

## Wskazówki dla nauczycieli

**Tytuł pakietu:** Żyjące lodowce

**Informacje dotyczące pakietu:**

**Krótki opis:** Pakiet skupia się na cyklu życia lodowców oraz roli lodowców jako habitatu.

**W jaki sposób pakiet odnosi się do koncepcji STEAM:** Pakiet przedstawia wiedzę z różnych dyscyplin naukowych wykorzystując interaktywne materiały edukacyjne. Ich celem jest zaangażowanie uczniów w samodzielne poszukiwanie i zrozumienie powiązań istniejących w środowisku przyrodniczym.

**Słowa kluczowe:** lodowce, zmiany klimatu, ekosystem, ekstremofile

**Wiek:** 12+

**Godziny dydaktyczne:** 4 godziny

**Cel nauki:**

Uczniowie:

- dowiedzą się o rozmieszczeniu lodowców na Ziemi;
- poznają znaczenie lodowców dla systemu ziemskiego;
- poznają cykl życia lodowca;
- rozumieją znaczenie lodowców jako siedliska dla różnych gatunków

**Zawartość pakietu:**

Link do pakietu:

<https://cloud.graasp.eu/en/pages/61c2ea54f050eb9295694b84/subpages/61c2ea55f050eb9295694e16>

Pakiet podzielony jest na 4 sekcje:

### 1. Lodowce na Świecie

- Materiał wideo „Lodowce” (4 minuty) na temat podstaw lodowców i znaczenia lodowców dla systemu Ziemi (National Geographic): <https://youtu.be/WJgpDyP9ewQ>
- Zadanie 1. Dopasuj terminy i definicje – na podstawie materiału wideo
- Interaktywna mapa rozmieszczenia lodowców na świecie (<http://www.glims.org/maps/glims>)
- Zadanie 2. Sprawdź, czy są jakieś kontynenty, na których nie ma lodowców?
- Wyobraź sobie że w Polsce znowu mamy lodowce. Jakie znaczenie dla środowiska i społeczeństwa mogłyby mieć?

Biuro projektu: Księcia Janusza 64, 01-452 Warszawa [edu-arctic2.eu](http://edu-arctic2.eu) [edukacja@igf.edu.pl](mailto:edukacja@igf.edu.pl)

Projekt EDU-ARCTIC 2: od badań polarnych do naukowej pasji - innowacyjna edukacja przyrodnicza w Polsce i Norwegii otrzymał dofinansowanie w wysokości ok. 240 000 EUR z Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG. Celem projektu EDU-ARCTIC 2 jest: poszerzenie wiedzy o przyrodzie, geografii, zasobach naturalnych, specyfice politycznej dotyczącej regionów polarnych oraz zwiększenie świadomości w zakresie zagadnień środowiskowych i zmian klimatu, zwiększenie zainteresowania kontynuowaniem edukacji i kariery STEM dzięki zwiększeniu wiedzy o badaniach naukowych i ich miejscu we współczesnym świecie; przybliżenie młodym ludziom możliwości kariery naukowej; wprowadzenie innowacyjnych narzędzi i efektywnych metod nauczania przedmiotów ścisłych w szkołach.

## 2. Cykl życia lodowca

- Wprowadzenie tekstowe dotyczące cyklu życia lodowca
- Materiał wideo „Zbuduj lodowiec z lodów śmietankowych!” (3 minuty) o powstawaniu i ruchu lodowca. Zawiera instrukcje budowania lodowca z lodów i dodatków <https://youtu.be/sc-w0dZzykY>
  - Zadanie: Zbuduj „lodowiec”, obserwuj jego ruch i zrób zdjęcie lub nagraj go, aby to udokumentować
- Symulator lodowca (PhET Glacier Simulator) – interaktywny model lodowca. Model można uruchomić w środowisku graasp lub w przeglądarce

<https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/glaciers/latest/glaciers.html?simulation=glaciers>

- Suwaki służą do zmiany średniej temperatury powietrza i opadów śniegu
- Warto zachęcić uczniów do sprawdzenia jak działają wszystkie narzędzia. W skrzynce znajdziesz: termometr (do mierzenia temperatury na powierzchni lodowca), zieloną skrzynkę (do pomiarów tempa akumulacji o ablacji), tyczki ablacyjne (do pomiarów prędkości), miarkę (do pomiarów miąższości), wiertnię (aby pokazać prędkości płynięcia na różnych głębokościach) i GPS (pokazuje wysokość i odległość).
- Zadanie 3. Ustaw temperaturę powietrza (air temperature) na 15 C a średni opad śniegu (average snowfall) na 0,3 m. Ile lat potrzeba, aby lodowiec miał długość 5 kilometrów? Zmień opady śniegu na 0,2 m. Co się dzieje?

