




Przepływ energii i krążenie materii w ekosystemie

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Animacja
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Przepływ energii i krążenie materii w ekosystemie

Podstawowym źródłem energii w ekosystemie jest promieniowanie słoneczne.
Źródło: Micah Hallahan, Unsplash, domena publiczna.

We wszystkich ekosystemach nieustannie odbywa się przepływ energii i krążenie (obieg) materii. Te dwa zjawiska warunkują prawidłowy rozwój i funkcjonowanie środowiska przyrodniczego. Stały dopływ energii słonecznej jest niezbędny dla podtrzymania życia ekosystemów. Czy potrafisz wyjaśnić, dlaczego mówimy, że materia krąży, a energia przepływa przez ekosystemy? Czym te dwa procesy się różnią?

Twoje cele

- Opiszysz, czym jest ekosystem.
- Wyjaśnisz, na czym polega przepływ energii w ekosystemie.
- Wyjaśnisz, na czym polega krążenie materii w ekosystemie.
- Odkryjesz rolę poszczególnych poziomów troficznych w przepływie energii i krążeniu materii w ekosystemie.

Przeczytaj

Czym jest ekosystem?

Ekosystem to układ ekologiczny, który składa się z różnych zespołów organizmów (biocenoza) wraz ze środowiskiem przez nie zajmowanym, czyli biotopem. Pomiędzy organizmami zasiedlającymi dane środowisko zachodzi szereg relacji, które pozwalają funkcjonować im w harmonii i równowadze. Ekosystem opiera się na przepływie oraz wymianie materii i energii między zasiedlającymi go organizmami oraz między organizmami a ich otoczeniem.



Budowa ekosystemu.

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

Przepływ energii w ekosystemie

Przepływ energii w ekosystemie to przechodzenie energii z jednego poziomu troficznego na inny. Przepływ energii odbywa się zawsze w jednym kierunku. Promieniowanie słoneczne jest podstawowym źródłem energii. Proces przepływu energii przez poszczególne poziomy troficzne łańcucha pokarmowego jest zawsze związany ze stratami, które muszą być uzupełniane przez nowe porcje energii. W ekosystemie energia słoneczna przepływa przez wchodzące w jego skład poziomy troficzne, reprezentowane przez:

- producentów;
- konsumentów I rzędu – roślinożerców;
- konsumentów II rzędu – drapieżników;
- konsumentów wyższych rzędów – aż do drapieżców szczytowych;
- reducentów (destruentów).

Rośliny wykorzystują (przekształcają w energię chemiczną) zaledwie część energii słonecznej, która dociera do Ziemi. Żaden z procesów zachodzących w komórce nie przebiega ze 100 proc. wydajnością, dlatego duża część tej energii rozprasza się w otoczeniu (np. w postaci energii cieplnej).

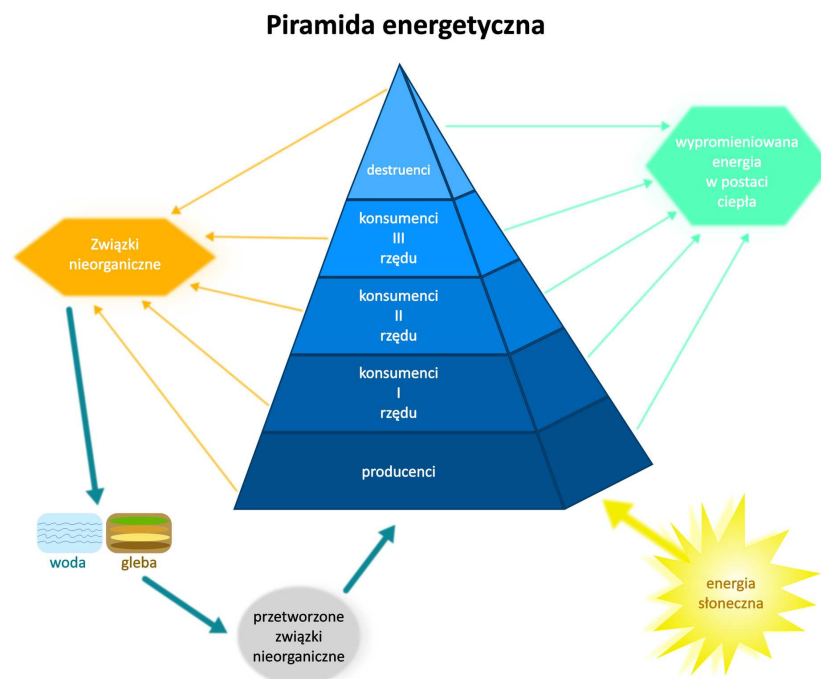
Producenci zużywają energię słoneczną na swoje potrzeby życiowe (oddychanie, syntezę potrzebnych związków organicznych, transport substancji).

