



Warunki życia w jeziorze

Materiał składa się z sekcji: "1. Temperatura wody w jeziorze", "2. Życie pod lodem", "Podsumowanie", "Zadania". W materiale omówiono związek między zmianami temperatury wody w jeziorze a tworzeniem się warstw wody; wykazano związek między gęstością wody i lodu a przeżywaniem organizmów w strefie dennej oraz opisano warunki życia w jeziorze w różnych porach roku.

Materiał zawiera 4 ilustracje, w tym schemat pozwalający zrozumieć jak zmienia się temperatura w jeziorze wraz ze zmianą pór roku. Zawarto też 5 ćwiczeń interaktywnych z możliwością sprawdzenia poprawności odpowiedzi. Zastosowano zadania wielokrotnego wyboru oraz typu prawda - fałsz.

Warunki życia w jeziorze

Strefę przybrzeżną jeziora porasta mnóstwo roślin, a wśród nich zamieszkują liczne zwierzęta. W toni jeziora jest spokojniej. Zimą obie te strefy zamierają – powierzchnię jeziora skruwa lód. Jedynie w strefie dennej panują warunki sprzyjające życiu roślin i zwierząt w okresie całego roku kalendarzowego, w każdej porze roku.

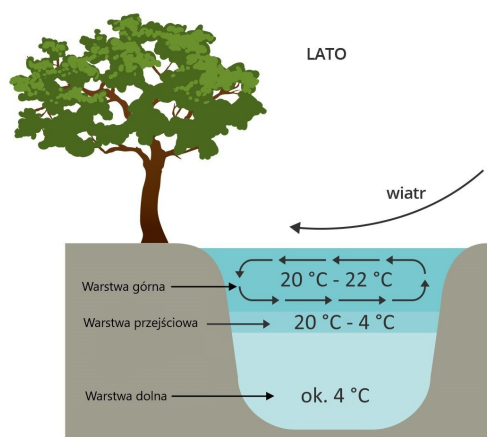
Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:

- jakie czynniki mają wpływ na warunki życia w wodzie;
- na jakie strefy dzielimy przestrzeń wody w jeziorze;
- jakie warunki panują w różnych strefach jeziora.

Twoje cele

- Opiszysz warunki życia w jeziorze w różnych porach roku.
- Wyjaśnisz związek między zmianami temperatury wody w jeziorze a tworzeniem się warstw wody.
- Przeprowadzisz doświadczenie związane z temperaturą wody na różnych poziomach zbiornika wodnego.
- Opiszysz jak zachowują się organizmy wodne w okresie zimy.

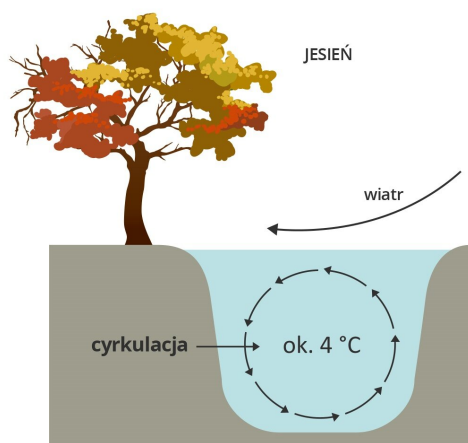
1. Temperatura wody w jeziorze



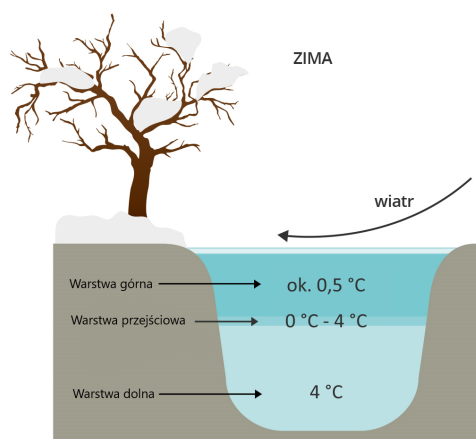
Latem, z powodu nagrzewania powierzchni jeziora, wytwarzają się trzy warstwy wody. Górna warstwa charakteryzuje się wysoką

i wyrównaną temperaturą 20-22 °C. Wiatr powoduje stałe mieszanie się wody i powietrza, co sprzyja rozpuszczaniu w niej tlenu. Ta warstwa wody jest więc najlepiej natleniona. **Warstwa przejściowa** jest chłodniejsza (ok. 18 °C) i niepodlegająca mieszaniu. W dolnej warstwie, w której panuje temperatura 4 °C, także nie występuje ruch wody. **Warstwa dolna** przez całe lato odcięta jest od dostaw tlenu i korzysta tylko z wiosennych rezerw. Z tego powodu jest to okres trudny dla organizmów.

