

# Różne oblicza geografii

Materiały dydaktyczne

RÓŻNE  
OBLICZA  
GEOGRAFII



Praca zbiorowa pod redakcją:

Arkadiusza M. Tomczyka, Iwony Piotrowskiej,  
Ewy Bednorz, Iwony Hildebrandt-Radke

# **Różne oblicza geografii**

**Materiały dydaktyczne**



# **Różne oblicza geografii**

**Materiały dydaktyczne**

**Praca zbiorowa pod redakcją:  
Arkadiusza M. Tomczyka, Iwony Piotrowskiej,  
Ewy Bednorz, Iwony Hildebrandt-Radke**

**Bogucki Wydawnictwo Naukowe • Poznań 2024**

Publikacja dofinansowana ze środków budżetu państwa w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pod nazwą Społeczna odpowiedzialność nauki – Popularyzacja nauki i promocja sportu nr projektu SONP/SP/546432/2022 kwota dofinansowania 112 920,00 zł całkowita wartość projektu 125 640,00 zł.

Recenzent: prof. dr hab. Maria Groenwald

Copyright © by Authors, Poznań 2024

ISBN 978-83-7986-518-5

Bogucki Wydawnictwo Naukowe  
ul. Górna Wilda 90  
61-576 Poznań  
[www.bogucki.com.pl](http://www.bogucki.com.pl)  
[biuro@bogucki.com.pl](mailto:biuro@bogucki.com.pl)

Druk i oprawa: PerfektDruk

## Spis treści

Wstęp .....	7
Geografia – królowa nauk (Iwona Piotrowska) .....	9
Zmiany klimatu – fakty i mity (Ewa Bednorz) .....	16
Klimat Polski (Arkadiusz M. Tomczyk) .....	21
Wielkopolskie tradycje pracy organicznej (Klaudiusz Świącicki) .....	27
Historia miasta zapisana w osadach – Kolegiata w Poznaniu (Iwona Hildebrandt-Radke) .....	35
Spitsbergen – kraina lodu i niedźwiedzi (Grzegorz Rachlewicz) .....	42
Mapa w geomediach (Beata Medyńska-Gulij) .....	49
Morze Bałtyckie – piękne, ale czy bezpieczne (Jacek Tylkowski) .....	54
Co mamy na niebie? Krótki kurs rozpoznawania chmur (Katarzyna Szyga-Pluta) .....	60
Wieloletnia zmarzlina i lasy borealne w perspektywie antropogenicznego globalnego ocieplenia (Mariusz Lamentowicz) .....	66
Czym oddychamy? Jakość powietrza w mieście (Bartosz Czernecki) ....	74
O co chodzi z tymi płytami? Tektonika płyt litosfery a budowa wnętrza Ziemi (Wojciech Stawikowski) .....	80
Hydrologiczne konsekwencje zmiany klimatu (Dariusz Wrzesiński) ....	88
Cyklony tropikalne (Leszek Kolendowicz) .....	95
Jak pęd do nowoczesności przyczynił się do powstania nowej epoki, czyli teoria antropocenu (Barbara Fiałkiewicz-Kozieł) .....	101
Ekstremalne zjawiska pogodowe (Arkadiusz M. Tomczyk) .....	109
Jak zaplanować wakacje w terenie? Niezbędnik geografa (Magdalena Kugiejko) .....	114
Znikające plaże (Małgorzata Mazurek) .....	121
Na cienkim lodzie – co się z nim dzieje i co nas to obchodzi? (Jakub Małecki) .....	128
Klimat miasta (Marek Półrolniczak) .....	135
Dzieje miasta wodą pisane – kilka słów o wodzie w mieście (Renata Graf) .....	141

---

Człowiek rzeźbiarzem powierzchni miast (Iwona Hildebrandt-Radke) . . .	148
Parki narodowe w Polsce (Marta Kubacka) . . . . .	156
Pogoda i klimat a nasze samopoczucie (Arkadiusz M. Tomczyk) . . . . .	163
Pustynnienie na obrzeżu Sahary (Małgorzata Mazurek) . . . . .	168
Turystyczne walory Arktyki (Magdalena Kugiejko) . . . . .	174
Wizualizacja oraz wyjaśnianie procesów geograficznych poprzez dzieła sztuki (Iwona Piotrowska) . . . . .	180
Jak powstają burze i tornada? (Mateusz Taszarek) . . . . .	186
Życie lodowca (Leszek Kasprzak) . . . . .	191
eXtended Reality (XR) w kartografii (Łukasz Halik) . . . . .	198
Sudety – geologiczny skarbiec naszej Ojczyzny (Wojciech Stawikowski) . .	203
Od pomiarów do prognozy pogody (Piotr Szewczak) . . . . .	211
Morfoklimatyczne zróżnicowanie świata (Ewa Bednorz) . . . . .	216
Wielkie problemy wielkiego kraju, czyli gospodarowanie wodą w Chinach (Leszek Sobkowiak) . . . . .	222
Kryzys wody na świecie (Dariusz Wrześniński) . . . . .	229
Znaczenie torfowisk dla zbiorników wody i węgla w lasach w perspektywie zmian klimatu (Mariusz Lamentowicz) . . . . .	235
Pogoda a bezpieczeństwo w lotnictwie (Piotr Szewczak) . . . . .	242
Antarktyda – jak zmiana klimatu przebudziła lodowego giganta? (Jakub Małecki) . . . . .	247
Środowisko geograficzne a dobrze zachowane stanowiska archeologiczne (Iwona Hildebrandt-Radke) . . . . .	257
Amazonia w okresie zmian klimatu (Małgorzata Mazurek) . . . . .	263
Powodzie błyskawiczne jako skutek konfliktu interesów w relacji człowiek – środowisko (Małgorzata Cichoń) . . . . .	270
Adaptacja do zmiany klimatu (Małgorzata Cichoń) . . . . .	282

## Wstęp

Niniejsza publikacja jest rezultatem dwuletniej realizacji na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu projektu pt. „Różne oblicza geografii”. Pierwszym i najważniejszym celem projektu była popularyzacja osiągnięć naukowych z dyscypliny nauki o Ziemi i środowisku wśród uczniów szkół ponadpodstawowych z województwa wielkopolskiego i tym samym pobudzenie zainteresowania uczniów zagadnieniami związanymi ze środowiskiem przyrodniczym oraz jego współczesnymi dynamicznymi zmianami i ich wieloaspektowymi konsekwencjami. Drugim celem projektu było pogłębienie wiedzy nauczycieli geografii o najnowsze osiągnięcia w reprezentowanej dyscyplinie oraz ułatwienie jej przekazywania z wykorzystaniem materiałów dydaktycznych, zawierających scenariusze lekcji i karty pracy, które zostały przygotowane do zagadnień poruszanych podczas odbywających się zajęć.

W trakcie realizacji projektu poprzez uczestnictwo w 10 spotkaniach, na których zaprezentowano 40 wykładów, uczniowie i nauczyciele zostali zapoznani z najnowszymi trendami w świecie nauki i przekazana wiedza może przyczynić się do zmiany ich stosunku do zasobów środowiska przyrodniczego, modyfikacji dotychczasowych przyzwyczajeń i w konsekwencji do poprawy jakości środowiska w najbliższym otoczeniu. Wyższy poziom wiedzy może przyczynić się również do aktywnego promowania przez uczniów postaw prośrodowiskowych, co w dalszej perspektywie powinno wpłynąć na wykształcenie świadomego społeczeństwa obywatelskiego.

Przedstawiana publikacja zawiera kontekst merytoryczno-metodyczny, reprezentowany przez zaproponowane scenariusze do lekcji geografii, które skierowane są do nauczycieli szkół ponadpodstawowych. Stanowią inspirację do prowadzenia lekcji zarówno w sali lekcyjnej, jak i w terenie. Każdy scenariusz zbudowany jest z następujących elementów: komentarz merytoryczny, odniesienie do dokumentu podstawy programowej, cele lekcji wraz z uczniowskimi kryteriami sukcesu, metody kształcenia, formy pracy, środki dydaktyczne niezbędne w realizacji oraz przebieg lekcji (w rozbudowanej wersji uwzględniającej następujące części lekcji: organizacyjną, powtórzeniową, nawiązującą, postępującą oraz podsumowującą), a także odpowiednie załączniki w postaci kart pracy. Zaproponowane metody realizacji wybranych zagadnień geograficznych zostały przedstawione w przystępny dla nauczyciela sposób, z wykorzystaniem różnorodnych form prezentacji, takich jak mapy, diagramy, zestawienia tabelaryczne oraz fotografie. Metody kształcenia odpowiadają założeniom konstruktywizmu, dlatego umożliwiają poszukiwanie rozwiązań na postawione pytania badawcze i sformułowane problemy.

Struktura publikacji pod względem kolejności scenariuszy w zakresie ich tematyki wprowadza pewną innowację. Scenariusze zostały przedstawione w takiej kolejności, w jakiej pojawiały się poszczególne wykłady stanowiące ideę całego projektu „Różne oblicza geografii”. Uwzględniając zasoby cyfrowe projektu dostępne na stronie <https://obliczageografii.amu.edu.pl>, użytkownicy niniejszej publikacji będą mogli dokonać korelacji scenariuszy i kart pracy z odpowiadającymi im prezentacjami przygotowanymi w programie Power Point. Tym samym nauczycielom przekazywany jest komplet materiałów, które powinny wzbogacić ich warsztat dydaktyczny.

## **Klasa: I**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Geografia – królowa nauk**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają historię geografii jako nauki. Podczas dyskusji, prac indywidualnych i grupowych będą poszukiwać informacji oraz wyjaśniać znaczenie geografii i geografów we współczesnym rozwoju świata. Będą także doskonalić umiejętność opracowywania map mentalnych oraz infografik.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- korzystanie z map fizycznogeograficznych i społeczno-gospodarczych, technologii informacyjno-komunikacyjnych w celu zdobywania, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych (ZP II.1);
- rozwijanie umiejętności komunikowania się i podejmowania konstruktywnej współpracy w grupie (ZP II.9);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- docenianie znaczenia wiedzy geograficznej w poznawaniu i kształtowaniu przestrzeni geograficznej (ZP III.2);
- kształtowanie przekonania o użyteczności edukacji geograficznej dla osobistego rozwoju człowieka oraz aktywności społecznej (ZR III.2).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- przedstawia możliwości wykorzystywania różnych źródeł informacji geograficznej i ocenia ich przydatność (ZP I.1);
- przyjmuje postawę współodpowiedzialności za przyszłość planety Ziemi (ZR II.5).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje historię rozwoju geografii;
- rozumie znaczenie geografii jako nauki w poznawaniu świata;
- definiuje pojęcie geografia;
- rozróżnia dyscypliny geograficzne.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznaje historię rozwoju geografii;
- rozumie znaczenie geografii jako nauki w poznawaniu świata;
- definiuję pojęcie geografia;
- rozróżniam dyscypliny geograficzne.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny,
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z mapą,
  - praca z grafiką,
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli,
- metody waloryzacyjne (eksponujące):
  - pokaz – prezentacja wykonanych przez uczniów infografik.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- przykładowe mapy ogólnogeograficzne;
- karta pracy.

### **PRZEBIEG LEKCJI:**

#### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

#### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, zadając pytania na temat znanych źródeł informacji geograficznej.

#### **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel formułuje podstawowe pytanie, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Dlaczego można stwierdzić, że geografia jest

królową nauk? Personalizując pojęcie królowa w odniesieniu do dyscypliny naukowej geografia, należy podkreślić dwa aspekty władzy królewskiej: insygnia władzy i obszar zarządzania. Ziemia jako planeta oraz wszystkie komponenty środowiska przyrodniczego i społeczno-ekonomicznego na niej się znajdujące są w obszarze zainteresowań geografii oraz prowadzonych przez geografów badań.

#### 4. Część postępująca

Nauczyciel przytacza tezę: „Geografia jest dziedziną wiedzy, która w sposób szczególny zaspokaja jedną ze specyficznych potrzeb cechujących gatunek ludzki, tzn. potrzebę uogólnionego poznania świata. Z tym należy wiązać fakt, że jest ona jedną z najstarszych nauk, sięgającą swymi początkami najwcześniejszych etapów rozwoju myśli ludzkiej. Można zaryzykować tezę, że geografia istnieje tak długo, jak długo po powierzchni Ziemi chodzą ludzie” (Wilczyński 2011). Prosi uczniów o wyjaśnienie tezy.

Następnie pokazuje uczniom XIX-wieczną rekonstrukcję mapy świata Eratostenesa, greckiego matematyka, astronoma, filozofa, geografą i poety, który jest uważany za twórcę pojęcia geografia (Ἐρατοσθένης *Eratosthenes*; 276 p.n.e.–194 p.n.e.). Nauczyciel rozdaje karty pracy i prosi uczniów o udzielenie odpowiedzi na przygotowane zadania.

Nauczyciel prezentuje historię rozwoju geografii w ujęciu syntetycznym i poleca uczniom wskazanie najważniejszych wydarzeń dla jej rozwoju. Informuje, że spektakularny sukces geografia odniosła pod nazwą przyrodoznawstwa (historii naturalnej, sztuk wyzwolonych). Natomiast powrót do starożytnej nazwy *geografia* nastąpił dopiero w XVII w. Zatem przyrodoznawstwo to dziedzina, w której w okresie renesansu dokonano największych odkryć.

Nauczyciel stwierdza, że popyt na wiedzę geograficzną wzrósł w erze nowożytnej. W czasach wielkich odkryć, czyli w epoce renesansu, geografia była chyba najbardziej stosowaną dziedziną wiedzy. Można więc przyjąć, że jest dyscypliną, która w największym stopniu przyczyniła się do ukształtowania realiów współczesnego świata. Sukcesy te przyczyniły się do wzrostu popularności geografii i powszechnego nią zainteresowania, czego przykładem był Napoleon, który w 1808 r. ustanowił pierwszą katedrę geografii i historii na Sorbonie.

W dalszej części lekcji nauczyciel poleca uczniom, aby wykorzystując zasoby Internetu, zapoznali się z sylwetkami wybranych uczonych niemieckich oraz polskich, którzy stworzyli naukowe podstawy nowożytnej geografii rozwijającej się w połowie XIX w. Uczniowie podczas indywidualnej pracy wyszukują odpowiednie informacje oraz tworzą infografiki.

Na podstawie historii rozwoju geografii nauczyciel poleca uczniom zaproponowanie wyjaśnienia i sformułowanie definicji pojęcia geografia. Uczniowie proponują określenia, a ostateczne sformułowanie podaje nauczyciel, przywołując definicję geografii według Leszczyckiego (1975), zgodnie z którą: „Geografia jest nauką o przestrzennym zróżnicowaniu struktur fizycznogeograficznych i społeczno-ekonomiczno-geograficznych i ich wzajemnym powiązaniu”. Kontynuując, wyjaśnia, że przedmiotem badań geografii jest środowisko geograficzne obejmujące zarówno przyrodę, jak i gospodarkę. Geografia ma więc dwa przedmioty

badania: środowisko przyrodnicze oraz człowieka i jego działalność. Jest nauką dualistyczną.

Współczesną geografiją tworzy system nauk badających oraz wyjaśniających przyczyny i skutki przyrodniczego oraz społeczno-gospodarczego zróżnicowania przestrzeni geograficznej. Natomiast przedmiotem badań geografii jest opisywanie i wyjaśnianie związków i współzależności zachodzących między poszczególnymi elementami przyrody ożywionej i nieożywionej oraz między tymi elementami a działalnością człowieka.

Wniosek doprecyzowuje nauczyciel: zatem z klasycznej geografii wyodrębniły się nowe dyscypliny badawcze. Współczesną geografiją tworzy system nauk badających oraz wyjaśniających przyczyny i skutki przyrodniczego i społeczno-gospodarczego zróżnicowania przestrzeni geograficznej. Geografia jest nauką syntetyzującą, problemową; w ujęciu przedmiotowym jest monotematyczna (formułująca prawidłowości na podstawie powtarzalności zjawisk) a w ujęciu regionalnym idiograficzna (dająca opis przestrzenny zjawisk).

Nauczyciel poleca uczniom zastanowienie się nad postawionym pytaniem: Do czego służy geografia? – i stworzenie podczas pracy w grupach, a potem zaprezentowanie, mapy myśli, na której przedstawią wszystkie propozycje określające znaczenie i przydatność geografii jako nauki oraz przedmiotu szkolnego we współczesnym świecie. Uczniowie prezentują na forum klasy opracowane mapy myśli.

## **5. Część podsumowująca**

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne, jednocześnie poddając pod refleksję kolejne pytanie: Co geografia może zrobić dla współczesnego świata?

Poleca także wykonanie zadania domowego polegającego na wyjaśnieniu frazy: „Geografia – kompas do zrozumienia świata”.

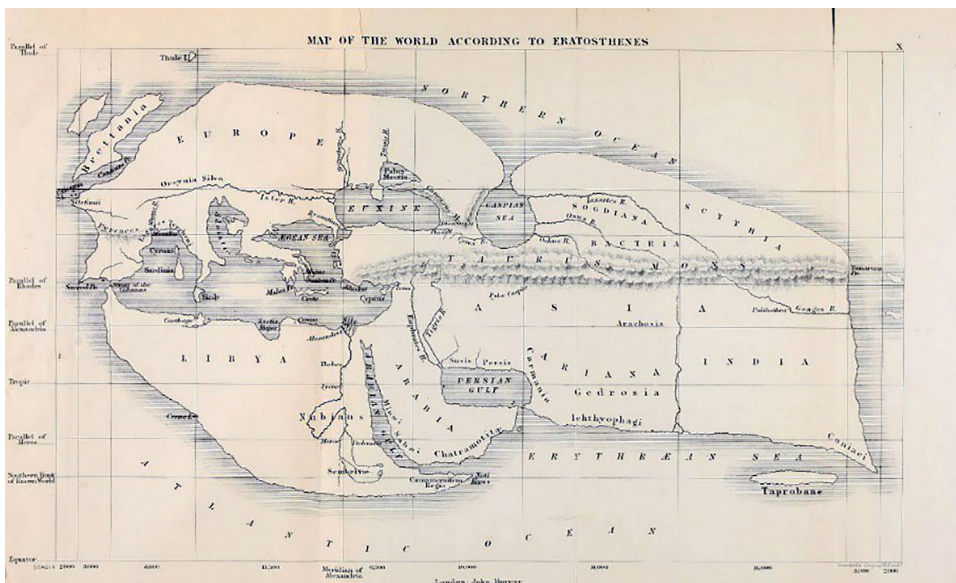
## **LITERATURA**

- Leszczycki S., 1975. Geografia jako nauka i wiedza stosowana, PWN, Warszawa.  
Wilczyński W., 2011. Tożsamość geografii. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków.

## KARTA PRACY GEOGRAFIA – KRÓLOWA NAUK

**ZADANIE 1.** Do najważniejszych dzieł Eratostenesa oprócz mapy świata należą „Geographica”, trzytomowe dzieło zawierające podstawy geografii matematycznej i geografii fizycznej, oraz „Catasterismi”, dzieło astronomiczne. Wszystkie opisy geograficzne Eratostenesa znane są z ksiąg Strabona.

Przeprowadź analizę porównawczą mapy opracowanej przez Eratostenesa (ryc. 1) ze współczesną mapą świata (ryc. 2).



Ryc. 1. XIX-wieczna rekonstrukcja mapy świata Eratostenesa

Źródło: [www.google.com](http://www.google.com).



Ryc. 2. Polityczna mapa świata  
Źródło: <https://www.swiat-obrazow.pl>.

Sformułuj wniosek dotyczący wielkości odwzorowanych obiektów, obszarów kontynentalnych i morskich. Oceń stopień szczegółowości oraz znajomości powierzchni Ziemi w czasach Eratostenesa.

Wniosek:

.....

.....

.....

.....

.....

Ocena stopnia szczegółowości:

.....

.....

.....

.....

.....

**ZADANIE 2.** Wykorzystując zasoby Internetu, zapoznaj się z sylwetkami dwóch uczonych niemieckich – Alexandra von Humboldta oraz Karla Rittera, którzy stworzyli naukowe podstawy nowożytnej geografii rozwijającej się w połowie XIX w. Wyszukaj odpowiednie informacje i przygotuj notki biograficzne oraz infografiki.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**ZADANIE 3.** Na podstawie własnej wiedzy i zasobów Internetu wyszukaj i opracuj notki biograficzne oraz przykładowe infografiki dotyczące wybranych, wybitnych polskich uczonych geografów: J. Śniadeckiego, S. Staszica, W. Nałkowskiego, E. Romera oraz S. Pawłowskiego.

.....  
.....  
.....

**ZADANIE 4.** Geografia w XVII i XVIII w. była nazywana „matką nauk” (m.in. John Locke, za: McDougall 2003, s. 220). Cytując wypowiedź Immanuela Kanta (XVIII w.), wybitnego filozofa, Locke zwrócił uwagę na znaczenie geografii wyrażone w zdaniu: „Nic nie jest w stanie tak oświecić zdrowy ludzki umysł jak właśnie geografia”. W latach 1870–1970 po usamodzielnieniu się geografii jako nauki nastąpił okres jej rozkwitu, nazywany złotym wiekiem geografii. Jaką rolę geografia odgrywa obecnie?

.....  
.....  
.....

Przygotuj mapę mentalną przedstawiającą rolę geografii we współczesnym świecie.

## LITERATURA

McDougall W.A., 2003. Why geography matters... but is so little learned, *Orbis*, 47:2.

## **Klasa: IV**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Zmiany klimatu – fakty i mity**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają zagadnienia związane ze zmianami klimatycznymi oraz ich przyczynami i skutkami. Podczas dyskusji, prac indywidualnych i grupowych będą poszukiwać informacji oraz wyjaśniać regionalne zróżnicowanie przebiegu ocieplenia na kuli ziemskiej, a także oceniać stopień zagrożenia związanego ze zmianami klimatu w wybranych regionach świata.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- interpretowanie treści różnych map (ZP II.2);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- rozumienie specjalistycznych pojęć i posługiwanie się terminami geograficznymi (ZR I.1);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego (ZR II.2);
- waloryzowanie zjawisk i procesów przyrodniczych oraz wartościowanie zachowań i działalności człowieka w środowisku geograficznym (ZR II.7);
- kształtowanie przekonania o użyteczności edukacji geograficznej dla osobistego rozwoju człowieka oraz aktywności społecznej (ZR III.2).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- interpretuje dane liczbowe przedstawione w postaci tabel i wykresów (ZP I.5);
- wyjaśnia rozkład temperatury powietrza na Ziemi (ZP III.2);

- dostrzega prawidłowości w rozmieszczeniu zjawisk i procesów atmosferycznych (ZR III.7);
- wyjaśnia powstawanie geozagrożeń meteorologicznych i klimatycznych (zmiany klimatu) (ZR XVIII.1);
- wskazuje na mapach obszary współcześnie zlodzone i ocenia wpływ zmian klimatycznych na zasięg pokrywy lodowej (ZR XVIII.8).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje skalę globalnego ocieplenia w ostatnich kilkudziesięciu latach;
- rozumie przyczyny współczesnych zmian klimatu;
- dostrzega regionalne różnice przebiegu zmian klimatu na kuli ziemskiej;
- analizuje zagrożenia związane ze zmianą klimatu i ich regionalne zróżnicowanie.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznają skalę globalnego ocieplenia w ostatnich kilkudziesięciu latach;
- rozumie przyczyny współczesnych zmian klimatu;
- dostrzegam regionalne różnice przebiegu zmian klimatu na kuli ziemskiej;
- potrafię przeanalizować zagrożenia związane ze zmianą klimatu i ich regionalne zróżnicowanie.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z mapą;
  - praca z grafiką.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- kartogramy;
- wykresy i diagramy;
- mapy;
- karta pracy.

## **PRZEBIEG LEKCJI:**

### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o wyjaśnienie pojęcia klimat oraz ustalenie różnicy pomiędzy klimatem a pogodą. Zadaje pytanie o podstawowe źródła wiedzy o klimacie.

### **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel formułuje podstawowe pytanie, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Dlaczego zmiany klimatyczne nie postępują równomiernie na kuli ziemskiej i czy wszędzie powodują jednakowe zagrożenia?

## **4. CZĘŚĆ POSTĘPUJĄCA**

Nauczyciel omawia przebieg globalnego ocieplenia w ostatnich kilkudziesięciu latach, które jest najważniejszym przejawem współczesnych zmian klimatu. Wskazując na przyczynę ocieplenia, nauczyciel wspólnie z uczniami wyjaśnia znaczenie gazów cieplarnianych i ich nadmiernej emisji dla wzmocnienia efektu cieplarnianego oraz objaśnia mechanizm jego działania. Tę część kończy indywidualne wykonanie przez uczniów dwóch pierwszych zadań w karcie pracy.

Uczniowie w grupach analizują na podstawie map i wykresów zróżnicowanie przebiegu ocieplenia na kuli ziemskiej, a następnie przedstawiają swoje spostrzeżenia, podejmując próbę wyjaśnienia przyczyn regionalnych różnic. Dyskusję kończy przygotowanie w grupach map myśli i ich prezentacja.

W dalszej części nauczyciel omawia prognozy zmian warunków klimatycznych w Europie do końca XXI w., ze szczególnym uwzględnieniem zmian temperatury powietrza i opadów atmosferycznych, przedstawiając ich konsekwencje.

Na podstawie materiałów z raportu IPCC (2021) uczniowie, pracując w grupach, ustalają środowiskowe, ekonomiczne i społeczne skutki zmian klimatycznych w Europie i na świecie i przedstawiają swoje poglądy w dyskusji.

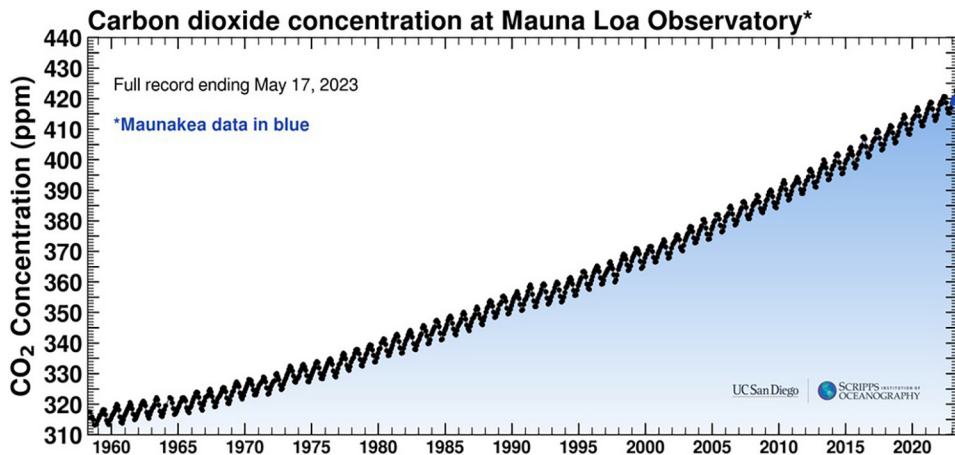
### **5. Część podsumowująca**

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne oraz poleca wykonanie zadania domowego, polegającego na odpowiedzi na pytanie: Czy zmiany klimatyczne postępują jednakowo na kuli ziemskiej i czy związane z nimi zagrożenia są regionalnie zróżnicowane? W odpowiedzi należy odwołać się do konkretnych obszarów, szczególnie silnie dotkniętych współczesnymi zmianami klimatu.

## KARTA PRACY ZMIANY KLIMATU – FAKTY I MITY

**ZADANIE 1.** Narysuj schematycznie mechanizm działania efektu cieplarnianego, uwzględniając elementy takie, jak: powierzchnia ziemi, warstwa gazów cieplarnianych, strumień promieniowania krótkofalowego, strumień długofalowego promieniowania ziemskiego i długofalowe promieniowanie zwrotne atmosfery.

**ZADANIE 2.** Opisz zmiany koncentracji CO<sub>2</sub> od roku 1958 do 2023 na podstawie poniżej zamieszczonego wykresu koncentracji CO<sub>2</sub>.



Ryc. 1. Wykres koncentracji CO<sub>2</sub> na podstawie pomiarów w obserwatorium Mauna Loa (Hawaje) – tzw. krzywa Keelinga  
Źródło: <https://keelingcurve.ucsd.edu>.

.....

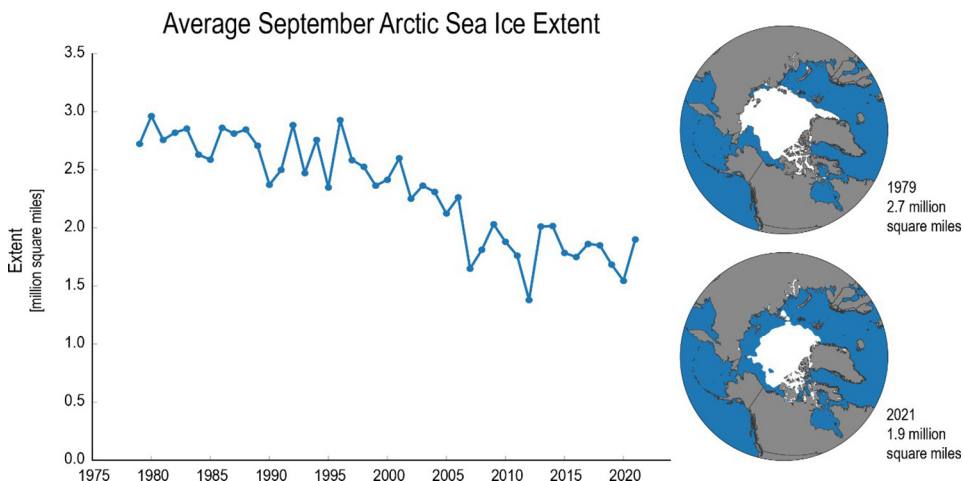
.....

.....

.....

.....

**ZADANIE 3.** Opisz i wyjaśnij zmiany zasięgu lodu morskiego w Arktyce od roku 1979 do 2021 na podstawie przedstawionego poniżej wykresu i map.



Ryc. 2. Średni wrześniowy zasięg lodu morskiego w Arktyce (wykres) oraz zasięg dla września 1979 i września 2021 (mapy)

Źródło: <https://www.globalchange.gov/browse/indicators/arctic-sea-ice-extent>.

.....

.....

.....

.....

.....

**ZADANIE 4.** Na podstawie materiałów udostępnionych w trakcie zajęć oraz pracy grupowej podkreśl lub uzupełnij poprawne odpowiedzi.

W latach 2011–2020 średnia temperatura Ziemi była o 1,09°C **wyższa/niższa** od średniej z lat 1850–1900 (uważanej za równą temperaturze z czasów przedprzemysłowych), przy czym szybciej wzrosła temperatura **lądów/oceanów**. Nie ma wątpliwości, że ocieplenie ma przyczyny **antropogeniczne/naturalne** i związane jest ze zwiększoną emisją gazów ..... i nasileniem efektu .....

**Najszybciej/najwolniej** ogrzewa się Arktyka z powodu  **dodatnich/ujemnych** sprzężeń zwrotnych związanych m.in. z redukcją powierzchni lodowych i **zmniejszeniem/zwiększeniem** albedo. Projekcje klimatyczne dla Europy są szczególnie pesymistyczne dla rejonów **południowych/północnych**. Przewidują bowiem oprócz wzrostu temperatury również **spadek/wzrost** sum opadów. W środkowej Europie będzie wzrastała częstość fal ....., które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia.

# **Klasa: III**

## **Przedmiot: geografia**

### **Temat: Klimat Polski**

#### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają czynniki kształtujące klimat w Polsce. Podczas dyskusji, prac indywidualnych i grupowych będą poszukiwać informacji oraz wyjaśniać zróżnicowanie warunków klimatycznych w Polsce. Na podstawie dostępnych materiałów będą charakteryzować zmianę warunków klimatycznych w Polsce do końca XXI w.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

#### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

##### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- poznanie zróżnicowania środowiska geograficznego, głównych zjawisk i procesów geograficznych oraz ich uwarunkowań i konsekwencji (ZP I.3);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- interpretowanie treści różnych map (ZP II.2);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego (ZR II.2);
- kształtowanie przekonania o użyteczności edukacji geograficznej dla osobistego rozwoju człowieka oraz aktywności społecznej (ZR III.2).

##### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- interpretuje dane liczbowe przedstawione w postaci tabel i wykresów (ZP I.5);
- przedstawia czynniki klimatotwórcze decydujące o zróżnicowaniu klimatu na Ziemi (ZP III.1);

- charakteryzuje klimat Polski oraz wybranego regionu kraju, posługując się mapami elementów klimatu i danymi klimatycznymi (ZP XIV.5);
- wyjaśnia zróżnicowanie klimatu oraz ocenia gospodarcze konsekwencje długości trwania okresu wegetacyjnego w różnych regionach Polski (ZP XIV.6);
- wyjaśnia powstawanie geozagrożeń meteorologicznych i klimatycznych (zmiany klimatu) (ZR XVIII.1).

#### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- pozna je zróżnicowanie klimatyczne Ziemi;
- pozna je czynniki kształtujące klimat w Polsce;
- rozumie zróżnicowanie warunków klimatycznych w Polsce;
- wyjaśnia zmiany klimatyczne obserwowane w Polsce.

#### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- pozna je zróżnicowanie klimatyczne Ziemi;
- pozna je czynniki kształtujące klimat w Polsce;
- rozumie zróżnicowanie warunków klimatycznych w Polsce;
- wyjaśniam zmiany klimatyczne obserwowane w Polsce.

#### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z mapą;
  - praca z grafiką;
  - praca z danymi statystycznymi.

#### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

#### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- atlas geograficzny świata;
- „Atlas klimatu Polski”;
- wykresy i roczniki statystyczne;
- karta pracy.

**PRZEBIEG LEKCJI:****1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

**2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o wyjaśnienie różnicy pomiędzy pogodą a klimatem.

**3. Część nawiązująca**

Nauczyciel formułuje podstawowe pytanie, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Dlaczego klimat w Polsce ulega zmianie?

**4. Część postępująca**

Nauczyciel omawia zróżnicowanie klimatyczne Ziemi, ze szczególnym uwzględnieniem Europy. Uczniowie na podstawie mapy stref klimatycznych świata wymieniają strefy klimatyczne w Europie (korzystają z atlasu geograficznego).

Następnie uczniowie w grupach określają procesy klimatotwórcze i czynniki geograficzne wpływające na warunki klimatyczne w Polsce oraz przygotowują mapę myśli. Po zakończeniu pracy uczniów nauczyciel przeprowadza dyskusję na ten temat. Następnie rozdaje karty pracy i prosi uczniów o rozwiązanie wskazanego zadania.

Uczniowie na podstawie materiałów statystycznych (diagramy i dane statystyczne) oraz analizy map klimatycznych z rozkładem wybranych parametrów meteorologicznych charakteryzują warunki klimatyczne w Polsce (korzystają z „Atlasu klimatu Polski”). W dalszym etapie pracy porównują mapy przygotowane dla różnych wieloleci i określają kierunek zmian klimatu Polski. Tę część zajęć uczniowie realizują w grupach.

Nauczyciel omawia prognozy zmian warunków klimatycznych w Polsce do końca XXI w., ze szczególnym uwzględnieniem zmian temperatury powietrza i opadów atmosferycznych. Przeprowadza wraz z uczniami dyskusję na temat wpływu zmian klimatu Polski na społeczeństwo i gospodarkę kraju. Następnie uczniowie wykonują pozostałe zadania w karcie pracy.

**5. Część podsumowująca**

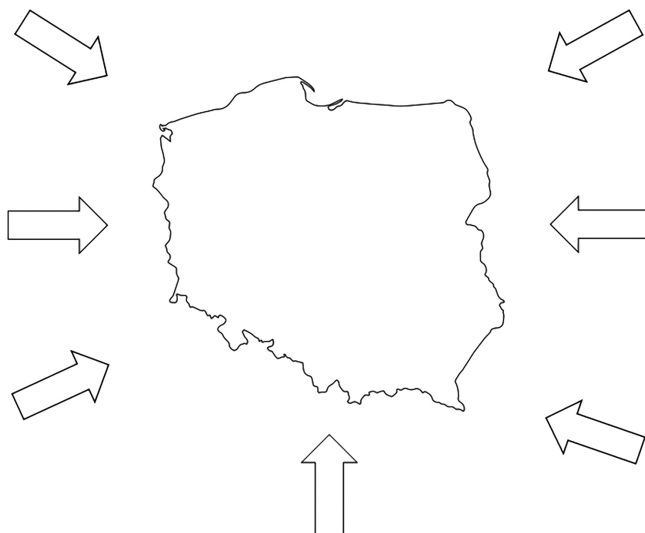
Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne oraz poleca wykonanie zadania domowego, polegającego na wyszukaniu rekordowych wartości temperatury powietrza w Polsce w latach 1991–2020 dla poszczególnych pór roku. Zadanie domowe uczniowie mogą wykonać na podstawie „Atlasu klimatu Polski” lub strony internetowej Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego.

## KARTA PRACY KLIMAT POLSKI

**ZADANIE 1.** Uzupełnij tabelę. Wpisz w odpowiednie rubryki procesy klimatotwórcze oraz czynniki geograficzne kształtujące klimat: **obieg ciepła, wysokość nad poziomem morza, prądy morskie, kąt padania promieni słonecznych, pokrywa śnieżna i roślinna, stosunki orograficzne, obieg wilgoci, szerokość geograficzna, ogólna cyrkulacja atmosferyczna.**

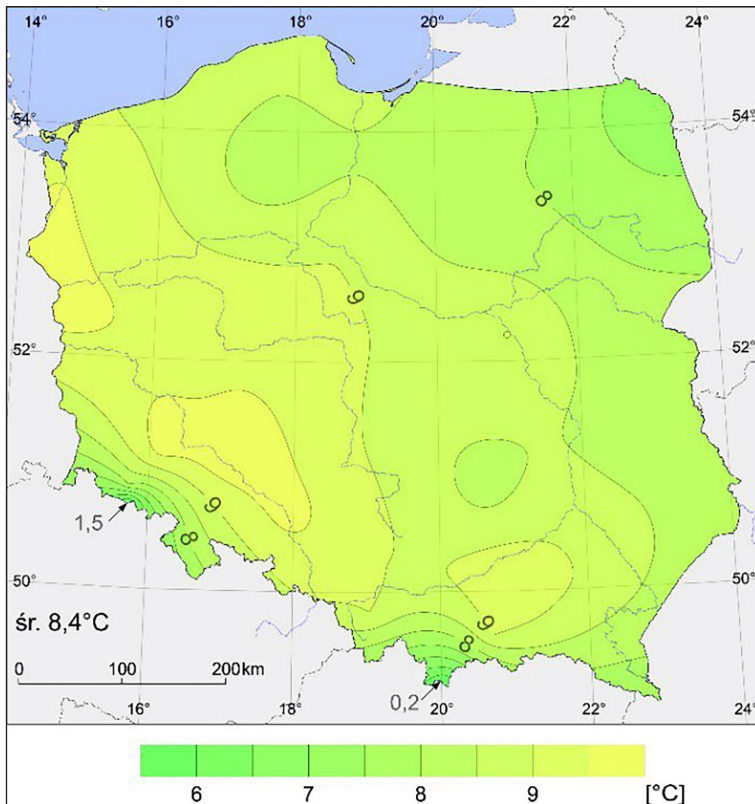
Procesy klimatotwórcze	Czynniki geograficzne	
	zmienne	stałe

**ZADANIA 2.** Wpisz nazwy mas powietrza napływających do Polski. Następnie na podstawie mas powietrza wskaż porę roku, której dotyczy mapa.



Pora roku: lato/zima

**ZADANIE 3.** Na podstawie poniższej mapy scharakteryzuj rozkład przestrzenny średniej rocznej temperatury powietrza w Polsce.



Ryc. 1. Średnia roczna temperatura powietrza w Polsce w latach 1991–2020  
 Źródło: Tomczyk A.M., 2022, Temperatura powietrza, [w:] Tomczyk A.M., Bednorz E., Atlas klimatu Polski. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

.....

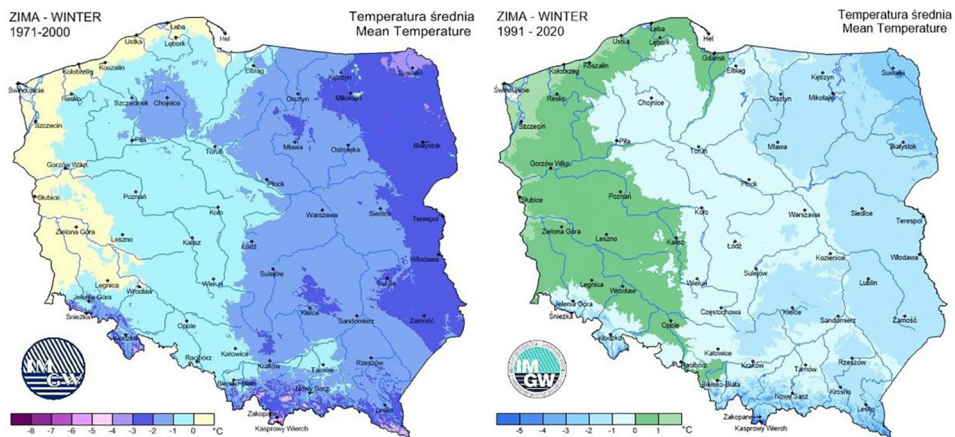
.....

.....

.....

.....

**ZADANIE 4.** Porównaj warunki termiczne zimą w Polsce w podanych wieloletniach.



Ryc. 2. Średnia temperatura powietrza zimą w Polsce w latach 1971–1990 oraz 1991–2020

Źródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy (<https://klimat.imgw.pl>).

## **Klasa: III**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Wielkopolskie tradycje pracy organicznej**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie zapoznają się z powstałą w Wielkopolsce ideą pracy organicznej. Proponowana tematyka łączy w sobie elementy wiedzy geograficznej, historycznej i kulturowej. Uczniowie w czasie zajęć przeprowadzą analizę porównawczą map historycznych, przedstawiających podział administracyjny Wielkopolski jako prowincji historycznej u schyłku istnienia Rzeczypospolitej Obojga Narodów (2. poł. XVIII w.) oraz podział administracyjny Wielkiego Księstwa Poznańskiego (od 1848 r. Prowincji Poznańskiej) z uwzględnieniem map geograficznych. Informacje potrzebne do samodzielnej pracy ucznia będą pozyskiwane, pod opieką nauczyciela przedmiotu, z zasobów Internetu, z możliwością wykorzystania telefonów komórkowych i laptopów. Uczniowie będą pracować indywidualnie i w grupach, a osiągnięte wyniki przedstawiać podczas dyskusji na temat: W jaki sposób ukształtowanie geograficzne regionu wpłynęło na rozwój pracy organicznej w Wielkopolsce?

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- zaznajomienie z różnorodnymi źródłami i metodami pozyskiwania informacji geograficznej (ZP I.2);
- ocenianie zjawisk i procesów politycznych, społeczno-kulturowych oraz gospodarczych zachodzących w Wielkopolsce (ZP II.5);
- kształtowanie postawy patriotycznej, wspólnotowej i obywatelskiej (ZP III.6);
- waloryzowanie zjawisk i procesów przyrodniczych oraz wartościowanie zachowań i działalności człowieka w środowisku geograficznym (ZR II.7).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- interpretuje dane liczbowe przedstawione w postaci tabel i wykresów (ZP I.5);

- prezentuje wartości obiektów stanowiących dziedzictwo kulturowe Polski na przykładzie wybranego regionu lub szlaku turystycznego (ZP XV.13);
- przedstawia regionalne zróżnicowanie zaangażowania w działalność organizacji społecznych w Polsce (ZR XV.7);
- dostrzega wartość partycypacji społecznej w działaniach na rzecz rozwoju lokalnego i regionalnego, w tym poprawy jakości życia (ZR XV.9).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- umiejętnie łączy ze sobą terminologię geograficzną z historyczną;
- poznaje wpływ warunków geograficznych na sposób funkcjonowania polskiej części społeczeństwa wielkopolskiego w okresie zaborów;
- rozumie przenikanie się uwarunkowań geograficznych oraz społeczno-kulturowych i ich wpływ na kształtowanie się postawy aktywności obywatelskiej w Wielkim Księstwie Poznańskim/Prowincji Poznańskiej;
- wyjaśnia specyfikę wielkopolskiej drogi do niepodległości poprzez krzewienie języka, kultury, rozwijanie rolnictwa, handlu, rzemiosła oraz kupiectwa polskiego.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- umiejętnie łączę ze sobą terminologię geograficzną z historyczną;
- poznają wpływ warunków geograficznych na sposób funkcjonowania polskiej części społeczeństwa wielkopolskiego w okresie zaborów;
- rozumiem przenikanie się uwarunkowań geograficznych oraz społeczno-kulturowych i ich wpływ na kształtowanie się postawy aktywności obywatelskiej w Wielkim Księstwie Poznańskim/Prowincji Poznańskiej;
- wyjaśniam specyfikę wielkopolskiej drogi do niepodległości poprzez krzewienie języka, kultury, rolnictwa, handlu rzemiosła oraz kupiectwa polskiego.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z mapą;
  - praca z grafiką.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- atlas geograficzny Polski;

- atlas historyczny Polski;
- telefon komórkowy/laptop z dostępem do Internetu;
- teksty źródłowe;
- karta pracy.

## **PRZEBIEG LEKCJI:**

### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o przedstawienie podstawowych informacji na temat ukształtowania geograficznego Wielkopolski oraz dziejów ziem zaboru pruskiego.

### **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel formuje podstawowe pytanie, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: W jaki sposób ukształtowanie geograficzne regionu wpłynęło na rozwój pracy organicznej w Wielkopolsce?

### **4. Część postępująca**

Nauczyciel zwraca uwagę uczniów na związek między uwarunkowaniami geograficznymi Wielkopolski a rozwojem określonych form pracy organicznej. Następnie uczniowie, pracując w grupach, wykorzystują mapy geograficzne i historyczne do przedstawienia zakresu terytorialnego oraz podziału administracyjnego Wielkopolski. Uwzględniają zmienność granic historycznych i administracyjnych analizowanego obszaru: w okresie schyłku Rzeczypospolitej Obojga Narodów (1764–1793), I zaboru pruskiego (1793–1807), Księstwa Warszawskiego (1807–1815) oraz II zaboru pruskiego (1815–1918/1919). Mapy historyczne zostają porównane z mapami geograficznymi.

Nauczyciel wraz z uczniami na podstawie przygotowanego przez prowadzącego tekstu źródłowego analizuje podstawowe założenia idei pracy organicznej i jej recepcję w Wielkopolsce XIX w.

Uczniowie, pracując w grupach, przygotowują biogramy czołowych wielkopolskich organiczników: gen. Dezyderego Chłapowskiego, Karola Marcinkowskiego, Edwarda Raczyńskiego, Tytusa Działyńskiego, Hipolita Cegielskiego, Maksymiliana Jackowskiego, Jana Langego, Józefa Chociszewskiego, ks. Piotra Wawrzyńskiego, Heliodora Święcickiego. Do opracowania wykorzystują zasoby Internetu, szczególnie Cyfrową Dziecięcą Encyklopedię Wielkopolan oraz Cyfrową Dziecięcą Encyklopedię Wielkopolski, jak również zamieszczone w Internecie materiały ikonograficzne.

Następnie uczniowie, nakierowani przez nauczyciela, starają się odpowiedzieć wspólnie na wiodące pytanie zajęć: W jaki sposób ukształtowanie geograficzne regionu wpłynęło na rozwój pracy organicznej w Wielkopolsce?

### **5. Część podsumowująca**

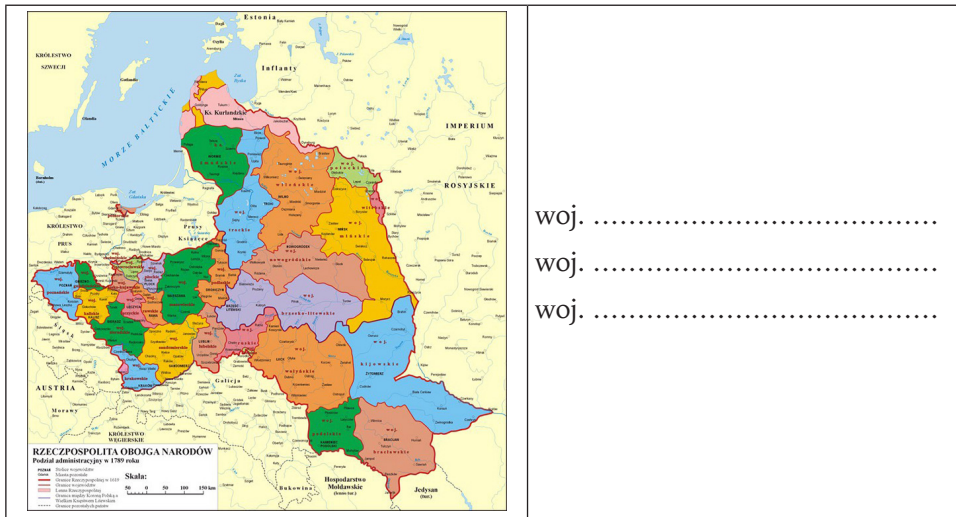
Uczniowie pod kierunkiem nauczyciela opracowują mapę myśli, będącą podsumowaniem odpowiedzi na postawione pytanie. W ramach zadania domowego uczniowie, zachowując podział na wcześniejsze grupy, proszeni są o przygotowanie odpowiedzi na pytanie: w jaki sposób ukształtowanie geograficzne ich małej ojczyzny (miasto, gmina, powiat) wpływa na współczesną kontynuację tradycji organicznych?

## KARTA PRACY

### WIELKOPOLSKIE TRADYCJE PRACY ORGANICZNEJ

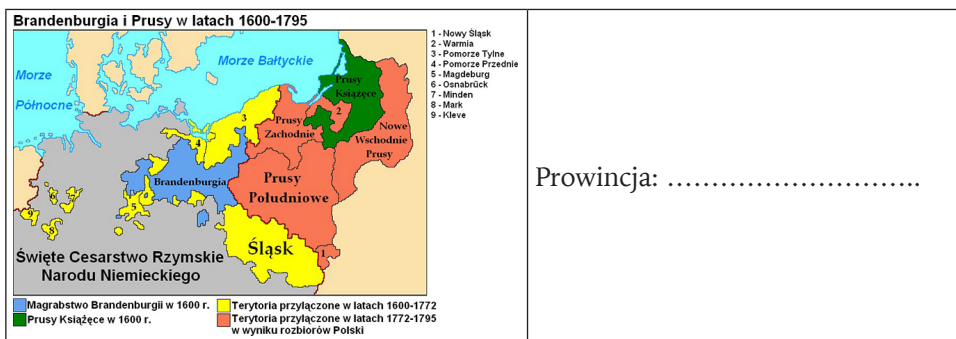
**ZADANIE 1.** Na podstawie map historycznych odpowiedz na poniższe pytania:

1. Z jakich trzech województw składała się Wielkopolska w okresie schyłku Rzeczypospolitej Obojga Narodów?



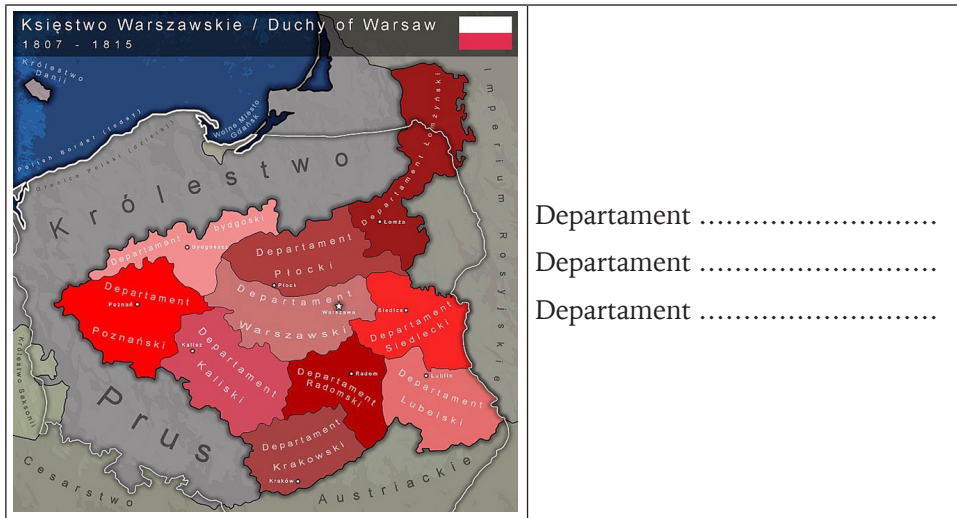
Ryc. 1. Wielkopolska w okresie schyłku Rzeczypospolitej Obojga Narodów  
Źródło: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Podzia%C5%82\\_administracyjny\\_I\\_Rzeczypospolitej#/media/Plik:Administrative\\_division\\_of\\_the\\_Polish-Lithuanian\\_Commonwealth\\_in\\_1789.PNG](https://pl.wikipedia.org/wiki/Podzia%C5%82_administracyjny_I_Rzeczypospolitej#/media/Plik:Administrative_division_of_the_Polish-Lithuanian_Commonwealth_in_1789.PNG).

2. Do jakiej prowincji Królestwa Prus należała Wielkopolska w latach 1793–1807?



Ryc. 2. Brandenburgia i Prusy w latach 1600–1795  
Źródło: <https://pl.m.wikipedia.org/wiki/Plik:Brandenburg-Prussia.jpg>.

3. Do jakich trzech departamentów Księstwa Warszawskiego należały ziemie Wielkopolski w latach 1807–1815?



Ryc. 3. Departamenty Księstwa Warszawskiego

Źródło: <https://www.techpedia.pl/index.php?str=tp&no=35283>.

4. Korzystając z zasobów Internetu, określ, na jakie rejencje było podzielone Wielkie Księstwo Poznańskie/Prowincja Poznańska?



Ryc. 4. Rejencje Wielkiego Księstwa Poznańskiego

Źródło: <https://cyryl.poznan.pl/kolekcja/wielkie-ksiestwo-poznanskie-mapy-ze-zb-ptpn/>.

5. Korzystając z dostępnego w szkole atlasu geograficznego, zawierającego mapy Polski (np. „Atlas geograficzny dla liceum ogólnokształcącego i technikum”, 2023, Wyd. Nowa Era, Warszawa), określ regiony fizyczne Wielkopolski.

**ZADANIE 2.** Na podstawie poniższego tekstu źródłowego określ najważniejsze cechy wielkopolskiej pracy organicznej. W jaki sposób uwarunkowania geograficzne Wielkopolski mogły mieć wpływ na rozwój tych cech?

„Bo każda [część organizmu] ma w sobie właściwe, a wždy dobroczynne powołanie; każda po swojemu toruje drogę Duchowi, każda go rozwija, i właściwemi sobie środki ku współżytkowi uprawia. [...] Dziś wszelka praca, byle prawa, stała się wyzwoloną, a więc szlachetną Sztuk i Nauk uczestniczką, a chyba jedno leniwość i próżnowanie nieszczelnem pozostało. Sam Przemysł przeto, dziś tak potężny, nie uwłóczy nigdy, pod karą samobójstwa, umysłowym ani uczuciowym Duchu drogom; i biada raczej jemu samemu, gdyby się o to pokusił. [...] W rzeczy samej idzie tu o istotny, niezbędny a spójny życia warunek. Bo spółdziałanie to jużci wzajemne jak nieodzowne. Chromiałyby Sztuki i Nauki bez odpowiednich postępów techniki, zmarniałyby przemysł, gdyby go sztuki i nauki nie podsycaly. [...] Oto przed nami nieprzypuszczane cuda przemysłu – oto niedomyślane skarby nauki – oto rosnące wciąż ślady olbrzymiej a gorączkowej pracy [...] Będą więc walki w nowym okresie żywota, ale organiczne. Wszelki postęp i wszelkie życie jest i być musi pasmem walk [...] Czegoż więc dzisiaj trzeba? Oto już nie rewolucji żadnej, ale ewolucji. Oto już nie wywrotu żadnego, lecz nowej wielkiej budowy” (A. Cieszkowski, Historia rozwija nam systemat postępowych kształtów jestestw organicznych, [w:] T. Kizwalter, J. Skowronek, Droga do niepodległości czy program defensywny? Praca organiczna – programy i motywy, Warszawa 1988, s. 129–131).

Lp.	Cecha	Uwarunkowanie geograficzne
1.		
2.		
3.		
4.		

**ZADANIE 3.** Pracując w grupach, wybierzcie pod kierunkiem nauczyciela jedną z postaci związaną z pracą organiczną i opracujcie jej biogram (ustalcie między grupami, aby wybrane postacie się nie powtarzały).

Postacie historyczne do wyboru: gen. Dezydery Chłapowski, Karol Marcinkowski, Edward Raczyński, Tytus Działyński, Hipolit Cegielski, Maksymilian Jackowski, Jan Lange, Józef Chociszewski, ks. Piotr Wawrzyniak, Heliodor Święcicki.

.....  
 .....  
 .....  
 .....

**ZADANIE 4.** Przygotujcie, pracując w grupach, mapę myśli, odpowiadającą na podane dyskusji pytanie: W jaki sposób ukształtowanie geograficzne regionu wpłynęło na rozwój pracy organicznej w Wielkopolsce?

.....

.....

.....

.....

.....

## **Klasa: III**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Historia miasta zapisana w osadach – Kolegiata w Poznaniu**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają osady naturalne i antropogeniczne występujące na obszarze Poznania. Podczas dyskusji, prac indywidualnych i grupowych zapoznają się z historią nieistniejącej Kolegiaty Poznańskiej, która była najwyższym obiektem, stanowiąc dominantę krajobrazową w mieście. Uczniowie w trakcie dyskusji z nauczycielem uzyskują wiedzę na temat historii i uwarunkowań przyrodniczych lokalizacji średniowiecznego osadnictwa w Poznaniu – grodu na Ostrowie Tumskim oraz miasta lokacyjnego (Stare Miasto w Poznaniu). Następnie analizują podkłady mapowe (mapy topograficzne) w celu określenia uwarunkowań lokalizacji Kolegiaty Poznańskiej i potencjalnych zagrożeń dla jej funkcjonowania. Poznają rozmieszczenie nasypów antropogenicznych i ustalają ich związek z rozwojem przestrzennym miasta oraz rodzajem działalności człowieka.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- zaznajomienie z różnorodnymi źródłami i metodami pozyskiwania informacji geograficznej (ZP I.2);
- poznanie podstawowych relacji między elementami przestrzeni geograficznej (przyrodniczej, społeczno-gospodarczej i kulturowej) w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZP I.4);
- korzystanie z planów, map fizycznogeograficznych i społeczno-gospodarczych, fotografii w celu zdobywania, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych (ZP II.1);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- rozumienie specjalistycznych pojęć i posługiwanie się terminami geograficznymi (ZR I.1);

- kształtowanie umiejętności wieloaspektowego postrzegania przestrzeni i wyobraźni przestrzennej (ZR II.6);
- waloryzowanie zjawisk i procesów przyrodniczych oraz wartościowanie zachowań i działalności człowieka w środowisku geograficznym (ZR II.7).

### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

#### **Uczeń:**

- przedstawia możliwości wykorzystywania różnych źródeł informacji geograficznej i ocenia ich przydatność (ZP I.1);
- podaje przykłady informacji pozyskiwanych na podstawie obserwacji i pomiarów prowadzonych w terenie (ZP I.4);
- interpretuje dane liczbowe przedstawione w postaci tabel i wykresów (ZP I.5);
- charakteryzuje główne procesy zewnętrzne modelujące powierzchnię Ziemi (erozja, transport, akumulacja) oraz skutki rzeźbotwórczej działalności rzek (ZP V.3);
- dokonuje obserwacji i sporządza dokumentację procesów geologicznych i geomorfologicznych zachodzących w okolicy miejsca zamieszkania oraz przedstawia ich wyniki w wybranej formie (ZR V.11);
- rozumie, na czym polega kulturowe postrzeganie przestrzeni przez człowieka oraz na podstawie materiałów źródłowych analizuje różnice w jej postrzeganiu w różnych kręgach kulturowych (ZR VIII.3).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje genezę oraz charakterystykę osadów naturalnych i antropogenicznych w Poznaniu;
- poznaje historię średniowiecznego Poznania;
- rozumie rolę człowieka jako czynnika zmian ukształtowania terenu w mieście;
- definiuje pojęcie dominanty krajobrazowej;
- ocenia zagrożenia dla osadnictwa w dolinach rzecznych.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznają genezę oraz charakterystykę osadów naturalnych i antropogenicznych w Poznaniu;
- poznają historię średniowiecznego Poznania;
- rozumie rolę człowieka jako czynnika zmian ukształtowania terenu w mieście;
- definiują pojęcie dominanty krajobrazowej;
- oceniają zagrożenia dla osadnictwa w dolinach rzecznych.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:

- mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z mapą;
  - praca z grafiką;
  - praca z danymi statystycznymi.

#### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

#### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- karty pracy;
- mapa turystyczna lub plan Poznania (materiał pomocniczy).

#### **PRZEBIEG LEKCJI:**

##### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

##### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję od powtórzenia wraz z uczniami informacji z historii dotyczących początków średniowiecznego osadnictwa w Poznaniu, nawiązując do nadrzecznego położenia miasta, zwracając uwagę na dwa etapy w jego rozwoju: na Ostrowie Tumskim oraz na terenie miasta lokacyjnego.

##### **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel formułuje podstawowe pytania: Jakie tereny preferowało osadnictwo średniowieczne w Poznaniu? Jakie osady świadczą o działalności człowieka na terenie miasta i czym się one charakteryzują?

##### **4. Część postępująca**

Nauczyciel rozdaje karty pracy i omawia historię oraz lokalizację najstarszego osadnictwa w Poznaniu, zwracając uwagę na Wartę, określając typ koryta rzeczno-ego i charakter przepływu rzeki wielokorytowej, porównując z obecnym typem koryta rzeczno-ego (ryc. 1).

Następnie przedstawia historię Kolegiaty w nawiązaniu do jej położenia w dolinie rzeczno-jej. Zwraca uwagę na jej wysokość (wysokość wieży 114,8 m) i definiuje pojęcie dominanty krajobrazowej na jej przykładzie.

W kolejnym etapie nauczyciel omawia powierzchniowe podłoże geologiczne, wskazując na powiązanie genetyczne osadów z działalnością lądolodu, natomiast podczas dyskusji uczniowie charakteryzują podstawowe osady (ryc. 2). Uczniowie uzupełniają zadanie 1. Na podstawie rycin 1 i 2 określają przybliżoną rzędną położenia Kolegiaty, wskazują, na jakich osadach oraz w obrębie jakiej formy

terenu usytuowana jest Kolegiata. Odpowiadają na pytanie, czy lokalizacja mogła stanowić zagrożenie dla jej funkcjonowania.

Potem w toku dyskusji z nauczycielem przybliżona zostaje historia rozwoju przestrzennego miasta i jego konsekwencje w postaci zmian rzeźby oraz powstania nasypów antropogenicznych. Nauczyciel charakteryzuje osady, które budują nasypy antropogeniczne. Uczniowie przechodzą do realizacji zadania 2. Określają miąższość nasypów antropogenicznych, analizują ich rozkład w przekroju geologicznym, odpowiadają na pytanie, gdzie występuje największa miąższość nasypów i z jakimi działaniami człowieka można ją powiązać.

### **5. Część podsumowująca**

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne, zwracając uwagę na rozwój przestrzenny miasta (przejście osadnictwa z prawego na lewy brzeg Warty) i jego konsekwencje w postaci zmian ukształtowania terenu oraz powstania osadów antropogenicznych, które przykrywają, maskują, naturalne ukształtowanie terenu w mieście. Nauczyciel w dyskusji z uczniami podkreśla rolę rzeki w mieście, omawiając pozytywne i negatywne konsekwencje jej działalności. Następnie poleca uczniom wykonanie zadania domowego, które polega na wybraniu przez nich swojego lub najbliższego miasta, poszukaniu informacji o początkach jego powstania i próbie wskazania potencjalnego czynnika lokalizacji. Potem na podstawie planów historycznych i innych map pozyskanych z Internetu określa miejsca, gdzie znajdowała się najstarsza część miasta oraz w jakich kierunkach i w jakim czasie następował rozwój przestrzenny miasta.

## KARTA PRACY

### HISTORIA MIASTA ZAPISANA W OSADACH – KOLEGIATA W POZNANIU

**ZADANIE 1.** Wykorzystując informacje z ryciny 1, zaznacz lokalizację Kolegiaty na rycinie 2 i następnie odczytaj, na jakich osadach oraz na jakiej wysokości była położona. Jakie zagrożenie dla funkcjonowania Kolegiaty mogło powodować to położenie? Znajdź na rycinie 2 osady o innej genezie.

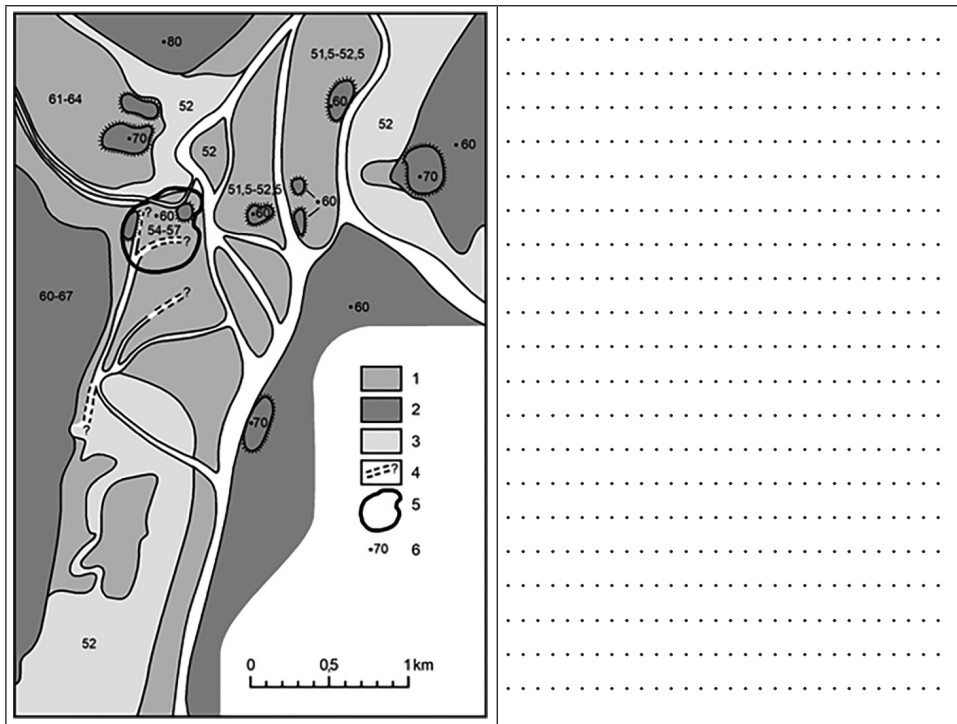


POZNAŃ - 1253

- |  |                                      |                      |
|--|--------------------------------------|----------------------|
| A - Kościół i klasztor Karmelitów Bosych | G - Gród                             | M - Śródka           |
| B - Kościół św. Wojciecha                | H - Podgródzie I                     | N - Kościół św. Jana |
| C - Rynek                                | I - Zagórze                          |                      |
| D - Kościół o. Dominikanów               | J - Podgródzie II                    |                      |
| E - Kościół św. Marcina                  | K - Kościół Najświętszej Maryi Panny |                      |
| F - Miasto lokacyjne                     | L - Katedra                          |                      |

Ryc. 1. Średniowieczne osadnictwo w Poznaniu (okręgiem zaznaczono lokalizację Kolegiaty Poznańskiej).

