

EWA OGIÓŁDA*

**CHARAKTERYSTYKA HYDROLOGICZNA
JEZIORA TRZEŚNIEWSKIEGO I JEZIORA ŁAGOWSKIEGO
(WOJ. LUBUSKIE)**

Streszczenie

Jezióra Trzeńskiego i Łagowskie przylegają do miejscowości Łagów położonej w województwie lubuskim. Wypełniają tę samą rynnę polodowcową, a wartości parametrów morfometrycznych są typowe dla tego typu jezior. Pod względem jakości wód bardziej korzystne są parametry jeziora Trzeńskiego, ale w przypadku obydwu akwenów widoczna jest poprawa ich stanu w ciągu ostatniego dwudziestolecia.

Słowa kluczowe: hydrologia, opady, parametry morfometryczne, jakość wód

WSTĘP

Charakterystykę hydrologiczną stanowią zarówno warunki meteorologiczne obszaru, jak i parametry akwenów oraz właściwości fizyczne i chemiczne wód. Pomiary dotyczące temperatur i opadów oraz stanów wód powierzchniowych i ich przepływów prowadzone są przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, zaś oceny stanu środowiska – przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska.

Znajomość zasobów i jakości wód pozwala na podejmowanie odpowiednich działań oraz ocenę ich skuteczności. Wyniki analiz pozwalają jednocześnie na formułowanie wniosków dotyczących dalszego monitoringu środowiska.

CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ

Jezióra Łagowskie i Trzeńskiego (Ciecz) położone są na terenie województwa lubuskiego, a na przesmyku pomiędzy nimi znajduje się miejscowość Łagów.

* Uniwersytet Zielonogórski, Instytut Inżynierii Środowiska

Pod względem podziału fizycznogeograficznego [Kondracki 2001] obszar znajduje się w obrębie:

- podprovincji Pojezierze Południowobałtyckie,
- makroregionu Pojezierze Lubuskie,
- mezoregionu Pojezierze Łagowskie.

Pojezierze Łagowskie jest pagórkowatym terenem morenowym, o powierzchni około 2000 km², położonym na wschód od lubuskiego przełomu Odry. Obszar Pojezierza wznosi się powyżej 100 m n.p.m., a w części położonej na północ od Łagowa nawet powyżej 200 m n.p.m. (góra Bukowiec – 225 m n.p.m.). Moreny Pojezierza Łagowskiego są przeważnie typu glacitektonicznego; powstały pod wpływem nacisku nasuwającego się na podłoże lodowca, kiedy sfałdowaniu uległy warstwy mioceńskie z pokładami węgla brunatnego. W północnej części regionu przebiega granica zasięgu fazy poznańskiej zlodowacenia środkowopolskiego, natomiast w części południowo-wschodniej występują moreny fazy leszczyńskiej tego zlodowacenia. Wzgórza morenowe przecinają rynny z licznymi jeziorami, a do największych należą jeziora: Niesłysz, Paklicko Wielkie, Lubniewsko, Lubiąż, Trześniowskie (Ciecz) i Łagowskie.

