

Nowość
2023

Poznajemy

PRZYRODĘ



Podręcznik
Szkoła podstawowa

4
klasa

Drogi WSiP,

Nigdy bym nie publikowała publicznie książek wydawnictw, które działają na uczciwych zasadach.

Wasza firma jednak promuje masowy dodruk, całkowicie niepotrzebnych książek, które mogłyby być zastąpione wersjami elektronicznymi!

Co prawda e-booki są dostępne na waszej stronie, jednak:

- W przeciwieństwie do fizycznej książki, licencja na e-book kończy się po roku. Oznacza to, że jeżeli moja córka chciałaby powtórzyć sobie całą wiedzę do matury, musiałabym jej kupić wszystkie wasze książki od nowa.
- Waszych e-booków nie da się pobrać! Wymagają one dostęp do internetu, co uniemożliwia ich użycie na naszej wsi, gdzie zasięg jest ograniczony.
- Wasze e-booki nie działają na telefonach komórkowych!
- Wasze e-booki sprzedawane są po tej samej (albo wyższej) cenie co regulame książki. Cena e-booka powinna być niższa, gdyż e-booki wymagają elektronicznego czytnika (tabletu)!

Czas rozpocząć nową erę, w której papier nie jest bezczelnie marnowany dla pieniędzy.

Przedstawiam e-book, który spełnia wszystkie oczekiwania uczniów.

Dbajmy o środowisko, zróbmy to dla młodych pokoleń.

Spis treści

Jak korzystać z podręcznika?	5
------------------------------------	---

DZIAŁ I. Badam i poznaję przyrodę

1. Czego się dowiem na lekcjach przyrody?	8
2. Jak mogę poznawać przyrodę?	12
3. Jak prowadzić doświadczenia?	16
4. Z czego składa się otaczający nas świat?	20
5. Gdzie jest północ?	24
6. Jak wyznaczyć północ za pomocą przyrządów?	28
Podsumowanie działu	32

DZIAŁ II. Środowisko życia organizmów

1. Jak dzielimy organizmy?	38
2. Jak odżywiają się organizmy?	42
3. Jak wygląda życie w wodzie?	46
4. Jak wygląda życie na lądzie?	52
5. Jak wygląda życie w lesie?	56
6. Dlaczego lasy są nam potrzebne?	62
7. Czym się różni łąka od pola uprawnego?	66
8. Jakie organizmy mieszkają blisko człowieka?	70
9. Jak organizmy przystosowały się do życia w różnych środowiskach?	74
Podsumowanie działu	78

DZIAŁ III. Obserwujemy pogodę

1. Co to jest pogoda?	84
2. Jak bada się pogodę?	88
3. Czym są opady i osady atmosferyczne?	92
4. Jakie zjawiska pogodowe są groźne?	96
5. Co ma wspólnego pogoda ze Słońcem?	100
6. Jak zmienia się pogoda w różnych porach roku?	104
Podsumowanie działu	108

DZIAŁ IV. Ja i moje ciało

1. Jak jest zbudowane moje ciało?	114
2. Co się dzieje z moją zjedzoną kanapką?	118
3. Dlaczego oddychamy?	122
4. Do czego jest mi potrzebna krew?	126
5. W jaki sposób się poruszam?	130
6. Dlaczego moje ciało się zmienia?	134
7. W jaki sposób mój organizm odbiera informacje?	138
8. Jak moje ciało broni się przed chorobami?	144
9. Jak dbać o zdrowie?	148
10. Dlaczego nałogi są niebezpieczne?	152
11. Jak udzielić pierwszej pomocy?	156
Podsumowanie działu	160

DZIAŁ V. Krajobraz wokół nas

1. Czy wszystkie krajobrazy są takie same?	166
2. Czy to minerał czy skała?	170
3. Czy każde wzniesienie to góra?	174
4. Czym różni się formy wypukłe od wklęsłych?	178
5. Jak woda zmienia krajobraz?	182
6. Jak człowiek zmienia krajobraz?	186
7. Jak chronić przyrodę?	190
Podsumowanie działu	194

DZIAŁ VI. Korzystamy z mapy

1. Jak wykonać szkic?	200
2. Jak narysować plan?	204
3. Czym różni się plan od mapy?	208
4. Czy mapę można czytać?	212
5. Jak wykorzystać mapy do planowania wycieczki?	216
Podsumowanie działu	220

DZIAŁ VII. Na wycieczce

1. Jak zachować bezpieczeństwo na wycieczce?	224
2. Jak wykorzystać swoją wiedzę w terenie?	228
3. Co ciekawego można zobaczyć w okolicy szkoły?	232
Podsumowanie działu	236

Indeks	239
Źródła ilustracji i fotografii	241

Jak korzystać z podręcznika?

W trakcie lekcji

Najważniejsze pojęcia oznaczono
żółtym zakreślaczem.



Działaj, badaj, obserwuj

Obserwacje, doświadczenia i zadania, które ułatwią zrozumienie tematu. Mogą być wykonane zarówno podczas lekcji, jak i samodzielnie przez ucznia w domu.



Najważniejsze definicje
są wyróżnione graficznie.



Zaskocz wiedzą!

Ciekawostki, dzięki którym dowiesz się więcej na temat zagadnień poruszanych na lekcji.

Na koniec lekcji

Zapamiętaj, to ważne

Podsumowanie najważniejszych zagadnień z lekcji.



Sprawdź się!

1. Zadania sprawdzające po każdej lekcji.
2. Trudniejsze zadania oznaczono gwiazdką.



Na koniec działu

PODSUMOWANIE DZIAŁU IV
Ja i moje ciało

Zawiera najważniejsze informacje podane w formie schematów, tabel i grafik.

Laboratorium



Młodego Przyrodnika

Dodatkowe doświadczenia, obserwacje i zadania dla zainteresowanych. Mogą być wykonane podczas lekcji, samodzielnie w domu przez ucznia lub na zajęciach kółka przyrodniczego.

Pamiętaj! Rozwiązania zadań zapisuj w zeszycie przedmiotowym.

W pracowni przyrodniczej

- ▶ Nigdy nie wkładaj do ust żadnych substancji ani sprzętu.
- ▶ Zakładaj odzież ochronną, czyli fartuch i rękawiczki oraz okulary.
- ▶ Dbaj o porządek. Myj ręce przed pracą i po niej.
- ▶ Wszystkie doświadczenia wykonuj dokładnie według instrukcji lub poleceń nauczycielki/nauczyciela.



Bezpieczeństwo na lekcjach przyrody

Podczas zajęć w terenie

- ▶ W teren należy się ubierać odpowiednio do pogody. Najważniejsze są wygodne buty. Na wycieczkę do lasu warto założyć solidne buty lub kalosze, które zapewniają ochronę przed ugryzieniami żmii lub ranami od połamanych gałęzi.
- ▶ Nigdy nie bierz do ust żadnych roślin ani grzybów zebranych w lesie.
- ▶ Nie zbliżaj się do dzikich zwierząt. Jeśli nie boją się człowieka, to mogą być zarażone wścieklizną – groźną chorobą, która wymaga natychmiastowego leczenia.
- ▶ Ukąszenia owadów mogą prowadzić do reakcji alergicznych. Kleszcze przenoszą groźne choroby – boreliozę i zapalenie opon mózgowych. Przed wyjściem w teren należy zastosować środek odstraszający owady i kleszcze.



DZIAŁ

BADAM I POZNAJĘ PRZYRODĘ

Właściwości
materii

Orientacja
w terenie

Obserwacje
i doświadczenia

O czym
to
będzie?



1. Czego się dowiem na lekcjach przyrody?



Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, czym się zajmuje przyrodnik;
- ▶ poznasz źródła wiedzy przyrodniczej;
- ▶ poznasz podstawowe zasady bezpieczeństwa.

Czym się zajmuje przyrodnik?

Człowiek zajmujący się przyrodą musi mieć wiedzę z zakresu czterech nauk przyrodniczych.

Należą do nich:

- ▶ **biologia** – nauka o organizmach oraz ich wzajemnych powiązaniach;
- ▶ **geografia** – nauka o budowie naszej planety oraz zachodzących na niej zjawiskach;
- ▶ **chemia** – nauka o substancjach, z których jest zbudowany świat;
- ▶ **fizyka** – nauka badająca podstawowe prawa natury w otaczającym nas świecie.

Wymienione dziedziny nauki przenikają się wzajemnie i uzupełniają. Na lekcjach przyrody poznasz elementy każdej z nich, szczególnie biologii i geografii.



Przyroda to wszystkie składniki otaczającego nas świata, które powstały w sposób naturalny, bez udziału człowieka.



Źródła wiedzy przyrodniczej

Wiedzę o przyrodzie można czerpać z wielu różnych źródeł.

Obserwacje

Mogą być prowadzone w domu, w najbliższym otoczeniu, na wycieczkach, w ogrodach zoologicznych i botanicznych.



Doświadczenia

Samodzielnie wykonane doświadczenia są ważnym źródłem wiedzy i umiejętności potrzebnych przyrodnikowi.



Książki i czasopisma

Encyklopedie, atlasy oraz książki i czasopisma popularnonaukowe dostarczają cennych informacji z zakresu nauk przyrodniczych, a także zawierają opisy doświadczeń i obserwacji przeprowadzonych przez naukowców.



Multimedia

Programy przyrodnicze w telewizji i strony internetowe o tematyce przyrodniczej mogą być źródłem wiedzy w tym zakresie oraz informacji o sposobach pracy przyrodników.



Bezpieczeństwo w pracowni przyrodniczej

Podczas wykonywania doświadczeń i obserwacji zawsze pamiętaj o zasadach bezpieczeństwa.

Nigdy nie wkładaj do ust żadnych substancji ani sprzętu.

Zakładaj odzież ochronną, czyli fartuch i rękawiczki oraz okulary.

Zasady bezpiecznej pracy

Dbaj o porządek. Myj ręce przed pracą i po niej.

Wszystkie doświadczenia wykonuj dokładnie według instrukcji.

Oznaczenia substancji szkodliwych

Praca z różnymi substancjami wymaga ostrożności. Substancje chemiczne używane w laboratorium oraz domowe środki czystości mają na etykietach znaki ostrzegawcze z symbolicznym oznaczeniem szkodliwości.



Substancja żrąca – może uszkodzić twoją odzież lub skórę.



Substancja drażniąca – działa drażniąco na skórę, oczy i drogi oddechowe.



Substancja toksyczna (trująca) – może prowadzić do śmierci.



Substancja wybuchowa – może spowodować wybuch lub pożar.



Zaskocz wiedzą!

Jednym z najbardziej znanych współczesnych przyrodników jest Brytyjczyk David Attenborough [dejid atenboro]. Podczas swojej pracy badał przyrodę w licznych miejscach na Ziemi. Napisał wiele książek oraz stworzył serię filmów przyrodniczych.



Zapamiętaj! To ważne!

Przyroda to wszystkie składniki otaczającego nas świata, które powstały w sposób naturalny.

Podczas zajęć w pracowni przyrodniczej należy zachowywać zasady bezpieczeństwa.

Produkty zawierające substancje szkodliwe są oznaczone odpowiednimi symbolami.

Wiedza przyrodnicza łączy wiadomości z biologii, geografii, chemii i fizyki.

Źródła wiedzy przyrodniczej to: obserwacje, doświadczenia, książki i czasopisma popularnonaukowe, programy przyrodnicze, internet.



Sprawdź się!

1. Wyjaśnij, czym jest przyroda.
2. Podaj nazwy nauk, które zajmują się badaniem przyrody.
3. Wymień cztery źródła wiedzy przyrodniczej.

2. Jak mogę poznawać przyrodę?



Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, jaka jest rola zmysłów w poznawaniu przyrody;
- ▶ poznasz przyrządy pomocne w prowadzeniu obserwacji i doświadczeń;
- ▶ nauczysz się prowadzić obserwacje przyrodnicze.

Rola zmysłów w poznawaniu przyrody

Jedną z umiejętności przyrodnika jest uważna **obserwacja otoczenia**. Kiedy zwracamy uwagę na otoczenie, doświadczamy zmysłami np. zapachu kwiatu, ruchów skrzydeł ptaka, szelestu suchych liści.

Wzrok

Pozwala obserwować elementy przyrody, dostarcza wielu informacji, np. o kolorze, kształcie, ruchu.

Słuch

Umożliwia poznanie dźwięków przyrody, a nawet rozróżnianie jej elementów, np. wiele gatunków ptaków można rozpoznać po ich śpiewie.

Zmysły

Człowiek ma pięć zmysłów podstawowych, dzięki którym poznaje otaczający nas świat.

Węch

Dzięki niemu można rozpoznać zapachy.

Dotyk

Służy do poznawania kształtów elementów przyrody oraz m.in. tego, czy są gładkie czy chropowate, ciepłe czy zimne.

Smak

Pozwala rozpoznać smak, np. potraw.

Przyrządy pomagające badać przyrodę

W pracy przyrodnika są potrzebne przybory do sporządzania notatek i rysunków, jak notes, ołówek, długopis. Podczas prowadzenia niektórych obserwacji i doświadczeń niezbędne są również określone przyrządy.

Lupa

Pozwala obejrzeć obserwowany obiekt w powiększeniu.



Kompas

Służy do wyznaczania kierunków geograficznych.



Mapy i plany

Umożliwiają określenie miejsca prowadzenia obserwacji.



Lornetka

Daje możliwość obserwacji oddalonych obiektów, np. ptaków.



Taśma miernicza

Służy do wykonywania pomiarów długości.



Mikroskop

Pozwala obejrzeć obserwowany obiekt w bardzo dużym powiększeniu.



Zaskocz wiedzą!

Nowoczesne smartfony są bardzo przydatne dla przyrodników.

- ▶ Aparatem fotograficznym można robić zdjęcia badanych obiektów. Można również wykorzystać go jako lupę.
- ▶ Dyktafonem można nagrać np. głos ptaków.
- ▶ GPS ułatwia orientację w terenie.
- ▶ Dodatkowe aplikacje mają wiele funkcji – mapy, kompas, pomiar tętna, latarka, krokomierz.



Obserwacje

Widzieć i obserwować to dwie różne czynności. Obserwacja jest ważną metodą naukową. Przez setki lat przyrodnicy obserwowali przyrodę. Ich notatki i spostrzeżenia były podstawą rozwoju nauk biologicznych, np. na podstawie obserwacji podobieństw i różnic między organizmami opracowano sposób ich podziału na różne grupy.



Obserwacja to zaplanowane, systematyczne działanie. Polega na wielokrotnym przyglądaniu się badanemu obiektowi lub zjawisku i zapisywaniu zebranych informacji.

