



**KONKURS WIEDZY O JEZIORACH
DLA UCZNIÓW KLAS V-VI SZKOŁY PODSTAWOWEJ
W RAMACH PROJEKTU „TAJEMNICZE JEZIORO W KOŚCIERZYNIE”**

Załącznik nr 3

Jezioro to:

- misa jeziorna (zagłębienie powierzchni ziemi w skałach, które tę powierzchnię budują),
- woda,
- biocenoza (wszystkie organizmy roślinne i zwierzęce zamieszkujące jezioro)

Jezioro jest ekosystemem. Ekosystem składa się z organizmów żywych (biocenozy) i martwego środowiska (biotopu), np. wody.

Jezioro to naturalny śródlądowy zbiornik wodny, którego występowanie uwarunkowane jest:

- istnieniem zagłębienia (misy jeziornej), w którym mogą gromadzić się wody powierzchniowe
- zasilaniem przewyższającym straty wody wskutek parowania lub odpływu.

Większość jezior występuje na obszarach zajmowanych niegdyś przez lodowiec. Woda z topniejącego lodowca wypełniała doliny i tworzyła jeziora. Powstanie mis jeziornych wiąże się przede wszystkim z procesami geologicznymi.

Jezioro różni się od stawu występowaniem strefy afotycznej – światło nie dociera do dna uniemożliwiając tam rozwój roślinności.

Badaniem jezior zajmuje się dział hydrologii i hydrobiologii – **limnologia**.

Największe i najgłębsze są jeziora pochodzenia tektonicznego. Jest w nich zgromadzonych ponad 95% zasobów wód jeziornych. Wypełniają zagłębienie powstałe w wyniku ruchów tektonicznych.

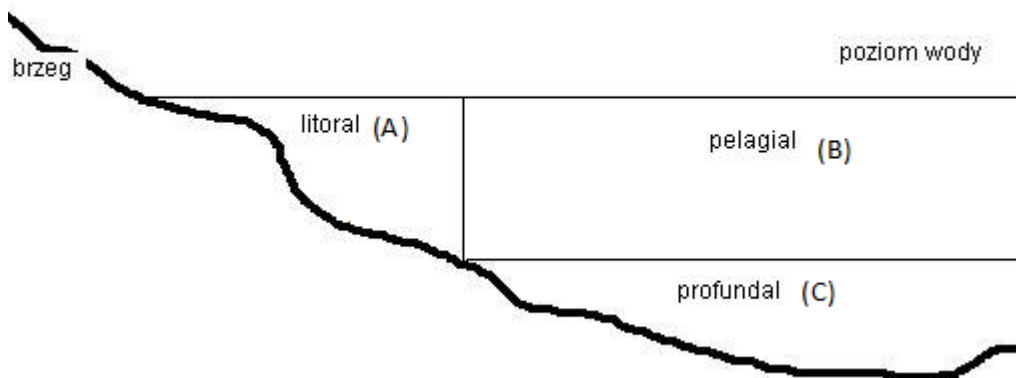
- **największym** pod względem powierzchni i zasobów jest Morze Kaspijskie (jest to jezioro słone).
- **najniżej** położone jest lustro wody słonego Morza Martwego (około 400 m p.p.m.),
- **najgłębiej** – dno jeziora Bajkał (1620 m) - gromadzi najwięcej w świecie słodkiej wody,
- **jednym z najwyżej położonych** dużych jezior jest Titicaca w Andach (3812 m n.p.m.).
- **najliczniejsze** są jeziora polodowcowe. Występują zarówno w górach, np. w Tatrach, jak i na nizinach, gdzie tworzą duże skupiska zwane pojezierzami.

Jeziora są krótkotrwałym (w skali geologicznej) elementem krajobrazu, tylko nieliczne głębokie jeziora sięgają swym wiekiem trzeciorzędu (Bajkał – 20-30 mln lat). W klimacie suchym jeziora wysychają, a w klimacie wilgotnym ulegają zasypywaniu i zarastaniu roślinnością wodną przekształcając się w bagna.

Bagna i jeziora są naturalnymi zbiornikami wodnymi gromadzącymi wody wtedy, gdy jest ich nadmiar i oddającymi je w okresach bezopadowych. Regulują więc przepływ rzek i wyrównują go w czasie. Zapobiegają ponadto powodziom i nadmiernemu obniżeniu stanu wód w okresach suszy, co podnosi znaczenie rzek z nich wypływających. Duża powierzchnia wodna sprawia, że klimat pojezierzy jest wilgotniejszy niż na obszarach z nim sąsiadujących. Tworzą one swoiste ekosystemy z bogatą florą (rośliny) i fauną (zwierzęta) wodną.