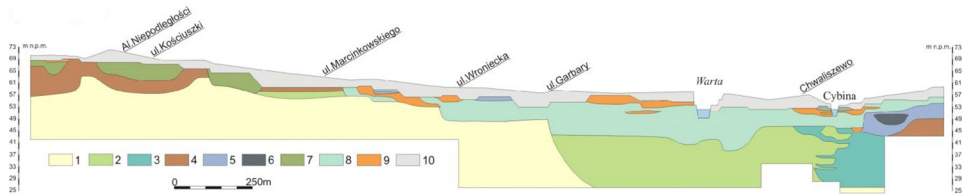
Źródło: Kaczmarczyk Z., 1953, Przywilej lokacyjny dla Poznania z r. 1253, Przegląd Zachodni, 6–8.



Ryc. 2. Powierzchnia przedosadnicza w dolinie Warty z zaznaczonymi ostańcami erozyjnymi. Objasnienia: 1 – piaski, 2 – gliny morenowe, 3 – torfy i namuły organiczne, 4 – przypuszczalny przebieg odnóg Warty, 5 – zarys murów obronnych Starego Miasta w Poznaniu, 6 – rzędne wysokości w m n.p.m.

Źródło: Kaniecki A., 2004, Poznań. Dzieje miasta wodą pisane, cz. I-III, Wydawnictwo PTPN, Poznań.

**ZADANIE 2.** Na podstawie ryciny 3 wskaż miejsca o największej i najmniejszej grubości nasypów antropogenicznych. Wyjaśnij, z jakiego typu działalnością człowieka należy wiązać nasypy w różnych częściach przekroju geologicznego?



Ryc. 3. Przekrój geologiczny przez dolinę Warty obrazujący miąższość nasypów antropogenicznych oraz powierzchniowe utwory geologiczne. Objaśnienia: 1 – iły, 2, 7 – piaski i żwiry, 3, 5, 6 – mułki i iły jeziorne (zastoiskowe), 4 – gliny zwałowe, 8 – osady piaszczyste rzeczne, 9 – namuły rzeczne, 10 – nasypy antropogeniczne.

Źródło: Troć M., 2005, Warunki geośrodowiskowe na obszarze Starego Miasta w Poznaniu, maszynopis pracy doktorskiej, załącznik – przekrój geologiczny III-III.

## **Klasa: IV**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Spitsbergen – kraina lodu i niedźwiedzi**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają Spitsbergen – Svalbard jako krainę lodu i niedźwiedzi. Omówione zostaną procesy rozwoju i zaniku lodowców. Lodowce są ważnym czynnikiem rzeźbotwórczym, dlatego uczniowie zapoznają się z formami odpowiedniego ukształtowania terenu. Z uwagi na globalne zmiany klimatyczne podkreślona będzie kwestia zaniku pokryw lodowych wraz z konsekwencjami. Ponadto przedstawiony zostanie aspekt ochrony krajobrazów Svalbardu oraz ochrony roślin i zwierząt, w tym niedźwiedzi polarnych.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- interpretowanie treści różnych map (ZP II.2);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- rozumienie specjalistycznych pojęć i posługiwanie się terminami geograficznymi (ZR I.1);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz różnicowania przyrodniczego (ZR II.2);
- kształtowanie przekonania o użyteczności edukacji geograficznej dla osobistego rozwoju człowieka oraz aktywności społecznej (ZR III.2).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- wyjaśnia proces powstawania lodowców i przedstawia ich występowanie na Ziemi (ZP IV.5);

- omawia wpływ zanikania pokrywy lodowej na obszarach okołobiegunowych na gospodarkę, życie mieszkańców i ich tożsamość kulturową (ZP IV.6);
- wyjaśnia powstawanie geozagrożeń meteorologicznych i klimatycznych (zmiany klimatu) (ZR XVIII.1);
- wskazuje na mapach obszary współcześnie zlodzone i ocenia wpływ zmian klimatycznych na zasięg pokrywy lodowej (ZR XVIII.8).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- definiuje pojęcia kriosfera, kriologia, chionosfera, chionologia, glacisfera, glaciologia;
- poznaje środowisko przyrodnicze Svalbardu;
- rozumie wpływ działalności lodowców na rzeźbę terenu;
- nazywa i rozpoznaje na fotografiach formy polodowcowe;
- wyjaśnia relacje pomiędzy zmianą klimatu a funkcjonowaniem lodowców.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- definiuję pojęcia kriosfera, kriologia, chionosfera, chionologia, glacisfera, glaciologia;
- poznaję środowisko przyrodnicze Svalbardu;
- rozumiem wpływ działalności lodowców na rzeźbę terenu;
- nazywam i rozpoznaję na fotografiach formy polodowcowe;
- wyjaśniam relacje pomiędzy zmianą klimatu a funkcjonowaniem lodowców.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - plakat;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z mapą;
  - praca z fotografią;
  - praca z danymi statystycznymi.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- mapy ogólnogeograficzne;
- fotografie;
- karta pracy.

## **PRZEBIEG LEKCJI:**

### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna zajęcia poprzez przypomnienie warunków środowiskowych koniecznych do rozwoju lodowców i łądolodów w określonych regionach kuli ziemskiej.

### **3. Część nawiązująca**

Prezentuje postać Fridtjofa Nansena (1861–1930), norweskiego oceanografa i badacza polarnego, oraz nawiązuje do jego życia poszukiwacza i odkrywcy. Przytacza jego wypowiedź: „Przestaję być człowiekiem, kiedy przestaję poszukiwać” i prosi uczniów o jej wyjaśnienie.

### **4. Część postępująca**

Nauczyciel wprowadza pojęcia dotyczące badania lodowców: kriosfera, kriologia, chionosfera, chionologia, glacisfera, glaciologia. Wyjaśnia, że glaciologia jest nauką o lodowcach, interdyscyplinarną dziedziną nauk o środowisku integrującą geofizykę, geologię, klimatologię, meteorologię, hydrologię, biologię i ekologię. Jest też częścią geografii fizycznej.

Następnie prezentuje mapę ukazującą rozmieszczenie łądolodów na kuli ziemskiej w czasie największego nasunięcia około 20 tys. lat temu. Omawia przebieg zlodowaceń na obszarze Polski oraz zlodowacenia w historii geologicznej Ziemi, zwracając uwagę na czas ich występowania oraz zasięg. Poleca wykonanie zadania w karcie pracy.

Prezentuje Stację Polarną Petuniabukta Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, w której od lat 80. XX w. prowadzone są badania naukowe. Uczniowie poszukują informacji na temat badań związanych z funkcjonowaniem lodowców.

W dalszym etapie nauczyciel przedstawia rodzaje lodowców występujących w Arktyce: dolinne, kopuły lodowe, lodowce wypustowe schodzące do morza, a także lodowce schodzące do morza. Na podstawie wyświetlanej animacji omawia procesy odpowiadające za powstawanie i dynamikę lodowców, akumulację i ablację. Wykorzystując fotografie, wyjaśnia sposób poruszania się lodowców, proces awansu, czyli ruchu lodowca naprzód, oraz recesji, ruchu wstecznego, cofania się lodowca. Informuje, że tym samym w zależności od warunków zmienia się prędkość płynięcia lodu. Do omawiania tego procesu wykorzystuje przykłady wybranych lodowców Horbye, Ragnar i Ebba oraz ilustruje odpowiednimi grafikami, które uczniowie podczas pracy grupowej analizują, interpretują oraz nad którymi dyskutują.

Następnie nauczyciel prezentuje fotografie form powstałych w wyniku działalności lodowców i łądolodu, takie jak moreny, sandry, głązy narzutowe, mutony,

a także związane z działalnością wód polodowcowych. Uczniowie uczą się rozpoznawać te formy i wnikliwie je analizują.

Ważnym etapem zajęć jest powiązanie funkcjonowania lodowców ze zmieniającymi się warunkami klimatycznymi. W tym celu nauczyciel przedstawia fotografie wybranych lodowców, które zostały udokumentowane w czasie, np. lodowca Hansa na Spitsbergenie w 1957 i 2003 r. Wykorzystuje także ilustracje z zaznaczonymi zasięgami czoła lodowca w różnych latach i poleca uczniom wyjaśnienie przyczyn tego zjawiska i wykonanie zadania w karcie pracy.

W końcowej części lekcji poruszana jest tematyka ochrony krajobrazów Svalbardu. Uczniowie analizują mapę przedstawiającą główne formy ochrony, takie jak parki narodowe, rezerwaty przyrody czy ptasie ostoje. Zwracają uwagę na działania człowieka. Wśród wielu rozporządzeń dotyczących ochrony gatunkowej niezwykle ważny jest zakaz polowań na białe niedźwiedzie wydany w 1974 r. Tym samym niedźwiedzie znajdują się pod szczególną ochroną, stanowiąc jednocześnie symbol tego regionu, a ich sytuacja jest stale monitorowana.

Działalność człowieka w środowisku polarnym Spitsbergenu związana jest także z aspektem gospodarczym, a obecnie też z intensywnym rozwojem turystyki. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że na Spitsbergenie znajduje się Globalny Bank Nasion. Został on zbudowany w tunelu w wieloletniej zmarzlinie, a służy do bezpiecznego przechowywania nasion roślin jadalnych pochodzących z całego świata.

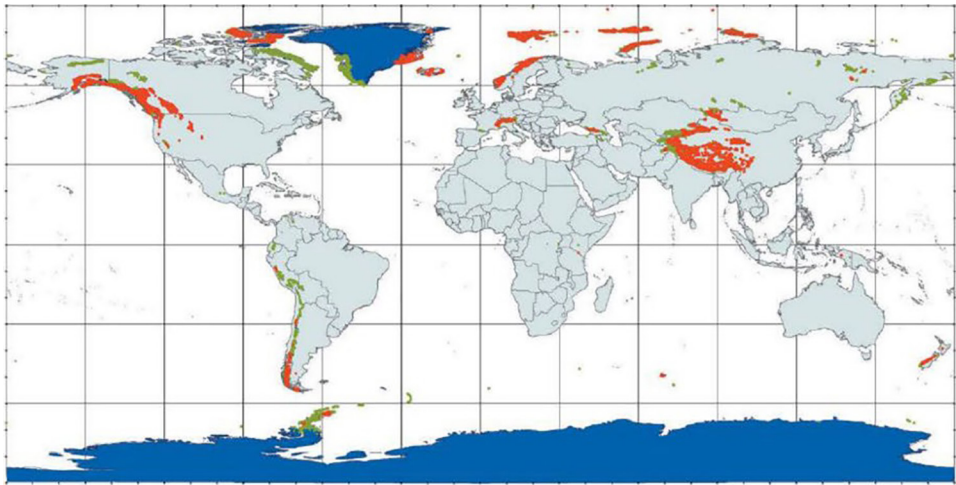
## **5. Część podsumowująca**

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne, jednocześnie poddając pod dyskusję i refleksję następującą tezę: „Topnienie lodowców jest »ikoną« globalnych zmian klimatycznych” (Roger Braithwaite). Poleca także wykonanie zadania domowego polegającego na przygotowaniu odpowiedniej infografiki przedstawiającej współczesną sytuację lodowców.

## KARTA PRACY

### SPITSBERGEN – KRAINA LODU I NIEDŹWIEDZI

**ZADANIE 1.** Na podstawie poniższej mapy omów rozmieszczenie lodowców i lądolodów na kuli ziemskiej, uwzględniając warunki środowiskowe.



Ryc. 1. Rozmieszczenie lodowców i lądolodów na kuli ziemskiej (kolory: niebieski, czerwony i zielony nie mają znaczenia dla zadania, oznaczają różne dane pomiarowe charakteryzujące pokrywy lodowcowe)

Źródło: Zemp M. i in., 2014, Introduction: Global Glacier Monitoring a Long-Term Task Integrating in Situ Observations and Remote Sensing, Series: Springer Praxis Books.

**ZADANIE 2.** Na mapie Spitsbergenu – Svalbardu zaznaczone są polskie stacje badawcze (ryc. 2).

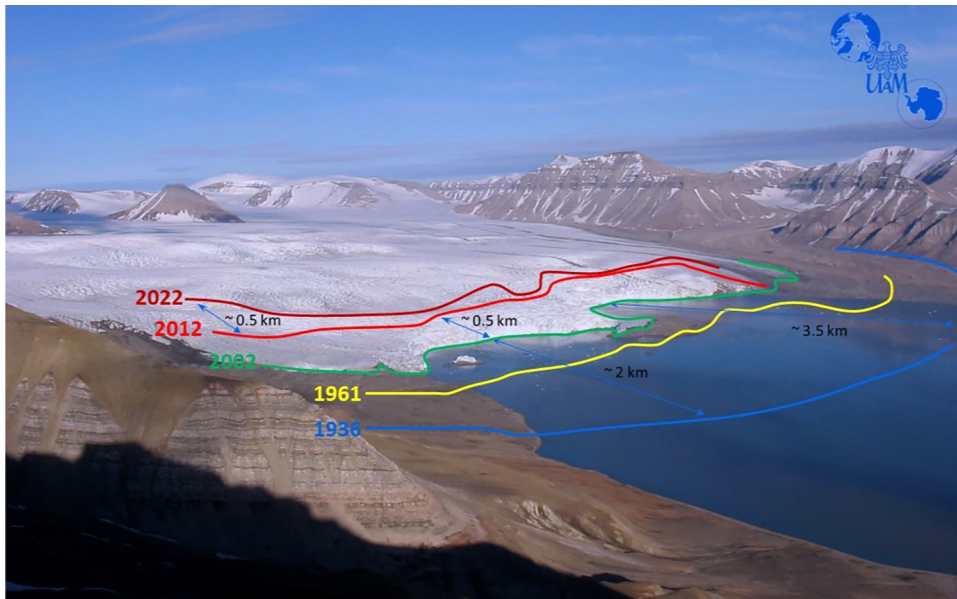
W Stacji Polarnej Petuniabukta Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu badania są prowadzone od lat 80. XX w.

Porównaj warunki pracy badaczy i możliwości prowadzenia badań naukowych. Na podstawie zasobów Internetu dowiedz się, jakie badania są realizowane w Stacji Petuniabukta.



Ryc. 2. Spitsbergen – Svalbard i Stacja Polarna Petuniabukta Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

**ZADANIE 3.** Na podstawie fotografii opisz zmianę zasięgu lodowca Nordenskjolda w czasie i wyjaśnij przyczyny tego zjawiska.



Fot. 1. Zmiany zasięgu lodowca Nordenskjolda

**ZADANIE 4.** Ochrona krajobrazów Svalbardu stanowi ważne zadanie dla ludności. Szczególną ochroną od 1974 r. objęto białe niedźwiedzie, które są symbolem tego regionu, a ich sytuacja jest stale monitorowana. Wymień podejmowane działania, które służą ochronie niedźwiedzi.

## **Klasa: I**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Mapa w geomediach**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

Na zajęciach uczniowie poznają tradycyjne i dostosowane do nowych technologii wykorzystanie map. Podczas prezentowania, dyskusji i prac w grupach będą zapoznawać się z wizualizacjami kartograficznymi. Uczniowie będą omawiali skuteczność map w reprezentacji danych statystycznych oraz w geomediach ukazujących zjawiska geograficzne.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- korzystanie z planów, map fizycznogeograficznych i społeczno-gospodarczych, fotografii w celu zdobywania, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych (ZP II.1);
- interpretowanie treści różnych map (ZP II.2);
- dostrzeganie aplikacyjnego charakteru geografii (ZP III.3);
- rozumienie specjalistycznych pojęć i posługiwanie się terminami geograficznymi (ZR I.1);
- kształtowanie umiejętności wieloaspektowego postrzegania przestrzeni i wyobraźni przestrzennej (ZR II.6).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- wyróżnia graficzne i kartograficzne metody przedstawiania informacji geograficznej i podaje przykłady zastosowania różnych rodzajów map (ZP I.2);
- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- wykorzystuje technologie informacyjno-komunikacyjne i geoinformacyjne do pozyskiwania, przechowywania, przetwarzania i prezentacji informacji geograficznych (ZR I.5).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje cechy geometryczne i graficzne oraz multimedialne mapy i formy znaków kartograficznych;
- formułuje definicje mapy i wizualizacji kartograficznej w geomeidiach;
- poznaje przykłady map w geomeidiach;
- podaje przykłady prezentacji kartograficznej dla zjawisk statystycznych w przestrzeni geograficznej;
- poznaje technologie graficzne i geoinformacyjne do opracowania map;
- wyjaśnia skuteczność i atrakcyjność map tradycyjnych i multimedialnych w prezentacji zjawiska geograficznego.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznają cechy geometryczne i graficzne mapy i formy znaków kartograficznych;
- formułują definicje mapy i wizualizacji kartograficznej w geomeidiach;
- poznają przykłady map w geomeidiach;
- podają przykłady prezentacji kartograficznej dla zjawisk statystycznych w przestrzeni geograficznej;
- poznają technologie graficzne i geoinformacyjne do opracowania map;
- wyjaśnią skuteczność i atrakcyjność map tradycyjnych i multimedialnych w prezentacji zjawiska geograficznego.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z mapą;
  - praca z grafiką;
  - praca z danymi statystycznymi.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- mapy, wizualizacje kartograficzne, filmy, animacje;
- karta pracy.

## **PRZEBIEG LEKCJI:**

### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o przytoczenie cech geometrycznych i graficznych mapy i form znaków kartograficznych.

### **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel formułuje pytania, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Jakie mapy są skuteczne i atrakcyjne w prezentowaniu zjawisk geograficznych? Dlaczego mapy mają znaczenie w geomediach?

### **4. Część postępująca**

Nauczyciel wprowadza pojęcie geomediiów: Jeśli geografia opisuje przestrzeń geograficzną, a kartografia obrazuje tę przestrzeń, to GEOMEDIA są środkami przekazu informacji o przestrzeni geograficznej. Geomedia są atrakcyjnym i skutecznym sposobem przekazu informacji o zjawiskach w przestrzeni geograficznej: animacja, film, wizualizacje kartograficzne tradycyjne, perspektywiczne w trzecim wymiarze, wirtualna i rozszerzona rzeczywistość i inne.

Następnie nauczyciel pokazuje przykład zastosowania różnych metod mapowania jednego zjawiska: gęstość zaludnienia w krajach Europy Środkowej na mapie kropkowej, kartogramie, mapie izochromatycznej, mapie trójwymiarowej oraz na mapie animowanej. Uczniowie na podstawie analizy wizualnej omawiają w grupach poziom skuteczności oraz atrakcyjności graficznej każdej z metod mapowania.

W dalszej części nauczyciel omawia film z wizualizacjami kartograficznymi. Na przykładzie filmu opublikowanego na kanale YouTube wskazuje geomedialne ujęcie przestrzeni geograficznej z różnych perspektyw prezentacji kartograficznej. Nauczyciel wymienia funkcje mapy w wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości oraz możliwości konstrukcji znaków kartograficznych w programach graficznych i geoinformacyjnych. Na przykładzie filmu wyświetlanego na smartfonie uczniowie oceniają możliwości stosowania znaków kartograficznych w wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości.

### **5. Część podsumowująca**

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia oraz poleca wykonanie zadania domowego, polegającego na udzieleniu odpowiedzi na pytanie: Które z typów map mogą być stosowane w geomediach, aby skutecznie przekazać informację geograficzną? W odpowiedzi należy odwołać się do przykładów omówionych na lekcji oraz do geomedialnych wideo na kanale YouTube.

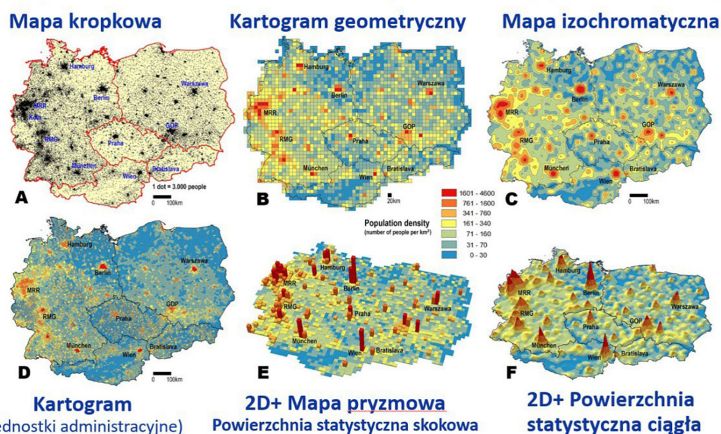
## KARTA PRACY

### MAPA W GEOMEDIACH

**ZADANIE 1.** Na podstawie zestawienia sześciu metod kartograficznej reprezentacji gęstości zaludnienia w krajach Europy Środkowej określ poziom każdej z metod w zakresie jej skuteczności w przekazie informacji geograficznej: bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski. Wpisz krótkie uzasadnienie, posługując się pojęciami: łatwość odczytania informacji, sugestywność przekazu informacji, atrakcyjność graficzna itd.

Metoda mapowania	Poziom skuteczności	Uzasadnienie
Mapa kropkowa		
Kartogram geometryczny		
Mapa izochromatyczna		
Kartogram (jednostki administracyjne)		
Mapa pryzmowa		
Powierzchnia statystyczna ciągła		

### *gęstość zaludnienia w krajach Europy Środkowej*



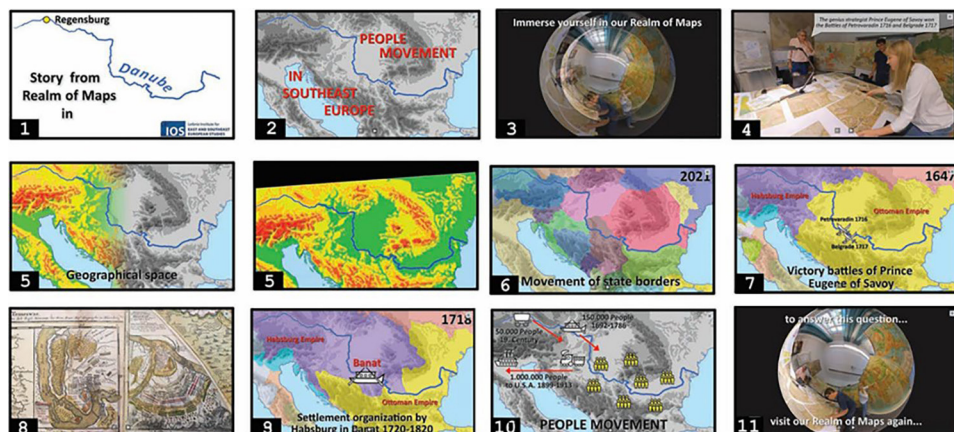
Ryc. 1. Metody mapowania prezentujące gęstość zaludnienia w krajach Europy Środkowej

Źródło: Medyńska-Gulij B., 2021, Kartografia i geomeia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

**ZADANIE 2.** Na podstawie przedstawionych klatek pochodzących z filmu zamieszczonego na kanale YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=E-mChqmY-n2A&t=211s>) wymień trzy najbardziej interesujące metody geomedialne oraz uzasadnij swój wybór.

1: Prosta mapa (z rzeką Dunaj); 2: Mapa z rzeką i cieniowaną rzeźbą terenu; 3: Fotografia sferyczna pokoju z mapami; 4: Historyczne mapy na stole; 5: Map hip-sometryczna 3D; 6: Mapa polityczna; 7: Mapa z symbolami bitwy; 8: Historyczna mapa bitwy; 9: Mapa historyczno-polityczna ze statkiem osiedleńców; 10: Mapa z animacją migracji ludności; 11. Animacja z fotografiami sferycznymi imitującymi zamykanie pokoju z mapami.

Najbardziej interesujące metody geomedialne	Krótkie uzasadnienie (np. prosta w interpretacji, wysoka czytelność, ciekawe ujęcie informacji geograficznej, sugestywna prezentacja, dobra kolorystyka itp.)



Ryc. 2. Przykłady metod geomedialnych  
 Źródło: Medyńska-Gulij B., 2021, Kartografia i geomeedia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

## **Klasa: III**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Morze Bałtyckie – piękne, ale czy bezpieczne**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają uwarunkowania i czynniki decydujące o specyfice przyrodniczej i właściwym stanie ekologicznym Morza Bałtyckiego. Podczas dyskusji, prac indywidualnych i zespołowych będą poszukiwać informacji oraz wyjaśniać zagrożenia naturalne i antropogeniczne dla środowiska przyrodniczego wód morskich i wybrzeża. Na podstawie dostępnych materiałów będą charakteryzować właściwości fizykochemiczne wód morskich, dynamikę wymiany wody i erozji brzegu oraz zagrożenia antropogeniczne wynikające z dostawy zanieczyszczeń.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- rozumienie prawidłowości w zakresie funkcjonowania środowiska geograficznego oraz wzajemnych zależności w systemie człowiek–przyroda (ZP I.5);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego (ZR II.2);
- kształtowanie przekonania o użyteczności edukacji geograficznej dla osobistego rozwoju człowieka oraz aktywności społecznej (ZR III.2).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- interpretuje dane liczbowe przedstawione w postaci tabel i wykresów (ZP I.5);

- przedstawia główne cechy i stan środowiska przyrodniczego Morza Bałtyckiego oraz dostrzega potrzebę jego ochrony (ZP XIV.11);
- charakteryzuje zróżnicowanie rzeźby pobraża Bałtyku oraz porównuje cechy i wyjaśnia genezę wybrzeża niskiego i wysokiego (ZR XIII.7).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje zróżnicowanie fizykochemiczne Morza Bałtyckiego;
- rozróżnia czynniki kształtujące stan ilościowy i jakościowy wód Bałtyku;
- określa zagrożenia antropogeniczne dla jakości wody oraz dla roślin i zwierząt morskich;
- wyjaśnia znaczenie wód morskich w kształtowaniu wybrzeży.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznaje zróżnicowanie fizykochemiczne Morza Bałtyckiego;
- rozróżnia czynniki kształtujące stan ilościowy i jakościowy wód Bałtyku;
- określam zagrożenia antropogeniczne dla jakości wody oraz dla roślin i zwierząt morskich;
- wyjaśniam znaczenie wód morskich w kształtowaniu wybrzeży.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z grafiką;
  - praca z danymi statystycznymi.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- atlas geograficzny;
- mapa batymetryczna i geośrodowiskowa Morza Bałtyckiego;
- wykresy i roczniki statystyczne;
- karta pracy.

### **PRZEBIEG LEKCJI:**

#### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

## 2. Część powtórzeniowa

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o wyjaśnienie pojęcia morze oraz jak można je określić ze względu na położenie. Zadaje również pytanie otwarte: Jakie korzyści wynikają z dostępu Polski do Morza Bałtyckiego?

## 3. Część nawiązująca

Nauczyciel formułuje podstawowe pytania, na które będą poszukiwane odpowiedzi podczas zajęć dydaktycznych: Dlaczego uważa się, że Morze Bałtyckie jest bezpieczne? Jakie są przyrodnicze i antropogeniczne zagrożenia dla wód morskich i wybrzeży?

## 4. Część postępująca

Nauczyciel przedstawia występowanie mórz na Ziemi, ze szczególnym uwzględnieniem Europy. Uczniowie indywidualnie na podstawie mapy fizycznogeograficznej świata dokonują podziału mórz z uwagi na ich położenie w odniesieniu do lądów i oceanów (korzystają z atlasu geograficznego).

Następnie w grupach analizują zasięg zlewiska Morza Bałtyckiego, jego podział ze względu na ukształtowanie linii brzegowej oraz rzeźbę dna. Określają czynniki decydujące o wymianie wody w Bałtyku i dostawie do niego zanieczyszczeń oraz przygotowują mapę myśli. Po zakończeniu pracy uczniów nauczyciel przeprowadza dyskusję na ten temat.

Potem nauczyciel rozdaje karty pracy i prosi uczniów o rozwiązanie wskazanego zadania. Uczniowie w grupach na podstawie materiałów statystycznych (diagramy i dane statystyczne) oraz analizy map i opracowań geośrodowiskowych charakteryzują zagrożenia naturalne oraz antropogeniczne mórz i wybrzeży (korzystają m.in. z mapy fizycznogeograficznej, geologicznej i przygotowanych przez nauczyciela opracowań).

Nauczyciel omawia prognozy zmian warunków środowiskowych Morza Bałtyckiego i przeprowadza wraz z uczniami dyskusję na temat ich wpływu na społeczeństwo i gospodarkę kraju. Uczniowie wykonują pozostałe zadania w karcie pracy.

## 5. Część podsumowująca

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne oraz poleca wykonanie zadania domowego, polegającego na przedstawieniu w formie tabelarycznej lub opisowej:

- korzyści z dostępu do morza i jego zasobów,
- głównych zagrożeń Bałtyku wynikających z presji człowieka,
- sposobów ograniczenia szkodliwego oddziaływania człowieka na środowisko przyrodnicze Bałtyku.

Zadanie domowe uczniowie mogą wykonać na podstawie informacji pozyskanych z podręczników szkolnych, atlasów oraz portali internetowych.

## KARTA PRACY

### MORZE BAŁTYCKIE – PIĘKNE ALE CZY BEZPIECZNE?

**ZADANIA 1.** Cechy fizycznogeograficzne Morza Bałtyckiego.

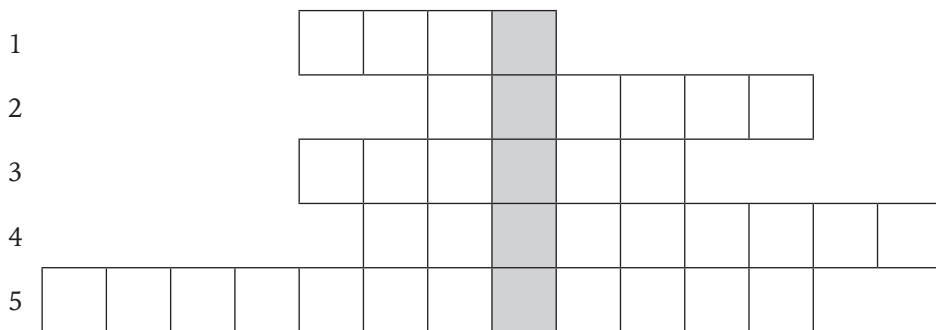
Na zamieszczonej mapie konturowej:

- **regiony Bałtyku:** zaznacz linią przerywaną i podpisz cyframi: 1. Kattegat, 2. Sund i Morze Bełtów, 3. Bałtyk Właściwy, 4. Zatokę Ryską, 5. Zatokę Fińską, 6. Morze Botnickie, 7. Zatokę Botnicką; podpisz także: Zatokę Pomorską 3a, Zatokę Gdańską 3b oraz Zalew Szczeciński 3 c i Zalew Wiślany 3d;
- **batymetria:** zaznacz literami głębie: A. Bornholmska, B. Gdańska, C. Gotlandzka, D. Landsort, E. Alandzka, F. Botnicka;
- **zasolenie:** zaznacz kolorem – czerwonym  $>20\%$ , pomarańczowym  $8-20\%$ , żółtym  $6-8\%$ , niebieskim  $<6\%$ ;
- **typ wybrzeża:** zaznacz kolorową linią wzdłuż wybrzeża: brązowa oznacza klif, żółta – mierzeje i wydmy, czarna – fiordy, czerwona – szkiery.



**ZADANIE 2.** Zmiany środowiska przyrodniczego Morza Bałtyckiego. Rozwiąż krzyżówkę. Rozwiązaniem jest nazwa gatunku ryby, który jest dowodem na zmiany klimatyczne, zmiany jakości wody oraz przełowienie ryb w Bałtyku.

1. Główna cieśnina („droga życia”) wymiany wody między Bałtykiem a Morzem Północnym.
2. Najbardziej szkodliwy pierwiastek dostarczany do Bałtyku głównie rzekami.
3. Szczególnie niebezpieczny gaz trujący zatopiony w beczkach w Bałtyku.
4. Jego spadek jest oznaką „umierania” Morza Bałtyckiego.
5. Największe zagrożenie antropogeniczne dla jakości wód Bałtyku.



**Wskaż gatunki obce w Morzu Bałtyckim.** Rozwiązaniem jest powierzchnia dna Bałtyku (w tys. km<sup>2</sup>) pozbawiona życia, zajęta przez tzw. beztlenową strefę śmierci.

- turbot 2
- babka bycza 6
- sercówka jadalna 1
- troć wędrowna 5
- rangia 0

**Rozwiąż rebus.** Rozwiązaniem jest jedyny gatunek walenia żyjący w Bałtyku.



**ZADANIE 3.** Zagrożenia antropogeniczne Morza Bałtyckiego.

Na mapie konturowej zaznacz:

- **główne źródła dostawy biogenów** – kolorem brązowym (związki azotu i fosforu) oznaczając następujące rzeki: Wisła, Odra, Niemen, Dźwina i Narwa;
- **beztlenowe strefy śmierci** – kolorem czerwonym;
- **miejsca zatopienia broni chemicznej** – kolorem czarnym;
- **transport morski i porty** – kolorem pomarańczowym trasy żeglugi i główne porty, m.in.: Ust-Ługa, Szczecin-Świnoujście, Gdańsk, Primorsk, Petersburg, Kłajpeda, Göteborg, Helsinki.



**Klasa: I**

**Przedmiot: geografia**

**Temat: Co mamy na niebie? Krótki kurs rozpoznawania chmur**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają zasady klasyfikacji chmur. Podczas dyskusji, prac indywidualnych i grupowych będą poszukiwać informacji na temat cech wyróżniających poszczególne rodzaje chmur. Na podstawie dostępnych materiałów będą charakteryzować cechy pozwalające na określenie rodzaju chmury oraz przeprowadzać obserwację zachmurzenia w terenie.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- prowadzenie obserwacji i pomiarów w terenie, opracowanie i prezentacja wyników, analizowanie pozyskanych danych oraz formułowanie wniosków na ich podstawie (ZR II.1);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego (ZR II.2);
- kształtowanie przekonania o użyteczności edukacji geograficznej dla osobistego rozwoju człowieka oraz aktywności społecznej (ZR III.2).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- podaje przykłady informacji pozyskiwanych na podstawie obserwacji (ZP I.4);

- przedstawia piękno, potęgę oraz dynamikę zmian zachodzących w atmosferze, wyjaśnia przyczyny tych zmian, ukazuje ich zagrożenia i skutki w formie prezentacji fotograficzno- opisowej (ZP III.7);
- wykazuje związek między budową atmosfery a zjawiskami i procesami meteorologicznymi (ZR III.1);
- dostrzega prawidłowości w rozmieszczeniu zjawisk i procesów atmosferycznych (ZR III.7).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje zjawiska atmosferyczne i ich wpływ na pogodę;
- wymienia elementy budujące chmury;
- ocenia wielkość zachmurzenia;
- poznaje kryteria wyróżniania rodzajów chmur;
- rozróżnia rodzaje chmur.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznają zjawiska atmosferyczne i ich wpływ na pogodę;
- wymienia elementy budujące chmury;
- ocenia wielkość zachmurzenia;
- poznają kryteria wyróżniania rodzajów chmur;
- rozróżniają rodzaje chmur.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z atlasem chmur;
- metody bezpośredniej obserwacji i pomiaru:
  - lekcja w terenie.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- atlas chmur;
- karta pracy.

## **PRZEBIEG LEKCJI:**

### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o wyjaśnienie pojęcia pogoda oraz podanie nazw elementów meteorologicznych.

### **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel formuje podstawowe pytanie, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Jakie rodzaje chmur wyróżniamy i jakie są ich cechy charakterystyczne?

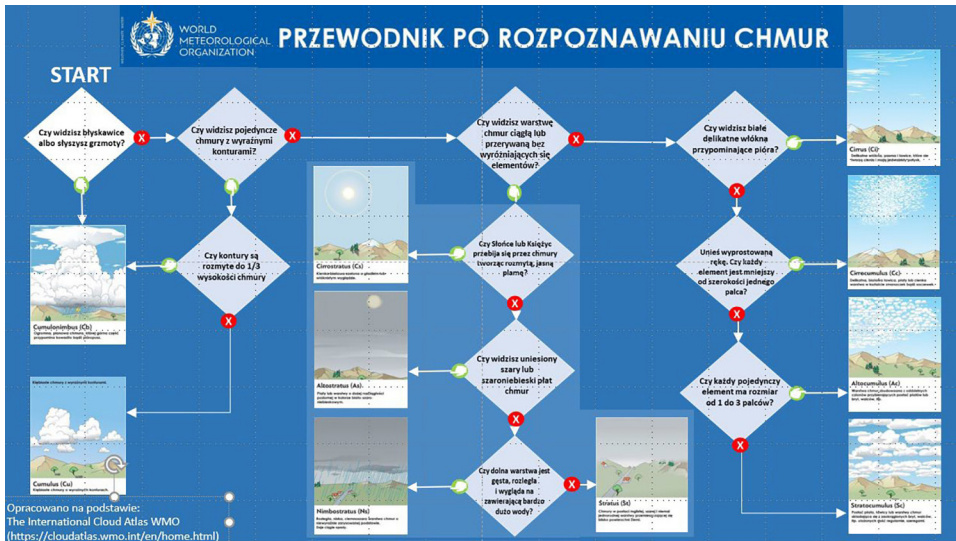
### **4. Część postępująca**

Nauczyciel wraz z uczniami przeprowadza dyskusję na temat cech wyróżniających rodzaje chmur. Uczniowie tworzą mapę myśli. Na tej podstawie przygotowują definicję chmury. Następnie nauczyciel przedstawia definicję chmury według Międzynarodowego Atlasu Chmur Światowej Organizacji Meteorologicznej oraz kryteria klasyfikacji chmur (kształt, wysokość, budowa) i znaczenie przedrostków w nazwie rodzajów chmur. W dalszej części zajęć nauczyciel wyjaśnia połowę metodę wyznaczania odległości kątowych za pomocą dłoni stosowaną w trakcie obserwacji zachmurzenia. Następnie nauczyciel rozdaje karty pracy i prosi uczniów o rozwiązanie wskazanego zadania.

W kolejnej części lekcji uczniowie, pracując w grupach, analizują cechy różnych rodzajów chmur na podstawie prezentowanych zdjęć i fotografii w atlasie chmur (dostępnym w Internecie) oraz przedstawiają swoje spostrzeżenia na forum klasy. Nauczyciel podsumowuje dyskusję, wskazując na cechy pozwalające odróżnić poszczególne podobne rodzaje chmur.

Uczniowie przystępują do wykonania kolejnego zadania w karcie pracy.

Nauczyciel objaśnia, jak najlepiej przeprowadzać obserwację zachmurzenia, jak oceniać wielkość zachmurzenia w oktantach (ósmych częściach nieba) oraz jak określać rodzaje chmur za pomocą przewodnika po rozpoznawaniu chmur.



## 5. Część podsumowująca

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne oraz poleca wykonanie zadania domowego, polegającego na przeprowadzeniu obserwacji zachmurzenia: określeniu wielkości zachmurzenia i występujących rodzajów chmur.

## KARTA PRACY

### CO MAMY NA NIEBIE? KRÓTKI KURS ROZPOZNAWANIA CHMUR

**ZADANIE 1.** Uzupełnij zdania wymienionymi pojęciami: **piętro, rodzina, budowa fizyczna, rodzaj, troposfera, jednorodny, niejednorodny, różnorodny.**

Chmury tworzą się na różnych wysokościach w ..... . Ze względu na wysokość występowania wyróżnia się rodziny chmur tworzące się na trzech ..... : wysokim, średnim i niskim oraz ..... chmur o budowie pionowej. Biorąc pod uwagę ..... chmury dzielimy na klasy: jednorodny i niejednorodny (mieszane). Chmury są zbudowane albo z kropelek wody (wodne), albo z kryształków lodu (lodowe). W chmurach występują przechłodzone kropelki wody i kryształki lodu jednocześnie. Wygląd zewnętrzny chmury jest podstawą wyróżniania ..... chmur.

**ZADANIE 2.** Uzupełnij tabelę, rozpoznając po opisie odpowiednio rodzaj, piętro i klasę chmur.

Rodzaj	Piętro (rodzina)	Klasa	Opis
			Ma wygląd delikatnych włókienek lub smug. Zwykle biała.
			Cienka pokrywa chmur, często prążkowana lub przypominająca regularnie ułożone kłębuszki.
			Cienka, biaława zasłona o włóknistym kształcie. Czasem pojawiają się w nich otoczki wokół Słońca zwane halo.
			Pokrywa całe niebo szarą lub bladoniebieską zasłoną. Czasem widać przez nią Słońce jak przez matowe szkło.
			Ma wyraźną kłębiastą strukturę, tworząc kopce, wały lub płyty o ciemniejszym cieniowaniu. Nie daje opadów.
			Ma wyraźnie zarysowane kontury, białe wierzchołki i równą podstawę.
			Zasnuwa niebo grubą warstwą, nie widać przez nią Słońca. Latem daje opad mżawki, zimą ziarnistego śniegu.

Rodzaj	Piętro (rodzina)	Klasa	Opis
			Tworzy regularne wały, przez które może prześwitywać Słońce. Daje słabe opady deszczu lub śniegu.
			Jest ciemna i niska z wyraźnie zarysowaną podstawą. Daje długotrwały opad deszczu.
			Wysoka, często w kształcie kowadła, daje obfity, lecz krótkotrwały opad deszczu, często z wyładowaniami elektrycznymi.

**ZADANIE 3.** Podczas pracy w terenie w ciągu trzech dni przynajmniej raz dziennie przeprowadź obserwację zachmurzenia, najlepiej o tej samej godzinie.

Na podstawie przewodnika do rozpoznawania chmur określ wielkość zachmurzenia i rodzaj chmur. Zapisz swoje obserwacje w tabeli.

Data	Godzina	Wielkość zachmurzenia (oktanty)	Rodzaje chmur

## **Klasa: IV**

## **Przedmiot: geografia**

# **Temat: Wieloletnia zmarzlina i lasy borealne w perspektywie antropogenicznego globalnego ocieplenia**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają zagadnienia związane ze strukturą, rozwojem i degradacją wieloletniej zmarzliny, a także z tematyką rozmieszczenia, kompozycji gatunkowej lasów borealnych oraz ich znaczenia dla klimatu. W trakcie pracy grupowej i indywidualnej uczniowie będą starali się przeszukiwać literaturę oraz dyskutować na temat wpływu globalnego ocieplenia na ekosystemy arktyczne i borealne. Będą także próbowali przewidywać, jak będą się zmieniać w przyszłości obszary lasów borealnych i wieloletniej zmarzliny pod wpływem klimatu.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- interpretowanie treści różnych map (ZP II.2);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- rozumienie specjalistycznych pojęć i posługiwanie się terminami geograficznymi (ZR I.1);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego (ZR II.2);
- waloryzowanie zjawisk i procesów przyrodniczych oraz wartościowanie zachowań i działalności człowieka w środowisku geograficznym (ZR II.7).

### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- interpretuje dane liczbowe przedstawione w postaci tabel i wykresów (ZP I.5);
- wyjaśnia rozkład temperatury powietrza na Ziemi (ZP III.2);
- dostrzega prawidłowości w rozmieszczeniu zjawisk i procesów atmosferycznych (ZR III.7);
- identyfikuje prawidłowości dotyczące zróżnicowania środowiska przyrodniczego na Ziemi (ZR XVII.1);
- wyjaśnia powstawanie geozagrożeń meteorologicznych i klimatycznych (zmiany klimatu) (ZR XVIII.1).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje znaczenie lasów borealnych i obszarów wieloletniej zmarzliny dla globalnej bioróżnorodności;
- wyjaśnia proces tworzenia się wieloletniej zmarzliny i jej rozmieszczenie na świecie;
- poznaje strukturę gatunkową lasów borealnych, ich rozmieszczenie i zależności klimatyczno- glebowe;
- podaje przykłady wpływu antropogenicznego globalnego ocieplenia na lasy borealne i wieloletnią zmarzlinę;
- wyjaśnia problem pojawiania się zwiększonej liczby pożarów na obszarach borealnych i arktycznych.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznają znaczenie lasów borealnych i obszarów wieloletniej zmarzliny dla globalnej bioróżnorodności;
- wyjaśniam proces tworzenia się wieloletniej zmarzliny i jej rozmieszczenie na świecie;
- poznają strukturę gatunkową lasów borealnych, ich rozmieszczenie i zależności klimatyczno- glebowe;
- podaję przykłady wpływu antropogenicznego globalnego ocieplenia na lasy borealne i wieloletnią zmarzlinę;
- wyjaśniam problem pojawiania się zwiększonej liczby pożarów na obszarach borealnych i arktycznych.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:

- praca z mapą.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- mapy;
- publikacje naukowe;
- atlasy;
- zasoby internetowe.

### **PRZEBIEG LEKCJI:**

#### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

#### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o wyjaśnienie pojęć ekosystem, sprzężenie zwrotne, biom i klimat.

#### **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel formułuje podstawowe pytanie, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Jaki wpływ wywiera antropogeniczne globalne ocieplenie na ekosystemy lasów borealnych i wieloletniej zmarzliny?

#### **4. Część postępująca**

Nauczyciel wraz z uczniami przeprowadza dyskusję na temat relacji przyrody żywej i zmian klimatu, a następnie budują wspólnie blokdiagramy obrazujące te relacje. Na tej podstawie uczniowie przygotowują diagram opisujący zmienne środowiskowe wpływające na rozmieszczenie gatunków na obszarach borealnych i w Arktyce. Na podstawie dialogu z uczniami i map nauczyciel formułuje wyjaśnienie rozmieszczenia biomów na kuli ziemskiej, akcentując tundrę i lasy borealne oraz ich wyjątkowość biogeograficzną.

W następnym etapie zajęć uczniowie, pracując w grupach, analizują zmiany globalnych temperatur w krótkich (ostatnie 200 lat) i długich skalach czasowych (800 tys. lat), korzystając z polskiego tłumaczenia raportu IPCC oraz dostępnych zasobów internetowych np. „Nauka o klimacie”. Uczniowie analizują zmiany temperatur oraz określają ich wpływ na wieloletnią zmarzlinę i lasy borealne, budując mapę myśli sprzężeń zwrotnych w przestrzeni w nawiązaniu do map prognostycznych. Na podstawie dostępnych danych tworzą mapę najbardziej zagrożonych obszarów lasów borealnych i wieloletniej zmarzliny, zwracając największą uwagę na najważniejsze zagrożenia, tj. pożary i topnienie zmarzliny. Uczniowie

pod okiem nauczyciela tworzą listę wybranych zagrożonych gatunków, dyskutując o ich odpowiedzi na zaburzenia antropogeniczne.

W trzecim etapie uczniowie tworzą opis potencjalnych zmian środowiska lasów borealnych i wieloletniej zmarzliny w przyszłości, podkreślając przesuwanie się zasięgów i emisje węgla do atmosfery ze zniszczonych ekosystemów. Uczniowie z pomocą nauczyciela tworzą opis potencjalnych scenariuszy w nawiązaniu do modeli zmian klimatu. W końcowym etapie grupa zastanawia się nad metodami prognozowania zmian w odniesieniu do znaczenia badań naukowych. Nauczyciel, wykorzystując najnowsze, wysokiej jakości wyniki badań opublikowane w czasopiśmie (np. „Nature”, „Science”, „PNAS”), wyjaśnia, na jakim etapie jesteśmy jako cywilizacja w rozumieniu zachodzących zmian globalnych i ich wpływu na kluczowe dla klimatu obszary ekosystemów lądowych, szczególnie obszarów borealnych i wieloletniej zmarzliny. Uczniowie szukają rozwiązań i metod ochrony przyrody obszarów borealnych i wieloletniej zmarzliny oraz klimatu.

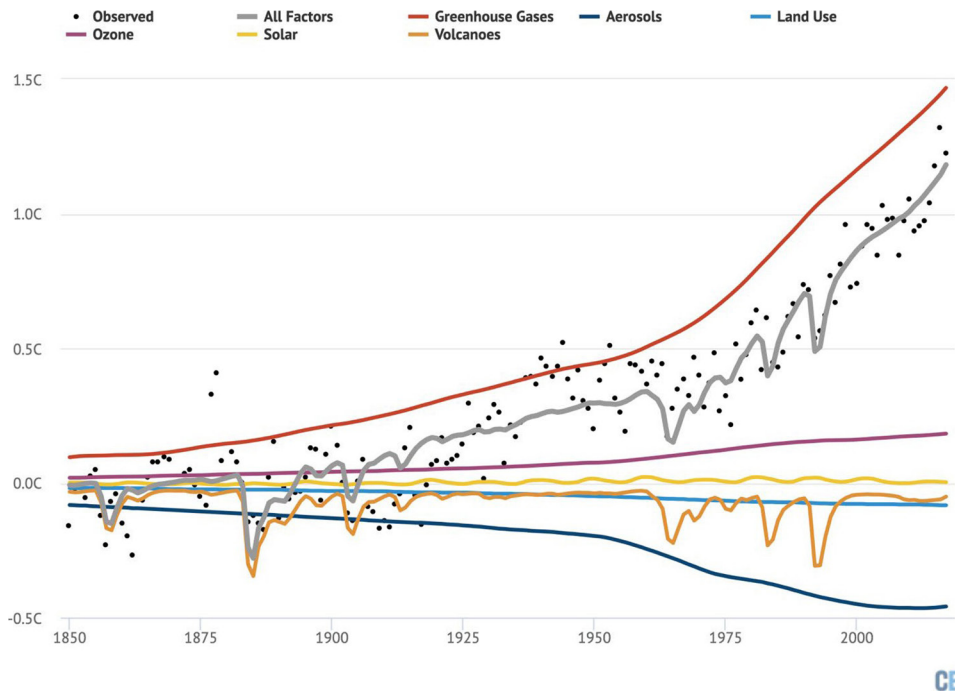
### **5. Część podsumowująca**

Uczniowie wraz z nauczycielem podsumowują zajęcia lekcyjne, nawiązując do zadanego na początku pytania o wpływ zmian klimatu na lasy borealne i wieloletnią zmarzlinę. Uczniowie otrzymują zadanie napisania eseju pt. „Jaki wpływ wywiera antropogeniczne globalne ocieplenie na ekosystemy lasów borealnych i wieloletniej zmarzliny?” W przygotowaniu eseju mogą korzystać z najnowszych danych uzyskanych z zasobów internetowych, np.: CarbonBrief, NASA, ESA.

## KARTA PRACY

### WIELOLETNIA ZMARZLINA I LASY BOREALNE W PERSPEKTYWIE ANTROPOGENICZNEGO GLOBALNEGO OCIEPLENIA

**ZADANIE 1.** Na podstawie załączonego wykresu i dostępnej literatury scharakteryzuj wpływ paliw kopalnych na klimat od roku 1850.



Ryc. 1. Czynniki wpływające na globalne ocieplenie klimatu  
Źródło: Carbon Brief. Użyteczna informacja znajduje się pod tym linkiem: <https://www.carbonbrief.org/analysis-why-scientists-think-100-of-global-warming-is-due-to-humans/>.

.....

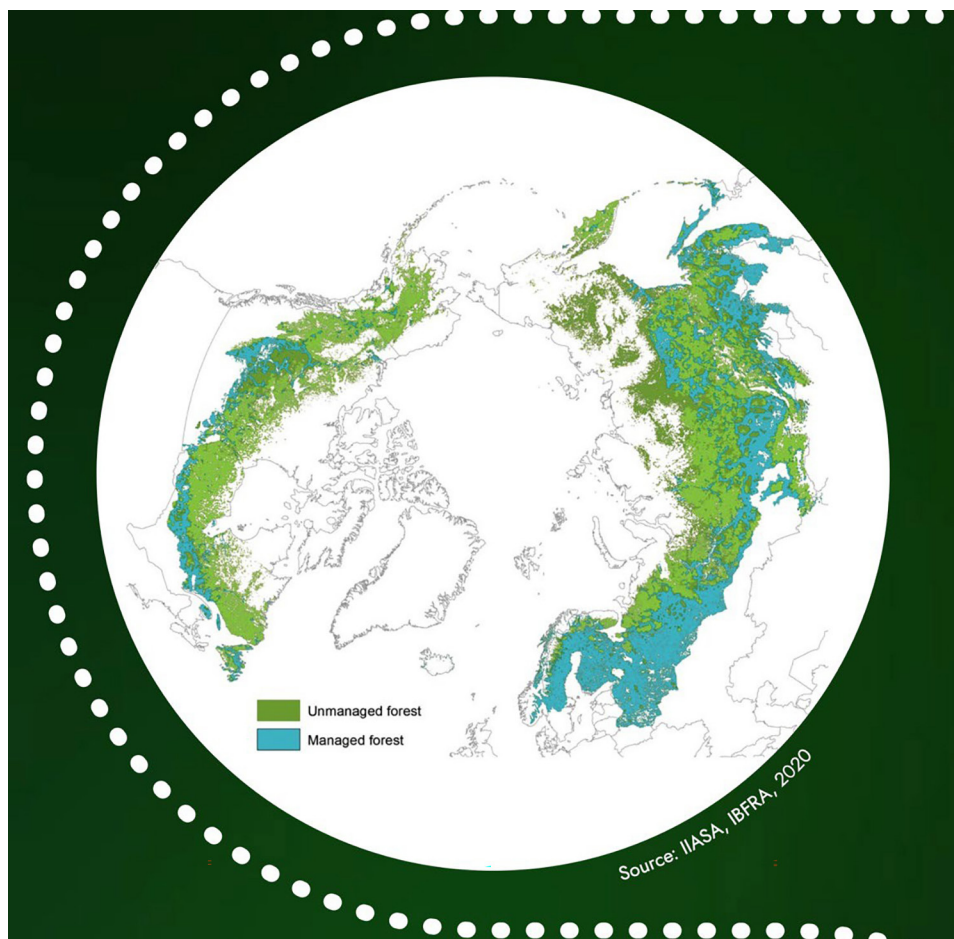
.....

.....

.....

.....

**ZADANIE 2.** Opisz występowanie lasów borealnych na świecie. Wymień, jakie są ich główne zagrożenia?



Ryc. 2. Występowanie lasów borealnych na świecie

Źródło: IIASA, IBFRA (2020).

.....

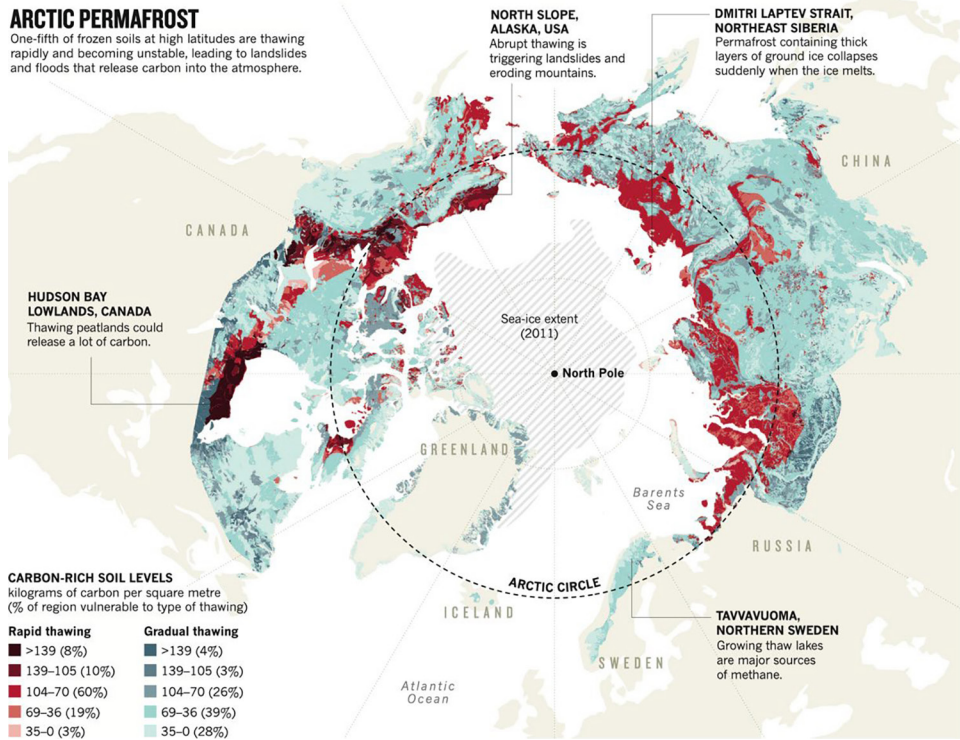
.....

.....

.....

.....

**ZADANIE 3.** Wskaż, na których obszarach występuje szybkie topnienie wieloletniej zmarzliny i wyjaśnij przyczynę tego zjawiska.



Ryc. 3. Arctic permafrost

Źródło: Turetsky M.R. i in., 2019, Permafrost collapse is accelerating carbon release, Nature, 569: 32–34.

.....

.....

.....

.....

.....

**ZADANIE 4.** Wyjaśnij proces intensywności gromadzenia się węgla w zależności od ekosystemów.

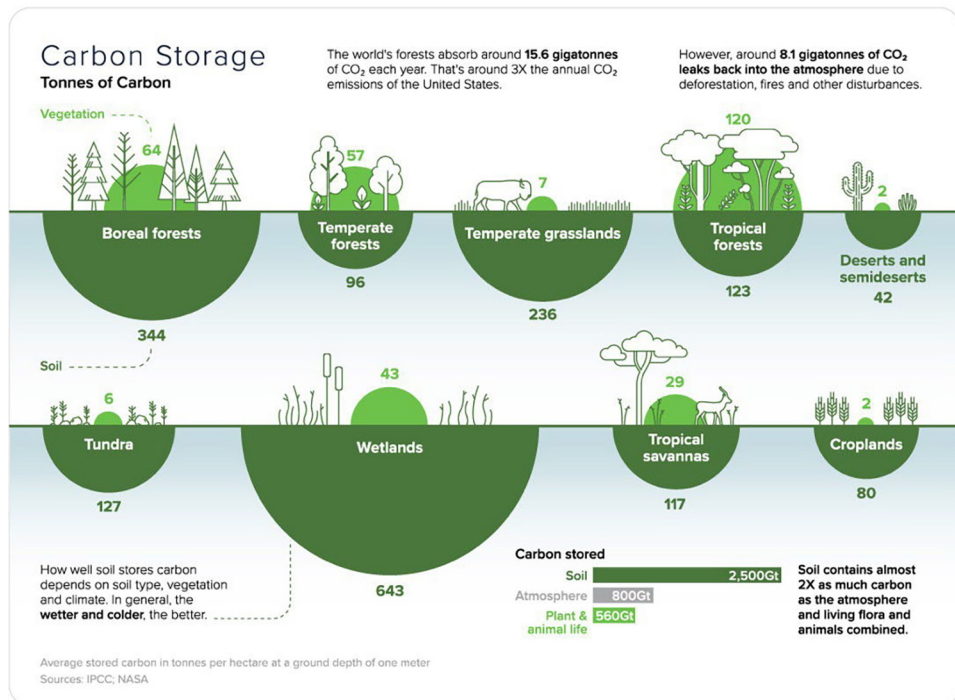
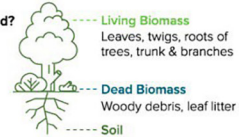
## Carbon Storage in Earth's Ecosystems

Achieving net-zero by 2050 depends on the Earth's natural carbon sinks.

Forests play a critical role in regulating the global climate. They absorb carbon from the atmosphere and then store it, acting as natural carbon sinks.

### Where is Carbon Stored?

There are various carbon pools in a forest ecosystem.



Ryc. 4. Carbon storage in Earth's ecosystems  
Źródło: IPCC NASA.

.....

.....

.....

.....

.....

## **Klasa: II**

## **Przedmiot: geografia**

# **Temat: Czym oddychamy? Jakość powietrza w mieście**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają czynniki kształtujące jakość powietrza na obszarach zurbanizowanych w Polsce. Podczas dyskusji oraz prac indywidualnych uczniowie będą poszukiwać źródeł informacji o monitoringu jakości powietrza oraz wnioskować na podstawie surowych danych o prawidłowościach czasowo-przestrzennych problemów z jakością powietrza w Polsce, a także konsekwencjach społeczno-gospodarczych złego stanu powietrza. Ważnym elementem lekcji jest interaktywne podejście do nauczania, które zachęca uczniów do aktywnego udziału poprzez dyskusję, analizę danych oraz praktyczne działania.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- rozumienie prawidłowości w zakresie funkcjonowania środowiska geograficznego oraz wzajemnych zależności w systemie człowiek–przyroda (ZP I.5);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz różnicowania przyrodniczego (ZR II.2);
- waloryzowanie zjawisk i procesów przyrodniczych oraz wartościowanie zachowań i działalności człowieka w środowisku geograficznym (ZR II.7);
- kształtowanie przekonania o użyteczności edukacji geograficznej dla osobistego rozwoju człowieka oraz aktywności społecznej (ZR III.2).

### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- interpretuje dane liczbowe przedstawione w postaci tabel i wykresów (ZP I.5);
- wykazuje na przykładzie wybranych miejscowości wpływ działalności człowieka na powstawanie smogu typu londyńskiego i fotochemicznego oraz na podstawie dostępnych źródeł podaje przyczyny i proponuje sposoby zapobiegania powstawaniu tego zjawiska (ZP XIII.1);
- dostrzega prawidłowości w rozmieszczeniu zjawisk i procesów atmosferycznych (ZR III.7).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- definiuje pojęcia jakości powietrza oraz stosowanych norm jakości powietrza w kontekście ich znaczenia dla zdrowia oraz środowiska przyrodniczego;
- poznaje główne substancje powodujące zanieczyszczenia powietrza w Polsce;
- wymienia główne źródła i skutki zanieczyszczeń powietrza;
- rozumie znaczenie emisji niskiej i transportu w kształtowaniu warunków aerosanitarnych w chłodnym i ciepłym półroczu w Polsce;
- wyjaśnia znaczenie czynników atmosferycznych kształtujących jakość powietrza;
- wyjaśnia działania podejmowane w Polsce w celu poprawy jakości powietrza;
- podejmuje aktywne działania na rzecz poprawy jakości powietrza w najbliższym otoczeniu.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- definiuję pojęcia jakości powietrza oraz stosowanych norm jakości powietrza w kontekście ich znaczenia dla zdrowia oraz środowiska przyrodniczego;
- poznaję główne substancje powodujące zanieczyszczenia powietrza w Polsce;
- wymieniam główne źródła i skutki zanieczyszczeń powietrza;
- rozumiem znaczenie emisji niskiej i transportu w kształtowaniu warunków aerosanitarnych w chłodnym i ciepłym półroczu w Polsce;
- wyjaśniam znaczenie czynników atmosferycznych kształtujących jakość powietrza;
- wyjaśniam działania podejmowane w Polsce w celu poprawy jakości powietrza;
- podejmuję aktywne działania na rzecz poprawy jakości powietrza w najbliższym otoczeniu.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;

- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z grafiką;
  - praca z danymi statystycznymi.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- wykresy statystyczne z pomiarów archiwalnych i bieżących;
- raporty źródłowe organizacji rządowych (Instytut Ochrony Środowiska) oraz specjalistycznych grup problemowych na temat jakości powietrza w Polsce (np. Polskiego Alarmu Smogowego);
- prezentacja multimedialna zawierająca informacje źródłowe o jakości powietrza w najbliższym otoczeniu.

### **PRZEBIEG LEKCJI:**

#### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

#### **2. Część powtórzeniowa**

Przypomnienie informacji o podstawowych elementach meteorologicznych mierzonych na stacjach IMGW-PIB w Polsce oraz informacji demograficznych związanych z długością życia w poszczególnych krajach Europy.

#### **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel formułuje podstawowe pytanie, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Dlaczego jakość powietrza w Polsce odbiega od jakości powietrza w większości krajów europejskich?

#### **4. Część postępująca**

Nauczyciel podaje definicję jakości powietrza oraz pojęcia takie, jak zanieczyszczenia powietrza, normy jakości powietrza i wskaźniki zanieczyszczeń. Omawiane są zanieczyszczenia powietrza występujące w Polsce, takie jak: pyły zawieszone PM10 i PM2.5, dwutlenek siarki (SO<sub>2</sub>), dwutlenek azotu (NO<sub>2</sub>), tlenki azotu (NO<sub>x</sub>), benzo(a)piren (BaP), lotne związki organiczne (VOC), ozon troposferyczny (O<sub>3</sub>).

Następnie analizowane są źródła zanieczyszczeń powietrza: transport, przemysł, ogrzewanie, rolnictwo, przedstawiane są skutki dla zdrowia ludzi, środowiska naturalnego oraz budynków i infrastruktury.

Kolejnym zagadnieniem jest przedstawienie działań podejmowanych przez władze lokalne, regionalne i krajowe w celu poprawy jakości powietrza oraz

obowiązujących norm i dostępności pomiarów jakości powietrza prowadzonych przez instytucje zajmujące się monitoringiem aerosanitarnym.

W kolejnych etapach lekcji uczniowie zaznajamiani są z aplikacjami oraz źródłami informacji, które pozwalają na sprawdzanie jakości powietrza w ich najbliższym otoczeniu.

Omówione są programy ochrony powietrza oraz dostępne możliwości korzystania z alternatywnych, bardziej ekologicznych środków transportu i źródeł energii ograniczających emisję substancji zanieczyszczających.

Nauczyciel przeprowadza wraz z uczniami dyskusję na temat wpływu jakości powietrza na jakość życia społeczeństwa oraz konsekwencje, jakie niosą dla poszczególnych gałęzi gospodarki kraju. Potem uczniowie wykonują pozostałe zadania w karcie pracy, które polegają na obliczeniu liczby dni z przekroczeniem dopuszczalnych norm dobowych jakości powietrza w miejscu zamieszkania w ostatnim pełnym roku kalendarzowym. Na podstawie przeanalizowanych danych uczniowie powinni być w stanie jednoznacznie potwierdzić sezonowość problemów z jakością powietrza (konstruując np. wykres roczny średnich i maksymalnych koncentracji substancji pyłowych) oraz wskazać potencjalne źródła tych problemów w Polsce.

## **5. Część podsumowująca**

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne, koncentrując się na przekazanych informacjach oraz wspólnej dyskusji na temat osobistych działań, które można podjąć dla poprawy jakości powietrza.

Na podstawie wniosków z wspólnej dyskusji nauczyciel poleca wykonanie zadania domowego, polegającego na zbadaniu jakości powietrza w najbliższym otoczeniu (np. korzystając z dostępnych danych online) oraz przedstawieniu własnych propozycji działań poprawiających jakość powietrza w najbliższym otoczeniu.

## KARTA PRACY

### CZYM ODDYCHAMY? JAKOŚĆ POWIETRZA W MIEŚCIE

**ZADANIE 1.** Na podstawie materiałów udostępnionych w trakcie zajęć oblicz sumę dni w ciągu poszczególnych miesięcy oraz łączną liczbę dni w poszczególnych latach z przekroczeniem dopuszczalnych norm jakości powietrza dla pyłów zawieszonych o średnicy aerodynamicznej poniżej  $10 \mu\text{m}$  (PM10) na najbliższej stacji pomiarowej monitoringu jakości powietrza. Dopuszczalna norma dobową wynosi  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Wykorzystaj udostępnione dane zawierające średnie dobowe koncentracje zanieczyszczeń pyłowych (PM10) do stworzenia wykresu słupkowego przedstawiającego zmienność tego elementu w cyklu rocznym.