Obserwacja naukowa ma dwie ważne cechy:

- ▶ **systematyczność** – obserwacja powinna być powtórzona co najmniej trzy razy, aby badacz miał pewność, że zaobserwowane fakty nie są przypadkowe;
- ▶ **dokumentowanie zebranych informacji** – sporządzanie notatek, zdjęć, rysunków, zbieranie wyników w formie tabel i wykresów pozwala porównywać wyniki obserwacji i wyciągać wnioski.



Działaj, badaj, obserwuj

20 MIN

Liście roślin różnią się między sobą wieloma cechami. Dokładna obserwacja liści różnych roślin pozwoli ci zauważyć wiele szczegółów.

Przygotuj: lupę, linijkę lub taśmę mierniczą.

Wykonaj:

- ▶ Zbierz cztery liście z drzew i krzewów rosnących w okolicy szkoły lub domu.
- ▶ Obejrzyj uważnie zebrane liście, zwróć uwagę na ich kolor, kształt, długość ogonka. Zmierz szerokość i długość (bez ogonka) zebranych liści. Wykonaj rysunek każdego liścia, obok rysunku zamieść informację o kolorze i rzeczywistym rozmiarze liścia.
- ▶ Za pomocą lupy obejrzyj brzeg liścia. Zwróć uwagę, czy jest prosty, czy pokryty wcięciami. Narysuj fragment powiększonego brzegu liścia.
- ▶ Za pomocą lupy obejrzyj powierzchnię liścia. Zwróć uwagę, czy jest gładka, czy pokryta włoskami. Zanotuj te informacje obok rysunków liści.





Zaskocz wiedzą!

Zielnik to kolekcja roślin. Prezentuje zasuszone okazy roślin lub ich ilustracje. Rośliny w zielniku powinny mieć wszystkie elementy – korzenie, łodygi, liście, kwiaty i owoce. Rośliny zebrane do zielnika są zasuszane na płasko, rozłożone między kartkami papieru i mocno dociśnięte, np. ciężkimi książkami. Dopiero wysuszone rośliny przymocowuje się do arkusza sztywnego papieru. Każda karta zielnika zawiera podstawowe informacje o zebranych roślinach – nazwę, miejsce występowania, miejsce i datę zbioru. Roślin chronionych nie należy zrywać w celu zrobienia zielnika. Zielnik powinien mieć swój temat przewodni, np. rośliny łąkowe, drzewa, rośliny kwitnące w maju.



Gatunek: Wrotycz pospolity
Miejsce zbioru: Mała polana
Data zbioru: 20.07.2022 r.
Zebrał i oznaczył: Jan Kowalski

Zapamiętaj! To ważne!

Przyrodę poznajemy za pomocą **zmysłów**: wzroku, słuchu, węchu, dotyku i smaku.

Do prowadzenia badań przyrodniczych wykorzystuje się różne **przyrządy**, np. lupy, lornetki, taśmy miernicze, mikroskopy, kompasy oraz mapy.

Obserwacja jest ważną metodą naukową, pozwalającą na dokumentowanie badanych obiektów przyrodniczych.



Sprawdź się!

1. Wymień zmysły, które ma człowiek.
2. Podaj przykład przyrządów, które pozwalają na powiększanie obrazu.
3. Nazwij przyrząd, który umożliwia wyznaczenie kierunków geograficznych.

3. Jak prowadzić doświadczenia?



Podczas lekcji:

- ▶ zrozumiesz, czym są doświadczenia, a czym eksperymenty;
- ▶ dowiesz się, jak przeprowadzać doświadczenia.

Doświadczenia i eksperymenty

Obserwacja przyrodnicza prowadzi zwykle do stawiania pytań, np. dlaczego tak się dzieje, co może być przyczyną zaobserwowanego stanu lub zjawiska. **Eksperymenty** i **doświadczenia** są planowane i wykonywane, aby znaleźć odpowiedzi na te pytania.

Eksperyment

To badanie, którego nikt wcześniej nie przeprowadzał i nie wiadomo, jaki będzie jego wynik. Często jest wykonywany w celach naukowych, np. podawanie ochotnikom nowych leków lub szczepionek podczas badania ich skuteczności.

Doświadczenie

Odtworzenie, według znanej instrukcji, przeprowadzonego już kiedyś badania, w celu potwierdzenia uzyskanych wyników. Doświadczenia są wykonywane np. w szkolnej pracowni.

Zasady prowadzenia doświadczeń

- ▶ Każde doświadczenie trzeba starannie zaplanować, zgromadzić potrzebne materiały i przyrządy, określić jego miejsce i czas trwania.
- ▶ Każde doświadczenie powinno mieć **próbę kontrolną** i **próbę badawczą**.
- ▶ Podczas prowadzonych doświadczeń należy wykonać co najmniej trzy powtórzenia badania w tych samych warunkach, aby uzyskane wyniki były wiarygodne, tzn. aby mieć pewność, że nie są przypadkowe.
- ▶ Przebieg doświadczenia, podobnie jak obserwacji, powinien być udokumentowany.



Próba kontrolna to materiał porównawczy do badania, np. rośliny, który pozostaje w niezmienionych warunkach.

Próba badawcza to materiał do badania, np. rośliny, na którym jest sprawdzane działanie wybranego czynnika.

Od obserwacji do doświadczenia



mniszek lekarski

Obserwacja

Naukowcy zauważyli, że rośliny mniszka lekarskiego występujące na poboczach dróg są niższe od tych rosnących w oddaleniu od drogi.

Pytania

Co powoduje, że rośliny rosnące na poboczach są niższe od tych rosnących w oddaleniu od drogi?
Jaki czynnik ogranicza ich wzrost?

Problem badawczy
to pytanie, które prowadzi do postawienia hipotezy.

Sformułowanie problemu badawczego

Czy spaliny samochodowe ograniczają wzrost roślin?

Postawienie hipotezy

Spaliny samochodowe ograniczają wzrost roślin.

Hipoteza
to sugerowana odpowiedź na stawiane pytanie badawcze. Hipoteza wymaga potwierdzenia.

Zaplanowanie i wykonanie doświadczenia

Podczas doświadczenia należy zaobserwować, jak badany czynnik – spaliny samochodowe – wpływa na próbę badawczą i porównać zaobserwowane zmiany z próbą kontrolną. Próba kontrolna musi być poddana takim samym czynnikom (np. wilgotność, oświetlenie) jak próba badawcza, z wyjątkiem czynnika badanego.

Czas trwania doświadczenia – 3 miesiące.

Próba badawcza – młode rośliny mniszka lekarskiego poddawane działaniu spalin.

Próba kontrolna – młode rośliny mniszka lekarskiego niepoddawane działaniu spalin.

Sposób pomiaru – pomiar wysokości roślin wykonywany co pięć dni.

Analiza wyników doświadczenia

Rośliny z próby badawczej urosły niższe niż rośliny z próby kontrolnej.

Wyciągnięcie wniosku

Spaliny samochodowe ograniczają wzrost roślin. Hipoteza została potwierdzona.



Działaj, badaj, obserwuj



Problem badawczy: Czy światło jest potrzebne do wzrostu i rozwoju roślin?

Hipoteza: Światło jest niezbędne do prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin.

Przygotuj: dwa małe talerze, wodę oraz nasiona, np. rzeżuchy, rzodkiewki, grochu, kukurydzy lub fasoli, ligninę lub ręczniki papierowe, tekturowe pudełka po butach lub inne osłony.

Wykonaj:

- ▶ Na obu talerzach rozłóż ligninę lub kilka warstw ręczników papierowych i zwilż zimną wodą.
- ▶ Wsiej na każdym talerzu jednakową ilość nasion. Nasiona umieść w równych odstępach.
- ▶ Talerze postaw na parapecie, codziennie podlewaj i obserwuj, czy nasiona kiełkują.
- ▶ Gdy nasiona wykiełkują, jeden talerz przykryj tekturowym pudełkiem po butach – próba badawcza, a drugi zostaw bez przykrycia – próba kontrolna.
- ▶ Prowadź obserwacje przez dziesięć dni, co dwa dni notuj swoje spostrzeżenia w tabeli według wzoru. Pamiętaj o podlewaniu swoich hodowli taką samą ilością wody.



	Wygląd roślin	
	próba badawcza	próba kontrolna
dzień 1.		
dzień 2.		

- ▶ Po dziesięciu dniach zakończ doświadczenie. Przeanalizuj zebrane wyniki i zapisz w zeszycie wniosek z doświadczenia.

Odpowiedz na pytanie:

Czy wynik twojego doświadczenia potwierdził hipotezę?

Wariant dla chętnych

Pierwsze trzy punkty doświadczenia wykonaj na trzech talerzykach. Trzeci talerzyk przykryj przeciętą kolorową butelką plastikową (przezroczystą butelkę po wodzie możesz pomalować markerem, np. na czerwono).



Działaj, badaj, obserwuj

10 MIN

Problem badawczy: Czy zasolenie wody ma wpływ na unoszenie się przedmiotów w wodzie?

Hipoteza: Zasolenie wody powoduje unoszenie się przedmiotów w wodzie.

Przygotuj: dwa półlitrowe szklane słoiki, szklankę, dwa ziemniaki lub surowe jaja kurze, łyżkę, sól, wodę z kranu.

Wykonaj:

- ▶ Wlej do każdego słoika szklankę wody.
- ▶ Do jednego ze słoików wsyp dwie czubate łyżki soli i dokładnie wymieszaj – próba badawcza. Drugi słoik z wodą bez soli będzie twoją próbą kontrolną.
- ▶ Włóż ostrożnie za pomocą łyżki po jednym jajku lub ziemniaku do każdego słoika.
- ▶ Obserwuj, co się dzieje z obiektami w obu słoikach.
- ▶ Zanotuj swoje spostrzeżenia w zeszycie.

Odpowiedz na pytanie:

Czy wynik twojego doświadczenia potwierdził hipotezę?

Zapamiętaj! To ważne!

Problem badawczy to pytanie, na które chcemy znaleźć odpowiedź. **Hipoteza** to wstępna odpowiedź na problem badawczy. Celem doświadczenia jest potwierdzenie lub obalenie hipotezy.

Podczas prowadzonych doświadczeń należy wykonać co najmniej trzy powtórzenia badania w tych samych warunkach.

Podczas doświadczeń należy zaplanować **próbę kontrolną** – bez działania badanego czynnika oraz **próbę badawczą** – poddaną działaniu badanego czynnika.



Sprawdź się!

1. Wyjaśnij, co to jest hipoteza.
2. Postaw hipotezę do problemu badawczego: Czy woda jest niezbędna do życia roślin?
3. Wyjaśnij, czym różni się doświadczenie od obserwacji.

4. Z czego składa się otaczający nas świat?

Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, czym jest materia;
- ▶ dowiesz się, jakie są stany skupienia substancji;
- ▶ poznasz przykłady substancji sprężystych, kruchych i plastycznych.

Z czego jest zbudowany świat?

Uczeni od dawna zadawali sobie takie pytanie. Jeszcze w czasach starożytnych, w V w. p.n.e., grecki uczyony Demokryt zaproponował, że **materia jest zbudowana z drobin, tzw. atomów**. Tworzą one różne substancje. Z substancji są zbudowane ciała fizyczne, np. krzesło, samochód, długopis, kot, Słońce.

Stany skupienia

Materia może występować w trzech **stanach skupienia**. Właściwości substancji wynikają z rozmieszczenia drobin i możliwości ich przemieszczania względem siebie w poszczególnych stanach skupienia.

**Stan stały
(ciało stałe)**



Drobiny w ciałach stałych są ułożone bardzo blisko siebie. Ciała stałe mają właściwy sobie kształt i trudno go zmienić.

**Stan ciekły
(ciecz)**



W cieczach drobin nie znajdują się tak blisko siebie, jak w ciałach stałych. Ciecze przyjmują kształt naczynia, w którym się znajdują.

**Stan gazowy
(gaz)**



W gazach drobin są od siebie znacznie oddalone i mogą się łatwo przemieszczać. Gazy wypełniają całe naczynie, w którym są zamknięte.



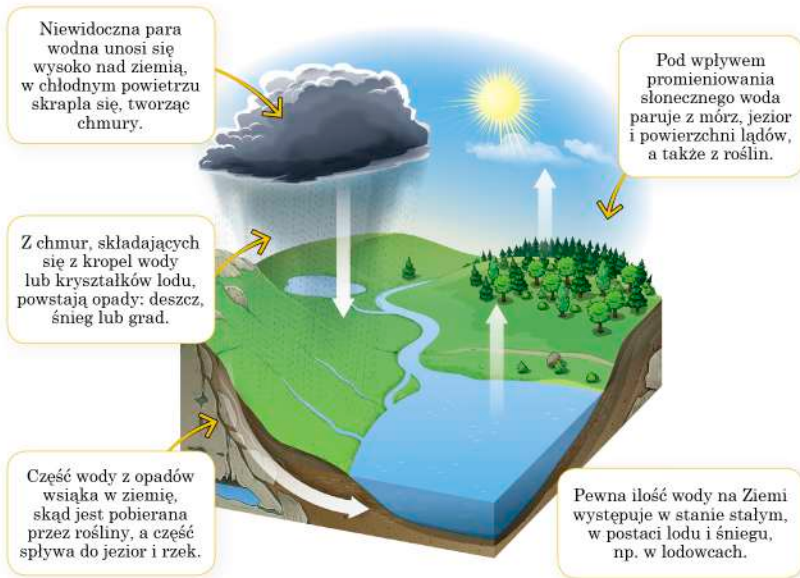
Materia – wszystko to, co ma masę i zajmuje przestrzeń, co możesz poczuć zmysłami, np. dotknąć, zobaczyć, usłyszeć.

Obieg wody w przyrodzie

Substancje mogą zmieniać swój stan skupienia w procesach: **parowania**, **skraplania**, **topnienia** i **krzepnięcia**.



Woda nieustannie krąży w przyrodzie, dzięki zmianom swojego stanu skupienia.



Ciała kruche, sprężyste i plastyczne

Wiele przedmiotów w twoim otoczeniu jest zbudowanych z substancji w stanie stałym. Te substancje mają określone właściwości. Ciała stałe ze względu na to, jak zachowują się podczas próby zmiany ich kształtu, można podzielić na ciała sprężyste, kruche i plastyczne.

Właściwości ciał

Ciała sprężyste

Pod wpływem ściskania lub wyginania mogą zmienić kształt, a potem wrócić do początkowego kształtu.



Sprężystość przydaje się wszędzie tam, gdzie potrzeba

Ciała kruche

Pękają lub kruszą się podczas próby zmiany kształtu.