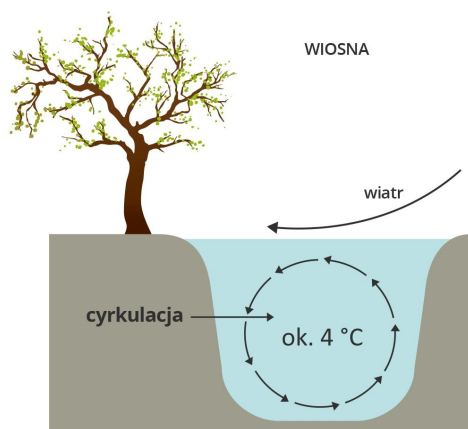
2



Jesień jest to czas intensywnego mieszania się wody w jeziorze. Ma ono na całej swojej głębokości jednakową temperaturę wody, takie samo stężenie tlenu oraz substancji pokarmowych. Musi to wystarczyć organizmom żywym na przetrwanie zimy. Wówczas zanika podział na warstwy, a woda w jeziorze ulega wymieszaniu i osiąga temperaturę bliską 4 °C.



Zimą woda nadal się ochładza. Znow pojawiają się warstwy: górna, przejściowa i dolna. Na powierzchni unosi się lód, który jest mniej gęsty od wody. Tworzenie się powierzchniowej warstwy lodu zapobiega wychładzaniu wody, a tym samym zamarzaniu zbiornika do dna. Dodatkowo dzięki temu, że lód jest niezatapialny, jako połamany nie tworzy w jeziorze podwodnych zwałowisk. Pod lodem wytwarza się warstwa górna ze stałą temperaturą wynoszącą niewiele powyżej 0 °C. W warstwie przejściowej następuje wzrost temperatury od 0 °C do 4 °C. W dolnej pozostaje najcięższa i najgęstsza woda o stałej temperaturze 4 °C.



Wiosną, gdy Słońce zaczyna ogrzewać wody jeziora, lód topnieje. Gdy woda osiągnie temperaturę 4 °C, staje się cięższa i opada na

dno, wypychając ku górze lżejszą wodę. Ten trwający wiosną ruch wody wspomagany wiatrem powoduje całkowite wymieszanie się wody w zbiorniku. W całym jeziorze następuje wyrównanie temperatury wody, zawartości tlenu, dwutlenku węgla i substancji pokarmowych. Jest to zjawisko korzystne.

Temperatura wody w jeziorze głębokim w czterech porach roku

Źródło: Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Ciekawostka

Zapaleni wędkarze, po upewnieniu się, że lód jest gruby i utrzyma ich ciężar, wyrabiają w lodzie przeręble, by łowić ryby. Czasami przeręble wykonuje się także umyślnie, np. podczas przedłużającej się zimy. Lód odcina bowiem dopływ powietrza, przez co zmniejsza się ilość tlenu w wodzie. Przeręble umożliwiają przynajmniej częściowy dostęp powietrza, dzięki czemu ilość tlenu w wodzie rośnie.



Po wykuciu przerębla nawet tysiące ryb mogą przyplłynąć w jego pobliże, gdyż woda zawiera tam więcej tlenu

Źródło: Tomasz Przechlewski, dostępny w internecie: Flickr, licencja: CC BY 2.0.

Ćwiczenie 1

Wyjaśnij, dlaczego w początkowym okresie zimy, pomimo ujemnej temperatury powietrza, powierzchnia jeziora może pozostawać bez warstwy lodu, zaś w początkowych tygodniach wiosny, pomimo dodatniej temperatury powietrza, jezioro jest pokryte lodem.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

2. Życie pod lodem

Kiedy nadchodzą mrozy, ciepło zgromadzone latem w wodach jezior pozwala im utrzymać się w stanie ciekłym. Wychłodzone wody jeziora zamarzają dopiero po dłuższym okresie mrozów. Powstaje najpierw cienka, a wraz z trwającymi mrozami coraz grubsza warstwa lodu. Zwierzęta przenoszą się na dno jeziora, gdzie woda jest najcieplejsza i ma 4 °C. Unoszący się na powierzchni jeziora lód pozwala im na przeżycie zimy. Uniemożliwia mieszanie wody przez wiatr, dzięki czemu zabezpiecza głębiej leżące warstwy przed dalszym wychłodzeniem i zamarznięciem.



Nie od razu całe jezioro pokrywa się warstwą lodu. Lód najszybciej powstaje przy brzegu. Na środku jeziora woda zamarza najpóźniej i lód w tym miejscu jest cieńszy niż przy brzegu

Zamarzanie jeziora powoduje też problemy. Zmniejsza się ilość światła docierającego w głąb wody, ponadto lód odcina dostęp do powietrza. Z tego powodu w wodzie nie może rozpuszczać się tlen. Organizmy muszą więc ograniczyć swoją aktywność. Rośliny wodne i plankton roślinny w częściowych ciemnościach zmniejszają przyswajanie dwutlenku węgla i wytwarzanie tlenu. Ryby ograniczają żerowanie, a niektóre nawet w ogóle przestają jeść, zagrzebują się w mule i w bezruchu spędzają całe miesiące. Te, które nie zapadają w sen zimowy, wykorzystują najcieplejsze miejsca w jeziorze i tlen, który dostał się w okolice dna podczas jesiennego przemieszania wody. Wystające ponad wodę jeziora części roślin giną, gdy powierzchnię skuje lód. Ich części podwodne oraz zagrzebane w mule dna jeziora są jednak w stanie przetrwać do wiosny.