Dzień miesiąca	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	30	18	57	21	12	9	36	3	3	3	21	12
2	33	12	45	48	6	3	48	9	9	9	15	6
3	15	9	54	30	9	3	15	15	6	9	9	9
4	15	54	39	87	42	12	6	3	3	3	6	12
5	60	39	15	48	3	6	6	6	3	3	6	9
6	54	51	48	40	12	3	9	0	3	3	6	12
7	81	18	96	42	6	12	12	0	18	3	9	21
8	90	30	69	10	12	9	6	0	6	3	21	55
9	87	24	90	20	15	12	21	6	3	3	12	56
10	90	57	84	15	3	9	36	6	0	6	6	18
11	87	18	57	0	12	6	6	6	12	3	6	12
12	30	15	36	9	12	18	6	6	21	15	9	3
13	21	3	27	3	9	51	12	3	15	6	6	3
14	48	18	12	3	6	57	12	12	21	9	15	9
15	75	36	27	6	6	12	48	3	30	6	9	21
16	99	27	39	18	6	36	57	12	42	15	9	30
17	48	33	18	9	3	15	21	15	18	18	6	12
18	66	27	27	9	9	6	6	12	18	6	9	9
19	27	18	33	3	9	21	8	6	6	9	3	24
20	87	30	6	6	6	12	0	6	6	9	18	9
21	111	24	57	24	3	15	3	6	3	12	9	3
22	78	21	48	27	9	21	0	6	12	15	9	9
23	132	24	30	30	3	9	6	9	6	6	12	9
24	234	57	48	3	3	30	3	12	9	6	3	6
25	132	30	21	12	3	27	3	6	21	12	9	3
26	102	12	24	21	6	15	3	9	21	9	15	6

Dzień miesiąca	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
27	156	51	24	21	3	15	6	6	15	18	3	9
28	147	51	51	3	6	15	3	12	3	6	0	6
29	78		21	18	3	24	0	6	12	9	9	9
30	36		15	3	3	45	0	3	12	9	15	15
31	18		9		0		3	3		3		6
Stwierdzona liczba przekroczeń normy												

**ZADANIE 2.** Na podstawie wykresu sporządzonego w zadaniu 1 scharakteryzuj sezonowość występowania problemów z jakością powietrza w Polsce. Nawiązując do informacji uzyskanych w trakcie lekcji, opisz, jakie uwarunkowania meteorologiczne i społeczno-gospodarcze wpływają na liczbę dni ze smogiem w chłodnej połowie roku.

.....

.....

.....

.....

.....

**Klasa: I**

**Przedmiot: geografia**

**Temat: O co chodzi z tymi płytami?**

**Tektonika płyt litosfery a budowa wnętrza Ziemi**

#### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć uczniowie zapoznają się z budową wnętrza Ziemi w powiązaniu ze zjawiskami geodynamicznymi zachodzącymi na jej powierzchni. Celem lekcji jest ukształtowanie wiedzy o współzależnościach pomiędzy procesami wewnątrz Ziemi a przyczynami i przebiegiem zjawisk wyjaśnianych przez teorię tektoniki płyt litosfery. Sposób przeprowadzenia lekcji obejmuje wykład nauczyciela, dyskusję grupową i pracę własną ucznia (poprzez wykonywanie zadań indywidualnych, weryfikowanych w trakcie lekcji). W zamyśle, poza przedstawieniem wiedzy teoretycznej, na lekcji pojawią się regionalne przykłady zjawisk będących przejawami geotektonicznej (geodynamicznej) aktywności planety (trzęsień ziemi, wulkanizmu, ruchów górotwórczych), weryfikowalne w atlasach i w mediach elektronicznych.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna (możliwość rozciągnięcia realizacji na dwie godziny lekcyjne w przypadku bardziej szczegółowego przedstawiania materiału przez nauczyciela)**

#### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

##### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- zaznajomienie z różnorodnymi źródłami i metodami pozyskiwania informacji geograficznej (ZP I.2);
- poznanie zróżnicowania środowiska geograficznego, głównych zjawisk i procesów geograficznych oraz ich uwarunkowań i konsekwencji (ZP I.3);
- formułowanie twierdzeń o podstawowych prawidłowościach dotyczących funkcjonowania środowiska geograficznego (ZP II.4);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- rozumienie specjalistycznych pojęć i posługiwanie się terminami geograficznymi (ZR I.1);

- stawianie pytań, formułowanie i weryfikacja hipotez oraz proponowanie rozwiązań problemów dotyczących środowiska geograficznego (ZR II.5).

### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- wyjaśnia związek budowy wnętrza Ziemi z ruchem płyt litosfery i jego wpływ na genezę procesów endogenicznych (ZP V.1);
- wyjaśnia przebieg głównych procesów wewnętrznych prowadzących do urozmaicenia powierzchni Ziemi (ruchy epejrogeniczne, ruchy górotwórcze, wulkanizm, plutonizm, trzęsienia ziemi) (ZP V.2);
- charakteryzuje najważniejsze wydarzenia geologiczne i przyrodnicze w dziejach Ziemi (ZR V.2);
- wyjaśnia wpływ procesów geologicznych na powstanie głównych struktur tektonicznych i ukształtowanie powierzchni Ziemi na wybranych przykładach (ZR V.9).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- pozna budowę wnętrza Ziemi;
- potrafi rozróżnić podziały na skorupę i płaszcz oraz litosferę i astenosferę;
- zna i rozumie założenia teorii tektoniki w odniesieniu do procesów toczących się we wnętrzu Ziemi;
- wie o teoriach poprzedzających tektonikę płyt litosfery, w tym o teorii dryfu kontynentów;
- pozna główne współczesne płyty litosfery na Ziemi oraz trzy podstawowe typy granic występujących między nimi;
- rozumie powiązania intensywnych zjawisk geodynamicznych zachodzących na Ziemi (trzęsienia ziemi, wulkanizm, procesy górotwórcze) z procesami tektoniki płyt litosfery.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- pozna budowę wnętrza Ziemi;
- potrafi rozróżnić i wyjaśnić podziały na skorupę i płaszcz oraz litosferę i astenosferę;
- znam i rozumiem założenia teorii tektoniki płyt w odniesieniu do procesów toczących się we wnętrzu Ziemi;
- wiem o teoriach poprzedzających tektonikę płyt, w tym o teorii dryfu kontynentów; pozna rozkład współczesnych płyt litosfery oraz typy granic występujących między nimi;
- rozumiem powiązania intensywnych zjawisk geodynamicznych zachodzących na Ziemi (trzęsienia ziemi, wulkanizm, procesy górotwórcze) z procesami tektoniki płyt litosfery.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:

- wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z mapą;
  - praca z grafiką.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- karta pracy;
- atlas geograficzny.

### **PRZEBIEG LEKCJI:**

#### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

#### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o przypomnienie budowy wnętrza Ziemi oraz wymienienie przyczyn występowania trzęsień ziemi i procesów wulkanicznych.

#### **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel formułuje pytania, na które odpowiedzi będą oparte na wiedzy zdobytej w trakcie lekcji: Na czym polegają procesy tektoniki płyt litosfery? Jak te procesy powiązane są z budową wnętrza Ziemi?

#### **4. Część postępująca**

Na wstępie nauczyciel podkreśla wyjątkowość naszej planety pośród innych planet skalistych Układu Słonecznego, wynikającą z jej współczesnej aktywności tektonicznej, manifestującej się między innymi trzęsieniami ziemi oraz wulkanizmem. Nawiązuje do niedawnych, powszechnie znanych przykładów takich zjawisk, np. trzęsień ziemi w Turcji (2023), Włoszech (2016) i Nepalu (2015), aktywności wulkanicznej Etny (która zachodzi na bieżąco), na Islandii (wulkany Grindavik 2024, Eyjafjallajökull 2010), na Wyspach Kanaryjskich (2021), w archipelagu Tonga (2022).

Po powyższym wprowadzeniu nauczyciel gruntownie omawia budowę wnętrza Ziemi. Przedstawia jej poszczególne powłoki (warstwy) od skorupy po jądro wewnętrzne. Charakteryzuje budulec oraz podstawowe cechy każdej z powłok

(temperatury, stan skupienia materii). W przypadku płaszcza wzmiankuje o ruchach (prądach konwekcyjnych) w jego obrębie. Wymienia nazwy nieciągłości rozdzielających główne powłoki: kolejno – nieciągłość Mohorovicicia, Gutenberga i Lehmann. Wspomaga się kartą pracy zawierającą zadanie 1 dotyczące budowy wnętrza Ziemi.

Nauczyciel podaje informację o dodatkowym, niezależnym podziale najbardziej zewnętrznej części planety na litosferę i astenosferę. Informuje uczniów, że litosfera obejmuje skorupę (zarówno kontynentalną, jak oceaniczną) oraz najwyższą część górnego płaszcza, podczas gdy astenosfera środkową część górnego płaszcza. Nauczyciel tłumaczy, że podział ten nie opiera się na składzie mineralnym czy chemicznym skał ani na ich genezie, a na zróżnicowanych właściwościach mechanicznych. Litosfera zachowuje się sztywno, a przy tym ma wysoką wytrzymałość mechaniczną, zaś astenosfera zachowuje się plastycznie i wykazuje niższą wytrzymałość na deformacje (jest słabsza, bardziej podatna). Materia budująca dolne partie litosfery oraz astenosferę jest tymczasem taka sama (skały perydotytowe). Nauczyciel wyjaśnia, że skały budujące astenosferę występują w znacznie wyższych temperaturach niż te z poziomów litosferycznych, zwłaszcza skorupowych. Podkreśla przy tym, że astenosfera zbudowana jest głównie z substancji w stałym stanie skupienia. Do tego fragmentu lekcji nawiązuje zadanie 2 z karty pracy.

Nauczyciel przedstawia rozwój poglądów wyjaśniających aktywność geodynamiczną naszej planety. Wspomina o zarzuconej już teorii kontrakcyjnej (kurczącej się Ziemi), informuje o teorii dryfu kontynentów Alfreda Wegenera jako o podwalinach, dla powszechnie dziś przyjmowanej za najprawdziwszą, teorii tektoniki płyt litosfery. Wymienia podstawy wnioskowania Wegenera (podobieństwo obrysów kontynentów rozdzielonych obecnie oceanami, analogiczne skały oraz skamieniałości na kontynentach południowych odseparowanych współcześnie Oceanem Atlantyckim i Indyjskim, świadectwa dawnych zlodowaceń (sprzed setek milionów lat) na obszarach o aktualnie gorącym klimacie (Brazylia, RPA).

Następnie nauczyciel przechodzi do założeń (paradygmatów) teorii tektoniki płyt litosfery, które wymienia, nawiązując przy tym do przedstawionych wcześniej wiadomości na temat budowy wnętrza Ziemi. Nauczyciel weryfikuje z uczniami wiedzę poprzez realizację zadania 3 z karty pracy, a także poszerza wiadomości uczniów o typy granic litosfery i nazewnictwo geograficzne płyt poprzez wykonanie zadania 4.

## 5. Część podsumowująca

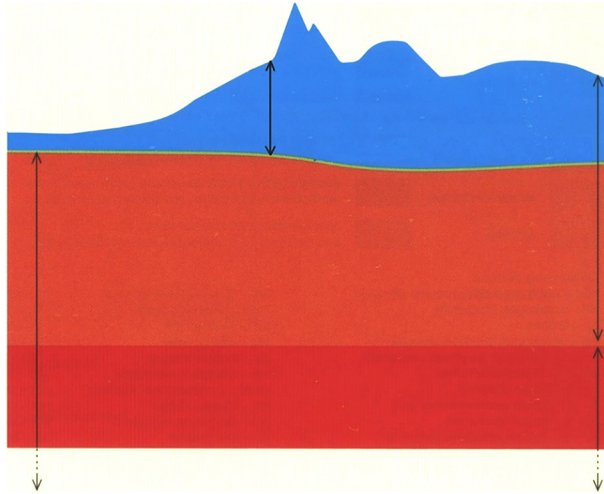
Nauczyciel wraz z uczniami podsumowuje lekcję, rekapitułuje informacje poprzez wymianę zdań, zadawanie pytań sprawdzających. Poleca wykonanie zadania domowego polegającego na wyszukaniu przykładowych stref występowania trzęsień ziemi, wulkanizmu oraz współcześnie aktywnych pasm górotwórczych występujących na granicach płyt litosfery i zaznaczeniu ich na mapie świata z konturami granic płyt.

**Treść proponowanego zadania domowego:**

Wyszukaj w atlasie geograficznym po dwie przykładowe strefy występowania trzęsień ziemi (●) i wulkanizmu (▲) oraz pasma górotwórcze (×××) zlokalizowane na granicach płyt litosfery, a następnie zaznacz je na mapie konturowej, używając zaproponowanych powyżej symboli. Podaj nazwy geograficzne wytypowanych przez siebie przykładów.



**ZADANIE 2.** Oznacz na rycinie skorupę, płaszcz oraz litosferę i astenosferę Ziemi, których zasięgi przedstawione są strzałkami – odpowiednio podpisz te strzałki. Podaj, na jakich podstawach opierają się te dwa niezależne od siebie podziały.



Ryc. 2. Elementy budowy geologicznej Ziemi  
Źródło: Atlas geologiczny Polski, 2017; zmodyfikowano.

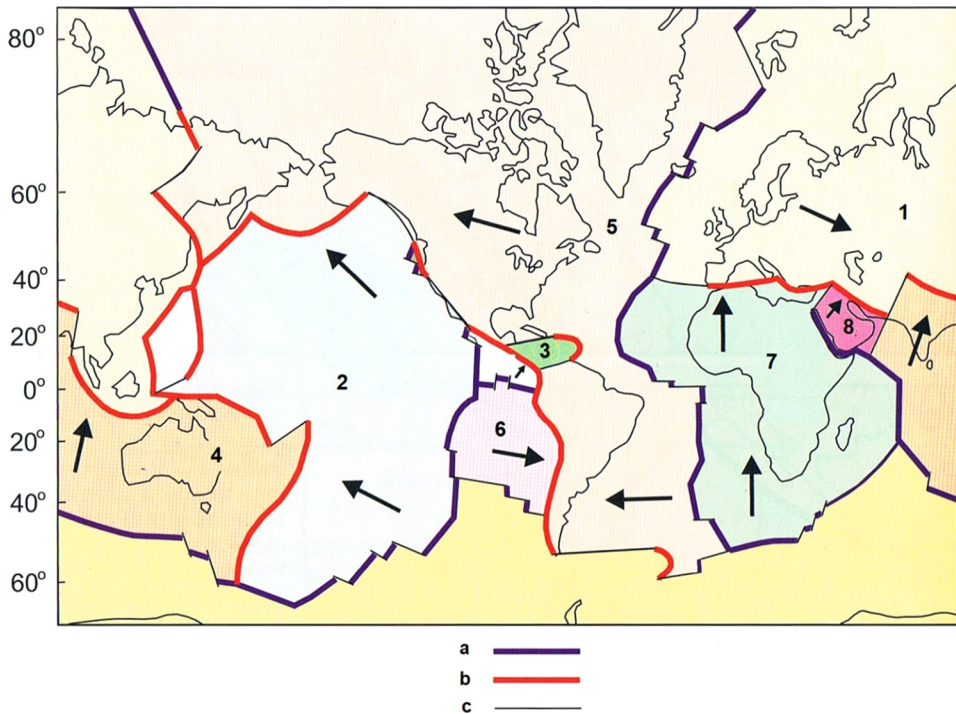
Typ podziału	Kryteria podziału
Skorupa–płaszcz	
Litosfera–astenosfera	

**ZADANIE 3.** Poniżej wymieniono podstawowe założenia teorii tektoniki płyt. W przypadku każdej z nich kursywą podano dwie opcje, z których tylko jedna jest poprawna. Podkreśl właściwe odpowiedzi.

- skorupa/litosfera Ziemi podzielona jest na szereg płyt,
- płyty te są sztywne/plastyczne,
- warstwa, po której przemieszczają się płyty, to *płaszcz/astenosfera*,
- płyty podlegają deformacjom głównie na swych *krawędziach/w częściach centralnych*,
- płyty podlegają rozrostowi w strefach *subdukcji/spreadingu*,
- płyty litosfery przemieszczają się  *pionowo/poziomo*,
- za ruch płyt odpowiada *konwekcja/adwekcja* materii zachodząca w obrębie *skorupy ziemskiej/płaszczu Ziemi*,
- aktualnie wierzchnia warstwa Ziemi podzielona jest na *kilkanaście/kilkaset* płyt,

- rozmiary Ziemi w czasie geologicznym *zmieniają się/są stałe*,
- istnieją *dwa/trzy* typy granic płyt,
- rozkład płyt na Ziemi jest *niezmienny/podlega ustawicznym modyfikacjom*,
- komórki konwekcyjne (prądy konwekcyjne) odpowiedzialne za ruch płyt litosfery występują w obrębie *plaszcza/skorupy*,
- płyty przemieszczają się po *szttywnej/plastycznej* astenosferze.

**ZADANIE 4.** Podaj nazwy płyt litosferycznych oznaczonych numerami 1–8. Nazwij typy granic płyt litosfery narysowane liniami a, b i c. Zaznacz na mapie położenie Polski. Strzałki ukazują kierunki ruchu płyt.



Ryc. 3. Rozmieszczenie płyt litosferycznych

Źródło: Park G., 2012, *Introducing Tectonics. Rock Structures and Mountain Belts*, zmodyfikowano.

1		5	
2		6	
3		7	
4		8	

a	
b	
c	

## **Klasa: IV**

## **Przedmiot: geografia**

# **Temat: Hydrologiczne konsekwencje zmiany klimatu**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają podstawowe informacje na temat znaczenia wody i zasobów wodnych na świecie. Podczas dyskusji, prac indywidualnych i grupowych będą poszukiwać informacji oraz wyjaśniać uwarunkowania zmian zasobów wodnych i reżimu hydrologicznego rzek i jezior. Na podstawie dostępnych materiałów będą charakteryzować wpływ ocieplenia klimatu na reżim odpływu rzek i reżim lodowy jezior w Polsce.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- poznanie zróżnicowania środowiska geograficznego, głównych zjawisk i procesów geograficznych oraz ich uwarunkowań i konsekwencji (ZP I.3);
- interpretowanie treści różnych map (ZP II.2);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego (ZR II.2);
- kształtowanie przekonania o użyteczności edukacji geograficznej dla osobistego rozwoju człowieka oraz aktywności społecznej (ZR III.2).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- wyjaśnia zróżnicowanie rodzajów i wielkości zasobów wód na Ziemi (ZP IV.1);

- identyfikuje przyczyny przyrodnicze i antropogeniczne ograniczonych zasobów wodnych w wybranych regionach świata i proponuje działania wspomagające racjonalne gospodarowanie wodą (ZR XVIII.9).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje zróżnicowanie zasobów wodnych na świecie;
- wymienia czynniki wpływające na zmiany reżimu hydrologicznego;
- rozumie hydrologiczne konsekwencje zmian warunków klimatycznych w Polsce;
- wyjaśnia zmiany reżimu hydrologicznego rzek i jezior obserwowane w Polsce.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznaje zróżnicowanie zasobów wodnych na świecie;
- wymienia czynniki wpływające na zmiany reżimu hydrologicznego;
- rozumie hydrologiczne konsekwencje zmian warunków klimatycznych w Polsce;
- wyjaśnia zmiany reżimu hydrologicznego rzek i jezior obserwowane w Polsce.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z grafiką;
  - praca z danymi statystycznymi.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- atlas geograficzny;
- wykresy i roczniki statystyczne;
- karta pracy.

### **PRZEBIEG LEKCJI:**

#### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

## **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o wyjaśnienie pojęcia reżim hydrologiczny.

## **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel formułuje podstawowe pytanie, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Dlaczego zmiana klimatu wpływa na reżim hydrologiczny rzek i jezior?

## **4. Część postępująca**

Nauczyciel omawia zróżnicowanie zasobów wodnych na świecie, ze szczególnym uwzględnieniem Europy. Uczniowie na podstawie map klimatycznych (korzystają z atlasu geograficznego) określają naturalne przyczyny zróżnicowania zasobów wodnych.

Następnie w grupach identyfikują czynniki klimatyczne wpływające na warunki hydrologiczne (reżim hydrologiczny) oraz przygotowują mapę myśli. Po zakończeniu pracy uczniów nauczyciel przeprowadza dyskusję na ten temat. Potem rozdaje karty pracy i prosi uczniów o rozwiązanie wskazanego zadania.

Uczniowie na podstawie materiałów (mapy, wykresy i dane statystyczne) charakteryzują warunki hydrologiczne w Polsce. W dalszym etapie pracy porównują mapy przygotowane dla różnych faz Oscylacji Północnoatlantyckiej i wieloleci, określają kierunek zmian elementów klimatycznych (temperatury powietrza i opadów atmosferycznych) oraz zjawisk lodowych i odpływu rzeczno-jeziornego w Polsce. Tę część zajęć uczniowie realizują w grupach.

Nauczyciel omawia hydrologiczne konsekwencje zmiany warunków klimatycznych w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem zmian reżimu odpływu rzek oraz reżimu lodowego jezior. Przeprowadza wraz z uczniami dyskusję na temat wpływu ocieplenia klimatu i zmian reżimu hydrologicznego rzek i jezior Polski na społeczeństwo i gospodarkę kraju.

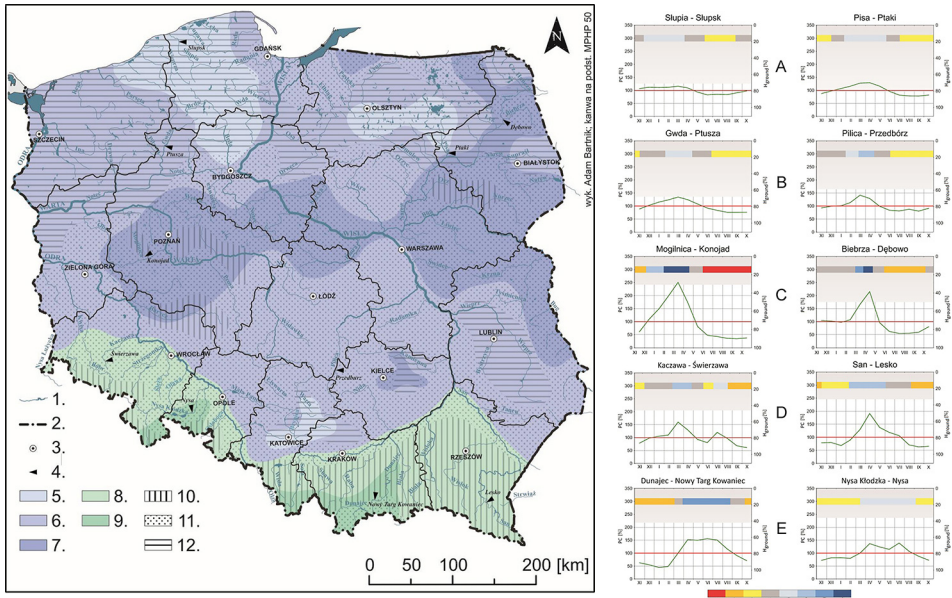
## **5. Część podsumowująca**

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne oraz poleca wykonanie zadania domowego, polegającego na wyszukaniu rekordowych wartości temperatury powietrza, opadów atmosferycznych i przepływu wybranych rzek w Polsce w latach 1991–2020. Zadanie domowe uczniowie mogą wykonać na podstawie rocznika statystycznego, „Atlasu klimatu Polski” lub strony internetowej Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego.

## KARTA PRACY

### HYDROLOGICZNE KONSEKWENCJE ZMIANY KLIMATU

**ZADANIE 1.** Na podstawie mapy typów reżimu i wykresów miesięcznych współczynników przepływu przyporządkuj rzekom z grup A–E odpowiedni typ reżimu.



Ryc. 1. Typy reżimów i wykresy miesięcznych współczynników przepływu  
 Typ reżimu (na mapie): 5 – niwalny słabo wykształcony, 6 – niwalny średnio wykształcony, 7 – niwalny silnie wykształcony, 8 – niwalno-pluwialny, 9 – pluwialno-niwalny

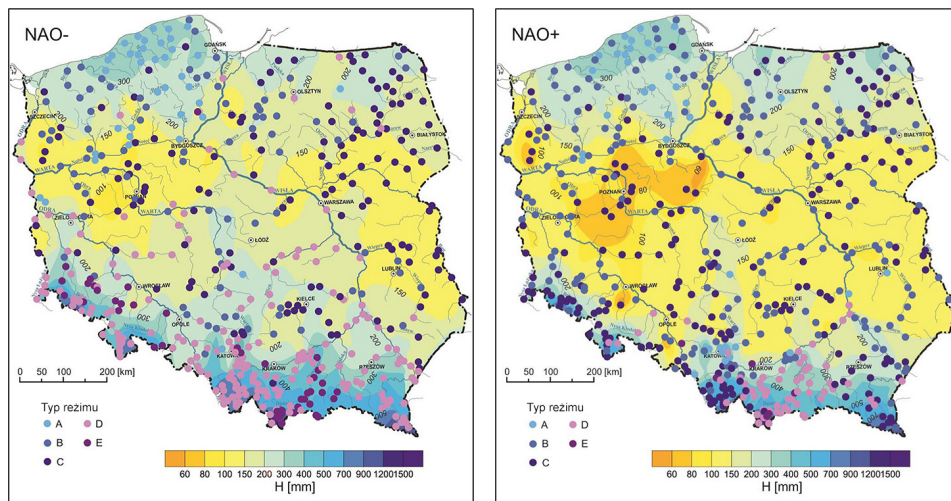
Źródło: Wrzeński D., 2017, Reżimy rzek Polski, [w:] Jokił P, Marszelewski W., Pociask-Karteczka J., Hydrologia Polski, PWN, Warszawa.

A – ..... B – ..... C – .....  
 D – ..... E – .....

**ZADANIA 2.** Na podstawie map określ zmiany odpływu i typu reżimu rzek w Polsce w negatywnej (NAO–) i pozytywnej (NAO+) fazie Oscylacji Północnoatlantyckiej. Uzupełnij tekst:

W okresie ciepłej zimy (NAO+) dochodzi do ..... pokrywy śnieżnej, przez co wezbrania roztopowe są ..... Natomiast w fazie NAO– zimy są ostre z ..... pokrywą śnieżną, przez co w okresie roztopów fale wezbraniowe są ....., o dużych objętościach. W fazie NAO+ odpływ roczny

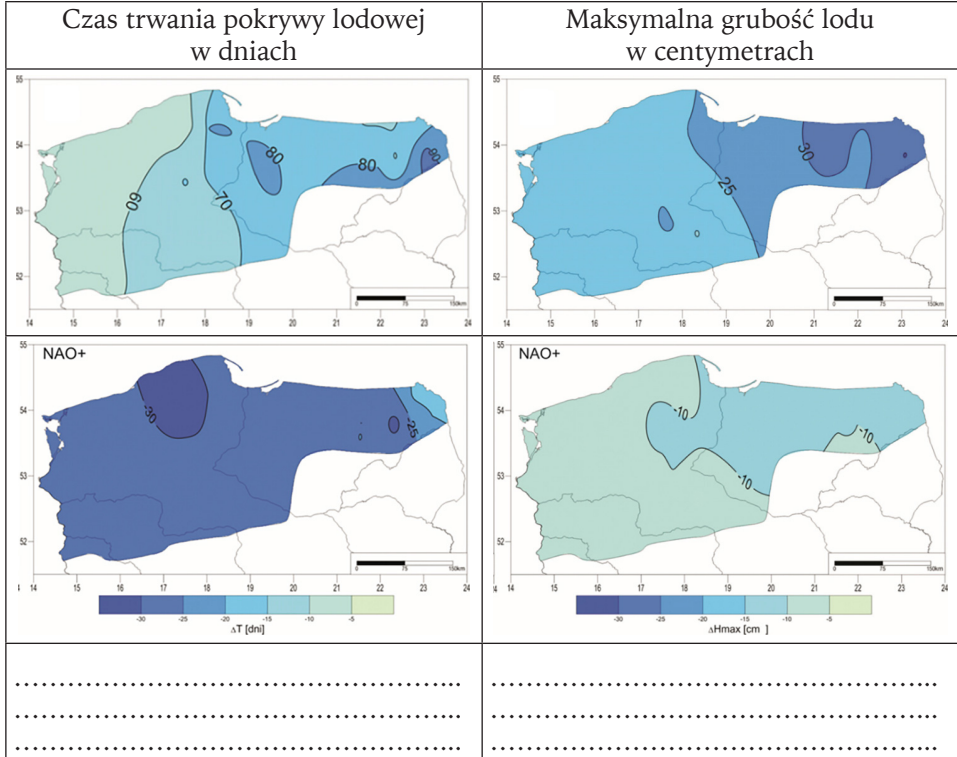
polskich rzek wyraźnie niższy jest w ..... części kraju. Potwierdzeniem klimatycznych uwarunkowań transformacji cech reżimu odpływu jest zmiana typu reżimu: niwalnego silnie wykształconego (NAO-) na ..... w fazie NAO+ oraz niwalno-pluwialnego (NAO-) na ..... w fazie NAO+.



Ryc. 2. Odpływ i typy reżimu rzek w Polsce w negatywnej (NAO-) i pozytywnej (NAO+) fazie Oscylacji Północnoatlantyckiej

Źródło: Wrzeński D., 2021, Flow Regime Patterns and Their Changes, [w:] Zelenáková M., Kubiak-Wójcicka K., Negm A.M., Management of Water Resources in Poland, Springer, s. 163–180.

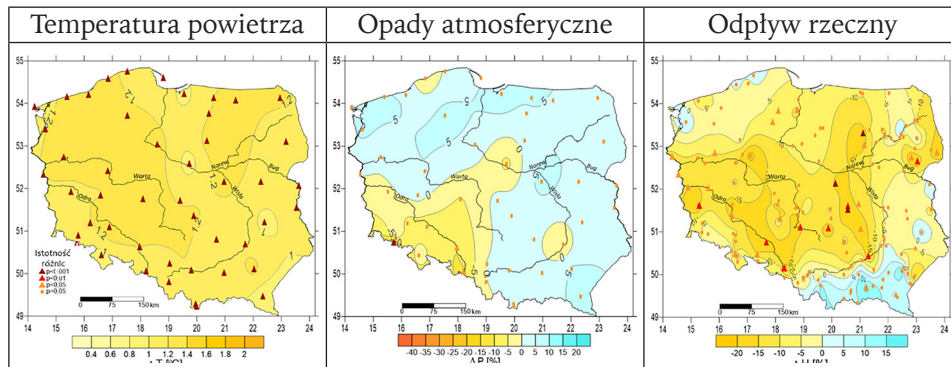
**ZADANIE 3.** Na podstawie map (Wrzeński 2019) określ zmiany reżimu lodowego jezior w Polsce w pozytywnej (NAO+) fazie Oscylacji Północnoatlantyckiej. Wypełnij tabelkę.



Ryc. 3. Cechy reżimu lodowego jezior w Polsce i ich zmiany w pozytywnej (NAO+) fazie Oscylacji Północnoatlantyckiej

Źródło: Wrzeński D., 2019, Badania nad wpływem Oscylacji Północnoatlantyckiej na reżim hydrologiczny rzek i jezior w Polsce, [w:] Styszyńska A., Błaś M., Migala K., NAO – jej istota, przyczyny i konsekwencje, Uniwersytet Wrocławski, s. 47–62.

**ZADANIE 4.** Na podstawie map określ zmiany rocznych wartości temperatury powietrza, opadów atmosferycznych i odpływu rzek w Polsce w okresie ocieplenia po roku 1988.



Ryc. 4. Zmiany temperatury powietrza, opadów atmosferycznych i odpływu rzecznych w Polsce w okresie ocieplenia po roku 1988

Źródło: Brzezińska W., Wrzeński D., Świątek S., 2023, Wpływ ocieplenia klimatu na odpływ rzek w Polsce w latach 1951–2020, Geoprzestrzeń, 7: 59–74, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

Uzupełnij tekst: W okresie ocieplenia średnia roczna temperatura powietrza w całym kraju wyraźnie ..... Najsilniej w ..... części kraju o ..... °C. W tym czasie zmiany wysokości rocznej sumy opadów były niewielkie. Na większości terytorium kraju opady nieznacznie ....., jedynie w ..... części kraju zmalały, najsilniej na górskiej stacji meteorologicznej położonej na ..... Ocieplenie klimatu wpływa także na odpływ polskich rzek, który wyraźnie ..... nawet o ponad 15%. Jedynie odpływ karpacczych dopływów ..... wykazuje niewielki ..... Na zmiany odpływu rzecznych w okresie ocieplenia większy wpływ ma wzrost ..... niż .....

# **Klasa: IV**

## **Przedmiot: geografia**

### **Temat: Cyklony tropikalne**

#### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają zjawisko cyklonu tropikalnego. Podczas dyskusji, prac indywidualnych i grupowych będą poszukiwać informacji na temat cyklonów tropikalnych, które wystąpiły w ostatnich dziesięcioleciach na świecie. Na podstawie dostępnych materiałów będą charakteryzować zmiany w występowaniu cyklonów tropikalnych.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

#### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

##### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- poznanie zróżnicowania środowiska geograficznego, głównych zjawisk i procesów geograficznych oraz ich uwarunkowań i konsekwencji (ZP I.3);
- interpretowanie treści różnych map (ZP II.2);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego (ZR II.2);
- kształtowanie przekonania o użyteczności edukacji geograficznej dla osobistego rozwoju człowieka oraz aktywności społecznej (ZR III.2).

##### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- wyjaśnia mechanizm cyrkulacji atmosferycznej i rozkład opadów atmosferycznych na Ziemi (ZP III.3);
- dostrzega prawidłowości w rozmieszczeniu zjawisk i procesów atmosferycznych (ZR III.7);

- wyjaśnia powstawanie geozagrożeń meteorologicznych i klimatycznych (tropikalne cyklony) (ZR XVIII.1).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje cechy ekstremalnego zjawiska pogodowego, jakim jest cyklon tropikalny;
- formułuje definicję cyklonu tropikalnego;
- wyjaśnia przyrodnicze, społeczne i ekonomiczne skutki cyklonów tropikalnych;
- podaje przykłady intensywnych cyklonów tropikalnych w ostatnich dziesięcioleciach na świecie oraz ich uwarunkowania.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznają cechy ekstremalnego zjawiska pogodowego, jakim jest cyklon tropikalny;
- formułują definicję cyklonu tropikalnego;
- wyjaśnią przyrodnicze, społeczne i ekonomiczne skutki cyklonów tropikalnych;
- podają przykłady intensywnych cyklonów tropikalnych w ostatnich dziesięcioleciach na świecie oraz ich uwarunkowania.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z grafiką;
  - praca z danymi statystycznymi.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- kartogramy, wykresy;
- mapy;
- karta pracy.

## **PRZEBIEG LEKCJI:**

### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o wyjaśnienie pojęcia pogoda oraz podanie elementów meteorologicznych.

### **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel formułuje podstawowe pytanie, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Gdzie występują cyklony tropikalne i dlaczego są one zjawiskiem coraz częstszym?

### **4. Część postępująca**

Nauczyciel wraz z uczniami przeprowadza dyskusję na temat cech i warunków powstawania cyklonów tropikalnych, kończąc ten etap zajęć przygotowaniem mapy myśli. Na tej podstawie uczniowie samodzielnie formułują definicję cyklonu tropikalnego. Następnie nauczyciel przedstawia definicję cyklonu tropikalnego wg „Słownika meteorologicznego”.

W kolejnym etapie uczniowie, pracując w grupach, analizują miejsca występowania cyklonów tropikalnych na świecie, wyróżniając obszary najbardziej zagrożone wymienionym zjawiskiem. Na podstawie dostarczonych materiałów (mapy oraz tabele i wykresy) uczniowie analizują także skutki cyklonów tropikalnych. Po analizie materiałów uczniowie podają, które ze zjawisk towarzyszących cyklonom tropikalnym są najbardziej niebezpieczne i powodują największe straty społeczne i ekonomiczne. Następnie nauczyciel rozdaje karty pracy i prosi uczniów o rozwiązanie wskazanego zadania.

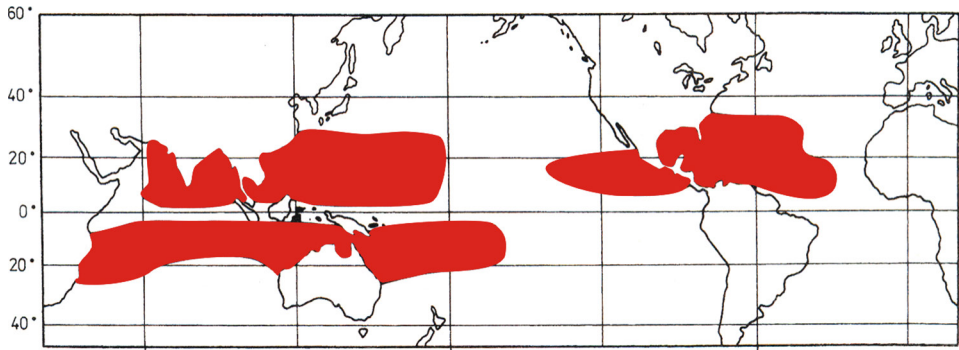
W dalszej części zajęć nauczyciel podaje informacje o częstości występowania cyklonów tropikalnych na świecie od lat 70. XX w. do czasów współczesnych. Następnie nauczyciel przeprowadza wraz z uczniami dyskusję na temat wpływu obserwowanych zmian klimatu na częstość występowania cyklonów tropikalnych. W odniesieniu do tych zagadnień uczniowie mogą wykorzystać informacje opublikowane na stronie dotyczącej cyklonów tropikalnych (Cyklony tropikalne - Ministerstwo Spraw Zagranicznych - Portal [Gov.pl](http://www.gov.pl) ([www.gov.pl](http://www.gov.pl))), i wykonują pozostałe zadania w karcie pracy.

### **5. Część podsumowująca**

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne oraz poleca wykonanie zadania domowego, polegającego na udzieleniu odpowiedzi na pytanie: Jak nazywają się cyklony tropikalne w różnych regionach świata? Należy odwołać się do informacji zawartych w końcowej części karty pracy.



**ZADANIE 3.** Na podstawie załączonej mapy przyporządkuj literom od A do G nazwy akwenów najczęstszego występowania cyklonów tropikalnych oraz podaj lokalne nazwy określające cyklony tropikalne na tych akwenach.



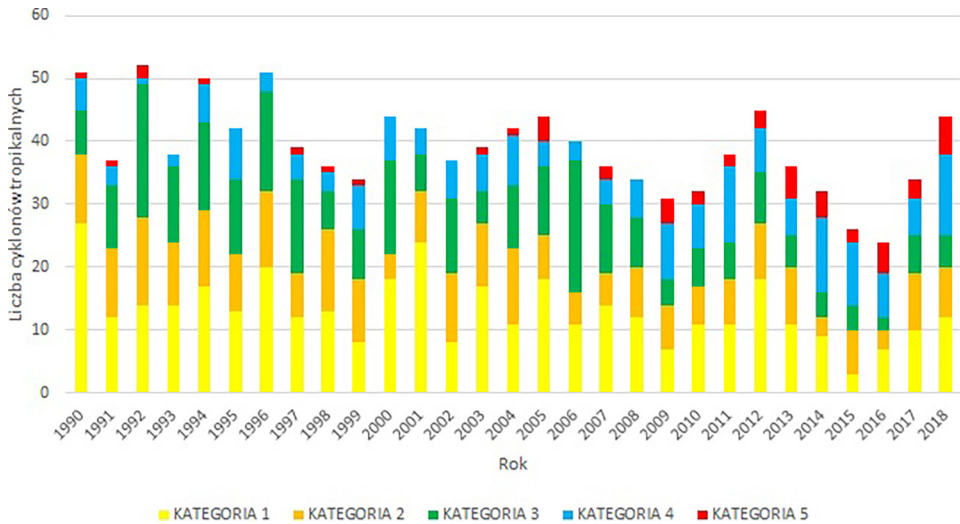
Ryc. 3. Obszary występowania cyklonów tropikalnych

Źródło: Hobbs B.F., 1980, A comparison of weighting methods in power plant siting, Decision Sciences 11, 4 (zmodyfikowane).

Oznaczenie literowe na mapie	Lokalizacja	Nazwy lokalne cyklonów tropikalnych
	Morza otaczające Azję Południowo-Wschodnią	
	Ocean Spokojny na wschód od Nowej Gwinei oraz północno-wschodnich wybrzeży Australii	
	Zachodnia część Atlantyku, Morze Karaibskie i Zatoka Meksykańska	
	Ocean Indyjski w pasie od wybrzeży Afryki Południowej do zachodnich wybrzeży Australii Morskie obszary otaczające północne wybrzeża Australii	
	Wschodnia część Oceanu Spokojnego	
	Zatoka Bengalska i Morze Arabskie	

**ZADANIE 4.** Na podstawie poniższego wykresu podkreśl lub uzupełnij poprawne odpowiedzi:

W latach 1990–2018 zaobserwowano **wzrost/spadek** częstości występowania najsilniejszych cyklonów tropikalnych na kuli ziemskiej. Najsilniejsza kategoria cyklonów tropikalnych według skali Saffira-Simpsona to kategoria .....



Ryc. 4. Liczba cyklonów tropikalnych poszczególnych kategorii na wszystkich akwenach w latach 1990–2018

Źródło: NOAA.

## **Klasa: IV**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Jak pęd do nowoczesności przyczynił się do powstania nowej epoki, czyli teoria antropocenu**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

Przedstawione w scenariuszu lekcji wiadomości nie znajdują się w podręcznikach do nauki geografii na poziomie ponadpodstawowym. Są one przygotowane na podstawie nowatorskich badań prowadzonych przez międzynarodowy zespół badaczy wchodzących w skład tzw. grupy roboczej do spraw antropocenu. Uczniowie będą mieli okazję zapoznać się z najnowszymi trendami w badaniach z zakresu nauk o Ziemi i środowisku. Jest to szczególnie ważne, gdyż w globalnej dyskusji na temat wyróżnienia nowej epoki uwzględnia się stanowisko badawcze z Polski – torfowisko na Równi pod Śnieżką. Jednocześnie lekcja oparta jest na wiadomościach zawartych w podstawie programowej odnoszących się do klasy II i klasy IV. Uczniowie usystematyzują wiedzę na temat czynników antropogenicznych przekształcających Ziemię, zapoznają się z informacjami na temat długofalowych skutków tych przekształceń, nauczą się odczytywać diagramy stratygraficzne.

Działalność człowieka w sposób znaczący przekształciła środowisko przyrodnicze i wpłynęła na wszystkie jego składowe: biosferę, atmosferę, hydrosferę, litosferę i pedosferę. Jednym z najistotniejszych przejawów antropopresji jest wprowadzenie do obiegu geochemicznego cząstek oraz substancji, które w warunkach naturalnych nie występują bądź występują w niewielkich ilościach, tj. mikrosfery ze spalania węgla, mikroplastik czy węglowodory aromatyczne (Rose, 2015), spadek bioróżnorodności (Waters i in., 2018) oraz tworzenie się nowych ekotypów roślin i zwierząt (np. Słomka i in., 2014; Fiałkiewicz-Koziół i in., 2015; Huuskonen i in., 2017). Zmiany te są na tyle istotne, że podjęto dyskusję o wydzieleniu nowej jednostki stratygraficznej w randze epoki – antropocenu, istotnie różniącego się od holocenu. Dyskusja na temat zasadności i kryteriów wydzielenia antropocenu jest wciąż otwarta. Tutaj przyjęto definicję antropocenu jako proponowanej nowej epoki geologicznej na podstawie pojęcia stworzonego przez laureata Nagrody Nobla z dziedziny chemii (1995) Paula Crutzena (Crutzen, Stroemer, 2000), którą rozumie się za Watersem i in. (2022) jako globalnie identyfikowany zbiór wskaźników antropogenicznych znacznie różniących się od wartości charakterystycznych dla holocenu. Jako początek tych zmian przyjmuje się lata 50. XX w.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

## **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- rozumienie specjalistycznych pojęć i posługiwanie się terminami geograficznymi (ZR I.1);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego (ZR II.2);
- waloryzowanie zjawisk i procesów przyrodniczych oraz wartościowanie zachowań i działalności człowieka w środowisku geograficznym (ZR II.7).

### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- przedstawia możliwości wykorzystywania różnych źródeł informacji geograficznej i ocenia ich
- przydatność (ZP I.1);
- interpretuje dane liczbowe przedstawione w postaci tabel i wykresów (ZP I.5);
- identyfikuje prawidłowości dotyczące zróżnicowania środowiska przyrodniczego na Ziemi (ZR XVII.1).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje czynniki antropogeniczne wpływające na funkcjonowanie składowych Ziemi;
- rozumie przestrzenne zróżnicowanie oddziaływania wybranych czynników antropogenicznych (zanieczyszczenie powietrza, przekształcenia powierzchni Ziemi);
- rozumie, że zmiany dokonane przez działalność gospodarczą i przemysłową mają charakter nieodwracalny i znajdują swój wyraz w zapisie kopalnym osadów środowiskowych;
- wyjaśnia schemat zapisu działalności człowieka w układzie stratygraficznym;
- wymienia wskaźniki nowej epoki i wyjaśnia ich pochodzenie (pyły ze spalania węgla, wskaźniki inwazji roślinnych i zwierzęcych, zmian klimatycznych).

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznają i rozumieją czynniki antropogeniczne wpływające na funkcjonowanie składowych Ziemi;

- rozumiem przestrzenne zróżnicowanie oddziaływania wybranych czynników antropogenicznych (zanieczyszczenie powietrza, przekształcenia powierzchni Ziemi);
- rozumiem, że zmiany dokonane przez działalność gospodarczą i przemysłową mają charakter nieodwracalny i znajdują swój wyraz w zapisie kopalnym osadów środowiskowych;
- wyjaśniam schemat zapisu działalności człowieka w układzie stratygraficznym;
- wymieniam wskaźniki nowej epoki i wyjaśniam ich pochodzenie (pyły ze spalania węgla, wskaźniki inwazji roślinnych i zwierzęcych, zmian klimatycznych).

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - pogadanka;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z tekstem źródłowym;
  - praca z mapą;
  - praca z grafiką;
  - praca z danymi statystycznymi.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- tekst źródłowy;
- atlas geograficzny;
- karta pracy.

### **PRZEBIEG LEKCJI:**

#### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

#### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel poprzez krótkie przypomnienie utrwala wraz z uczniami (którzy wcześniej powtarzają wiadomości z klasy drugiej) informacje dotyczące wpływu działalności przemysłowej na różne składowe elementy środowiska przyrodniczego Ziemi.

### 3. Część nawiązująca

Nauczyciel przedstawia krótko podstawy teorii *Wielkiego Przyspieszenia* od lat 50. XX w. jako wyznacznika nowej epoki antropocenu (epoki, w której głównym kryterium jest pojawienie się nowych, niewystępujących wcześniej w osadach wskaźników działalności antropogenicznej) oraz wyjaśnia, na jakiej podstawie został wyodrębniony holocen (epoka, w której formalnie żyjemy obecnie, wyróżniona na podstawie kryterium klimatycznego i mająca początek po ostatnim zlodowaceniu, czyli około 12 000 lat temu).

### 4. Część postępująca

Uczniowie na podstawie wcześniej przygotowanych wiadomości ze źródeł internetowych (w ramach zadania domowego) dyskutują na temat wzrostu liczby mieszkańców świata, produkcji, zużycia energii, emisji CO<sub>2</sub> od lat 50. XX w. Porównują to z danymi z wcześniejszych okresów.

Następnie wykonują zadanie 1 z karty pracy dotyczące *Czarnego Trójkąta* obejmującego tereny przygraniczne Polski, Czech i Niemiec. Wyjaśniają przyczyny zanieczyszczenia powietrza omawianego obszaru. Na podstawie mapy wskazują podobne obszary w innych częściach świata.

Po wykonaniu zadania nauczyciel zadaje pytania: W jaki sposób emitowane są pyły ze spalania węgla? Jaki mają kształt?

Na podstawie zdjęć z karty pracy uczniowie odpowiadają, że są to głównie mikrosfery czyli cząstki o kulistym kształcie. Nauczyciel wyjaśnia, co nadaje kulisty kształt obserwowanym cząstkom pyłu.

Następnie wyjaśnia, że pyły ze spalania węgla transportowane są na duże odległości i deponowane w różnych osadach środowiskowych. Odnajdywane są w każdym zakątku na Ziemi. Jest to związane z tym, że w różnych regionach świata powstały w tym samym czasie ośrodki przemysłowe, korzystające z nowoczesnych technologii spalania węgla, które przyczyniły się do emisji pyłów. Różnorodne analizy laboratoryjne pozwalają na identyfikację takich wskaźników (mikroskop świetlny, skaning).

Uczniowie w karcie pracy analizują wykres dotyczący czasowych zmian w depozycji pierwiastków, pyłów w profilu torfowym z torfowiska „Na równi pod Śnieżką”, które zostało wytypowane na kandydackie stanowisko „złotego gwoździa” proponowanej epoki antropocenu. Wskazują, w jakim czasie pojawiają się mikrosfery ze spalania węgla i na tej podstawie określają początek nowej epoki. (Dla chętnych możliwe jest również wskazanie aktywności plutonu jako radionuklidu, który został uwolniony podczas próbnego wybuchu jądrowego).

Na podstawie wykresu odczytują też pojawienie się innych wskaźników nowej epoki: ziarna pyłku ambrozji (północnoamerykańskiego gatunku rośliny, obcej dla rodzimej flory i należącej do gatunków inwazyjnych), zanik wrażliwych gatunków ameb – wskaźnik globalnego ocieplenia.

## 5. CZĘŚĆ PODSUMOWUJĄCA

Nauczyciel podsumowuje wraz z uczniami zasadniczy wpływ człowieka na Ziemię od lat 50. XX w., wskazując na *Wielkie Przyspieszenie* oraz pojawienie się nowych, nieznanych wskaźników antropogenicznych. Dzięki temu uczniowie przyjmują postawę współodpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego.

Na końcu lekcji nauczyciel wyjaśnia, że nowa epoka nie obejmuje tylko pyłów ze spalania węgla odnajdywanych w osadach z całego świata. Pojawienie się pyłów w osadach koreluje z innymi wskaźnikami środowiskowymi oraz socjo-ekonomicznymi i wyznacza początek epoki, a skutki działań człowieka obserwujemy do dziś. Są to: diametralne przekształcenie powierzchni Ziemi, szkody powstałe podczas wydobywania węgla i innych surowców mineralnych, nowe budowle, zmiany klimatyczne, wymieranie gatunków roślin i zwierząt itd.

## LITERATURA

- Waters C.N., Zalasiewicz J., Summerhayes C., Fairchild I.J., Rose N., Loader N.J., Shoytyk W., Cearreta A., Head M.J., Syvitski J.P.M., Williams M., Wapreisch M., Barnosky A.D., Zhisheng A., Leinfelder R., Jeandel C., Gałuszka A., Ivarosul J.A., Gradstein F., Steffen W., McNeill J.R., Wing S., Poirier C., Edgeworth M., 2018. Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) for the Anthropocene Series: Where and how to look for potential candidates. *Earth-Sc Rev* 178: 379–429.
- Słomka A., Wolny E., Kuta E., 2014. *Viola tricolor* (Violaceae) is a karyologically unstable species. *Plant Biosystems* 148(4): 602–608.
- Fiałkiewicz-Kozieł B., Smieja-Król B., Ostrovnaya T.M., Frontasyeva M., Siemińska A., Lamentowicz M., 2015. Peatland Microbial Communities as Indicators of the Extreme Atmospheric Dust Deposition. *Wat. Air and Soil Poll.* 226: 97–103.
- Huuskonen H., Shikano T., Mehtätalo L., Kettunen J., Eronen R., Toiviainen A., Kekäläinen J. 2017. Anthropogenic environmental changes induce introgression in sympatric whitefish ecotypes. *Biol. J. Linn. Soc.* 121, 613–626.
- Crutzen P.J., Stoermer E.F. 2000. The „Anthropocene”. *Global Change. IGBP Newsletter*, 41: 17–18.
- Waters C.N., Williams M., Zalasiewicz J., Turner S.D., Barnosky A.D., Head M.J., Wing S.L., Wapreisch M., Steffen W., Summerhayes C.P., Cundy A.B., Zinke J., Fiałkiewicz-Kozieł B., Leinfelder R., Haff P.K., McNeill J.R., Rose N.L., Hajdas I., McCarthy F.M.G., Cearreta A., Gałuszka A., Syvitski J., Han Y., An Z., Fairchild I.J., Ivar do Sul J.A., Jeandel C. 2022. Epochs, events and episodes: Marking the geological impact of humans. *Earth-Sc. Rev.* 234: 104171.

## KARTA PRACY

### JAK PĘD DO NOWOCZESNOŚCI PRZYCZYNIŁ SIĘ DO POWSTANIA NOWEJ EPOKI, CZYLI TEORIA ANTROPOCENU

**ZADANIE 1.** Na podstawie mapy omów zaznaczony czarną przerywaną linią obszar, uwzględniając istniejące złoża naturalne i przemysłowe.

W jaki sposób aktywność przemysłowa tego regionu wpłynęła na środowisko przyrodnicze? Na podstawie atlasu i źródeł książkowych lub internetowych wskaż inne okręgi przemysłowe na świecie.



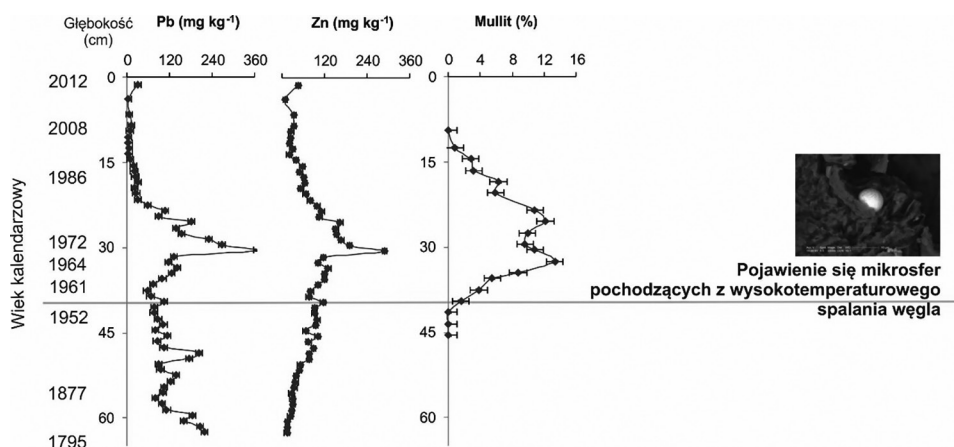
Ryc. 1. Lokalizacja Czarnej Trójkąta obejmującego tereny przygraniczne Polski, Czech i Niemiec

**ZADANIE 2.** Na podstawie zdjęć określ kształt pyłów emitowanych przez elektrownie węglowe. Wyjaśnij, w jaki sposób powstały te cząstki.



Fot. 1. Mikrosfery – pyły ze spalania węgla, cząstki o kulistym kształcie

**ZADANIE 3.** Na podstawie wykresu wyjaśnij teorię *Wielkiego Przyspieszenia* oraz wyjaśnij, co może wskazywać na początek nowej epoki, antropocenu.



Ryc. 2. Czasowe zmiany w depozycji pierwiastków oraz pyłów w profilu torfowym z torfowiska „Na równi pod Śnieżką”

**ZADANIE 4.** Na podstawie wiadomości z prezentacji odpowiedz na poniższe stwierdzenia, określając ich prawdziwość, oraz uzasadnij swoją odpowiedź.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz	Uzasadnienie
Zmiany klimatyczne przyczyniają się do zaniku cennych przyrodniczo obszarów i zdominowania terenów przez gatunki inwazyjne			
Mikrosfery węglowe i glinokrzemianowe mogą powstawać podczas palenia ogniska			
Po II wojnie światowej nastąpił znaczny wzrost populacji, produkcji, zużycia energii, wzrost powierzchni obszarów zdegradowanych, wzrost użycia nawozów sztucznych			
Stosowanie pestycydów zyskało na znaczeniu po II wojnie światowej			

## **Klasa: I**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Ekstremalne zjawiska pogodowe**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają zagadnienie ekstremalnego zjawiska pogodowego. Podczas dyskusji, prac indywidualnych grupowych będą poszukiwać informacji na temat fal upałów, które wystąpiły w ostatnich dziesięcioleciach Europy. Na podstawie dostępnych materiałów będą charakteryzować zmiany w występowaniu fal upałów w Europie oraz Polsce do końca XXI wieku.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1.);
- poznanie zróżnicowania środowiska geograficznego, głównych zjawisk i procesów geograficznych oraz ich uwarunkowań i konsekwencji (ZP I.3.);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej globalnej (ZR I.2.);
- interpretowanie treści różnych map (ZP II.2.);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz ich zróżnicowania przyrodniczego (ZR II.2.) [...];
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1.);
- kształtowanie przekonania o użyteczności edukacji geograficznej dla osobistego rozwoju człowieka oraz aktywności społecznej (ZR III.2.).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3.);
- charakteryzuje klimat Polski oraz wybranego regionu kraju, posługując się mapami elementów klimatu i danymi klimatycznymi (ZP XIV.5.);
- dostrzega prawidłowości w rozmieszczeniu zjawisk i procesów atmosferycznych (ZR III.7.),

- wyjaśnia powstawanie geozagrożeń meteorologicznych i klimatycznych ([...] zmiany klimatu) (ZR XVIII.1.).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje cechy ekstremalnego zjawiska pogodowego;
- formułuje definicję ekstremalnego zjawiska pogodowego;
- poznaje przyrodnicze, społeczne i ekonomiczne skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych;
- podaje przykłady intensywnych fal upałów w ostatnich dziesięcioleciach w Europie i Polsce oraz ich cyrkulacyjne uwarunkowania;
- wyjaśnia zmiany w występowaniu fal upałów w Europie i w Polsce.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznają cechy ekstremalnego zjawiska pogodowego;
- formułują definicję ekstremalnego zjawiska pogodowego;
- poznają skutki przyrodnicze, społeczne i ekonomiczne skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych;
- podają przykłady intensywnych fal upałów w ostatnich dziesięcioleciach w Europie i Polsce oraz ich cyrkulacyjne uwarunkowania;
- wyjaśniam zmiany w występowaniu fal upałów w Europie i w Polsce.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca grafiką;
  - praca danymi statystycznymi.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- kartogramy, wykresy, diagramy i roczniki statystyczne;
- karta pracy.

### **PRZEBIEG LEKCJI:**

#### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe przygotowujące do zajęć lekcyjnych. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

## 2. Część powtórzeniowa

Nauczyciel rozpoczyna lekcję prosząc uczniów o wyjaśnienie pojęcia pogoda oraz podanie elementów meteorologicznych.

## 3. Część nawiązująca

Nauczyciel formułuje podstawowe pytanie, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Dlaczego zmienia się częstość występowania fal upałów w Polsce?

## 4. Część postępująca

Nauczyciel wraz z uczniami przeprowadza dyskusję na temat cech ekstremalnych zjawisk pogodowych, kończąc ten etap zajęć przygotowaniem mapy myśli. Na tej podstawie uczniowie przygotowują definicję ekstremalnego zjawiska pogodowego. Następnie nauczyciel przedstawia definicję ekstremalnego zjawiska pogodowego wg Światowej Organizacji Meteorologicznej oraz Międzypaństwowego Zespołu ds. Zmian Klimatu.

W kolejnym etapie uczniowie pracując w grupach analizują skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych i klęsk naturalnych na podstawie materiałów (tabel wykresów) z raportu Światowej Organizacji Meteorologicznej 2021 roku. Na tej podstawie uczniowie wskazują zjawiska pogodowe powodujące największe straty społeczne i ekonomiczne w określonych wieloletnich. Następnie nauczyciel rozdaje karty pracy i prosi uczniów o rozwiązanie wskazanego zadania.

W dalszej części zajęć nauczyciel podaje przykładowe definicje fal upałów i omawia ich występowanie w Europie i Polsce. W tej części lekcji nauczyciel charakteryzuje falę upałów z 2003 oraz 2015 roku.

Uczniowie na podstawie materiałów statystycznych (dane statystyczne, diagramy, kartogramy) określają wpływ fal upałów na liczbę zgonów w wybranych regionach Europy. Tę część zajęć uczniowie realizują pracując w grupach. Zakończeniem tego etapu lekcji jest dyskusja o wpływie fal upałów na liczbę zgonów.

Nauczyciel omawia prognozy zmian w występowaniu fal upałów w Europie i Polsce do końca XXI wieku. Następnie nauczyciel przeprowadza wraz z uczniami dyskusję na temat wpływu coraz częstszego występowania fal upałów na społeczeństwo i gospodarkę kraju. W odniesieniu do tych zagadnień uczniowie wykonują pozostałe zadania w karcie pracy.

## 5. Część podsumowująca

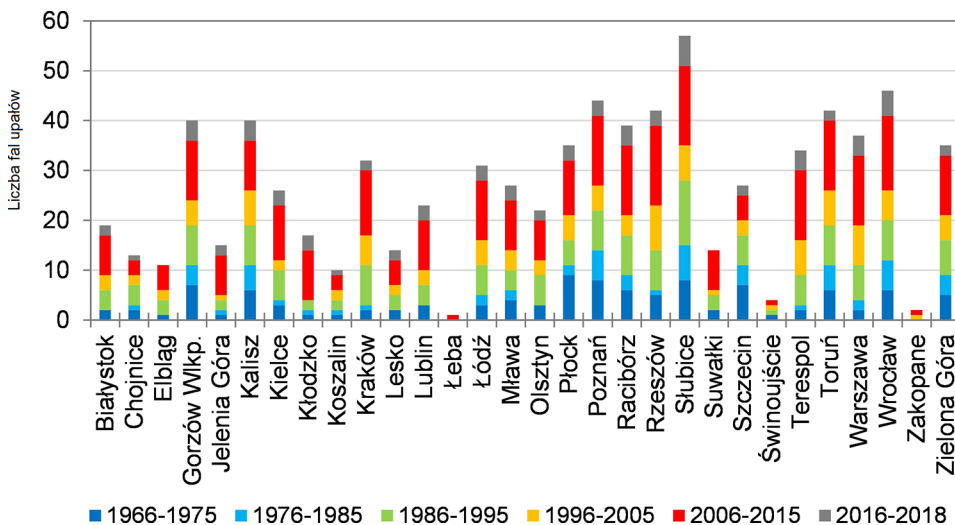
Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne oraz poleca wykonanie zadania domowego, polegającego na udzieleniu odpowiedzi na pytanie: Czy fale upałów stanowią zagrożenie dla zdrowia życia ludzi Polsce? W odpowiedzi należy odwołać się do przykładowych fal upałów, które wystąpiły w Polsce.

## KARTA PRACY EKSTREMALNE ZJAWISKA POGODOWE

**ZADANIE 1.** Na podstawie materiałów udostępnionych w trakcie zajęć oraz pracy grupowej podkreśl poprawne odpowiedzi.

W latach 1970–2019 zaobserwowano *wzrost/spadek* częstości występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych na świecie. Od lat 90. XX wieku ekstremalne zjawiska pogodowe związane z wysokimi wartościami temperatury powietrza występują *coraz częściej/coraz rzadziej*. W latach objętych raportem WMO najczęściej zgonów spowodowane było *burzami i suszami/powodziami i wysoką temperaturą powietrza*. Wśród 10 najtragiczniejszych katastrof naturalnych dominują *powodzie/susze*.

**ZADANIE 2.** Na podstawie poniższego wykresu scharakteryzuj występowanie fal upałów w Polsce w latach 1966–2018.



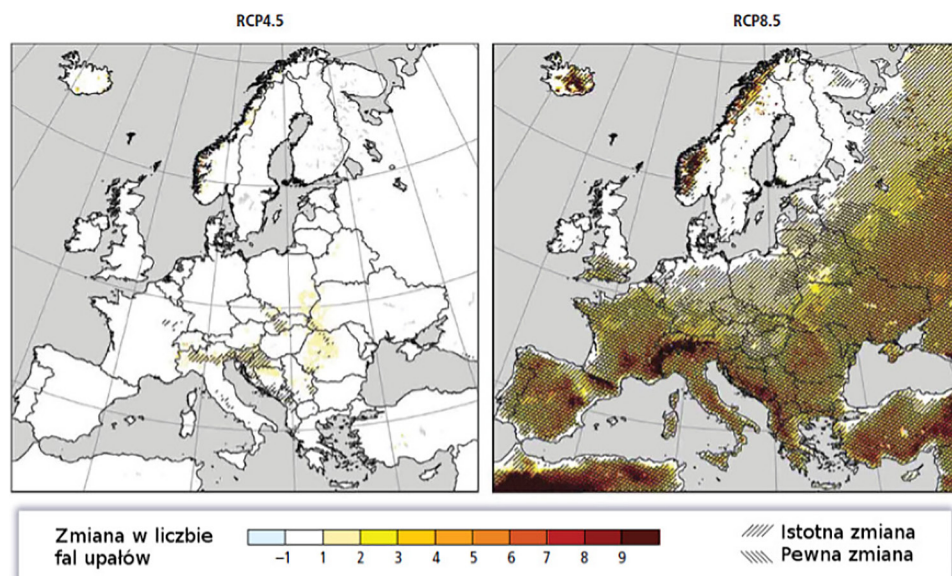
Ryc. 1. Liczba fal upałów w Polsce w latach 1966–2018

Źródło: Tomczyk A.M. i in., 2020. Human-biometeorological conditions during heat waves in Poland. *International Journal of Climatology* 40 (12), 5043–5055.

**ZADANIE 3.** Na podstawie prognozowanych wartości temperatury powietrza (Tmax – maksymalna dobowa temperatura powietrza, Tmin – minimalna dobowa temperatura powietrza) podaj ostrzeżenie meteorologiczne odpowiedniego stopnia.

Miasto	Parametr	Dzisiaj	Jutro	Pojutrze
Poznań	Tmax	31°C	30°C	29°C
	Tmin	16°C	17°C	20°C
	Stopień ostrzeżenia			
Kraków	Tmax	32°C	33°C	32°C
	Tmin	18°C	20°C	20°C
	Stopień ostrzeżenia			

**ZADANIE 4.** Scharakteryzuj prognozowane zmiany w występowaniu fal upałów w Europie do końca XXI wieku.



Ryc. 2. Prognozowana zmiana liczby fal upałów w miesiącach maj–wrzesień w latach 2017–2100 w porównaniu do okresu 1971–2000, w zależności od scenariusza emisji gazów cieplarnianych (scenariusz RCP 4.5 – lewa mapa, scenariusz RCP 8.5 – prawa mapa)

Źródło: <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/fale-upalow-czyli-letnia-opowiesc-105/>

.....

.....

.....

.....

.....

## **Klasa: I**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Jak zaplanować wakacje w terenie?**

## **Niezbędnik geografa**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

Turystyka, a zwłaszcza podróże, to jeden z najstarszych przykładów aktywności ludzi. Wyjazdy w celach poznawczych i naukowych były szczególnie popularne w okresie renesansu, ale również późniejsze czasy przyniosły wzrost zainteresowania podróżami. W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają podstawową terminologię turystyczno-krajoznawczą. Zapoznają się z obecnie panującymi trendami i motywami podejmowania podróży. Podkreślona zostanie turystyczna funkcja kształtowania świadomości ekologicznej. Uprawiając różne formy turystyki, a w szczególności krajoznawstwo i turystykę kwalifikowaną, mamy bezpośrednio kontakt z przyrodą, ucząc się w naturalny sposób szacunku do tego, co podziwiamy, a jednocześnie kształtujemy naszą świadomość ekologiczną.

Podczas dyskusji, prac indywidualnych i grupowych uczniowie będą poszukiwać informacji o wybranych atrakcjach turystycznych oraz wyjaśniać znaczenie i zastosowanie typów map, aplikacji oraz niezbędnego sprzętu turystycznego. Będą także doskonalić umiejętność opracowywania trasy przejazdu czy przejścia szlaku zarówno w wersji tradycyjnej, jak i z wykorzystaniem dostępnych w Internecie aplikacji.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- poznawanie terminologii turystyczno-krajoznawczej (ZP I.1);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- interpretowanie treści różnych map (ZP II.2);
- kształtowanie przekonania o użyteczności edukacji geograficznej dla osobistego rozwoju człowieka oraz aktywności społecznej (ZR III.2).

### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- przedstawia możliwości wykorzystywania różnych źródeł informacji geograficznej i ocenia ich przydatność (ZP I.1)
- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- wykazuje przydatność fotografii i zdjęć satelitarnych do pozyskiwania informacji o środowisku geograficznym oraz interpretuje ich treść (ZP I.6)
- analizuje wpływ dynamicznego rozwoju turystyki na środowisko geograficzne oraz podaje możliwości stosowania w turystyce zasad zrównoważonego rozwoju (ZP XIII.5);
- korzystając z danych statystycznych, analizuje rolę usług turystycznych w rozwoju regionów świata (ZR XII.6);
- przedstawia możliwości wykorzystywania różnych źródeł informacji geograficznej i krajoznawczej oraz ocenia ich przydatność (ZP I.1).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- rozumie znaczenie geografii jako nauki oraz turystyki i krajoznawstwa w poznawaniu świata;
- definiuje pojęcie turystyki, turysty, odwiedzającego i wycieczkowicza;
- poznaje zróżnicowanie zjawiska popytu turystycznego;
- wymienia czynniki kształtujące ofertę turystyczną danego obszaru;
- rozumie zróżnicowanie warunków zagospodarowania i dostępności turystycznej;
- dobiera odpowiednią mapę do planowanego wyjazdu;
- dostosowuje długość i stopień trudności trasy do możliwości i oczekiwań uczestników wycieczki;
- rozumie postrzegane na wycieczkach zjawiska kulturowe, zachowania ludzi i sytuacje;
- określa turystyczną funkcję kształtowania świadomości ekologicznej.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- rozumiem znaczenie geografii jako nauki oraz turystyki i krajoznawstwa w poznawaniu świata;
- definiuję pojęcie turystyki, turysty, odwiedzającego i wycieczkowicza;
- poznaję zróżnicowanie zjawiska popytu turystycznego;
- wymieniam czynniki kształtujące ofertę turystyczną danego obszaru;
- rozumiem zróżnicowanie warunków zagospodarowania i dostępności turystycznej;
- dobieram odpowiednią mapę do planowanego wyjazdu;
- dostosowuję długość i stopień trudności trasy do możliwości i oczekiwań uczestników wycieczki;
- rozumiem postrzegane na wycieczkach zjawiska kulturowe, zachowania ludzi i sytuacje;
- określam turystyczną funkcję kształtowania świadomości ekologicznej.

## **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z grafiką;
  - praca z mapą;
  - praca z aplikacjami.

## **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

## **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- atlas geograficzny;
- karta pracy;
- fotografie obiektów, obszarów turystycznych;
- mapa turystyczno-krajoznawcza obszaru, mapa topograficzna;
- aplikacje np. [Google Maps](#), [Maps.me](#), [Mapy.cz](#), [MyLuggage](#).

## **PRZEBIEG LEKCJI:**

### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, zadając pytania na temat znaczenia turystyki i krajoznawstwa w poznawaniu świata (dopytuje się o źródła, narzędzia pozyskiwania wiedzy i orientacji w terenie).

### **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel formułuje podstawowe pytania, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Co jest niezbędne przed wyjazdem turystyczno-krajoznawczym?

Jak się przygotować do wyjazdu w góry? Jaką mapę oraz aplikację zabrać, jadąc np. w Bieszczady? Dlaczego wiedza geograficzna przydaje się podczas podróżowania?

### **4. Część postępująca**

Od najdawniejszych czasów ludzkość migrowała poza obszar swojego zamieszkania. Pierwsze migracje miały jednak nie tylko przesłanki ekspansji terytorialnych (krucjaty), wypraw dyplomatycznych czy handlowych, ale również były

podyktowane indywidualnymi pobudkami, takimi jak religia, zdrowie, ciekawość świata. To właśnie takie motywy sprawiły, że zaczęły kształtować się postawy, które dziś traktujemy jako turystykę. Procesy te nasilały się w kolejnych wiekach. Wyjazdy w celach poznawczych i naukowych były szczególnie popularne w okresie renesansu (najczęściej odwiedzanym krajem były wtedy Włochy – centrum nauki i sztuki ówczesnej Europy).

Na przełomie XVII i XVIII w. bardzo popularne były podróże Anglików na kontynentalną część Europy (Paryż, Wenecja, Rzym i Florencja). Podróże te, określane w języku angielskim *grand tour*, dały początek terminowi *tourist*, oznaczającemu uczestnika takich wypraw, a później przekształconemu we współczesne słowa „turysta” i „turystyka”. Następnie nauczyciel, wykorzystując różne źródła publikacji, przedstawia wybrane definicje pojęcia turystyka. Wyjaśnia także, jaka jest różnica między odwiedzającym, turystą a wycieczkowiczem. Stwierdza, że zakres merytoryczno-edukacyjny, którym zajmuje się turystyka, obejmuje cele, treści, formy, metody i organizację działalności turystycznej. Do zalet turystyki, a zwłaszcza turystyki edukacyjnej, należy zaliczyć fakt, że tworzy ona optymalne warunki do tego, aby łączyć naukę szkolną z poznaniem turystycznym. W ten sposób zaspokaja potrzeby uczniów-turystów i te z najwyższego piętra piramidy potrzeb Masłowa (1943) oraz piramidy potrzeb turystycznych według Scherrieiba (1992). Nauczyciel rozdaje karty pracy i poleca wykonanie zadania 1.

W kolejnym etapie zajęć przedstawia korzyści ze stosowania turystyki jako systemu edukacyjnego. Zwraca uwagę na zaletę turystyki jako narzędzia rozwijającego osobowość człowieka, ponieważ turystyka edukacyjna sprzyja samokształceniu, skłania do uczenia się określonych wzorów przeżywania, myślenia i zachowania społecznego, sprzyja międzynarodowym kontaktom, rozwija zainteresowanie innymi kulturami, uczy szacunku i tolerancji, a także pozwala na poznanie i przyswajanie innych kultur i języków.

W związku z powyższym przedstawia rodzaje turystyki według wybranych kryteriów, do których zalicza: pochodzenie turysty, motywacje wyjazdu, czas pobytu, sposób podróżowania, cel podróży oraz liczbę uczestników. Prezentuje uczniom przykładowe mapy wykorzystywane w turystyce, wędrownkach pieszych, rowerowych, kajakowych i omawia elementy mapy oraz cechy charakterystyczne dobrej mapy turystycznej. Następnie poleca wykonanie zadania 2 w karcie pracy, polegającego na zaplanowaniu dwudniowej trasy przejścia, oraz zadania 3, w którym uczniowie podają przykłady krajowych i zagranicznych miejsc turystycznych.

## 5. Część podsumowująca

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne oraz poleca wykonanie zadania domowego, polegającego na przygotowaniu w formie graficznej niezbędnika na wyjazd (obszar jest wybierany przez nauczyciela). Alternatywą może być również wyjaśnienie, w jaki sposób należy odpowiednio zapakować plecak.

Przygotowania i zasady bezpieczeństwa w GÓRACH, nad MORZEM, nad JEZIOREM, poza granicami kraju.

Zadanie domowe uczniowie mogą wykonać na podstawie wiedzy własnej, informacji w Internecie czy za pośrednictwem korzystania z aplikacji MyLuggage.

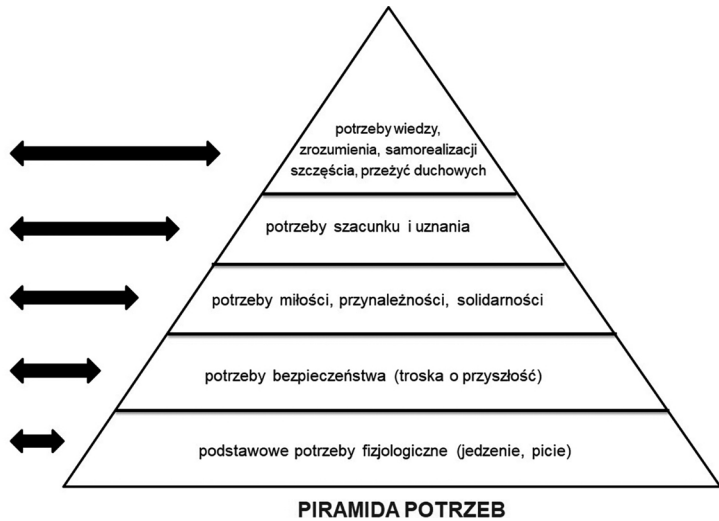
## **LITERATURA**

Maslow, A.H., 1943. Preface to motivation theory. *Psychosomatic medicine*, 5(1): 85–92.  
Scherrieb, H.R., 1992. Qualitäts- und imagemanagement. *The Tourist Review*, 47(3): 11–15.

## KARTA PRACY

### JAK ZAPLANOWAĆ WAKACJE W TERENIE? NIEZBĘDNIK GEOGRAFA

**ZADANIE 1.** Na podstawie materiałów udostępnionych w trakcie zajęć oraz pracy grupowej wymień możliwe do realizacji rodzaje turystyki (np. turystyka edukacyjna, zdrowotna), zapisując je po lewej stronie ryciny 1.

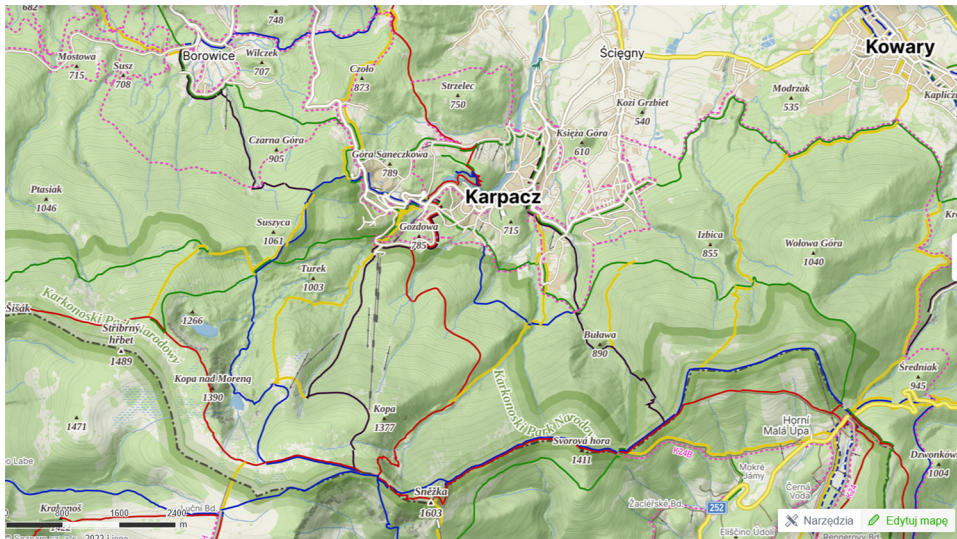


Ryc. 1. Dostosowanie rodzajów turystyki do hierarchii potrzeb Masłowa

**ZADANIE 2.** Na podstawie dostępnych map turystycznych oraz aplikacji zaplanuj dwudniową trasę przejścia dla grupy 35 uczniów z 7–8 klasy szkoły podstawowej, uwzględniając, że grupa wyrusza i wraca do Karpacza oraz nocuje w schronisku (należy sprawdzić dostępność schroniska).

Co należy przedstawić:

- trasę przejścia z szacowanym czasem;
- miejsce noclegu;
- postoje i ich długość;
- atrakcje turystyczno-krajoznawcze widziane na trasie;
- informację, z czego grupa korzystała (mapy, przewodniki itp.);
- trudność trasy;
- szacowany koszt (nocleg, posiłek w schronisku, inne atrakcje, wejścia).



Ryc. 2. Mapa okolic Karpacza

**ZADANIE 3.** Na podstawie wiedzy ogólnej, materiałów udostępnionych w trakcie zajęć oraz poniższej grafiki zróżnicowania popytu turystycznego, podaj minimum po 3 różne przykłady krajowych i zagranicznych miejsc turystycznych, w których takie zapotrzebowanie występuje (3×S, 3×E, 4×H i 4×L).

**przykłady destynacji turystycznych**

**3x S – sun sea sand**  
*(słońce, morze, piasek)*

.....

.....

.....

**3x E – entertainment, excitement, education**  
*(rozrywka, przeżycie, nauka)*

.....

.....

.....

**4 x H – heritage, handicraft, habitat, history**  
*(dziedzictwo, rękodzieło, zwyczaje, historia)*

.....

.....

.....

**4x L – landscape, leisure, learning, limit**  
*(krajobraz, wypoczynek, uczenie się, ograniczenia)*

.....

.....

.....

## **Klasa: I**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Znikające plaże**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

Podczas zajęć lekcyjnych uczniowie poznają problematykę akumulacyjnych wybrzeży morskich, czyli plaż stanowiących około 40% wybrzeży świata. Podczas dyskusji, prac indywidualnych i grupowych będą poszukiwać informacji oraz wyjaśniać czynniki i procesy powstawania oraz kształtowania plaż nadmorskich, poznawać ich przyrodnicze, społeczne i ekonomiczne znaczenie. Na podstawie dostępnych materiałów będą wyjaśniać współczesne zagrożenia dla nadmorskich plaż wynikające z procesów przyrodniczych i antropogenicznych oraz charakteryzować przyrodnicze i techniczne metody ochrony plaż w Polsce. Będą także doskonalić umiejętność opracowywania map myśli zarówno w wersji tradycyjnej, jak i z wykorzystaniem dostępnych w Internecie programów.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- poznanie zróżnicowania środowiska geograficznego, głównych zjawisk i procesów geograficznych oraz ich uwarunkowań i konsekwencji (ZP I.3);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego (ZR II.2);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- interpretuje dane liczbowe przedstawione w postaci tabel i wykresów (ZP I.5);

- charakteryzuje główne procesy zewnętrzne modelujące powierzchnię Ziemi (erozja, transport, akumulacja), a także skutki rzeźbotwórczej działalności rzek, wiatru, lodowców, łądolodu i mórz oraz wietrzeń (ZP V.3);
- charakteryzuje zróżnicowanie rzeźby pobraża Bałtyku oraz porównuje cechy i wyjaśnia genezę wybrzeża niskiego i wysokiego (ZR XIII.7).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- pozna elementy strefy brzegowej;
- definiuje czynniki przyrodnicze i antropogeniczne kształtujące plaże;
- rozumie dużą dynamikę procesów kształtujących nadmorskie plaże;
- pozna przyrodnicze, społeczne i ekonomiczne znaczenie plaż;
- wyjaśnia współczesne zagrożenia dla nadmorskich plaż występujące w Polsce;
- pozna sposoby przyrodnicze i techniczne ochrony plaż w Polsce.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznają elementy strefy brzegowej;
- definiują czynniki przyrodnicze i antropogeniczne kształtujące nadmorskie plaże;
- rozumie dużą dynamikę procesów kształtujących nadmorskie plaże;
- poznają przyrodnicze, społeczne i ekonomiczne znaczenie plaż;
- wyjaśnią współczesne zagrożenia dla nadmorskich plaż występujące w Polsce;
- poznają sposoby przyrodnicze i techniczne ochrony plaż w Polsce.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
  - burza mózgów;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z grafiką;
  - praca z źródłami internetowymi.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- wykresy, schematy;
- prezentacja;
- zdjęcia;
- artykuły prasowe online;

- próbki piasku i żwiru plażowego;
- karta pracy.

## PRZEBIEG LEKCJI:

### 1. Część organizacyjna

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

### 2. Część powtórzeniowa

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o wyjaśnienie pojęcia wybrzeża oraz scharakteryzowanie typów wybrzeży morskich na świecie i w Polsce.

### 3. Część nawiązująca

Nauczyciel formułuje podstawowe pytanie, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Dlaczego plaże nadmorskie w Polsce i na świecie ulegają zniszczeniu?

### 4. Część postępująca

Nauczyciel wraz z uczniami omawia zróżnicowanie typów wybrzeży, ze szczególnym uwzględnieniem Polski. Następnie definiuje główne elementy strefy wybrzeża. Obszar wybrzeża cechuje się różnorodnością pod względem rzeźby terenu, budowy geologicznej oraz sposobu użytkowania ziemi. Jest to region o wyjątkowo dynamicznej naturze, gdzie nakładają się na siebie procesy zarówno morskie, jak i lądowe, tworząc unikalne środowisko przyrodnicze. Jest to też obszar podlegający silnej ingerencji człowieka, eksplorującego nadmorskie walory. Uczniowie, korzystając z karty pracy, nazywają i charakteryzują elementy strefy wybrzeża. Nauczyciel zadaje pytanie uczniom, jakie warunki są potrzebne do powstania plaży? Wspólnie z uczniami wskazują miejsca na wybrzeżu, gdzie plaże nie występują. Nauczyciel przedstawia diagram z zadania 2 z karty pracy, a uczniowie przygotowują odpowiedź.

W kolejnym etapie lekcji w oparciu o przedstawioną prezentację oraz obserwacje próbek piasków i żwirów plażowych nauczyciel zwraca uwagę na różne kolory i wielkość ziaren, wskazuje ziarna kwarcowe oraz minerały ciężkie i fragmenty muszli, które budują plaże na polskim wybrzeżu. Uczniowie przygotowują w grupach informacje o źródłach dostawy materiału plażowego, kończąc ten etap zajęć przygotowaniem mapy myśli.

Następnie na podstawie analizy zdjęć z zadania 3 z karty pracy oraz materiału filmowego (np. z YouTube *Na plaży – Morze Bałtyckie*, <https://www.google.com/search?client=firefox-bq=you+tube+film+plaza+wyrbrzeze#fpstate=i ve&vld=cid:3d47f3a2,vid:w49IMZhlSPk,st:0,>) charakteryzują warunki powstania plaży oraz procesy przekształcające plaże, takie jak: wiatr, biosfera, człowiek. Tę część zajęć uczniowie realizują w grupach. Nauczyciel doprecyzowuje wyjaśnienia oraz przedstawia wnioski podkreślające dużą dynamikę środowiska plażowego i jego zmienność (sezonowość) w ciągu roku nawiązującą do cech klimatu.

W kolejnym etapie lekcji uczniowie pracują w grupach, przygotowując informacje, jakie znaczenie przyrodnicze, społeczne i ekonomiczne mają plaże – i kończą ten etap opracowaniem mapy myśli. Prezentują mapy myśli, które są porównywane między grupami i uzupełniane przy udziale nauczyciela. Nauczyciel i uczniowie wspólnie ustalają zagrożenia, jakie wynikają z różnych form wykorzystania plaż.

W dalszym etapie pracy nauczyciel omawia prognozy zmiany poziomu morza do końca XXI w. oraz prognozy zmian w występowaniu plaż nadmorskich na świecie i Polsce w ciągu następnych 30 lat. Prowadzący uzupełnia informacje o tym, że wybrzeża na świecie są kształtowane przez średni poziom morza, falowanie, fale sztormowe i przepływy rzek. Wywołane zmianami klimatu wahania tych czynników środowiskowych nieuchronnie będą miały wpływ na strefę wybrzeża. Biorąc pod uwagę ciągły rozwój społeczności przybrzeżnych i niezwykle wysoką wartość aktywów przybrzeżnych na całym świecie, skuteczne środki adaptacyjne oparte na wiarygodnych ocenach wpływu zmian klimatu na wybrzeża są niezbędne, aby uniknąć przyszłych strat w strefie wybrzeża. Następnie nauczyciel przeprowadza dyskusję na temat oddziaływania sztormów na wybrzeże plażowe.

## **5. Część podsumowująca**

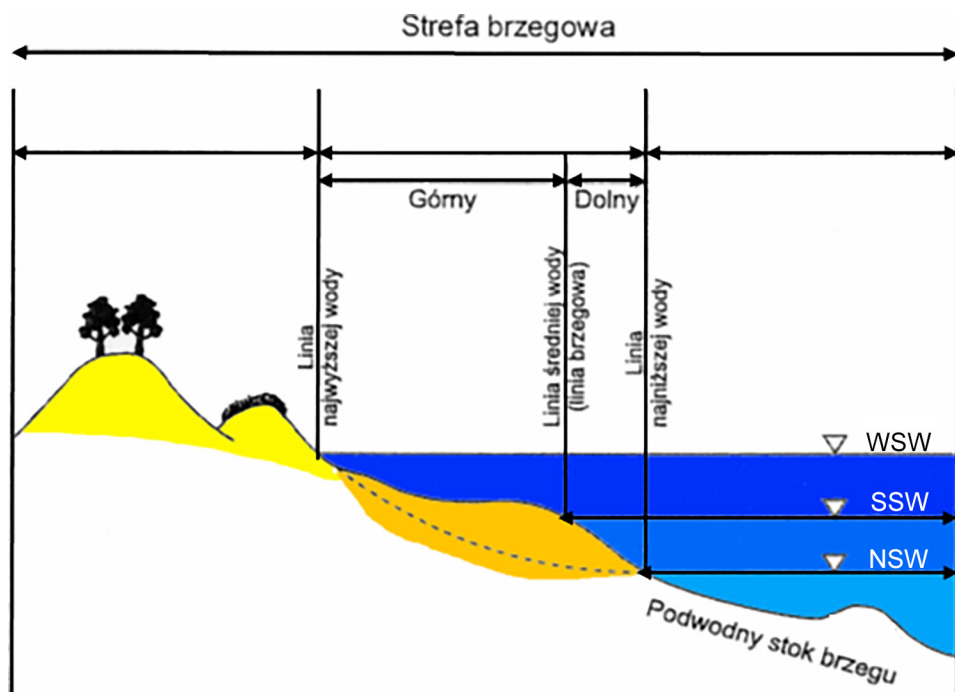
Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne, udzielając odpowiedzi na pytania: Jakie są przyczyny współczesnej utraty plaż na wybrzeżach morskich? Czy Polsce grozi utrata nadmorskich plaż?

Poleca uczniom wykonanie zadania domowego prowadzącego do uzyskania odpowiedzi na pytanie: Czy można uratować polskie plaże? Uczniowie proszeni są o wyszukanie informacji o stosowanych metodach ochrony przed erozją i odbudowywania plaż w Polsce. Ochrona brzegów morskich to sterowanie procesami przyrody na brzegu morskim w różnych skalach przestrzennych i czasowych, zmierzające do utrzymania brzegu, a jednocześnie zachowania naturalnego środowiska. Metody ochrony brzegów można podzielić ogólnie na biologiczne (naturalne) i techniczne (sztuczne). Zadanie domowe uczniowie mogą wykonać na podstawie informacji zamieszczonych w mediach. W odpowiedzi można odwołać się do własnych wakacyjnych obserwacji.

## KARTA PRACY ZNIKAJĄCE PLAŻE

**ZADANIE 1.** Uzupełnij na rycinie nazwy elementów wybrzeża i przedstaw ich charakterystykę:

- plaża .....
- rewa .....
- wydma .....
- brzeg .....
- nadbrzeże .....
- podbrzeże .....

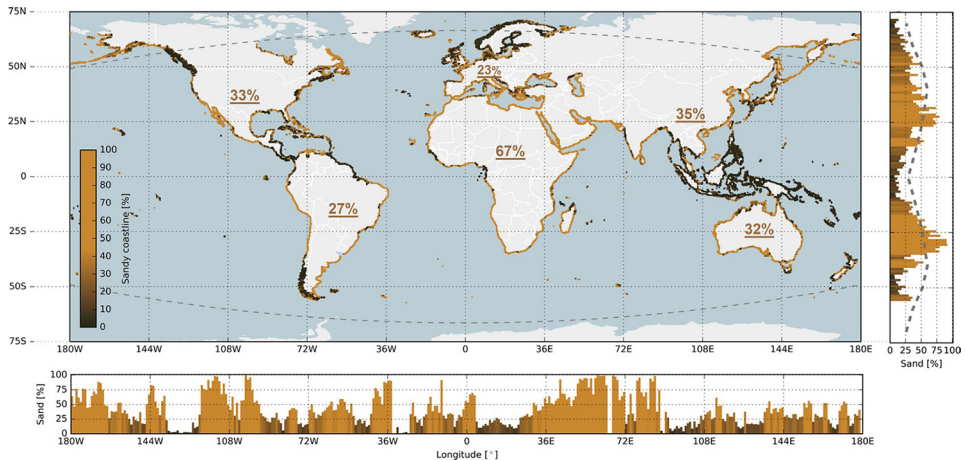


Ryc. 1. Strefa brzegowa

Objaśnienia: WSW – najwyższa woda, SSW – średnia woda, NSW – najniższa woda

Źródło: Musielak S., 1997, Brzegi mórz i oceanów, [w:] Zieliński A., Encyklopedia geograficzna świata. Oceany i morza, Opres, Kraków, s. 55–62.

**ZADANIE 2.** Wypisz nazwy regionów występowania wybrzeży piaszczystych na kuli ziemskiej. Wyjaśnij, jakie czynniki wpływają na ich rozkład.



Ryc. 2. Występowanie wybrzeży piaszczystych na świecie

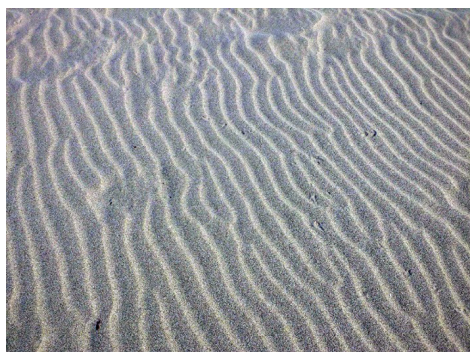
Objaśnienia: jasnobrązowe linie – wybrzeża piaszczyste, szare linie – wybrzeża niepiaszczyste.

Źródło: Luijendijki A. i in., 2018, The State of the World's Beaches, Scientific Reports, 8, 6641.

Wykres po prawej stronie przedstawia występowanie piaszczystych linii brzegowych ze względu na stopień szerokości geograficznej, linia przerywana obrazuje równoleżnikowy rozkład piaszczystych linii brzegowych według Hayesa.

Dolny wykres prezentuje występowanie piaszczystych linii brzegowych w zależności od stopnia długości geograficznej. Zakrzywione, przerywane szare linie na głównym wykresie ukazują granice wolnych od lodu linii brzegowych uwzględnionych w analizie. **Podkreślone wartości procentowe wskazują procentowy udział wybrzeży piaszczystych na kontynentach.**

**ZADANIE 3.** Na podstawie załączonych fotografii z plaży wyjaśnij procesy powstawania i rozwoju plaży.



## **Klasa: IV**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Na cienkim lodzie – co się z nim dzieje i co nas to obchodzi?**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

Na zajęciach uczniowie poznają kluczowe role, jakie w środowisku Ziemi pełni lód, oraz wpływ współczesnego ocieplenia klimatu na jego stan. Podczas prac indywidualnych/grupowych doskonalą zrozumienie roli lodu i czynników warunkujących rozmieszczenie lodowców i lądolodów na świecie.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- poznanie zróżnicowania środowiska geograficznego, głównych zjawisk i procesów geograficznych oraz ich uwarunkowań i konsekwencji (ZP I.3);
- rozumienie prawidłowości w zakresie funkcjonowania środowiska geograficznego oraz wzajemnych zależności w systemie człowiek–przyroda (ZP I.5);
- interpretowanie treści różnych map (ZP II.2);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego (ZR II.2);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- dostrzeganie aplikacyjnego charakteru geografii (ZP III.3).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- interpretuje dane liczbowe przedstawione w postaci tabel i wykresów (ZP I.5);
- wyjaśnia proces powstawania lodowców i przedstawia ich występowanie na Ziemi (ZP IV.5);

- przedstawia wpływ zanikania pokrywy lodowej na obszarach okołobiegunowych na gospodarkę, życie mieszkańców i ich tożsamość kulturową (ZP IV.6);
- przyjmuje postawę współodpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego Ziemi (ZP XIII.10);
- wskazuje na mapach obszary współcześnie zlodzone i ocenia wpływ zmian klimatycznych na zasięg pokrywy lodowej (ZR XVIII.8);
- identyfikuje przyczyny przyrodnicze i antropogeniczne ograniczonych zasobów wodnych w wybranych regionach świata i proponuje działania wspomagające racjonalne gospodarowanie wodą (ZR XVIII.9).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- rozróżnia rodzaje lodu występujące w przyrodzie, definiuje lód morski, lodowce i łądolody;
- rozumie znaczenie lodu dla całego systemu przyrodniczego;
- poznaje wpływ zmiany klimatu na stan i przyszłość lodowców na świecie;
- rozumie zagrożenie ze strony wzrostu poziomu mórz i rolę topnienia lodu w tym procesie.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- rozróżniam rodzaje lodu występujące w przyrodzie, definiuję lód morski, lodowce i łądolody;
- rozumiem znaczenie lodu dla całego systemu przyrodniczego;
- poznaję wpływ zmiany klimatu na stan i przyszłość lodowców na świecie;
- rozumiem zagrożenie płynące ze strony wzrostu poziomu mórz i rolę topnienia lodu w tym procesie.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
  - metody gier dydaktycznych:
    - burza mózgów;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z grafiką;
  - praca z danymi statystycznymi.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- przykładowe mapy ogólnogeograficzne;
- karta pracy.

## PRZEBIEG LEKCJI:

### 1. Część organizacyjna

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

### 2. Część powtórzeniowa

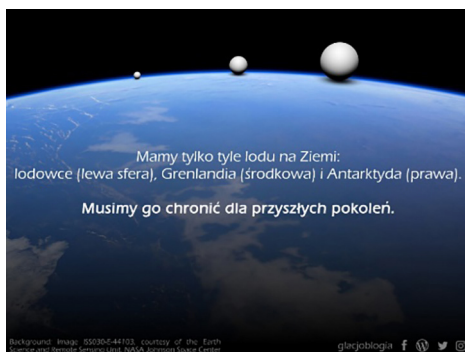
Nauczyciel rozpoczyna lekcję, zadając pytania o śnieg jako najczęściej obserwowany element kriosfery w Polsce. Następnie prosi o wskazanie przykładów zimnych regionów świata, w których pokrywa śnieżna może przetrwać lato.

### 3. Część nawiązująca

Nawiązując do znanego powiedzenia, nauczyciel stawia tezę, że lodowce górskie i lądolody to w istocie „zeszloroczny śnieg”, jednak w odróżnieniu od obiegowego rozumienia tego przysłowia lód ten jest niezwykle istotny i cenny, ponieważ pełni ważne role dla całego świata.

### 4. Część postępująca

Nauczyciel przeprowadza krótki wykład, w którym podaje wartości liczbowe dotyczące objętości lodu lodowcowego na Ziemi, kontekstualizując je grafikami (ryc. 1), wyjaśnia proces powstawania lodowców górskich, zwracając szczególną uwagę na metamorfozę śniegu w lód, i prezentuje przykłady lodowców na schematach i fotografiach. Następnie definiuje lodowce i lądolody. Uczniowie otrzymują karty pracy i wykonują zadanie 1: próbują wyjaśnić globalne rozmieszczenie lodowców, wykorzystując fizyczną mapę świata. Nauczyciel podsumowuje czynniki klimatyczne i topograficzne warunkujące rozmieszczenie lodowców.



Ryc. 1. Przykładowe grafiki wizualizujące objętość lodu lodowcowego na Ziemi  
Źródło: <https://glaciologia.wordpress.com/2018/11/13/ile-naprawde-jest-lodu-na-ziemi/>.

Nauczyciel wprowadza pojęcie lodu morskiego i definiuje go, zwracając uwagę na główne obszary jego formowania się oraz na cykl roczny wzrostu i topnienia. Podczas burzy mózgow uczniowie zastanawiają się nad znaczeniem lodu morskiego i lądowego dla wszystkich ludzi na świecie. Nauczyciel podaje, jak wielką

powierzchnię pokrywają łącznie lód morski, lodowce i lądolody, i wyjaśnia chłodzący wpływ lodowej powierzchni na klimat świata. Opisuje dodatkowo sprzężenie zwrotne, tzw. wzmocnienie arktyczne (ocieplenie > spadek powierzchni lodu > większe pochłanianie energii przez powierzchnię Ziemi > jeszcze silniejsze ocieplenie). Następnie zwraca uwagę na istotną rolę sezonowo topniejących lodowców górskich w stabilizacji dostawy słodkiej wody dla setek milionów ludzi na świecie na przykładzie Azji (ryc. 2) i tropikalnych krajów andyjskich (Peru, Boliwia), szczególnie w suchych porach roku.

### Dorzecza wielkich rzek Azji zasilanych przez lodowce



**Rzeki (w nawiasach liczba ludności zamieszkującej dorzecza):**

1 - Syr-daria (21 mln); 2 - Amu-daria (21 mln); 3 - Tarym (8 mln); 4 - Indus (178 mln); 5 - Ganges (407 mln); 6 - Brahmaputra (119 mln); 7 - Salween (6 mln); 8 - Mekong (57 mln); 9 - Jangcy (369 mln); 10 - Huang He (147 mln)

Opracowanie: @glacioblogia na podstawie UNEP, 2007: *Global Outlook for Ice and Snow*

Ryc. 2. Hydrologiczne znaczenie topnienia śniegu i lodu w dorzeczach wielkich rzek azjatyckich na podstawie UNEP (2007)

Źródło: <https://glacioblogia.wordpress.com/2020/07/21/co-mnie-obchodzi-zeszloroczny-snieg-czesc-1-lodowce/>.

W dalszej kolejności ukazuje zmiany poziomu morza wywołane zmianami objętości lodu, zarówno obniżanie (np. podczas epok lodowych), jak i wzrost poziomu. W podsumowaniu rozważań uczniowie wykonują zadanie 2 w karcie pracy. W końcowej części nauczyciel obrazuje destruktywny wpływ ocieplenia klimatu na lodowce i lód morski, wykorzystując fotografię (ryc. 3), mapy i inne środki



Ryc. 3. Przykładowe porównanie zmian zasięgu lodowca w różnych latach

Źródło: <https://glacjoblogia.wordpress.com/2017/10/02/topnienie-lodowcow-stacji-polarnej-uam-na-fotografiach/>.

wizualne. Prowadzi dyskusję z uczniami nad przyszłością lodu i skutkami jego zaniku dla ludzi w kontekście przedstawionych wcześniej ról lodu w środowisku.

W podsumowaniu dyskusji zwraca uwagę na niebezpieczne sprzężenie zwrotne, a następnie uczniowie wykonują zadanie 3 w karcie pracy.

### 5. Część podsumowująca

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne. Na zakończenie powraca do postawionej wcześniej tezy, że „zeszłoroczny śnieg” jest w rzeczywistości niezwykle ważny dla wszystkich mieszkańców Ziemi.

## KARTA PRACY

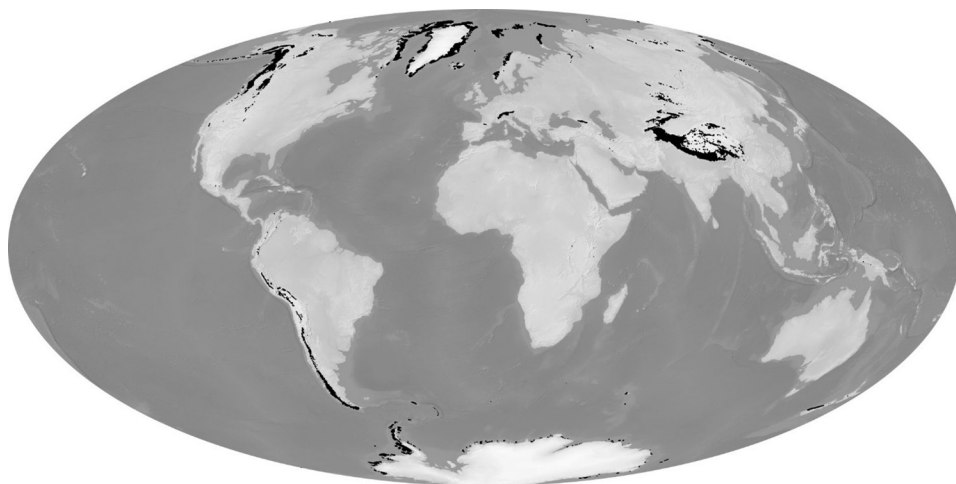
### NA CIENKIM LODZIE – CO SIĘ Z NIM DZIEJE I CO NAS TO OBCHODZI?

**ZADANIE 1.** Na mapie czarnym kolorem przedstawiono rozmieszczenie lodowców na świecie (nie zaznaczono łądolodów). Przyjrzyj się mapie i wykonaj następujące polecenia:

Polecenie 1. Znakiem „X” zaznacz na mapie położenie współczesnych łądolodów.

Polecenie 2. Zaznacz jedną prawidłową odpowiedź w pytaniu poniżej mapy.

Polecenie 3. Krótko wyjaśnij przyczynę ogólnego rozmieszczenia lodowców i łądolodów na świecie.



Ryc. 1. Rozmieszczenie lodowców na świecie

Źródło: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/83918/the-randolph-glacier-inventory>.

Największa koncentracja lodowców występuje:

- w niskich szerokościach geograficznych i w wysokich górach
- w wysokich szerokościach geograficznych i w przybrzeżnych górach
- w wysokich szerokościach geograficznych i w wysokich górach
- w niskich szerokościach geograficznych i w przybrzeżnych górach

Przyczyna ogólnego rozmieszczenia lodowców i łądolodów:

.....

.....

.....

.....

.....

**ZADANIE 2.** Przeczytaj poniższy tekst. W nawiasach znajdują się trzy opcje pogrubioną czcionką. Podkreśl właściwe opcje w nawiasach tak, aby zdania były prawdziwe.

Lód morski (zamarznięta przypowierzchniowa warstwa wody morskiej, głównie na Oceanie Arktycznym i na Oceanie Południowym) oraz lód lądowy (tj. lodowce i lądolody) pełnią ważne funkcje w przyrodzie.

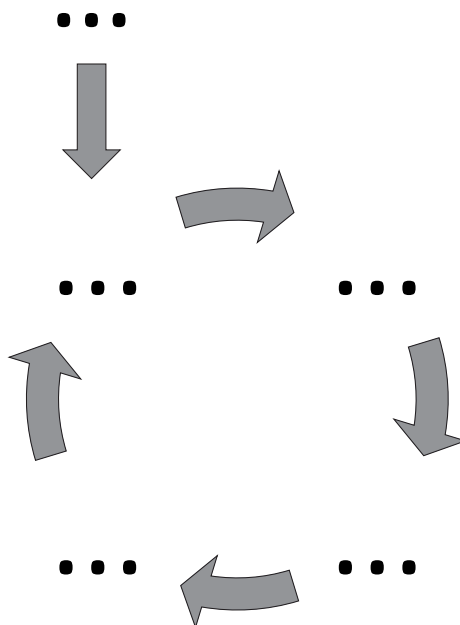
(**Lód morski/Lód lądowy/Lód morski i lód lądowy**) odbija/odbijają większość padającej energii słonecznej, co ogranicza pochłanianie energii przez powierzchnię Ziemi.

(**Lód morski/Lód lądowy/Lód morski i lód lądowy**) stabilizuje/stabilizują przepływy wody w rzekach, co ma kluczowe znaczenie dla milionów ludzi, szczególnie na obszarach z suchymi porami roku.

(**Lód morski/Lód lądowy/Lód morski i lód lądowy**) steruje/sterują zmianami poziomu mórz całego świata.

**ZADANIE 3.** Uzupełnij schemat przyczynowo-skutkowy obrazujący jedno z wielu dodatnich sprzężeń zwrotnych („samonapędzających się mechanizmów”) występujących w klimacie Ziemi. W pola oznaczone znakiem „...” wpisz cyfry od 1 do 5, przy czym:

- 1 – wzrost temperatury powietrza i oceanu
- 2 – coraz mniejsza powierzchnia jasnego lodu i coraz większa powierzchnia ciemnej powierzchni Ziemi
- 3 – wzrost antropogenicznej emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery
- 4 – coraz większe pochłanianie energii słonecznej przez powierzchnię Ziemi
- 5 – wzmożone topnienie lodu



## **Klasa: II**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Klimat miasta**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają charakterystyczne cechy klimatu miasta oraz czynniki kształtujące ten klimat. Podczas dyskusji, prac indywidualnych i grupowych będą poszukiwać informacji oraz wyjaśniać różnicowanie warunków klimatycznych w mieście. Na podstawie dostępnych materiałów będą charakteryzować odmienność warunków klimatycznych w różnych skalach przestrzennych oraz czynniki kształtujące specyficzny klimat obszarów zurbanizowanych.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- interpretowanie treści różnych map (ZP II.2);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- kształtowanie przekonania o użyteczności edukacji geograficznej dla osobistego rozwoju człowieka oraz aktywności społecznej (ZR III.2).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- wyjaśnia mechanizm cyrkulacji atmosferycznej i rozkład opadów atmosferycznych na Ziemi (ZP III.3);
- określa główne skutki urbanizacji (ZP VIII.13);
- dostrzega prawidłowości w rozmieszczeniu zjawisk i procesów atmosferycznych (ZR III.7);

- wyjaśnia powstawanie geozagrożeń meteorologicznych i klimatycznych (ZR XVIII.1).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje skale przestrzenne klimatu miasta;
- definiuje podstawowe pojęcia dotyczące klimatu obszarów zurbanizowanych;
- rozumie znaczenie czynników kształtujących klimat miasta i ich wpływu na elementy meteorologiczne;
- wyjaśnia oddziaływanie klimatu obszarów zurbanizowanych na życie mieszkańców miast.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznają skale przestrzenne klimatu miasta;
- definiują podstawowe pojęcia dotyczące klimatu obszarów zurbanizowanych;
- rozumie znaczenie czynników kształtujących klimat miasta i ich wpływu na elementy meteorologiczne;
- wyjaśnią oddziaływanie klimatu obszarów zurbanizowanych na życie mieszkańców miast.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z grafiką;
  - praca z danymi statystycznymi.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- atlas geograficzny, mapy klimatu lokalnego miasta;
- mapy temperatury powierzchni miasta;
- ryciny i mapy miejskiej wyspy ciepła;
- karta pracy.

### **PRZEBIEG LEKCJI:**

#### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

## 2. Część powtórzeniowa

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o wyjaśnienie różnicy pomiędzy pogodą a klimatem.

## 3. Część nawiązująca

Nauczyciel formułuje podstawowe pytanie, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Dlaczego możemy stwierdzić, że klimat miasta jest istotnym elementem wpływającym na jakość życia i zdrowie mieszkańców miast?

## 4. Część postępująca

Nauczyciel stawia tezę, że współczesny rozwój urbanizacji na świecie wraz z postępującymi zmianami klimatycznymi będzie miał w przyszłości jeszcze większe niż obecnie znaczenie dla mieszkańców obszarów zurbanizowanych. Uczniowie na podstawie mapy stref klimatycznych świata i map tematycznych wymieniają strefy klimatyczne i położenie największych aglomeracji miejskich (korzystają z atlasu geograficznego).

Następnie uczniowie w grupach określają procesy kształtujące specyficzny klimat miasta i oceniają, w jakim stopniu miasto wpływa na wybrane elementy meteorologiczne (temperatura i wilgotność powietrza, usłonecznienie, opady, zanieczyszczenia) oraz przygotowują mapę myśli. Po zakończeniu pracy uczniów nauczyciel przeprowadza dyskusję na ten temat (do dyskusji wykorzystane są mapy rozkładu elementów meteorologicznych w mieście).

Następnie rozdaje karty pracy i prosi uczniów o rozwiązanie wskazanego zadania. Uczniowie na podstawie materiałów statystycznych (schematy i dane statystyczne) oraz analizy map z rozkładem wybranych elementów meteorologicznych charakteryzują warunki klimatyczne na obszarach zurbanizowanych (uczniowie korzystają z map rozkładu anomalii temperatury powietrza w mieście). W dalszym etapie pracy porównują mapy przygotowane dla miasta i określają natężenie zmian wybranych elementów meteorologicznych. Tę część zajęć uczniowie realizują, pracując w grupach.

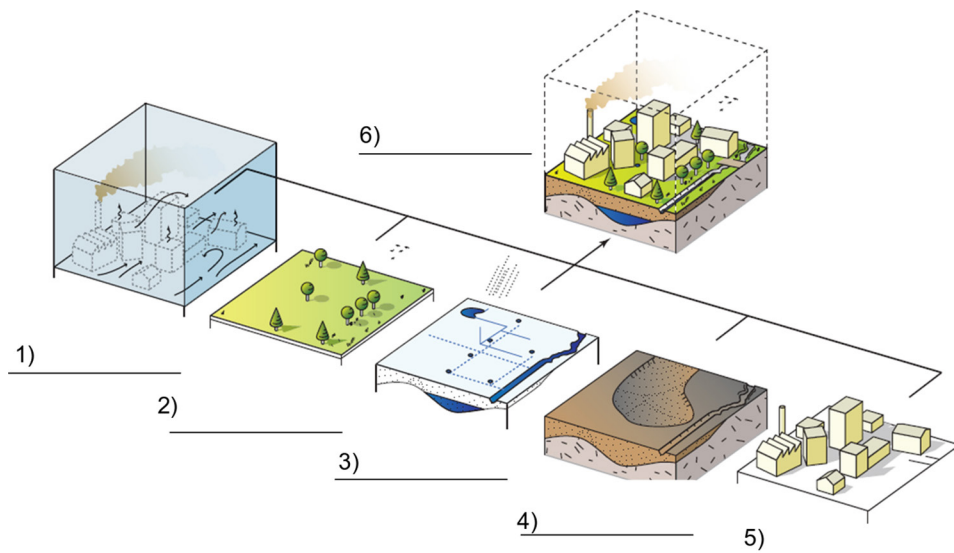
Nauczyciel omawia wpływ warunków klimatu miejskiego na mieszkańców oraz prognozy zmian tych warunków ze szczególnym uwzględnieniem zmian temperatury powietrza oraz warunków aerosanitarnych w mieście. Nauczyciel przeprowadza wraz z uczniami dyskusję na temat oddziaływania zmian klimatu w mieście na społeczeństwo i gospodarkę kraju. Następnie uczniowie wykonują pozostałe zadania w karcie pracy.

## 5. Część podsumowująca

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne, jednocześnie poddając pod dyskusję kolejne pytanie: Jakie są metody melioracji klimatu obszarów zurbanizowanych stosowane w celu złagodzenia jego niekorzystnych skutków dla mieszkańców?

## KARTA PRACY KLIMAT MIASTA

**ZADANIE 1.** Na podstawie materiałów udostępnionych w trakcie zajęć, pracując w grupie, dopisz w odpowiednie miejsca wymienione poniżej nazwy komponentów biofizycznych składających się na ekosystem miasta.



Ryc. 1. Ekosystem miasta

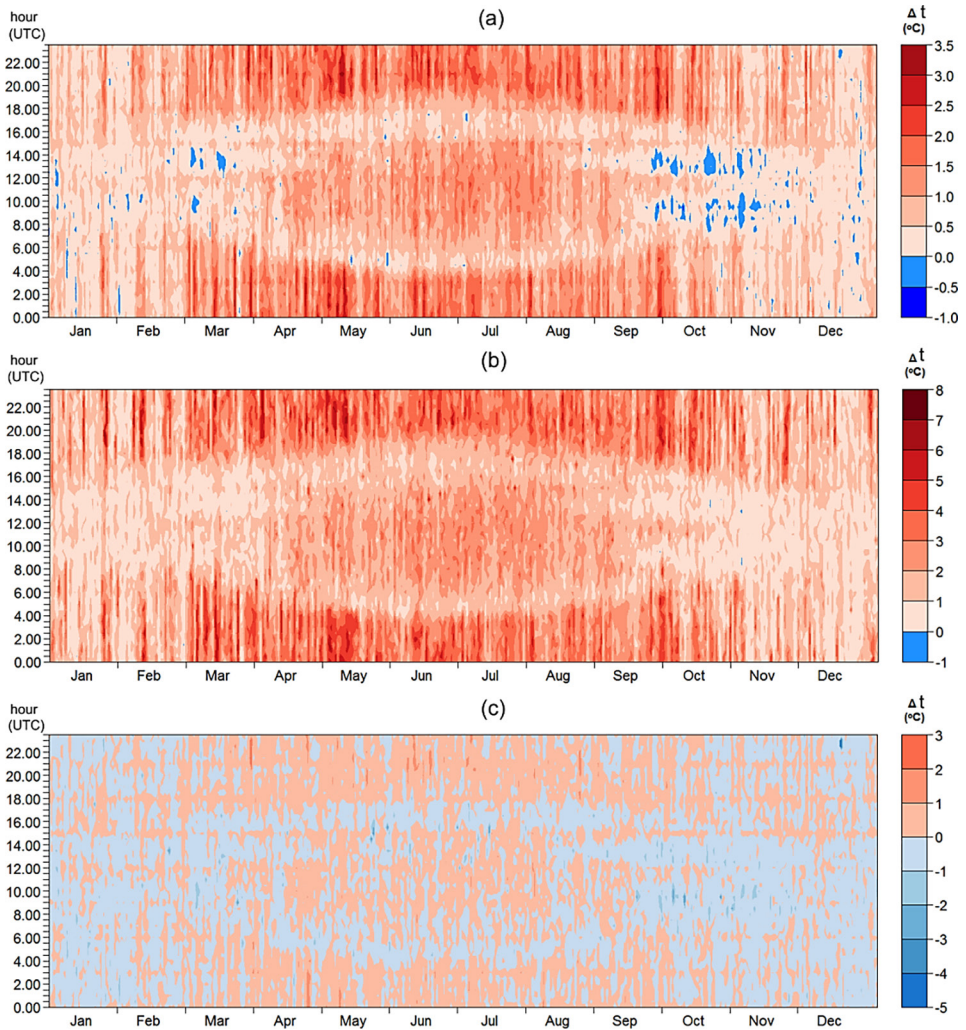
Źródło: Oke T.R., Mills G., Christen A., Voogt J.A., 2017, Urban Climates, Cambridge University Press.

ekosystem miasta, hydrosfera miasta, system zabudowy (tkanka miejska), pedosfera i litosfera, biosfera miasta, atmosfera miejska

**ZADANIE 2.** Na podstawie materiałów udostępnionych w trakcie zajęć podkreśl poprawne odpowiedzi.

W ostatnich latach na świecie obserwuje się **wzrost/spadek** liczby mieszkańców miast oraz ogólny **wzrost/spadek** urbanizacji. Ze względu na obserwowane zmiany klimatyczne, głównie **wzrost/spadek** globalnej temperatury powietrza, zmiany w urbanizacji będą miały coraz **większe/mniejsze** konsekwencje dla osób mieszkających w miastach. Obszary zurbanizowane wpływają na **podwyższenie/obniżenie** temperatury powietrza, **wzrost/spadek** rocznej sumy opadów atmosferycznych oraz **wzrost/spadek** zanieczyszczenia powietrza. Mogą one również powodować **potęgowanie/osłabienie** warunków biotermicznych, w szczególności w czasie fal upałów.

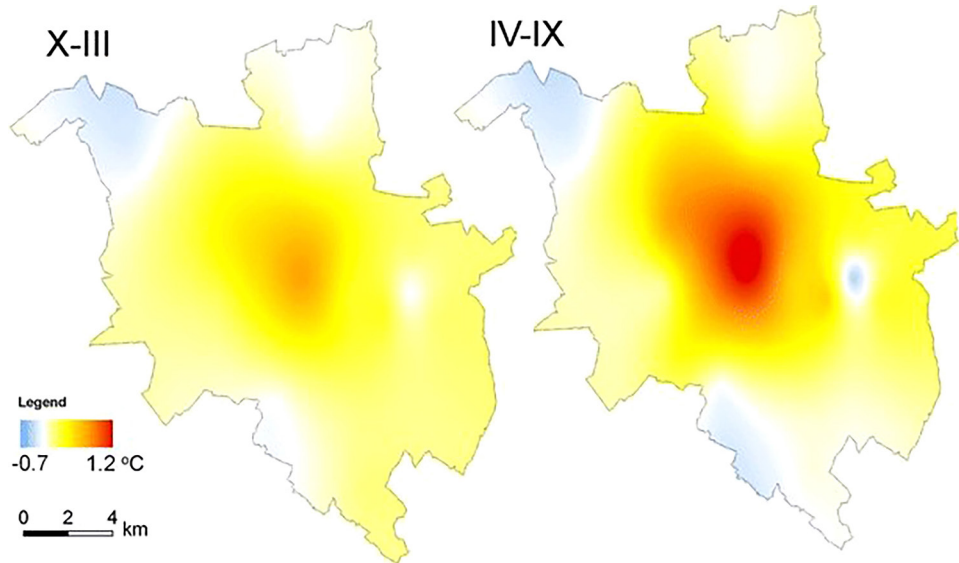
**ZADANIE 3.** Na podstawie poniższej ryciny oraz materiałów udostępnionych w trakcie zajęć scharakteryzuj średni (a) i maksymalny (b) roczny/dobowy przebieg miejskiej wyspy ciepła w Poznaniu w latach 2008–2020.



Ryc. 2. Przebieg miejskiej wyspy ciepła w Poznaniu w latach 2008–2020

Źródło: Półrolniczak M., Kolendowicz L., Majkowska A., Czernecki B., 2017, The influence of atmospheric circulation on the intensity of urban heat island and urban cold island in Poznań, Poland, *Theoretical and Applied Climatology*, 127: 611–625.

**ZADANIE 4.** Na podstawie poniższej ryciny oraz materiałów udostępnionych w trakcie zajęć nazwij i omów główne cechy prezentowanego elementu klimatu miasta (charakterystyczne wartości średnie w nocy dla miasta w półroczu cieplejszym i chłodniejszym na przykładzie Poznania).



Ryc. 3. Miejska wyspa ciepła w Poznaniu w półroczu cieplejszym (X–III) i chłodniejszym (IV– IX)

Źródło: Majkowska A., Kolendowicz L., Pótrolniczak M., Hauke J., Czernecki B., 2017, The urban heat island in the city of Poznań as derived from Landsat 5 TM, *Theoretical and Applied Climatology*, 128: 769–783.

## **Klasa: II**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Dzieje miasta wodą pisane – kilka słów o wodzie w mieście**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają historię cywilizacji i miast, od czasów starożytnych do nowożytności, rozwijających się w oparciu o dostęp do wody. W trakcie dyskusji, prac indywidualnych i grupowych będą poszukiwać informacji oraz wyjaśniać związki funkcjonalno-przestrzenne miasta z rzeką w aspekcie narastającej urbanizacji. Na podstawie dostępnych materiałów będą charakteryzować hydrologiczne skutki urbanizacji we współczesnych miastach i działania podejmowane w celu ich ograniczenia.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- interpretowanie treści różnych map (ZP II.2);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego (ZR II.2);
- kształtowanie przekonania o użyteczności edukacji geograficznej dla osobistego rozwoju człowieka oraz aktywności społecznej (ZR III.2).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);

- określa główne skutki urbanizacji (ZP VIII.13);
- wyjaśnia powstawanie powodzi (ZR XVIII.2);
- wskazuje na mapie regiony występowania geozagrożeń i podaje przykłady działań ograniczających ich skutki (ZR XVIII.4).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje historię cywilizacji i miast rozwijających się w sąsiedztwie wody;
- poznaje związki miasta z rzeką;
- rozumie problemy narastającej urbanizacji;
- wyjaśnia hydrologiczne skutki urbanizacji.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznają historię cywilizacji i miast rozwijających się w sąsiedztwie wody;
- poznają związki miasta z rzeką;
- rozumie problemy narastającej urbanizacji;
- wyjaśnia hydrologiczne skutki urbanizacji.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z mapą;
  - praca z grafiką;
  - praca z danymi statystycznymi.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- przykładowe mapy ogólnogeograficzne;
- przykładowe mapy tematyczne: osadnictwa, hydrograficzna;
- mapy historyczne;
- kartogramy, wykresy, diagramy;
- roczniki statystyczne;
- karta pracy.

## **PRZEBIEG LEKCJI:**

### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, zadając pytania na temat czynników lokalizacji jednostek osadniczych i ośrodków miejskich.

### **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel formułuje podstawowe pytanie, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Dlaczego wzrasta ryzyko wystąpienia powodzi i suszy w mieście?

### **4. Część postępująca**

Nauczyciel omawia w ujęciu historycznym wielkie cywilizacje i miasta rozwijające się w oparciu o dostęp do wody od czasów starożytnych do nowożytności. Uczniowie na podstawie map historycznych oraz współczesnych map ogólnogeograficznych i osadniczych wymieniają przykłady cywilizacji potamicznych, których rozwój jest związany ściśle z rzekami i zasobami naturalnymi występującymi w dolinach, oraz cywilizacji talasolicznych, których rozwój był zapoczątkowany dostępem do mórz i oceanów.

Następnie uczniowie w grupach określają znaczenie i funkcje rzek przyczyniające się do rozwoju dawnych i współczesnych miast oraz przygotowują mapę myśli. Po zakończeniu pracy uczniów nauczyciel przeprowadza dyskusję na ten temat. Potem nauczyciel rozdaje karty pracy i prosi uczniów o rozwiązanie wskazanego zadania.

Nauczyciel omawia proces urbanizacji, wyrażający się w rozwoju miast, powiększeniu obszarów miejskich, a także wzroście udziału ludności miejskiej w aspekcie środowiskowych skutków urbanizacji. Uczniowie na podstawie materiałów statystycznych (diagramy i dane statystyczne) oraz map historycznych i hydrograficznych charakteryzują w grupach związki funkcjonalno-przestrzenne miasta z rzeką, związane głównie ze zmianami użytkowania terenu i przystosowaniem sieci hydrograficznej do potrzeb miasta i warunków życia jego mieszkańców.

Nauczyciel omawia hydrologiczne skutki urbanizacji ze szczególnym uwzględnieniem antropogenicznych zmian struktury i degradacji sieci hydrograficznej (również w ujęciu historycznym na wybranych przykładach miast) oraz zmian lokalnego obiegu wody w mieście. Uczniowie na podstawie schematów prezentowanych w karcie pracy charakteryzują różnice między hydrologicznym systemem przedurbanizacyjnym w zlewni naturalnej i systemem pourbanizacyjnym w zlewni zurbanizowanej.

W dalszym etapie pracy na wybranych przykładach miast polskich interpretują wpływ uszczelnienia gruntów miejskich (tereny nieprzepuszczalne) na

zmniejszenie retencji wodnej i wzrost częstości występowania ekstremalnych zjawisk hydrologicznych – powodzi i susz miejskich. Tę część zajęć uczniowie realizują w grupach.

Nauczyciel omawia przyczyny i uwarunkowania występowania powodzi i suszy w mieście z uwzględnieniem dokumentacji i przesłanek historycznych oraz współczesnych systemów informacji (dane z mediów). Przeprowadza wraz z uczniami dyskusję na temat konsekwencji ekstremalnych zjawisk hydrologicznych w mieście oraz związanych z tym zagrożeń, odnoszących się do społeczeństwa i środowiska przyrodniczego. Następnie uczniowie wykonują pozostałe zadania w karcie pracy.

### **5. Część podsumowująca**

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne oraz poleca wykonanie zadania domowego, polegającego na udzieleniu odpowiedzi na pytanie: Jakie działania podejmuje się w zakresie łagodzenia skutków miejskich powodzi błyskawicznych (tzw. *urban flash floods*)? Należy odwołać się do przykładowych zdarzeń powodziowych, które wystąpiły w miastach w Polsce, oraz działań podejmowanych w zakresie ograniczenia i minimalizacji ich skutków, takich jak np. zwiększanie retencji poprzez zielono-niebieską infrastrukturę.

## KARTA PRACY

### DZIEJE MIASTA WODĄ PISANE – KILKA SŁÓW O WODZIE W MIEŚCIE

**ZADANIE 1.** Uzupełnij tabelę, wpisując w odpowiednie rubryki wymienione poniżej nazwy antycznych cywilizacji i miast reprezentujących cywilizacje potamiczne (nad rzekami) i talasoliczne (oceaniczne), których rozwój zapoczątkowany był dostępem do mórz i oceanów:

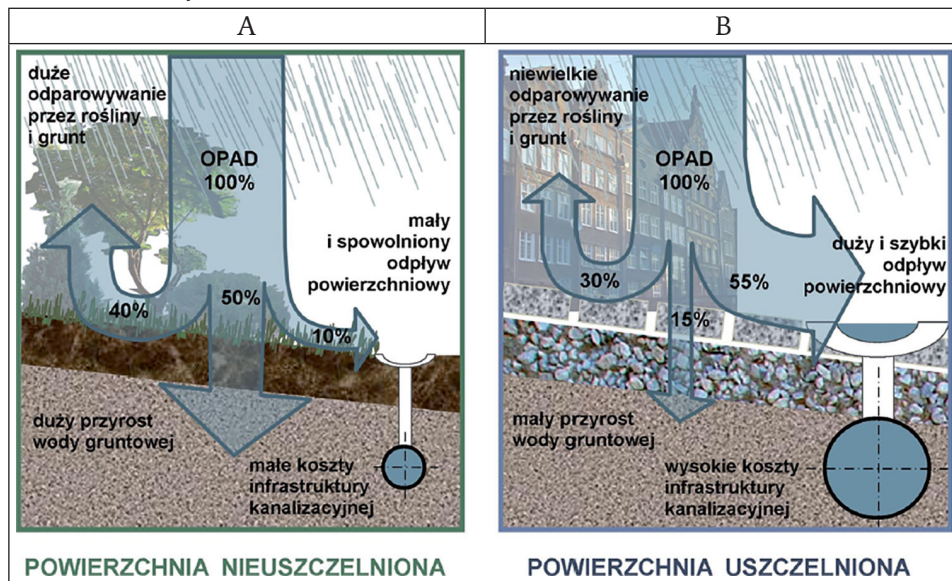
Mezopotamia, Egipt, Memfis, Babilon, Aleksandria, Chiny, Kartagina, antyczna Grecja, starożytny Rzym, Nowy Świat

Cywilizacje potamiczne	Lokalizacja – rzeka	Cywilizacje talasoliczne	Lokalizacja – morze, ocean
	Tygrys i Eufrat		Morze Egejskie i Jońskie
	Nil		basen Morza Śródziemnego
	Eufrat		oceany: Atlantycki, Spokojny i Indyjski
	Huang-Ho		wybrzeże Morza Śródziemnego

**ZADANIE 2.** Określ znaczenie i funkcje rzek przyczyniające się do rozwoju miast na przełomie XVI i XVII w. oraz oceń ich rolę w krajobrazie miast współczesnych.

Warszawa	Poznań
 <p style="font-size: small; text-align: left;">XVI w.   <a href="https://elablan.pl/nizskie-miasta-na-starych-pomiarach/">https://elablan.pl/nizskie-miasta-na-starych-pomiarach/</a></p>	 <p style="font-size: small; text-align: left;">XVII w.   <a href="https://elobica.pl/polskie-miasta-na-starych-pomiarach/">https://elobica.pl/polskie-miasta-na-starych-pomiarach/</a></p>
 <p style="font-size: small; text-align: left;">XXI w.   <a href="https://www.travel24.pl/polskie-miasta-poradniky.pl/">https://www.travel24.pl/polskie-miasta-poradniky.pl/</a></p>	 <p style="font-size: small; text-align: left;">XXI w.   <a href="https://www.poznan.pl/miasto/rozwoj/">https://www.poznan.pl/miasto/rozwoj/</a></p>
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

**ZADANIE 3.** Porównaj lokalny obieg wody w systemie przedurbanizacyjnym w zlewni naturalnej (A) i systemie pourbanizacyjnym w zlewni zurbanizowanej (B).



Ryc. 1. Obieg wody na powierzchniach nieuszczelnionych i uszczelnionych  
 Źródło: Januchta-Szostak A., 2011, Woda w małym mieście, materiały Fundacji Greenmind

Zlewnia naturalna	Zlewnia zurbanizowana
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

**ZADANIE 4.** Określ przyczyny i skutki ekstremalnych zdarzeń hydrologicznych w mieście.

Powódź rzeczna		Miejska powódź błyskawiczna (tzw. <i>urban flash flood</i> )		Susza hydrologiczna	
Przyczyna	Skutki	Przyczyna	Skutki	Przyczyna	Skutki

## **Klasa: II**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Człowiek rzeźbiarzem powierzchni miast**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają skutki działalności człowieka w środowisku geograficznym, w szczególności jej wpływ na rzeźbę terenu. Podczas dyskusji, prac indywidualnych i grupowych zapoznają się z terminologią dotyczącą form antropogenicznych, klasyfikacjami form oraz będą poszukiwać przykładów takich form w swoim najbliższym miejscu zamieszkania. Następnie dokonają analizy podkładów mapowych (map topograficznych) obszaru o znacznych przekształceniach antropogenicznych i klasyfikacji rozpoznanych form antropogenicznych.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- zaznajomienie z różnorodnymi źródłami i metodami pozyskiwania informacji geograficznej (ZP I.2);
- poznanie podstawowych relacji między elementami przestrzeni geograficznej (przyrodniczej, społeczno-gospodarczej i kulturowej) w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZP I.4);
- korzystanie z planów, map fizycznogeograficznych i społeczno-gospodarczych, fotografii w celu zdobywania, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych (ZP II.1);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- rozumienie specjalistycznych pojęć i posługiwanie się terminami geograficznymi (ZR I.1);
- kształtowanie umiejętności wieloaspektowego postrzegania przestrzeni i wyobraźni przestrzennej (ZR II.6);
- waloryzowanie zjawisk i procesów przyrodniczych oraz wartościowanie zachowań i działalności człowieka w środowisku geograficznym (ZR II.7).

### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

#### **Uczeń:**

- przedstawia możliwości wykorzystywania różnych źródeł informacji geograficznej i ocenia ich przydatność (ZP I.1);
- podaje przykłady informacji pozyskiwanych na podstawie obserwacji i pomiarów prowadzonych w terenie (ZP I.4);
- interpretuje dane liczbowe przedstawione w postaci tabel i wykresów (ZP I.5);
- charakteryzuje główne procesy zewnętrzne modelujące powierzchnię Ziemi (erozja, transport, akumulacja) oraz skutki rzeźbotwórczej działalności rzek (ZP V.3);
- rozumie, na czym polega kulturowe postrzeganie przestrzeni przez człowieka, oraz na podstawie materiałów źródłowych analizuje różnice w jej postrzeganiu w różnych kręgach kulturowych (ZR VIII.3).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje historię rozwoju rzeźby antropogenicznej;
- rozumie rolę człowieka jako czynnika zmian powierzchni Ziemi;
- definiuje formy antropogeniczne;
- klasyfikuje formy antropogeniczne.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznają historię rozwoju rzeźby antropogenicznej;
- rozumie rolę człowieka jako czynnika zmian powierzchni Ziemi;
- definiują formy antropogeniczne;
- klasyfikują formy antropogeniczne.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z mapą;
  - praca z grafiką.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- karty pracy;
- atlas geograficzny.

## **PRZEBIEG LEKCJI:**

### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję od powtórzenia wraz uczniami informacji z historii dotyczących pojawienia się człowieka na Ziemi, od przypomnienia głównych epok pradziejów i czasów historycznych oraz określenia relacji człowiek–środowisko w tych okresach.

### **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel formułuje podstawowe pytania: Dlaczego i w jaki sposób człowiek zmienia powierzchnię Ziemi? Gdzie kumulują się największe zmiany terenu wywołane działalnością człowieka?

### **4. Część postępująca**

Nauczyciel rozdaje karty pracy i omawia podział form antropogenicznych, odnosząc je do działalności osadniczej i gospodarczej oraz typów przekształceń terenu o charakterze konstruktywnym, destruktywnym i modyfikującym (tab. 1). Uczniowie poprzez pracę w grupach podają przykłady takich form z najbliższego otoczenia oraz ze znanych im miast.

Następnie przechodzą do realizacji zadania 1. W pracy indywidualnej, opierając się na rycinie 1, wyjaśniają związek pomiędzy wzrostem populacji oraz presją antropogeniczną i rozwojem technologicznym. Nauczyciel prosi uczniów o podanie na podstawie powtórzonej wiedzy historycznej dwóch przełomowych momentów w rozwoju cywilizacji (rewolucji neolitycznej i rewolucji przemysłowej), a jednocześnie wzrostu oddziaływania na środowisko, w tym na ukształtowanie terenu i zaznaczenie ich na wykresie.