Kruchość wykorzystuje się m.in. w kuchni. Kruche

Ciała plastyczne

Po wygięciu trwale zmieniają kształt.



Plastyczność pozwala kształtować różne przedmioty np.



Działaj, badaj, obserwuj

15 MIN

Dowiedz się, jak powstaje deszcz.

Przygotuj: szklanę, słoik lub inne przezroczyste szklane naczynie, mały talerzyk, gorącą wodę, aparat fotograficzny (może być w smartfonie).

Wykonaj:

- ▶ Napełnij naczynie gorącą wodą do połowy jego wysokości. Uważaj, aby się nie poparzyć.
- ▶ Natychmiast po nalaniu wody przykryj naczynie talerzykiem.
- ▶ Przez dziesięć minut obserwuj, co się dzieje w naczyniu. Możesz robić zdjęcia.
- ▶ Zanotuj swoje obserwacje, do notatki możesz wkleić zdjęcia lub wykonać rysunki.

Odpowiedz na pytanie:

Jakie zmiany stanu skupienia wody zaobserwowałeś?

Zapamiętaj! To ważne!

Cały świat jest
zbudowany z **drobin**.

Rozróżnia się trzy **stany**
skupienia: stały, ciekły
i gazowy.

Woda krąży
w przyrodzie, ponieważ
zmienia swój stan
skupienia.

Ciała sprężyste wracają
do swojego kształtu.

Ciała kruche pękają
i się kruszą.

Ciała plastyczne
odkształcają się na stałe.

5. Gdzie jest północ?

Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, co to jest widnokrąg;
- ▶ wymienisz nazwy głównych kierunków świata;
- ▶ poznasz sposoby wyznaczania kierunków świata.

Widnokrąg

Jeśli staniesz w dowolnym miejscu w otwartym terenie, to wokół ciebie rozciąga się obszar, który możesz objąć wzrokiem. To widnokrąg. Jego granicę wyznacza linia widnokregu, czyli pozorna linia zetknięcia nieba z powierzchnią Ziemi.

Widnokrąg to widoczny z miejsca obserwacji fragment powierzchni Ziemi ograniczony linią widnokregu.

Mówimy o linii pozornej, ponieważ widziany styk nieba z powierzchnią Ziemi jest tylko złudzeniem. Ziemia ma kształt kuli. Jako obserwator stoisz na zakrzywionej powierzchni, za którą dalsze obiekty są niewidoczne. Widzisz jedynie część powierzchni i wydaje ci się, że jest ona odcięta od nieba linią.



sklepienie
nieba

linia
widnokregu

widnokrąg

miejsce
obserwacji

Nie zawsze jesteś w stanie zobaczyć cały widnokrąg. Najczęściej zasłaniają go obiekty, które są bliżej ciebie, takie jak drzewa i budynki.



Cały widnokrąg możesz ujrzeć na morzu lub na otwartym, równinnym terenie. Kiedy rozejrzysz się wokół, zobaczysz wtedy, że ma on kształt okręgu.

Jeśli się przemieścisz, widnokrąg przesunie się wraz z tobą, dlatego obserwator jest zawsze w środku widnokregu. Zasięg widnokregu zwiększa się wraz z wysokością, na której się znajdujemy. Większy obszar zobaczysz z wieży lub szczytu wzniesienia niż przy powierzchni Ziemi.

Widnokrąg obserwatora, który stoi na pagórku, jest znacznie większy.

Jeśli obserwator się przemieści, zmieni się jego widnokrąg.

Widnokrąg obserwatora, który stoi na powierzchni Ziemi.

Linia widnokregu obserwatora, stojącego na Ziemi.

Linia widnokregu obserwatora, stojącego na pagórku.

Zaskocz wiedzą!

Przy powierzchni Ziemi odległość, którą możemy objąć wzrokiem, wynosi ok. 4 km. Im wyżej znajduje się miejsce obserwacji, tym widok jest rozleglejszy i tym dalej sięga widnokrąg:

- ▶ ze szczytu latarni morskiej na Helu – ok. 22 km;
- ▶ z tarasu widokowego Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie – ok. 38 km;
- ▶ z Burj Khalifa [burdź kalifa] w Dubaju (na zdjęciu obok) – najwyższego budynku świata – ok. 100 km;
- ▶ z Rysów (najwyższego szczytu w Polsce) – ok. 178 km.



Kierunki świata

Aby orientować się w terenie, na całym świecie operuje się **kierunkami geograficznymi**. Symbolicznie zaznacza się je na róży kierunków, nazywanej też **różą wiatrów**. Kierunki geograficzne są najczęściej zaznaczone za pomocą **skrótów międzynarodowych**, które pochodzą od angielskich nazw tych kierunków.

Róża wiatrów

Na róży wiatrów zaznacza się **główne kierunki geograficzne** oraz **pośrednie kierunki geograficzne**.



- N** – north [nort], czyli północ (pn. lub pñ.)
- S** – south [saut], czyli południe (pd. lub pld.)
- W** – west [lest], czyli zachód (zach.)
- E** – east [ist], czyli wschód (wsch.)
- NE** – północny wschód (pn. wsch. lub pñ. wsch.)
- SE** – południowy wschód (pd. wsch. lub pld. wsch.)
- NW** – północny zachód (pn. zach. lub pñ. zach.)
- SW** – południowy zachód (pd. zach. lub pld. zach.)

Skąd wiemy, gdzie jest północ?

Aby wyznaczyć kierunek północny, możesz użyć specjalnych przyrządów, takich jak gnomon lub kompas. Dowiesz się o nich więcej na następnej lekcji. Jeśli nie masz ich przy sobie, uważnie obserwuj przyrodę.

Obserwacja Słońca i gwiazd

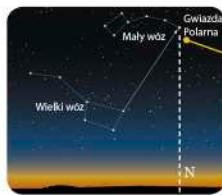
Cień w południe

Jeśli staniesz ok. godziny 12.00 tyłem do Słońca, z rękami rozłożonymi na boki, to twój cień wskaże kierunek północny, za plecami będzie południe, prawa ręka wskaże wschód, a lewa zachód.



Gwiazda Polarna

Gwiazdozbiór Wielkiego Wozu ułatwia odnalezienie Gwiazdy Polarnej widocznej na półkuli północnej. Znajduje się ona na przedłużeniu jednego z „boków wozu”.



Gwiazda Polarna świeci nad kierunkiem północnym.

Obserwacja obiektów przyrodniczych

Te metody pozwalają wyznaczyć przybliżony kierunek północny. Najlepiej jest przeprowadzić obserwacje kilku obiektów, aby wynik był najdokładniejszy.

Mech

Skały i pnie drzew są często bardziej porośnięte mchem od strony północnej.



Mrowiska

Naturalne mrowiska są zwykle bardziej spadziste od strony północnej.



Samotne drzewa

Konary samotnie stojącego drzewa mogą być mniej rozwinięte od strony północnej.



Zapamiętaj! To ważne!

Widnokrąg to obszar, który możemy objąć swoim wzrokiem.

Na róży kierunków są zaznaczone **kierunki** główne i pośrednie.

Granice widnokregu wyznacza **linia widnokregu**, czyli pozorna linia zetknięcia nieba z Ziemią.

Obserwacja niektórych elementów przyrody może pomóc określić **kierunek północny**.

Na linii widnokregu wyznaczono cztery główne **kierunki świata** umożliwiające orientację w terenie: północ (N), wschód (E), południe (S), zachód (W).



Sprawdź się!

1. Wyjaśnij, w jaki sposób obserwacja przyrody może pomóc w określeniu kierunków świata. Podaj dwa przykłady.
2. Wymień główne kierunki świata. Podaj ich nazwy oraz skróty polskie i międzynarodowe.

6. Jak wyznaczyć północ za pomocą przyrządów?

Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, co to jest gnomon i jak się nim posługiwać;
- ▶ poznasz zasadę działania kompasu;
- ▶ wyznaczysz kierunki świata za pomocą kompasu i gnomonu.

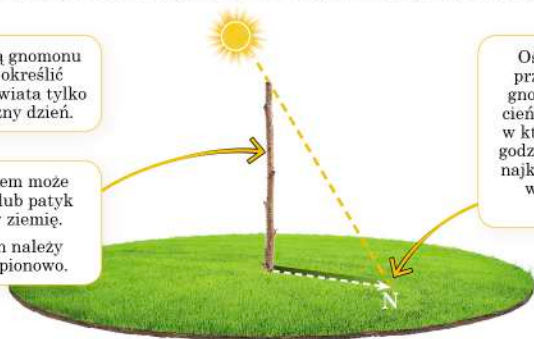
Gnomon

Najprostszy i prawdopodobnie najstarszy przyrząd do wyznaczenia północy jest **gnomon**, czyli dowolnych rozmiarów pręt lub patyk wbity pionowo w ziemię. Położenie Słońca w ciągu dnia się zmienia, więc zmienia się też kierunek i długość cienia rzucanego przez gnomon. Cień gnomonu w południe wskazuje kierunek północny.

Za pomocą gnomonu możesz określić kierunki świata tylko w słoneczny dzień.

Gnomonem może być pręt lub patyk wbity w ziemię. Gnomon należy ustawić pionowo.

Oświetlony przez Słońce gnomon rzuca cień. Kierunek, w którym około godziny 12 pada najkrótszy cień, wyznacza północ.





Działaj, badaj, obserwuj

25 MIN

Twoim celem będzie wyznaczenie kierunków geograficznych za pomocą gnomonu. Ważne! Pomiary najlepiej rozpocząć ok. godziny 11.45

Przygotuj: krótki, prosty patyk lub gnomon szkolny, karton, zegarek, sznurek, ołówek, taśmę mierniczą.

Wykonaj:

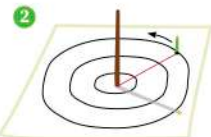
Krok 1

- ▶ Połóż karton na ziemi. W jego środku umieść pionowo patyk. Obserwuj cień rzucany przez gnomon. Zaznacz koniec cienia.



Krok 2

- ▶ Ze sznurka i ołówka zrób „cyrkiel” przywiązany do patyka. Ustaw na nim odległość równą długości obserwowanego cienia i narysuj okrąg.
- ▶ Skróć długość sznurka, narysuj w jego wnętrzu kilka mniejszych okręgów.



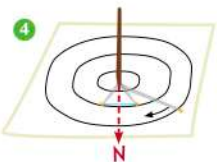
Krok 3

- ▶ Poczekaj, aż koniec rzucanego cienia dotknie jednego z kolejnych narysowanych okręgów. Zaznacz to miejsce.
- ▶ Obserwuj zmiany długości cienia gnomonu. Cień będzie zmieniał położenie i stał się coraz krótszy. Około godziny 12.00 cień będzie najkrótszy, później zacznie się wydłużać.
- ▶ Kiedy cień po raz drugi dotknie tego samego okręgu, zaznacz ten punkt.



Krok 4

- ▶ Linią prostą połącz punkty zaznaczone na tym samym okręgu, a następnie odśrodkuj środek między nimi (zmierz odległość odcinka i podziel przez 2).
- ▶ Środek połącz z miejscem wbicia gnomonu. Otrzymana linia wyznacza kierunek północ–południe. Po określeniu północy wskaż pozostałe kierunki świata.



Jak działa kompas?

Kompas pozwala wyznaczyć kierunki geograficzne bez względu na pogodę i porę dnia. To przyrząd, który składa się z małego lekkiego magnesu, tzw. **igły magnetycznej**, oraz tarczy z podziałką. Igła magnetyczna może się swobodnie obracać. Igła kompasu ustawionego poziomo wskazuje kierunek północny.

Podczas korzystania z kompasu trzeba pamiętać, że jego działanie może zostać zaburzone w pobliżu innych magnesów i przedmiotów ze stali oraz linii wysokiego napięcia.



Wyznaczanie północy za pomocą kompasu

- ▶ Połóż kompas poziomo np. na ławce lub na dłoni.
- ▶ Poczekaj, aż igła kompasu przestanie drgać.
- ▶ Obracaj kompasem tak, aby odpowiednio oznaczona część igły magnetycznej (najczęściej jej czerwona część) wskazała oznaczenie północy – N – na tarczy kompasu. Możesz teraz odczytać pozostałe kierunki geograficzne oznaczone na tarczy kompasu.



Zaskocz wiedzą!

Busola jest rozbudowaną wersją kompasu. Oprócz tarczy i igły magnetycznej posiada jeszcze przyrządy celownicze do wyznaczenia azymutu. Azymut to kąt między północą a kierunkiem, w którym chcemy iść. Busola może być wyposażona również w zwierciadło, linijkę, wbudowaną lupę, poziomiec, latarkę, a nawet krzesiwo do rozpalenia ogniska.



GPS

Obecnie do określania położenia w dowolnym punkcie na Ziemi stosuje się powszechnie system nawigacji satelitarnej – GPS (ang. *Global Positioning System*, czytaj: globol pozyszynin systym). Jest on wykorzystywany w samochodach, zegarkach, tabletach i smartfonach.

- ▶ Nawigacja jest bardzo przydatna w czasie podróży, kiedy chcemy szybko wyznaczyć trasę do punktu docelowego.
- ▶ GPS pozwala na lokalizację obiektów, które taki nadajnik posiadają, np. właściciele psów mogą przymocować nadajnik GPS do obroży i łatwo odnaleźć zgubionego pupila.



Aplikacja do nawigacji jest przydatna podczas pieszych i rowerowych wycieczek.

Zapamiętaj! To ważne!

Za pomocą **gnomonu** można wyznaczyć północ tylko w słoneczne dni w godzinach południowych.

Przyrządy służące do wyznaczenia kierunków geograficznych to **kompas i gnomon**.

Kompas umożliwia określenie północy bez względu na pogodę i porę dnia.

Magnesy, silne pole elektromagnetyczne oraz metalowe przedmioty znajdujące się w pobliżu kompasu mogą zakłócić jego działanie.



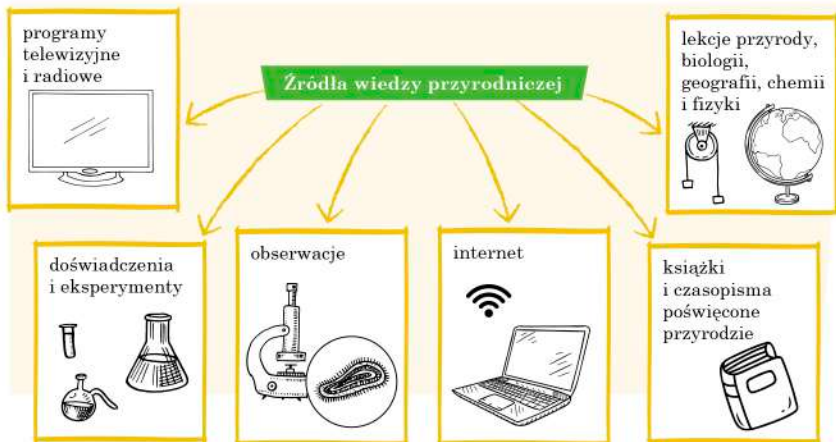
Sprawdź się!