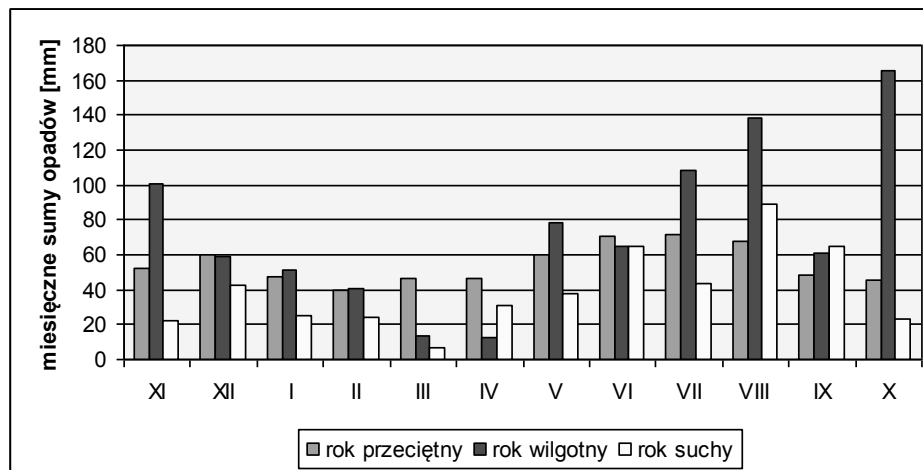
Jeziora otoczone są przez tereny Łagowskiego Parku Krajobrazowego o powierzchni 4,5 tys. ha, w którym znaleźć można bogatą szatę roślinną, liczne wzniesienia morenowe, doliny rzek, rynny jezior oraz ciekawostki świata roślinnego i zwierzęcego. Na terenie parku utworzono trzy rezerwy przyrody: „Nad jeziorem Trześniowskim”, „Pawski Ług” i „Buczyna Łagowska”.

WARUNKI METEOROLOGICZNE

Województwo lubuskie zaliczane jest do najcieplejszych w kraju; klimat na tym obszarze ma charakter przejściowy pomiędzy chłodnym i dość wilgotnym regionem pomorskim, a cieplejszą i bardziej suchą częścią środkową i południową regionu lubusko – dolnośląskiego. Średnia temperatura stycznia waha się od -2°C do -1°C, a lipca – 17,5-18°C, średnia roczna temperatura powietrza wynosi 8°C.

Najbliższy opadowy posterunek obserwacyjny IMGW znajduje się w Żelechowie, 4 km na południe od Łagowa [Dział Służby Obserwacyjno-Pomiarowej IMGW 2010]. Zestawienie opadów z lat 1961-2000, uzyskane z obserwacji dokonanych na tym posterunku, przedstawiono na rys. 1. Opad przeciętny w Żelechowie wynosi 655 mm i jest wyższy od przeciętnego opadu dla Polski. Maksimum opadów występuje w lipcu, a wartości najniższe w lutym. Pokrywa śnieżna na obszarze Pojezierza Łagowskiego średnio osiąga grubość 10-15 cm/rok, a maksymalnie 50-60 cm/rok. Średni czas jej zalegania wynosi 40-50 dni. Śnieg pojawia się zwykle w pierwszej dekadzie grudnia, a zanika w okresie

25-30 marca. Udział opadów śniegu w całkowitej ilości opadów wynosi ok. 13%.



Rys. 1. Średnie miesięczne sumy opadów atmosferycznych w latach 1961-2000 odnotowane na posterunku Żelchów

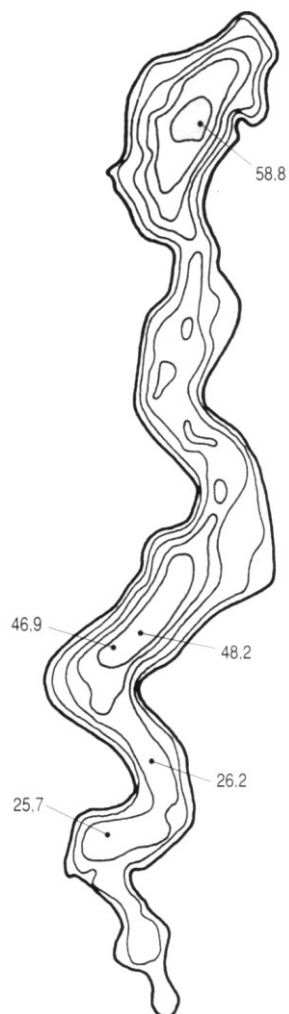
Fig. 1. Precipitation 1961-2000 in Żelchów

CHARAKTERYSTYKA MORFOMETRYCZNA JEZIOR TRZEŃNIEWSKIEGO I ŁAGOWSKIEGO

Jeziora Trzeńskiego (Ciecz) i Łagowskie leżą w głębokiej rynnie polodowcowej, która rozciąga się na długości 15 km; jej szerokość zmienia się od 100 do 700 m, a głębokość od 20 do 90 m.