W kolejnym etapie uczniowie przechodzą do realizacji zadania 2. Nauczyciel wprowadza uczniów w obszar prowadzonych badań. W dyskusji uczniowie, korzystając z atlasu geograficznego, powinni zlokalizować położenie Olkusza, określić, w jakim regionie Polski się znajduje oraz z jakim rodzajem działalności gospodarczej można ten region powiązać. Potem na podstawie map uczniowie identyfikują na podstawie tabeli 1 cztery wiodące kierunki gospodarczej działalności człowieka dla rejonu Olkusza. Dla każdego rodzaju działalności człowieka uczniowie wskazują po 2–3 przykłady przekształceń rzeźby terenu widoczne na mapach (na mapie zaznaczają je kolejnymi cyframi arabskimi), klasyfikują je według tabeli 1 i zapisują wyniki analiz.

### **5. Część podsumowująca**

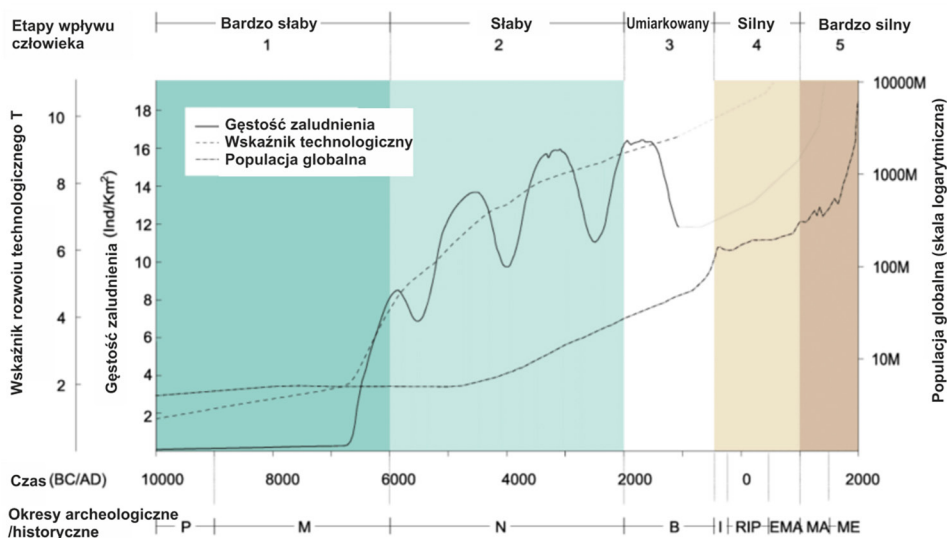
Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne, ustalając, które obszary Polski cechują się znacznymi przekształceniami rzeźby. Następnie poleca uczniom wykonanie zadania domowego, które polega na wybraniu przez nich

dużego miasta Polski i na podstawie zdjęć satelitarnych i innych map pozyskanych w Internecie wskazaniu, jakie przekształcenia terenu związane z działalnością człowieka zaobserwowali na mapach.

## KARTA PRACY

### CZŁOWIEK RZEŹBIARZEM POWIERZCHNI MIAST

**ZADANIE 1.** Na podstawie poniższego wykresu dokonaj charakterystyki rozwoju populacji w okresie 10 000 lat w nawiązaniu do rozwoju technologicznego. Wskaż dwa znaczące momenty przełomowe, nazwij je oraz krótko scharakteryzuj.



Ryc. 1. Etapy wpływu człowieka na środowisko w Starym Świecie, określone przez gęstość zaludnienia i rozwój technologii. P – paleolit, M – mezolit, N – neolit, B – epoka brązu, I – epoka żelaza, RIP – okres wpływów rzymskich, EMA – wczesne średniowiecze, MA – średniowiecze, ME – epoka nowożytna  
 Źródło: Deza-Araujo M. i in., 2020, A critical assessment of human-impact indices based on anthropogenic pollen indicators, Quaternary Science Reviews, 236, 106291: 4.

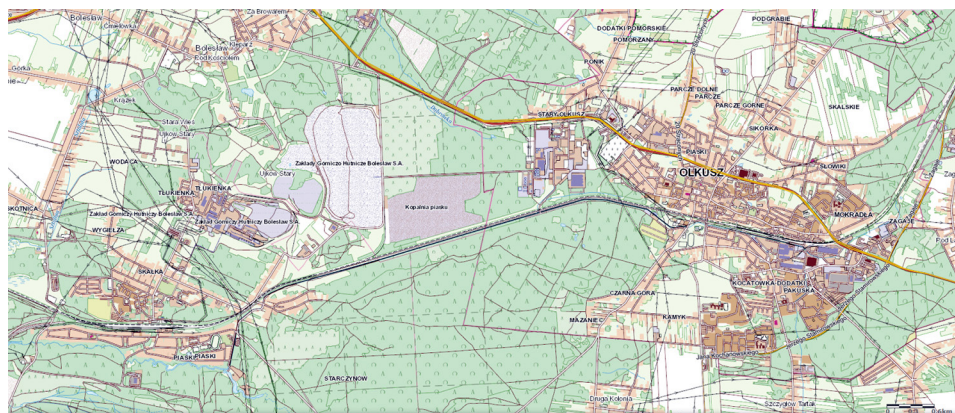
**ZADANIE 2.** Wybierz z tabeli 1 cztery wiodące kierunki gospodarczej działalności człowieka, które udało Ci się rozpoznać na rycinach 2 i 3. Wymień po 2–3 formy terenu, zaklasyfikuj je do typu działalności człowieka oraz rodzaju oddziaływań antropogenicznych: konstruktywnego, destruktywnego i modyfikującego. Wskaż je także na mapie kolejnymi cyframi arabskimi.

Tabela 1. Antropogeniczne formy terenu na obszarze Polski

Kierunki gospodarczej działalności człowieka	Pochodzenie formy			Skutek procesów wywołanych działalnością człowieka
	Wynik bezpośredniego oddziaływania człowieka na powierzchnię terenu o charakterze			
	konstruktywnym	destruktywnym	modyfikującym	
Komunikacja	nasypy komunikacyjne (drogowe i kolejowe)	wkopy komunikacyjne (drogowe i kolejowe)	podcięcia komunikacyjne, równie niwelacyjne	parowy drogowe
Osadnictwo	grodziska, równie nasypowe obiektów mieszkalnych	ścięte równie niwelacyjne obiektów mieszkalnych	ścięto-nasypowe równie niwelacyjne obiektów mieszkalnych	
Gospodarka wodna	wały przeciwpowodziowe, groble, ostrogi brzegowe	kanały żeglowne (żeglowne, melioracyjne, irygacyjne), rowy melioracyjne i irygacyjne	poldery zalewowe, sztuczne zbiorniki wodne, stawy, równie niwelacyjne obiektów hydrotechnicznych	
Przemysł	zwały i hałdy przemysłowe	ścięte powierzchnie wyrównane obszarów przemysłowych, kanały i rowy energetyczne i przemysłowe	stawy osadowe (osadniki), równie niwelacyjne obiektów przemysłowych	stożki antropogeniczne, osuwiska antropogeniczne
Działalność militarna	wały militarne, nasypy fortów ziemnych	rowy militarne (przeciwczołgowe, łącznikowe, strzeleckie, fosy, leje po eksploatacji bomb)	równie niwelacyjne i powierzchnie wyrównane obiektów wojskowych	
Rolnictwo	terasy rolne uprawowe, wały rolne		poldery, powierzchnie wyrównane i równie niwelacyjne obiektów produkcji rolnej	antropogeniczne pokrywy stokowe, terasy rolne akumulacyjne, śródpolne skarpy (wysokie miedze)

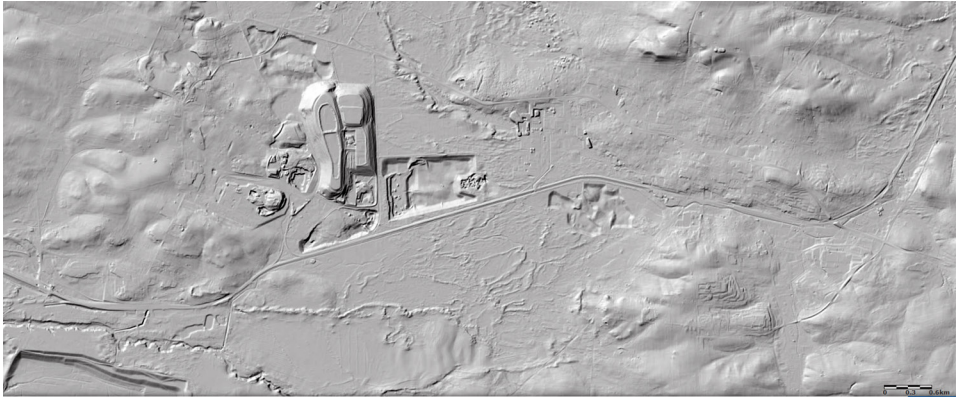
Kierunki gospodarczej działalności człowieka	Pochodzenie formy			Skutek procesów wywołanych działalnością człowieka
	Wynik bezpośredniego oddziaływania człowieka na powierzchnię terenu o charakterze			
	konstruktywnym	destruktywnym	modyfikującym	
Eksploracja surowców mineralnych – górnictwo	zwały górnicze, hałdy górnicze	wyrobiska górnicze, doły poeksploatacyjne, kamieniołomy, glinianki, piaskownia, zwirownie, potorfia	stawy poeksploatacyjne, warpie, powierzchnie wyrównane	niecki z osiadania, zagłębienia i leje zapadliskowe, progi i uskoki, wypiętrzenia powierzchni, stożki i osuwiska antropogeniczne
Działalność kultowa	kopce, kurhany		równie niwelacyjne obiektów cmentarnych	
Rekreacja	nasypowe powierzchnie wyrównane, np. plaż, równie obiektów sportowych	ścięte powierzchnie wyrównane i ścięte powierzchnie obiektów sportowych	ścięto-nasypowe powierzchnie wyrównane i ścięto-nasypowe równie niwelacyjne obiektów sportowych	

Źródło: Podgórski Z., 2001, Antropogeniczne zmiany rzeźby terenu na obszarze Polski, Przegląd Geograficzny, 73(1–2): 37–56.



Ryc. 2. Mapa topograficzna Olkusza i okolic

Źródło: [geoportal.gov.pl](http://geoportal.gov.pl), GUGiK, 2023.



Ryc. 3. Model wysokościowy Olkusza i okolic  
Źródło: [geoportal.gov.pl](http://geoportal.gov.pl), GUGiK, 2023.

## **Klasa: III**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Parki narodowe w Polsce**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają zagadnienia dotyczące parków narodowych i ich znaczenia w systemie przyrodniczym Polski. Podczas dyskusji, prac indywidualnych i grupowych będą poszukiwać informacji oraz wyjaśniać różnicowanie pomiędzy formami ochrony przyrody w skali całego kraju, jak również zastanawiać się nad sytuacjami problemowymi istniejącymi w parkach.

**Czas realizacji: 2 godziny lekcyjne**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- poznanie zróżnicowania środowiska geograficznego, głównych zjawisk i procesów geograficznych oraz ich uwarunkowań i konsekwencji (ZP I.3.);
- rozumienie prawidłowości w zakresie funkcjonowania środowiska geograficznego oraz wzajemnych zależności w systemie człowiek–przyroda (ZP I.5);
- rozumienie potrzeby racjonalnego gospodarowania w środowisku geograficznym zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, ochrony elementów dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego oraz konieczności rekultywacji i rewitalizacji obszarów zdegradowanych (ZP III.5);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- waloryzowanie zjawisk i procesów przyrodniczych oraz wartościowanie zachowań i działalności człowieka w środowisku geograficznym (ZR II.7);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- interpretuje dane liczbowe przedstawione w postaci tabel i wykresów (ZP I.5);

- uzasadnia konieczność działań na rzecz ochrony środowiska przyrodniczego w Polsce (ZP XIV.11);
- uzasadnia znaczenie georóżnorodności oraz bioróżnorodności i podaje przykłady działań na rzecz ich ochrony (ZR XVIII.10).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje historię rozwoju systemu obszarów chronionych w Polsce;
- rozumie znaczenie ochrony przyrody w kontekście systemu przyrodniczego/ekologicznego w Polsce;
- definiuje pojęcia ochrona przyrody oraz park narodowy;
- rozróżnia formy ochrony przyrody ustanowione według ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody;
- wymienia aktualne problemy funkcjonowania parków narodowych.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznają historię rozwoju systemu obszarów chronionych w Polsce;
- rozumie znaczenie ochrony przyrody w kontekście systemu przyrodniczego/ekologicznego w Polsce;
- definiują pojęcia ochrona przyrody oraz park narodowy;
- rozróżniają formy ochrony przyrody ustanowione według ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody;
- wymienia aktualne problemy funkcjonowania parków narodowych.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z grafiką;
  - praca z danymi statystycznymi.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- prezentacja;
- mapy;
- karta pracy.

## **PRZEBIEG LEKCJI:**

### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o przypomnienie znaczenia różnorodności biologicznej Polski pod względem liczby gatunków, ekosystemów oraz urozmaiconego krajobrazu, która pozytywnie wyróżnia ją wśród innych krajów europejskich. Uczniowie wymieniają przyczyny różnorodności: położenie Polski między morzem a górami, urozmaicona rzeźba, bogata sieć hydrologiczna oraz przejściowy typ klimatu, który powoduje, że na obszarze kraju znajdują się granice zasięgów wielu gatunków roślin i zwierząt.

### **3, Część nawiązująca**

Nauczyciel informuje, że zgodnie z zapisami ustawy o ochronie przyrody z 2004 r. ochrona przyrody polega na zachowaniu, zrównoważonym użytkowaniu oraz odnawianiu zasobów, tworów i składników przyrody. W Polsce istnieją następujące formy ochrony przyrody: parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, obszary Natura 2000, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów. Pokazuje, które formy są najważniejsze.

Następnie wyjaśnia, że przyroda jest systemem, w którym obszary cenne przyrodniczo mogą prawidłowo funkcjonować tylko poprzez utrzymanie łączności ekologicznej, która jest niezbędna do zachowania żywotności gatunków, społeczności i ekosystemów, zwłaszcza pod wpływem zmian klimatu. Rozdaje karty pracy, zawierające odpowiednie zadania.

### **4. Część postępująca**

Nauczyciel stwierdza, że system obszarów cennych przyrodniczo w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i międzynarodowej należy rozpatrywać w kategoriach sieci ekologicznej. Żaden, nawet najmniejszy obszar cenny przyrodniczo, niezależnie od tego, czy jest objęty ochroną, czy nie, nie może prawidłowo funkcjonować bez powiązań z innymi obszarami cennymi przyrodniczo. Dlatego tak ważne jest monitorowanie zachodzących zmian nie tylko w obrębie samego obszaru cennego przyrodniczo, ale również w jego najbliższym otoczeniu. Jedną z koncepcji ujmowania struktury krajobrazu jest model płatów, korytarzy i matryc (McArthur, Wilson, 1967).

Wymienia elementy struktury sieci ekologicznej i poleca wykonanie zadania w karcie pracy:

- obszary węzłowe, czyli biocentra, to obszary charakteryzujące się wysoką wartością przyrodniczą i mające różny status ochronny: parki narodowe, parki krajobrazowe, obszary Natura 2000 czy zwarte kompleksy leśne;

- korytarze ekologiczne łączące obszary węzłowe, których głównym zadaniem jest ułatwienie przepływu materii i energii oraz zapobieganie izolacji przestrzennej niewielkich przedmiotów ochrony obszarowej, rozdrobnionych obszarów leśnych czy kompleksów przyrodniczych przeciętych szlakami komunikacyjnymi;
- matryca, która dominuje powierzchniowo w krajobrazie.

W dalszej części lekcji nauczyciel nawiązuje do strategii na rzecz bioróżnorodności do 2030 r. (2020). Celem strategii jest zapewnienie wiodącej roli UE w procesie zatrzymywania utraty bioróżnorodności w skali globalnej. W ramach pierwszego filaru strategii za główne cele uznano ochronę prawną co najmniej 30% obszarów lądowych i 30% morskich w UE, tworzących transeuropejską sieć przyrodniczą, której spójność zapewniają korytarze ekologiczne. W 2023 r. było to 28% w UE i 43% w Polsce.

Wyjaśnia, że Polska przyjęła definicję parku narodowego określoną na X (w New Delhi w 1969 r.) i XI (w Beuff w 1972 r.) Ogólnym Zgromadzeniu Światowej Unii Ochrony Przyrody. W związku z tym park narodowy obejmuje obszar wyróżniający się szczególnymi wartościami przyrodniczymi, naukowymi, społecznymi, kulturowymi i edukacyjnymi, o powierzchni nie mniejszej niż 1000 ha, na którym ochronie podlega cała przyroda oraz walory krajobrazowe.

Utworzenie parku narodowego, zmiana jego granic lub likwidacja następuje w drodze rozporządzenia Rady Ministrów. Nadzór nad parkami narodowymi sprawuje minister właściwy do spraw środowiska. Każdy park narodowy powinien mieć opracowany plan ochrony, który zawiera wskazanie obszarów ochrony ścisłej, czynnej i krajobrazowej. Na obszarach graniczących z parkiem narodowym wyznacza się otulinę parku narodowego.

Polskie parki narodowe (PN) zajmują powierzchnię 3,3 tys. km<sup>2</sup>, czyli nieco ponad 1% powierzchni kraju. To bardzo niewiele, bo na przykład we Francji PN zajmują 9,5% powierzchni, na Słowacji 7,5%, a we Włoszech jest to 5%. Najstarszymi parkami narodowymi są utworzone w 1932 r. Białowiecki PN oraz Pieniński PN, a najmłodszym jest powstały w 2001 r. PN Ujście Warty. Największą powierzchnię zajmuje Biebrzański PN, a najmniejszą Ojcowski PN. Stwierdza, że istnieje potrzeba zmian w przepisach prawa w celu poprawy skuteczności zarządzania obszarami chronionymi.

Nauczyciel przedstawia problemy, które istnieją w parkach narodowych. Prosi uczniów, aby zastanowili się, przedyskutowali podane zagadnienie i opracowali mapę myśli, która przedstawi kluczowe sytuacje problemowe w PN.

Uczniowie opracowują mapę myśli, na której zapisują następujące problemy, takie jak: wzmożona turystyka → w 2021 r. było to ponad 15 mln (Tatrzański PN – 5 mln, Karkonoski PN – 2,5 mln); bardzo duża presja na grunty pod zabudowę w bliskim sąsiedztwie parków narodowych → zjawisko narastającej fragmentacji i izolacji elementów składowych środowiska; skomplikowana procedura tworzenia nowych parków narodowych i ustalania ich granic → wymaga zgody wszystkich jednostek samorządu terytorialnego, na których obszarze planuje się zmiany; radykalne zahamowanie rozwoju sieci parków narodowych nastąpiło w 2000 r., kiedy zmieniono ustawę o ochronie przyrody. Przed przyjęciem

zmian parki tworzone były w drodze rozporządzenia na podstawie jednostronnego rozstrzygnięcia Rady Ministrów. Natomiast po 2000 r. samorządy otrzymały prawo weta w sprawie decydowania o tworzeniu i poszerzaniu granic parków narodowych; potrzeba rekompensat dla samorządów i właścicieli nieruchomości na obszarze parku narodowego → są oni pozostawieni bez wsparcia rozwojowego i realnego wpływu na funkcjonowanie parku.

### **5. Część podsumowująca**

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne, stwierdzając, że należy podkreślać znaczenie przyrody dla życia człowieka oraz obejmować ochroną kolejne, wyjątkowo cenne obszary. Ostatni PN Ujście Warty powstał w 2001 r. i od tego czasu nie powstał żaden nowy. Obszary parków narodowych w Polsce trzeba powiększyć, a ich liczbę co najmniej podwoić, ponieważ daje to szansę na zachowanie unikatowej bioróżnorodności. Nauczyciel wymienia propozycje nowych parków: Turnicki Park Narodowy, Mazurski Park Narodowy, Park Narodowy Doliny Dolnej Odry, Wiślański Park Narodowy oraz Jurajski Park Narodowy. Następnie poleca uczniom wykonanie zadania domowego, zawartego w karcie pracy, które będzie polegało na przedstawieniu najważniejszych cechy środowiska przyrodniczego Turnickiego Parku Narodowego.

### **LITERATURA**

MacArthur R.H., Wilson E.O., 1967. The Theory of Island Biogeography. Princeton University Press.

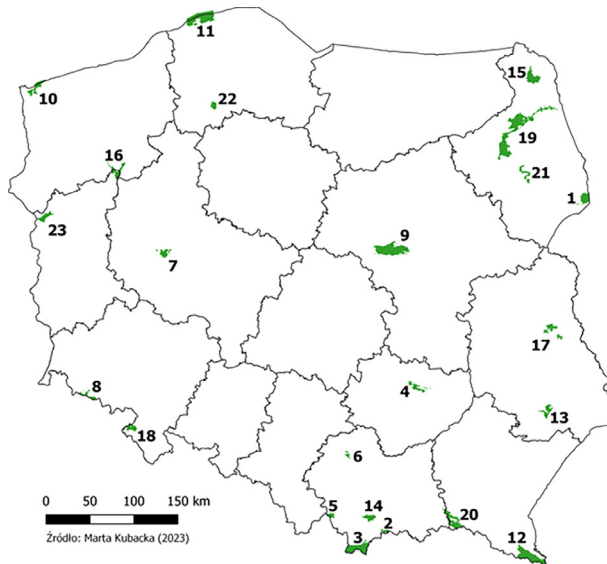
## KARTA PRACY PARKI NARODOWE W POLSCE

**ZADANIE 1.** Uzupełnij definicję parku narodowego zgodnie z zapisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r.

Wykorzystaj wymienione pojęcia: walory krajobrazowe, edukacyjnymi, przyroda, przyrodniczymi, 1000 ha

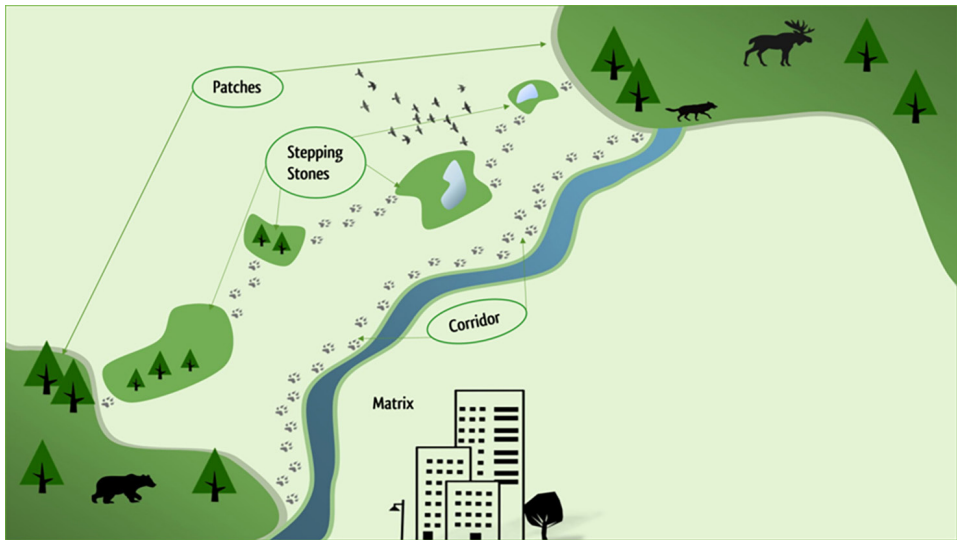
Park narodowy obejmuje obszar wyróżniający się szczególnymi wartościami ....., naukowymi, społecznymi, kulturowymi i ....., o powierzchni nie mniejszej niż ....., na którym ochronie podlega cała ..... oraz .....

**ZADANIE 2.** Przyporządkuj nazwy parków do cyfr umieszczonych na mapie. Kolejność wynika z chronologii ustanawiania parków narodowych w Polsce: Wielkopolski, Ujście Warty, Poleski, Białowiecki, Roztoczański, Wigierski, Tatrzański, Gór Stołowych, Kampinoski, Wielkopolski, Bieszczadzki, Babiogórski, Ojcowski, Magurski, Woliński, Karkonoski, Słowiński, Drawieński, Bory Tucholskie, Górczański, Pieniński, Świętokrzyski i Narwiański.



Ryc. 1. Parki narodowe w Polsce

**ZADANIE 3.** Mówiąc o parkach narodowych należy mieć na uwadze rolę, jaką pełnią w systemie sieci ekologicznej. Uzupełnij elementy tej sieci, zaznaczając odpowiednio: matrycę → korytarz ekologiczny → węzeł ekologiczny.



Ryc. 2. System sieci ekologicznej

**ZADANIE 4.** W Polsce istnieją zaledwie 23 parki narodowe, które zajmują jedynie 1% jej powierzchni. Dodatkowo ostatni park narodowy – Ujście Warty, powstał w 2001 r. Minęło zatem ponad 20 lat i nie ustanowiono w tym czasie żadnego nowego parku narodowego. Nie wynika to z braku potencjalnych obszarów cennych przyrodniczo i krajobrazowo, ale ze skomplikowanej procedury legislacyjnej. Jednym z proponowanych obszarów do objęcia ochroną w formie parku narodowego jest Pogórze Karpackie, w którym od wielu lat toczą się prace nad powołaniem Turnickiego Parku Narodowego. Opisz w kilku zdaniach najważniejsze cechy środowiska przyrodniczego tego obszaru.

.....

.....

.....

.....

.....

## **Klasa: IV**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Pogoda i klimat a nasze samopoczucie**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają wpływ pogody i klimatu na organizm człowieka. Podczas dyskusji, prac indywidualnych i grupowych będą poszukiwać informacji na temat fal upałów i ich wpływu na zdrowie i życie człowieka. Na podstawie dostępnych materiałów będą charakteryzować liczbę zgonów w trakcie wybranych fal upałów w Polsce i Europie.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- poznanie zróżnicowania środowiska geograficznego, głównych zjawisk i procesów geograficznych oraz ich uwarunkowań i konsekwencji (ZP I.3);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- interpretowanie treści różnych map (ZP II.2);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- kształtowanie przekonania o użyteczności edukacji geograficznej dla osobistego rozwoju człowieka oraz aktywności społecznej (ZR III.2).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- charakteryzuje klimat Polski oraz wybranego regionu kraju, posługując się mapami elementów klimatu i danymi klimatycznymi (ZP XIV.5);
- dostrzega prawidłowości w rozmieszczeniu zjawisk i procesów atmosferycznych (ZR III.7);
- wyjaśnia powstawanie geozagrożeń meteorologicznych i klimatycznych (zmiany klimatu) (ZR XVIII.1).

## **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje pojęcia: biometeorologia i fale upałów;
- omawia wpływ pogody na zdrowie i samopoczucie człowieka;
- poznaje społeczne i zdrowotne skutki fal upałów;
- podaje przykłady intensywnej fal upałów w ostatnich dziesięcioleciach w Europie i Polsce;
- wyjaśnia zmiany w występowaniu fal upałów w Europie i Polsce.

## **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznają pojęcia: biometeorologia i fale upałów;
- omawiam wpływ pogody na zdrowie i samopoczucie człowieka;
- poznają społeczne i zdrowotne skutki fal upałów;
- podają przykłady intensywnej fal upałów w ostatnich dziesięcioleciach w Europie i Polsce;
- wyjaśniam zmiany w występowaniu fal upałów w Europie i Polsce.

## **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z grafiką;
  - praca z danymi statystycznymi.

## **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

## **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- kartogramy, wykresy, diagramy;
- karta pracy.

## **PRZEBIEG LEKCJI:**

### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o wyjaśnienie pojęć: klimat i pogoda oraz podanie elementów meteorologicznych.

### 3. Część nawiązująca

Nauczyciel formułuje podstawowe pytanie, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Dlaczego pogoda może mieć wpływ na zdrowie i życie człowieka?

### 4. Część postępująca

Nauczyciel wraz z uczniami przeprowadza dyskusję na temat bodźców środowiskowych oddziałujących na człowieka, kończąc ten etap zajęć przygotowaniem mapy myśli. Na tej podstawie uczniowie przygotowują podział bodźców na trzy grupy (fizyczne, chemiczne i biologiczne).

Następnie nauczyciel omawia bodźce termiczno-wilgotnościowe oraz przedstawia reakcje organizmu człowieka na warunki z niską i wysoką temperaturą powietrza. Po tym wprowadzeniu nauczyciel przechodzi do dyskusji na temat definicji fali upałów. Podsumowując tę część zajęć, nauczyciel podaje przykładowe definicje fal upałów oraz omawia zasady wystawiania ostrzeżeń przez Rządowe Centrum Bezpieczeństwa.

W kolejnym etapie uczniowie, pracując w grupach, analizują skutki wybranych fal upałów w Europie na podstawie takich materiałów, jak dane statystyczne, wykresy, diagramy, kartogramy. Wskazują najważniejsze konsekwencje fal upałów oraz przedstawiają sposoby zapobiegania ich negatywnym skutkom. Następnie nauczyciel omawia występowanie fal upałów w Europie i Polsce, skupiając się na charakterystyce fali upałów z 2003 oraz 2022 r. Kończąc tę część lekcji, nauczyciel rozdaje karty pracy i prosi uczniów o rozwiązanie wskazanego zadania.

Następnie nauczyciel przeprowadza wraz z uczniami dyskusję na temat korzystnych i niekorzystnych warunków pogodowych dla człowieka. Zakończeniem tego etapu lekcji jest opracowanie definicji pojęcia: biometeorologia.

### 5. Część podsumowująca

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne oraz poleca wykonanie zadania domowego, polegającego na udzieleniu odpowiedzi na pytanie: Czy fale upałów będą stanowiły coraz większe zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka? Odpowiedź należy uzasadnić, odwołując się do prognoz zmian klimatu w Polsce.

## KARTA PRACY POGODA I KLIMAT A NASZE SAMOPOCZUCIE

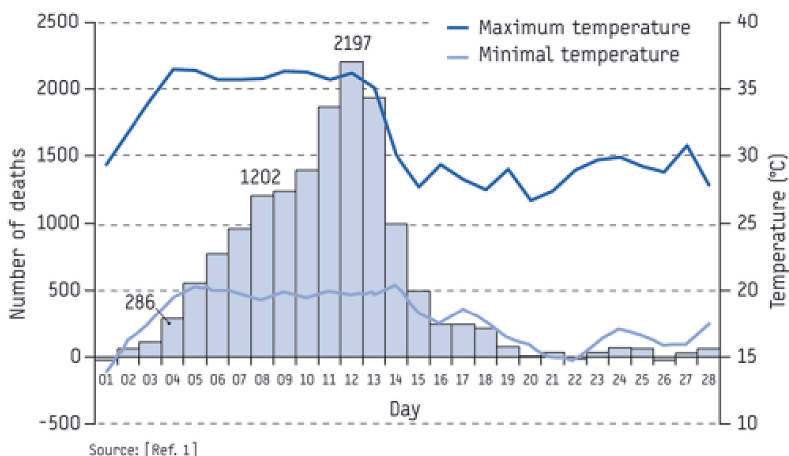
**ZADANIE 1.** Podane poniżej bodźce środowiskowe dopisz do poszczególnych grup bodźców: akustyczne, cząstki roślin, pyłki, elektryczne, fitoncydy, mechaniczne, mikroorganizmy, radiacyjne, termiczno-wilgotnościowe, zanieczyszczenia pyłowe, zanieczyszczenia gazowe, zawartość tlenu w powietrzu.

Bodźce środowiskowe		
fizyczne	biologiczne	chemiczne

**ZADANIA 2.** Na podstawie poniższego wykresu scharakteryzuj zmiany liczby zgonów w zależności od temperatury powietrza.

**FIGURE**

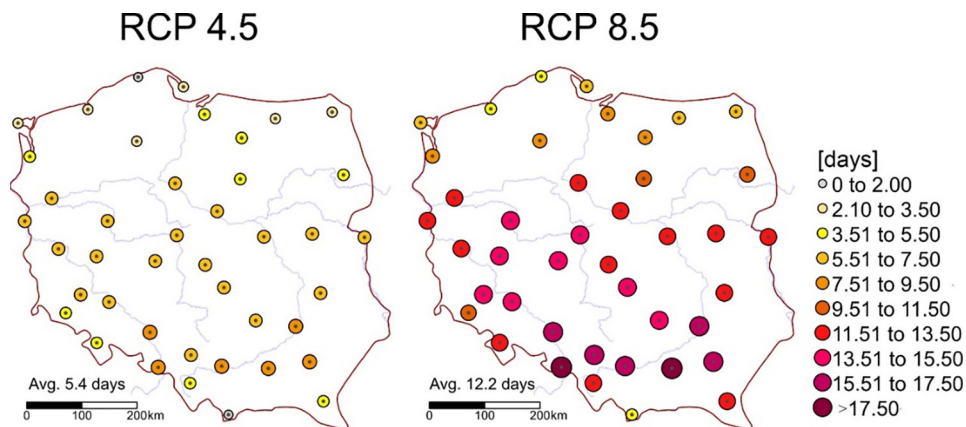
**Daily excess of deaths during August 2003 and minimal and maximal daily temperatures, France**



Ryc. 1. Przebieg średniej maksymalnej i minimalnej dobowej temperatury powietrza i liczby zgonów we Francji w sierpniu 2003 r.

Źródło: Pirarda i in., 2005, Summary of the mortality impact assessment of the 2003 heat wave in France, Euro Surveill, 10(7): 153–156.

**ZADANIE 3.** Scharakteryzuj zmiany w występowaniu dni upalnych w Polsce do końca XXI w.



Ryc. 2. Prognozowana zmiana liczby dni upalnych w lecie w dalekiej przyszłości (2071– 2100) względem okresu 1971–2000, w zależności od scenariusza emisji gazów cieplarnianych (scenariusz RCP 4.5 – lewa mapa, scenariusz RCP 8.5 – prawa mapa)

Źródło: Tomczyk A.M. i in., 2022, Projections of changes in maximum air temperature and hot days in Poland, *International Journal of Climatology*, 42(10): 5242–5254.

## **Klasa: IV**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Pustynnienie na obrzeżu Sahary**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

Podczas zajęć lekcyjnych uczniowie poznają problematykę pustynnienia na przykładzie północnego skraju Sahary. Podczas dyskusji, prac indywidualnych i grupowych będą poszukiwać informacji oraz wyjaśniać czynniki i procesy prowadzące do pustynnienia, poznawać ich przyrodnicze, społeczno-ekonomiczne oraz polityczne skutki. Na podstawie dostępnych materiałów będą poznawać przyrodnicze i techniczne metody zapobiegania pustynnieniu oraz główne działania, jakie należy podjąć w celu zminimalizowania pustynnienia. Będą także doskonalić umiejętność opracowywania map myśli zarówno w wersji tradycyjnej, jak i z wykorzystaniem dostępnych w Internecie programów.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- poznanie zróżnicowania środowiska geograficznego, głównych zjawisk i procesów geograficznych oraz ich uwarunkowań i konsekwencji (ZP I.3);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego (ZR II.2);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- interpretuje dane liczbowe przedstawione w postaci tabel i wykresów (ZP I.5);
- wyjaśnia strefowe występowanie zjawisk przyrodniczych (ZR XVII.2);

- wskazuje na mapie regiony występowania geozagrożeń i podaje przykłady działań ograniczających ich skutki (ZR XVIII.4).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaże termin pustynnienie;
- definiuje czynniki i procesy prowadzące do pustynnienia;
- rozumie przyrodnicze, społeczne i ekonomiczne oraz polityczne przyczyny i skutki pustynnienia;
- poznaże przyrodnicze i techniczne metody zapobiegania pustynnieniu;
- rozumie główne działania, jakie należy podjąć w celu zminimalizowania pustynnienia w różnych częściach świata.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznażę termin pustynnienie;
- definiuję czynniki i procesy prowadzące do pustynnienia;
- rozumiem przyrodnicze, społeczne i ekonomiczne oraz polityczne przyczyny i skutki pustynnienia;
- poznażę przyrodnicze i techniczne metody zapobiegania pustynnieniu;
- rozumiem główne działania, jakie należy podjąć w celu zminimalizowania pustynnienia w różnych częściach świata.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
  - burza mózgów;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z grafiką;
  - praca z mapą;
  - praca ze źródłami internetowymi.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- atlas geograficzny;
- wykresy, schematy;
- prezentacja;
- zdjęcia;
- artykuły prasowe online;
- karta pracy.

## **PRZEBIEG LEKCJI:**

### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o wyjaśnienie pojęcia pustynia i scharakteryzowanie elementów krajobrazu pustyń. Następnie uczniowie proszeni są o wskazanie przykładów pustyń na poszczególnych kontynentach. Uczniowie, korzystając z atlasu geograficznego, wyszukują przykłady pustyń na poszczególnych kontynentach i zapisują je w karcie pracy.

Nauczyciel formułuje pytanie do uczniów: Jakie wspólne cechy środowiska przyrodniczego wyróżniają pustynie? Podsumowując, stwierdza, że pustynie mogą występować w kilku strefach klimatycznych, a zasięg pustyń i półpustyń można wyznaczyć w oparciu o wskaźnik suchości  $AI=P$  (suma rocznego opadu)/PET (potencjalna ewapotranspiracja).

### **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel formułuje podstawowe pytania, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Co należy rozumieć pod pojęciem pustynnienia? Jakie są przyczyny i skutki pustynnienia? Czy pustynnienie można zatrzymać? Nauczyciel wyjaśnia, że na zajęciach będzie mowa o pustynnieniu, jego wpływie na ludzi i środowisko oraz o działaniach, które może podjąć każdy, by chronić środowisko przyrodnicze.

### **4. Część postępująca**

Nauczyciel wraz z uczniami przeprowadza dyskusję na temat współczesnych zagrożeń, do których zalicza pustynnienie, powszechnie uważane za jeden z najważniejszych, globalnych problemów środowiskowych. Problemy pustynnienia dotyczą już ponad 1 mld ludzi. Każdego roku prawie 6 mln ha ziemi uprawnej zamienia się w pustynię (<https://wad.jrc.ec.europa.eu/atlas>). Nauczyciel prosi o interpretację terminu pustynnienie, podkreślając, że jest to proces zachodzący na całej kuli ziemskiej, a zarazem jeden z najdłużej obserwowanych rodzajów degradacji środowiska przyrodniczego. Następnie prowadzący, korzystając z prezentacji, przedstawia definicję pustynnienia według UNEP (1992) oraz ONZ/UNCCD (2017, United Nations Convention to Combat Desertification – Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zwalczania pustynnienia). UNCOOD definiuje pustynnienie jako „...degradację ziemi na suchych, półsuchych i okresowo suchych obszarach wynikającą z różnych czynników, w tym zmienności klimatu i działalności człowieka”. W tej części lekcji nauczyciel przedstawia przyczyny i przebieg pustynnienia, który dotknął region Sahelu w latach 1968–1974, wywołując klęskę głodu. Nauczyciel zwraca uwagę na pojęcia takie, jak susza, erozja gleb, zasolenie gleb i wód powierzchniowych.

Następnie wyjaśnia, że pustynnienie wywiera wpływ na wszystkie regiony świata i konieczne są działania w skali lokalnej, ale także regionalnej i globalnej, w celu zwalczania pustynnienia i łagodzenia skutków susz. W odniesieniu do tych zagadnień uczniowie wykonują zadanie 2 w karcie pracy, analizując obszary zagrożone pustynnieniem.

W kolejnym etapie uczniowie, pracując w grupach, analizują przyczyny bezpośrednie i pośrednie pustynnienia. Wymieniają zjawiska i procesy, które powodują największe straty przyrodnicze, społeczne i ekonomiczne. Następnie nauczyciel rozdaje karty pracy i prosi uczniów o rozwiązanie zadania 3. Tę część zajęć uczniowie realizują w grupach.

Dalszym etapem lekcji jest prezentacja przebiegu pustynnienia i jego skutków obserwowanych na północnym skraju Sahary, a następnie dyskusja o skutkach procesu pustynnienia i uzupełnienie ich w karcie pracy.

W kolejnym kroku prowadzący wskazuje, że przeciwdziałanie procesom pustynnienia prowadzi do zapobiegania i/lub zmniejszenia degradacji gleby, rekultywacji częściowo zdegradowanej gleby lub odzyskiwania gleby zamienionej w pustynię.

Uczniowie budują w grupach mapę myśli dotyczącą pustynnienia, koncentrując się na skutkach (środowiskowe, gospodarcze społeczne) i ich przeciwdziałaniu. Prowadzący informuje o obchodzonego 17 czerwca Światowym Dniu Przeciwdziałania Pustynnieniu i Suszy, który ogłoszony został przez Zgromadzenie Ogólne Organizacji Narodów Zjednoczonych w 1995 r. Celem obchodów jest zwrócenie uwagi na sposoby zapobiegania pustynnieniu i suszy. Podkreśla, że przywraca tereny zdegradowane, tworzy miejsca pracy, podnosi dochody i zwiększa bezpieczeństwo żywnościowe. Pomaga w odbudowie różnorodności biologicznej, a jednocześnie spowalnia zmiany klimatyczne. Nauczyciel zadaje uczniom pytanie: Co możemy zrobić, by ograniczyć pustynnienie? Zwraca uwagę, że wiele zależy od naszych decyzji dotyczących codziennego życia, ale także działań podejmowanych na szczeblu regionalnym, krajowym, a także ogólnosiwiatowym. Następnie nauczyciel przeprowadza wraz z uczniami dyskusję na temat trudności w walce z pustynnieniem.

## 5. Część podsumowująca

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne, udzielając odpowiedzi na pytania: Jakie są przyczyny i skutki pustynnienia? Czy pustynnienie można zatrzymać? Poleca uczniom wykonanie zadania domowego, którego celem jest uzyskanie odpowiedzi na pytanie: Jakie działania należy podjąć w celu zminimalizowania pustynnienia? Uczniowie proszeni są o wyszukanie informacji o stosowanych metodach ochrony przed pustynnieniem. Metody zatrzymania pustynnienia należy podzielić na biologiczne (naturalne) i techniczne (sztuczne).

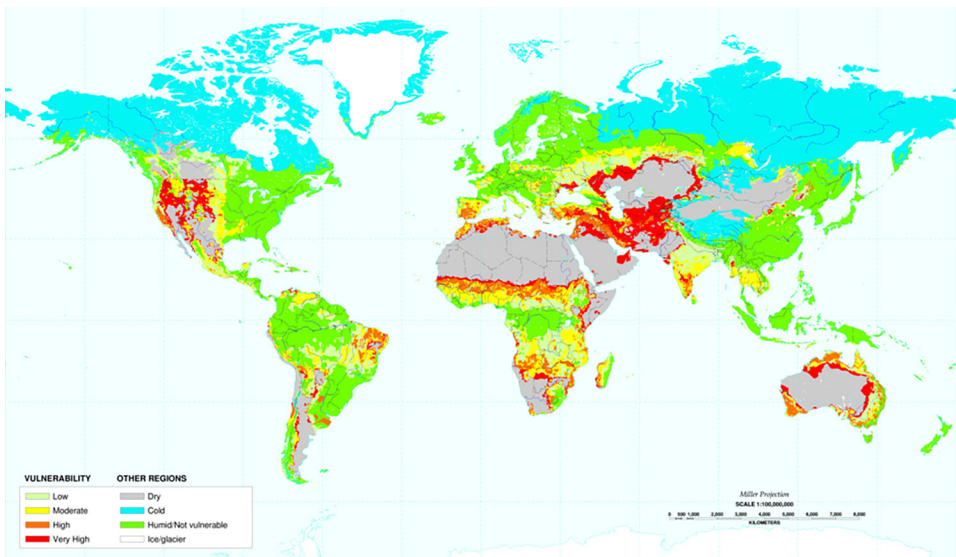
## KARTA PRACY

### PUSTYNNIENIE NA OBRZEŻU SAHARY

**ZADANIE 1.** Korzystając z map fizycznogeograficznych kontynentów z atlasu geograficznego, uzupełnij tabelę, wpisując przykłady nazw pustyni oraz strefę klimatyczną, w jakiej pustynie są zlokalizowane.

Kontynent	Pustynia	Klimat
Europa		
Azja		
Afryka		
Ameryka Północna		
Ameryka Południowa		
Australia		

**ZADANIE 2.** Na poniższej mapie „Zagrożenie pustynnieniem” kolorem czerwonym zaznaczono obszary o bardzo wysokiej podatności na pustynnienie. Korzystając z atlasu geograficznego, wypisz nazwy regionów na poszczególnych kontynentach, które są silnie zagrożone tym procesem.



Ryc. 1. Zagrożenie pustynnieniem na świecie

Źródło: [https://en.wikipedia.org/wiki/United\\_Nations\\_Convention\\_to\\_Combat\\_Desertification](https://en.wikipedia.org/wiki/United_Nations_Convention_to_Combat_Desertification).

Europa: .....  
 Azja: .....  
 Afryka: .....  
 Ameryka Północna: .....  
 Ameryka Południowa: .....  
 Australia: .....

**ZADANIE 3.** Uzupełnij tabelę, wpisując w odpowiednie rubryki wybrane z poniższych czynniki bezpośrednie: naturalne i antropogeniczne oraz pośrednie przyczyniające się do pustynnienia. Możesz dodać inne czynniki.

pożary, wylesienie, dostępność wody w studniach, osiadły tryb życia, rolnictwo towarowe (monokultury, uprawy wodochłonne), nadmierny wypas i zniszczenie pastwisk, wojny, susze, nieprawidłowe działanie systemów wodno-melioracyjnych, globalne zmiany klimatu, polityczne utrudnienia dla ruchu nomadów, wzrost liczby ludności, wycinanie lasów, zaorywanie stepów, zasolenie gleb nawadnianych, nasilenie urbanizacji.

Przyczyny pustynnienia		
bezpośrednie		pośrednie
naturalne	antropogeniczne	

Do wymienionych przyczyn dopasuj skutki pustynnienia: przyrodnicze, społeczne, gospodarcze, polityczne. Wykorzystaj poniżej podany zestaw skutków pustynnienia: wzrost zasolenia i zanieczyszczenia wód powierzchniowych, obniżenie poziomu wód gruntowych, migracja wydm, degradacja ekosystemów, obniżenie różnorodności biologicznej, zwiększenie intensywności erozji eolicznej (deflacji), występowanie burz pyłowych, spadek produkcji rolnej i leśnej, wzrost kosztów produkcji żywności, spadek dochodów z turystyki, występowaniu głodu i niedożywienia, negatywny wpływ na zdrowie ludzi, zwiększenie zasolenia gleby, wzrost ubóstwa, zmiany kulturowe, konflikty społeczne, migracje ekonomiczne, utrata więzi rodzinnych, konflikty zbrojne o dostęp do zasobów, głównie wody.

## **Klasa: I**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Turystyczne walory Arktyki**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

Turystyka w Arktyce istnieje co najmniej tak długo, jak przemysł wydobywczy. Pierwszymi gośćmi byli bogaci Europejczycy, myśliwi, często publikujący książki opisujące ich wyprawy. Publikacje te wzbudzały wielkie zainteresowanie i utworowały drogę turystyce wycieczkowej. W Longyearbyen już w 1896 r. wybudowano pierwszy hotel z 30 miejscami noclegowymi. Budynek został jednak spalony przez Niemców w 1943 r. Obecnie w branży turystycznej w sezonie pracuje 450–500 osób i jest to jeden z trzech głównych sektorów dochodów archipelagu. W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają podstawową terminologię turystyczno-krajoznawczą obszaru arktycznego. Zapoznają się z obecnie panującymi trendami i motywami podejmowania podróży. Podkreślona zostanie turystyczna funkcja kształtowania świadomości ekologicznej.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- kształtowanie przekonania o użyteczności edukacji geograficznej dla osobistego rozwoju człowieka oraz aktywności społecznej (ZR III.2).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- przedstawia możliwości wykorzystywania różnych źródeł informacji geograficznej i ocenia ich przydatność (ZP I.1);
- wykazuje przydatność fotografii i zdjęć satelitarnych do pozyskiwania informacji o środowisku geograficznym oraz interpretuje ich treść (ZP I.6);
- analizuje wpływ dynamicznego rozwoju turystyki na środowisko geograficzne oraz podaje możliwości stosowania w turystyce zasad zrównoważonego rozwoju (ZP XIII.5);

- korzystając z danych statystycznych, analizuje rolę usług turystycznych w rozwoju regionów świata (ZR XII.6);
- wskazuje na mapach obszary współcześnie zlodzone i ocenia wpływ zmian klimatycznych na zasięg pokrywy lodowej (ZR XVIII.8).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- rozumie znaczenie geografii jako nauki w poznawaniu świata;
- definiuje pojęcie turystyki polarnej i turysty;
- rozumie różnicę pomiędzy Arktyką i Antarktyką;
- rozumie zróżnicowanie zjawiska popytu turystycznego;
- poznaje zróżnicowanie oferty turystycznej obszarów polarnych, z wyszczególnieniem Svalbardu;
- rozumie turystyczną funkcję kształtowania świadomości ekologicznej;
- poznaje cele zrównoważonego rozwoju.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- rozumiem znaczenie geografii jako nauki w poznawaniu świata;
- definiuję pojęcie turystyki polarnej i turysty;
- rozumiem różnicę pomiędzy Arktyką i Antarktyką;
- rozumiem zróżnicowanie zjawiska popytu turystycznego;
- poznaję zróżnicowanie oferty turystycznej obszarów polarnych, z wyszczególnieniem Svalbardu;
- rozumiem turystyczną funkcję kształtowania świadomości ekologicznej;
- poznaję cele zrównoważonego rozwoju.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z grafiką;
  - praca z danymi statystycznymi.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- atlas geograficzny;
- karta pracy;
- fotografie obiektów, obszarów turystycznych;
- mapa turystyczno-krajoznawcza obszaru, mapa topograficzna;

- aplikacje, np. Google Maps, [Maps.me](#), [Mapy.cz](#).

## PRZEBIEG LEKCJI:

### 1. Część organizacyjna

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

### 2. Część powtórzeniowa

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, zadając pytania na temat znaczenia turystyki i poznawania świata (dopytuje się o źródła, narzędzia pozyskiwania wiedzy i orientacji w terenie). Ponadto nawiązuje do obszarów, które są niedostępne, a raczej trudno dostępne w opinii wielu ludzi. Jakim obszarem jest Arktyka, która kojarzy się z przeszywającym zimmem, lodem i dziką fauną, np. niedźwiedziami?

### 3. Część nawiązująca

Nazwa „Arktyka” pochodzi z greki. Starożytni wyznaczali północ, opierając się na położeniu gwiazdozbioru Wielkiej Niedźwiedzicy, a „niedźwiedź” to po grecku arktos. Już od XII w. Svalbard był miejscem sezonowych wypraw rybackich i wielorybnych, a w XVII i XVIII w. wyspy stały się terenem rywalizacji pomiędzy różnymi potęgami europejskimi. Dzięki bogatej historii oraz unikalnym zasobom przyrodniczym i naukowym, Svalbard zyskał status wyjątkowego miejsca na mapie świata, będąc wciąż przedmiotem odkryć i fascynacji zarówno dla naukowców, jak i turystów.

Nauczyciel pokazuje mapy, trasy wypraw w kierunku Arktyki. Przedstawia odkrywców i zdobywców bieguna północnego.

- **Robert Edwin Peary** – amerykański podróżnik i odkrywca; najprawdopodobniej był pierwszą osobą, która dotarła do geograficznego bieguna północnego.
- **Frederick Albert Cook** – amerykański lekarz i odkrywca, który przypisywał sobie odkrycie bieguna północnego w 1908 r.

Link – <https://www.okiemobiektywu.pl/2018/04/zdobycie-bieguna-polnocnego.html>

Najśłynniejsi żeglarze polarni i ich pionierskie rejsy:

- Willem Barents
- Vitus Bering
- James Cook
- James Clark Ross

Link – <https://zeglarski.info/artykuly/najslynniejsi-zeglarze-polarni-i-ich-pionierskie-rejsy/>

W 1896 r. pewien śmiały biznesmen i żeglarz o nazwisku Richard With, założyciel norweskiej linii żeglugowej Vesteraalens Dampskibsselskap, postanowił, że będzie woził turystów na ów odległy, polarny archipelag. Norwegia była jednym z pionierów okołobiegunowej turystyki. W drugiej połowie XIX w. indywidualni podróżnicy wyruszyli na północ Gór Skandynawskich, aby oglądać fiordy, lodowce oraz mieszkać u gościnnych Samów.

#### 4. Część postępująca

Nauczyciel formułuje podstawowe pytania, na które uczniowie starają się odpowiadać podczas zajęć dydaktycznych:

- Czy turystyka w Arktyce jest możliwa? Jeśli tak, to w jakiej skali jest ona rozwinięta?
- Jak się przygotować do wyjazdu na 78°?
- Co należy mieć ze sobą, co należy ubrać, zabrać ze sprzętu?
- Co jest niezbędne przed wyjazdem turystyczno-krajoznawczym?
- Czy i jak wiedza geograficzna przydaje się podczas podróżowania?

Archipelag Svalbard, położony na północnym krańcu globu, jest wyjątkowym miejscem na Ziemi. Znajduje się na szerokości geograficznej 74° do 81° N, a jego odległość od bieguna północnego wynosi zaledwie około 1300 km. To czyni go najbardziej na północ wysuniętym lądem zamieszkanym przez człowieka. Unikalne położenie sprawia, że miejsce to może poszczycić się wieloma „najbardziej na północ wysuniętymi” atrakcjami oraz ciekawostkami. Longyearbyen, największe ludzkie siedlisko na Svalbardzie i w całej Arktyce, ma fascynującą historię, która sięga początków XX w. Założone jako osada górnicza przez amerykańskiego przedsiębiorcę Johna Muna Longyeara, miasto szybko stało się ważnym ośrodkiem eksploatacji węgla kamiennego na tym odległym archipelagu. Choć wydobywanie węgla przez wiele lat stanowiło podstawę gospodarki Longyearbyen, współcześnie rola przemysłu węglowego praktycznie zanika, a miasto rozwija się w innych sektorach, takich jak turystyka i badania naukowe.

Obecność Amerykanów, a także później wielu innych nacji – na przykład Polaków – na archipelagu, jest wynikiem specyficznego statusu prawnego tego miejsca. Traktat svalbardzki wprowadzony w 1925 r. jest międzynarodowym porozumieniem regulującym zarządzanie archipelagiem. Norwegia została uznana za suwerennego właściciela Svalbardu, jednak na mocy traktatu inni sygnatariusze (w tym Polska) otrzymali prawo do prowadzenia działalności komercyjnej, naukowej i innej na równych zasadach. Dzięki swojemu niezwykłemu położeniu, Longyearbyen przyciąga ludzi spragnionych przygód i ekstremalnych warunków, takich jak dzień polarny czy noc polarna. Rozwijająca się infrastruktura turystyczna obejmuje coraz to nowsze hotele, restauracje oraz liczne biura turystyczne oferujące takie atrakcje, jak: wyprawy na psich zaprzęgach, wspinaczki lodowe, obserwacje niedźwiedzi polarnych. Znajduje się tam również najbardziej na północ wysunięty kościół – Svalbard Kirke, jest kościołem parafialnym Kościoła Norwegii. Longyearbyen to unikalne miejsce na Ziemi, a społeczność jego mieszkańców zaskakuje swoją wytrwałością i innowacyjnością.






#### 5. Część podsumowująca

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne oraz poleca wykonanie zadania domowego.

## KARTA PRACY

### TURYSTYCZNE WALORY ARKTYKI

**ZADANIE 1.** Na podstawie materiałów udostępnionych w trakcie zajęć oraz pracy grupowej przyporządkuj odpowiednią atrakcję turystyczną do typu turystyki (przykłady mogą się powielać): turystyka aktywna, turystyka poznawcza, turystyka ekstremalna, turystyka kulturowa, turystyka krajoznawcza, turystyka eventowa, ekoturystyka.

Fotografia	Typ turystyki	Fotografia	Typ turystyki
			
			
			
			
			

Fot. 1. Obiekty geograficzne na Svalbardzie

Źródło: <https://en.visitsvalbard.com/things-to-do/activities>.

**ZADANIE 2.** Na podstawie dostępnych materiałów, wiedzy ogólnej i własnego doświadczenia wykonaj poniższe polecenia.

**Autentyczność pamiątek** – przywożenie pamiątek z wakacji jest jednym z najważniejszych elementów podróży. Podobnie jak pakowanie, robienie zdjęć czy próbowanie nietypowych potraw należy do kanonu zachowań turystycznych. Czym dokładnie jest? Po co nam właściwie pamiątki? Czym one są dla nas i ludzi, których chcemy nimi obdarować?

Wydaje się, że nie ma nic prostszego nad zdefiniowanie, **co to jest pamiątka turystyczna**. Źródłostów odwołuje do czasownika pamiętać i rzeczownika pamięć. Pamiątka to coś, co przypomina. To rzecz, która jest materialnym nośnikiem pamięci, zmaterializowanym wspomnieniem. Zgodnie z definicją słownikową, pamiątką jest „podarek, upominek przypominający jakąś osobę, miejsce lub zdarzenie, związany z pamięcią o kimś lub o czymś”. Pamiątka turystyczna łączy turystę z minionym doświadczeniem, miejscem, ludźmi. Tę funkcję jeszcze lepiej oddaje synonim określenia „pamiątka turystyczna” – wywodzący się z języka francuskiego – suvenir (souvenir), który oznacza ni mniej ni więcej, tylko pamięć, coś dla pamięci, wspomnienie.

- Proszę o wymienienie przykładowych **AUTENTYCZNYCH PAMIĄTEK** z podróży.

.....  
.....  
.....  
.....

Możliwa odpowiedź: Sztuka ludowa (zazwyczaj droższa), przedmioty wykonane przez lokalnych artystów, pamiątki kulinarne, tkaniny, coś charakterystycznego dla regionu, bilety, mapy, pocztówki, biżuteria itd.

- Proszę zaproponować pięć i narysować jedną z pamiątek, jakie można przywieźć ze Spitsbergenu, Arktyka.

.....  
.....  
.....  
.....

## **Klasa: I**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Wizualizacja oraz wyjaśnianie procesów geograficznych poprzez dzieła sztuki**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie będą poznawać sposoby wizualizacji wybranych procesów geograficznych poprzez dzieła sztuki. Zostaną wykorzystane obrazy malarskie, które mogą służyć wyjaśnianiu działalności rzeźbotwórczej rzek.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- zaznajomienie z różnorodnymi źródłami i metodami pozyskiwania informacji geograficznej (ZP I.2);
- rozumienie prawidłowości w zakresie funkcjonowania środowiska geograficznego oraz wzajemnych zależności w systemie człowiek–przyroda (ZP I.5);
- korzystanie z rysunków, wykresów, danych statystycznych, tekstów źródłowych, w celu zdobywania, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych (ZP II.1);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- podejmowanie refleksji nad pięknem i harmonią świata przyrody, krajobrazów przyrodniczych i kulturowych oraz osiągnięciami cywilizacyjnymi ludzkości (ZP III.4);
- kształtowanie umiejętności wieloaspektowego postrzegania przestrzeni i wyobraźni przestrzennej (ZR II.6).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- przedstawia możliwości wykorzystywania różnych źródeł informacji geograficznej i ocenia ich przydatność (ZP I.1);

- wyróżnia graficzne i kartograficzne metody przedstawiania informacji geograficznej (ZP I.2);
- wykazuje przydatność fotografii do pozyskiwania informacji o środowisku geograficznym oraz interpretuje ich treść (ZP I.6).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- definiuje pojęcia wizualizacji i dzieła sztuki;
- poznaje przykłady obrazów malarskich ilustrujących wybrane procesy geograficzne;
- interpretuje procesy geograficzne przedstawiane poprzez obrazy malarskie;
- rozumie znaczenie wizualizacji w poznawaniu elementów środowiska geograficznego.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- definiują pojęcia wizualizacji i dzieła sztuki;
- poznają przykłady obrazów malarskich ilustrujących wybrane procesy geograficzne;
- interpretują procesy geograficzne przedstawiane poprzez obrazy malarskie;
- rozumie znaczenie wizualizacji w poznawaniu środowiska geograficznego.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - z rysunkiem, grafiką, obrazem.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- wybrane reprodukcje obrazów malarskich;
- karta pracy.

### **PRZEBIEG LEKCJI:**

#### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

#### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, zadając pytania na temat poznanych źródeł informacji geograficznej.

### 3. Część nawiązująca

Nauczyciel wprowadza pojęcie wizualizacja i prosi uczniów o próbę jego wyjaśnienia. Zgodnie z definicją jest to przedstawienie czegoś za pomocą obrazu („Słownik języka polskiego”). Wizualizacja to ogólna nazwa graficznych metod tworzenia, analizy i przekazywania informacji. Za pomocą środków wizualnych ludzie wymieniają się ideami abstrakcyjnymi i dotyczącymi świata realnego, co w efekcie pozwala na kształtowanie myślenia wizualnego.

Następnie prezentuje przykładowe dzieło sztuki (np. obraz malarski lub utwór muzyczny) i prosi uczniów o wyjaśnienie, jak rozumieją pojęcie dzieło sztuki. Dzieło sztuki to przedmiot wytworzony dzięki intencji artysty, przetwarzającego materię, która stanowi podstawę dzieła (Ingarden, 1970). Rozumiane potocznie to wytwór estetyczny, np. dzieło plastyczne, obraz, grafika, miedzioryt, utwór literacki, dzieło muzyczne, sztuka teatralna itp.

Nauczyciel formułuje podstawowe pytania, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Dlaczego dzieło sztuki można traktować jako źródło wiedzy naukowej w geografii fizycznej i społeczno-ekonomicznej? W jaki sposób dzieło sztuki determinuje model przekazu informacji geograficznej i pozwala na wizualizację procesów?

### 4. Część postępująca

Nauczyciel stwierdza, że istnieją różne sposoby poznawania, opisu i rozumienia świata. Jednego dostarcza nauka, a innego sztuka. Nauka dąży do obiektywizmu, sztuka natomiast cechuje się subiektywizmem oraz interpretacją rzeczywistości. Czasem istnieje płynna granica pomiędzy nauką a sztuką. Bardzo ważne są relacje między geografiami jako nauką a sztuką. Może zaistnieć sprzężenie zwrotne, ponieważ wiedza o środowisku geograficznym jest wykorzystywana przez twórcę w procesie powstawania dzieła, natomiast odbiorca czerpie wiedzę z dzieła. Im dokładniejsze informacje zawarte w dziele, tym bardziej wiarygodne się ono staje dla odbiorcy i tym więcej informacji może on pozyskać (karta pracy, zadanie 1).

Następnie nauczyciel przedstawia przykłady wybranych dzieł sztuki stanowiących źródła wiedzy geograficznej oraz wizualizację wybranych procesów geograficznych. Jednocześnie rozdaje karty pracy i prosi uczniów o udzielanie odpowiedzi na przygotowane zadania.

Przykładem wizualizacji poprzez dzieła sztuki jest proces rzeźbotwórczej działalności rzek. Rzeki powszechnie występujące w większości stref morfoklimatycznych są jednym z ważniejszych czynników rzeźbotwórczych. Nauczyciel prezentuje kolejne obrazy, prosząc uczniów o wnikliwą obserwację, zwrócenie uwagi na elementy doliny rzecznej, kierunek płynięcia nurtu, powstające meandry. W końcowym etapie zamieszcza także rysunek schematyczny wyjaśniający widoczny proces erozji bocznej i przedstawia zadanie dla uczniów (karta pracy, zadanie 2).

Nauczyciel prosi uczniów o wyjaśnienie pojęć czytanie rzeki oraz czytanie krajobrazu. Czytanie rzeki to obserwowanie rzeki, jej nurtu i czytanie informacji widocznych na znakach umieszczanych w dolinie, natomiast czytanie krajobrazu

to kulturowe oblicza rzek, zapamiętywanie, odzwierciedlanie w wyobrażeniach i emocjach. Zgodnie z przyjętymi założeniami zajęć lekcyjnych, wybrane obrazy stwarzały możliwość czytania rzeki i czytania krajobrazu. Ponadto, dzięki wprowadzeniu obrazów do procesu dydaktycznego, umożliwiały one kształtowanie umiejętności interpretowania przedstawionych procesów geograficznych.

Na podstawie zaprezentowanych obrazów nauczyciel poleca uczniom ocenę przydatności dzieł sztuki w dostarczaniu wiedzy faktograficznej (karta pracy, zadanie 3). Uczniowie stwierdzają, że analiza treści obrazów pozwala na poznanie zróżnicowania krajobrazowego, dokumentowania zachodzących procesów geograficznych, poznawania czynników rzeźbotwórczych modelujących powierzchnię Ziemi, stanu przestrzeni geograficznej w przeszłości historycznej, użytkowania ziemi i jego zmienności oraz funkcji społeczno-gospodarczych na określonych obszarach.

### **5. Część podsumowująca**

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne, stwierdzając, że można wizualizować oraz wyjaśniać procesy geograficzne także przy wykorzystaniu dzieł sztuki w postaci obrazów malarskich. Niezależnie od współczesnych technologii obrazy malarskie stanowią bardzo cenne źródło wiedzy geograficznej dotyczącej stanu środowiska przyrodniczego w minionych wiekach.

### **LITERATURA**

Ingarden R., 1970. Przeżycie estetyczne. [W:] Dzieła filozoficzne. Studia z estetyki, t. 3, PWN, Warszawa: 97–102.



**ZADANIE 2.** Przeprowadź wnikliwą obserwację zamieszczonych obrazów (ryc. 2). Zwróć uwagę na elementy doliny rzecznej, kierunek płynięcia nurtu, powstające meandry. Wykorzystując rysunek schematyczny, wyjaśnij widoczny proces erozji bocznej.

**J. Chełmoński**      *Wiosna – Potok, 1902*



**Wł. Podkowiński**    *Strumień między drzewami, 1893*

Źródło: <http://www.pinakoteka.zascianek.pl>



**M. Klimaszewski, 1978.** Erozja boczna i powstawanie meandrów



**S. Wyspiański**    *Zakola Wisły, 1904*

Ryc. 2. Wybrane obrazy malarskie ilustrujące rzeźbotwórczą działalność rzeki

.....  
.....  
.....

**ZADANIE 3.** Do najważniejszych funkcji, które pełnią dzieła sztuki, należą: poznawcza, estetyczna, emocjonalna, użytkowa, metafizyczna oraz etyczna. Sformułuj wniosek dotyczący warunków, których zapewnienie jest konieczne, aby w sposób poprawny można wykorzystać dzieła sztuki.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## **Klasa: I**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Jak powstają burze i tornada?**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają podstawowe procesy termodynamiczne odpowiedzialne za powstawanie zjawisk konwekcyjnych oraz dowiadują się, jak pionowy profil wiatru oddziałuje na intensywność burz. Dodatkowo uczniowie poznają rozkłady klimatologiczne zjawisk burzowych na świecie i potencjalny wpływ zmian klimatu na zmiany częstości ich występowania. Podczas dyskusji, prac indywidualnych i grupowych będą poszukiwać informacji oraz wyjaśniać znaczenie konkretnych procesów fizycznych i parametrów atmosfery w powstawaniu niebezpiecznych zjawisk burzowych.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- poznanie zróżnicowania środowiska geograficznego, głównych zjawisk i procesów geograficznych oraz ich uwarunkowań i konsekwencji (ZP I.3);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- interpretowanie treści różnych map (ZP II.2);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego (ZR II.2);
- kształtowanie przekonania o użyteczności edukacji geograficznej dla osobistego rozwoju człowieka oraz aktywności społecznej (ZR III.2).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- wykazuje związek między budową atmosfery a zjawiskami i procesami meteorologicznymi (ZR III.1);

- dostrzeżę prawidłowości w rozmieszczeniu zjawisk i procesów atmosferycznych (ZR III.7);
- wyjaśnię powstawanie geozagrożeń meteorologicznych i klimatycznych (zmiany klimatu) (ZR XVIII.1).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje procesy termodynamiczne w atmosferze;
- rozumie proces powstawania burzy i zjawisk towarzyszących;
- rozumie, co to jest superkomórka burzowa;
- rozróżnia rodzaje zjawisk ekstremalnych.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznają procesy termodynamiczne w atmosferze;
- rozumie proces powstawania burzy i zjawisk towarzyszących;
- rozumie, co to jest superkomórka burzowa;
- rozróżnia rodzaje zjawisk ekstremalnych.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z grafiką;
  - praca z danymi statystycznymi.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- diagram skew-t;
- hodograf;
- karta pracy.

