



## Plan batymetryczny misy jeziora a jego typ genetyczny

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Grafika interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



## Plan batymetryczny misy jeziora a jego typ genetyczny

Źródło: dostępny w internecie: [pixabay.com](https://pixabay.com), domena publiczna.

Jezioro to naturalne zagłębienie terenu wypełnione wodą, którego brzegi formowane i kształtowane są przez działanie falowania oraz prądów wodnych. Powstanie jeziora warunkowane jest przez procesy rzeźbotwórcze tworzące misę, warunki klimatyczne (dostateczna ilość opadów) oraz cechy podłoża (mała infiltracja wody). Misa jeziorna powstaje w wyniku działania czynników endogenicznych, wywołujących ruchy tektoniczne i wulkaniczne (nie występują współcześnie na obszarze Polski), a także czynników egzogenicznych, takich jak np. działalność lodowców i lądolodów, zjawiska krasowe, erozja rzeczna, działalność akumulacyjna fal morskich. Wypełniona wodą misa jeziorna charakteryzuje się specyficzną dla danego typu genetycznego podwodną rzeźbą dna. Ukształtowanie dna misy jeziora przedstawiane jest w formie planu batymetrycznego, czyli układu izobat, a więc linii łączących punkty o jednakowej głębokości liczonej od poziomu zwierciadła wody. Znajomość batymetrii, czyli rzeźby dna misy jeziora, pozwala obliczyć objętość wody jeziora i jego średnią głębokość. Dane batymetryczne pozwalają m.in. ocenić udział procentowy poszczególnych warstw termicznych w jeziorze, w tym szczególnie hypolimnionu, obejmującego najgłębszą strefę wody o najniższej wyrównanej temperaturze (poniżej 10°C) w okresie letnim.

### Twoje cele

- Wyjaśnisz, czym jest plan batymetryczny i jak jest wykonywany.

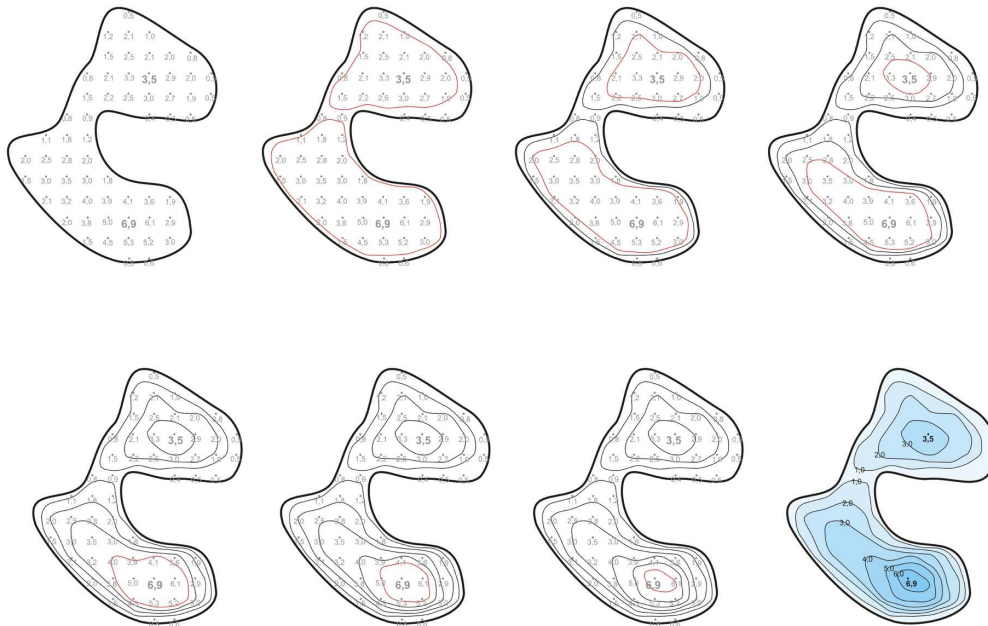
- Przeanalizujesz podstawowe elementy misy jeziornej.
- Omówisz typologię genetyczną mis jeziornych w Polsce.