Strefy jeziora



Rys. Strefy jeziora: **A**) strefa przybrzeżna (litoral), **B**) strefa otwartej toni wodnej (pelagial), **C**) strefa głębinowa (profundal).

Warunki ekologiczne panujące w jeziorach są bardzo zróżnicowane, co związane jest z istnieniem charakterystycznych stref i warstw w obrębie jeziora. Wyróżniamy:

- **strefa litoralna** – jest to strefa wody płytkiej, prześwietlonej do samego dna, litoral, zwłaszcza jego płytkie części, jest najbardziej zmienny ze środowisk jeziornych. Płytsza część litoralu podlega również bezpośrednim wpływom lądu.
- **strefa pelagiczna** - strefa wody otwartej, niestykającej się ani z brzegami, ani z dnem zbiornika,
- **strefa profundalna** – strefa wody głębokiej stykającej się z dnem i znajdującej się poza zasięgiem promieniowania słonecznego, w związku z dużym nagromadzeniem szczątków organicznych poddana wahaniom stężenia tlenu, a nawet okresowym i krótkotrwałym całkowitym deficytom tlenowym.

Ekosystemy wodne

Schemat występowania strefowej roślinności przedstawia poniższy rysunek





ZESPÓŁ SZKÓŁ PUBLICZNYCH NR 1
W KOŚCIERZYNIE

W środowiskach wodnych wyróżniamy kilka grup organizmów w zależności od miejsca ich występowania. Główne z nich to: plankton, nekton i bentos. **Plankton** to zespół drobnych organizmów unoszonych przez wodę, które nie są zdolne przeciwstawić się silnym jej prądom. Organizmami planktonowymi są m.in. drobne glony (okrzemki, zielenice), pierwotniaki, drobne skorupiaki, larwy wielu zwierząt bezkręgowych. **Nekton** tworzą organizmy samodzielnie pływające w wodzie. Należą do nich duże owady, ryby, płazy, gady i ssaki wodne. Mieszkańcami środowisk wodnych związanych z dnem są **organizmy bentosowe**. W skład bentosu wchodzi np.: glony, pierwotniaki, denne skorupiaki, larwy wielu owadów, pierścienice (np. pijawki), mięczaki.

W każdym środowisku występuje strefowe rozmieszczenie gatunków roślin i zwierząt tworzących biocenozę. W ekosystemach wodnych (jeziora i morza) występuje strefowość pozioma – od brzegu do środka zbiornika wodnego oraz pionowa – od powierzchni do dna.

W **jeziorze** wyróżnia się trzy główne strefy: przybrzeżną, czyli **litoralną** (litoral), otwartej toni wodnej, czyli **pelagiczną** (pelagial), głębinową, czyli **profundalną** (profundal).

Strefa przybrzeżna obejmuje płytkie wody wzdłuż brzegu jeziora prześwietlone do dna. Występują tu przedstawiciele producentów, wśród których można wyróżnić następujące grupy:

- rośliny ziemno-wodne (błotne), np. skrzyp bagienny, żabieniec babka wodna, czermień błotna;
- rośliny wynurzone (oczerety) wystające ponad powierzchnię wody, np. trzcina pospolita, pałki szerokolistna i wąskolistna, tatarak zwyczajny;
- rośliny o liściach pływających na powierzchni wody zakorzenione w dnie zbiornika. Są to m.in.: grzybienie białe, grązel żółty, jaskier wodny;
- rośliny całkowicie zanurzone w wodzie, często tworzą rozległe łąki podwodne. Rosną tu: moczarka kanadyjska, różne gatunki rogatek, rdestnic, wywłóczników oraz najgłębiej w strefie litoralnej występują glony ramienice i mchy wodne.