### **PRZEBIEG LEKCJI:**

#### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

#### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, zadając pytania na temat burzy i zjawisk przez nią generowanych.

### 3. Część nawiązująca

Nauczyciel formułuje podstawowe pytanie, na które będzie poszukiwana odpowiedź w trakcie zajęć dydaktycznych: Jakie procesy fizyczne zachodzą podczas powstawania burzy?

### 4. Część postępująca

Nauczyciel wyjaśnia następujące procesy fizyczne: (1) konwekcję, (2) przemiany adiabaticzne oraz (3) przemiany fazowe wody.

Następnie przedstawia, w jaki sposób przy użyciu diagramów skew-t (skew-t to diagram termodynamiczny używany w opisie sondażu atmosferycznego) można dokonać symulacji przemian termodynamicznych unoszącego się powietrza i ustalenia wielkości energii potencjalnej dostępnej konwekcyjnie. Uczniowie przy zastosowaniu przykładowych danych pomiarowych ze stacji radiosondażowej dokonują symulacji unoszenia powietrza i analizują, czy dany profil sprzyja powstawaniu zjawisk burzowych.

W dalszej części odbywa się dyskusja nad analizą uzyskanych wyników i uczniowie starają się ustalić, które czynniki są istotne dla powstawania burz (zawartość wilgoci w atmosferze oraz pionowe gradienty temperatury).

W kolejnej części nauczyciel wyjaśnia, w jaki sposób pionowy uskok wiatru wpływa na to, że burza generuje zjawiska niebezpieczne, i co to jest tzw. superkomórka burzowa. Przedstawia koncepcję hodografu, czyli wykresu, który wizualizuje pionowy profil wiatru.

W ramach ćwiczenia uczniowie otrzymują przykładowe hodografy i ustalają wielkość pionowych uskoków wiatru oraz ich potencjalny wpływ na intensywność i rodzaj burzy.

Na koniec lekcji nauczyciel przedstawia, jakie są globalne rozkłady pionowych uskoków wiatru oraz energii potencjalnej dostępnej konwekcyjnie i omawia z uczniami, w jaki sposób może to wpływać na występowanie niebezpiecznych burz w różnych regionach świata oraz jak postępujące zmiany klimatu mogą modyfikować te rozkłady.

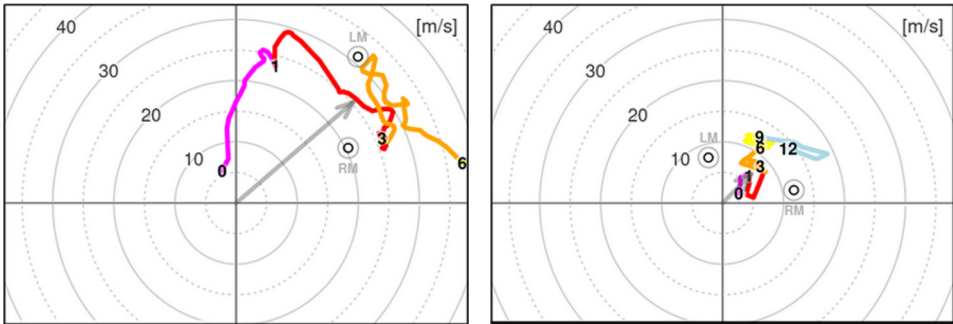
### 5. Część podsumowująca

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje procesy odpowiedzialne za powstawanie burz, istotę uskoku wiatru w generowaniu zjawisk niebezpiecznych (np. tornad) oraz metody wizualizacji pionowych profili atmosfery (diagramy skew-t i hodografy). Utrwala również poznaną definicję superkomórki.

## KARTA PRACY

### JAK POWSTAJĄ BURZE I TORNADA?

**ZADANIE 1.** Poniższe hodografy przedstawiają zmierzony profil wiatru z dwóch stacji. Różowy kolor wskazuje wiatr od powierzchni ziemi do 1 km, czerwony 1–3 km, pomarańczowy 3–6 km, żółty 6–9 km, a turkusowy 9–12 km. W jednym przypadku wystąpiły słabe i krótkotrwałe burze, a w drugim superkomórka, która wygenerowała silne tornado. Dla załączonych hodografów oblicz uskoku wiatru dla warstw 0–6 km oraz 0–1 km i omów różnicę pomiędzy nimi. W którym przypadku rozwinęło się tornado?



Ryc. 1. Hodografy przedstawiające zmierzony profil wiatru w dwóch stacjach  
 Źródło: [www.rawinsonde.com](http://www.rawinsonde.com).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

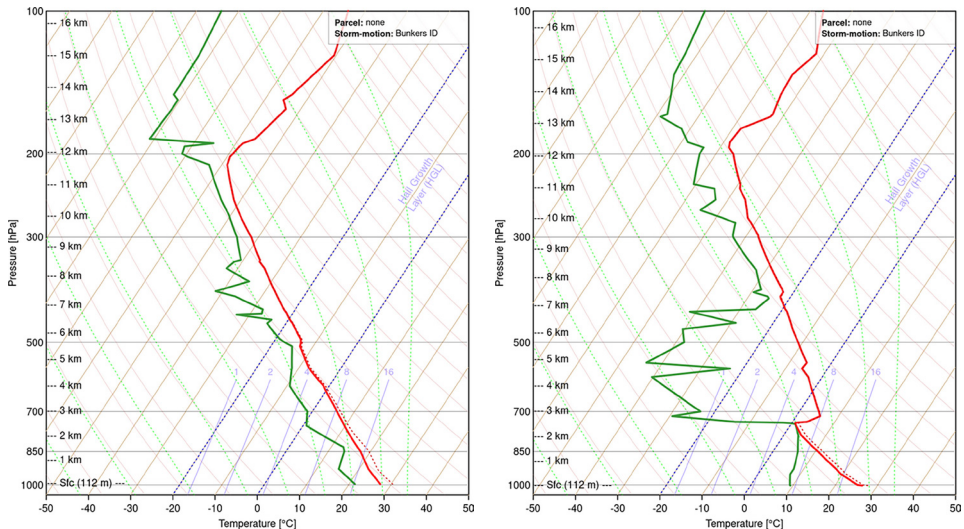
.....

.....

.....

.....

**ZADANIE 2.** Poniższe wykresy skew-t przedstawiają pionowe profile temperatury oraz punktu rosy zmierzone na stacji Lindenberg w 2 różnych dniach (jednym z burzą, drugim bez). Używając gradientu suchoadiabatycznego oraz stopnia zmieszania, ustal poziom kondensacji wymuszonej konwekcji, a następnie używając gradientu wilgotnoadiabatycznego, ustal obszar energii potencjalnej dostępnej konwekcyjnie. Porównaj wyniki w dwóch sondażach i omów różnice.



Ryc. 2. Wykresy skew-t przedstawiające pionowe profile temperatury oraz punkt rosy zmierzone na stacji Lindenberg  
 Źródło: [www.rawinsonde.com](http://www.rawinsonde.com).

## **Klasa: I**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Życie lodowca**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach lekcji uczniowie będą poznawać i analizować czynniki warunkujące wystąpienie zlodowacenia kontynentalnego, jego rozwój i zanik. Poznają cechy klimatu, od których zależy rozwój zlodowacenia. Na podstawie fotografii wykonanych podczas badań naukowych w Arktyce i w Wielkopolsce zapoznają się z charakterem osadów oraz cechami rzeźby pozostawionymi przez zlodowacenie kontynentalne. Udział w dyskusji i analiza materiałów graficznych pozwoli na zrozumienie cyklicznych i długofalowych zmian środowiska geograficznego.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- poznanie zróżnicowania środowiska geograficznego, głównych zjawisk i procesów geograficznych oraz ich uwarunkowań i konsekwencji (ZP I.3);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego (ZR II.2.);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe: Uczeń:**

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- interpretuje dane liczbowe przedstawione w postaci tabel i wykresów (ZP I.5);
- wyjaśnia proces powstawania lodowców i przedstawia ich występowanie na Ziemi (ZP IV.5);
- przedstawia wpływ zanikania pokrywy lodowej na obszarach okołobiegunowych na gospodarkę, życie mieszkańców i ich tożsamość kulturową (ZP IV.6);

- wskazuje na mapach obszary współcześnie zlodzone i ocenia wpływ zmian klimatycznych na zasięg pokrywy lodowej (ZR XVIII.8);
- przedstawia cechy rzeźby i wyjaśnia wpływ procesów wewnętrznych i zewnętrznych na ukształtowanie powierzchni głównych jednostek fizycznogeograficznych Polski (ZR XIII.1).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje globalne procesy zmian klimatycznych;
- rozpoznaje efekty zmian klimatycznych w Arktyce i w strefie umiarkowanej;
- określa rodzaje transportu glacialnego i efekty geomorfologiczne;
- analizuje mapy teledetekcyjne i mapy zasięgu dawnych zlodowaceń;
- wyjaśnia tempo zmian klimatycznych na podstawie map zmian zasięgu Łądolodu Grenlandzkiego;
- rozumie zależność klimatyczną między Arktyką a strefą umiarkowaną.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznają globalne procesy zmian klimatycznych;
- rozpoznają efekty zmian klimatycznych w Arktyce i w strefie umiarkowanej;
- określają rodzaje transportu glacialnego i efekty geomorfologiczne;
- analizują mapy teledetekcyjne i mapy zasięgu dawnych zlodowaceń;
- wyjaśniam tempo zmian klimatycznych na podstawie map zmian zasięgu Łądolodu Grenlandzkiego;
- rozumiem zależność klimatyczną między Arktyką a strefą umiarkowaną.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z grafiką;
  - praca z danymi statystycznymi.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- atlas geograficzny;
- karta pracy.

## **PRZEBIEG LEKCJI:**

### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o wymienienie nazw stref klimatycznych na kuli ziemskiej.

### **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel omawia podstawy koncepcji zlodowaceń kontynentalnych. Przedstawia mechanizm klimatyczny rozwoju zlodowacenia, osady i formy polodowcowe oraz zmiany zasięgu Łądolodu Grenlandzkiego w ostatnich 20 tys. lat. Na podstawie zaprezentowanych materiałów nauczyciel formuje dwa podstawowe pytania, na które odpowiedź będzie dyskutowana w trakcie lekcji: Jaki rodzaj rzeźby pozostawiło w Polsce zlodowacenie kontynentalne? Jakie jest tempo zaniku Łądolodu Grenlandzkiego?

### **4. Część postępująca**

Nauczyciel omawia formy i procesy glacialne w strefie marginalnej współczesnego lodowca. Uczniowie rozpoznają z fotografii gliny, żwiry, piaski i mułki jako osady podstawowe. Identyfikują także formy rzeźby marginalnej w postaci ciągów pagórków. Pracując w grupach, opisują procesy geomorfologiczne i odpowiadające im produkty w postaci określonego typu rzeźby. Po zakończeniu omawiania i dyskutowania konkretnych przykładów uzgodniony zostaje dominujący typ rzeźby w strefie marginalnej lodowca wraz z cechami morfometrycznymi. Następnie nauczyciel rozdaje karty pracy i prosi o odpowiedź na pierwsze zadanie.

W kolejnej części lekcji nauczyciel omawia procesy peryglacialne, które miały miejsce na przedpolu łądolodu skandynawskiego. Wymienia warunki klimatyczne niezbędne do powstania szczelin mrozowych. Uczniowie na podstawie atlasu geograficznego świata rozpoznają współczesny zasięg strefy peryglacialnej. Potem otrzymują w karcie pracy drugie zadanie do rozwiązania dotyczące kopalnych zjawisk peryglacialnych w Wielkopolsce. W trzeciej części lekcji nauczyciel przedstawia podstawowe prawidłowości odnoszące się do wzrostu i zaniku zlodowacenia kontynentalnego. Uczniowie podczas pracy w grupach określają warunki sprzyjające i niesprzyjające rozrostowi pokrywy lodowej (temperatura, opady, cyrkulacja lokalna). Korzystając z atlasu geograficznego, wskazują na mapie współczesne łądolody oraz największe obszary zlodowacenia górskiego. W trakcie dyskusji wypracowane zostaje pytanie: Jaki jest globalny kierunek zmian zasięgu pokryw lodowych na kuli ziemskiej?

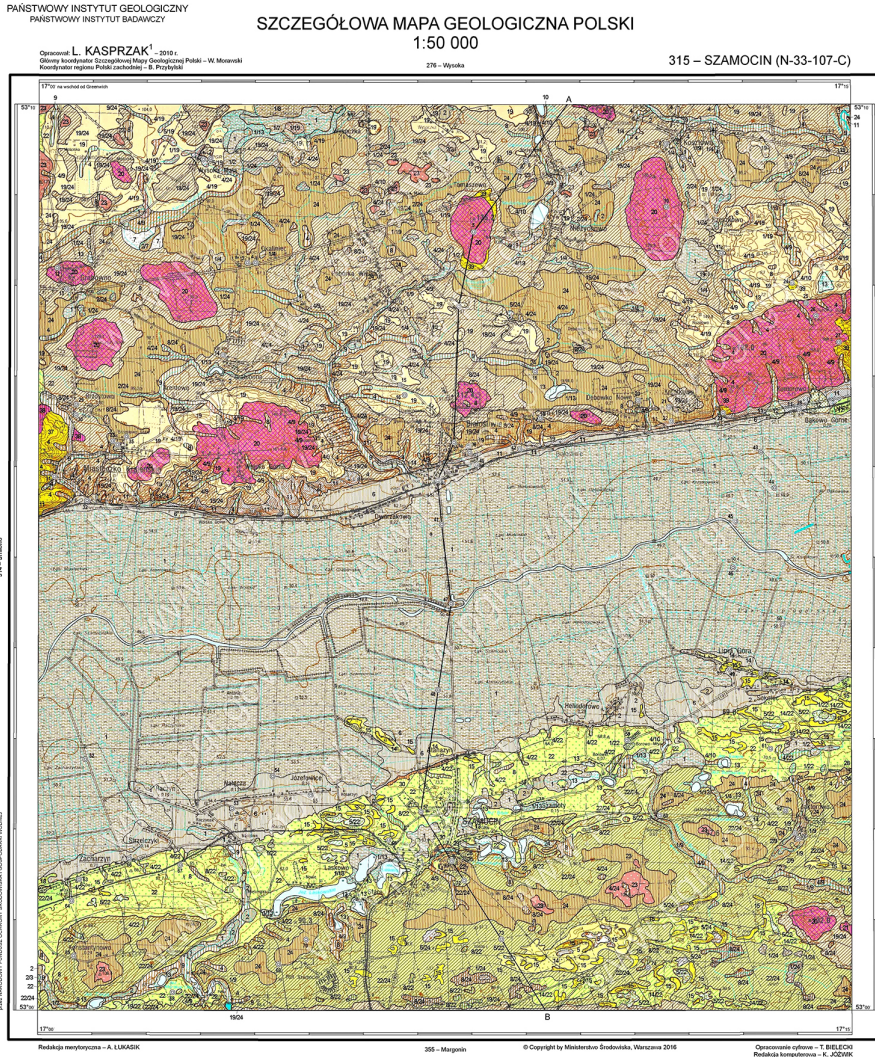
Nauczyciel rozdaje karty pracy i prosi o wykonanie zadania trzeciego.

### **5. Część podsumowująca**

W podsumowaniu lekcji nauczyciel wskazuje na bilans lodowy kuli ziemskiej jako na najbardziej widoczny symptom zmian klimatycznych, choć te ostatnie różnie mogą rozwijać się w odmiennych strefach klimatycznych. Klasa zostaje podzielona na zespoły, które w ramach pracy domowej opiszą możliwe scenariusze zmian klimatycznych w strefie arktycznej, umiarkowanej, suchej i półsuchej oraz tropikalnej w celu przedstawienia, w której z nich zmiany będą najbardziej widoczne i znaczące.

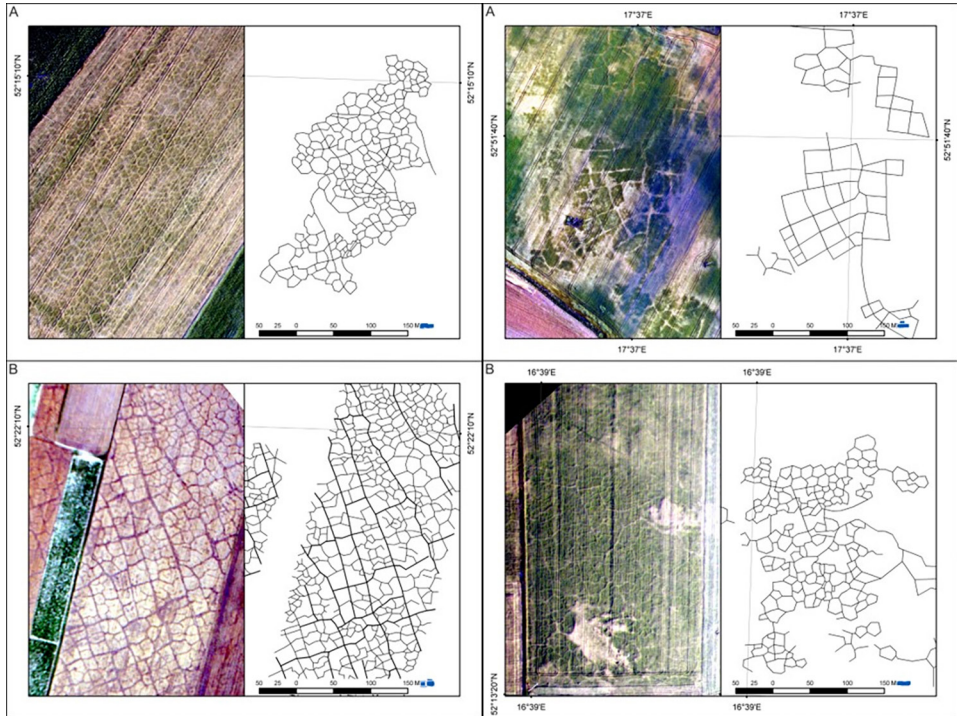
## KARTA PRACY ŻYCIE LODOWCA

**ZADANIE 1.** Mapa przedstawia fragment doliny Noteci. W oparciu o wysokości pagórków oraz zróżnicowanie osadów zaznacz moreny czołowe wyznaczające zasięg fazy pomorskiej ostatniego zlodowacenia.



Ryc. 1. Szczegółowa Mapa Geologiczna w skali 1 : 50 000. PIG, Warszawa  
Źródło: Kasprzak L., 2010, Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1 : 50 000, Państwowy Instytut Geologiczny – Instytut Badawczy, Warszawa.

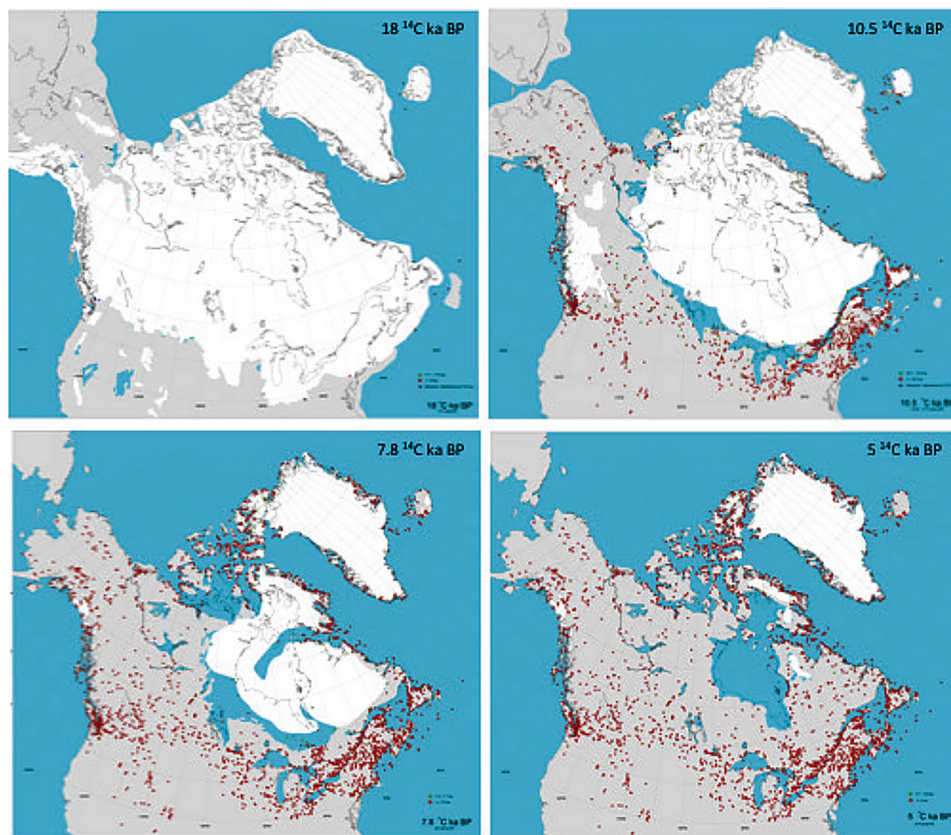
**ZADANIE 2.** Zdjęcia lotnicze i szkice przedstawiają struktury szczelin mrozowych (struktury peryglacjalne). Na podstawie szkiców określ ich średnice oraz wyszukaj i zaznacz kilka przykładów poligonów tetragonalnych, pentagonalnych i heksagonalnych.



Ryc. 2. Struktury szczelin mrozowych (struktury peryglacjalne)

Źródło: Kasprzak L. i in., 2016, Środowisko peryglacjalne Wielkopolski, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

**ZADANIE 3.** Mapa przedstawia datowane zasięgi Czaszy Łądolodowej Laurentyjskiej (Ameryka Północna). Oszacuj poprzez wizualne porównanie rozmiaru łądolodu w określonych przedziałach czasowych, czy zanikanie łądolodu przebiegało równomiernie czy w miarę upływu czasu zmieniło się, tzn. przyspieszało, czy było stałe?



Ryc. 3. Datowane zasięgi Czaszy Łądolodowej Laurentyjskiej (Ameryka Północna)  
Źródło: Lewis L.R. i in., 2017, Future directions and priorities for Arctic bryophyte research, Arctic Science, 3.

## **Klasa: I**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: eXtended Reality (XR) w kartografii**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają zagadnienie wykorzystania w kartografii możliwości systemu eXtended Reality (XR). Podczas dyskusji, prac indywidualnych i grupowych będą poszukiwać informacji na temat technologii wirtualnej rzeczywistości (*virtual reality*, VR) oraz rozszerzonej rzeczywistości (*augmented reality*, AR), które są składowymi eXtended Reality. Na podstawie dostępnych materiałów będą charakteryzować omawiane technologie i ich możliwości zastosowania w nowych sposobach pokazywania trójwymiarowych danych przestrzennych.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

Cele kształcenia – wymagania ogólne:

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- korzystanie z planów, map fizycznogeograficznych i społeczno-gospodarczych, fotografii w celu zdobywania, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych (ZP II.1);
- interpretowanie treści różnych map (ZP II.2);
- dostrzeganie aplikacyjnego charakteru geografii (ZP III.3);
- rozumienie specjalistycznych pojęć i posługiwanie się terminami geograficznymi (ZR I.1);
- kształtowanie umiejętności wieloaspektowego postrzegania przestrzeni i wyobraźni przestrzennej (ZR II.6).

**Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- wyróżnia graficzne i kartograficzne metody przedstawiania informacji geograficznej i podaje przykłady zastosowania różnych rodzajów map (ZP I.2);
- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);

- wykorzystuje technologie informacyjno-komunikacyjne i geoinformacyjne do pozyskiwania, przechowywania, przetwarzania i prezentacji informacji geograficznych (ZR I.5).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje schemat pozyskiwania, przetwarzania oraz geowizualizacji danych przestrzennych;
- formułuje definicje wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości;
- podaje przykłady sprzętu i geowizualizacji wykorzystywanych w technologiach wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości;
- wyjaśnia zmiany w sposobie kartograficznej prezentacji informacji przestrzennej z wykorzystaniem wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznają schemat pozyskiwania, przetwarzania oraz geowizualizacji danych przestrzennych;
- formułują definicje wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości;
- podają przykłady sprzętu i geowizualizacji wykorzystywanych w technologiach wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości;
- wyjaśniam zmiany w sposobie kartograficznej prezentacji informacji przestrzennej z wykorzystaniem wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z mapą – geowizualizacją;
  - praca z grafiką.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- karta pracy;
- prezentacja.

## **PRZEBIEG LEKCJI:**

### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o wyjaśnienie technologii wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości wchodzących w skład pojęcia eXtended Reality.

### **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel formułuje podstawowe pytanie, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: W jaki sposób technologia wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości może znaleźć zastosowanie w atrakcyjniejszym prezentowaniu geowizualizacji kartograficznych?

### **4. Część postępująca**

Nauczyciel wraz z uczniami przeprowadza dyskusję na temat cech i możliwości wykorzystania w kartografii systemu eXtended Reality (XR), w którego skład wchodzi technologie wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości, kończąc ten etap zajęć przygotowaniem mapy myśli. Na tej podstawie uczniowie przygotowują definicję technologii wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości. Następnie nauczyciel przedstawia definicję technologii wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości.

W kolejnym etapie uczniowie analizują w grupach i charakteryzują schemat pozyskiwania, przetwarzania oraz geowizualizacji danych przestrzennych. Na tej podstawie uczniowie uświadamiają sobie, jaka dziedzina nauki wykorzystuje technologie wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości w prezentowaniu danych przestrzennych. Następnie nauczyciel rozdaje karty pracy i prosi uczniów o rozwiązanie wskazanego zadania.

W dalszej części zajęć nauczyciel podaje trzy cechy aplikacji wykorzystujących technologie rozszerzonej rzeczywistości. Uczniowie na podstawie materiałów (prezentacja) zastanawiają się, czy wcześniej mieli do czynienia z technologią rozszerzonej i wirtualnej rzeczywistości. Tę część zajęć realizują, pracując w grupach. Zakończeniem tego etapu lekcji jest dyskusja na temat aplikacji, w których uczniowie zdefiniowali korzystanie z omawianych technologii. Wykonują pozostałe zadania w karcie pracy.

### **5. Część podsumowująca**

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne, jednocześnie poddając pod dyskusję i refleksję pytanie: Czy omawiane technologie zastosowane w kartografii mogą ułatwić zrozumienie otaczającego nas świata?

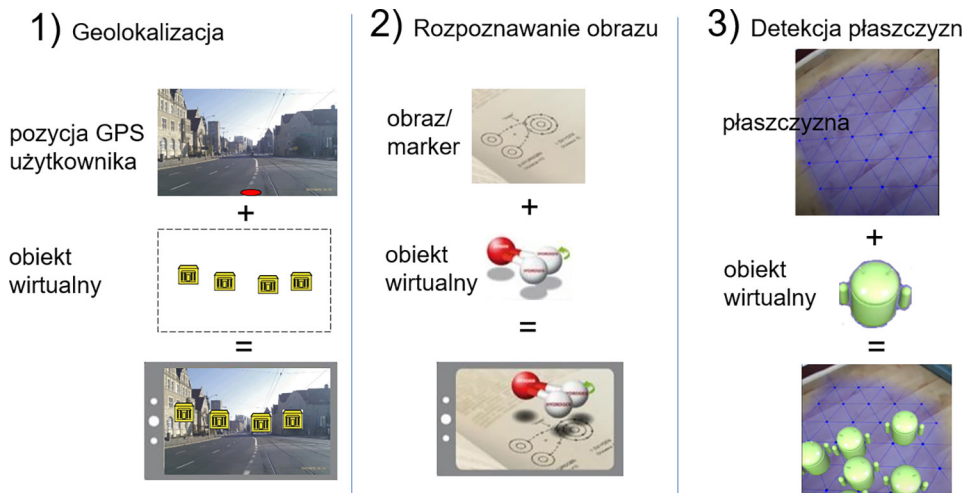
## KARTA PRACY

### EXTENDED REALITY (XR) W KARTOGRAFII

**ZADANIE 1.** Na podstawie materiałów udostępnionych w trakcie zajęć oraz pracy grupowej podkreśl poprawne odpowiedzi w poniżej zamieszczonym tekście.

W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat widzimy nieustanny **postęp/regres** w miniaturyzacji komputerów przy jednoczesnym **zmniejszaniu/zwiększaniu** się ich mocy obliczeniowej. Proces ten prowadzi do tworzenia nowych urządzeń, które blokują użytkownikowi możliwość odbioru bodźców audio-wizualnych ze świata realnego i nazywane są potocznie goglami VR lub też wyświetlaczami **na-głównymi/naręcznymi**. Wyświetlacze te wykorzystywane są w prezentowaniu treści w technologii **wirtualnej/rozszerzonej** rzeczywistości bezpośrednio kilka centymetrów przed oczami użytkownika. Technologia **rozszerzonej/wirtualnej** rzeczywistości natomiast umożliwia prezentowanie w tym samym miejscu i czasie zarówno obrazu świata realnego, jak i treści wirtualnych nałożonych na ten obraz i jedną z jej cech jest to, że treści wirtualne **są/nie są** interaktywne oraz wyświetlane w najbliższym otoczeniu użytkownika.

**ZADANIE 2.** Wyjaśnij, na czym polegają przedstawione poniżej metody wyświetlania treści wirtualnej w technologii rozszerzonej rzeczywistości.



Ryc. 1. Metody wyświetlania treści wirtualnej w technologii rozszerzonej rzeczywistości



## **Klasa: III**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Sudety – geologiczny skarbiec naszej Ojczyzny**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

Uczniowie poznają podczas lekcji najważniejsze informacje dotyczące geologii polskiej części obszaru sudeckiego, tzn. Sudetów, oraz ich przedgórze. Przyśwajana wiedza dotyczy budowy geologicznej obszaru sudeckiego i jej związku z rzeźbą terenu, a także przyczyn i czasu ukształtowania Sudetów. Obejmuje też zagadnienie występujących tam minerałów i skał, w tym kontekst surowcowy. Omawiane są wybrane, najbardziej interesujące geologicznie obszary w Sudetach. Wprowadzenie w poszczególne zagadnienia zapewnia wykład nauczyciela. Uczniowie poprzez pracę indywidualną oraz grupową, w tym dyskusję, rozbudowują i utrwalają wiadomości stanowiące przedmiot lekcji. Wykonują zadania na kartach pracy, posługując się atlasem geograficznym oraz (opcjonalnie) mediami elektronicznymi.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna (możliwość rozłożenia realizacji zagadnień na 2 godziny lekcyjne w przypadku bardziej szczegółowego przedstawiania materiału przez nauczyciela).**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- zaznajomienie z różnorodnymi źródłami i metodami pozyskiwania informacji geograficznej (ZP I.2);
- poznanie zróżnicowania środowiska geograficznego, głównych zjawisk i procesów geograficznych oraz ich uwarunkowań i konsekwencji (ZP I.3);
- formułowanie twierdzeń o podstawowych prawidłowościach dotyczących funkcjonowania środowiska geograficznego (ZP II.4);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- rozumienie specjalistycznych pojęć i posługiwanie się terminami geograficznymi (ZR I.1);

- stawianie pytań, formułowanie i weryfikacja hipotez oraz proponowanie rozwiązań problemów dotyczących środowiska geograficznego (ZR II.5).

### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

#### **Uczeń:**

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- wyjaśnia związek budowy wnętrza Ziemi z ruchem płyt litosfery i jego wpływ na genezę procesów endogenicznych (ZP V.1);
- charakteryzuje najważniejsze wydarzenia geologiczne i przyrodnicze w dziejach Ziemi (ZR V.2);
- charakteryzuje na podstawie map rozmieszczenie głównych zasobów surowców mineralnych Polski oraz określa ich znaczenie gospodarcze (ZP XIV.3);
- wyjaśnia wpływ procesów geologicznych na powstanie głównych struktur tektonicznych i ukształtowanie powierzchni Ziemi na wybranych przykładach (ZR V.9);
- przedstawia specyficzne cechy środowiska przyrodniczego Sudetów (ZR XIII.3).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje geologiczne przyczyny wpływające na ukształtowanie współczesnej rzeźby Sudetów (ich orografię) oraz ich przedgórze;
- rozumie wzajemne powiązania pomiędzy kształtowaną w trakcie milionów lat budową geologiczną obszaru a występującą tam zmiennością krajobrazu;
- wymienia najistotniejsze, charakterystyczne dla obszaru Sudetów i ich przedgórze, minerały, skały, surowce mineralne oraz miejsca atrakcyjne geologicznie;
- wyjaśnia genezę skomplikowanej budowy geologicznej obszaru sudeckiego.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznają geologiczne przyczyny wpływające na ukształtowanie współczesnej rzeźby Sudetów (ich orografię) oraz przedgórze;
- rozumieją wzajemne powiązania pomiędzy kształtowaną w trakcie milionów lat budową geologiczną obszaru a występującą tam zmiennością krajobrazu;
- wymieniają najistotniejsze, charakterystyczne dla obszaru Sudetów i ich przedgórze, minerały, skały, surowce mineralne oraz miejsca atrakcyjne geologicznie;
- wyjaśniają genezę skomplikowanej budowy geologicznej obszaru sudeckiego.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z mapą;
  - praca z grafiką.

## FORMY PRACY:

- indywidualna;
- grupowa.

## ŚRODKI DYDAKTYCZNE:

- atlas geograficzny (mapy dotyczące hipsometrii, budowy geologicznej oraz występowania surowców mineralnych);
- karta pracy;
- źródła internetowe, np. <https://geoportal.dolnyslask.pl/app/mapa/admin-diip/surowce-skalne-i-wody-lecznicze-8v4l3/>.

## PRZEBIEG LEKCJI:

### 1. Część organizacyjna

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

### 2. Część powtórzeniowa

Nauczyciel weryfikuje poprzez pytania stan wiedzy uczniów na temat Sudetów oraz ich skojarzenia dotyczące tego obszaru w aspekcie geologicznym.

### 3. Część nawiązująca

Nauczyciel przypomina podstawowe informacje z zakresu geografii fizycznej (opcjonalnie także historii) na temat Sudetów i ich przedgórze. Formułuje pytania przewodnie – wstępne: Co należy rozumieć poprzez skarby geologiczne? (odpowiedź: minerały, skały, surowce mineralne, stanowiska i obszary ukazujące procesy geologiczne, np. magmatyzm) oraz pytanie główne: Jakie geologiczne skarby można znaleźć w Sudetach (i na ich przedgórzu)?

### 4. Część postępująca

Nauczyciel na wstępie przedstawia ściśle powiązanie orografii Sudetów (ich podziału na liczne pasma górskie, a także układu przestrzennego tych pasm) ze znaczącym zróżnicowaniem budowy geologicznej tego obszaru. Tłumaczy obecność ostrej granicy morfologicznej góry – przedgórze występowaniem rozległej struktury tektonicznej (Sudeckiego Uskoku Brzeźnego), wzdłuż której Sudety zostały blokowo wypiętrzone. Korzystając z map, wyjaśnia, że z punktu widzenia budowy geologicznej, obszar przedgórze Sudetów (w tym np. Masyw Ślęży, Pogórze Kaczawskie i Wzgórze Strzebińskie) jest kontynuacją Sudetów, ma wspólną z nimi historię i Sudety wraz z przedgórzem traktowane są przez geologów zbiorczo, jako wspólna całość. Z zagadnieniem tym powiązane jest zadanie 1 w karcie pracy.

Następnie nauczyciel wymienia i zwięźle omawia (np. w oparciu o prezentację „Sudety – geologiczny skarbiec naszej Ojczyzny”) wybrane, najbardziej

charakterystyczne i najistotniejsze dla obszaru sudeckiego: a) minerały, b) skały, c) surowce mineralne, d) istotne geologicznie lokalizacje. Sugestie/propozycje:

*ad a)* chryzopraz, kryształ górski, ametyst, kalcyt, złoto, agaty (można dodać np. granaty, turmaliny, arsenopiryty);

*ad b)* nefryt, marmury, granity, pegmatyty, gnejsy (można też dodać piaskowce, serpentynity, bazalty);

*ad c)* surowce metaliczne: rudy miedzi, żelaza, cyny, niklu, złoto rodzime (uwaga: na obszarze sudeckim nie są już eksploatowane, ale miedź i srebro wydobywa się kilkadziesiąt kilometrów na północ, w Legnicko-Głogowskim Okręgu Miedziowym);

surowce energetyczne: węgiel kamienny, uran (już nieeksploatowane); dodatkowo: na przedpolu Sudetów, w rejonie Bogatyni, wydobywany jest węgiel brunatny (kopalnia Turów);

surowce skalne: granity, piaskowce, marmury, gabra, bazalty, melafiry, gnejsy (można też dodać amfibolity, kwarcyty, łupki łuszczkowe i dachówkowe: fylity, piaski i żwiry);

surowce ilaste: kaolin, bentonity, iły (gliny) – stanowią podgrupę surowców skalnych;

surowce chemiczne: magnezyt, anhydryt, gips (w LGOM, niedaleko na północ od obszaru sudeckiego wydobywa się też sól kamienną);

wody mineralne i termalne (w tym wody lecznicze): szczawy rejonu Polanicy-Zdroju, Dusznik-Zdroju i Kudowy-Zdroju, wody radonowe Łądka-Zdroju, wody termalne Łądka-Zdroju i Cieplic-Zdroju;

*ad d)* Karkonosze – zbudowane głównie z granitów (ale Śnieżkę tworzą hornfelsy), zawierają ślady niemal współczesnych procesów lodowcowych; Kraina Wygasłych Wulkanów (Góry i Pogórze Kaczawskie – geopark UNESCO), Masyw Ślęży – zbudowany ze skał dawnej litosfery oceanicznej(!), Masyw Śnieżnika – zbudowany z różnorodnych, także rzadkich, skał metamorficznych: gnejsów, łupków, kwarcytów, marmurów, eklogitów, na jego obszarze znajduje się najokazalsza polska jaskinia – Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie, Góry Stołowe i rejon Lwówka Śląskiego – zbudowane z piaskowców powstałych w dawnym, ciepłym morzu szelfowym, tworzących dziś imponujące formy skalne (fantazyjne skałki) oraz rozległe stoliwa (Szczeliniec Wielki).

Uczniowie wykonują zadanie 2 w karcie pracy. Proponowana jest dyskusja o innych, niewymienionych w zadaniu 2, szczególnie według uczniów cennych, wyjątkowych, istotnych skarbach geologicznych obszaru sudeckiego.

W dalszej kolejności uczniowie samodzielnie analizują mapę w karcie pracy, wykonując zadanie 3 dotyczące rozmieszczenia złóż poszczególnych typów surowców na obszarze sudeckim (w tym przedgórze Sudetów). Zaznaczyć należy, że do surowców skalnych zaliczone są tu tzw. kamienie łamane i bloczne, piaski i żwiry, a także surowce ilaste. Pomocą może być strona internetowa: <https://geoportal.dolnyslask.pl> z interaktywną mapą surowców. W końcowej części lekcji zwięźle wyjaśniona zostaje geneza skomplikowanej budowy geologicznej obszaru sudeckiego, stanowiących geologicznie północno-wschodnią część Masywu Czeskiego. Uczniowie dowiadują się, że kluczowe znaczenie dla jego uformowania się

miała orogeneza waryscyjska, tradycyjnie nazywana hercyńską, tocząca się w dewonie i karbonie (400–300 mln lat temu), z apogeum procesów górotwórczych przed około 370–340 mln lat. Była ona związana z procesami subdukcji litosfery oceanicznej, a następnie kolizji kontynentów i powstaniem superkontynentu Pangei, którego osią był rozległy łańcuch górski Waryscydów. Po raz kolejny Sudety jako góry zaistniały w kenozoiku, wskutek procesów tektoniki blokowej. To wówczas ukształtował się ich obecny obraz orograficzny.

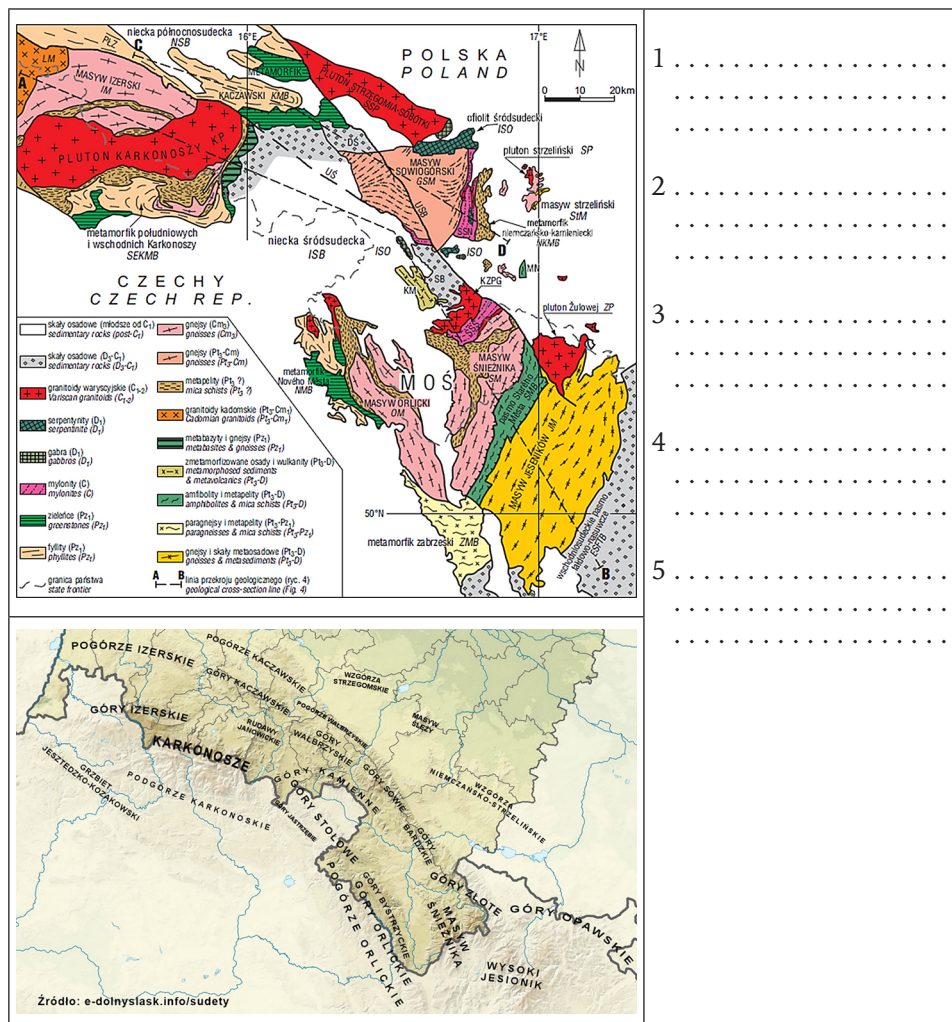
### **5. Część podsumowująca**

Nauczyciel weryfikuje rozwiązanie zadań z karty pracy. W podsumowaniu wskazuje na obszar sudecki jako najbardziej zróżnicowany geologicznie i najciekawszy z punktu widzenia różnorodności występowania minerałów, skał, surowców mineralnych i atrakcyjnych stanowisk geologicznych region w Polsce. Jako zadanie domowe proponowane jest wyszukanie w atlasie geograficznym (lub Internecie) innych obszarów w Europie uformowanych podczas orogenezy waryscyjskiej (czyli hercyńskiej).

## KARTA PRACY

### SUDETY – GEOLOGICZNY SKARBIEC NASZEJ OJCZYZNY

**ZADANIE 1.** Skoreluj pasma Sudetów i ich przedgórz z jednostkami geologicznymi obszaru sudeckiego. Podaj pięć par jednostek geologicznych i odpowiadających im jednostek fizjograficznych. Zaznacz na mapie fizjograficznej przebieg Sudeckiego Uskoku Brzeźnego.



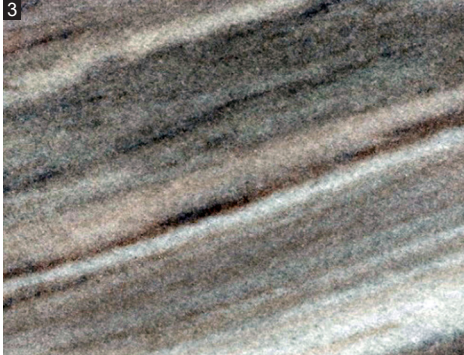



- 1 .....
- 2 .....
- 3 .....
- 4 .....
- 5 .....

Ryc. 1. Pasma Sudetów i ich przedgórz oraz jednostki geologiczne obszaru sudeckiego

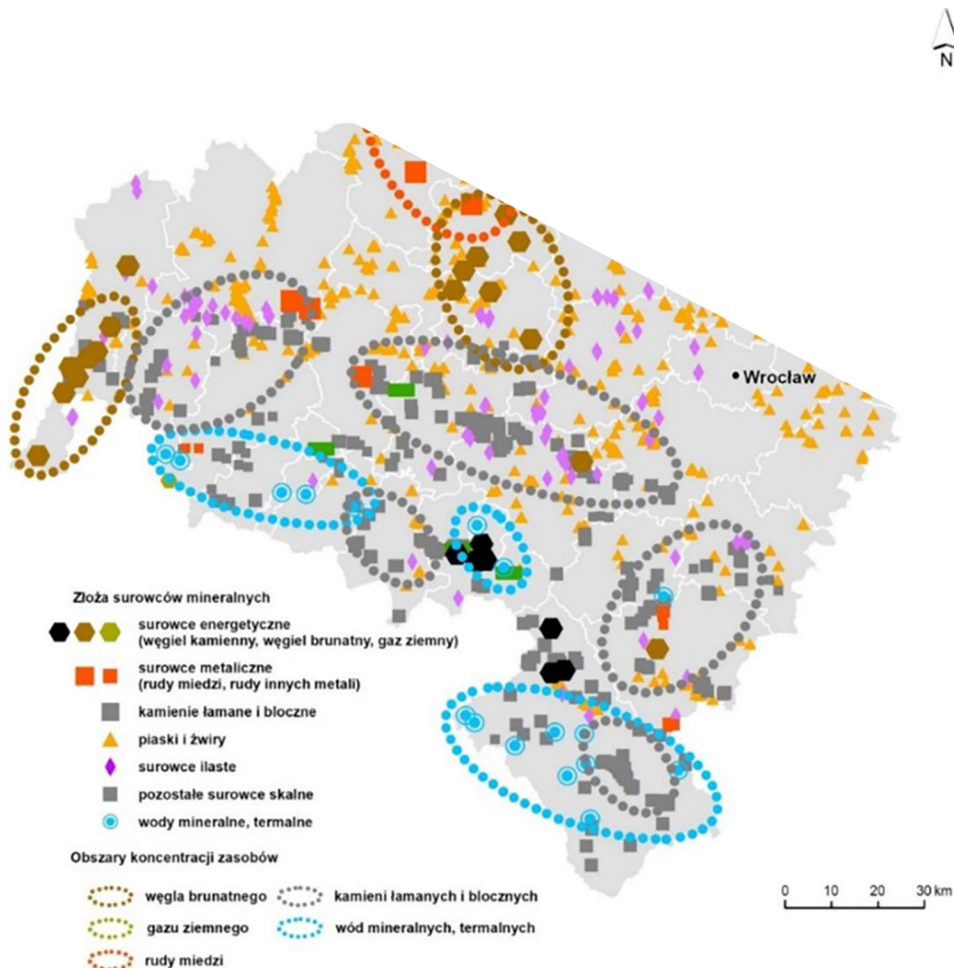
Źródło: Mazur S. i in., 2010, Zarys budowy i ewolucji tektonicznej warszawskiej struktury Sudetów, Przegląd Geologiczny, 58: 133–145.

**ZADANIE 2.** Rozpoznaj i podpisz przedstawione na fotografiach geologiczne skarby obszaru sudeckiego.

	
<p>Minerał</p>	<p>Miejsce</p>
	
<p>Skala</p>	<p>Minerał</p>

Źródła ilustracji: 1 – [Allegro.pl](http://Allegro.pl); 2 – [zbierajsie.pl](http://zbierajsie.pl); 3 – [marmur-slawniowice.pl](http://marmur-slawniowice.pl); 4 – [Green-Harmony.pl](http://Green-Harmony.pl).

**ZADANIE 3.** Przeanalizuj mapę występowania surowców mineralnych na terenie Sudetów i ich przedgórze. Określ obszary występowania poszczególnych ich typów, korzystając z mapy administracyjnej i fizycznej Polski lub (opcjonalnie) Dolnego Śląska.



Ryc. 2. Występowanie surowców mineralnych na obszarze Sudetów i ich przedgórze

Źródło: Raport o stanie zagospodarowania przestrzennego i rozwoju społeczno-gospodarczego woj. dolnośląskiego, 2022.

## **Klasa: I**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Od pomiarów do prognozy pogody**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają elementy meteorologiczne i podstawowe przyrządy pomiarowe. Podczas dyskusji, prac indywidualnych i grupowych będą poszukiwać informacji na temat danych niezbędnych do przygotowania prognozy pogody. Ponadto zapoznają się z procedurą przygotowywania prognoz pogody.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- poznanie zróżnicowania środowiska geograficznego, głównych zjawisk i procesów geograficznych oraz ich uwarunkowań i konsekwencji (ZP I.3);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- interpretowanie treści różnych map (ZP II.2);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- kształtowanie przekonania o użyteczności edukacji geograficznej dla osobistego rozwoju człowieka oraz aktywności społecznej (ZR III.2).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- analizuje mapę synoptyczną i zdjęcia satelitarne w celu przedstawienia aktualnego stanu i prognozy pogody (ZP III.4);
- przedstawia charakterystyczne zmiany pogody w czasie przemieszczania się frontów atmosferycznych, potrafi je interpretować oraz identyfikować zjawiska z nimi związane (ZR XVIII.2);
- dostrzega prawidłowości w rozmieszczeniu zjawisk i procesów atmosferycznych (ZR XVIII.7).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- definiuje pojęcie pogody i prognozy pogody;
- wymienia elementy meteorologiczne;
- poznaje sieć pomiarowo-obserwacyjną w Polsce;
- wyjaśnia procedurę przygotowywania prognozy pogody.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- definiuję pojęcie pogody i prognozy pogody;
- wymieniam elementy meteorologiczne;
- poznaję sieć pomiarowo-obserwacyjną w Polsce;
- wyjaśniam procedurę przygotowywania prognozy pogody.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z mapą.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna,
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- mapy synoptyczne;
- słownik meteorologiczny;
- karta pracy.

### **PRZEBIEG LEKCJI:**

#### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

#### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o podanie przykładów pojęć oraz zagadnień związanych z pogodą.

### 3. Część nawiązująca

Nauczyciel formułuje podstawowe pytanie, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Jakie dane są niezbędne do przygotowania prognozy pogody?

### 4. Część postępująca

Nauczyciel przedstawia historię wykonywania pomiarów meteorologicznych od starożytności do współczesności. Następnie omawia historię i zakres działalności Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO), a także przedstawia strukturę sieci pomiarowo-obszerniczej w Polsce nadzorowanej przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB).

Następnie nauczyciel przeprowadza dyskusję na temat pogody, po czym podaje definicję ze słownika meteorologicznego. W dalszej części lekcji uczniowie w grupach określają elementy meteorologiczne wraz z przyrządami do ich pomiarów oraz przygotowują mapę myśli. Po zakończeniu pracy uczniów nauczyciel przeprowadza dyskusję na ten temat oraz omawia poszczególne elementy meteorologiczne. Potem rozdaje karty pracy i prosi uczniów o rozwiązanie wskazanego zadania.

Nauczyciel omawia sposób przekazywania danych pozyskanych w wyniku wykonanych pomiarów i obserwacji meteorologicznych. Na wybranym przykładzie omawia strukturę depeszy SYNOP oraz krążka stacji meteorologicznej. W dalszym etapie lekcji uczniowie wykonują wskazane zadanie z karty pracy, bazując na wybranych mapach synoptycznych. Tę część zajęć uczniowie realizują, pracując w grupach.

Nauczyciel omawia pomiary aerologiczne prowadzone na świecie i w Polsce oraz materiały przygotowujące na podstawie pozyskanych danych. Dalej przedstawia aparaturę do wykonywania pomiarów satelitarnych. W oparciu o przykładowe zdjęcia satelitarne charakteryzuje wybrane chmury oraz zjawiska pogodowe. Na zakończenie tej części lekcji omówione zostają pomiary radarowe wraz z prezentacją dostępnych produktów na stronie internetowej IMGW-PIB.

Po omówieniu metod i przyrządów pozyskiwania danych meteorologicznych nauczyciel wyjaśnia pojęcie prognozy pogody oraz podział prognoz ze względu na czas obowiązywania. Następnie omawia procedurę przygotowywania prognozy pogody realizowaną przez synoptyków z IMGW-PIB.

### 5. Część podsumowująca

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne, przeprowadzając dyskusję na temat danych niezbędnych do przygotowania prognozy pogody oraz sprawdzalności tych prognoz. Poleca wykonanie zadania domowego, polegającego na wyszukaniu 4 aplikacji z prognozą pogody oraz wypisaniu elementów meteorologicznych, dla których dostępna jest prognoza.

## KARTA PRACY OD POMIARÓW DO PROGNOZY POGODY

**ZADANIE 1.** Wypisz elementy meteorologiczne.

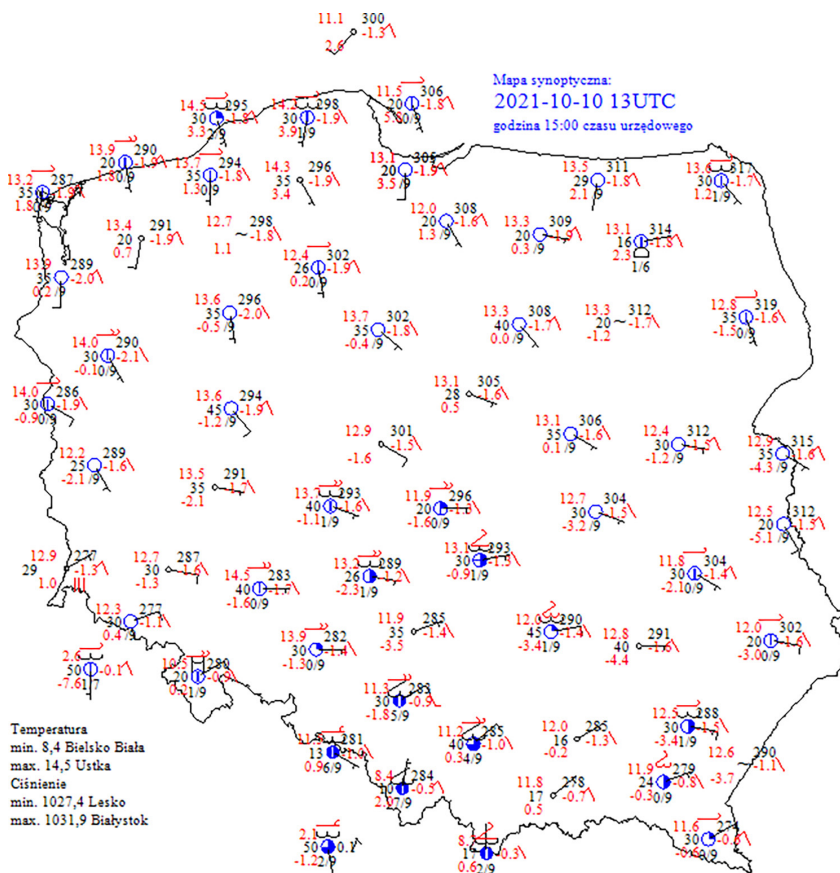
.....

.....

.....

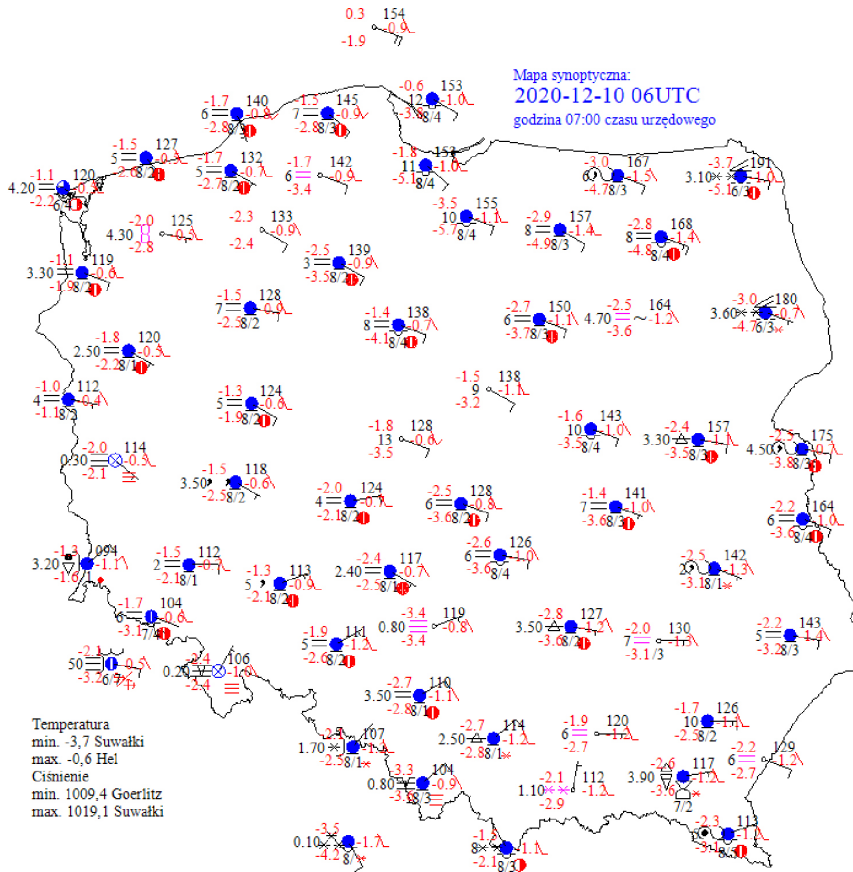
.....

**ZADANIA 2.** Na podstawie poniższych map synoptycznych uzupełnij dane w tabeli, wpisując wartości wybranych elementów meteorologicznych.



Ryc. 1. Mapa synoptyczna z 10 października 2021 r.

Źródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy.



Ryc. 2. Mapa synoptyczna z 10 grudnia 2020 r.  
Źródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy.

Tabela 1. Dane meteorologiczne w wybranych stacjach

Stacja	Temperatura powietrza [°C]	Temperatura punktu rosy [°C]	Ciśnienie atmosferyczne [hPa]	Zachmurzenie ogólne
10.10.2021				
Poznań				
Warszawa				
Hel				
10.12.2020				
Lublin				
Suwałki				
Słubice				

\* Pola zamalowane na szaro należy pominąć.

**Ewa Bednorz**

Zakład Meteorologii i Klimatologii  
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych  
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

**Małgorzata Mazurek**

Zakład Geoinformacji  
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych  
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

**Klasa: I**

**Przedmiot: geografia**

**Temat: Morfoklimatyczne zróżnicowanie świata**

#### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

Podczas zajęć lekcyjnych uczniowie poznają klasyfikację klimatów W. Köppena, zróżnicowanie rocznego przebiegu temperatury i opadów w różnych regionach świata oraz strefowe i astrefowe czynniki klimatotwórcze. Podczas dyskusji, prac indywidualnych i grupowych będą poszukiwać informacji oraz wyjaśniać czynniki i procesy rzeźbotwórcze uwarunkowane klimatem oraz charakteryzować krajobrazy charakterystyczne dla różnych stref klimatycznych. Będą także doskonalić umiejętność opracowywania map myśli zarówno w wersji tradycyjnej, jak i z wykorzystaniem dostępnych w Internecie programów.

**Czas realizacji: do 2 godzin lekcyjnych**

#### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

##### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- interpretowanie treści różnych map (ZP II.2);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- rozumienie specjalistycznych pojęć i posługiwanie się terminami geograficznymi (ZR I.1);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego (ZR II.2);
- waloryzowanie zjawisk i procesów przyrodniczych oraz wartościowanie zachowań i działalności człowieka w środowisku geograficznym (ZR II.7).

### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

#### **Uczeń:**

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- interpretuje dane liczbowe przedstawione w postaci tabel i wykresów (ZP I.5);
- przedstawia czynniki klimatotwórcze decydujące o zróżnicowaniu klimatu na Ziemi (ZP III.1);
- porównuje strefy klimatyczne i typy klimatów na Ziemi (ZP III.6);
- charakteryzuje główne procesy zewnętrzne modelujące powierzchnię Ziemi (erozja, transport, akumulacja) oraz skutki rzeźbotwórczej działalności rzek, wiatru, lodowców, łądolodu, mórz oraz wietrzeń (ZP V.3);
- rozpoznaje strefę klimatyczną i typ klimatu na podstawie rocznego przebiegu temperatury powietrza i sum opadów atmosferycznych (ZR III.6);
- charakteryzuje zjawiska wietrzeń fizycznego i chemicznego, krasowienia oraz opisuje produkty i formy powstałe w wyniku tych procesów (ZR V.5).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- zapoznaje się z klasyfikacją klimatów W. Köppena;
- dostrzega regionalne różnice rocznego przebiegu temperatury i opadów w różnych regionach świata;
- wyjaśnia relacje między czynnikiem – procesem rzeźbotwórczym – formą terenu;
- wymienia procesy rzeźbotwórcze i formy terenu uwarunkowane klimatycznie;
- przedstawia zróżnicowanie procesów rzeźbotwórczych i form terenu w poszczególnych strefach klimatycznych.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- znam klasyfikację klimatyczną W. Köppena;
- dostrzegam regionalne różnice rocznego przebiegu temperatury i opadów w różnych regionach świata;
- wyjaśniam relacje między czynnikiem – procesem rzeźbotwórczym – formą terenu;
- wymieniam procesy rzeźbotwórcze i formy terenu uwarunkowane klimatycznie;
- przedstawiam zróżnicowanie procesów rzeźbotwórczych i form terenu w poszczególnych strefach klimatycznych.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z mapą;

- praca z grafiką;
- praca z danymi statystycznymi.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- diagramy klimatyczne;
- mapy (atlas geograficzny);
- zdjęcia, ilustracje;
- karta pracy.

### **PRZEBIEG LEKCJI:**

#### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

#### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o wyjaśnienie pojęcia klimatu i ustalenie czynników klimatotwórczych. Zadaje pytanie o znane klasyfikacje klimatyczne.

Następnie prosi o wyjaśnienie, na czym polega niszczenie powierzchni lądów, wskazując podczas dyskusji na procesy wietrzenia, erozji (rzecznej, lodowcowej, eolicznej i morskiej), denudacji (np. procesy grawitacyjne) oraz rozpuszczającą działalność wód powierzchniowych i podziemnych (krasowienie). Nauczyciel zwraca uwagę, że materiał pochodzący z niszczenia podłoża skalnego jest ostatecznie akumulowany (na dnie jezior, mórz, oceanów, u podnóża stoków itp.). Rezultatem wietrzenia jest pokrywa zwietrzelinowa, a skutkiem procesów morfologicznych: denudacji, erozji i akumulacji są formy terenu, tworzące wraz z innymi komponentami środowiska przyrodniczego krajobraz.

#### **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel formułuje podstawowe pytanie, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: W jaki sposób warunki klimatyczne wpływają na przebieg procesów morfologicznych kształtujących powierzchnię Ziemi?

Nauczyciel informuje, że na zajęciach będzie mowa o poszczególnych strefach klimatycznych modelowanych przez zespoły procesów, od których zależy charakter rzeźby terenu, a w efekcie wygląd krajobrazu. Należy uwzględnić także obecność procesów i form związanych z działalnością człowieka

#### **4. Część postępująca**

Nauczyciel omawia podstawowe kryteria i strukturę podziału klimatycznego Köppena. Wskazuje na przyczynę klimatycznego zróżnicowania świata, ustalając

wspólnie z uczniami wpływ strefowych i astrefowych czynników klimatotwórczych na warunki klimatyczne. Tę część kończy wykonanie przez uczniów pierwszego zadania w karcie pracy.

Uczniowie w grupach analizują na podstawie map i wykresów zróżnicowanie przebiegu rocznego temperatury i opadów w różnych typach klimatu, wykonują zadanie 2 w karcie pracy. Następnie przedstawiają swoje spostrzeżenia, podejmując próbę wyjaśnienia przyczyn regionalnych różnic. Dyskusję kończy przygotowanie w grupach map myśli i ich prezentacja. W podsumowaniu nauczyciel wskazuje na sezonowość w przebiegu temperatury powietrza oraz wielkości opadów, która znajduje odzwierciedlenie w rozwoju różnych typów roślinności, jakie wykształciły różne sposoby dostosowania się do warunków klimatycznych. Poszczególne strefy klimatyczne są modelowane przez rozmaite procesy morfogenetyczne (rzeźbotwórcze).

Nauczyciel podkreśla, że przebieg, rozmiary i tempo modelowania powierzchni lądów zależy od: 1) wielkości i ukształtowania formy uprzedniej utworzonej przez procesy endogeniczne lub procesy egzogeniczne, 2) budowy geologicznej (typu skał, ich ułożenia, odporności, uszczelinienia, spękań), 3) warunków klimatycznych oraz 4) czasu działania procesów. **Klimat** nie tylko decyduje o głównych **czynnikach morfogenetycznych**, ale także wpływa na przebieg działalności tych czynników, czyli decyduje o **jakości, przebiegu (sezonowości) i intensywności procesów morfogenetycznych (rzeźbotwórczych)**.

Na obszarach o klimacie zimnym głównymi czynnikami niszczącymi i równocześnie budującymi są: mróz, śnieg, lodowce i woda płynąca; na obszarach o klimacie wilgotnym umiarkowanym i wilgotnym gorącym – woda płynąca; na obszarach o klimacie suchym – wiatr i wody epizodyczne. W każdych warunkach klimatycznych na obszarach nachylonych (stokach) działają procesy uwarunkowane grawitacją.

W kolejnym etapie lekcji, w oparciu o przedstawioną prezentację, uczniowie pracują w grupach nad określeniem dominujących procesów rzeźbotwórczych i odpowiadających im form terenu w poszczególnych strefach klimatycznych, rozwiązując zadanie 3 z karty pracy. Przedstawiają krajobrazy, które można spotkać w różnych strefach klimatycznych. W prezentacji można wykorzystać zdjęcia i ilustracje. Nauczyciel zwraca także uwagę uczniów na zróżnicowanie procesów na terenach nizinnych i górskich, a dodatkowo ich modyfikowanie przez budowę geologiczną.

## 5. Część podsumowująca

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne w zakresie typów klimatu i stref morfoklimatycznych oraz poleca wykonanie zadania domowego, polegającego na odpowiedzi na pytania: Czy zmiany klimatu odzwierciedlą się zmianą czynników i procesów rzeźbotwórczych? W której ze stref klimatycznych zmiany krajobrazu (w tym zmiany roślinności) mogą być największe?