# Przeczytaj

---

## Plan batymetryczny i etapy jego powstawania

Sporządzenie planu batymetrycznego wymaga przeprowadzenia pomiarów batymetrycznych (głębokości) w ściśle określonych ciągach pomiarowych rozmieszczonych równomiernie w obrębie jeziora. Pomiary głębokości prowadzone są za pomocą sondy ciężarkowej (dawniej) oraz echosond umieszczonych na jednostkach pływających (współcześnie). Rezultaty pomiarów batymetrycznych oraz przebiegu linii brzegowej są podstawą do wykonania planów batymetrycznych. Umieszczone w układzie współrzędnych punkty pomiaru głębokości są następnie interpolowane, tzn. wykreśla się izolinie jednakowej głębokości, czyli [izobaty](#). Punktem odniesienia dla izobat jest poziom zwierciadła wody jeziora, dla którego przyjmuje się wartość 0 m. Jednocześnie ustala się dla linii brzegowej wartość wysokości bezwzględnej w metrach n.p.m. Izobaty wyznacza się z reguły co 1 m w jeziorach o maksymalnej głębokości nieprzekraczającej 10 m. Poniżej tej głębokości izobaty mogą być wyrysowywane z mniejszym skokiem, np. co 5 lub 10 m. Na każdym planie zaznacza się punkt maksymalnej głębokości jeziora, a także inne punkty głębokościowe w charakterystycznych miejscach jeziora.



Od lewej do prawej: 1. pomiar głębokości w ustalonej siatce punktów, wraz z miejscami najgłębszymi, 2. wykonanie interpolacji, tj. wyznaczenie izobat od 1 do 6 m głębokości, 3. przyporządkowanie skali barwnej dla poszczególnych głębokości

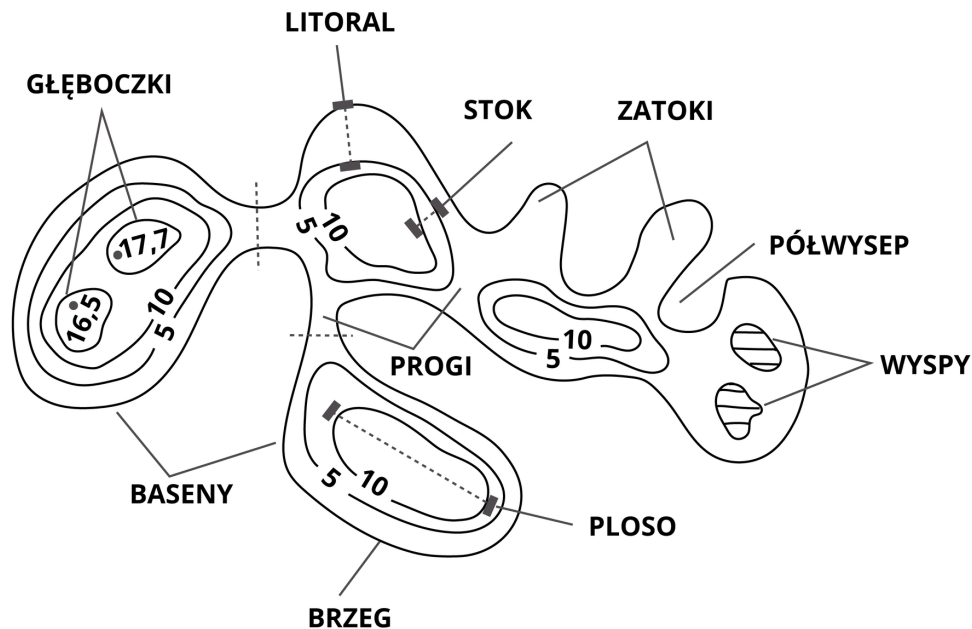
Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Elementy mis jeziornych

Znajomość planu batymetrycznego pozwala na wyróżnienie elementów morfometrycznych misy jeziora:

- akwen lub basen – duży fragment jeziora stanowiący oddzielną część misy,
- progi – wypłyca oddzielające akweny (baseny),
- głęboczki – najgłębsze miejsca w jeziorze występujące w wyraźnym zagłębieniu o charakterze lejka,
- plosy – najgłębsze miejsca w jeziorze lub basenie o płaskim, rozległym charakterze.