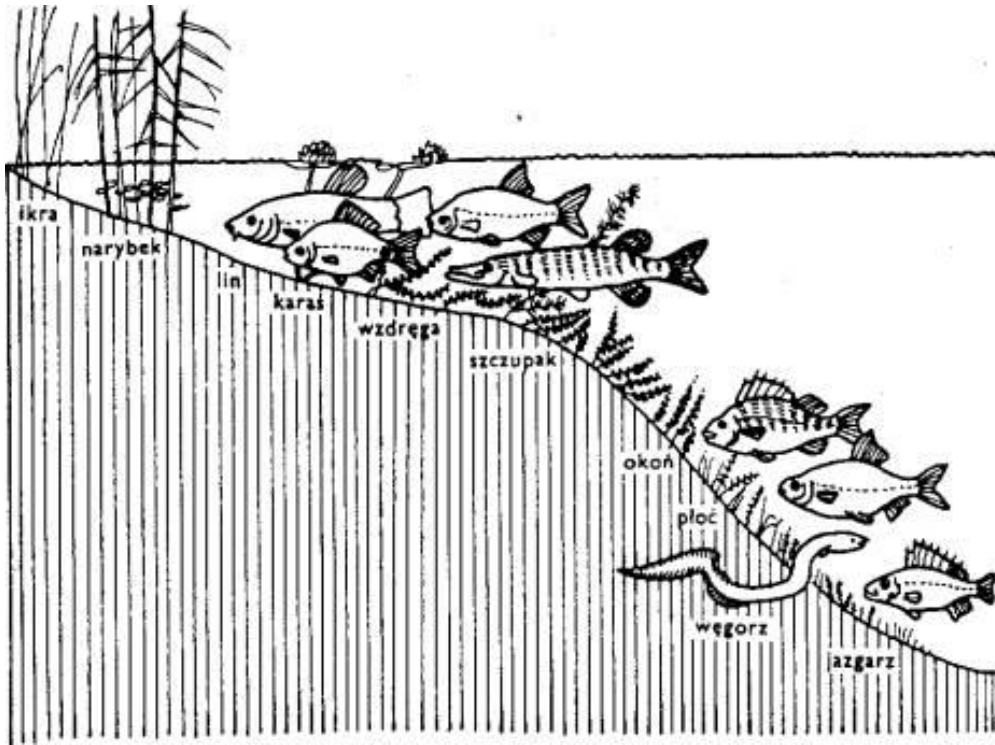
W strefie przybrzeżnej zwykle proces fotosyntezy przebiega najintensywniej, a więc litoral odznacza się dużą produkcją, która zapewnia nieograniczony w zasadzie dostęp do światła oraz dopływ z łądu składników odżywczych w postaci soli mineralnych, pobudzających wzrost roślin.

Równie bogaty jak świat producentów jest w tej strefie świat konsumentów – zwierząt, głównie bezkręgowych, których życie związane jest z roślinami. Stanowią one dla nich podłoże do składania jaj, miejsce schronienia, ułatwiają przemieszczanie się, a także są pokarmem dla zwierząt roślinożernych. Żyją tu liczne pijawki, ośliczki, kielże, ślimaki, małże, pająk topik, larwy owadów. Wśród roślin ryby (np. szczupak, płoć, okoń) składają ikrę, a narybek ma doskonałe schronienie. Zwierzętami litoralu są także żaby składające skrzek do wody, żółwie oraz ptactwo wodne, które zakłada swoje gniazda wśród roślin przybrzeżnych (perkoz dwuczuby, łabędź niemy, kaczka krzyżówka, tracz, łyska), w trzcinach żyją bąki zwyczajne, nad brzegami jezior czaple, wydry, norki i bobry.

Strefa otwartej toni wodnej rozciąga się w środkowej części jeziora i sięga do głębokości przenikania światła słonecznego, a więc znajduje się ponad strefą głębinową. W tej strefie wraz ze wzrostem głębokości warunki świetlne pogarszają się, zazwyczaj następuje spadek temperatury i zmniejszenie ilości tlenu. Natomiast wahania temperatury nie są duże. W strefie pelagicznej najliczniejszą grupą są organizmy planktonowe. Plankton roślinny (producenci tej strefy) to głównie glony, które występują tylko do głębokości przenikania światła słonecznego. Glony tej strefy charakteryzują się sezonowymi zmianami liczebności. W żyznych jeziorach w okresie masowego rozwoju glonów, czyli zakwitu, woda zazwyczaj przybiera



zabarwienie brunatne lub zielone. W skład planktonu zwierzęcego wchodzi niewiele gatunków organizmów. Występują tu drobne skorupiaki, np. rozwielitki i oczliki. Nekton pelagialu w naszych jeziorach tworzą prawie wyłącznie ryby, takie jak np. ukleja, sielawa, sieja oraz drapieżny sandacz. Występują też ptaki: mewy, rybitwy, kaczki, perkozy, łabędzie, które mają swe gniazda w strefie przybrzeżnej a w toni wodnej szukają jedynie pożywienia.