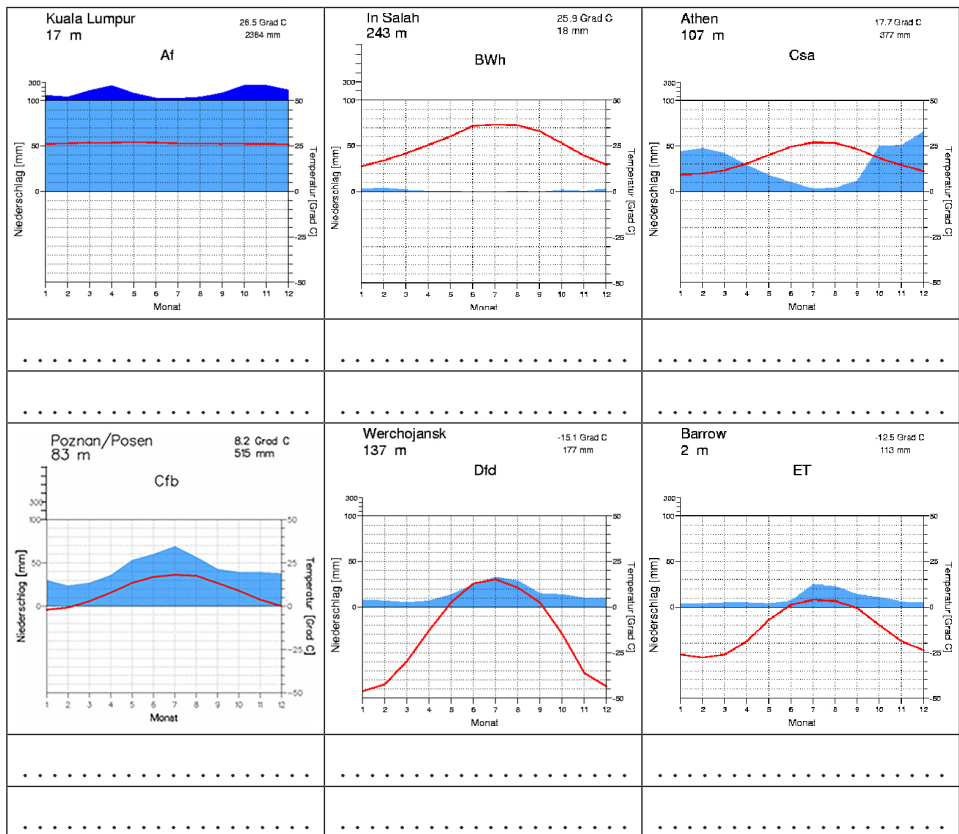
W odpowiedzi uczniowie powinni odwołać się do konkretnych przykładów z wybranych stref morfoklimatycznych. Można udokumentować wnioski informacjami z mediów internetowych.

## KARTA PRACY MORFOKLIMATYCZNE ZRÓŻNICOWANIE ŚWIATA

**ZADANIE 1.** Wymień strefowe i astrefowe czynniki klimatotwórcze oraz określ ich wpływ na temperaturę powietrza.

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

**ZADANIE 2.** Rozpoznaj i wpisz nazwy prezentowanych na diagramach typów klimatu (na osi Y podana jest wysokość opadów [mm] i temperatura powietrza [°C], natomiast na osi X kolejne miesiące w roku: 1–12).



**ZADANIE 3.** Uzupełnij tabelę dla sześciu wybranych stref i typów klimatu.

*Symbol	Strefa klimatu i typ klimatu	Formacja roślinna	Czynniki rzeźbotwórcze	Procesy rzeźbotwórcze	Charakterystyka krajobrazu

\* Do określenia symbolu oraz stref i typów klimatu wykorzystaj zamieszczone poniżej informacje.

Strefy klimatyczne i typy klimatu:

- A – Międzyzwrotnikowe klimaty deszczowe (Equatorial climates),
- Af – klimat tropikalnych lasów deszczowych,
- Aw – klimat sawann z suchą zimą,
- B – Klimaty suche (Arid climates),
- BW – klimat pustyń,
- BS – klimat stepów,
- C – Klimaty wilgotne, umiarkowanie ciepłe (Warm temperate climates),
- Cw – klimat ciepły z suchą zimą,
- Cs – klimat ciepły z suchym latem,
- Cf – klimat umiarkowany wilgotny,
- D – Klimaty wilgotne chłodne (Snow climates),
- Dw – klimat chłodny z suchą zimą,
- Ds – klimat chłodny z suchym latem,
- Df – klimat chłodny o równomiernym rozkładzie opadów,
- E – Klimaty polarne (Polar climates),
- ET – klimat chłodny tundry,
- EF – klimat śnieżny lub wiecznego mrozu.

## **Klasa: IV**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Wielkie problemy wielkiego kraju, czyli gospodarowanie wodą w Chinach**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie na przykładzie Chin poznają współczesne problemy w gospodarowaniu wodą. Podczas dyskusji, prac indywidualnych i grupowych będą poszukiwać informacji oraz wyjaśniać przyrodnicze i antropogeniczne przyczyny nierównomiernego rozmieszczenia zasobów wodnych na świecie. Na podstawie dostępnych materiałów będą wskazywać skutki nadmiernego wykorzystania zasobów wody oraz proponować działania podejmowane w celu racjonalnego gospodarowania tym dobrem.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- poznanie zróżnicowania środowiska geograficznego, głównych zjawisk i procesów geograficznych oraz ich uwarunkowań i konsekwencji (ZP I.3);
- interpretowanie treści różnych map (ZP II.2);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego (ZR II.2);
- kształtowanie przekonania o użyteczności edukacji geograficznej dla osobistego rozwoju człowieka oraz aktywności społecznej (ZR III.2).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- wyjaśnia zróżnicowanie rodzajów i wielkości zasobów wód na Ziemi (ZP IV.1);
- rozpoznaje i opisuje cechy ustrojów rzecznych na świecie (ZR IV.4);

- identyfikuje przyczyny przyrodnicze i antropogeniczne ograniczonych zasobów wodnych w wybranych regionach świata i proponuje działania wspomagające racjonalne gospodarowanie wodą (ZR XVIII.9).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje przyrodnicze i antropogeniczne przyczyny nierównomiernego rozmieszczenia zasobów wodnych na świecie;
- wyjaśnia czasowe i przestrzenne zróżnicowanie zasobów wodnych w różnych regionach świata;
- rozumie konsekwencje nadmiernego wykorzystania zasobów wodnych;
- wyjaśnia korzyści i zagrożenia wynikające ze zmian obiegu wody w efekcie budowy zapór wodnych i towarzyszących im zbiorników retencyjnych;
- poznaje sposoby racjonalnego gospodarowania wodą.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznają przyrodnicze i antropogeniczne przyczyny nierównomiernego rozmieszczenia zasobów wodnych na świecie;
- wyjaśnią czasowe i przestrzenne zróżnicowanie zasobów wodnych w różnych regionach świata;
- rozumiem konsekwencje nadmiernego wykorzystania zasobów wodnych;
- wyjaśnią korzyści i zagrożenia wynikające ze zmian obiegu wody w efekcie budowy zapór wodnych i towarzyszących im zbiorników retencyjnych;
- poznają sposoby racjonalnego gospodarowania wodą.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z grafiką;
  - praca z danymi statystycznymi.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- atlas geograficzny;
- wykresy i roczniki statystyczne;
- karta pracy.

## **PRZEBIEG LEKCJI:**

### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o wskazanie przyrodniczych i antropogenicznych przyczyn nierównomiernego rozmieszczenia zasobów wodnych na Ziemi.

### **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel formułuje podstawowe pytanie, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Jakie są współczesne problemy gospodarki wodnej na świecie?

### **4. Część postępująca**

Nauczyciel omawia specyfikę ukształtowania powierzchni oraz klimatu Chin, a także rozmieszczenie ludności i zmiany społeczno-gospodarcze zachodzące w tym kraju w ostatnich dekadach (uczniowie korzystają z atlasu geograficznego i roczników statystycznych).

Następnie uczniowie w grupach określają wpływ czynników przyrodniczych i antropogenicznych na rozmieszczenie zasobów wodnych w Chinach oraz przygotowują mapę myśli. Po zakończeniu pracy uczniów nauczyciel przeprowadza dyskusję na ten temat. W dalszej kolejności nauczyciel rozdaje karty pracy i prosi o rozwiązanie wskazanych zadań.

Nauczyciel podaje przykłady nieracjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi. Uczniowie rozwiązują kolejne zadanie w karcie pracy. Na podstawie atlasu geograficznego i wykresów wymieniają konsekwencje nadmiernego wykorzystywania zasobów wodnych w dorzeczu Rzeki Żółtej, a także proponują działania wspomagające racjonalne gospodarowanie wodą w tej części świata.

W dalszej kolejności nauczyciel omawia zagrożenie wykorzystania rzek do produkcji energii elektrycznej, przeprowadzając dyskusję na temat korzyści i zagrożeń wynikających z budowy zapór wodnych i towarzyszących im zbiorników retencyjnych. W nawiązaniu do dyskusji uczniowie rozwiązują kolejne zadanie w karcie pracy.

### **5. Część podsumowująca**

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne oraz poleca wykonanie zadania domowego, polegającego na zaproponowaniu sposobów racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi we własnym otoczeniu. Zadanie domowe uczniowie mogą wykonać na podstawie własnych obserwacji oraz ogólnodostępnych danych na stronach internetowych.

## KARTA PRACY

### WIELKIE PROBLEMY WIELKIEGO KRAJU, CZYLI GOSPODAROWANIE WODĄ W CHINACH

**ZADANIE 1.** Na podstawie poniższej mapy wymień największe rzeki Chin i opisz źródła ich zasilania. Zwróć uwagę na zasięg cyrkulacji monsunowej.



Ryc. 1. Mapa dorzeczy oraz zasięg cyrkulacji monsunowej w Chinach  
Źródło: Sobkowiak L., 2017, Współczesne problemy gospodarowania wodą w Chinach, Gospodarka Wodna, 5, Warszawa.

.....

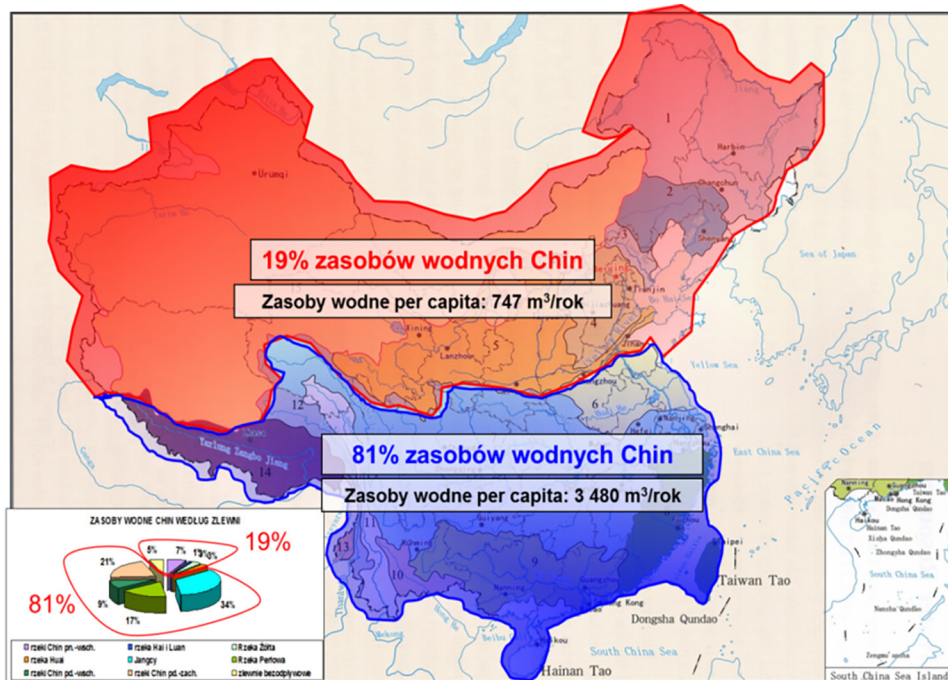
.....

.....

.....

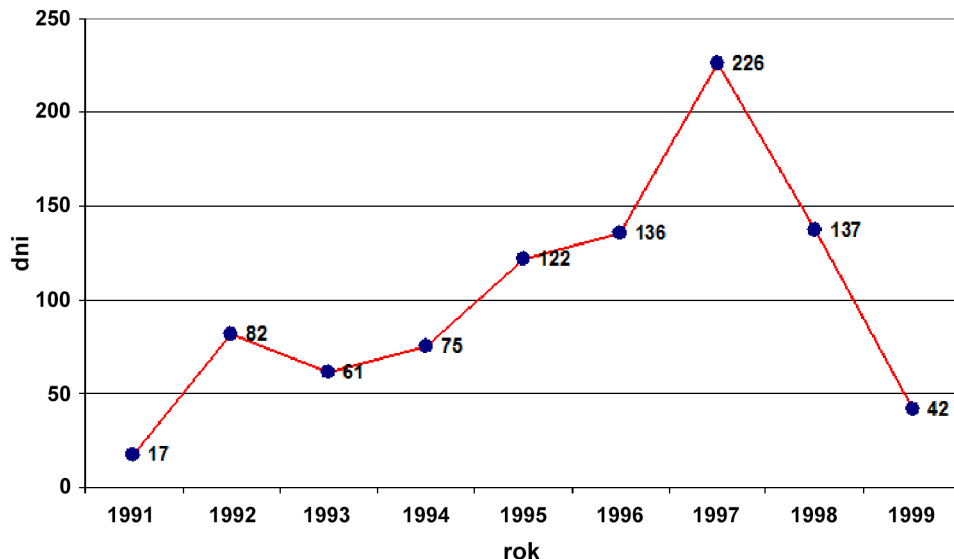
.....

**ZADANIE 2.** Wykorzystując poniższą mapę, scharakteryzuj rozmieszczenie zasobów wodnych w Chinach. Zidentyfikuj przyczyny ich nierównomiernego rozkładu.



Ryc. 2. Rozmieszczenie zasobów wodnych w Chinach  
Źródło: opracowanie własne na podstawie: Feng G.Z., 2005, History of Irrigation and Flood Control in China, China Water Power Press, Beijing.

**ZADANIE 3.** Na podstawie poniższego wykresu opisz występowanie braków wody w Rzece Żółtej w latach 90. XX w. Wymień przyrodnicze i antropogeniczne przyczyny niedoborów wody w tej części Chin. Zaproponuj działania wspomagające racjonalne gospodarowanie wodą w tej części świata.

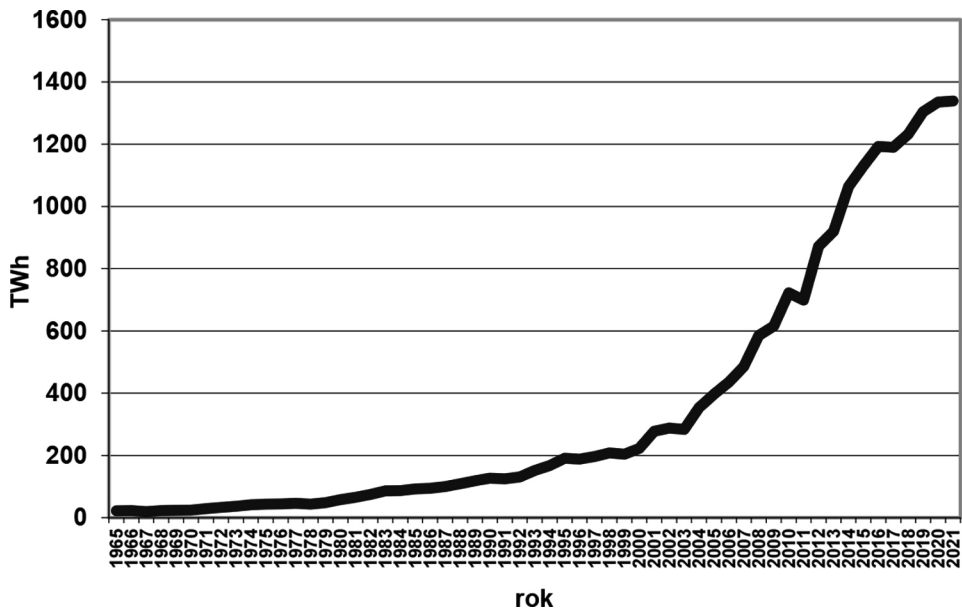


Ryc. 3. Liczba dni z brakiem wody w dolnym biegu Rzeki Żółtej (posterunek wodowskazowy Lijin) w latach 1991–1999

Źródło: Sobkowiak L., 2012, Gospodarowanie wodą w dorzeczu Rzeki Żółtej, Gospodarka Wodna, 12, Warszawa (zmodyfikowane).

.....  
.....  
.....

**ZADANIE 4.** Wykorzystując poniższy wykres, opisz zmiany w produkcji energii elektrycznej w elektrowniach wodnych w Chinach. Scharakteryzuj korzyści i zagrożenia, jakie niesie budowa zapór wodnych i towarzyszących im zbiorników retencyjnych.



Ryc. 4. Produkcja energii elektrycznej (TWh·h) w elektrowniach wodnych w Chinach w latach 1965–2021

Źródło: Sobkowiak L., 2013, Plany zagospodarowania potencjału energetycznego rzek Chin, Gospodarka Wodna, 11, Warszawa; China's hydropower production 2009–2021 (<https://www.statista.com/statistics/224757/hydroelectric-power-generation-in-china/>).

.....  
.....  
.....

## **Klasa: IV**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Kryzys wody na świecie**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają podstawowe informacje na temat wielkości, dostępności i wykorzystania zasobów wodnych na świecie. Podczas dyskusji, prac indywidualnych i grupowych będą poszukiwać informacji oraz wyjaśniać przyczyny zmian zasobów wodnych i konsekwencje ich nierównomiernego rozmieszczenia na Ziemi. Na podstawie dostępnych materiałów będą charakteryzować naturalne i społeczno-ekonomiczne skutki niedoborów wody na świecie.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- poznanie zróżnicowania środowiska geograficznego, głównych zjawisk i procesów geograficznych oraz ich uwarunkowań i konsekwencji (ZP I.3);
- interpretowanie treści różnych map (ZP II.2);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego (ZR II.2);
- kształtowanie przekonania o użyteczności edukacji geograficznej dla osobistego rozwoju człowieka oraz aktywności społecznej (ZR III.2).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- wyjaśnia zróżnicowanie rodzajów i wielkości zasobów wód na Ziemi (ZP IV.1);

- identyfikuje przyczyny przyrodnicze i antropogeniczne ograniczonych zasobów wodnych w wybranych regionach świata i proponuje działania wspomagające racjonalne gospodarowanie wodą (ZR XVIII.9).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje wielkość i naturalne zróżnicowanie zasobów wodnych na świecie;
- wymienia czynniki wpływające na zmiany zasobów wodnych;
- rozumie społeczno-ekonomiczne konsekwencje niedoboru wody;
- wyjaśnia przyrodnicze i społeczne skutki deficytu wody w różnych regionach świata.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznają przyczyny zróżnicowania zasobów wodnych na świecie;
- wymienia czynniki wpływające na występowanie deficytów wody;
- rozumie społeczno-ekonomiczne konsekwencje niedoboru wody;
- wyjaśnia przyrodnicze i społeczne skutki deficytu wody w różnych regionach świata.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
- mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z grafiką;
  - praca z danymi statystycznymi.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- atlas geograficzny;
- wykresy i roczniki statystyczne;
- karta pracy.

### **PRZEBIEG LEKCJI:**

#### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

## 2. Część powtórzeniowa

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o wyjaśnienie pojęcia zasoby wodne, niedobory i deficyt wody.

## 3. Część nawiązująca

Nauczyciel formułuje podstawowe pytanie, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Co wpływa na zróżnicowanie zasobów wodnych na świecie i jakie są tego konsekwencje?

## 4. Część postępująca

Nauczyciel omawia wielkość zasobów wodnych na świecie w odniesieniu do poszczególnych składowych hydrosfery. Przedstawia przyczyny przestrzennego zróżnicowania zasobów wodnych na świecie. Uczniowie na podstawie map klimatycznych zamieszczonych w atlasie geograficznym określają naturalne przyczyny występowania deficytu wody.

Następnie w grupach określają czynniki wpływające na pojawianie się niedoborów wody oraz przygotowują mapę myśli. Po zakończeniu pracy uczniów nauczyciel przeprowadza dyskusję na ten temat. Potem rozdaje karty pracy i prosi uczniów o rozwiązanie wskazanego zadania.

Uczniowie na podstawie materiałów (mapy, wykresy i dane statystyczne) charakteryzują potencjalne zasoby wody na świecie oraz ich czasowe i przestrzenne zróżnicowanie. Wymieniają przyrodnicze i społeczno-ekonomiczne skutki niedoboru wody i identyfikują obszary potencjalnych konfliktów o wodę. Wyjaśniają też, jaka jest prognoza zmian zasobów wody na Ziemi. Tę część zajęć uczniowie realizują, pracując w grupach.

Nauczyciel omawia skutki przyrodnicze i społeczno-gospodarcze niedoborów wody, po czym przeprowadza wraz z uczniami dyskusję na temat uwarunkowań występowania deficytów wody i działań, jakie należy podjąć w celu ograniczenia ich skutków na środowisko przyrodnicze, społeczeństwo i gospodarkę kraju.

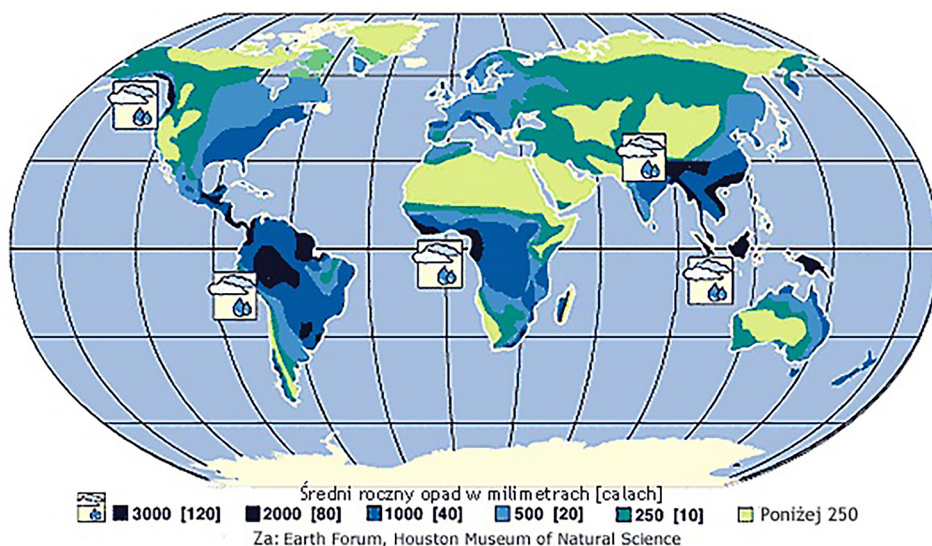
## 5. Część podsumowująca

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne oraz poleca wykonanie zadania domowego, polegającego na obliczeniu zasobów wodnych wybranych krajów (np. Polski i Egiptu) na podstawie liczby mieszkańców i wielkości przepływu głównych rzek. Zadanie domowe uczniowie mogą wykonać na podstawie rocznika statystycznego lub stron internetowych, np. Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej-Państwowego Instytutu Badawczego.

## KARTA PRACY KRYZYS WODY NA ŚWIECIE

**ZADANIE 1.** Na podstawie mapy określ przestrzenne i czasowe zróżnicowanie opadów na Ziemi oraz obszary potencjalnych niedoborów wody. Uzupełnij poniższy tekst.

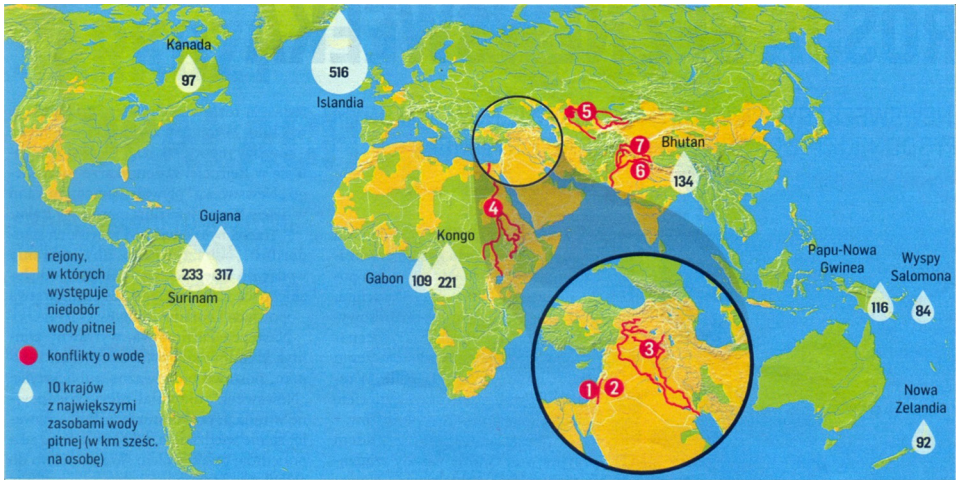
75% globalnych opadów pada na obszarach, gdzie żyje .... ludności świata. Opady w dorzeczu Amazonki stanowią ....% całkowitych opadów na Ziemi, a w dorzeczu Konga ....% opadów Afryki. W Indiach, gdzie żyje ....% ludności świata, pada zaledwie ....% opadów na Ziemi. Problemem jest też nierównomierny rozkład opadów w czasie. W krajach monsunowych 90% opadów występuje w miesiącach ..... . Mieszka w nich połowa ludności świata, która może używać zaledwie ....% potencjalnych zasobów wody.



Ryc. 1. Zmienność przestrzenna rocznych opadów atmosferycznych na Ziemi  
Źródło: <https://www.usgs.gov/media/images/generalized-world-precipitation-map>.

**ZADANIE 2.** Zidentyfikuj zaznaczone na mapie punkty zapalne potencjalnych konfliktów o wodę (1–7). Wymień kraje, których to dotyczy.

1. rzeka Jordan: .....
2. sztuczny zbiornik: .....
3. Eufrat i Tygrys: .....
4. Nil: .....
5. Jezioro Aralskie: .....
6. rzeki pogranicza: .....
7. woda z Himalajów: .....



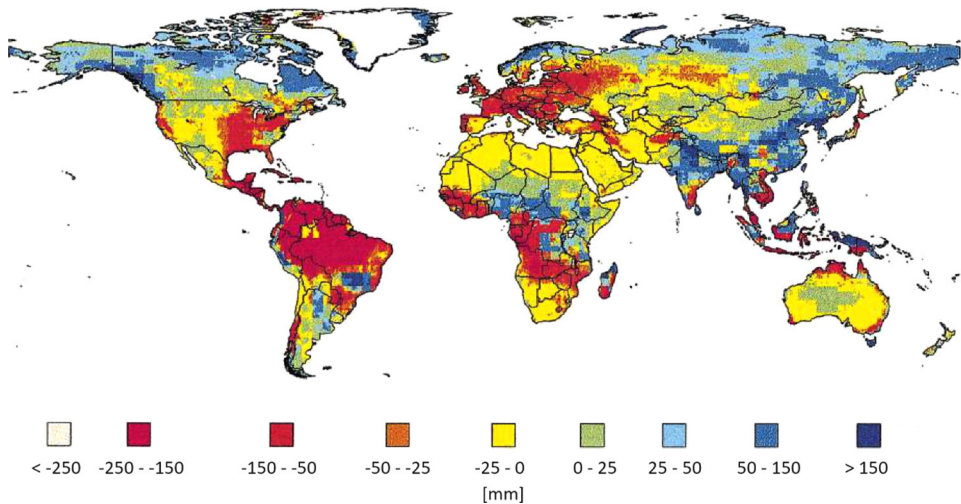
Ryc. 2. Obszary o największych i najmniejszych zasobach wody pitnej oraz miejsca konfliktów o wodę

Źródło: [http://www.przekroj.pl/cywilizacja\\_nauka\\_artykul](http://www.przekroj.pl/cywilizacja_nauka_artykul).

**ZADANIE 3.** Na podstawie mapy zmian rocznego odpływu scharakteryzuj prognozowane do roku 2050 zmiany zasobów wody na świecie. Uzupełnij poniższy tekst.

Prognozy zmian zasobów wodnych przewidują, że w ..... szerokościach geograficznych i w klimatach ..... dostępność wody ..... nawet o 10–40%, natomiast w suchych ..... i suchych klimatach ..... szerokości geograficznych zmniejszy się ona o 10–30%.

Zatem tam, gdzie zasoby wodne są ....., przewiduje się ich ....., zaś tam, gdzie są ..... przewiduje się ich .....



Ryc. 3. Zmiany średniego rocznego odpływu w mm/rok w roku 2050 na podstawie symulacji modelu HadCM3

Źródło: Arnell N.W., 1999, Climate change and global water resources, Global Environmental Change, 9: 31–49.

## **Klasa: IV**

## **Przedmiot: geografia**

# **Temat: Znaczenie torfowisk dla zbiorników wody i węgla w lasach w perspektywie zmian klimatu**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają zagadnienia związane z typologią i biogeografią torfowisk i ich znaczeniem dla klimatu. W trakcie pracy grupowej i indywidualnej będą się starali zapoznawać z literaturą oraz dyskutować na temat wpływu globalnego ocieplenia na torfowiska w skali lokalnej i globalnej. Będą także próbowali przewidywać, jak mogą się zmieniać w przyszłości obszary torfowisk pod wpływem zmiany klimatu, występujących susz i pożarów.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- interpretowanie treści różnych map (ZP II.2);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- rozumienie specjalistycznych pojęć i posługiwanie się terminami geograficznymi (ZR I.1);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego (ZR II.2);
- waloryzowanie zjawisk i procesów przyrodniczych oraz wartościowanie zachowań i działalności człowieka w środowisku geograficznym (ZR II.7).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- interpretuje dane liczbowe przedstawione w postaci tabel i wykresów (ZP I.5);

- wyjaśnia rozkład temperatury powietrza na Ziemi (ZP III.2);
- dostrzega prawidłowości w rozmieszczeniu zjawisk i procesów atmosferycznych (ZR III.7);
- identyfikuje prawidłowości dotyczące zróżnicowania środowiska przyrodniczego na Ziemi (ZR XVII.1);
- wyjaśnia powstawanie geozagrożeń meteorologicznych i klimatycznych (zmiany klimatu) (ZR XVIII.1).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- wyjaśnia proces tworzenia i rozwoju torfowisk;
- poznaje strukturę gatunkową torfowisk w relacji do klimatu i biogeografii;
- podaje przykłady wpływu antropogenicznego globalnego ocieplenia na torfowiska;
- wyjaśnia problem pojawiania się zwiększonej liczby pożarów na obszarach torfowisk;
- poznaje znaczenie torfowisk w kontekście globalnej bioróżnorodności;
- wyjaśnia wpływ globalnego ocieplenia na torfowiska;
- wyjaśnia wyjątkowe znaczenie torfowiska i innych mokradeł w miastach.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- wyjaśniam proces tworzenia i rozwoju torfowisk;
- poznaję strukturę gatunkową torfowisk w relacji do klimatu i biogeografii;
- podaję przykłady wpływu antropogenicznego globalnego ocieplenia na torfowiska;
- wyjaśniam problem pojawiania się zwiększonej liczby pożarów na obszarach torfowisk;
- poznaję znaczenie torfowisk w kontekście globalnej bioróżnorodności;
- wyjaśniam wpływ globalnego ocieplenia na torfowiska;
- wyjaśniam wyjątkowe znaczenie torfowiska i innych mokradeł w miastach.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z mapą.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

## **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- mapy;
- publikacje naukowe;
- atlasy;
- zasoby Internetu.

## **PRZEBIEG LEKCJI:**

### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o wyjaśnienie pojęć: ekosystem, sprzężenie zwrotne, biom i klimat.

### **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel formułuje podstawowe pytanie, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Jaki wpływ wywiera antropogeniczne globalne ocieplenie na torfowiska?

### **4. Część postępująca**

Nauczyciel wraz z uczniami przeprowadza dyskusję na temat relacji przyrody żywej i zmian klimatu, budując wspólnie blokdiagramy obrazujące te relacje. Na tej podstawie uczniowie przygotowują diagram opisujący zmienne środowiskowe wpływające na rozmieszczenie gatunków torfotwórczych (np. torfowców) na świecie. Na podstawie dialogu z uczniami i pracy z mapą nauczyciel formułuje wyjaśnienie rozmieszczenia biomów na kuli ziemskiej, podkreślając torfowiska i ich wyjątkowość biogeograficzną.

W następnym etapie zajęć uczniowie, pracując w grupach, analizują zmiany globalnych temperatur w krótkich (ostatnie 200 lat) i długich skalach czasowych (800 tys. lat), korzystając z polskiego tłumaczenia raportu IPCC oraz dostępnych zasobów internetowych, np. Nauka o klimacie. Uczniowie analizują zmiany temperatur oraz określają ich wpływ na torfowiska, tworząc mapę myśli sprzężeń zwrotnych w przestrzeni w nawiązaniu do map prognostycznych. Na podstawie dostępnych danych tworzą mapę najbardziej zagrożonych torfowisk, zwracając największą uwagę na najważniejsze zagrożenia, tj. pożary i topnienie wieloletniej zmarzliny. Pod okiem nauczyciela tworzą listę wybranych zagrożonych gatunków, dyskutując o ich odpowiedzi na zaburzenia antropogeniczne.

W trzecim etapie sporządzają opis potencjalnych zmian ekosystemów w przeszłości, akcentując przesuwanie się zasięgów i emisje węgla do atmosfery ze zniszczonych torfowisk. Uczniowie z pomocą nauczyciela tworzą potencjalne scenariusze w nawiązaniu do modeli zmian klimatu. W końcowym etapie grupa zastanawia się nad metodami prognozowania zmian w relacji do znaczenia

badań naukowych. Nauczyciel, wykorzystując najnowsze, wysokiej jakości wyniki badań opublikowane w czasopismach (np. „Nature”, „Science”, „PNAS”), wyjaśnia, na jakim etapie jesteśmy jako cywilizacja w rozumieniu zachodzących zmian globalnych i ich wpływu na kluczowe dla klimatu obszary ekosystemów lądowych, szczególnie obszarów torfowisk i innych mokradel. Uczniowie szukają rozwiązań i metod ochrony przyrody torfowisk.

### **5. Część podsumowująca**

Uczniowie wraz z nauczycielem podsumowują zajęcia lekcyjne, nawiązując do postawionego na początku pytania o wpływ zmian klimatu na torfowiska. Otrzymują zadanie napisania eseju pt.: „Jaki wpływ wywarła działalność człowieka w ostatnim tysiącleciu oraz jak obecnie globalne ocieplenie wpływa na torfowiska?” W przygotowaniu zadania uczniowie mogą uwzględnić najnowsze dane uzyskane w zasobach internetowych, np.: CarbonBrief, NASA, ESA.

## KARTA PRACY

### ZNACZENIE TORFOWISK DLA ZBIORNIKÓW WODY I WĘGLA W LASACH W PERSPEKTYWIE ZMIAN KLIMATU

**ZADANIE 1.** Na podstawie informacji zamieszczonych w opracowaniach i dokumentach, do których podano linki, wymień główne zagrożenia dla torfowisk. Wyjaśnij, jakie najważniejsze funkcje pełnią mokradła, które obecnie ulegają zaburzeniom.

<https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/bagna-a-klimat-wysuszone-torfowiska-na-swiecie-emituja-2-mld-ton-co-2-rocznie>

<https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/torfowiska-wazny-gracz-swiatowego-cyklu-weglowego-232>

<https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/torfowiska-kolejne-dodatnie-sprzezenie-zwrotne-zmiany-klimatu-235>

<https://naukawpolsce.pl/aktualnosci/news%2C412954%2Ccentrum-ochrony-mokradel-mokradla-zmniejszaja-ryzyko-katastrof-naturalnych.html>

[https://orka.sejm.gov.pl/WydBAS.nsf/0/AB1DC9AB8A89B230C1258AB-4003713F9/\\$file/Infos\\_315.pdf](https://orka.sejm.gov.pl/WydBAS.nsf/0/AB1DC9AB8A89B230C1258AB-4003713F9/$file/Infos_315.pdf)

<https://www.wwf.pl/aktualnosci/mokradla-chronia-nas-chronmy-wiec-mokradla>

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

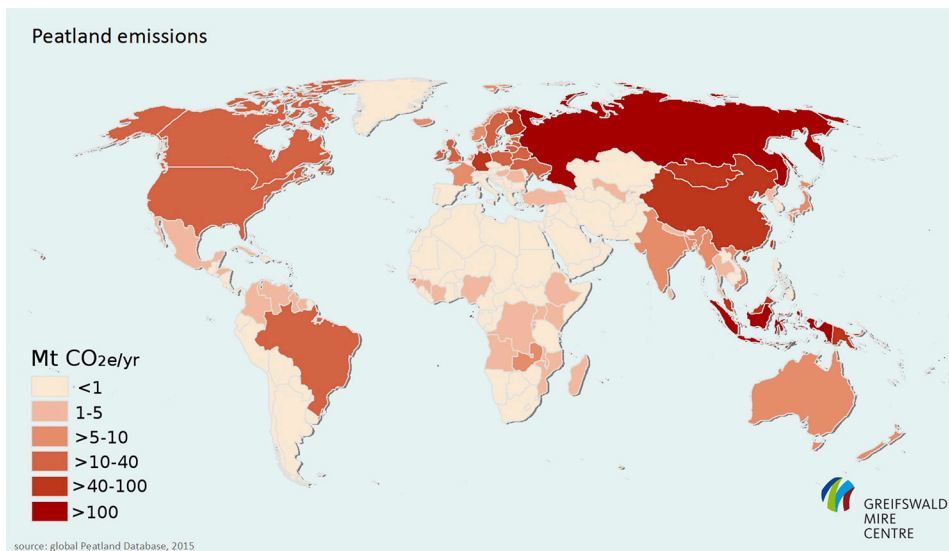
**ZADANIE 2.** Wykorzystując dostępne materiały, opisz występowanie na świecie i zróżnicowanie torfowisk.

[https://www.itp.edu.pl/GIS\\_mokradla/html/index.php?page=zroznicowanie](https://www.itp.edu.pl/GIS_mokradla/html/index.php?page=zroznicowanie)

[https://www.researchgate.net/publication/330579915\\_Podrecznik\\_najlepszych\\_praktyk\\_ochrony\\_mokradel](https://www.researchgate.net/publication/330579915_Podrecznik_najlepszych_praktyk_ochrony_mokradel)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**ZADANIE 3.** Wskaż obszary największych emisji węgla z torfowisk i wytłumacz przyczynę tego zjawiska.



Ryc. 1. Wielkości emisji CO<sub>2</sub> na świecie

Źródło: Global Peatland Database, 2015.

.....

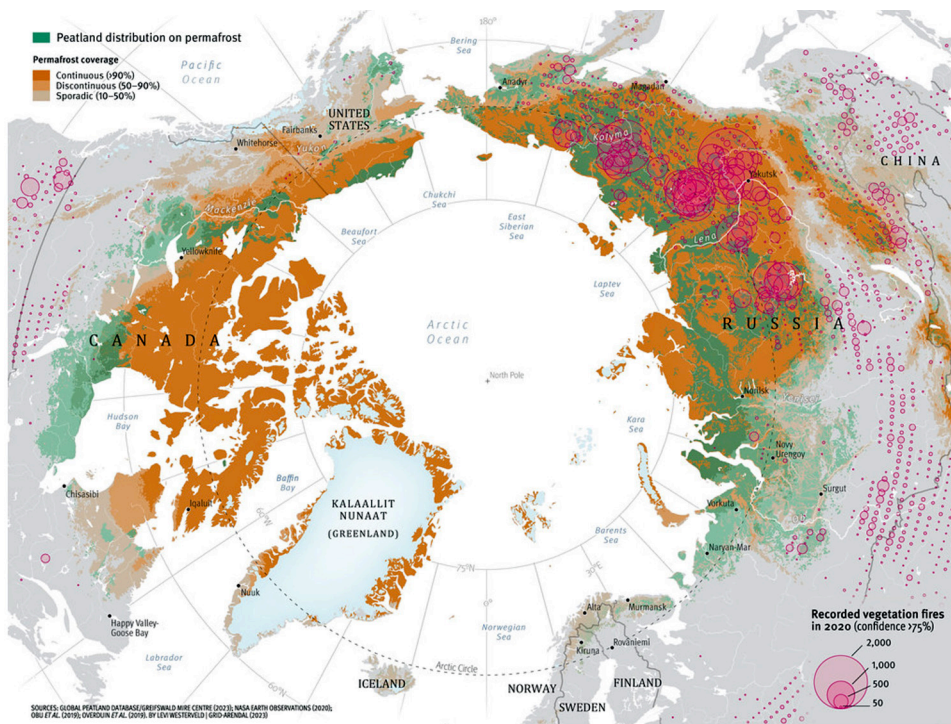
.....

.....

.....

.....

**ZADANIE 4.** Na podstawie mapy wyjaśnij występowanie pożarów torfowisk w Arktyce w skali globalnej.



Ryc. 2. Występowanie torfowisk w Arktyce  
Źródło: Global Peatland Database, 2023.

## **Klasa: IV**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Pogoda a bezpieczeństwo w lotnictwie**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie poznają podstawowe dane statystyczne o przyczynach wypadków i katastrof lotniczych. Podczas dyskusji, prac indywidualnych i grupowych będą ustalać zjawiska pogodowe stwarzające zagrożenie dla bezpieczeństwa w lotnictwie. Ponadto zapoznają się z podstawowymi materiałami meteorologicznymi wykorzystywanymi w lotnictwie.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- interpretowanie treści różnych map (ZP II.2);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- kształtowanie przekonania o użyteczności edukacji geograficznej dla osobistego rozwoju człowieka oraz aktywności społecznej (ZR III.2).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- analizuje mapę synoptyczną i zdjęcia satelitarne w celu przedstawienia aktualnego stanu i prognozy pogody (ZP III.4);
- dostrzega prawidłowości w rozmieszczeniu zjawisk i procesów atmosferycznych (ZR XVIII.7).

#### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- definiuje podstawowe pojęcia z zakresu meteorologii;
- poznaje niebezpieczne zjawiska pogody i niebezpieczne warunki atmosferyczne;
- poznaje materiały meteorologiczne wykorzystywane w lotnictwie;

- wyjaśnia wpływ pogody na bezpieczeństwo w lotnictwie.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- definiuję podstawowe pojęcia z zakresu meteorologii;
- poznaję niebezpieczne zjawiska pogody i niebezpieczne warunki atmosferyczne;
- poznaję materiały meteorologiczne wykorzystywane w lotnictwie;
- wyjaśniam wpływ pogody na bezpieczeństwo w lotnictwie.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z mapą.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- mapy istotnych zjawisk pogody i inne materiały meteorologiczne;
- dane statystyczne;
- karta pracy.

### **PRZEBIEG LEKCJI:**

#### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

#### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o wyjaśnienie pojęcia pogoda oraz wymienienie elementów meteorologicznych.

#### **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel formułuje podstawowe pytanie, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Jakie warunki meteorologiczne stwarzają zagrożenie dla lotnictwa?

#### **4. Część postępująca**

Nauczyciel przedstawia czynniki wpływające na bezpieczeństwo w lotnictwie. Następnie na wybranych przykładach wyjaśnia definicję wypadku lotniczego oraz incydentu lotniczego. W oparciu o dane statystyczne nauczyciel przeprowadza dyskusję na temat przyczyn wypadków lotniczych oraz bezpieczeństwa w lotnictwie. Podsumowując tę część lekcji, nauczyciel przedstawia strukturę służby kontroli lotów oraz zarządzanie przestrzenią powietrzną w Europie i w Polsce.

Następnie przeprowadza dyskusję na temat wpływu warunków pogodowych na lotnictwo oraz podaje definicję meteorologii lotniczej. W dalszej części lekcji uczniowie, pracując w grupach, określają niebezpieczne zjawiska pogodowe oraz trudne warunki atmosferyczne, po czym przygotowują mapę myśli. Szczególną uwagę nauczyciel zwraca na niebezpieczne zjawiska towarzyszące występowaniu burzy. Potem rozdaje karty pracy i prosi uczniów o rozwiązanie wskazanego zadania. Podsumowując tę część lekcji, nauczyciel przedstawia przykłady skutków niebezpiecznych zjawisk pogodowych oraz omawia wypadki lotnicze w kontekście niebezpiecznych zjawisk pogodowych.

W dalszej części lekcji prezentuje materiały meteorologiczne wykorzystywane w lotnictwie, ze szczególnym uwzględnieniem map istotnych zjawisk pogody, ostrzeżeń AIRMET i SIGMET, a także depeszy METAR i TAF.

Na podstawie wcześniej przedstawionych informacji nauczyciel charakteryzuje przyczyny katastrofy lotniczej z 1977 r., która wydarzyła się na Teneryfie. Następnie prosi uczniów o rozwiązanie pozostałych zadań w karcie pracy.

#### **5. Część podsumowująca**

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne, wymieniając przykładowe warunki pogodowe stwarzające zagrożenie dla lotnictwa. Następnie poleca wykonanie zadania domowego, polegającego na wyszukaniu w dowolnych źródłach dwóch katastrof lotniczych, do których przyczyniły się warunki pogodowe.

## KARTA PRACY

### POGODA A BEZPIECZEŃSTWO W LOTNICTWIE

**ZADANIE 1.** Wyjaśnij różnicę pomiędzy wypadkiem lotniczym a incydem lotniczym.

.....

.....





.....

.....

.....

**ZADANIA 2.** Do podanych w tabeli symboli dopasuj nazwę niebezpiecznego zjawiska pogodowego (NZP), wykorzystując przykłady wymienione poniżej:

trąba powietrzna, umiarkowane oblodzenie, silne oblodzenie, umiarkowana turbulencja, silna turbulencja, burza, cyklon tropikalny.

Symbol NZP	Nazwa NZP
	
	
	
	

**ZADANIA 3.** Wymień zjawiska pogodowe towarzyszące burzom i chmurom Cumulonimbus, które są niebezpieczne dla lotnictwa.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**ZADANIA 4.** Ułóż w odpowiedniej kolejności etapy briefingu meteorologicznego.

- ... Planowanie lotu
- ... Bezpośrednie przygotowanie do lotu
- ... Lot
- ... Wstępne przygotowanie do lotu

## **Klasa: IV**

## **Przedmiot: geografia**

# **Temat: Antarktyda – jak zmiana klimatu przebudziła lodowego giganta?**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

Na zajęciach uczniowie poznają aktualny stan lodowców i lądolodu Antarktydy w kontekście zmiany klimatu.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- poznanie zróżnicowania środowiska geograficznego, głównych zjawisk i procesów geograficznych oraz ich uwarunkowań i konsekwencji (ZP I.3);
- rozumienie prawidłowości w zakresie funkcjonowania środowiska geograficznego oraz wzajemnych zależności w systemie człowiek–przyroda (ZP I.5);
- interpretowanie treści różnych map (ZP II.2);
- formułowanie twierdzeń o podstawowych prawidłowościach dotyczących funkcjonowania środowiska geograficznego (ZP II.4);
- przewidywanie skutków działalności gospodarczej człowieka w środowisku geograficznym (ZP II.6);
- przewidywanie skutków działalności gospodarczej człowieka w środowisku geograficznym (ZP III.1);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- identyfikowanie sieci powiązań przyrodniczych, społecznych, kulturowych, gospodarczych i politycznych w przestrzeni geograficznej (ZR I.3);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego (ZR II.2);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- dostrzeganie aplikacyjnego charakteru geografii (ZP III.3).

### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

#### **Uczeń:**

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- interpretuje dane liczbowe przedstawione w postaci tabel i wykresów (ZP I.5);
- wykazuje przydatność fotografii i zdjęć satelitarnych do pozyskiwania informacji
- o środowisku geograficznym oraz interpretuje ich treść (ZP I.6);
- wyjaśnia proces powstawania lodowców i przedstawia ich występowanie na Ziemi (ZP IV.5);
- przedstawia wpływ zanikania pokrywy lodowej na obszarach okołobiegunowych na gospodarkę, życie mieszkańców i ich tożsamość kulturową (ZP IV.6);
- wskazuje na mapach obszary współcześnie zlodzone i ocenia wpływ zmian klimatycznych na zasięg pokrywy lodowej (ZR XVIII.8).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- identyfikuje na mapie współczesne lądolody i charakteryzuje je;
- poznaje podstawową regionalizację Antarktydy;
- poznaje wpływ zmiany klimatu na stan lodu na Antarktydzie.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- identyfikują na mapie współczesne lądolody i charakteryzują je;
- poznają podstawową regionalizację Antarktydy;
- poznają wpływ zmiany klimatu na stan lodu na Antarktydzie.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody gier dydaktycznych:
  - burza mózgów;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z grafiką;
  - praca z danymi statystycznymi.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- przykładowe mapy ogólnogeograficzne;
- slajdy;
- karta pracy.

## **PRZEBIEG LEKCJI:**

### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędných materiałów do realizacji lekcji.

### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję wprowadzeniem do antropogenicznej zmiany klimatu i przypomnieniem roli lodu dla systemu przyrodniczego Ziemi (zapobieganie nagrzewaniu powierzchni, sterowanie przepływami rzecznyymi i kontrolowanie poziomu morza).

### **3. Część nawiązująca**

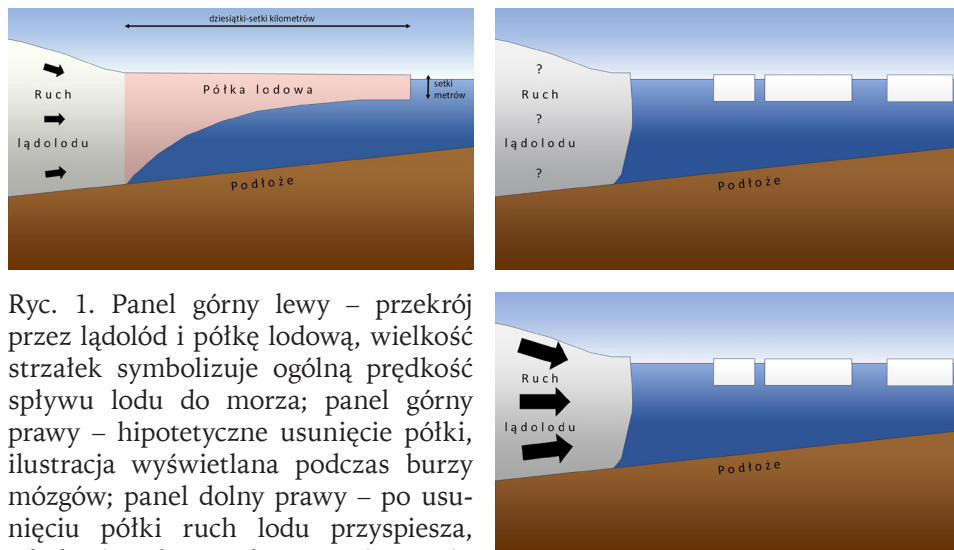
Nawiązując do plejstocenijskich zlodowaceń i lądolodu pokrywającego znaczną część Polski tysiące lat temu, nauczyciel wskazuje na mapie świata lądolody współczesne na Grenlandii i znacznie większy na Antarktydzie. Stopienie się ich obu podniosłoby poziom mórz na świecie o blisko 66 m, z czego samej Antarktydy o około 58 m. Antarktyda to największy na świecie rezerwuuar słodkiej wody.

### **4. Część postępująca**

Nauczyciel przeprowadza krótki wykład informacyjny o Antarktydzie, w którym m.in. definiuje pokrywę lodową kontynentu jako będący w ciągłym ruchu lądolód, w którym lód spływa od strony kontynentu ku morzu, oraz podaje wartości liczbowe dotyczące jego wymiarów (w tym maksymalnej grubości lodu, która osiąga 4900 m w jednym punkcie wschodniej Antarktydy według badań z 2013 r.). Uczniowie otrzymują karty pracy i wykonują zadanie 1.

Następnie nauczyciel wyjaśnia powstawanie lodowców szelfowych, unoszących się na wodzie przedłużen lodu lądowego, w niniejszym scenariuszu nazywanych półkami lodowymi. Wskazuje na mapie ich przykłady, w tym największe lodowce: Ross, Ronne-Filchner i Larsen C, oraz sygnalizuje, że pełnią one bardzo ważną rolę dla całego lądolodu. Uczniowie podczas burzy mózgów zastanawiają się, jak na spływ lodu do morza zadziałałoby hipotetyczne usunięcie półek lodowych (ryc. 1, panele górny lewy i prawy). Nauczyciel konkluduje burzę, ujawniając podstawową hipotetyczną zależność, że obecność półek hamuje spływ lądolodu do morza (ryc. 1, panel dolny prawy).

W dalszej części wykładu nauczyciel wskazuje trzy zasadnicze regiony Antarktydy: Półwysep Antarktyczny, Antarktydę Wschodnią i Antarktydę Zachodnią. Omawia zmiany temperatury na kontynencie w ostatnich dekadach (ryc. 2), podkreślając mozaikę czasoprzestrzenną ochłodzeń i ociepleń na większości kontynentu, ale też wyraźny trend ocieplenia na Półwyspie Antarktycznym i w części Antarktydy Zachodniej, szczególnie pod koniec XX w. Uczniowie przystępują do wykonania zadania 2 na karcie pracy. Nauczyciel podsumowuje zadanie, formułując tezę, że zaledwie kilka stopni ocieplenia klimatu ma ogromne konsekwencje dla środowiska, szczególnie dla środowisk polarnych.

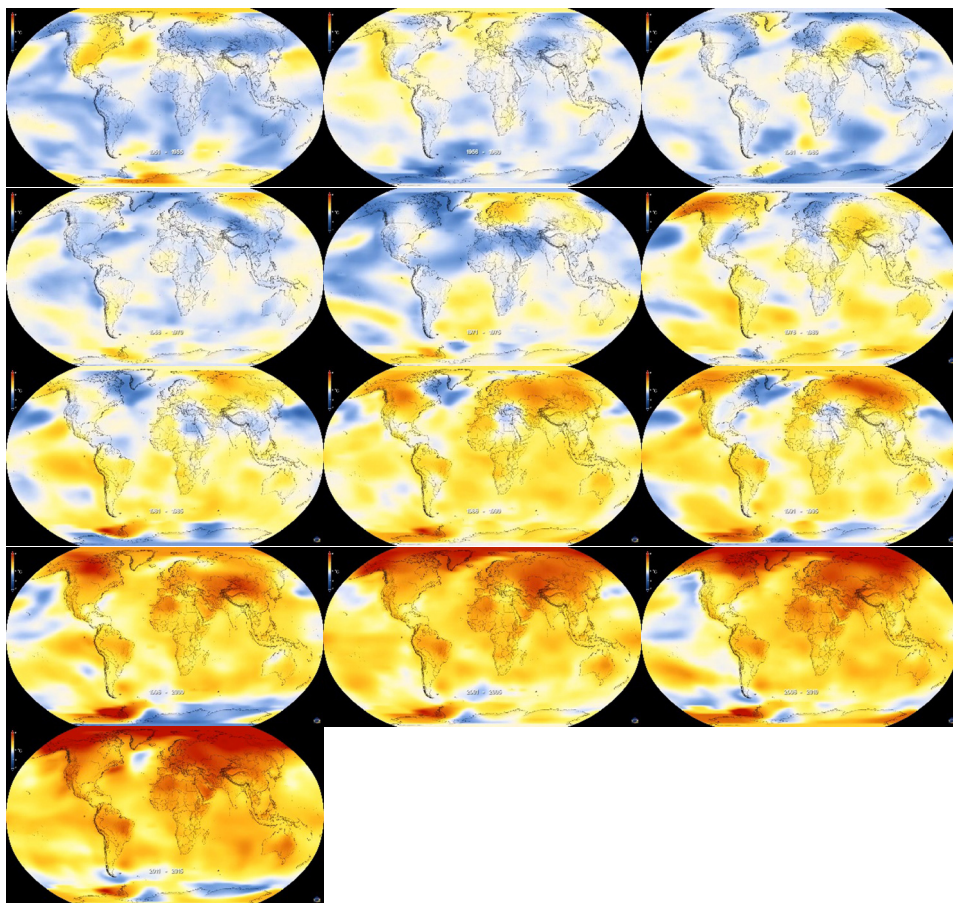


Ryc. 1. Panel górny lewy – przekrój przez lądolód i półkę lodową, wielkość strzałek symbolizuje ogólną prędkość spływu lodu do morza; panel górny prawy – hipotetyczne usunięcie półki, ilustracja wyświetlana podczas burzy mózgow; panel dolny prawy – po usunięciu półki ruch lodu przyspiesza, a lodowiec ulega szybszemu niszczeniu przez morze.

Autor: Jakub Małecki.

Mimo że na większej części Antarktydy (wnętrze kontynentu) temperatura powietrza nigdy nie przekracza  $0^{\circ}\text{C}$ , ocieplenie w strefach przybrzeżnych zaczęło niszczyć lód w drugiej połowie XX w. Nauczyciel podpira tezę omówieniem stanu mniejszych lodowców Półwyspu Antarktycznego, najmniej mroźnego regionu kontynentu, na którym ich ogólna recesja rozpoczęła się prawdopodobnie jeszcze w latach 1960. (Cook i in., 2005) i gdzie około 90% lodowców jest obecnie krótszych niż kilkadziesiąt lat temu (Cook i in., 2014, 2016), głównie za sprawą coraz cieplejszej wody morskiej niż powietrza. Następnie omawia stan półek lodowych Półwyspu Antarktycznego na przykładzie Lodowca Larsen, którego dwa najbardziej północne fragmenty uległy rozpadowi w latach 1995 (Larsen A) i 2002 (Larsen B), ilustrując zjawisko animacjami zdjęć satelitarnych. Po rozpady półek A i B lodowce na lądzie, które dawniej dostarczały lód tworzący półki, kilkakrotnie przyspieszyły swój spływ w kierunku morza (Scambos i in., 2004; Wuite i in., 2015), przez co znacznie szybciej tracą masę i przyczyniają się do wzrostu poziomu morza.

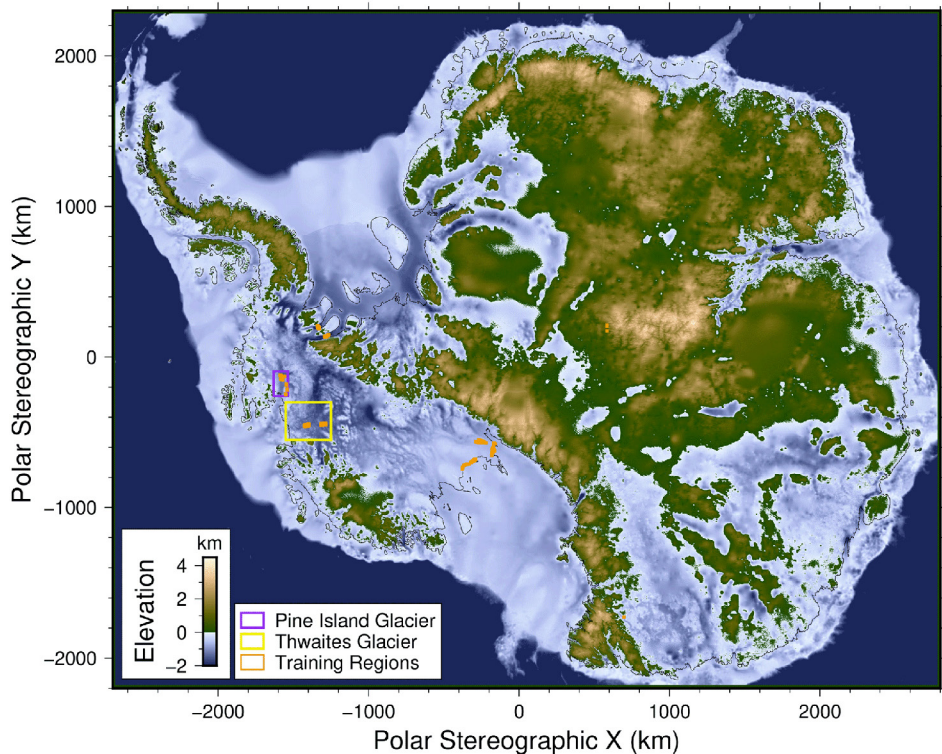
Nauczyciel przeprowadza krótki wykład informacyjny, w którym omawia ukształtowanie podłoża lądolodu, przedstawiając wizualizację Antarktydy pozbawionej lodu. Zwraca uwagę, że zachodnia część lądolodu usadowiona jest głęboko poniżej poziomu morza, ponieważ przez miliony lat wielki ciężar lodu spowodował deformację skorupy ziemskiej i „wgniótl” ją w kierunku środka Ziemi (izostazja) (ryc. 3). Nauczyciel prowadzi kolejną burzę mózgow, a uczniowie na podstawie przekroju przez lądolód zastanawiają się, czy zanurzenie jego podstawy poniżej poziomu morza może mieć jakiegokolwiek skutki dla jego stabilności. Nauczyciel podsumowuje dyskusję tezą, że ze względu na konfigurację podłoża



Ryc. 2. Anomalia średniej rocznej temperatury powietrza na świecie w pięcioletniach (począwszy od 1951–1955, poprzez 1956–1960, 1961–1965 itd., aż do 2011–2015) względem średniej temperatury w latach 1951–1980 oszacowana na podstawie istniejącej sieci pomiarowej i modeli numerycznych. Niebieskie barwy – chłodniej niż w okresie referencyjnym; czerwone barwy – cieplej niż w okresie referencyjnym. W regionie Antarktyki uwagę zwraca silne ocieplenie Półwyspu Antarktycznego i Antarktydy Zachodniej

Źródło: NOAA, NASA, [youtube.com/watch?v=gXXOkhoki8s](https://www.youtube.com/watch?v=gXXOkhoki8s).

zachodnia część lądolodu jest szczególnie narażona na zmiany temperatury wody morskiej. Dzieje się tak dlatego, że wycofywanie krawędzi lodu w głąb kontynentu daje coraz cieplejszej wodzie dostęp do coraz głębiej położonych stref lądolodu, co skutkuje coraz intensywniejszym topnieniem. Nauczyciel wskazuje na kluczowy region – Lodowiec Thwaites (żółty prostokąt na ryc. 3). To fragment lądolodu zachodniej Antarktydy, często nazywany w mediach „lodowcem zagłady” ze względu na jego rozmiary, niestabilność i potencjał wzrostu poziomu morza



Ryc. 3. Ukształtowanie podłoża lądolodu Antarktydy

Źródło: Leong, Horgan (2020) (<https://tc.copernicus.org/articles/14/3687/2020/>).

o około 65 cm w sytuacji całkowitego zaniku tylko tego jednego lodowca w skali kolejnych stuleci. Omawia jego aktualny stan, recesję i coraz szybszy spływ do morza na przestrzeni ostatnich dekad, które skutkują rosnącym tempem utraty masy.

Na zakończenie uczniowie wykonują zadanie 3 w karcie pracy. Nauczyciel podsumowuje prawidłowe odpowiedzi.

### 5. Część podsumowująca

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne. Zwraca uwagę, że chociaż Antarktyda to w większości lodowa pustynia, na której nawet latem panuje siarczysty mróz, to zmiana klimatu już teraz powoduje topnienie lodu na jej cieplejszych obrzeżach. Konkluduje, że to przede wszystkim rosnąca temperatura mórz przyczynia się do topnienia, a nie coraz cieplejsze powietrze. Kończy lekcję słowami: „Lodowy olbrzym się przebudził” i wskazuje na potrzebę dalszych badań siódmego kontynentu, bo zmiany zachodzące na Antarktydzie będą mieć wpływ na cały świat.

## LITERATURA

- Cook A.J., Fox A.J., Vaughan D.G., Ferrigno J.G., 2005. Retreating Glacier Fronts on the Antarctic Peninsula over the Past Half-Century. *Science* 308, 541–544. <https://doi.org/10.1126/science.1104235>
- Cook A.J., Vaughan D.G., Luckman A.J., Murray T., 2014. A new Antarctic Peninsula glacier basin inventory and observed area changes since the 1940s. *Antarctic Science* 26(6), 614–624. <https://doi.org/10.1017/S0954102014000200>
- Cook A.J., Holland P.R., Meredith M.P., Murray T., Luckman A., Vaughan D.G., 2016. Ocean forcing of glacier retreat in the western Antarctic Peninsula. *Science* 353, 283–286. <https://doi.org/10.1126/science.aae0017>

Więcej: Jakub Małecki – [glacjoBLOGia.wordpress.com/tag/antarktyda](http://glacjoBLOGia.wordpress.com/tag/antarktyda)

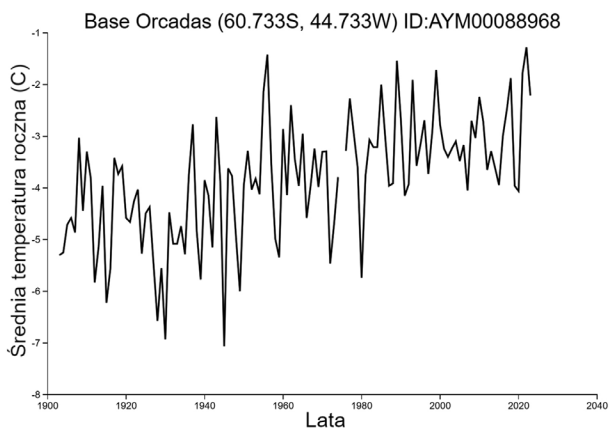
## KARTA PRACY

### ANTARKTYDA – JAK ZMIANA KLIMATU PRZEBUDZIŁA LODOWEGO GIGANTA?

**ZADANIE 1.** Maksymalna grubość lodu na Antarktydzie wynosi w zaokrągleniu około 5000 m. Ile Pałaców Kultury i Nauki (PKiN) w Warszawie należałoby postawić jeden na drugim, aby osiągnąć łączną wysokość równą grubości lodu Antarktydy? Dla uproszczenia rachunku przyjmij, że PKiN ma 250 m wysokości (w rzeczywistości 237 m).

- a) około dwóch
- b) około dwudziestu
- c) około czterech
- d) około pięćdziesięciu
- e) około dziesięciu

**ZADANIE 2.** Poniżej przedstawiono wykres zmian rocznej temperatury powietrza na stacji Orcadas (Orkady Południowe) w szerszym regionie Półwyspu Antarktycznego. Na podstawie dostępnych danych odpowiedz na dwa pytania poniżej:

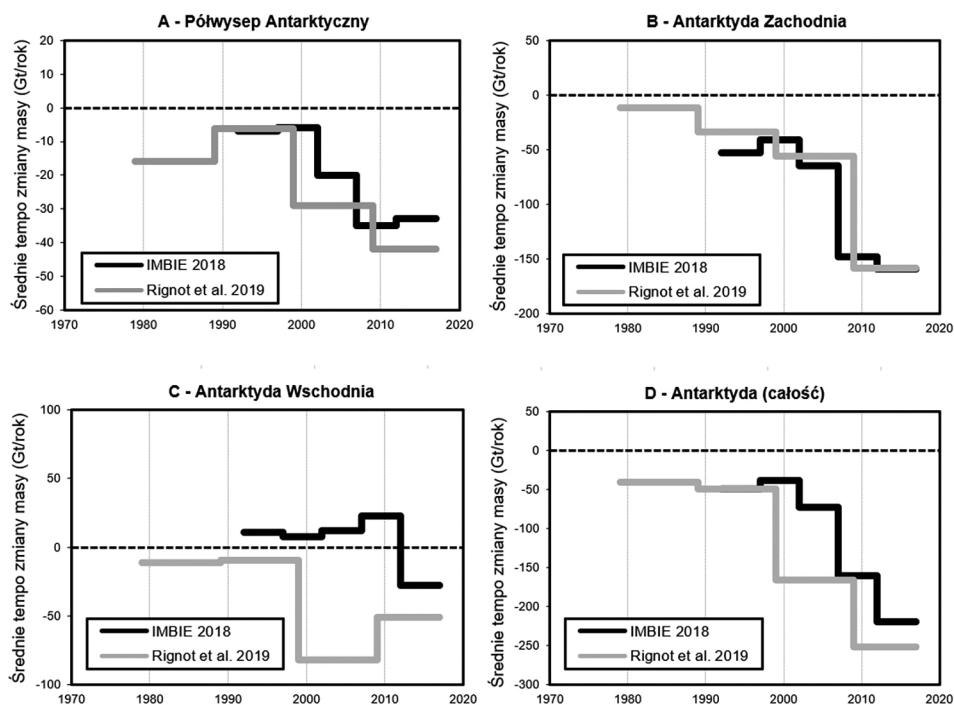


Ryc. 1. Zmiany rocznej temperatury powietrza na stacji Orcadas, Orkady Południowe

Źródło: seria GISTEMP v4 ([https://data.giss.nasa.gov/gistemp/station\\_data\\_v4\\_globe/](https://data.giss.nasa.gov/gistemp/station_data_v4_globe/)).