Linia brzegowa jeziora o różnym stopniu krętości tworzy półwyspy i zatoki, a także wyspy. W morfologii dna wydziela się ponadto strefę przybrzeżną, tzw. [litoral](#), następnie stok misy jeziora kończący się w głębooczku lub w płaskim i rozległym plosie.



Elementy misy jeziornej

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Typy mis jeziornych

Najbardziej rozbudowana klasyfikacja mis jezior występujących na kuli ziemskiej w różnych strefach klimatycznych obejmuje 76 typów. W Polsce liczba rodzajów genetycznych jezior jest zdecydowanie mniejsza. Wyróżnia się ok. 20 typów, przy czym określenie typu jeziora dokonywane jest poprzez ocenę typu genetycznego misy jeziornej. Najliczniejszą grupę zarówno pod względem typów, jak i liczebności stanowią jeziora, których geneza związana jest z wszechstronną działalnością lądolodu skandynawskiego w okresie plejstocenu. W holocenie zasięg procesów kształtujących misy jezior był znacznie mniejszy i obejmował m.in. strefę wybrzeża Bałtyku, doliny rzeczne czy też fragmenty obszarów wydmowych. Należy podkreślić, że niektóre misy jezior mają złożoną genezę, czyli są poligenetyczne.

## Najważniejsze typy mis jezior w Polsce

### Misy jezior uformowane w okresie plejstocenu

#### **Rynnowe**

Najpowszechniejszy typ występujący na obszarze ostatniego zlodowacenia; jeziora są silnie wydłużone, posiadają często znaczne głębokości, występują w nich podwodne progi. Najczęściej dłuższa oś jeziora ma najogólniej przebieg południkowy, choć spotykane są również jeziora rynnowe o kierunku równoleżnikowym (np. jeziora w okolicy Augustowa), a także jeziora występujące w krzyżujących się rynnach polodowcowych (np. Wdzydze, Drawsko). Jeziora rynnowe często występują w ciągach, wyznaczając pierwotny zasięg rynny (np. rynny jezior: Kórnickiego, Raduńskiego, Ostrzyckiego, Łagowskiego).

#### **Jeziora moreny dennej**

Z reguły zajmują dużą powierzchnię i mają urozmaiconą linię brzegową, tworzącą półwyspy, zatoki, czasami oddzielne baseny. Konfiguracja dna nierównomierna, z licznymi wypłyceniami, a także wyspami. Do największych jezior tego typu zalicza się Niegocin, Wielimie, Śniardwy.

#### **Jeziora moreny czołowej**

Misy utworzone zostały po wytopieniu się brył martwego lodu zalegających między wzgórzami i pagórkami moren czołowych. Konfiguracja dna jest zróżnicowana, a głębokości niewielkie. Brzegi jezior są niesymetryczne.

#### **Jeziora kotły (kociołki)**

Charakteryzują się niewielką powierzchnią i często znaczną głębokością, dochodzącą nawet do 50 m. Bardzo często są bezodpływowe. Stożkowy kształt misy powoduje, że strefa litoralu jest wąska, a stoki stromo nachylone. Z reguły mają owalny kształt. Przyjmuje się, że ich misy powstały w wyniku wytapiania się dużych brył martwego lodu lub w wyniku eworsyjnej działalności wód spływających z dużej wysokości z powierzchni lądolodu.

#### **Jeziora sandrowe**

Misy powstały w zagłębieniach konserwowanych bryłami martwego lodu w obrębie

tworzących się sandrów na przedpolu lądolodu. Są to jeziora o znacznych powierzchniach, jednak najczęściej płytkie, do kilku metrów głębokości.