Konsumenci I rzędu, czyli zwierzęta roślinożerne, zjadając rośliny, zużywają część pobranego pokarmu w celu podtrzymania własnych funkcji życiowych, przyczyniając się do uwolnienia energii. Ponadto nie zjadają one roślin w całości, większość z nich nie trawi celulozy. Również z tego powodu do zwierząt trafia jedynie część energii zmagazynowanej w masie roślinnej.

Dla konsumenta II rzędu (drapieżnika) roślinożerca jest źródłem pokarmu, a jednocześnie magazynem materii i energii. Drapieżnicy zużywają tylko część energii zgromadzonej przez roślinożerców – na potrzeby energetyczne, tj. oddychanie, budowę ciała, ruch.

Część energii zawarta w pokarmach w ogóle nie zostaje wykorzystana, ponieważ pobrany pokarm nie zawsze jest trawiony całkowicie. Resztki niewykorzystanego pokarmu usuwane są z organizmu w postaci kału. Do ostatniego poziomu troficznego – poziomu destruktorów – trafia energia obecna w szczątkach martwych organizmów i odchodach.

Na wszystkich poziomach troficznych zachodzą straty energetyczne – na każdym poziomie energii jest ich coraz mniej. Większość przyswojonej energii zostaje rozproszona i stracona. Tworzące dany poziom organizmy mogą wyżywić coraz mniejszą liczbę konsumentów. Z tego względu większość łańcuchów w ekosystemach składa się wyłącznie z czterech lub pięciu ogniw. Energia, przepływając przez ekosystem, zostaje wykorzystana i rozproszona.



Przepływ energii w ekosystemie.

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

Krążenie materii w ekosystemie

Większość pierwiastków wchodzących w skład ekosystemu, zarówno tych w związkach budujących ciała organizmów, jak i tych znajdujących się np. w glebie, jest w ciągłym obiegu. Krążą one między środowiskiem nieożywionym, a organizmami – proces ten nazywany jest [krążeniem materii w ekosystemie](#). Pomiędzy biocenozą i biotopem zachodzi ciągła wymiana materii, czyli stanowią one funkcjonalną całość.

Krążenie materii w ekosystemie to nic innego jak proces ciągłego przemieszczania się pierwiastków i związków nieorganicznych potrzebnych do życia – od środowiska do organizmów, a później ich powrót do środowiska.

Proste związki (np. woda, dwutlenek węgla czy sole mineralne) są przyswajane przez producentów (rośliny) w procesie fotosyntezy. Wytwarzane są z nich białka, cukry i tłuszcze budujące roślinę. Kiedy roślina zostanie zjedzona, związki zostają wykorzystane przez konsumenta I rzędu (roślinożercę) do budowy jego organizmu. W postaci pokarmu materia wędruje wzdłuż łańcucha pokarmowego. Część związków organicznych zostaje zużyta, np. w procesie oddychania, i wraca do obiegu w postaci związków nieorganicznych. Po śmierci każdego organizmu jego ciało jest rozkładane przez destruentów do prostych związków chemicznych i pierwiastków. Te znowu są wykorzystywane przez producentów – obieg materii się zamyka.

Materii w ekosystemie nie ubywa ani nie przybywa. Materia w ekosystemie nie ginie i nie rozprasza się, zmienia jedynie postać. Naturalne ekosystemy są samowystarczalne. Nie powstają tu żadne substancje zbędne, a pierwiastki nie muszą być dostarczane z zewnątrz.

Przepływ energii i krążenie materii w ekosystemie – różnice

Ilość materii w obiegu jest stała i mimo rozmaitych przemian chemicznych pozostaje ona w ekosystemie. Natomiast energia musi być do ekosystemu dostarczana z zewnątrz i stopniowo ulega rozproszeniu.

Materia jest poddawana ciągłym zmianom, ale nigdy nie podlega zużyciu. Materia nieustannie krąży między biotopem i biocenozą, a energia przepływa przez kolejne ogniwa łańcucha troficznego zawsze w jednym kierunku, konieczne jest jej ciągle dostarczanie z zewnątrz.