1. Wyznacz kierunek północny za pomocą gnomonu.
2. Określ za pomocą kompasu, gdzie znajduje się kierunek północny. Porównaj wynik uzyskany za pomocą gnomonu i kompasu.
3. Zastanów się, w jakim kierunku przesuwają się cień gnomonu. Czy jest możliwe, aby w twoim miejscu zamieszkania cień gnomonu był skierowany na południe?

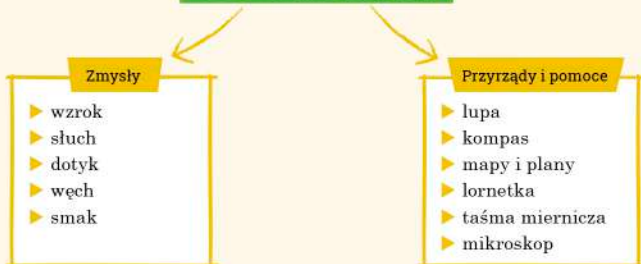
PODSUMOWANIE DZIAŁU I

Badam i poznaję przyrodę

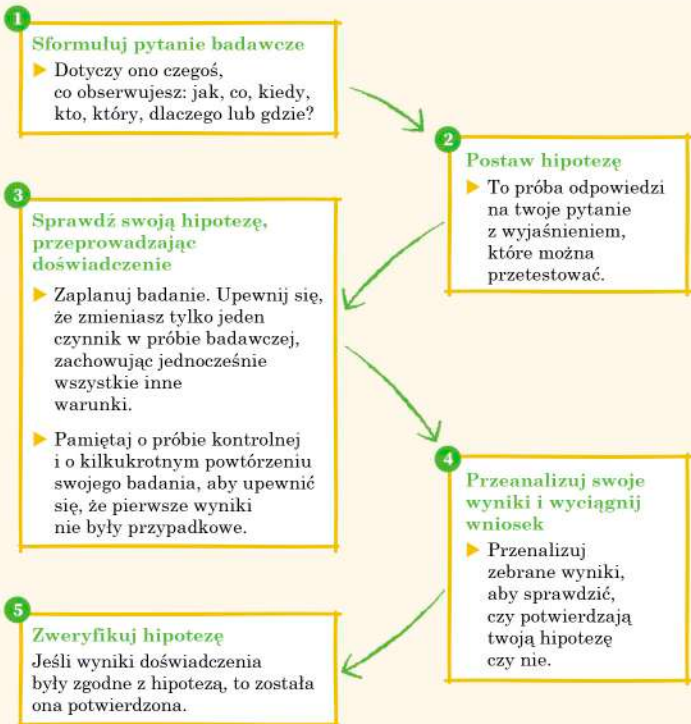
Poznanie przyrody



Obserwowanie przyrody



Doświadczenia



Stany skupienia substancji



Właściwości ciał stałych



Widnokrąg

Widnokrąg to obszar w zasięgu wzroku, rozciągający się wokół obserwatora będącego na otwartej przestrzeni.



Kierunki geograficzne



Wyznaczanie północy

Przyrządy

- ▶ gnomon
- ▶ kompas

Obserwacja otoczenia

- ▶ Gwiazda Polarna
- ▶ cienie obiektów w południe
- ▶ korona samotnie stojącego drzewa
- ▶ mech na drzewie i skałach
- ▶ kształt mrowiska



Jak narysować widnokrąg?

Podczas wykonywania tego zadania zaobserwujesz dokładny przebieg linii widnokregu oraz widoczne na niej obiekty.

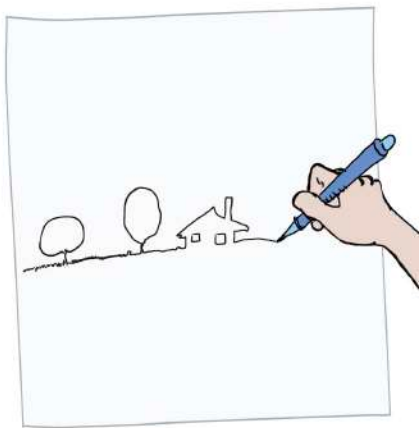
Zadanie najlepiej wykonać w parach.

Potrzebne materiały:

- ▶ przeźroczysta, sztywna folia, np. do laminarek, mazak permanentny.

Wykonanie:

1. Wybierz miejsce obserwacji poza centrum miejscowości, aby jak najmniej obiektów zasłaniało widnokrąg. Jeśli to możliwe, znajdź miejsce położone na wzniesieniu lub punkt widokowy.
2. Poproś, aby druga osoba trzymała przed twoimi oczami folię.
3. Za pomocą mazaka zaznacz na folii linię widnokregu, którą widzisz przez folię, dorysuj widoczne na widnokregu obiekty, np. budynki i drzewa.



Odpowiedz na pytania:

- A. Jak wygląda linia widnokregu? Czy jest prosta?
- B. Jak wiele obiektów zasłania linię widnokregu?
- C. Co trzeba by zrobić, aby zobaczyć całą linię widnokregu w kształcie okręgu?

Jak wykonać zielnik

Potrzebne materiały:

- ▶ blok techniczny, ręczniki papierowe lub gazety, przewodnik do rozpoznawania roślin.

Wykonanie:

Część I – zbiór i suszenie roślin

1. Rośliny zbieraj w miejscach naturalnych, ale nie na terenach chronionych – rezerwachatach i parkach narodowych. Nie zbieraj roślin chronionych ani trujących. Do rozpoznania gatunku rośliny użyj przewodnika do rozpoznawania roślin. Porównaj wygląd zebranych roślin z fotografiami w przewodniku. Zwróć uwagę na ogólny wygląd rośliny, kształt liści, kwiatów i owoców.
2. Staraj się, aby rośliny były jak najbardziej kompletne – jeśli to możliwe z kwiatami i korzeniami.
3. Każdą roślinę rozłóż tak, aby jak najwięcej cech było widocznych, i umieść między warstwami papieru chłonnego wodę, np. ręcznikami papierowymi, starymi gazetami. Tak przygotowaną roślinę przyciśnij czymś ciężkim, np. grubą książką.
4. Rośliny susz w ciepłym i suchym miejscu.
5. Co kilka dni wymieniaj papier pochłaniający wilgoć z roślin i sprawdzaj stan roślin. Suszenie może trwać nawet kilka tygodni.

Część II – wykonanie kart zielnikowych

1. Przygotuj tyle kartek z bloku technicznego, ile masz wysuszonych okazów roślin.
2. Do każdej rośliny przygotuj etykietę według wzoru i umieść ją w prawym dolnym rogu karty.
3. Na jednej karcie zielnikowej umieść rośliny tylko jednego gatunku. Przyklej je małymi paskami papieru. Nie należy używać taśmy klejącej. Gotowe karty zielnika najlepiej przechowywać w tekturowej teczce.

Gatunek:

Miejsce zbioru:

Data zbioru:

Zebrał i oznaczył:

Odpowiedz na pytania:

- A. Czym różnią się okazy roślin z zielnika od żywych roślin?
- B. Zakryj etykiety zielnika. Czy jesteś w stanie rozpoznać gatunki zasuszonych okazów? Ile roślin udało ci się rozpoznać?

DZIAŁ



ŚRODOWISKO ŻYCIA ORGANIZMÓW

Środowiska
wodne i lądowe

Różnorodność
organizmów

Przystosowania
organizmów do
środowiska

O czym
to
będzie?



1. Jak dzielimy organizmy?



Podczas lekcji:

- ▶ poznasz królestwa organizmów;
- ▶ dowiesz się, jakie cechy mają organizmy;
- ▶ dowiesz się, jak dzieli się organizmy.

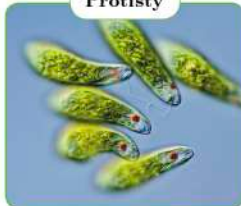
Królestwa organizmów

Organizmy zamieszkujące naszą planetę różnią się budową, sposobem odżywiania oraz innymi cechami. Podzielono je na **pięć królestw**. Osobną grupę stanowią wirusy, np. wirus grypy. Nie mają one cech organizmów żywych, dlatego nie należą do żadnego z królestw organizmów.

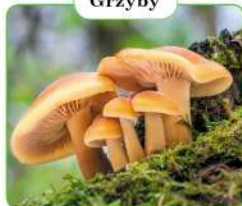
Bakterie



Protisty

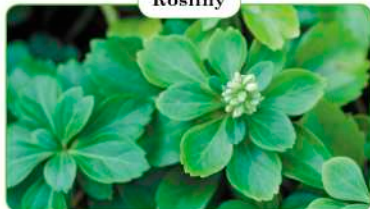


Grzyby



Królestwa organizmów

Rośliny



Zwierzęta



Organizmy są żywe, czyli jakie?

Organizmy różnią się wieloma cechami od nieożywionych elementów przyrody. Każdy organizm wykonuje **czynności życiowe**. Na przykładzie swojego ciała określ, jakie cechy wyróżniają organizmy.

Oddychanie



Czynności życiowe
to zbiór cech,
po których poznasz,
czy dany obiekt
można zaliczyć
do organizmów.

Wydalanie



Odżywianie się



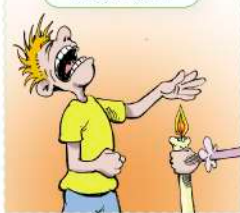
Poruszanie się



Wzrost
i rozwój



Reagowanie
na bodźce



Rozmnażanie
się



Organizmy są zbudowane z komórek

Ważną cechą charakterystyczną organizmów jest to, że są one zbudowane z komórek. Aby je dostrzec, potrzebne są przyrządy badawcze, np. mikroskop. Jeśli odpowiednio powiększy się fragment dowolnego organizmu, można zaobserwować, że składa się on z małych „cegielek”, czyli **komórek**. Wszystkie organizmy są z nich zbudowane.



Komórka
to podstawowa
jednostka, z której
są zbudowane
organizmy.



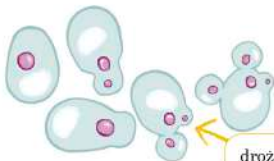
Komórka budująca
liście rośliny



Na Ziemi żyje wiele milionów organizmów. Uczeń dzieli je na dwie grupy w zależności od liczby komórek budujących organizm.

Organizmy jednokomórkowe

Są zbudowane tylko z jednej komórki. Do tej grupy należą wszystkie bakterie i większość protistów. Jednokomórkowe są również drożdże, czyli grzyby, które być może znasz z zastosowania w kuchni, np. do wypieku ciast.



drożdże

Organizmy wielokomórkowe

Są zbudowane z wielu komórek. Często mają duże rozmiary, np. rośliny, zwierzęta i grzyby, które znasz ze swojego otoczenia.



komórki cebuli

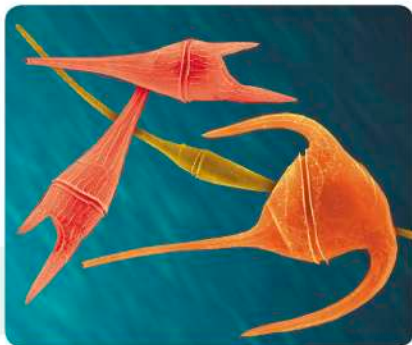


Zaskocz wiedzą!

Organizmy jednokomórkowe, chociaż niewidoczne gołym okiem, są bardzo liczne. Litr wody morskiej może zawierać:

- ▶ około 1 miliarda bakterii,
- ▶ około 1,5 miliona innych organizmów jednokomórkowych.

Bruzdnice to jednokomórkowe protisty zamieszkujące wody słodkie.



Zapamiętaj! To ważne!

Świat organizmów dzieli się na pięć królestw – bakterie, protisty, grzyby, rośliny, zwierzęta.

Każdy organizm jest zbudowany z **komórek** oraz wykonuje **czynności życiowe** – poruszanie się, oddychanie, odżywianie się, rozmnażanie się, wydalanie, reagowanie na bodźce, wzrost.



Sprawdź się!

1. Wymień wszystkie królestwa organizmów.
2. Wymień czynności życiowe organizmów.
3. Wyjaśnij, czym jest komórka.
4. Zaplanuj i przeprowadź obserwację, której celem jest zaobserwowanie jak największej liczby czynności życiowych wybranej rośliny doniczkowej. Wykonaj notatkę z obserwacji.

2. Jak odżywiają się organizmy?

Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, czym się różnią organizmy samożywne od organizmów cudzożywnych;
- ▶ poznasz proces fotosyntezy;
- ▶ poznasz przystosowania zwierząt do zdobywania pokarmu.

Organizmy samożywne i cudzożywne

Każdy organizm się odżywia, ale nie każdy potrafi sam sobie wytworzyć pokarm. Organizmy można podzielić na **samożywne** i **cudzożywne**.

Organizmy samożywne

Same potrafią wyprodukować pokarm podczas procesów, które zachodzą w ich komórkach. Do organizmów samożywnych należą:

- ▶ rośliny,
- ▶ samożywne bakterie,
- ▶ niektóre protisty.



Organizmy cudzożywne

Muszą pobierać pokarm z otoczenia. Do organizmów cudzożywnych należą:

- ▶ zwierzęta,
- ▶ grzyby,
- ▶ protisty,
- ▶ bakterie.



Rodzaje organizmów cudzożywnych

Drapieżniki

Polują na inne zwierzęta i je zjadają.

Pasożyty

Czerpią pokarm z innych organizmów.