### **Jeziora przyozowe i drumlinowe**

Wypełniają podłużne zagłębienia utworzone podczas formowania się ozów i drumlinów. Są z reguły płytkie i niewielkie i w związku z tym znacznie zatorfione.

### **Oczka polodowcowe**

Niewielkie (do 1 ha powierzchni) jeziorka powstałe poprzez zalanie zagłębień wytopiskowych, najczęściej występujących na obszarach wysoczyzn morenowych. Mają kolisty kształt i głębokości maksymalne do 3 metrów. Liczba tych niewielkich zbiorników polodowcowych przekracza 80 tysięcy. Zbiorniki mogą okresowo wysychać.

### **Misy jezior utworzone w okresie holocenu**

#### **Jeziora zakolowe**

Położone są w dolinach większych rzek i są pozostałością po ich dawnych, meandrujących korytach. Mają w związku z tym wydłużony i czasami łukowaty kształt. Głębokości są nieznaczne, a maksymalne przegłębienie znajduje się w pobliżu brzegu wklęsłego. Powszechnie nazywane są starorzeczami, które w dolinie Wisły noszą regionalną nazwę wiśliska, Warty – warciska, a Bugu – bużyska.

#### **Jeziora śródwydmowe**

Ich występowanie ograniczone jest do pól wydmowych. Powstają w nieckach deflacyjnych oraz między wałami wydmowymi w wyniku zatamowania odpływu płytko zalegających wód gruntowych przez przesuwającą się wydmę.

#### **Jeziora krasowe**

Misy jeziora powstają poprzez stopniowe rozpuszczanie i zapadanie się podłoża wapiennego lub gipsowego. Proces ten powoduje, że jezioro ma owalny obwód, a misa przyjmuje kształt stożka z centralnie położoną maksymalną głębokością, która może dochodzić do 30 m. Do tego typu należy jezioro Krasne na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim.

## **Jeziora deltowe**

Przykładem mogą być dwa duże jeziora: Drużno i Dąbie. Pierwsze z nich położone jest w delcie Wisły, drugie powstało po odcięciu przez deltę rzeki Iny dawnej zatoki Zalewu Szczecińskiego. Tego typu jeziora są płytkie i w znacznym stopniu zarastające.

## **Jeziora przybrzeżne**

Powstają w wyniku odcięcia zatok morskich przez mierzeję tworzącą się w wyniku depozycji materiału piaszczystego przez prądy przybrzeżne i fale. Mierzeje utrwalone zostały następnie przez nasuwające się wydmy nadmorskie. Brzegi jezior są płaskie i bagniste. Dno misy wypełniają miększe osady, dlatego ich głębokości nie przekraczają 6 metrów. Wąskimi przesmykami połączone są z Bałtykiem, który umożliwia wlewy słonych wód morskich.

## **Jeziora o poligenetycznym założeniu mis**

Powstanie jeziora jest efektem działalności różnych procesów formujących misę jeziorną. Jako przykłady jezior poligenetycznych podawane są w literaturze jeziora Łebsko, Gardno i Jamno. Wymienione jeziora mają założenia polodowcowe.

W pierwotnym dnie widoczny jest zarys rynien, które poprzez stopniowe tworzenie się mierzei zostały zatarasowane i następnie zalane wodami rzek.

## **Jeziora górskie**

**Występują w Polsce w Tatrach i Karkonoszach. Są to 2 typy:**

- **jeziora cyrkowe (karowe)** – wypełniają dawne pola firnowe, otoczone stromymi stokami góorskimi. W kierunku doliny ograniczone są progiem skalnym uniemożliwiającym odpływ wody. Przykładem jest Czarny Staw nad Morskim Okiem oraz Mały i Wielki Staw w Karkonoszach;
- **jeziora morenowe** – misy powstały w wyniku zatarasowania doliny polodowcowej przez wały moren czołowych (np. Morskie Oko) lub moren bocznych (np. Smreczyński Staw).