## 3. Życie na krawędzi

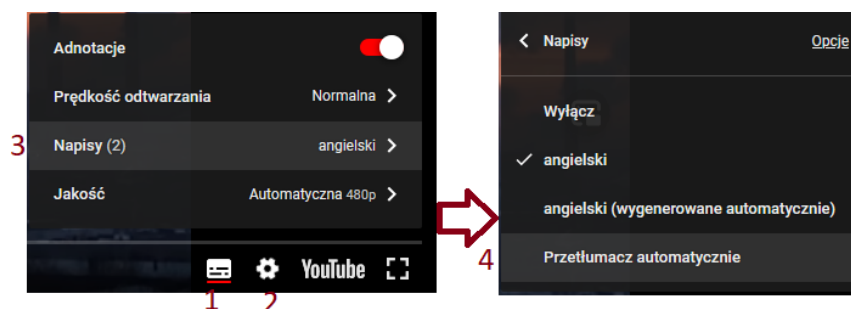
- Materiał wideo „Co żyje na lodowcach i wiecznym śniegu?” (4 min) o życiu kwitnącym na powierzchni lodowców ([https://youtu.be/kgjPK\\_UK60c](https://youtu.be/kgjPK_UK60c))
- Materiał wideo „Blood Falls” (3 min) o zbiorowiskach drobnoustrojów żyjących pod lodowcem Taylora na Antarktydzie
  - Zadanie 4. Po obejrzeniu filmu, odpowiedz na pytanie: dlaczego woda wypływająca z wodospadu Blood Falls ma czerwony kolor?
- Materiał wideo „Robaki lodowe” (2 min) o jedynym organizmie, który całe swoje życie spędza na lodowcu ([https://youtu.be/mm98P2\\_MSb0](https://youtu.be/mm98P2_MSb0))

## 4. Podsumowanie

- Zadanie 5. Uzupełnij krzyżówkę, aby dowiedzieć się, jakie jest największe zagrożenie dla lodowców.
- Zadanie 6. Proszę napisać krótki esej o gatunkach lodowcowych, które uważasz za najbardziej interesujące.

## Wskazówki techniczne dla nauczycieli:

Filmy wykorzystywane w pakiecie mają możliwość ustawienia automatycznego tłumaczenia na język polski.



### 1. Lodowce świata

Definicje terminów używanych w sekcji można znaleźć w Polarpedii, w zakładce Lód i Śnieg. <https://polarpedia.eu/pl/category/wszystkie-artykuly/lod-snieg/>

W interaktywnej mapie lodowców GLIMS (<http://www.glims.org/maps/glims>) możliwa jest zmiana podkładu kartograficznego na satelitarny. Można to zrobić klikając na niebieski przycisk w prawym górnym rogu.

### 2. Cykl życia lodowca

Przeczytaj tekst wprowadzający i poproś uczniów o sprawdzenie na Polarpedii terminów: ablacja, akumulacja, firn, bilans masy lodowca i kriosfera. Obejrzyjcie film „Zbuduj lodowiec z lodów!” i postępuj zgodnie z instrukcjami, aby zbudować „lodowiec”.

Następna część to kontynuacja eksperymentu „lody”. Tym razem będzie to podejście modelowe. Przeczytaj tekst wprowadzający do „Symulatora lodowca”. Uruchom model (można go uruchomić w przeglądarce). Poproś uczniów, aby pobawili się suwakami opadów i temperatury. Wykonajcie Zadanie 3.

### 3. Życie na krawędzi

Przeczytaj uczniom tekst wprowadzający. Obejrzyjcie materiały wideo: „Co żyje na lodowcach i wiecznym śniegu?”, „Blood Falls” i „Iceworms”. Omów wpływ ekstremalnych warunków środowiskowych na żywą biotę. Wykonajcie zadanie 4.

### 4. Podsumowanie

Ta sekcja ma na celu sprawdzenie wiedzy uczniów. Proszę wykonać zadania 5 i 6. Definicje terminów używanych w sekcji można znaleźć w Polarpedii, w zakładce Lód i Śnieg. <https://polarpedia.eu/pl/category/wszystkie-artykuly/lod-snieg/>

## Dodatkowe źródła, linki, odnośniki:

### Dodatkowe źródła:

- Artykuł: CO W LODZIE PISZCZY? O MIESZKAŃCACH LODOWCÓW W PIGUŁCE <https://edu-arctic.pl/artykuly/co-w-lodzie-piszczy-o-mieszkancach-lodowcow-w-pigulce>
- Artykuł ŻYCIE W LODOWCOWEJ ZUPIE <https://edu-arctic.pl/artykuly/zycie-w-lodowcowej-zupie>
- Artykuł: NIEBEZPIECZEŃSTWA CZYHAJĄCE W LODOWCACH I WIELOLETNIEJ ZMARZLINIE <https://edu-arctic.pl/artykuly/niebezpieczenstwa-czyhajace-w-lodowcach-i-wieloletniej-zmarzlinie>