Rośliny wykorzystują zaledwie 0,1 proc. ogółu energii słonecznej docierającej do naszej planety.

Źródło: Jordan Stewart, Unsplash, domena publiczna.

Słownik

biocenoza

populacje wszystkich gatunków roślin, zwierząt i mikroorganizmów związanych z określonym typem ekosystemu; zespół organizmów zależnych od siebie, przystosowanych do określonych warunków środowiska (biotopu), wchodzących w skład ekosystemu

biotop

środowisko życia biocenozy (organizmów), środowiskowa część ekosystemu

ekosystem

układ ekologiczny, który składa się z zespołów organizmów (biocenoza) funkcjonujących w harmonii i równowadze ze środowiskiem, czyli biotopem, w którym zachodzi przepływ energii i obieg materii

krążenie materii w ekosystemie

proces ciągłego przemieszczania się pierwiastków i związków nieorganicznych potrzebnych do życia – od środowiska do organizmów, a później z powrotem do środowiska

łańcuch pokarmowy, łańcuch troficzny

szereg organizmów ustawionych w takiej kolejności, że każda poprzedzająca grupa (ogniwo) jest podstawą pożywienia następnej

poziom troficzny

grupa organizmów zajmujących taką samą pozycję w łańcuchu pokarmowym

przepływ energii w ekosystemie

przechodzenie energii poprzez poziomy troficzne

Trwa wczytywanie danych..

Przepływ energii i krążenie materii w ekosystemie

Film dostępny pod adresem </preview/resource/R8aV88VwO8Euk>

Przepływ energii i krążenie materii w ekosystemie.

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

Film nawiązujący do treści materiału

Polecenie 1

Polecenie 2

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Uzupełnij schemat, wstawiając właściwe pojęcia.

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

Ćwiczenie 2



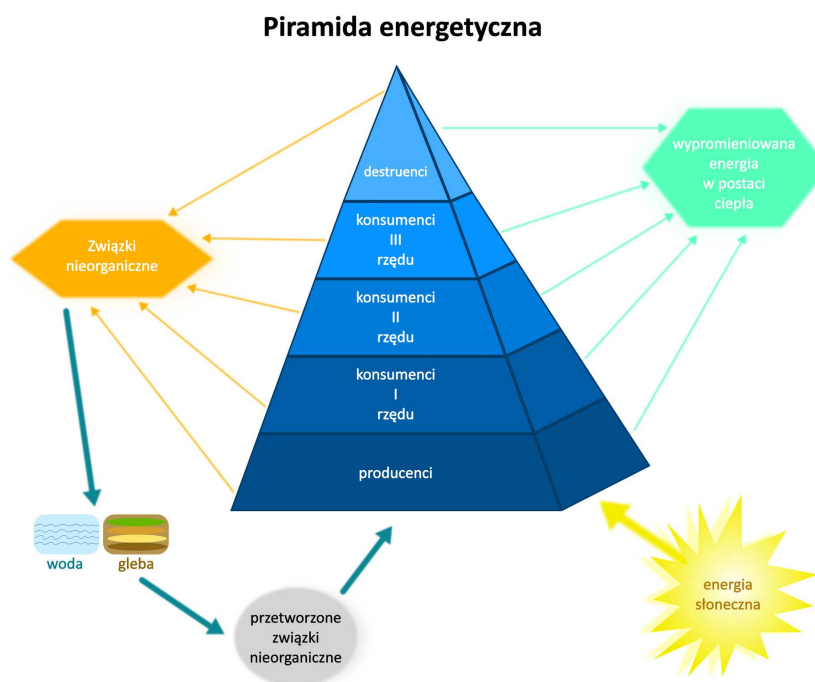
W poniższym tekście wybierz poprawne sformułowania.

Każdy ekosystem stanowi układ otwarty. zamknięty. Energia przepływa krąży.
strumieniem wielokierunkowym jednokierunkowym w systemie zamkniętym otwartym,
a materia krąży przepływa w systemie zamkniętym otwartym.

Ćwiczenie 3



Na schemacie przedstawiono przepływ energii w ekosystemie.



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

Na podstawie informacji przedstawionych na wykresie wybierz i zaznacz prawidłowo sformułowany wniosek dotyczący produktywności na kolejnych poziomach troficznych.