Największe jeziora górskie mają owalny kształt, strome stoki misy i znaczne głębokości przekraczające 50 m.

## Ciekawostka

W Polsce występują unikatowe jeziora, których geneza mis związana jest z nagłym i gwałtownym zjawiskiem.

Jeziora meteorytowe – położone w północnej części Poznania na Górze Moraskiej. Zagłębienia powstały w wyniku uderzenia meteorytu. Największe z nich ma średnicę 80 m i głębokość maksymalną 3 m. Badania miąższości osadów wypełniających dno zagłębienia meteorytowego wykazały, że ich pierwotna głębokość była o kilka metrów większa od obecnej.

Jezioro eksplozywne – jedynym przykładem jest jezioro Tobellus położone w pobliżu mostów w Stańczykach na Pojezierzu Suwalskim. W wyniku wyładowania atmosferycznego, które uderzyło w taflę wody, nastąpiła eksplozja metanu zgromadzonego w osadach dennych, doprowadzająca do powstania nowej misy przypominającej krater wulkaniczny o głębokości ok. 13 m.

Kryptodepresja w Polsce – dna niektórych jezior w Polsce położone są poniżej średniego poziomu morza. Jeziorem o największej wartości kryptodepresji w Polsce jest Miedwie (-29,7 m). Najdalej położonym od Morza Bałtyckiego (ok. 180 km) jeziorem z kryptodepresją jest Jezioro Śremskie (-5,7 m), leżące na wschód od miasta Międzychód.

## Słownik

### izobata

linia łącząca punkty dna zbiornika wodnego (morza, jeziora, rzeki) o jednakowej głębokości względem przyjętego poziomu odniesienia

### litoral

strefa płytkiej wody, strefa nerytyczna, przybrzeżna, dobrze prześwietlona strefa wód i pas dna, do ok. 200 m w głąb morza (zależnie od pływów

morskich i przyboju), w jeziorach do krańca ławicy przybrzeżnej

# Grafika interaktywna

---

## Polecenie 1

Na mapie zaznaczono siedem jezior o różnym typie genetycznym misy jeziornej. Przypomnij sobie rozmieszczenie typów genetycznych jezior na świecie, następnie przeanalizuj podane informacje o wybranych jeziorach (1-7).

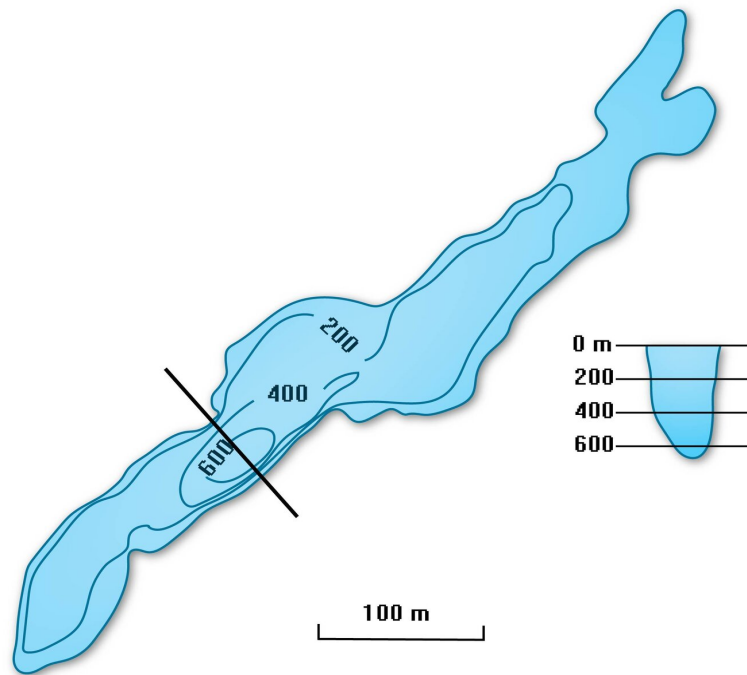
Przyporządkuj do podanych czterech planów batymetrycznych (A-D) właściwy typ genetyczny jeziora, wybierając spośród opisanych na mapie (trzy z opisanych w grafice typów jezior zostaną nieprzyporządkowane, nie podano ich planu batymetrycznego).