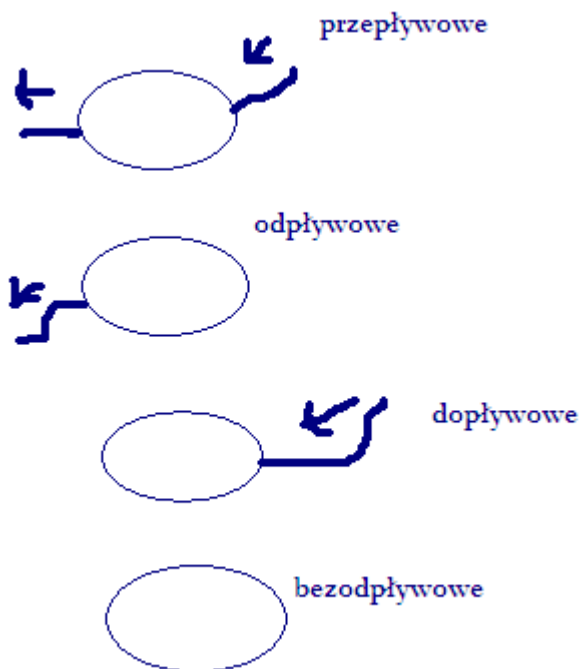
Rys. Występowanie różnych gatunków ryb

Strefa głębinowa to obszar, gdzie nie docierają promienie słoneczne. Leży bezpośrednio pod strefą otwartej toni wodnej. Temperatura wody przy dnie w zasadzie przez cały rok wynosi 4°C. Wówczas woda ma największą gęstość, co oznacza, że powyżej i poniżej tej temperatury zwiększa swoją objętość, tym samym staje się lżejsza. Właśnie ta właściwość wody sprawia, że jeziora nie zamarzają do samego dna. Organizmy bentosowe żyją na dnie zbiornika wodnego to przede wszystkim rureczniki oraz larwy muchówek. Mogą one przetrwać długotrwały brak tlenu. Żywią się nimi różne gatunki ryb dennych. Jednak głównymi organizmami profundalu są bakterie i grzyby. Na dno zbiornika opadają martwe szczątki organizmów żyjących w strefie litoralnej oraz pelagicznej i tu odbywa się rozkład materii organicznej. Uwalniane są substancje mineralne, które nie zostają pobrane przez rośliny zielone, bo nie ma ich w tej strefie. Z tego powodu w większości odkładają się na dnie zbiornika w postaci warstw osadu. W miarę upływu czasu jezioro staje się coraz płytsze. W konsekwencji prowadzi to do stopniowego zarastania zbiornika wodnego przez roślinność.



Klasyfikacje jezior

Jeziora klasyfikuje się według sposobu powstania niecki, lub też według cech hydrologicznych, fizycznych, chemicznych i biologicznych. Oficjalnie nie stosuje się w klasyfikacji minimalnej powierzchni, chociaż często spotyka się zdanie, że jeziorem powinny być zbiorniki powyżej 1 hektara.



Jeziora mogą być odpływowe, przepływowe, dopływowe i bezodpływowe.

Rodzaje jezior ze względu na pochodzenie misy:

- **tektoniczne** – wypełniają zagłębienia pochodzenia tektonicznego. Ich misy stanowią zapadnięte części skorupy ziemskiej w formie rowów lub rozległych zapadlisk, np. w rowie: Bajkał,
- **reliktowe** – stanowią część dawnego morza, np. Kaspjskie,
- **polodowcowe** – wypełniają zagłębienia pozostawione przez lodowce
 - **rynnowe** – w rynnach polodowcowych. Wąskie, długie, o stromych brzegach, głębokie, np. Gopło, Jeziorak, Hańcza
 - **morenowe** – w zagłębieniach wśród wałów morenowych, np. Śniardwy, Mamry, charakteryzują się dużą powierzchnią, stosunkowo małą głębokością i urozmaiconą linią brzegową
 - **wytopiskowe** (oczka) – z wytopienia bryły martwego lodu np. Sasek Mały,
 - **cyrkowe** – w cyrkach (kotłach) lodowcowych, np. Czarny Staw, Morskie Oko
- **przybrzeżne** – wskutek odcięcia zatoki przez narastającą mierzeję, Łebsko, Gardno,
- **deltowe** – wskutek nierównomiernej akumulacji w delcie rzeki, np. Druzno, Dąbie,
- **osuwiskowe** – na skutek zatamowania biegu rzeki przez osuwisko np. Duszatyńskie (Bieszczady),
- **starorzecza** – wskutek odcięcia meandru rzeki np. Jeziorko Czerniakowskie w Warszawie,