- Na każdym poziomie troficznym zmniejsza się pula zmagazynowanej energii.
- Podstawę piramidy stanowią organizmy kumulujące największą ilość energii słonecznej.
- Przemianom energii towarzyszą straty, dlatego energia musi być stale dostarczana z zewnątrz.
- Im więcej poziomów troficznych, tym mniejsze straty energetyczne.

Ćwiczenie 4



Oceń, czy podane stwierdzenia dotyczące przepływu oraz wymiany materii i energii są prawdziwe czy fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Cała docierająca do ekosystemu energia zostaje skumulowana w organizmach.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funkcjonowanie ekosystemu wymaga ciągłego dopływu energii z poziomu konsumentów.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Przemiany materii i energii w ekosystemie uwarunkowane są obecnością poziomów troficznych.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Raz wykorzystana energia nie może być użyta ponownie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ćwiczenie 5



Zaznacz prawidłową odpowiedź.

Obieg materii w ekosystemie zamykają...

- grzyby, bakterie glebowe, dżdżownice.
- wilk, ryś, człowiek.
- krowa, gąsienica, sarna.
- fitoplankton, bakterie zielone, paprotniki.

Ćwiczenie 6



Wybierz i zaznacz prawidłowe odpowiedzi.

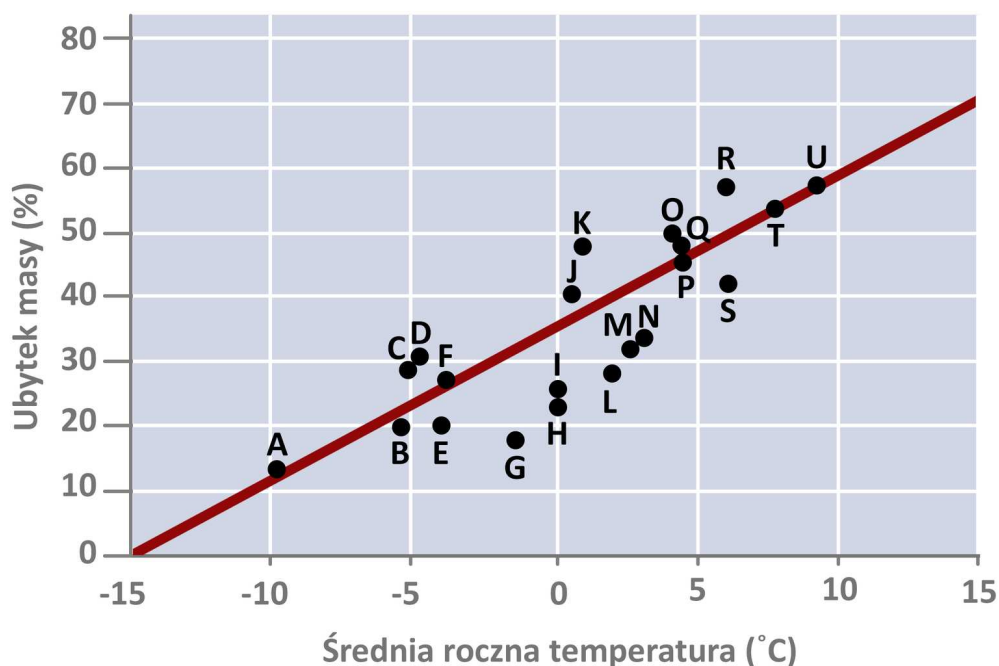
Na każdym poziomie troficznym zachodzi proces oddychania, który...

- obniża pulę zmagazynowanej energii.
- powoduje bezpowrotną utratę części energii.
- umożliwia magazynowanie energii w syntetyzowanych związkach.
- oddaje do ekosystemu część energii niewykorzystanej przez producentów.

Ćwiczenie 7



Naukowcy, chcąc zbadać wpływ temperatury na rozkład materii w ekosystemie, umieścili próbki materiału organicznego (wszystkie takie same) w ziemi w 21 różnych miejscach (oznaczonych symbolami literowymi) na obszarze Kanady. Po trzech latach sprawdzili stopień rozkładu materii znajdującej się w próbkach. Otrzymane wyniki przedstawiono na poniższym wykresie.



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

Sformułuj wniosek dotyczący wpływu temperatury na rozkład materii organicznej.

Ćwiczenie 8



Wykaż, że prawidłowe funkcjonowanie ekosystemu wymaga stałego dopływu energii słonecznej. W odpowiedzi uwzględnij rolę związków organicznych i zależności między kolejnymi poziomami troficznymi w ekosystemie.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Przepływ energii i krążenie materii w ekosystemie

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

X. Ekologia. Uczeń:

15) wyjaśnia przepływ energii i obieg materii w ekosystemie;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XVII. Ekologia.