A, B, C, D, 1, 4, 3

PLAN BATYMETRYCZNY	TYP GENETYCZNY JEZIORA
A	
B	
C	
D	

Wybrane typy genetyczne jezior na Ziemi

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Plan batymetryczny A

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

# Sprawdź się

---

Pokaż ćwiczenia:   

## Ćwiczenie 1



Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Ćwiczenie 2



Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Ćwiczenie 3



Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Ćwiczenie 4



### Rozwiąż krzyżówkę.

1. Najniżej położona warstwa termiczna jeziora w okresie letnim o wyrównanej i niskiej temperaturze wody.
2. Trwała część lądu otoczona dookoła wodą.
3. Inaczej głębina w jeziorze.
4. Najgłębsze miejsca w jeziorze, występujące w wyraźnie zaznaczonym zagłębieniu o charakterze lejka.
5. Część jeziora wcinająca się w otaczający ląd.
6. Duży fragment jeziora stanowiący oddzielną część misy, posiadający często dodatkową nazwę.

1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				

## Ćwiczenie 5



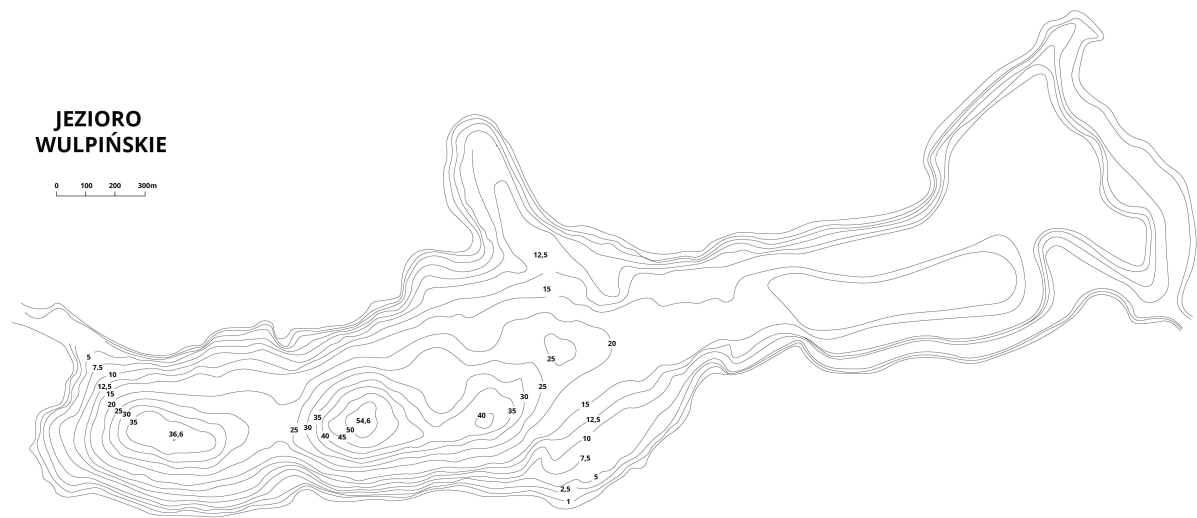
Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Ćwiczenie 6



Po analizie planu batymetrycznego Jeziora Wulpińskiego zaznacz typ genetyczny jego misy.