- **antropogeniczne** – jeziora powstałe na skutek działalności ludzkiej
 - **zaporowe** – utworzone poprzez przegrodzenie doliny rzecznej sztuczną zaporą

Rodzaje jezior ze względu na trofię (żywność):

- **jeziro eutroficzne** - jezioro słodkowodne odznaczające się dużą koncentracją substancji odżywczych rozpuszczonych w wodzie, co powoduje silny rozwój życia biologicznego,
- **jeziro mezotroficzne** - jezioro słodkowodne będące typem przejściowym między jeziorem oligotroficznym a eutroficznym,
- **jeziro oligotroficzne** - charakteryzuje się niską zawartością substancji odżywczych rozpuszczonych w wodzie i dobrym natlenieniem.

JEZIORA POLSKI

Polska należy do krajów europejskich obfitujących w jeziora, które zgrupowane są głównie w północnej części kraju, a więc na terenie obejmującym obszar ostatniego zlodowacenia (Pojezierze Pomorskie, Pojezierze Mazurskie). Zdecydowana większość jezior w Polsce to jeziora polodowcowe.

Na Pomorzu występują jeziora przybrzeżne, powstałe w wyniku odcięcia od morza mierzeją dawnej zatoki morskiej (np.: Sarbsko, Łebsko, Gardno, Wicko, Jamno).

Niewielka liczba to jeziora górskie, przede wszystkim cyrkowe – w cyrkach (kotłach) lodowcowych, np. Czarny Staw, Morskie Oko, Mały Staw, Wielki Staw.

Pierwszym opracowaniem dotyczącym liczby i rozmieszczenia jezior w Polsce była praca Wincentego Pola z 1875 r., w której wykazano 5673 jeziora między Odrą a Dnieprem. Współczesnym, najbardziej kompletnym i aktualnym skatalogowaniem jezior Polski są opracowania A. Choińskiego, obejmujące jeziora pow. 1 ha - 7081 jezior. W stosunku do roku 1954 liczba jezior zmniejszyła się aż o 2215, czyli ponad 11 proc. Spowodowane to było szybkim zanikaniem najmniejszych jezior. Jeziorność Polski wynosi tylko 0,9% powierzchni kraju. Dla porównania w Szwecji jeziora zajmują ponad 8,5% powierzchni, a w Kanadzie około 7,6 proc.

Najgłębsze jeziora Polski

| Lp. | Jezioro (nazwa oficjalna) | Głębokość maksymalna wg A. Choińskiego (m) |
|-----|---------------------------|--|
| 1 | Hańcza | 106,2 |
| 2 | Drawsko | 82,2 |
| 3 | Wielki Staw Polski | 80,3 |
| 4 | Czarny Staw pod Rysami | 77,0 |
| 5 | Wigry | 74,2 |
| 6 | Wdzydze | 69,5 |



ZESPÓŁ SZKÓŁ PUBLICZNYCH NR 1
W KOŚCIERZYNIE

Jeziora naturalne Polski według powierzchni

| Lp. | Jezioro (nazwa oficjalna) | Powierzchnia według A. Choińskiego (ha) |
|-----------|---------------------------|---|
| 1 | Śniardwy | 11487,5 |
| 2 | Mamry (cały kompleks) | 9851,0 |
| 3 | Łebsko | 7020,0 |
| 4 | Dąbie | 5408,0 |
| 5 | Miedwie | 3491,0 |
| 6 | Jeziorak | 3152,5 |
| 7 | Niegocin | 2595,0 |
| 8 | Gardno | 2337,5 |
| 9 | Jamno | 2231,5 |
| 10 | Wigry | 2115,0 |
| 21 | Wdzydze | 1417,0 |
| 22 | Charzykowskie | 1336,0 |
| 27 | Raduńskie | 1120,0 |

W województwie pomorskim 435 jezior o powierzchni powyżej 1 ha znajduje się w powiatach:

- powiat kartuski 87 jezior - 20%
- powiat bytowski 85 jezior - 20%
- powiat kościerski 84 jeziora - 19 %
- powiat starogardzki 39 jezior - 9%
- powiat chojnicki 34 jeziora - 8%
- powiat wejherowski 32 jeziora – 7%