Roślinożercy

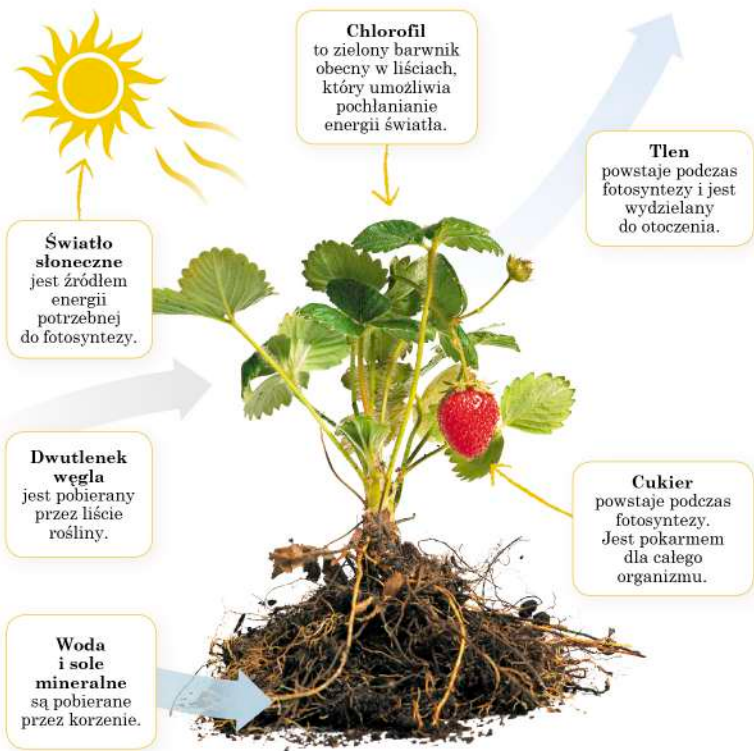
Odżywiają się pokarmem roślinnym.

Wszystkożercy

Odżywiają się pokarmem roślinnym i zwierzęcym.

Fotosynteza

Fotosynteza to sposób odżywiania większości organizmów samożywnych, np. roślin. Podczas tego procesu organizmy pobierają dwutlenek węgla z powietrza oraz wodę z gleby i przy udziale światła produkują pokarm, czyli cukier, oraz tlen.



Woda



Dwutlenek węgla

Światło

Tlen



Cukier

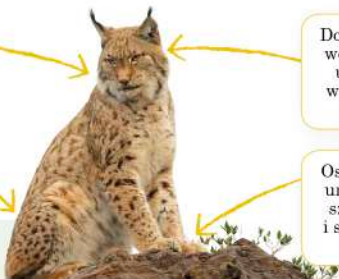
Zwierzęta drapieżne

Drapieżniki polują na ofiary, czyli inne zwierzęta, które następnie zjadają. Nie każde polowanie kończy się złapaniem ofiary. Aby móc jak najskuteczniej polować, drapieżniki wykształciły wiele przystosowań.

Silne kły pozwalają schwycić i rozszarpać ofiarę.

Umiejętność szybkiego i zwinnego biegu pozwala na skuteczny pościg za ofiarą.

Ryś to jeden z drapieżników, poluje głównie na sarny.



Dobry wzrok, węch i słuch ułatwiają wytopienie ofiary.

Ostre pazury umożliwiają szybki bieg i schwytanie ofiary.

Inne przystosowania do drapieżnictwa



Niektóre węże mają zęby jadowe, jadem zatrują ofiarę.



Żaby i ropuchy mają długie lepkie języki, którymi łapią ofiary.



Ptaki drapieżne mają zakrzywione dzioby i szpony do chwytania i rozszarpywania ofiary.

Pasożyty

Pasożyty mają przystosowania do czerpania pokarmu z ciała żywiciela.

Narządy głębowe kleszczy umożliwiają nacięcie skóry żywiciela i przyczepienie się do jego ciała.



Kleszcze to pasożyty, które odżywiają się krwią żywiciela.

Tyłna część ciała jest elastyczna, dzięki czemu może zmieścić dużą porcję pobranej krwi.

Zwierzęta roślinożerne

Pokarm roślinny może mieć różną postać, więc odżywiające się nim zwierzęta mają różne przystosowania do zdobywania pokarmu.



Zapamiętaj! To ważne!

Organizmy żywe dzielimy na samożywne i cudzożywne.

Przystosowania roślinożerców to m.in.: płaskie zęby, aparat gębowy owadów umożliwiający pobieranie pokarmu.

Przystosowania drapieżników to m.in.: kły, pazury, umiejętność szybkiego biegu, dobry wzrok, słuch i węch.

Sposobem produkcji pokarmu u organizmów samożywnych jest **fotosynteza**.



Sprawdź się!

1. Podaj nazwę procesu, podczas którego organizmy samożywne produkują sobie pokarm.
2. Wymień co najmniej trzy przystosowania drapieżników do ich sposobu odżywiania.

3. Jak wygląda życie w wodzie?



Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, czym jest środowisko i z jakich elementów jest zbudowane;
- ▶ poznasz cechy środowisk wodnych;
- ▶ poznasz różne rodzaje środowisk wodnych;
- ▶ nauczysz się rozróżniać naturalne i sztuczne zbiorniki wodne.

Środowisko

Przyroda jest wszędzie wokół nas. Należą do niej organizmy, o których wiesz już z poprzedniej lekcji, a także elementy nieożywione. Razem tworzą one **środowisko**. Są ze sobą powiązane i oddziałują na siebie nawzajem, co znaczy, że jakakolwiek zmiana w jednym z nich wpływa na całe środowisko. Człowiek również jest elementem przyrody.

Środowisko

Elementy ożywione

Organizmy, np.:

- ▶ rośliny, ▶ bakterie, ▶ protisty.
- ▶ zwierzęta, ▶ grzyby,



Elementy nieożywione

Wszystkie elementy, które nie są organizmami, np.:

- ▶ woda, ▶ opady, ▶ Słońce,
- ▶ wiatr, ▶ podłoże, ▶ powietrze.



Warunki życia w wodzie

Życie w wodzie różni się od życia na lądzie. Z pewnością wiesz, że chodzenie czy bieganie w wodzie nie jest tak łatwe jak wędrówka po lądzie. Wiesz też, że pod wodą człowiek nie może oddychać. Ludzie, podobnie jak inne zwierzęta lądowe, nie są przystosowani do życia w wodzie, ponieważ warunki tam panujące są zupełnie inne od tych panujących na lądzie.

W środowisku wodnym zawsze jest **mniej światła** niż na lądzie. Dodatkowo ilość światła zmniejsza się wraz z głębokością.

plytko
więcej światła

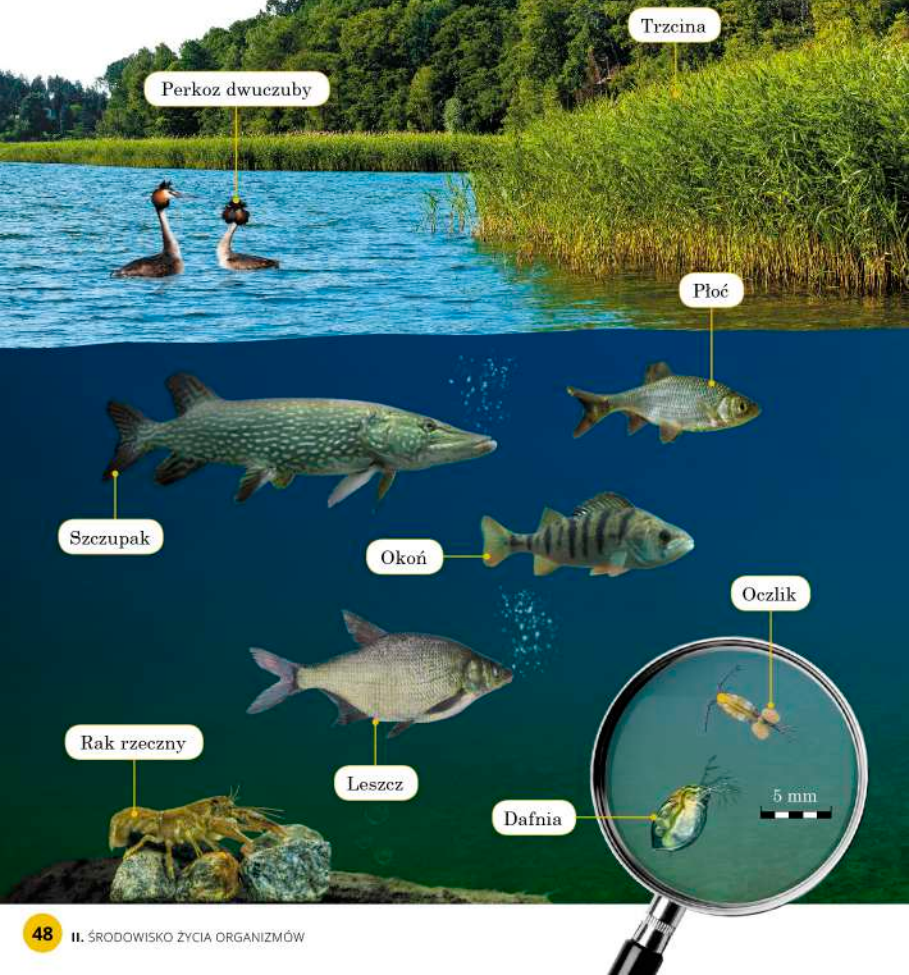
głęboko
mniej światła

Mala zawartość tlenu – gazu obecnego w powietrzu i wodzie, który jest potrzebny do oddychania dla większości organizmów.

Woda ma **większą gęstość** od powietrza, dlatego stawia większy **opór**, utrudnia ruchy poruszających się w niej obiektów.

Małe wahania temperatury, woda powoli się ogrzewa i powoli oddaje ciepło.

Mieszkańcy wód słodkich



Mieszkańcy wód słonych



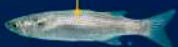
Mewa srebrzysta



Mewa siodłata



Siewnica



Śledź bałtycki



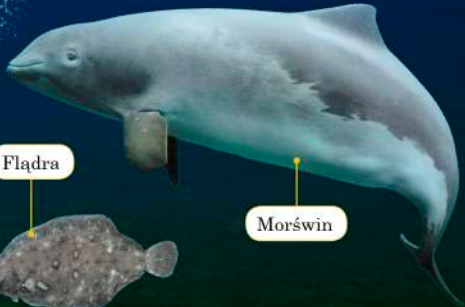
Dorsz



Chełbia modra



Flądra



Morświn



Foka szara

Rodzaje środowisk wodnych

Zbiorniki wodne różnią się głębokością i zawartością soli rozpuszczonych w wodzie. Ważne jest też, czy woda w zbiorniku płynie czy stoi. Od tych cech zależą warunki życia organizmów zamieszkujących dany zbiornik.

Środowiska wodne

Słonowodne

Tworząca je woda zawiera tak dużą ilość rozpuszczonych soli, że w smaku jest słona.

Należą do nich:

- ▶ morza,
- ▶ oceany.



Słodkowodne

Tworząca je woda zawiera na tyle małą ilość rozpuszczonych soli, że w smaku jest neutralna.

Płynące

Tworząca je woda płynie.

Należą do nich:

- ▶ rzeki,
- ▶ strumienie i potoki.



Stojące

Tworząca je woda nie płynie.

Należą do nich:

- ▶ jeziora,
- ▶ stawy,
- ▶ bagna.



Zbiorniki naturalne i sztuczne

Zbiorniki wodne różnią się też swoim pochodzeniem. Mogą być naturalne, czyli utworzone przez naturę, oraz sztuczne, czyli wybudowane przez człowieka.

Zbiorniki sztuczne

Można je poznać po uregulowanej, równej linii brzegowej. Zazwyczaj jest w nich mniejsza liczba różnych gatunków organizmów niż w zbiornikach naturalnych.

Do zbiorników sztucznych należą:

- ▶ stawy hodowlane, stawy w parkach;
- ▶ sztuczne jeziora, zbiorniki retencyjne;
- ▶ ozdobne oczka wodne.

Zbiorniki naturalne

Naturalne jeziora i stawy często mają nieregularne brzegi. Są one mieszkaniem dla większej liczby różnych organizmów niż zbiorniki sztuczne.

Do zbiorników naturalnych należą:

- ▶ naturalne jeziora;
- ▶ naturalne stawy;
- ▶ bagna.

Zapamiętaj! To ważne!

Środowisko to wszystkie **ożywione i nieożywione** elementy przyrodnicze.

Środowiska wodne mogą być **naturalne** lub **sztuczne**.

Cechy środowisk wodnych to: mała ilość światła słonecznego, mała ilość tlenu, stabilna temperatura oraz duża gęstość, która powoduje opór, czyli utrudnia ruchy.

Środowiska wodne dzieli się na **słodkowodne** i **słonowodne**.

Środowiska wód słodkich dzieli się na **wody stojące** oraz **wody płynące**.



Sprawdź się!

1. Wymień nieożywione elementy środowiska przyrodniczego.
2. Podaj trzy cechy środowisk wodnych.
3. Podaj przykład środowiska słodkowodnego wód płynących.

4. Jak wygląda życie na lądzie?

Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, jakie czynniki warunkują życie na lądzie;
- ▶ poznasz różnorodne środowiska lądowe;
- ▶ dowiesz się, jakie organizmy zamieszkują środowiska pustyni i gór.

Warunki życia na lądzie

Życie na lądzie jest ci dobrze znane, ponieważ człowiek jest gatunkiem lądowym. Jakie dokładnie są warunki życia w środowiskach lądowych?

Dostęp do światła jest większy niż w środowiskach wodnych.

Powietrze ma mniejszą **gęstość** niż woda, więc stawia mały opór. Poruszanie się organizmów na lądzie jest łatwiejsze niż w wodzie.

Dostęp do wody jest ograniczony.

Pogoda jest zmienna, może pojawiać się **wiatr** oraz różne **rodzaje opadów**:

- ▶ deszcz,
- ▶ śnieg,
- ▶ grad.

Na lądzie występują różne rodzaje **podłoża**:

- ▶ gleba,
- ▶ skała,
- ▶ piasek,
- ▶ lód.

Duże wahania temperatury:

- ▶ w ciągu doby – w dzień jest cieplej niż w nocy;
- ▶ w ciągu roku – temperatura zmienia się w zależności od pory roku, zmiany te są różne w różnych częściach świata.

Różnorodność środowisk lądowych

Warunki życia na lądzie są zmienne. W różnych miejscach na Ziemi występują odmienne kombinacje warunków, dzięki czemu środowiska lądowe są bardzo różnorodne.

Pustynie gorące

Typowe dla tych terenów są wysokie temperatury, bardzo duże nasłonecznienie i mała ilość opadów. Podłożem jest piasek, lub żwir. Istnieją organizmy, które przystosowały się do tak trudnych warunków życia. Największe pustynie gorące znajdują się w Afryce.



Fenek ma duże uszy, przez które traci nadmiar ciepła.



Baobab magazynuje wodę w szerokim pniu.

