powidzkie case study (Central-Western Poland)*. *Journal of Water and Land Development*. No. 40 (I–III) p. 13–25.
- Ptak M. 2013. *Zmiany powierzchni i batymetrii wybranych jezior Pojezierza Pomorskiego*. *Prace Geograficzne/Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego*. z. 133 s.61-76.

STRESZCZENIE

Obecność i funkcjonowanie ekosystemów chronionych na obszarze rezerwatu Miedzno w dolinie Sobińskiej Strugi zależne jest bezpośrednio od reżimu stanów wody w rzece i zbiornika wody powierzchniowej – jeziora Miedzno. Celem pracy było odtworzenie historii zmian

rzędnych oraz powierzchni zwierciadła wody jeziora Miedzno, a także odtworzenie historii prac hydrotechnicznych i melioracyjnych w dolinie Sobińskiej Strugi.

Ocenia się, że jezioro Miedzno początkowo miało powierzchnię około 250 ha i długość ok. – 7,50 km. Według najstarszych zachowanych materiałów kartograficznych z pierwszej połowy XIX w. powierzchnia jeziora Miedzno wynosiła około 125 - 135 ha. Rzędna lustra wody jeziora w tym okresie wynosiła ok. 85,00 m n.p.m. W okresie od połowy XIX w. do lat 90. XX w. w wyniku regulacji Sobińskiej Strugi dla celów odwodnienia użytków rolnych w dolinie rzeki poziom wody w jeziorze Miedzno obniżył się do ok. 81,0 m n.p.m. W 1992 r. po wykonaniu na kilometrze 11+577 Sobińskiej Strugi progu piętrzącego, poziom lustra wody jeziora został ustabilizowany na rzędnej ok. 81,00 m n.p.m. w warunkach przepływu średnio niskiego. Powierzchnia lustra wody jeziora zmniejszyła się w tym okresie do ok. 8-10 ha.

SUMMARY

The presence and functioning of protected ecosystems in the area of the Miedzno nature reserve in the Sobińska Struga river valley is directly dependent on the regime of water levels in the river and in the Miedzno lake – the reservoir of surface water. The purpose of the work was to reconstruct the history of changes in the area size and the elevation of Miedzno lake water table and the history of hydrotechnical and drainage works in the Sobińska Struga river valley. It is estimated that the Miedzno lake initially had an area of about 250 ha and a length of about 7.50 km. According to the oldest cartographic materials in the first half of the 19th century, the Miedzno lake area was about 125 - 135 ha and the lake water level elevation approx. 85.0 m above sea level (a.s.l.). In the period from the mid-19th century to the 1990s the Miedzno lake water elevation decreased to about 81.0 m a.s.l. as a result of the regulation of Sobińska Struga for drainage of agricultural lands in the river valley. In 1992, after the river damming below the Miedzno lake, the water table elevation of the lake was stabilized to the level of approx. 81.00 m a.s.l. at the medium low discharge. The lake surface area decreased to approx. 8-10 ha this period.