Żaba śmieszka spędza zimę na dnie dużych i głębokich zbiorników wodnych

Źródło: dostępny w internecie: Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 4.0.

Na dnie jezior spędzają zimę także niektóre płazy. Wielotygodniowy pobyt pod wodą im nie szkodzi. Płazy oddychają płucami, ale mogą też pobierać tlen z wody przez skórę. Na wiosnę płazy budzą się i znów zaczynają pobierać tlen przez płuca.

Podsumowanie

- Zmiany temperatury powietrza w kolejnych porach roku wpływają na temperaturę wody w jeziorze.

- Latem i zimą występują tzw. warstwy przejściowe, czyli warstwy, których temperatura nie miesza się z temperaturą pozostałych warstw.
- Lód pływa po powierzchni wody. Warstwa lodu chroni organizmy w jeziorze przed zamarznięciem zimą.
- Rośliny i zwierzęta wodne ograniczają swoją aktywność podczas zimy.

Praca domowa

Doświadczenie 1

Przeprowadź doświadczenie. Opisz uzyskane wyniki i sformułuj wnioski.

Problem badawczy: Rozkład temperatury wody na różnych poziomach zbiornika wodnego na przykładzie naczynia.

Hipoteza 1

U góry zbiornika woda jest cieplejsza niż na jego dnie.

Hipoteza 2

Co będzie potrzebne

- wysokie naczynie
- woda z kranu
- kostki lodu
- termometr

Instrukcja

1. Do naczynia wlej wodę z kranu.
2. Do wody wrzuć kilka kostek lodu.
3. Zmierz temperaturę przy powierzchni, w połowie wysokości naczynia i przy jego dnie.
Zapisz uzyskane wyniki.
4. Poczekaj do momentu, gdy lód się prawie całkowicie roztopi, i ponownie dokonaj pomiaru.

5. Zmierz temperaturę wody po kilku godzinach. Opisz i wyjaśnij uzyskane wyniki.

Wyniki:

Wnioski:

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Zadania

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wskaż temperaturę, w której woda ma największą gęstość.

☐ około -4 °C

☐ około 100 °C

☐ około 0 °C

☐ około 4 °C

Źródło: Andrzej Boczarowki, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 2



Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących miejsc, w których zwierzęta zamieszkujące jeziora przeczekują zimę.

Zaznacz zdanie prawdziwe.

☐ Ryby z jeziora wychodzą na ląd i zagrzebują się w śniegu.

☐ Większość zwierząt z jeziora spędza zimę blisko dna.

☐ Większość zwierząt spędza zimę w lodzie.

☐ Zwierzęta z jezior na czas zimy odpływają do ciepłych krajów.

Źródło: Andrzej Boczarowski, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 3



Wskaż okresy, w których w warunkach klimatu Polski następuje zrównanie temperatury i wymieszanie wody w całym jeziorze.

☐ wiosna i lato

☐ zima

☐ lato

☐ wiosna

☐ jesień i zima

☐ cały rok

☐ jesień

Źródło: Andrzej Boczarowski, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 4



Określ przedział, w jakim mieści się temperatura wody pod lodem w okresie zimy.

☐ od -4 do 4 °C

☐ od 4 do 10 °C

☐ od 0 do 4 °C

☐ od -4 do +0 °C

Źródło: Andrzej Boczarowski, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 5



Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących wytwarzania tlenu przez rośliny z jeziora w okresie zimowym.

Pogrupuj zdania do odpowiedniej kategorii.

Prawda

Fałsz

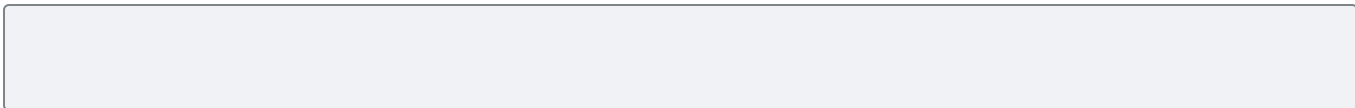
Zimą rośliny w jeziorze nie wytwarzają tlenu, ponieważ nie mają dwutlenku węgla.

Zimą rośliny w jeziorze wytwarzają mniej tlenu, ponieważ ryby go zimą nie potrzebują.

Zimą rośliny w jeziorze wytwarzają mniej tlenu, ponieważ jest mało światła.

Zimą rośliny w jeziorze nie wytwarzają tlenu, ponieważ jest im zimno.

Źródło: Andrzej Boczarowski, licencja: CC BY 3.0.



Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.