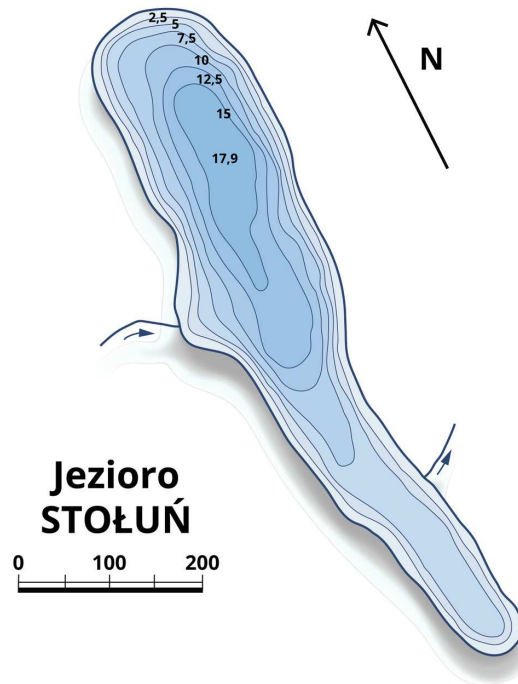
- morenowe
- cyrkowe
- zakolowe
- sandrowe



## Ćwiczenie 7



Opisz wygląd i elementy misy jeziornej widoczne na planie batymetrycznym jeziora Stołuń.



Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

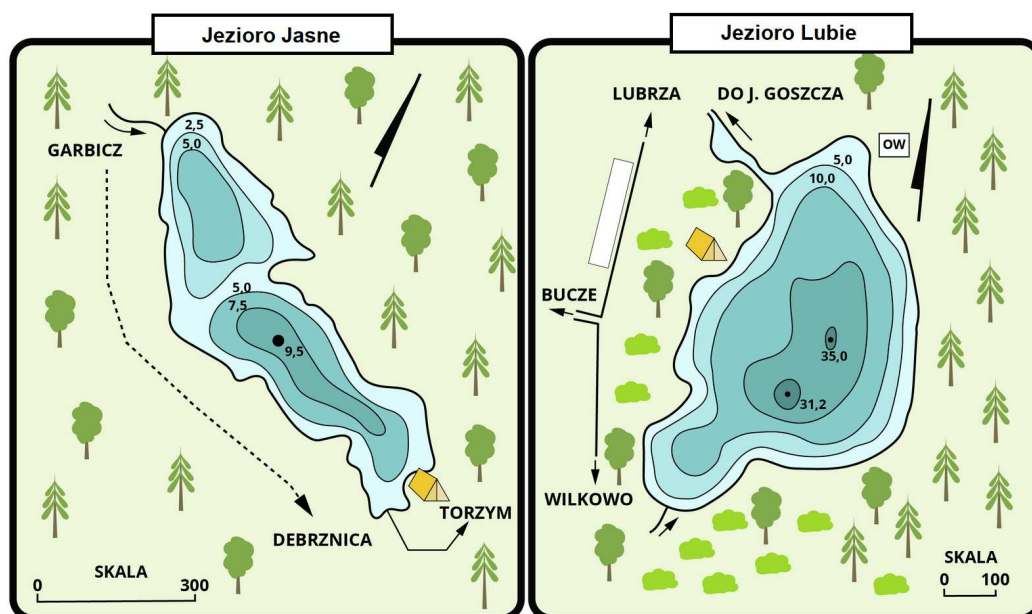
## Ćwiczenie 8



Pogrupuj prawidłowo na podstawie poniższych rycin cechy charakteryzujące jeziora: Lubie i Jasne.

głębokość 35 m, głębokość 9,5 m, występuje próg, nie występuje plos, występuje plos, kształt podłużny, kształt owalny, nie występuje próg

Jezioro Jasne	
Jezioro Lubie	



Ryciny przedstawiające Jezioro Jasne (po lewej) i Lubie (po prawej)

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

# Dla nauczyciela

---

## SCENARIUSZ LEKCJI

**Imię i nazwisko autora:** Włodzimierz Juśkiewicz

**Przedmiot:** geografia

**Temat zajęć:** Plan batymetryczny misy jeziora a jego typ genetyczny

**Grupa docelowa:** III etap edukacyjny, liceum/technikum, zakres rozszerzony, klasa I

**Podstawa programowa:**

IV. Dynamika procesów hydrologicznych: ruchy wody morskiej, wody podziemne i źródła, ustroje rzeczne, typy jezior.

Uczeń:

5) wyjaśnia powstawanie różnych typów jezior na Ziemi.