(wg. dr hab. Elżbieta Bajkiewicz-Grabowskiej, prof. UG Katedra Limnologii WOIG UG-*Jeziora pomorskie i ich rola w krajobrazie*)

W obszarze Kościerzyny znajdują się cztery jeziora:

- **Jezioro Kapliczne** – między ulicami Skarszewską i Markubowo, Powierzchnia całkowita: 3,9 ha.
- **Jezioro Wierzysko** – położone na wysokości 146,4 m n.p.m., o powierzchni 63 ha, długości 2,25 km, szerokości do 250 m oraz głębokości maksymalnej 6 m, przepływa przez nie Wierzyca. Jezioro znajduje się na południu Kościerzyny.
- **Jezioro Gałęźne** – jezioro zamknięte i bezodpływowe, na północnym obszarze miejskim Kościerzyny (dojazd ulicą Słoneczną od Kartuskiej), jest własnością Gminy Miejskiej Kościerzyna. Dzierżawcą jeziora jest Polski Związek Wędkarski Zarząd Okręgu w Gdańsku. Nad jeziorem znajduje się kąpielisko miejskie. Powierzchnia całkowita: 8,933 ha.
- **Nieznane Jezioro** - nazwa nieoficjalna Jezioro Klasztorne, położone na północno wschodnim obszarze Kościerzyny, między ulicami Jedności Robotniczej a Drogowców, ma 3 właścicieli.



Znaczenie jezior

- są naturalnym środowiskiem biocenoz
- łagodzą klimat najbliższej okolicy
- zwiększają zasoby retencyjne zlewni (naturalne zbiorniki retencyjne)
- wyrównują odpływ rzeczny
- są miejscem akumulacji osadów
- podnoszą walory estetyczne krajobrazu
- stanowią obszary rekreacyjno-sportowe
- są wodnymi drogami komunikacyjnymi
- łatwo dostępnym źródłem wody, np. dla przemysłu
- wykorzystywane są do celów energetycznych
- są źródłem żywności

Co sprzyja degradacji jezior?

W jeziorach następuje **eutrofizacja** – proces wzbogacania zbiorników wodnych i cieków w mineralne składniki odżywcze (biogeny). Jest to wzrost trofii, czyli żyzności wód. Eutrofizacja powoduje daleko idące zmiany jakościowe i ilościowe. Jej przyczyną jest nadmierna zawartość mineralnych składników odżywczych w wodach jezior, spowodowana pośrednią lub bezpośrednią działalnością człowieka.

Nadmierna eutrofizacja prowadzi do zakłóceń funkcjonowania jezior, a nawet do ich degradacji. Utrudnione lub wręcz niemożliwe staje się wtedy wykorzystanie ich do celów komunalnych, przemysłowych, rekreacyjnych i rybackich.

Inne czynniki wpływające na stan jezior:

- zrzuty zanieczyszczeń,
- presja turystyczna, w tym nielegalna zabudowa i uprawianie sportów wodnych,
- nadmierne stosowanie nawozów fosforowych i azotowych,
- nieracjonalna gospodarka wodna,
- zaniedbania w wyposażeniu w infrastrukturę ochrony środowiska.



ZESPÓŁ SZKÓŁ PUBLICZNYCH NR 1
W KOŚCIERZYNIE

Bibliografia:

<http://pl.wikipedia.org/wiki/Jezioro>

http://levis.sggw.waw.pl/~ozw1/zgw/wis/00_01/ekosystemy/ekosystemy7.htm

http://pl.wikipedia.org/wiki/Najwi%C4%99ksze_jeziora_Polski

http://pl.wikipedia.org/wiki/Najg%C5%82%C4%99bsze_jeziora_Polski

http://www.geografia24.eu/mobile.php?strona=_opracowania/geo_260jez

<http://www.pomorskie.eu/res/dtumwp/documents/jeziora.pdf>

Kłyś M., Żbikowska-Zdun K.: *Biologia dla gimnazjum część trzecia*. Wydawnictwo Nowa Era, Warszawa 2001

Netka K. Jeziora – *Skarby polodowcowego pejzażu*. Polska Dziennik Bałtycki, Ekologia 21 stycznia 2014

dr hab. Elżbieta Bajkiewicz-Grabowska, prof. UG Katedra Limnologii WOiG UG-Jeziora pomorskie i ich rola w krajobrazie