Wody jeziora Trzeńskiego zasilane są wieloma podwodnymi źródłami i dwoma małymi rowami (wpływającymi w jego północnym krańcu i spływającymi z klifowych zboczy). Z kolei, jezioro Łagowskie jest jeziorem przepływowym, którego zasilanie odbywa się z jeziora Trzeńskiego – poprzez sztucznie przekopany kanał o długości 80 m. Odpływ następuje rzeką Łagowa do rzeki Pliszki i dalej do Odry.

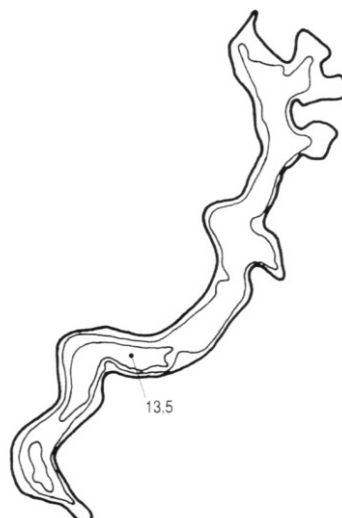
Misa jeziora Trzeńskiego charakteryzuje się bardzo stromo opadającym dnem, którego średnie nachylenie wynosi 13°. W jej obrębie znajdują się cztery baseny, oddzielone od siebie wysokimi zanurzonymi progami. W północnej części jezioro to jest najgłębsze, a średnia głębokość misy akwenu maleje w kierunku południowym (rys. 2).



*Rys. 2. Plan batymetryczny jeziora Trześniowskiego
(liczby oznaczają głębokość w m p.p.t.) [Jańczak 1996]
Fig. 2. Bathymetrical plan of Trzesniowskie Lake [Jańczak 1996]*

Jezioro Łagowskie ma znacznie mniejszą głębokość niż jezioro Trześniowskie, co jest efektem zasypania go materiałami naniesionymi przez polodowcowe wody roztopowe. Misa jeziora charakteryzuje się stromo opadającym dnem, którego średnie nachylenie wynosi 8° . Dno jeziora wykazuje trzy głęboczki,

oddzielone od siebie wyłagodzonymi progami. Linia brzegowa jest dobrze rozwinięta; tworzy liczne zatoczki i niewielkie półwyspy (rys. 3).



Rys. 3. Plan batymetryczny jeziora Łagowskiego
(liczby oznaczają głębokość w m p.p.t.) [Jańczak 1996]
Fig. 3. Batimetical plan of Łagowskie Lake [Jańczak 1996]

Charakterystyka jezior Trzeńskiego i Łagowskiego przedstawiona została w oparciu o wskaźniki morfometryczne, wyznaczone na podstawie map topograficznych i planów batymetrycznych [Chiński 2006, Graf 2006, Jańczak 1996]. Obliczono następujące wskaźniki [Bajkiewicz-Grabowska i Mikulski 1996]:

- średnia szerokość jeziora B_{sr}

$$B_{sr} = \frac{A}{L} \text{ [M]} \quad (1)$$

gdzie: A - powierzchnia zwierciadła wody, m^2 , L - długość jeziora, m,

- wskaźnik wydłużenia jeziora λ

$$\lambda = \frac{L}{B_{sr}} \text{ [.]} \quad (2)$$

- wskaźnik rozwinięcia linii brzegowej K

$$K = \frac{1}{2\sqrt{\pi A}} \text{ [.]} \quad (3)$$

gdzie: l - długość linii brzegowej jeziora, m.

Misy jeziorne charakteryzowano przez:

- głąbokość średnią h_{sr}

$$h_{sr} = \frac{V}{A} \text{ [M]} \quad (4)$$

gdzie: V - objętość jeziora, m³,

- głąbokość względną jeziora h_w

$$h_w = \frac{h_{max}}{\sqrt{A}} \text{ [M]} \quad (5)$$

gdzie: h_{max} - głąbokość maksymalna h_{max} , m,

$$W = \frac{h_{sr}}{h_{max}} \text{ [.]} \quad (6)$$

Szczegółowe wskaźniki morfometryczne jezior Trześniowskiego i Łagowskiego zamieszczono w tab. 1.