**Kształtowane kompetencje kluczowe:**

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii,
- kompetencje cyfrowe,
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

**Cele operacyjne**

Uczeń:

- rozpoznaje elementy misy jeziora na podstawie planu batymetrycznego,
- analizuje morfometrię i batymetrię jeziora i wskazuje typ genetyczny misy,
- omawia typologię mis jeziornych.

**Strategie nauczania:** asocjacyjna, operacyjna

**Metody i techniki nauczania:** metoda tekstu przewodniego, dyskusja, debata, burza mózgów, praca z e-materiałem

**Formy zajęć:** praca indywidualna, praca w parach, praca całego zespołu klasowego

**Środki dydaktyczne:** komputery z dostępem do internetu, zasoby multimedialne zawarte w e-materiale, tablica interaktywna

## **PRZEBIEG LEKCJI**

### **Faza wprowadzająca**

- Nauczyciel wprowadza uczniów w tematykę zajęć, zadając pytania: Czy będąc nad jeziorem, domyślamy się, jaką jezioro może mieć głębokość? Czy najbliższe otoczenie, np. różnice wysokości terenu, rodzaj utworów geologicznych na powierzchni terenu (piaski, glina zwałowa itp.), może wskazywać głębokość jeziora? W jaki sposób można przedstawić niewidoczne ukształtowanie dna jeziora?
- Nauczyciel informuje, jakie cele uczniowie będą realizować podczas lekcji.

### **Faza realizacyjna**

- Nauczyciel pyta uczniów: w jaki sposób przedstawiana jest podwodna rzeźba dna misy jeziora? Jak nazywają się podwodne odpowiedniki poziomicy? Jakie procesy mogą tworzyć misę jeziora i jakie warunki muszą być spełnione, aby powstało jezioro? Jakie procesy przyczyniały się do powstawania jezior w najbliższej okolicy?
- Po przeprowadzeniu dyskusji prowadzący prosi uczniów o zapoznanie się z wybranymi przez nauczyciela fragmentami e-materiału i skonfrontowanie swoich wyobrażeń z rzeczywistością.
- Nauczyciel prosi uczniów o dobranie się w zespoły. Prezentuje na tablicy interaktywnej grafikę interaktywną, zwracając uwagę uczniów na najważniejsze aspekty. Prosi o przygotowanie odpowiedzi do polecenia do grafiki.
- Uczniowie w grupach dyskutują i przygotowują komentarz. Wybrane zespoły prezentują przygotowany opis. Po zakończeniu prezentacji klasa komentuje i uzupełnia wiadomości.

### **Faza podsumowująca**

- Następuje krótka dyskusja podsumowująca treści poruszone podczas lekcji. W razie potrzeby prowadzący wyjaśnia kwestie sporne i problematyczne oraz odpowiada na dodatkowe pytania uczniów. Uczniowie przystępują do indywidualnego rozwiązywania ćwiczeń z sekcji „Sprawdź się”. Zadania, których uczniowie nie zdążą rozwiązać w klasie, można zadać jako pracę domową.
- Przypomnienie celów lekcji.
- Nauczyciel ocenia pracę uczniów podczas zajęć, biorąc pod uwagę ich zaangażowanie i możliwości.

### **Praca domowa**

- W ramach pracy domowej uczniowie wybierają pięć różnych pod względem genetycznym jezior z całego świata i charakteryzują je pod względem morfologicznym.

### **Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium**

Grafika interaktywna może znaleźć kontekstowe zastosowanie podczas realizacji tematu „[Rozmieszczenie i typy genetyczne jezior w Polsce](#)”.