Pytanie 2.1. Jaka była średnia temperatura w latach 1900–1940 (w przybliżeniu)?	Pytanie 2.2. Jaka była średnia temperatura w latach 1980–2020 (w przybliżeniu)?
a) $-3^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$	a) $-3^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
b) $-5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$	b) $-5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
c) $-7^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$	c) $-7^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

**ZADANIE 3.** Poniższe wykresy przedstawiają średnie tempo zmiany masy lodowej dla następujących po sobie okresów kilkuletnich w poszczególnych regionach kontynentu. Różne kolory linii prezentują wyniki dwóch badań naukowych\* wykorzystujących różne metody. Skalą na osi pionowej są gigatony na rok (Gt/rok; 1 Gt = 1 mld ton). Wartości dodatnie oznaczają wzrost masy (przewaga akumulacji śniegu nad stratami lodu i śniegu), a ujemne – spadek masy (przewaga strat nad zyskami).



Ryc. 2. Średnie tempo zmiany masy lodowej dla następujących po sobie okresów kilkuletnich w poszczególnych regionach Antarktydy

Źródło: IMBIE, 2018: <https://www.nature.com/articles/s41586-018-0179-y>; Rignot E. i in., 2019, Four decades of Antarctic Ice Sheet mass balance from 1979–2017, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 116(4): 1095–1103.

Przyjrzyj się uważnie wykresom i zaznacz prawidłowe odpowiedzi w pytaniach poniżej:

Pytanie 3.1. Co się dzieje z masą lodową Antarktydy (wykres D)?	Pytanie 3.2. Czy prawdziwe jest stwierdzenie, że według obu serii danych na Półwyspie Antarktycznym (wykres A) zaznacza się trend rosnącego tempa spadku masy od lat 1990?
<p>a) od kilku dekad systematycznie rośnie, a tempo tego wzrostu generalnie spada z czasem</p> <p>b) od kilku dekad systematycznie spada, a tempo tego spadku generalnie rośnie z czasem</p> <p>c) wykazuje chaotyczne fluktuacje bez wyraźnego trendu</p>	<p>a) prawda</p> <p>b) fałsz</p>
Pytanie 3.3. Czy prawdziwe jest stwierdzenie, że obie serie danych zgodnie oceniają zmianę masy Antarktydy Wschodniej w latach 2000 (wykres C)?	Pytanie 3.4. Który z wszystkich trzech regionów Antarktydy (wykresy A, B i C) tracił masę najszybciej po 2010 r.?
<p>a) prawda</p> <p>b) fałsz</p>	<p>a) Półwysep Antarktyczny Antarktyda Zachodnia</p> <p>b) Antarktyda Wschodnia</p>

## **Klasa: I**

## **Przedmiot: geografia**

# **Temat: Środowisko geograficzne a dobrze zachowane stanowiska archeologiczne**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

W ramach zajęć lekcyjnych uczniowie zapoznają się z położeniem geograficznym ważnych obiektów dziedzictwa kulturowego na świecie, umieją określić na podstawie map z atlasu geograficznego występowanie warunków klimatycznych, formacji roślinnych oraz powiązać je z dominującymi procesami wietrzenia fizycznego, chemicznego i biologicznego w kontekście stanu zachowania stanowisk archeologicznych. Podczas dyskusji, prac indywidualnych i grupowych uczniowie zapoznają się z klasyfikacją typów wietrzenia oraz skutkami, jakie wywołują w środowisku przyrodniczym. W dyskusji uczniowie poznają również pojęcie zmian klimatu oraz konsekwencje zmian klimatycznych w różnych szerokościach geograficznych. Następnie uzupełniają zadania zaplanowane w kartach pracy.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- zaznajomienie z różnorodnymi źródłami i metodami pozyskiwania informacji geograficznej (ZP I.2);
- poznanie podstawowych relacji między elementami przestrzeni geograficznej (przyrodniczej, społeczno-gospodarczej i kulturowej) w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZP I.4);
- korzystanie z planów, map fizycznogeograficznych i społeczno-gospodarczych, fotografii w celu zdobywania, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych (ZP II.1);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1);
- rozumienie specjalistycznych pojęć i posługiwanie się terminami geograficznymi (ZR I.1);

- kształtowanie umiejętności wieloaspektowego postrzegania przestrzeni i wyobraźni przestrzennej (ZR II.6);
- waloryzowanie zjawisk i procesów przyrodniczych oraz wartościowanie zachowań i działalności człowieka w środowisku geograficznym (ZR II.7).

### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

#### **Uczeń:**

- przedstawia możliwości wykorzystywania różnych źródeł informacji geograficznej i ocenia ich przydatność (ZP I.1);
- podaje przykłady informacji pozyskiwanych na podstawie obserwacji i pomiarów prowadzonych w terenie (ZP I.4);
- interpretuje dane liczbowe przedstawione w postaci tabel i wykresów (ZP I.5);
- rozumie, na czym polega kulturowe postrzeganie przestrzeni przez człowieka oraz na podstawie materiałów źródłowych analizuje różnice w jej postrzeganiu w różnych kręgach kulturowych (ZR VIII.3).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- określa położenie geograficzne obiektów w przestrzeni geograficznej;
- rozumie znaczenie dziedzictwa kulturowego dla historii ludzkości;
- znajduje powiązania pomiędzy typem klimatu, formacją roślinną a dominującymi procesami wietrzenia fizycznego, chemicznego i biologicznego;
- definiuje zmiany klimatu;
- wymienia konsekwencje zmian klimatu w różnych szerokościach geograficznych.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- określam położenie geograficzne obiektów w przestrzeni geograficznej;
- rozumiem znaczenie dziedzictwa kulturowego dla historii ludzkości;
- znajduję powiązania pomiędzy typem klimatu, formacją roślinną a dominującymi procesami wietrzenia fizycznego, chemicznego i biologicznego;
- definiuję zmiany klimatu;
- wymieniam konsekwencje zmian klimatu w różnych szerokościach geograficznych.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z mapą;
  - praca z grafiką.

## **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

## **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- atlas geograficzny;
- karty pracy.

## **PRZEBIEG LEKCJI:**

### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel rozpoczyna lekcję od powtórzenia wraz z uczniami informacji dotyczącej współrzędnych geograficznych oraz zjawisk strefowych występujących na kuli ziemskiej.

### **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel formułuje podstawowe pytanie: W jaki sposób środowisko geograficzne wpływa na zabytki/stanowiska archeologiczne rozmieszczone na kuli ziemskiej?

### **4. Część postępująca**

Nauczyciel rozdaje karty pracy i omawia analizowane stanowiska archeologiczne. W dyskusji z uczniami ustalają położenie stanowisk na kontynencie, w kraju, regionie. Uczniowie przechodzą do określenia współrzędnych geograficznych analizowanych stanowisk archeologicznych (zadanie 1).

Następnie, kontynuując pracę z atlasem geograficznym, uczniowie analizują typ klimatu oraz formacje roślinne znajdujące się w miejscu lokalizacji stanowisk archeologicznych (zadanie 2). W dalszym etapie pracy z pomocą nauczyciela powtarzają w dyskusji wiedzę o typach wietrzeń i ich powiązaniach ze strefowością zjawisk klimatyczno-roślinnych, po czym przechodzą do realizacji zadania 3.

Dodatkowo nauczyciel podejmuje w dyskusji problem zmian klimatu i odnosi go do strefowości klimatycznej na kuli ziemskiej. Uczniowie wskazują, w których szerokościach geograficznych zachodzą największe zmiany klimatu i jak się przejawiają. Następnie analizują położenie wskazanych stanowisk archeologicznych i rozwiązując zadanie 3, zaznaczają w opisie, które z nich zagrożone są ze względu na zachodzące zmiany klimatu, a także identyfikują rodzaj zagrożeń.

### **5. Część podsumowująca**





Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne, podkreślając znaczenie stanowisk archeologicznych dla historii ludzkości. Jednocześnie zwraca

uwagę na to, że stan zachowania stanowisk archeologicznych zależy od wielu czynników środowiskowych, w tym warunków klimatycznych czy formacji roślinnych, które wpływają na aktywność procesów wietrzeniowych. Następnie poleca uczniom wykonanie zadania domowego, które polega na znalezieniu przez nich stanowisk (poprzez kwerendę w Internecie), gdzie inne czynniki środowiskowe lub procesy wpłynęły na zniszczenie stanowisk archeologicznych.

## KARTA PRACY

### ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE A DOBRZE ZACHOWANE STANOWISKA ARCHEOLOGICZNE

**ZADANIE. 1.** Na podstawie danych z atlasu geograficznego uzupełnij tabelę, określając położenie geograficzne oraz kraj występowania wymienionych stanowisk archeologicznych.

Stanowisko archeologiczne	Kraj	Współrzędne geograficzne
		
		
		
		
		

Źródła: Czesław Czaplński, <https://blog.lensgo.pl>, <https://receptanapodroz.com>, Daniela Beccaria, Celia Emmelhainz.

**ZADANIE 2.** Na podstawie danych z atlasu geograficznego ustal i wpisz do tabeli typ klimatu oraz rodzaj formacji roślinnej występujących w miejscu lokalizacji stanowisk archeologicznych wymienionych w zadaniu 1.

Stanowisko archeologiczne	Strefa klimatyczna	Formacja roślinna
Piramida Cheopsa		
Anghor Watt		
Stonehenge		
Machu Picchu		
Kurhany w Pazyryku		

**ZADANIE 3.** Opisz potencjalne zagrożenia dla funkcjonowania stanowisk w określonych strefach klimatycznych, w szczególności zwracając uwagę na skutki zmian klimatu oraz dominujących procesów wietrzenia fizycznego, chemicznego i biologicznego.

Stanowisko archeologiczne	Dominujące typy wietrzenia i skutki procesów wietrzeniowych	Zmiany klimatu i ich wpływ na zachowanie stanowisk
Piramida Cheopsa		
Anghor Watt		
Stonehenge		
Machu Picchu		
Kurhany w Pazyryku		

## **Klasa: IV**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Amazonia w okresie zmian klimatu**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

Podczas zajęć lekcyjnych uczniowie poznają funkcjonowanie środowiska geograficznego (obieg wody, procesy geomorfologiczne, ekosystemy lądowe i wodne, zmiany użytkowania ziemi) w klimacie tropikalnych lasów deszczowych na Nizinie Amazonki. W ramach dyskusji, prac indywidualnych i grupowych będą poszukiwać informacji, a także wyjaśniać znaczenie regionalne oraz globalne procesów przyrodniczych na Nizinie Amazonki. Będą poznawać, jak zmiany klimatu oraz działalność antropogeniczna wpływają na Amazonię i jakie zagrożenia wynikają z tego dla całej Ziemi. Zajęcia umożliwią doskonalenie umiejętności opracowywania mapy myśli zarówno w wersji tradycyjnej, jak i z wykorzystaniem dostępnych w Internecie programów.

**Czas realizacji: 1 godzina lekcyjna**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznawanie terminologii geograficznej (ZP I.1);
- poznanie zróżnicowania środowiska geograficznego, głównych zjawisk i procesów geograficznych oraz ich uwarunkowań i konsekwencji (ZP I.3);
- rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej (ZR I.2);
- analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego (ZR II.2);
- rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata (ZP III.1).

#### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- czyta i interpretuje treści różnych map (ZP I.3);
- interpretuje dane liczbowe przedstawione w postaci tabel i wykresów (ZP I.5);

- wyjaśnia zależności między klimatem, występowaniem typów gleb i formacji roślinnych w układzie strefowym (ZP VI.4);
- identyfikuje prawidłowości dotyczące zróżnicowania środowiska przyrodniczego na Ziemi (ZR XVII.1);
- wyjaśnia powstawanie geozagrożeń meteorologicznych i klimatycznych (zmiany klimatu) (ZR XVIII.1).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- poznaje elementy środowiska geograficznego Niziny Amazonki;
- poznaje procesy przyrodnicze oraz antropogeniczne przekształcające współcześnie Amazonię;
- rozumie regionalne i globalne znaczenie środowiska przyrodniczego Niziny Amazonki;
- wyjaśnia, jak zmiany klimatu i działalność antropogeniczna wpływają na Amazonię;
- rozumie znaczenie zmian w Amazonii dla Ameryki Południowej oraz całej Ziemi.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- poznają elementy środowiska geograficznego Niziny Amazonki;
- poznają procesy przyrodnicze oraz antropogeniczne przekształcające współcześnie Amazonię;
- rozumie regionalne i globalne znaczenie środowiska przyrodniczego Niziny Amazonki;
- wyjaśniam, jak zmiany klimatu i działalność antropogeniczna wpływają na Amazonię;
- rozumie znaczenie zmian w Amazonii dla Ameryki Południowej oraz całej Ziemi.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - wykład informacyjny;
- metody problemowe:
  - dyskusja;
  - burza mózgów;
- metody słownego i graficznego zapisu:
  - mapa myśli;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z grafiką;
  - praca z filmem.

### **FORMY PRACY:**

- indywidualna;
- grupowa.

## ŚRODKI DYDAKTYCZNE:

- wykresy, schematy;
- prezentacja;
- zdjęcia, artykuły prasowe online;
- karta pracy.

## PRZEBIEG LEKCJI:

### 1. Część organizacyjna

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji.

### 2. Część powtórzeniowa

Nauczyciel rozpoczyna lekcję, prosząc uczniów o przypomnienie najważniejszych cech klimatu tropikalnych lasów deszczowych. Następnie uczniowie podają charakterystyczne elementy środowiska przyrodniczego związanego z tą strefą klimatyczną i korzystając z atlasu geograficznego, wyszukują regiony z wskazanymi cechami. Nauczyciel wyjaśnia, że wyróżniającym się regionem w tej strefie klimatycznej jest Nizina Amazonki (określana w skrócie jako Amazonia). Zadaje pytanie o elementy niezwykle i unikalne w tym regionie. Dlaczego budzi on duże emocje u ludzi na całym świecie?

### 3. Część nawiązująca

Nauczyciel informuje, że na zajęciach będzie mowa o lokalnym, regionalnym i globalnym znaczeniu środowiska przyrodniczego Niziny Amazonki. Prowadzący zwraca uwagę na to, że punkt krytyczny (czyli punkt bez powrotu) dla Amazonii, który może spowodować nieodwracalne zmiany w jej środowisku przyrodniczym, oznaczające zastąpienie lasu przez roślinność sawanny, może stanowić deforestacja 40% powierzchni obszaru, co w następnych latach może doprowadzić do spadku opadów o 30–50% (<https://www.carbonbrief.org/drying-of-amazon-could-be-early-warning-of-tipping-point-for-the-rainforest/>).

Nauczyciel formułuje podstawowe pytania, na które będzie poszukiwana odpowiedź podczas zajęć dydaktycznych: Jak zmiany klimatu i działalność antropogeniczna wpływają na współczesną Amazonię, na jej środowisko przyrodnicze i życie mieszkańców? Jakie działania należy podjąć, aby chronić środowisko przyrodnicze Amazonii?

### 4. Część postępująca

Nauczyciel omawia środowisko geograficzne (klimat, obieg wody, ekosystemy lądowe i wodne, mieszkańców oraz pokrycie terenu i zmiany użytkowania ziemi) Amazonii. Następnie uczniowie na podstawie analizy informacji charakteryzują funkcjonowanie wilgotnego tropikalnego lasu nizinnego, najbogatszej gatunkowo formacji roślinnej na Ziemi. Tę część zajęć uczniowie realizują, pracując w grupach.

Dalej uczniowie zapoznają się z pojęciami: *tierra firma*, *igapo* i *varzea*. Nauczyciel przypomina, że Nizina Amazonki charakteryzuje się gęstą siecią rzeczną, szerokimi płaskodennymi dolinami, meandrującymi i anastomozującymi układami koryt rzecznych, intensywnymi procesami fluwialnymi i różnorodnością rzeźby fluwialnej. W korytach o tzw. białej wodzie ma miejsce transport drobnej zawiesiny, która częściowo dociera do Oceanu Atlantyckiego, tworząc delcie Amazonki. Część materiału natomiast buduje łachy śródkorytowe i przybrzeżne, wały przykorytowe, nadbudowuje terasę zalewową, na której występują liczne starorzecza i mokradła. Amazonka ze względu na długość i natężenie przepływu odgrywa niezwykle rolę w cyklu hydrologicznym w skali globalnej. Niższe terasy rzeczne są zatapiane przy średnich stanach wody (tzw. *varzea*), najniższy poziom terasowy, który odsłania się podczas najniższego stanu wody, jest nazywany *igapo*. Niezalewana powierzchnia, tzw. terasa nadzalewowa, określana jest jako *tierra firma*. Uczniowie, pracując w grupach, wykonują zadanie 1 z karty pracy dotyczące przyczyn i skutków wycinania lasów w Amazonii. Kończą ten etap przygotowaniem map myśli, które są prezentowane i uzupełniane przez nauczyciela.

W kolejnym etapie nauczyciel podkreśla znaczenie rzek i lasu w życiu rdzennych mieszkańców Amazonii. W celu poznania warunków życia rdzennej ludności na terenie Amazonii uczniowie opracowują zadanie 2 z karty pracy. Nauczyciel i uczniowie wspólnie dyskutują nad zagrożeniami, jakie wynikają z różnych form antropopresji dla środowiska przyrodniczego i dla jego mieszkańców (m.in. z wylesianiem związanym z rolnictwem, chowem bydła i wycinką drewna, eksploatacją zasobów, antropogenicznymi zmianami klimatu).

Dalej nauczyciel omawia współczesne zmiany klimatu, które zwiększają częstotliwość i intensywność ekstremalnych zjawisk pogodowych, a w efekcie prowadzą w Amazonii do wydłużenia okresu niskich opadów atmosferycznych (suszy, <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/coraz-dluzsza-pora-sucha-w-amazonii-24>) oraz zmiany w przebiegu wielkości i częstości zjawiska El Niño (ENSO). Zjawisko to wpływa m.in. na niskie stany wód w amazońskich rzekach, na występowanie naturalnych pożarów oraz stan lasów. Następnie nauczyciel przeprowadza dyskusję na temat wpływu suszy i pożarów na ekosystem Amazonii, podkreślając, że wylesianie może spotęgować konsekwencje suszy związanej z El Niño. Pożary lasów, często wywoływane przez człowieka, aby oczyścić ziemię pod uprawy lub pastwiska, dodatkowo zwiększają emisję CO<sub>2</sub>. Lasy Amazonii przechowują bowiem ogromne ilości dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) zarówno w biomasie, jak i w glebie. Połączone oddziaływanie suszy i ognia może sprawić, że amazońskie lasy staną się źródłem emisji dwutlenku węgla. Wylesianie i pożary lasów prowadzą do znaczących emisji CO<sub>2</sub>, co przyczynia się do globalnego ocieplenia i zmian klimatu.

Następnie uczniowie opracowują zadanie 3 z karty pracy, wyjaśniając znaczenie środowiska przyrodniczego Niziny Amazonki dla całej planety. W podsumowaniu zadania 3 nauczyciel doprecyzowuje wyjaśnienia uczniów oraz przedstawia wnioski świadczące o dużej roli Amazonii w skali regionalnej i globalnej w zakresie regulacji klimatu, obiegu wody (retencji), cyklu węglowego,

bioróżnorodności, zasobów naturalnych, miejsca życia i zachowania kultury rdzennych mieszkańców.

### **5. Część podsumowująca**

Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje zajęcia lekcyjne, stwierdzając, że Amazonia jest ekosystemem lądowym, który odgrywa fundamentalną rolę w zrównoważonym funkcjonowaniu Ziemi. Ochrona tego regionu jest niezbędna dla utrzymania stabilności klimatycznej, obiegu wody oraz zachowania globalnej bioróżnorodności w skali regionalnej i globalnej, a także dla wsparcia kulturowego i ekonomicznego rozwoju lokalnych społeczności. Amazonia odgrywa kluczową rolę w globalnym cyklu węglowym, pochłaniając CO<sub>2</sub> i magazynując go w biomasie i glebie.

Uczniowie proszeni są o wyszukanie informacji o podejmowanych działaniach w celu ochrony i zachowania środowiska przyrodniczego Amazonii (np. tworzenie obszarów chronionych, kampanie edukacyjne, zalesianie, zrównoważone rolnictwo, współpraca międzynarodowa). Zadanie domowe mogą wykonać na podstawie informacji zamieszczonych w mediach.

## KARTA PRACY

### AMAZONIA W OKRESIE ZMIAN KLIMATU

**ZADANIE 1.** Korzystając z dotychczasowej wiedzy, prezentacji, źródeł internetowych oraz filmów z YouTube (przykłady poniżej), przygotuj mapę myśli dotyczącą przyczyn i skutków wycinania lasów w Amazonii.

<https://www.youtube.com/watch?v=SAZAKPUQMw0> The destruction of the Amazon, explained

<https://www.youtube.com/watch?v=oXHTcEk8-Gk> Is The Amazon River On The Brink Of Destruction?

.....

.....

.....

.....

.....

**ZADANIE 2.** W celu poznania warunków życia rdzennej ludności na terenie Amazonii przygotuj odpowiedzi na poniższe pytania (na podstawie dotychczasowej wiedzy, prezentacji, źródeł internetowych oraz filmów z YouTube):

1. Jakie są tradycyjne metody polowania i rolnictwa stosowane przez rdzennych mieszkańców Amazonii?

.....

.....

.....

2. Jakie są najważniejsze wyzwania, z którymi borykają się rdzenni mieszkańcy Amazonii w XXI w.?

.....

.....

.....

3. Jakie inicjatywy są podejmowane w celu ochrony praw i terytoriów rdzennych mieszkańców Amazonii?

.....

.....

.....

**ZADANIE 3.** Podaj przynajmniej pięć argumentów na rzecz znaczenia środowiska przyrodniczego Niziny Amazonki dla całej planety. W przygotowaniu odpowiedzi można wykorzystać także źródła internetowe, np. materiały z YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=PQ0LQxsHUWE> The Amazon Rainforest's Incredibly Unique Environment | Equator

1. ....  
.....  
.....
2. ....  
.....  
.....
3. ....  
.....  
.....
4. ....  
.....  
.....
5. ....  
.....  
.....

## **Klasa: II**

## **Przedmiot: geografia**

# **Temat: Powodzie błyskawiczne jako skutek konfliktu interesów w relacji człowiek – środowisko**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

Powodzie błyskawiczne (*flash flood*) definiuje się jako powodzie, w których wzrost poziomu wody następuje w trakcie lub w ciągu kilku godzin od opadów powodujących ten wzrost, często opadów nawalnych. Nierzadko występują na terenach zurbanizowanych ze względu na zjawisko miejskiej wyspy ciepła oraz lokalnych komórek opadowych, które są nieprzewidywalne. Dodatkowo na stromym, skalistym terenie lub w regionach silnie zurbanizowanych nawet stosunkowo niewielka ilość opadów może wywołać powódź błyskawiczną. W związku z tym powodzie błyskawiczne występują w małych zlewniach, lokalnie, gdzie czas reakcji zlewni jest krótki. Przyjmuje się, że na wystąpienie gwałtownej powodzi ma wpływ wiele czynników hydrologicznych: nachylenie terenu, rodzaj gleby, szata roślinna, siedlisko ludzkie (w tym uszczelnienie gruntu), stan infrastruktury hydrologicznej (np. odwodnienia, zamulenie kanałów).

**Czas realizacji: 4 godziny lekcyjne**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznanie zróżnicowania środowiska geograficznego, głównych zjawisk i procesów geograficznych oraz ich uwarunkowań i konsekwencji (ZP I.3);
- rozumienie prawidłowości w zakresie funkcjonowania środowiska geograficznego oraz wzajemnych zależności w systemie człowiek–przyroda (ZP I.5);
- identyfikowanie relacji między poszczególnymi elementami środowiska geograficznego (przyrodniczego, społeczno-gospodarczego i kulturowego) (ZP I.3);
- formułowanie twierdzeń o podstawowych prawidłowościach dotyczących funkcjonowania środowiska geograficznego (ZP II.4);
- dostrzeganie aplikacyjnego charakteru geografii (ZP III.3);
- rozumienie potrzeby racjonalnego gospodarowania w środowisku geograficznym zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, ochrony elementów dzie-

dzictwa przyrodniczego i kulturowego oraz rekultywacji i rewitalizacji obszarów zdegradowanych (ZP III.5).

### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- analizuje przykłady degradacji krajobrazu kulturowego miast i terenów wiejskich, wyjaśnia rolę planowania przestrzennego w jego kształtowaniu i ochronie oraz wskazuje możliwości działań własnych służących ochronie krajobrazów kulturowych Polski (ZP XIII.7);
- identyfikuje konflikty interesów w relacjach człowiek–środowisko i rozumie potrzebę ich rozwiązywania zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju oraz podaje własne propozycje sposobów rozwiązania takich konfliktów (ZP XIII.8);
- podaje przykłady procesów rewitalizacji obszarów zdegradowanych i proekologicznych rozwiązań w działalności rolniczej, przemysłowej i usługowej, podejmowanych na wybranych obszarach, w tym cennych przyrodniczo (ZP XIII.9);
- przyjmuje postawę współodpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego Ziemi (ZP XIII.10).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- dokonuje obserwacji nurtu w korycie rzeczonym;
- na podstawie obserwacji i pomiaru wykreśla w skali profil poprzeczny koryta Różanego Strumienia;
- dokonuje obserwacji form pochodzenia akumulacyjnego i erozyjnego w korycie i na tej podstawie wnioskuje o działalności wody płynącej;
- na podstawie danych ilościowych ocenia zagrożenie powodziowe dla Różanego Strumienia;
- wymienia przykłady ingerencji człowieka w dolinie Różanego Strumienia;
- za pomocą prostego niwelatora określa nachylenia terenu;
- korzystając z instrukcji, określa rodzaj gruntu;
- wykonuje doświadczenia dotyczące infiltracji gruntu;
- dokonuje symulacji spływu powierzchniowego na różnych powierzchniach o zróżnicowanym użytkowaniu w kontekście powodzi błyskawicznych;
- proponuje rozwiązania dla zmniejszenia zagrożenia powodziąmi błyskawicznymi w dolinie Różanego Strumienia.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- dokonują obserwacji nurtu w korycie rzeczonym;
- na podstawie obserwacji i pomiaru wykreślają w skali profil poprzeczny koryta Różanego Strumienia;
- dokonują obserwacji form pochodzenia akumulacyjnego i erozyjnego w korycie i na tej podstawie wnioskuje o działalności wody płynącej;
- na podstawie danych ilościowych oceniają zagrożenie powodziowe dla Różanego Strumienia;

- wymieniam przykłady ingerencji człowieka w dolinie Różanego Strumienia;
- za pomocą prostego niwelatora określłam nachylenia terenu;
- korzystając z instrukcji, określłam rodzaj gruntu;
- wykonuję doświadczenia dotyczące infiltracji gruntu;
- dokonuję symulacji spływu powierzchniowego na różnych powierzchniach o zróżnicowanym użytkowaniu w kontekście powodzi błyskawicznych;
- proponuję rozwiązania dla zmniejszenia zagrożenia powodziąmi błyskawicznymi w dolinie Różanego Strumienia.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - pogadanka;
- metoda obserwacji i pomiaru:
  - obserwacja bezpośrednia;
  - warsztaty terenowe;
  - pomiar;
- metody problemowe:
  - IBSE;
  - doświadczenie;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - praca z mapą;
  - praca z tekstem źródłowym;
  - ćwiczenia techniczne.

### **FORMY PRACY:**

- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- karta pracy;
- miara;
- niwelator;
- plastikowe butelki z odciętym dnem;
- mapy.

### **PRZEBIEG LEKCJI:**

#### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji w terenie.

#### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel na podstawie pogadanki i prezentacji multimedialnej przypomina pojęcie powodzi.

### 3. Część nawiązująca

Nauczyciel wprowadza nowe pojęcie – powódź błyskawiczna – oraz omawia przyczyny powstania tego zjawiska.

Uczniowie rozwiązują zadania z wykorzystaniem geoportalu (określają najniższe położone miejsce na parkingu).

Nauczyciel wraz z uczniami wychodzi na zajęcia terenowe w dolinie Różanego Strumienia. Przechodząc przez parking, zwraca uwagę na możliwość gromadzenia się wody podczas nawalnych deszczów.

### 4. Część postępująca

Uczniowie czytają tekst i na tej podstawie wykonują doświadczenie określające miejsce występowania nurtu w korycie Różanego Strumienia. Za pomocą obserwacji i pomiaru mierzą szerokość oraz głębokość koryta w poszczególnych pionach pomiarowych, wyznaczonych co 10 cm.

Nauczyciel przypomina pojęcie skali i prosi o narysowanie przekroju poprzecznego koryta Różanego Strumienia w skali 1:10. Następnie wraz z uczniami na narysowanym przekroju dokonuje analizy rozmieszczenia brzegów i nurtu.

Uczniowie na podstawie ryciny 2 (zadanie 2) określają, które formy występują na badanym odcinku Różanego Strumienia oraz które procesy dominują w korycie rzeczonym.

Potem na podstawie ryciny i mapy ustalają, czy istnieje zagrożenie powodziowe w dolinie Różanego Strumienia, biorąc pod uwagę zagrożenie powodziowe na rzece Warcie (posterunek wodowskazowy Warta na moście Rocha).

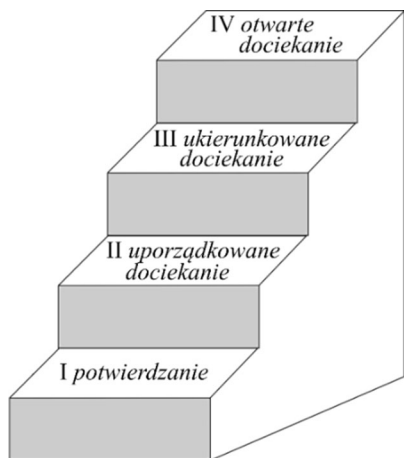
Uczniowie wymieniają przykłady ingerencji człowieka w dolinie Różanego Strumienia (zadanie 4 w karcie pracy), m.in. zmiany w ukształtowaniu terenu oraz zmiany w sposobie jego użytkowania.

Nauczyciel prezentuje działanie niwelatora. Uczniowie za pomocą prostego niwelatora wykonują pomiar wybranego odcinka zbocza doliny, przygotowują rysunek pomocniczy oraz obliczają jego nachylenie zboczy w stopniach.

W dalszej części zajęć nauczyciel prezentuje instrukcję postępowania w celu określenia materiału litologicznego (Kondracki, 1978). Prosi uczniów o wykonanie zadania 6, czyli określenie materiału litologicznego dla trzech różnych miejsc w dolinie Różanego Strumienia (terasa zalewowa, obrzeża drogi gruntowej czy chodnika). Uczniowie wykonują pomiary i obserwacje materiału w wyznaczonych miejscach. Nauczyciel zwraca uwagę na znaczenie tych miejsc do wykonania kolejnych pomiarów i obserwacji.

Następnie prosi o przygotowanie następujących przedmiotów: dwóch plastikowych butelek z odciętą górą i dnem, linijki, wody w plastikowej butelce. Wyjaśnia, w jaki sposób będą wykonywać obserwacje w zakresie właściwości infiltracyjnych wybranych miejsc o zróżnicowanym materiale litologicznym.

Nauczyciel, korzystając z założeń strategii IBSE (ryc. 1), prosi uczniów o przygotowanie pytania badawczego, przeprowadzenie pomiaru, obserwacji oraz wyciągnięcie wniosków.



Informacje dawane uczniowi	Poziom IBSE			
	I	II	III	IV
Pytanie badawcze	+	+	+	-
Metody, instrukcja	+	+	-	-
Rozwiązanie	+	-	-	-

Ryc. 1. Poziomy nauczania przez naukowe dociekanie (IBSE)

Źródło: opracowano na podstawie: Bell R.L., Smetana L., Binns I., 2005, Simplifying inquiry instruction, *The Science Teacher*, 72(7): 30–33; Sypniewski J., 2024, Eksperyment w nauczaniu przez naukowe dociekanie (Inquiry Based Science Education) w kształceniu geograficznym, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

Nauczyciel proponuje uczniom, aby dokonali symulacji spływu powierzchniowego po powierzchniach o zróżnicowanym użytkowaniu terenu z wykorzystaniem stopera. Następnie sprawdza poprawność wykonywanego zadania i zachęca do wnioskowania w zakresie tempa spływu powierzchniowego w zależności od użytkowania terenu.

## 5. Część podsumowująca

Na podstawie uzyskanych wyników pomiarów i obserwacji uczniowie proponują rozwiązania w celu zmniejszenia zagrożenia powodzią błyskawicznymi w dolinie Różanego Strumienia. Nauczyciel wraz z uczniami dyskutuje na temat konfliktów interesów w relacji człowiek– środowisko oraz racjonalnego korzystania z zasobów przyrody.

## LITERATURA

Kondracki J. (red.), 1978, *Poradnik do badań terenowych środowiska geograficznego*, Ciechanów.

## **KARTA PRACY**

### **POWODZIE BŁYSKAWICZNE JAKO SKUTEK KONFLIKTU INTERESÓW W RELACJI CZŁOWIEK – ŚRODOWISKO**

#### **ZADANIE 1.**

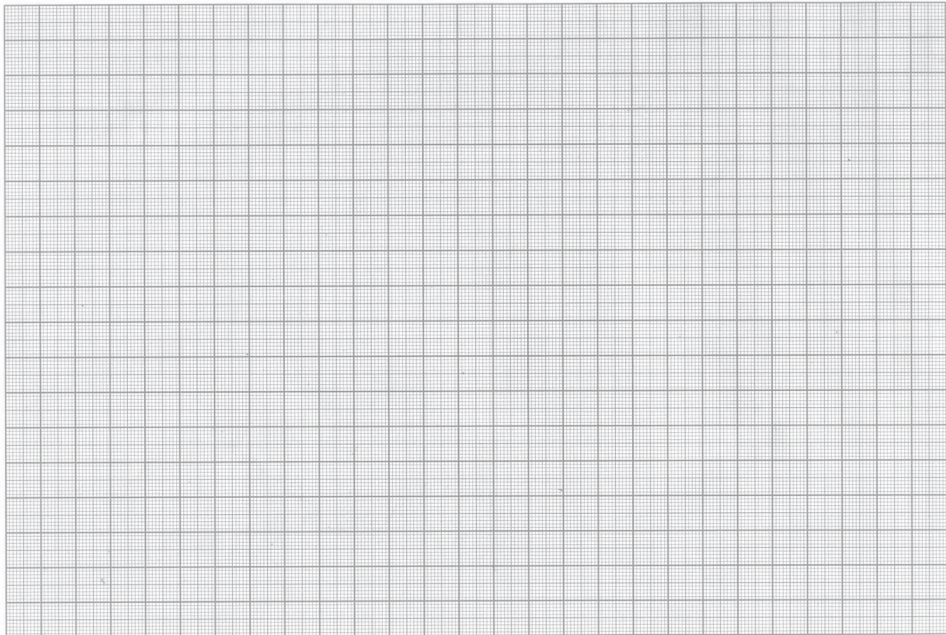
1. Przeczytaj tekst.

Koryto Różanego Strumienia na obserwowanym stanowisku jest przykładem cieku z charakterystycznym biegiem środkowym, gdzie spadek zwierciadła wody i prędkość wody ulega zmniejszeniu, maleje erozja denna na rzecz erozji bocznej prowadzącej do powiększania się zakoli i powstawania meandrów. Przepływ burzliwy jest zakłócany szorstkością koryta rzecznego; na skutek tarcia o dno i brzegi koryta zmniejsza się prędkość płynięcia przy dnie i przy brzegach. Woda rzeczna płynie najszybciej w linii nurtu, którą zwykle wyznaczają największe głębokości w przekrojach poprzecznych. W korytach o biegu krętym nurt zawsze jest po stronie wklęsłej, gdzie dominują prądy zstępujące, tzw. prądy żłobiące.

2. Wykonaj doświadczenie określające miejsce występowania nurtu:

- przygotuj przybory: 3 patyki (tej samej długości i wagi),
- stojąc na brzegu rzuć wszystkie patyki do rzeki tak, aby stanowiły one linię prostopadłą do brzegu rzeki,
- obserwuj patyki. W miejscu, gdzie patyk płynie najszybciej, znajduje się linia nurtu.

3. Zmierz szerokość oraz głębokość koryta w poszczególnych pionach pomiarowych, wyznaczonych co 10 cm. Następnie narysuj przekrój poprzeczny koryta Różanego Strumienia w skali 1:10.

4. Na narysowanym przekroju dokonaj analizy rozmieszczenia brzegów i nurtu:
- strzałką czerwoną zaznacz brzeg wklęsły (erodowany) i ruch wody w postaci prądów zstępujących,
  - strzałką zieloną zaznacz brzeg wypukły (akumulowany) i ruch wody w postaci prądów wstępujących,
  - niebieską kredką na powierzchni wody zaznacz nurt.

**ZADANIE 2.** Na podstawie ryciny 2 określ, które formy występują na badanym odcinku Różanego Strumienia oraz które procesy dominują w korycie rzecznym.

### **Elementy koryta rzecznego**

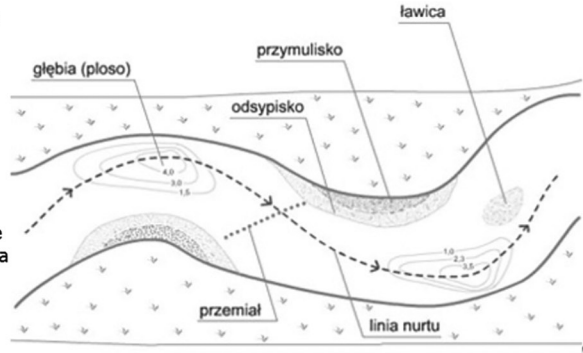
**linia nurtu** - linia ciągła łącząca miejsca o największej prędkości przepływu (największej głębokości w korycie rzeki). Zwykle z powodu nierówności dna, linia nurtu nie znajduje się na środku rzeki, ale przemieszcza się od brzegu do brzegu, prowadząc do powstawania serpentyn i meandrów;

**ławica** - to wał piasku i innych osadów dennych, usypany przez rzekę w jej korycie lub przez wody morskie na szelfie. Wyróżnia się następujące rodzaje ławic: ławicę rzeczną, ławicę śródrzeczną, ławicę przybrzeżną, ławicę śródmorską.

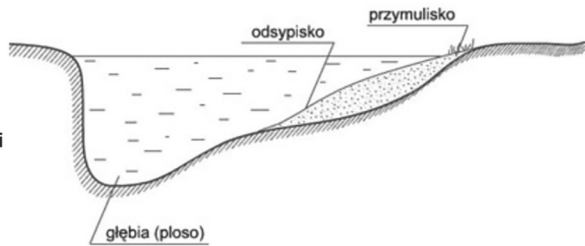
**odsypisko** - miejsce osadzania się osadu niesionego przez rzekę (żwir, piasek, muł);

**przemiał** - to formacja denną na swobodnie płynącej rzece, mająca postać wędrującej ławicy, długi (mielizna) oraz krótki (próg). Przemiały tworzą się zazwyczaj w poszerzeniu nurtu rzeki w przejściach pomiędzy głębiami znajdującymi się w zatokach o stromych urwanych brzegach;

**przymulisko** - trwale utrzymujące się odsypisko, często porośnięte roślinnością.



Rys. charakterystyczne elementy koryta rzecznego

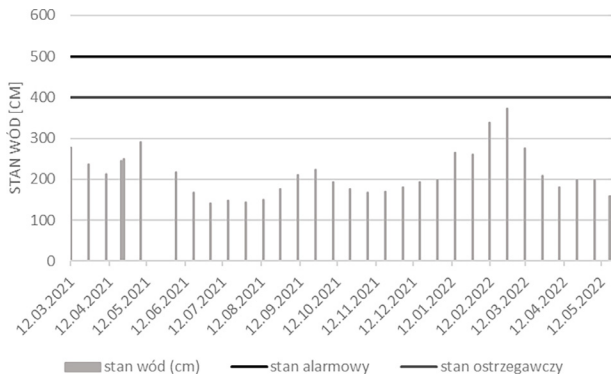


Rys. przekrój poprzeczny zakola rzeki

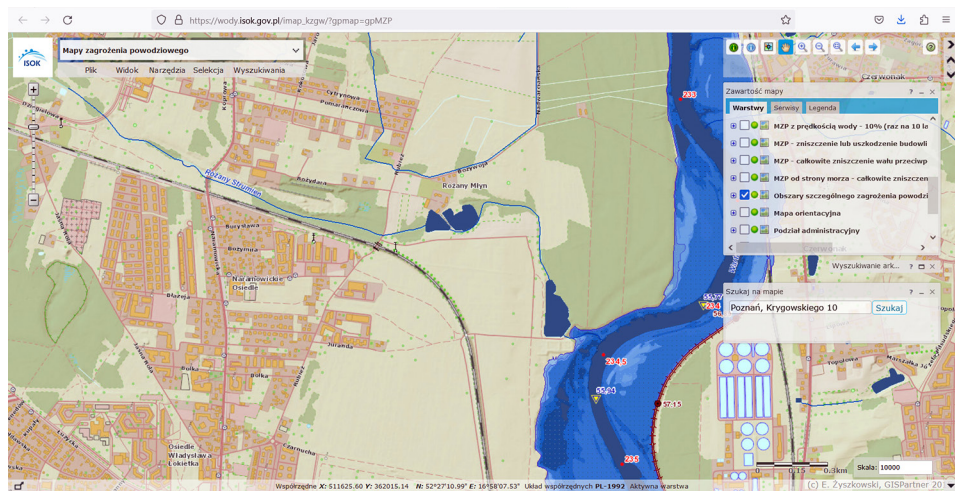
Ryc. 2. Elementy koryta rzecznego

Źródło: [http://pracownicy.uwm.edu.pl/i.dyka/regul\\_pliki/Regulacja%201.pdf](http://pracownicy.uwm.edu.pl/i.dyka/regul_pliki/Regulacja%201.pdf).

**ZADANIE 3.** Na podstawie rycin 3 i 4 określ, czy istnieje zagrożenie powodziowe na Różanym Strumieniu, biorąc pod uwagę zagrożenie powodziowe na rzece Warcie. Dane pochodzą z posterunku wodowskazowego Warta. Most Rocha.



Ryc. 3. Stany wód dla posterunku wodowskazowy Warta. Most Rocha od 12 marca 2021 do 18 maja 2022  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie „Codziennego Biuletynu Hydrologicznego IMGW”.



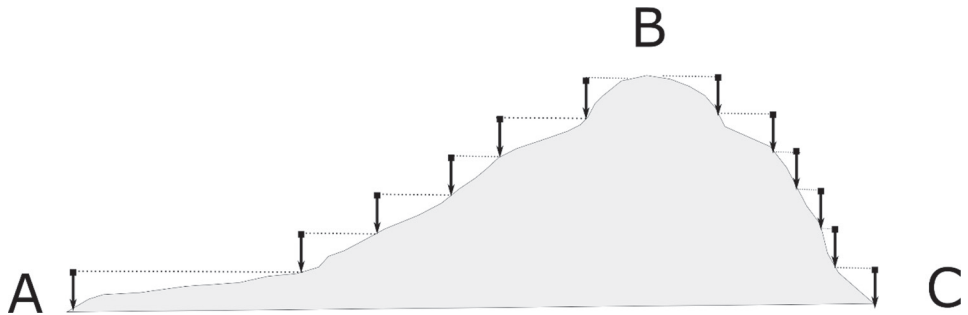
Ryc. 4. Zagrożenie powodziowe na wybranym odcinku rzeki Warty i Różanego Strumienia  
 Źródło: <https://isok.gov.pl>.

Wniosek: .....

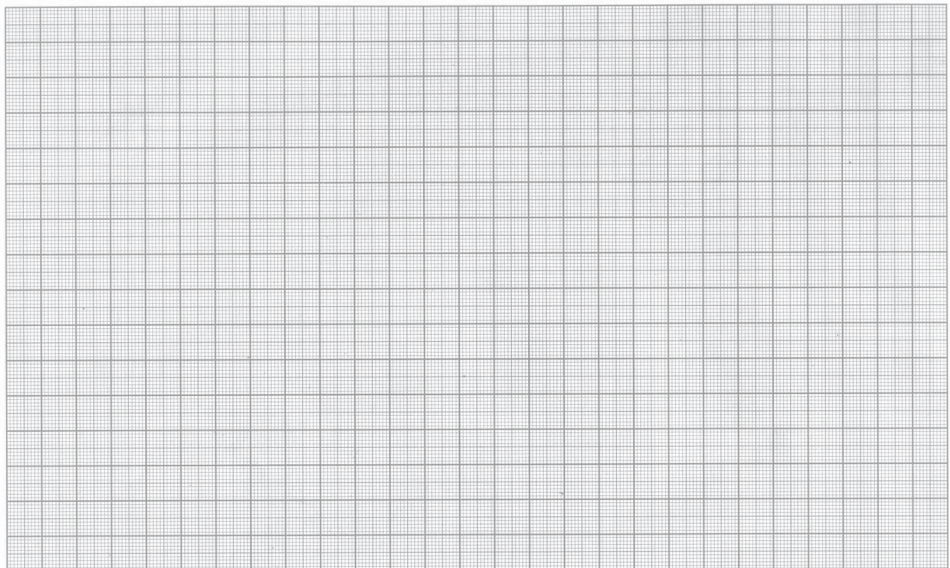
**ZADANIE 4.** Wymień przykłady ingerencji człowieka w dolinie Różanego Strumienia.

.....  
.....  
.....

**ZADANIE 5.** Za pomocą prostego niwelatora wykonaj pomiar wybranego odcinka zbocza doliny, a następnie oblicz jego nachylenie w stopniach. Na podstawie ryciny 5 wykonaj rysunek pomocniczy w wybranej skali.



Ryc. 5. Pomiar wysokości względnej pagórka niwelatorem szkolnym

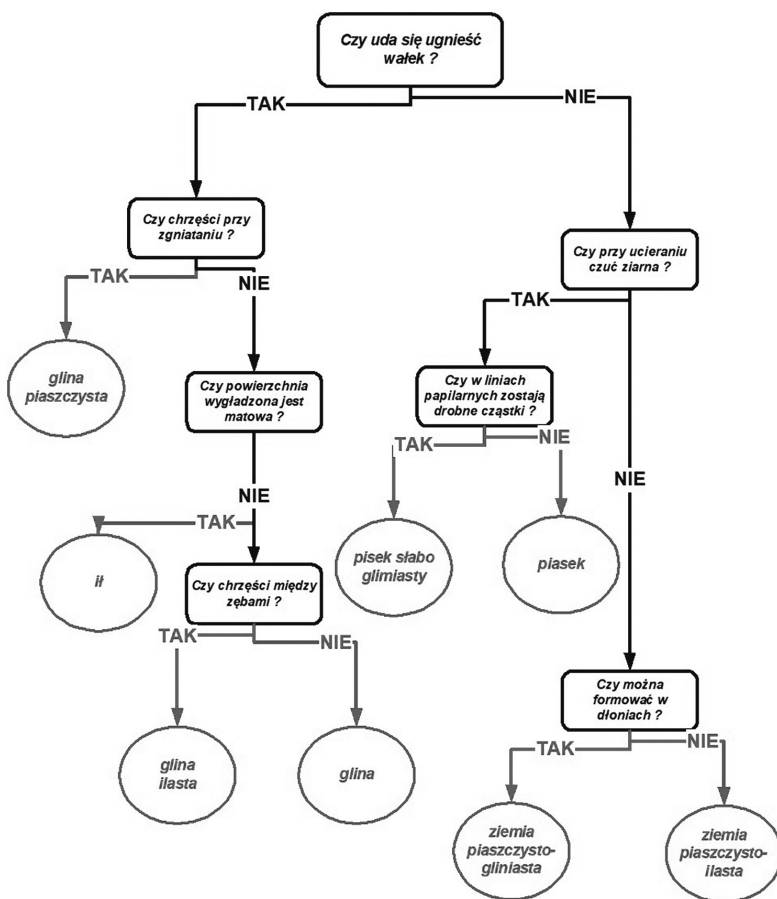


Na podstawie uzyskanych danych oblicz nachylenie stoków w stopniach.

**ZADANIE 6.** Wykonaj polecenia:

- Wybierz dwa miejsca (grunt), charakteryzujące się innym wykorzystaniem przez człowieka, najlepiej jeśli to będzie: teren trawiasty, droga gruntowa.
- Z głębokości minimum 10 cm pobierz próbkę gruntu o wymiarach 3 cm / 3 cm / 3 cm.
- Korzystając z poniższego załącznika (ryc. 6), wykonaj kolejne czynności, dzięki którym określisz rodzaj materiału, z którego zbudowany jest grunt w dwóch wyznaczonych miejscach.

	Materiał	Uwagi
Miejsce 1		
Miejsce 2		



Ryc. 6. Instrukcja postępowania do określenia materiału litologicznego  
 Źródło: Kondracki J. (red.), 1978, Poradnik do badań terenowych środowiska geograficznego, Ciechanów.

**ZADANIE 7.** Uwzględniając wcześniejsze pomiary infiltracji gruntu oraz dysponując następującymi przedmiotami: dwiema plastikowymi butelkami z odciętą górą i dnem, linijką, wodą w plastikowej butelce, stoperem, zaproponuj:

- pytanie badawcze,
- metodę badawczą i instrukcję postępowania,
- rozwiązanie.

**ZADANIE 8.** Dokonaj symulacji spływu powierzchniowego po powierzchniach o zróżnicowanym użytkowaniu terenu z wykorzystaniem stopera. Zapisz wnioski z obserwacji.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## **Klasa: II**

## **Przedmiot: geografia**

## **Temat: Adaptacja do zmiany klimatu**

### **KOMENTARZ MERYTORYCZNY**

Adaptacja do zmian klimatu jest jedną ze strategii podejmowanych, aby zmniejszyć skutki zmiany klimatu dla gospodarki, społeczeństwa i środowiska. Proces przystosowywania się do zmieniających się warunków klimatycznych jest szczególnie ważny dla obszarów zurbanizowanych. Według Mizgajskiego i Zwierchowskiej (2018) w działaniach adaptacyjnych dla terenów miejskich łączy się rozwiązania techniczne z ochroną i kształtowaniem ekosystemów. Rola ekosystemów w miastach polega nie tylko na wzmacnianiu odporności na ekstrema klimatyczne, gdyż równocześnie są one źródłem innych korzyści, takich jak oczyszczanie wód, przejmowanie wód opadowych i zmniejszanie niebezpieczeństwa powodzi. Ponadto w literaturze podnosi się znaczenie powierzchni biologicznie czynnej, a zwłaszcza zieleni jako czynnika zmniejszającego efekt miejskiej wyspy ciepła (Szczepanowska, 2001), ponieważ tereny zieleni są chłodniejsze i bardziej wilgotne niż obszar zabudowany (Miszuk i in., 2014).

**Czas realizacji: 4 godziny lekcyjne**

### **ODNIESIENIE DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- poznanie zróżnicowania środowiska geograficznego, głównych zjawisk i procesów geograficznych oraz ich uwarunkowań i konsekwencji (ZP I.3);
- rozumienie prawidłowości w zakresie funkcjonowania środowiska geograficznego oraz wzajemnych zależności w systemie człowiek–przyroda (ZP I.5);
- formułowanie twierdzeń o podstawowych prawidłowościach dotyczących funkcjonowania środowiska geograficznego (ZP II.4);
- dostrzeganie aplikacyjnego charakteru geografii (ZP III.3);
- rozumienie potrzeby racjonalnego gospodarowania w środowisku geograficznym zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, ochrony elementów dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego oraz konieczności rekultywacji i rewitalizacji obszarów zdegradowanych (ZP III.5).

### **Treści kształcenia – wymagania szczegółowe:**

Uczeń:

- analizuje przykłady degradacji krajobrazu kulturowego miast i terenów wiejskich, wyjaśnia rolę planowania przestrzennego w jego kształtowaniu i ochronie oraz wskazuje możliwości działań własnych służących ochronie krajobrazów kulturowych Polski (ZP XIII.7);
- identyfikuje konflikty interesów w relacjach człowiek–środowisko i rozumie potrzebę ich rozwiązywania zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju oraz podaje własne propozycje sposobów rozwiązania takich konfliktów (ZP XIII.8);
- podaje przykłady procesów rewitalizacji obszarów zdegradowanych i proekologicznych rozwiązań w działalności rolniczej, przemysłowej i usługowej, podejmowanych na wybranych obszarach, w tym cennych przyrodniczo (ZP XIII.9);
- przyjmuje postawę współodpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego Ziemi (ZP XIII.10).

### **CELE LEKCJI. UCZEŃ:**

- wyjaśnia termin siedlisko;
- posługuje się aplikacją w celu oznaczenia dominujących gatunków roślin na danym stanowisku;
- na podstawie obserwacji bezpośredniej i instrukcji bada temperaturę powietrza, wilgotność gruntu oraz naświetlenie;
- analizuje zależności wartości wskaźnika teoretycznego (wilgotności i świetlnego) od wartości uzyskanej w terenie na różnych stanowiskach;
- określa znaczenie Demonstracyjnego Parku Klimatycznego dla utrzymania temperatury powietrza i wilgotności w mieście.

### **UCZNIOWSKIE KRYTERIA SUKCESU:**

- rozumiem, że siedlisko to zespół czynników abiotycznych decydujących o rozwoju występujących tam organizmów;
- posługuję się aplikacją w celu oznaczenia dominujących gatunków roślin na stanowisku lasu łęgowego i parku;
- na podstawie obserwacji bezpośredniej i instrukcji badam temperaturę powietrza, wilgotność gruntu oraz naświetlenie;
- analizuję zależności pomiędzy wartością wskaźnika teoretycznego (wilgotności i świetlnego) z wartością uzyskaną w terenie na stanowisku lasu łęgowego i parku klimatycznego z dominacją roślin trawiastych;
- określam znaczenie Demonstracyjnego Parku Klimatycznego dla utrzymania temperatury powietrza i wilgotności w mieście.

### **METODY KSZTAŁCENIA:**

- metody asymilacji wiedzy:
  - pogadanka;

- metoda obserwacji i pomiaru:
  - obserwacja bezpośrednia;
  - warsztaty terenowe;
  - pomiar;
- metody wspomagane TIK:
  - technologii geoinformacyjnych i GIS;
- metody ćwiczeń przedmiotowych:
  - ćwiczenia techniczne.

### **FORMY PRACY:**

- grupowa.

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- karta pracy;
- aplikacja;
- termometr.

### **PRZEBIEG LEKCJI:**

#### **1. Część organizacyjna**

Czynności organizacyjno-porządkowe poprzedzające właściwe zajęcia lekcyjne. Przygotowanie niezbędnych materiałów do realizacji lekcji w terenie.

#### **2. Część powtórzeniowa**

Nauczyciel na podstawie pogadanki i prezentacji multimedialnej wyjaśnia pojęcie siedliska.

#### **3. Część nawiązująca**

Nauczyciel wprowadza nowe pojęcie – adaptacja do zmian klimatu w nawiązaniu do skutków globalnego ocieplenia.

Następnie wraz z uczniami wychodzi na zajęcia terenowe w pobliżu budynków Collegium Geographicum UAM.

#### **4. Część postępująca**

Uczniowie w dolinie Rózanego Strumienia za pomocą obserwacji i aplikacji określają dominujące gatunki drzew (las łęgowy).

Korzystając z instrukcji i roślin wskaźnikowych, dokonują obserwacji i określają wartość wskaźnika wilgotności gleby i świetlnego. Nauczyciel zwraca uwagę na wąski zakres przystosowania się tych roślin do siedliska.

W dalszym etapie lekcji nauczyciel wraz z uczniami przechodzi do Demonstracyjnego Parku Klimatycznego, gdzie dokonują oznaczenia dominujących gatunków roślin, głównie trawiastych. Uczniowie, ponownie korzystając z instrukcji, wykonują obserwacje i pomiary wskaźnika wilgotności gleby i wskaźnika świetlnego w miejscach występowania gatunków trawiastych. A następnie porównują wskaźniki teoretyczne wilgotności i światła z tymi uzyskanymi w parku.

Nauczyciel zwraca uwagę na szeroki zakres przystosowania się roślin trawiastych do badanego siedliska.

Uczniowie wnioskuje o znaczeniu roślin trawiastych dla utrzymania zielonej infrastruktury w mieście. Korzystając z przenośnych termometrów, dokonują pomiaru temperatury powietrza w kilkunastu miejscach parku, uwzględniając lokalizację tych punktów za pomocą GPS. Wyciągają wnioski o prawidłowościach, jakie zaobserwowali w zmianach wartości temperatury powietrza między parkiem a jego otoczeniem.

Nauczyciel wraz z uczniami dyskutuje o znaczeniu Demonstracyjnego Parku Klimatycznego jako sposobie adaptacji do zmian klimatu, przede wszystkim w celu utrzymania temperatury powietrza i wilgotności.

### 5. Część podsumowująca

Na podstawie uzyskanych wyników pomiarów i obserwacji uczniowie proponują rozwiązania adaptacyjne do zmian klimatu w zakresie zielonej i niebieskiej infrastruktury. Nauczyciel podkreśla potrzebę racjonalnego korzystania z zasobów przyrody. Prosi uczniów o zachowanie danych dotyczących lokalizacji badanych punktów oraz odpowiadających im wartości temperatury powietrza, gdyż na następnej lekcji będą tworzyli mapę termiczną (ang. *heatmap*).

### LITERATURA

- Miszuk B., Otop I., Strońska M., 2014. Ocena znaczenia zielonej infrastruktury dla kształtowania warunków klimatycznych (mezoklimatu i topoklimatu) na obszarze Wrocławskiego Obszaru Metropolitalnego (WROM), IMiGW-PIB, Wrocław.
- Mizgajski A., Zwierzchowska I., 2018. Sterowanie rozwojem aglomeracji i planowanie strategiczne rozwoju miast z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatu (<https://geokompleks.amu.edu.pl/wp-content/uploads/2018/10/Sterowanie-rozwojem-aglomeracji-i-planowanie.pdf>).
- Szczepanowska H.B., 2001. Drzewa w mieście, Hortpress Sp. z o.o.

## KARTA PRACY ADAPTACJA DO ZMIANY KLIMATU

Zajęcia terenowe w pobliżu Collegium Geographicum (Różany Strumień i park klimatyczny)

### STANOWISKO I – DNO DOLINY RÓŻANEGO STRUMIENIA

**ZADANIE 1.** Za pomocą obserwacji i aplikacji określ dominujące na tym siedlisku gatunki drzew.

Do najważniejszych gatunków drzew rosnących nad Różanym Strumieniem należą:

- a)
- b)

**ZADANIE 2.** Dla każdej rośliny naczyniowej określono wskaźniki klimatyczno-glebowe siedliska. Są to wskaźniki teoretyczne.

Tabela 1. Wybrane wskaźniki klimatyczno-glebowe dla olchy czarnej

Gatunek	L wskaźnik świetlny	W wskaźnik wilgotności
Olcha czarna ( <i>Alnus glutinosa</i> G)	3	5

Objaśnienia: L – wskaźnik świetlny (1 – siedliska najbardziej cieniste, 2 – umiarkowanie cieniste, 3 – półcień, 4 – pełne światło okresowo, 5 – pełne światło); W – wskaźnik wilgotności (1 – gleby bardzo suche, 2 – suche, 3 – świeże, 4 – wilgotne, 5 – mokre, 6 – woda). Źródło: Zarzycki K. i in., 2002, Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski, Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków.

**ZADANIE 3.** Teoretyczny zakres wskaźnika wilgotności gleby W dla olchy czarnej przedstawiono w skali od 1 do 5 (tab. 1).

W – wskaźnik wilgotności (1 – gleby bardzo suche, 2 – suche, 3 – świeże, 4 – wilgotne, 5 – mokre)

Aby określić wilgotność powierzchniowej warstwy gleby w terenie, gdzie rośnie olcha czarna, weź do ręki grudkę ziemi z głębokości kilku centymetrów i zaznacz właściwą odpowiedź.

Gleba jest:

- sucha – pyli się, sypie, nie chłodzi ręki
- świeża – chłodzi rękę po dotknięciu, po przeschnięciu nieco jaśnieje
- słabo wilgotna – po ściśnięciu pozostawia ślady wilgoci na dłoni, zachowuje formę
- wilgotna – podczas ściskania przekształca się w ciastowatą masę, woda zwilża dłonie
- mokra – podczas ściskania woda cieknie między palcami

1. Do poniższej tabeli wpisz wartość wskaźnika wilgotności gleby W, określonego w terenie, w miejscu gdzie rośnie olcha czarna.
2. Posługując się tabelą 1, wpisz teoretyczną wartość wskaźnika wilgotności gleby W dla olchy czarnej.

Wartość wskaźnika wilgotności podłoża W (zmierzona w terenie)	Teoretyczna wartość wskaźnika wilgotności podłoża W (odczytana z tabeli 1)
Wskaźnik wilgotności W =	Wskaźnik wilgotności W =

3. Wyjaśnij otrzymane wyniki. Zwróć uwagę na przedział wskaźnika wilgotności, zastanów się, czy może to oznaczać szeroki zakres warunków, do których olcha czarna może się przystosować?

**ZADANIE 4.** Teoretyczny zakres wskaźnika świetlnego L dla olchy czarnej przedstawiono w skali od 1 do 5 (tab. 1).

L – wskaźnik świetlny (1 – siedliska najbardziej cieniste, 2 – umiarkowanie cieniste, 3 – półcień, 4 – pełne światło okresowo, 5 – pełne światło)

Aby określić wielkość wskaźnika świetlnego L w terenie, można wykorzystać telefon z aplikacją Lux Light Meter Free lub dokonać bezpośredniej obserwacji.

Do poniższej tabeli wpisz wartość wskaźnika świetlnego L określonego w terenie dla olchy czarnej.

Posługując się tabelą 1, wpisz teoretyczną wartość wskaźnika świetlnego L dla olchy czarnej.

Wartość wskaźnika świetlnego L (zmierzona w terenie)	Teoretyczna wartość wskaźnika świetlnego L (odczytana z tabeli 1)
Wskaźnik świetlny L =	Wskaźnik świetlny L =

1. Wyjaśnij otrzymane wyniki. Zwróć uwagę na przedział wskaźnika świetlnego, pomyśl, czy to może oznaczać szeroki zakres warunków świetlnych, do których olcha czarna może się przystosować?

.....  
 .....  
 .....

## STANOWISKO II – DEMOSTRACYJNY PARK KLIMATYCZNY

**ZADANIE 5.** Za pomocą obserwacji i aplikacji określ w Demostracyjnym Parku Klimatycznym dominujące na tym siedlisku gatunki drzew.

Do najważniejszych gatunków drzew rosnących w parku klimatycznym należą:

- a) .....
- b) .....

**ZADANIE 6.** Dla każdej rośliny naczyniowej określono wskaźniki klimatyczno-glebowe siedliska. Są to wskaźniki teoretyczne.

Tabela 2. Wybrane wskaźniki klimatyczno-glebowe dla rozchodnika okazałego

Gatunek	L wskaźnik świetlny	W wskaźnik wilgotności
Rozchodnik okazały ( <i>Sedum maximum</i> )	5	1–3

Objaśnienia: L – wskaźnik świetlny (1 – siedliska najbardziej cieniste, 2 – umiarkowanie cieniste, 3 – półcień, 4 – pełne światło okresowo, 5 – pełne światło); W – wskaźnik wilgotności (1 – gleby bardzo suche, 2 – suche, 3 – świeże, 4 – wilgotne, 5 – mokre, 6 – woda).

Źródło: Zarzycki K. i in., 2002, Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski, Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków.

**ZADANIE 7.** Teoretyczny zakres wskaźnika wilgotności gleby W dla rozchodnika okazałego przedstawiono w skali od 1 do 5 (tab. 2).

W – wskaźnik wilgotności (1 – gleby bardzo suche, 2 – suche, 3 – świeże, 4 – wilgotne, 5 – mokre)

Aby określić wilgotność powierzchniowej warstwy gleby w terenie, gdzie rośnie rozchodnik okazały, weź do ręki grudkę ziemi z głębokości kilku centymetrów i zaznacz właściwą odpowiedź.

Gleba jest:

- sucha – pyli się, sypie, nie chłodzi ręki
- świeża – chłodzi rękę po dotknięciu, po przeschnięciu nieco jaśniej
- słabo wilgotna – po ściśnięciu pozostawia ślady wilgoci na dłoni, zachowuje formę
- wilgotna – podczas ściskania przekształca się w ciastowatą masę, woda zwilża dłoń
- mokra – podczas ściskania woda cieknie między palcami

1. Do poniższej tabeli wpisz wartość wskaźnika wilgotności gleby W, określonego w terenie, w miejscu gdzie rośnie rozchodnik okazały.
2. Posługując się tabelą 2, wpisz teoretyczną wartość wskaźnika wilgotności gleby W dla miejsca, gdzie rośnie rozchodnik okazały.

Wartość wskaźnika wilgotności podłoża W (zmierzona w terenie)	Teoretyczna wartość wskaźnika wilgotności podłoża W (odczytana z tabeli 2)
Wskaźnik wilgotności W =	Wskaźnik wilgotności W =

3. Wyjaśnij otrzymane wyniki. Zwróć uwagę na przedział wskaźnika wilgotności, pomyśl, czy może to oznaczać szeroki zakres warunków, do których rozchodnik okazały może się przystosować?

**ZADANIE 8.** Teoretyczny zakres wskaźnika świetlnego L dla rozchodnika okazałego przedstawiono w skali od 1 do 5 (tab. 2).

L – wskaźnik świetlny (1 – siedliska najbardziej cieniste, 2 – umiarkowanie cieniste, 3 – półcień, 4 – pełne światło okresowo, 5 – pełne światło)

Aby określić wielkość wskaźnika świetlnego L w terenie, można wykorzystać telefon z aplikacją Lux Light Meter Free lub dokonać bezpośredniej obserwacji.

Do poniższej tabeli wpisz wartość wskaźnika świetlnego L określonego w terenie dla miejsca, gdzie występuje rozchodnik okazały.

Posługując się tabelą 2, wpisz teoretyczną wartość wskaźnika świetlnego L dla rozchodnika okazałego.

Wartość wskaźnika świetlnego L (zmierzona w terenie)	Teoretyczna wartość wskaźnika świetlnego L (odczytana z tabeli 2)
Wskaźnik świetlny L =	Wskaźnik świetlny L =

- Wyjaśnij otrzymane wyniki. Zwróć uwagę na przedział wskaźnika świetlnego, pomyśl, czy to może oznaczać szeroki zakres warunków świetlnych, do których rozchodnik okazały może się przystosować?

.....  
 .....  
 .....

**ZADANIE 9.** Dokonaj pomiaru temperatury powietrza w kilku miejscach w Demonstarcyjnym Parku Klimatycznym i w jego otoczeniu. Pamiętaj o zaznaczeniu w aplikacji lokalizacji każdego punktu pomiarowego.

**ZADANIE 10.** Porównaj wyniki pomiaru temperatury pomiędzy środkową częścią parku, a obrzeżami i terenami poza parkiem. Czy zaobserwowałeś jakąś prawidłowość?

**ZADANIE 11.** Opisz znaczenie parku (zielonej infrastruktury) w mieście dla utrzymania temperatury i wilgotności.

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....