Pustynie lodowe

Słowo „pustynia” określa teren bardzo ubogi w organizmy. Pustynie lodowe to tereny pokryte grubą warstwą lodu. Temperatura przez cały rok jest tam ujemna, pada wyłącznie śnieg.

Nie występują tam rośliny. Zwierzęta, które zamieszkują te tereny, zdobywają pokarm przeważnie w morzu.



Foka ma grubą warstwę tłuszczu, która chroni ją przed zimnem.



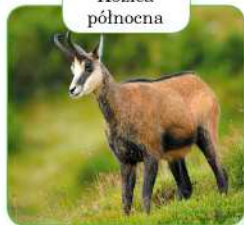
Niedźwiedzie polarne mają grube futro, które chroni je przed zimnem.

Góry

W górach warunki życia zmieniają się wraz z wysokością. W wysokich partiach gór temperatura jest niższa, dostęp do wody ograniczony, często wieją tu silne wiatry. Organizmy zamieszkujące środowisko gór przystosowały się do tych warunków.

Góry znajdują się na wszystkich kontynentach. W Polsce rozciągają się wzdłuż południowej granicy. **Najwyższe polskie góry to Tatry.** Zwierzętami charakterystycznymi dla Tatr są kozica i świstak. Tereny górskie zamieszkują też zwierzęta znane nam z terenów nizinnych, np. lisy, rysie, wilki, niedźwiedzie. Rośliny typowe dla naszych gór to: dziewięciśń bezłodygowy, szafran spiski (krokus), szarotka alpejska, rojnik górski.

Kozica
północna



Świstak
tatrzański



Szarotka
alpejska

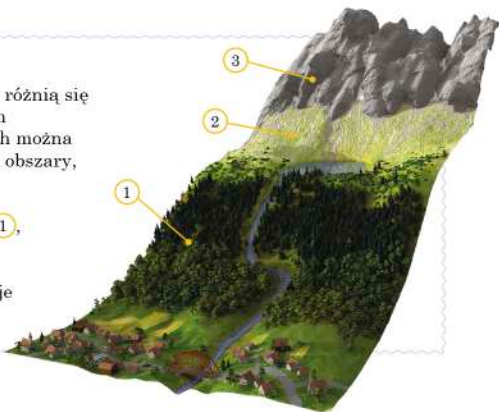


Rośliny i zwierzęta żyjące w Tatrach.



Zaskocz wiedzą!

Warunki życia w górach zależą od wysokości. Rosnące tu rośliny różnią się wymaganiami i przystosowaniem do trudnych warunków. W górach można wyróżnić **piętra roślinności**, czyli obszary, na których występują rośliny o podobnych wymaganiach. Dolne partie gór porastają lasy **(1)**, wyżej są łąki **(2)**. Na szczytach przeważają skały, a roślinność jest tu nieliczna lub nie występuje wcale **(3)**.



Środowiska naturalne i sztuczne

Naturalne środowiska rozwijały się bez udziału człowieka. Obecnie działania człowieka wywierają wpływ na wygląd i skład wielu środowisk lądowych, dlatego środowiska można podzielić na naturalne i sztuczne.

Środowiska naturalne

Wpływ człowieka na te środowiska jest minimalny, np.:

- ▶ naturalne lasy,
- ▶ górskie łąki,
- ▶ bagna i tereny podmokłe.



Środowiska sztuczne

Człowiek cały czas wywiera na nie wpływ, np.:

- ▶ sady,
- ▶ pola uprawne,
- ▶ parki,
- ▶ tereny miejskie i wiejskie.



Zapamiętaj! To ważne!

Cechy środowisk lądowych to: mały dostęp do wody, duże wahania temperatur i duży dostęp do światła.

Organizmy pustyni gorących i lodowych przystosowały się do życia w trudnych warunkach. W górach warunki zależą od wysokości.

Środowiska dzieli się na naturalne i sztuczne, w zależności od wpływu na nie człowieka.



Sprawdź się!

1. Omów warunki życia na łądzie.
2. Wymień trzy rośliny, które spotkasz w polskich górach.
3. Wyjaśnij, czym różnią się środowiska sztuczne od naturalnych.

5. Jak wygląda życie w lesie?



Podczas lekcji:

- ▶ poznasz warunki życia w lesie;
- ▶ nauczysz się rozróżniać warstwy lasu;
- ▶ poznasz organizmy zamieszkujące lasy;
- ▶ dowiesz się, jakie są rodzaje lasów.

Warunki życia w lesie

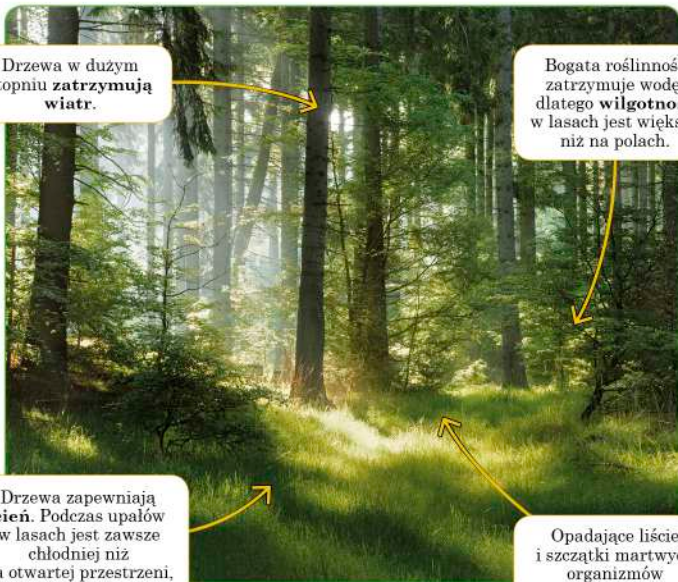
Las to środowisko, w którym przeważają drzewa. Jest także miejscem życia dla ogromnej liczby innych organizmów. Lasy to najbardziej bogate w organizmy środowiska lądowe. Jakie są warunki życia w lesie?

Drzewa w dużym stopniu **zatrzymują wiatr**.

Bogata roślinność zatrzymuje wodę, dlatego **wilgotność** w lasach jest większa niż na polach.

Drzewa zapewniają **cień**. Podczas upałów w lasach jest zawsze chłodniej niż na otwartej przestrzeni, np. na łące.

Opadające liście i szczątki martwych organizmów **użyźniają glebę**.



Las jest zbudowany z warstw

W lasach rosną bardzo różnorodne rośliny – jedne ogromne, jak drzewa, inne małe, jak mchy. W budowie lasu można wyróżnić cztery warstwy tworzone przez różne rośliny.



Najwyższą warstwę lasu tworzą **korony** różnych gatunków drzew liściastych i iglastych. Dociera tu dużo światła słonecznego, wieją silne wiatry, a wilgotność jest mała.



Podszyt składa się z krzewów i młodych drzew. Dociera tu mniej światła słonecznego niż do najwyższej warstwy lasu, wiatr jest mniej nasilony, a wilgotność jest większa.



Runo jest najniższą warstwą roślin. W warstwie tej jest mało światła, wiatr jest nieznaczny, a wilgotność duża.



Ściółka to warstwa opadłych liści, gałęzi, kawałków kory i innych szczątków martwych organizmów. Światło słoneczne prawie tu nie dociera, a wilgotność jest bardzo duża.

Rośliny żyjące w lesie

sosna



świerk



modrzew



grab



buk



lipa



jałowiec



kruszyna



bez czarny



zawilec



przyłuszczka



konwalia



wrzos



borówka



nerecznica



Zwierzęta żyjące w lesie

dzięcioł



kukulka



myszołów



wiewiórka



kuna



rzekotka



dzik



sarna



jeleń



borsuk



jeż



kleszcz



mrówka



kwietnica



zaskroniec



Rodzaje lasów

W lasach może rosnąć wiele różnych gatunków drzew. W zależności od tego, jakie drzewa przeważają w danym lesie, zalicza się go do jednego z poniższych rodzajów.

Lasy liściaste



Tworzone głównie przez drzewa liściaste, jak buki, dęby, graby, klony, olsze, lipy, jesiony.

Lasy iglaste



Tworzone głównie przez drzewa iglaste, jak sosny, świerki, jodły, modrzewie, cisy i jałowce.

Lasy mieszane



Tworzone zarówno przez drzewa iglaste, jak i liściaste. Drzewa z obu grup występują w podobnych ilościach.



Zaskocz wiedzę!

Sarna nie jest „żoną” jelenia! Samiec sarny nazywa się kozioł, a samica – koza. Samiec jelenia to byk, a samica to lania. Leśne ssaki kopytne są do siebie dość podobne. Samce zarówno saren, jak i jeleni noszą poroże przez większą część roku, co pozwala odróżnić je od samic.



Sarna

- ▶ Nie przekracza 100 cm wysokości, czyli jest nieco większa niż największe psy.
- ▶ Sierść koloru brązowego, na pośladkach ma białą plamę.



Jeleń

- ▶ Wysokość jelenia dochodzi do 140 cm, czyli jest prawie tak wysoki jak krowa.
- ▶ Całe zwierzę ma sierść koloru brązowego.

Zapamiętaj! To ważne!

Warunki panujące w lesie to: cień (małe nasłonecznienie), duża wilgotność, małe podmuchy wiatru.

Rośliny w lesie tworzą **warstwy**: ściółkę, runo, podszyt oraz warstwę koron drzew.

Lasy są miejscem życia dla wielu zwierząt.

Lasy dzieli się na: **liściaste**, **iglaste** i **mieszane**.



Sprawdź się!

1. Wyjaśnij, dlaczego w lesie jest większa wilgotność niż na łąkach.
2. Wymień warstwy lasu.

6. Dlaczego lasy są nam potrzebne?

Podczas lekcji:

- ▶ poznasz wybrane grzyby jadalne i trujące;
- ▶ nauczysz się rozpoznawać wybrane drzewa;
- ▶ dowiesz się, jakie funkcje pełnią lasy.

Grzyby – leśne dary

Grzyby to cudzożywne organizmy zamieszkujące różne środowiska, nie tylko lasy. W lasach występują w warstwie runa, mogą również rosnąć na pniach martwych drzew. W przyrodzie grzyby rozkładają szczątki martwych organizmów. Wiele grzybów współpracuje z roślinami, którym pomaga czerpać wodę i sole mineralne z gleby.

Grzyby jadalne zbiera się przeważnie w lasach i na łąkach. Niektóre z nich, np. pieczarki lub boczniki, są hodowane. Z niektórych grzybów pozyskuje się substancje służące do produkcji leków. Najbezpieczniej jest zbierać tylko te grzyby, które się dobrze zna. Zawsze zbieraj grzyby razem z osobą dorosłą i spożywaj je tylko po ugotowaniu.

Grzyby jadalne



borowik szlachetny



podgrzybek brunatny



pieprznik jadalny (kurka)



maślak zwyczajny

Grzyby trujące



muchomor czerwony



muchomor szromotnikowy



piestrzenica kasztanowata

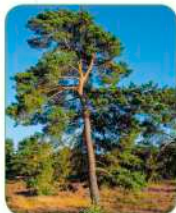


lisówka pomarańczowa

Drzewa

W Polsce lasy naturalne występują w niewielu miejscach. Większość lasów jest zagospodarowana, czyli leśnicy sadzą w nich młode drzewka, decydują o tym, które drzewa należy wyciąć, i dbają o wszystkie organizmy żyjące w lasach. Aby nauczyć się rozpoznawać drzewa, należy zwracać uwagę na kształt liści, owoce, szyszki, korę oraz ogólny wygląd drzewa.

Drzewa iglaste



sosna



jodła



modrzew



świerk



Drzewa liściaste



dąb



brzoza



wierzba



buk



Lasy są bardzo ważne

Lasy odgrywają bardzo ważną rolę zarówno w środowisku, jak i w gospodarce człowieka.

W środowisku

- ▶ Produkcja tlenu – rośliny w procesie fotosyntezy wytwarzają tlen, który jest potrzebny większości organizmom do życia. Dlatego lasy nazywamy zielonymi płucami.
- ▶ Zatrzymywanie wód opadowych.
- ▶ Miejsce życia wielu organizmów.
- ▶ Zatrzymywanie wiatrów.
- ▶ Ochładzanie powierzchni ziemi.



W gospodarce człowieka

- ▶ Źródło drewna do wyrobu mebli, papieru i elementów konstrukcyjnych w budownictwie.
- ▶ Miejsce wypoczynku i rekreacji.
- ▶ Źródło grzybów i owoców leśnych, jak jagody, jeżyny, poziomki i maliny.



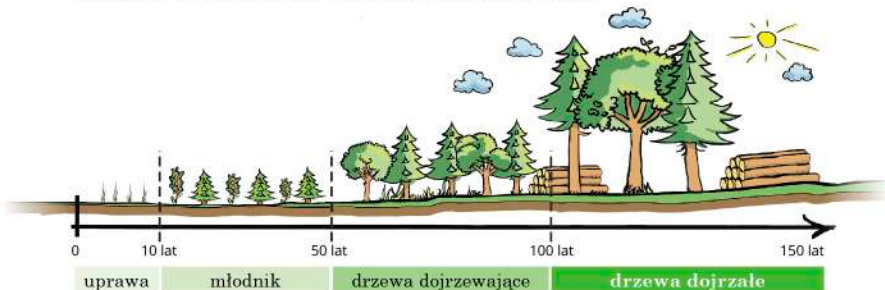
Zasady zachowania się w lesie

Lasy to wspaniałe miejsce na wycieczki i spacer. Podczas pobytu w lesie pamiętaj, żeby stosować się do następujących zasad:

- ▶ nie zaśmiecaj lasu,
- ▶ nie puszczaj wolno swojego psa,
- ▶ nie niszczyć roślinności,
- ▶ nie płoszyć zwierząt,
- ▶ nie hałasuj,
- ▶ nie używaj otwartego ognia,
- ▶ biwakuj tylko w miejscach do tego przeznaczonych,
- ▶ samochód zawsze zostawiaj na wyznaczonym parkingu.

Lasy potrzebują ochrony

Lasy są bardzo cennymi środowiskami. Niestety, rozwój cywilizacji, zapotrzebowanie na papier, drewno i ziemię pod uprawy powodują, że lasy znikają z powierzchni Ziemi. Naturalne lasy porastające Ziemię rozwijały się przez setki lat. Odnowa wyciętego lasu zajmuje około stu lat, dlatego ochrona lasów jest bardzo ważna.



Zapamiętaj! To ważne!

Można zbierać tylko te **grzyby jadalne**, które się dobrze rozpoznaje.

W lasach spotykamy **drzewa iglaste** – sosna, świerk, modrzew, jodła oraz **liściaste** – dąb, buk, grab, brzoza, lipa.