Tab.1. Wskaźniki morfometryczne jezior Trześniowskiego i Łagowskiego

Tab. 1. Morphometrical indicators of Trzesniowskie and Lagowskie lakes

Wskaźnik morfometryczny	Jezioro Trześniowskie	Jezioro Łagowskie
Powierzchnia A [ha]	171,0	84,4
Długość L [m]	4770,0	2840,0
Szerokość średnia B_{sr} [m]	358,0	297,0
Szerokość maksymalna B_{max} [m]	620,0	600,0
Długość linii brzegowej l [m]	12390,0	8300,0
Wskaźnik wydłużenia λ [.]	13,3	9,6
Wskaźnik rozwinięcia linii brzegowej K [.]	2,2	2,6
Objętość V [tys. m ³]	35919,8	4389,0
Maksymalna głąbokość h_{max} [m]	58,8	13,5
Średnia głąbokość h_{sr} [m]	19,3	5,2
Względna głąbokość h_w [m]	45,0	5,5
Wskaźnik głąbokościowy W [%]	33,0	38,5

OCENA ZMIAN JAKOŚCI WÓD JEZIORA TRZEŚNIEWSKIEGO I JEZIORA ŁAGOWSKIEGO

Stan chemiczny jezior określony został na podstawie badań prowadzonych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska. Próby wody z jezior pobierane były w okresie wiosny i lata, z warstw powierzchniowych i naddennych. Liczba punktów poboru była taka sama w obu akwenach i wynosiła: w latach 1988, 1994 i 2000 – 6, a w 2005 – 3. Zestawienie wyników pomiarów poszczególnych wskaźników przedstawiono w tabelach 2 i 3 [WIOŚ 2006].

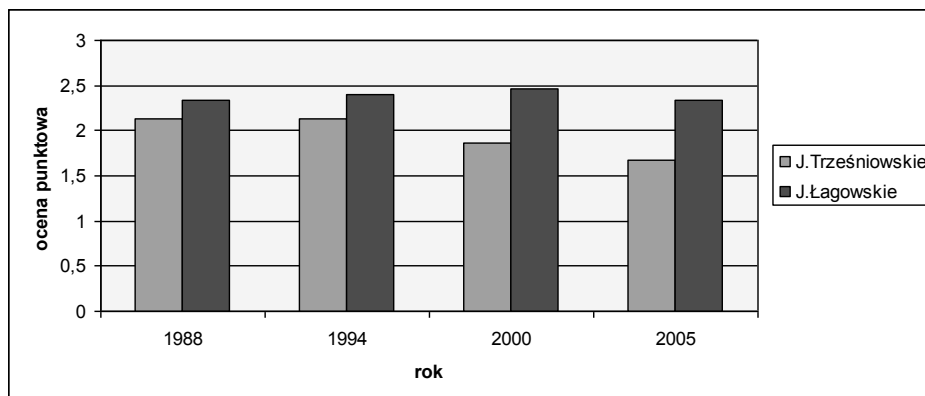
Tab. 2. Wskaźniki charakteryzujące stan wód jeziora Trześcińskiego
Tab. 2. Water quality indicators of Trzesniowskie Lake

Wskaźnik	Jednostka	Rok			
		1988	1994	2000	2005
ChZT	mgO ₂ /dm ³	4,0	18,5	16,8	16,5
BZT ₅	mgO ₂ /dm ³	2,5	2,0	1,4	2,3
fosforany	mgP/dm ³	5,4	0,069	0,023	0,020
fosfor całkowity	mgP/dm ³	0,253	0,117	0,049	0,032
Azot mineralny	mgN/dm ³	0,11	0,40	0,41	0,020
Azot całkowity	mgN/dm ³	1,05	1,92	1,38	0,59