3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Uczeń:

8) wyjaśnia przepływ energii i obieg materii w ekosystemie;

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;

- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Opisziesz, czym jest ekosystem.
- Wyjaśnisz, na czym polega przepływ energii w ekosystemie.
- Wyjaśnisz, na czym polega krążenie materii w ekosystemie.
- Odkryjesz rolę poszczególnych poziomów troficznych w przepływie energii i krążeniu materii w ekosystemie.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- rozmowa kierowana;
- dyskusja;
- gra dydaktyczna;
- analiza animacji;
- ćwiczenia interaktywne.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda.

Przed lekcją:

1. **Przygotowanie do zajęć.** Nauczyciel loguje się na platformie i udostępnia uczniom e-materiał „Przepływ energii i krążenie materii w ekosystemie”. Prosi uczestników zajęć o zapoznanie się z tekstem w sekcji „Przeczytaj” i multimedium w sekcji „Animacja”, tak aby podczas lekcji mogli w niej aktywnie uczestniczyć i rozwiązywać zadania.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wraz z uczniami formułuje cele lekcji i ustala kryteria sukcesu.
2. **Raport z przygotowań.** Zalogowany na platformie nauczyciel, przy użyciu raportu, kontroluje przygotowanie uczniów do lekcji: weryfikuje, którzy uczniowie zapoznali się z udostępnionym e-materiałem.

Faza realizacyjna:

1. **Praca z tekstem.** Nauczyciel prowadzi rozmowę kierowaną dotyczącą zagadnień poruszanych w e-materiale. Uczniowie odpowiadają na zadane przez niego pytania:
 - Dlaczego mówimy, że materia krąży, a energia przepływa przez ekosystemy?
 - Czym te dwa procesy się różnią?Jeśli jest to konieczne, nauczyciel naprowadza uczniów na właściwe odpowiedzi.
2. **Praca w parach z treścią e-materiału.** Uczniowie na podstawie przeczytanego tekstu oraz informacji zawartych w medium w sekcji „Animacja” układają pytania

do quizu dla innych par. Nauczyciel wraz z uczniami określa zasady rywalizacji i punktowania dobrych odpowiedzi (np. gra na czas lub na liczbę poprawnych odpowiedzi). Przeprowadzenie gry w klasie. Nauczyciel lub wybrany uczeń dba o prawidłowy przebieg quizu zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami. Nauczyciel ogłasza zwycięską parę.

3. **Praca z multimedium („Animacja”).** Nauczyciel wyświetla na tablicy interaktywnej lub za pomocą rzutnika multimedium. Uczniowie odczytują polecenie nr 1 („Wyjaśnij, na czym polega przepływ energii”) i wykonują je w parach. Następnie dzielą się swoimi odpowiedziami na forum klasy.
4. Uczniowie, pracując w parach, wykonują polecenie nr 2 („Wyjaśnij, na czym polega krążenie materii”). Nauczyciel w razie potrzeby naprowadza ich na prawidłowe rozwiązanie.
5. **Utrwalenie wiedzy i umiejętności.** Uczniowie samodzielnie wykonują ćwiczenie nr 7 (w którym mają za zadanie sformułować wnioski dotyczący wpływu temperatury na rozkład materii organicznej w odniesieniu do opisanego doświadczenia) z sekcji „Sprawdź się”. Następnie w 4-osobowych grupach omawiają prawidłowe rozwiązanie. Po upływie wyznaczonego czasu wskazany przez nauczyciela przedstawiciel grupy prezentuje odpowiedź wraz z jej uzasadnieniem. Klasa ustosunkowuje się do niej. Nauczyciel udziela uczniom informacji zwrotnej.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel prosi uczniów o rozwinięcie zdań: „Dziś nauczyłem/nauczyłam się...”, „Zrozumiałem/zrozumiałam, że...”, „Zaskoczyło mnie...”, „Dowiedziałem/dowiedziałam się...”.

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenia od 1 do 6 z sekcji „Sprawdź się”.
2. Dla chętnych: Wykonaj ćwiczenie nr 8 z sekcji „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

- Jane B. Reece i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2021.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Multimedia zamieszczone w sekcji „Animacja” można wykorzystać w fazie wstępnej zajęć, w celu wzbudzenia zaciekawienia uczniów.