Lasy są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania środowiska i gospodarki człowieka.



Sprawdź się!

1. Wymień trzy przykłady grzybów jadalnych.
2. Wyjaśnij, dlaczego lasy są nam potrzebne.
3. Omów zasady zachowania się podczas spaceru w lesie.

7. Czym różni się łąka od pola uprawnego?

Podczas lekcji:

- ▶ poznasz warunki życia na polach i łąkach;
- ▶ dowiesz się, czym się różni łąka od pola uprawnego;
- ▶ poznasz rolę łąk i pól;
- ▶ nauczysz się rozpoznawać organizmy zamieszkujące łąki i pola.

Warunki życia na łąkach i polach

Łąki i pola to środowiska, w których nie występują drzewa, dlatego panują na nich inne warunki życia niż w lesie.

Wspólne cechy pól i łąk to:

- ▶ bardzo duża ilość światła słonecznego,
- ▶ silne wiatry,
- ▶ mała wilgotność (mniejsza niż w lesie rosnącym na takim terenie).

Łąka

- ▶ Duża różnorodność roślin.
- ▶ Rośliny w większości rozsiewają się same.
- ▶ Miejsce życia wielu zwierząt, w tym owadów zapylających.



Pole uprawne

- ▶ Mała różnorodność roślin, zazwyczaj jeden gatunek.
- ▶ Człowiek decyduje, jakie rośliny będą rosły na polu i ogranicza rozwój pozostałych.



Rola łąk i pól uprawnych

Zarówno łąki, jak i pola są źródłem pokarmu dla człowieka i hodowanych przez niego zwierząt.



Pastwisko jest miejscem żywienia zwierząt hodowlanych, jak owce (na zdjęciu), krowy, konie.



Łąka koszona przez rolnika jest źródłem siana, które będzie karmą dla zwierząt w czasie zimy.



Pole uprawne dostarcza różnorodnych roślin jadalnych, np.: zboża, ziemniaki, kapusta (na zdjęciu) i inne.



Na łąkach można spotkać rzadkie gatunki roślin, jak storczyki, np. kukułka szerokolistna (na zdjęciu).



Z łąk zbiera się zioła stosowane w lecznictwie, np. rumianek i dziurawiec (na zdjęciu).



Łąki i pola są miejscem życia wielu zwierząt. Liczne rośliny łąkowe są źródłem pokarmu dla pszczoł (na zdjęciu).



Zaskocz wiedzą!

Coraz częściej w miastach zakłada się łąki kwietne zamiast trawników. Takie łąki są ozdobą, nie wymagają częstego koszenia, potrzebują rzadszego podlewania niż trawniki. Jest to miejsce życia wielu organizmów, w tym owadów zapylających.



Organizmy mieszkające na łąkach i polach

dziurawiec



rumianek



skowronek



pszenica



krwawnik



żaba



pszczola



owies



chaber



myszarka



jęczmień



rzepak



mak



kuropatwa



żyto



kukurydza





Działaj, badaj, obserwuj

10 MIN

Niektóre rośliny są źródłem cennych surowców, np. olejów jadalnych. W tym doświadczeniu nauczysz się rozpoznawać nasiona zawierające olej.

Przygotuj: ręcznik papierowy, małą deskę do krojenia lub płaski kamień, nasiona rzepaku lub słonecznika oraz pszenicy lub innego zboża.

Wykonaj:

- ▶ Na ręcznik papierowy wysyp kilka ziaren przygotowanych zbóż.
- ▶ Przykryj nasiona ręcznikiem papierowym.
- ▶ Na wierzchu połóż deskę do krojenia i mocno naciśnij. Musisz użyć dużej siły, żeby zgnieść nasiona. Możesz też ubijać nasiona płaskim kamieniem.
- ▶ Powtórz te czynności ze wszystkimi nasionami.
- ▶ Zdejmij ręczniki papierowe z nasion i odczekaj dziesięć minut. Porównaj ślady pozostawione na ręcznikach.



Wykonaj polecenie:

Wymień nazwy roślin, których nasiona pozostawiły na ręcznikach tłuste plamy.

Zapamiętaj! To ważne!

Warunki życia na łąkach i polach to: duże nasłonecznienie, silne wiatry, mała wilgotność.

Na łąkach jest duża różnorodność roślin. **Na polach** rośnie zazwyczaj jeden gatunek roślin.

Łąki i pola uprawne to **źródło** pożywienia dla ludzi i zwierząt.

Łąki i pola uprawne są **miejsmem** życia wielu zwierząt.



Sprawdź się!

1. Omów różnice pomiędzy polem uprawnym a łąką.
2. Określ, jaką rolę w życiu człowieka odgrywają pola uprawne.
3. Wymień trzy zwierzęta, które możesz spotkać na łące.

8. Jakie organizmy mieszkają blisko człowieka?

Podczas lekcji:

- ▶ zrozumiesz, jaki wpływ ma człowiek na otaczającą go przyrodę;
- ▶ poznasz organizmy, które żyją blisko człowieka;
- ▶ nauczysz się rozpoznawać organizmy, których należy unikać.

Wpływ człowieka na przyrodę

Setki lat temu większość terenów Europy pokrywały lasy, a osiedla ludzi były niewielkie. Z czasem liczba ludności zaczęła rosnąć. Ludzie przekształcali otaczające ich środowisko, aby dostosować je do swoich potrzeb. Wpływ człowieka na środowisko cały czas postępuje.

- ▶ Lasy są wycinane, aby zastąpić je polami uprawnymi i pastwiskami.
- ▶ Powstają nowe miasta i łączące je drogi.
- ▶ Tereny bagienne są często osuszane.
- ▶ Brzegi rzek są regulowane. Zwiększa się zanieczyszczenie rzek.
- ▶ Na naturalnych rzekach powstają tamy i sztuczne zbiorniki wodne.
- ▶ Autostrady i szerokie drogi przecinające naturalne środowiska są barierami dla wędrujących zwierząt.



Środowisko antropogeniczne
to środowisko przekształcone przez człowieka.

Wygląd ludzkich osiedli bardzo się zmienił na przestrzeni dziejów. Dawne osady były wtopione w naturalny krajobraz i zawierały dużo zieleni. Współczesne miasta mają wiele wysokich budynków, a zieleń miejska często jest ograniczona.



Rekonstrukcja dawnej osady



Współczesne miasto – Warszawa

Zwierzęta towarzyszące człowiekowi

Środowisko przekształcone przez człowieka jest miejscem życia dla wielu organizmów. Niektóre z nich przystosowały się do życia w pobliżu ludzkich osad, np. bociany często zakładają gniazda na dachach budynków na wsiach. Niektóre leśne zwierzęta przychodzą do miast w poszukiwaniu pokarmu, inne stały się mieszkańcami miast.



Wróbel pospolity



Wrona siwa



Sroka zwyczajna



Kuna domowa



Jeż zachodni



Lis rudy

Ludzie udomowili wiele gatunków zwierząt – początkowo osławiali dzikie zwierzęta i trzymali je w swoich osadach. Stopniowo cechy zwierząt hodowanych przez człowieka zmieniały się i coraz bardziej różniły od cech dzikich przodków. W ten sposób powstały nowe gatunki, np. pies domowy, bydło domowe, kura domowa. W podobny sposób człowiek wyhodował zboża i inne rośliny uprawne.



Zaskocz wiedzą!

Dzikim przodkiem bydła domowego, np. krowy, był **tur leśny**. Żył w lasach, wyglądem przypominał niektóre rasy bydła. Zwierzę to wymarło w XVII w. Czaszkę тура można obejrzeć m.in. w Muzeum Narodowym w Kielcach oraz w Muzeum Mineralów i Skamieniałości w Świętej Katarzynie.



Niebezpieczne zwierzęta

Niektóre zwierzęta i rośliny spotykane w mieście lub podczas wycieczki do lasu mogą być niebezpieczne, w kontakcie z nimi zawsze należy zachować ostrożność.

Użądlenie przez osę lub szerszenia jest bolesne, a dla osoby uczulonej na ich jad może być śmiertelne. Te dwa owady są agresywne i często dochodzi do użądlenia. Pszczoły i trzmiele żądla znacznie rzadziej.

Dzikie zwierzęta boją się zazwyczaj człowieka. Jeśli podczas wycieczki spotkasz lisa, wiewiórkę lub inne zwierzę, które się ciebie nie boi, zachowaj dużą ostrożność i nie zbliżaj się do niego. Może być chore na wściekliznę. Takie zwierzę może nieoczekiwanie zaatakować i ugryźć. Konieczne jest wtedy natychmiastowe leczenie, aby zapobiec rozwojowi wścieklizny u człowieka.

osa



18 mm
rozmiar rzeczywisty

- ▶ nieowłosiona,
- ▶ charakterystyczne żółto-czarne ubarwienie.

pszczoła



15 mm
rozmiar rzeczywisty

- ▶ przednia część ciała pokryta włoskami,
- ▶ ubarwienie żółtobrunatne lub żółtoszare.

Owady jadowite

szerszeń



35 mm
rozmiar rzeczywisty

- ▶ większy od osy,
- ▶ ubarwienie żółto-czarne z rudymi plamami na głowie i tułowiu.

trzmień



17 mm
rozmiar rzeczywisty

- ▶ ciało pokryte włoskami,
- ▶ ubarwienie czarne z żółtymi pasami.

Trujące grzyby i rośliny

Pewne gatunki grzybów i roślin bronią się przed zjadaniem przez wytworzenie trucizny, czyli substancji szkodliwej dla innych organizmów. Pamiętaj, aby nigdy nie próbować jeść nieznanych ci roślin i grzybów. Grzyby i rośliny trujące można spotkać w parkach, ogrodach i lasach.

Barszcz
Sosnowskiego



Po dotknięciu wywołuje podrażnienie skóry i powstanie pęcherzy.

Muchomor
sromotnikowy



To śmiertelnie trujący grzyb.

Konwalia
majowa



Pięknie kwitnie, cała roślina jest silnie trująca.

Zapamiętaj! To ważne!

Środowiska antropogeniczne to środowiska przekształcone przez człowieka.

Niektóre organizmy często towarzyszą człowiekowi, np. wróbel, bocian biały, sroka czy kuna domowa.

Człowiek udomowił niektóre zwierzęta.

Zwierzęta jadowite mogą być niebezpieczne. Nie należy zjadać nieznanych roślin i grzybów.



Sprawdź się!

1. Wyjaśnij, co to jest środowisko antropogeniczne.
2. Wymień trzy negatywne skutki wpływu człowieka na przyrodę.
3. Podaj nazwy czterech zwierząt, które mieszkają blisko człowieka.
4. Wyjaśnij, czym jest udomowienie i podaj jego przykład.

9. Jak organizmy przystosowały się do życia w różnych środowiskach?

Podczas lekcji:

- ▶ poznasz przystosowania organizmów do życia w wodzie;
- ▶ poznasz przystosowania organizmów do życia na lądzie.

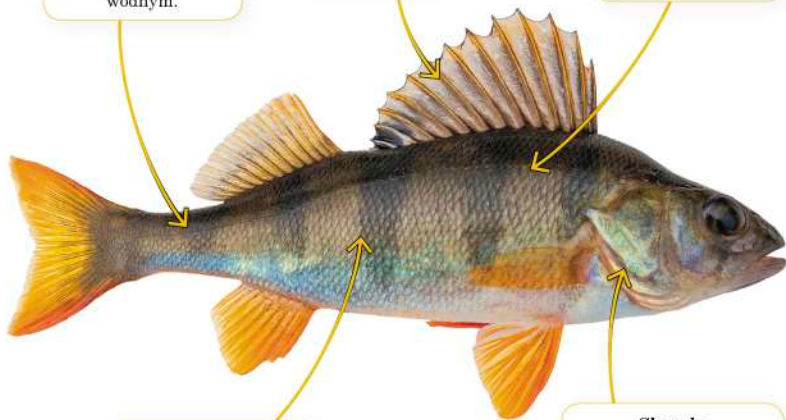
Przystosowania ryb do życia w wodzie

Z poprzednich lekcji wiesz, że warunki panujące w środowiskach wodnych są inne niż na lądzie. Organizmy wodne, np. ryby, mają wiele przystosowań do życia w wodzie.

Plaski, opływowy kształt ryby ułatwia jej poruszanie się w gęstym środowisku wodnym.

Płetwy umożliwiają poruszanie się w wodzie.

Linia boczna umożliwia odbieranie informacji o ruchach wody.



Ciało pokryte łuskami i śluzem jest śliskie, co zmniejsza opór wody.

Skrzela ukryte pod pokrywami służą do pobierania tlenu rozpuszczonego w wodzie.

Przystosowania innych organizmów do życia w wodzie

Inne organizmy związane ze środowiskiem wodnym mają wiele różnych przystosowań do życia w takim otoczeniu.

Przystosowania zwierząt

Zwierzęta, które dużo pływają, np. delfiny, foki, często mają **opływowy kształt ciała i kończyny przypominające płetwy**.

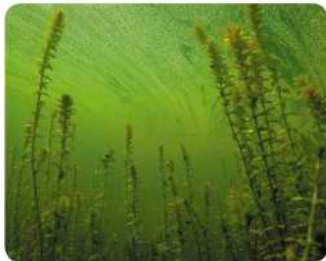


Zwierzęta, które pływają lub nurkują, np. kaczki, często mają **blonę pławną**, czyli fałd skóry między palcami. Wiele ptaków związanych z wodą natłuszcza **swoje pióra** substancją wydzielaną przez gruczoł kuprowy. Dzięki temu ich pióra nie nasiąkają wodą.



Przystosowania roślin

Rośliny wodne, np. moczarka kanadyjska, mają **giętkie i elastyczne łodygi**, które kołyszą się wraz z ruchem wody.



Niektóre rośliny wodne, np. grzybienie, mają szerokie liście, które unoszą się na powierzchni wody. Również kwiaty wielu roślin wodnych pływają na powierzchni wody.



Przystosowania organizmów do życia na lądzie

Ograniczony dostęp do wody

W wielu środowiskach lądowych dostęp do wody jest ograniczony, dlatego zwierzęta i rośliny muszą się chronić przed jej utratą. Często ich organizmy mają powłoki nieprzepuszczające wody.

Zwierzęta

Wiele zwierząt ma skórę. Weże mają skórę pokrytą łuskami.



Rośliny

Rośliny mają liście pokryte skórą.



Wahania temperatury

Na lądzie są duże wahania temperatury. Nocą jest zimniej niż za dnia. W różnych porach roku temperatura się zmienia. Organizmy lądowe mają wiele przystosowań do takich warunków.