Tab. 3. Wskaźniki charakteryzujące stan wód jeziora Łagowskiego
Tab. 3. Water quality indicators of Lagowskie Lake

Wskaźnik	Jednostka	Rok			
		1988	1994	2000	2005
ChZT	mgO ₂ /dm ³	0,2	17,2	18,3	23,7
BZT ₅	mgO ₂ /dm ³	2,3	1,5	1,6	2,1
fosforany	mgP/dm ³	0,041	0,038	0,010	0,022
fosfor całkowity	mgP/dm ³	0,269	0,117	0,024	0,044
Azot mineralny	mgN/dm ³	0,10	1,67	0,65	0,15
Azot całkowity	mgN/dm ³	1,05	2,38	1,68	1,71

Zestawienie wyników ocen punktowych obu jezior przedstawiono na rys. 4.



Rys. 4. Ocena punktowa jakości wód jezior Trześniowskiego i Łagowskiego
Fig. 4. Evaluation of Trzesniowskie and Lagowskie lakes water quality

PODSUMOWANIE

Jeziora Trześniowskie i Łagowskie są jeziorami typu rynnowego, dla których typowe jest urozmaiczone ukształtowanie dna, z wieloma głęboczkami. Wartości podanych wskaźników są liczbowym odzwierciedleniem charakteru tych zbiorników – np. współczynnik głębokościowy charakteryzuje kształt misy jezior, a ich wartości (w obu przypadkach $W > 0,33$) odpowiadają misom wypukłym. Wymiana wody w ciągu roku wynosi w jeziorze Trześniowskim 15%, a w Łagowskim, będącym zbiornikiem przepływowym, aż 160%. Jakość wód obydwu zbiorników ulega poprawie, aczkolwiek sytuacja jest lepsza w przypadku jeziora Trześniowskiego. Istotnym czynnikiem warunkującym tę poprawę była budowa oczyszczalni ścieków i wzrost świadomości ekologicznej społeczeństwa. W następstwie utworzenia Łagowskiego Parku Krajobrazowego, wydano decyzję zakazującą odprowadzania ścieków do wód jeziora; nastąpiła rozbudowa sieci kanalizacyjnej w miejscowości Łagów, a ścieki odprowadzane są do oczyszczalni mechaniczno-biologicznej w Gronowie.

LITERATURA

1. BAJKIEWICZ-GRABOWSKA E., MIKULSKI Z.: *Hydrologia ogólna*. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 1996
2. CHOIŃSKI A. (red.): *Mapa hydrograficzna 1:50000. Arkusz Łagów N-33-127-D*. Geokart – International sp. z o.o. Rzeszów 2006
3. Dział Służby Obserwacyjno-Pomiarowej IMGW, www.imgw.pl, 2010

4. GRAF R. (red.): *Mapa hydrograficzna 1:50000. Arkusz Lubrza N-33-139-B*. Geokart – International sp. z o.o. Rzeszów 2006
5. JAŃCZAK J. (red.): *Atlas jezior Polski. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej*. Bogucki - Wydawnictwo Naukowe. Poznań 1996
6. *Jezioro Łagowskie – Komunikat o jakości wód w 2005*. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska. Zielona Góra 2006
7. *Jezioro Trześniowskie (Ciecz) – Komunikat o jakości wód w 2005*. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska. Zielona Góra 2006
8. KONDRACKI J.: *Geografia regionalna Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2001

HYDROLOGICAL CHARACTERISTICS OF TRZESNIOWSKIE AND ŁAGOWSKIE LAKES (LUBUSKIE PROVINCE)

S u m m a r y

Trzesniowskie and Łagowskie lakes are localised in Łagów in lubuskie province. They are situated in the same post-glacial gully, their parameters are typical for such lakes. Water quality is better for Trzesniowskie, but both are getting better during last twenty years.

Key words: hydrology, precipitation, morfometric parameters, water quality