Migracje sezonowe

Wiele ptaków odlatuje do cieplejszych regionów świata, np. bociany.



Zrzucanie liści na zimę

Rośliny zrzucają liście na zimę lub przeczekują ten okres w postaci cebul, kłaczki i nasion.



Pokrycie ciała

Wiele zwierząt lądowych ma skórę pokrytą piórami lub futrem, które chronią przed utratą ciepła.



Sen zimowy

Aby przetrwać zimną porę roku, część zwierząt zapada w sen zimowy, np. zaby, jeże.



Poruszanie po lądzie

Zwierzęta zamieszkujące lądy musiały się przystosować do poruszania w różnorodnym środowisku. Kończyny zwierząt mogą mieć pazury, kopyta lub chwytne palce w zależności od podłoża i trybu życia zwierzęcia.



Ochrona przed przegrzaniem

Organizmy mają też przystosowania chroniące przed przegrzaniem. Przykładem jest parowanie wody z powierzchni skóry, czyli pocenie się np. u ludzi. Psy pocą się tylko na spodach łap, więc dla ochłodzenia organizmu wystawiają język i szybko oddychają, co nazywamy zianiem.



Zapamiętaj! To ważne!

Przystosowania ryb do życia w wodzie to: płetwy, opływowy kształt ciała, łuski, śluz i linia boczna. **Inne przystosowania do środowiska wodnego to:** kończyny w kształcie płetw, błona pławna, pióra nienasiąkające wodą.

Przystosowania do środowiska lądowego to: powłoki ciała chroniące przed utratą wody, ciało pokryte piórami lub futrem, sen zimowy, odlatywanie do ciepłych krajów, zrzucanie liści, zimowanie w postaci kłacz, cebul i nasion.



Sprawdź się!

1. Omów przystosowania ryb do życia w wodzie.
2. Wyjaśnij, czym są błony pławne.
3. Wymień przystosowania organizmów do życia na lądzie.

PODSUMOWANIE DZIAŁU II

Środowisko życia organizmów

Charakterystyka organizmów

Organizmy

Dzieli się na królestwa:

- ▶ rośliny,
- ▶ zwierzęta,
- ▶ grzyby,
- ▶ protisty,
- ▶ bakterie.

Wykonują czynności życiowe:

- ▶ ruch,
- ▶ oddychanie,
- ▶ odżywianie się,
- ▶ rozmnażanie się,
- ▶ wydalenie,
- ▶ reagowanie na bodźce,
- ▶ wzrost.

Sposoby odżywiania organizmów

Cudzożywne

Nie potrafią same sobie wytwarzać pożywienia. Odżywiają się innymi organizmami.

Należą do nich:

- ▶ zwierzęta,
- ▶ grzyby,
- ▶ protisty,
- ▶ bakterie.



Organizmy cudzożywne dzieli się na:

- ▶ drapieżniki,
- ▶ roślinożercy,
- ▶ pasożyty,
- ▶ wszystkożercy.

Samożywne

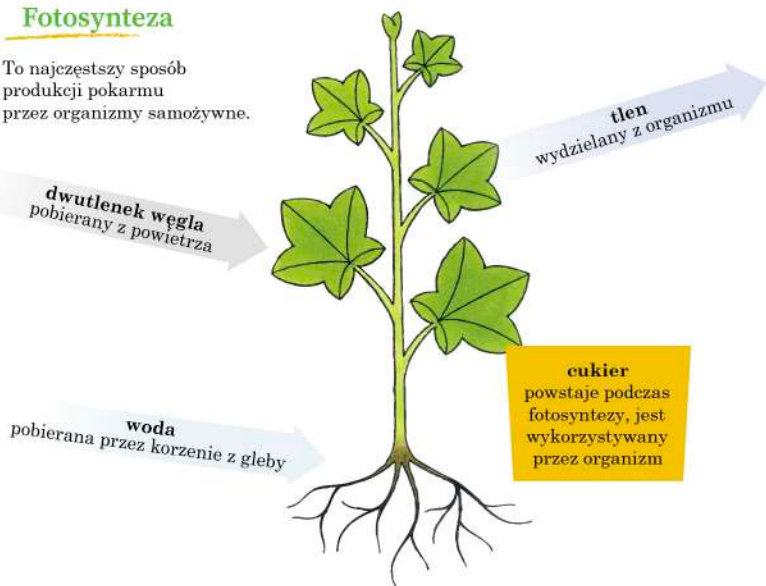
Same wytwarzają sobie pożywienie. Należą do nich:

- ▶ rośliny,
- ▶ bakterie,
- ▶ protisty.



Fotosynteza

To najczęstszy sposób produkcji pokarmu przez organizmy samożywne.



Woda + Dwutlenek węgla

Światło

Tlen

Cukier

Elementy środowiska

Środowisko

Elementyżywione

Organizmy, np.:

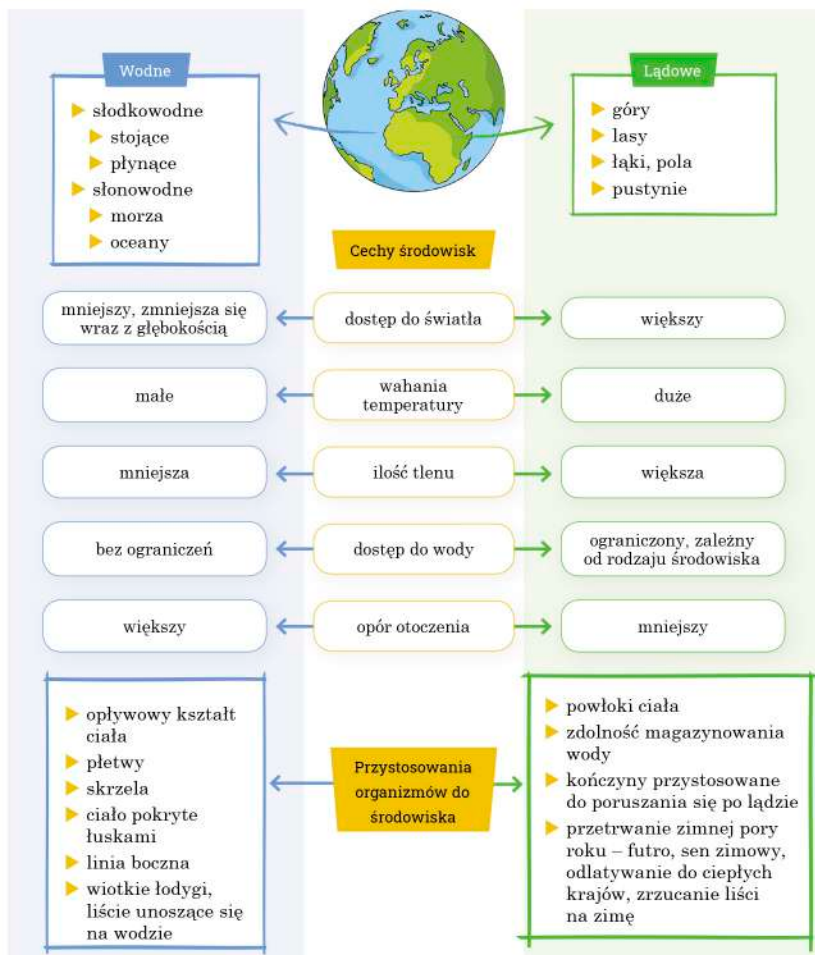
- ▶ rośliny,
- ▶ zwierzęta,
- ▶ grzyby.

Elementy nieżywione

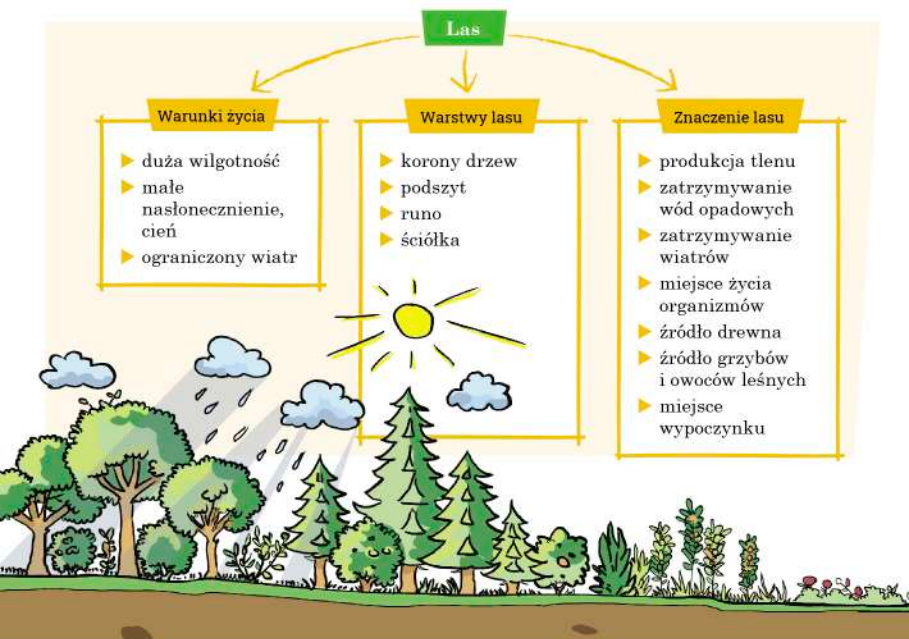
Wszystkie elementy, które nie są organizmami, np.:

- ▶ woda,
- ▶ wiatr,
- ▶ opady,
- ▶ podłoże.

Środowiska wodne i lądowe



Życie w lesie, na łące i polu uprawnym





Dlaczego tereny zielone są potrzebne w miastach?

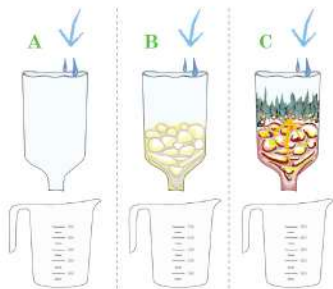
W miastach po silnych deszczach zdarzają się podtopienia. W tym doświadczeniu dowiesz się, jaka jest rola terenów zielonych w mieście w zatrzymywaniu wody opadowej.

Potrzebne materiały:

- ▶ trzy butelki plastikowe o pojemności 1,5 l, nożyczki, piasek, żwir, ziemia, fragment darni (trawy razem z ziemią, na której rośnie), miarka kuchenna.

Wykonanie:

1. Wszystkie butelki ostrożnie przetrnij nożyczkami na pół.
2. Wykonaj zestawy doświadczalne:
 - A. pusta butelka,
 - B. butelka napełniona piaskiem i żwirem,
 - C. butelka napełniona ziemią i darnią.
3. Przytrzymaj pierwszy zestaw nad miarką kuchenną i wlej do przeciętej butelki szklankę wody. Zanotuj, ile wody wypłynęło z butelki. Powtórz ten sam krok dla pozostałych zestawów doświadczalnych.
4. Zbierz wyniki w tabeli według wzoru.



Ilość wypływającej wody		
Zestaw A	Zestaw B	Zestaw C

Odpowiedz na pytania:

- A. Który zestaw zatrzymał najwięcej wody?
- B. W jaki sposób można zapobiegać podtopieniom w miastach?

DZIAŁ



OBSERWUJEMY POGODĘ



Pogoda

Pory roku



Dobowa
wędrownka Słońca



O czym
to
będzie?



1. Co to jest pogoda?



Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, jakie znaczenie dla życia na Ziemi ma atmosfera;
- ▶ poznasz definicję pogody;
- ▶ wymienisz główne składniki pogody.

Atmosfera a pogoda

Naszą planetę otacza cienka warstwa nazwana **atmosfera**. Składa się ona z mieszaniny gazów, którą jest **powietrze**.



Atmosfera oddziela Ziemię od przestrzeni kosmicznej. Chroni nas przed szkodliwym promieniowaniem.

Atmosfera jest zbudowana z kilku warstw. W warstwie najbliższej powierzchni Ziemi występują różne zjawiska atmosferyczne określone jako pogoda.

Pogoda – jest czy jej nie ma?

Czasem, gdy patrzymy przez okno, mówimy: „dzisiaj nie ma pogody”. Takie stwierdzenie nie jest prawdą. **Pogoda jest zawsze**, ale nie zawsze jest taka, jak byśmy chcieli. W zależności od stanu atmosfery może być słoneczna, deszczowa, mroźna, wietrzna, upalna.



Słoneczna pogoda jest idealna do zabawy na plaży i uprawiania sportów wodnych.



Mroźna i śnieżna pogoda sprzyja uprawianiu sportów zimowych.



Także w deszczową pogodę można spacerować.

Pogoda jest zawsze. To stan atmosfery w danym miejscu i czasie.

Składniki pogody

Do opisu stanu pogody służą jej poszczególne składniki. Dzięki nim możemy dokładnie określić, jaką mamy pogodę.

Temperatura powietrza

To jeden z głównych wskaźników pogody. Dostarcza nam informacji, czy jest ciepło czy zimno. Powietrze może mieć różną **temperaturę**. Zależy ona m.in. od:

- ▶ pory roku,
- ▶ pory dnia,
- ▶ odległości od morza,
- ▶ wysokości, na jakiej się znajdujemy.



Ciśnienie atmosferyczne

Powietrze, choć go nie widzimy, naciska na powierzchnię Ziemi oraz wszystko to, co się na niej znajduje. Taki nacisk nazywamy **ciśnieniem atmosferycznym**. Nie wszędzie powietrze naciska z taką samą siłą, co powoduje powstanie tak zwanych niżów i wyżów barycznych.

Na obszarze niżu chmury układają się w wir.



Wiatr

Wiatr to poziomy ruch powietrza, które przemieszcza się nad powierzchnią Ziemi. Mimo że samego wiatru nie widzimy, możemy go poczuć i zobaczyć jego skutki, takie jak poruszające się gałęzie i liście drzew.

Wiatr powstaje na skutek różnicy ciśnienia atmosferycznego między różnymi obszarami. Wieje zawsze z miejsca, gdzie ciśnienie jest wyższe (wyż), w stronę miejsca, gdzie ciśnienie jest niższe (niż).



Zachmurzenie

Ilość chmur widocznych na niebie wyznacza stopień **zachmurzenia**.

Chmury są zbudowane z kropelek wody lub kryształków lodu. Kształt, wielkość i barwa chmur mogą nam pomóc w prognozowaniu pogody. Białe „baranki” zwiastują ładną, słoneczną pogodę. Ciemne i położone nisko nad ziemią chmury mogą zapowiadać deszcz.



Opady atmosferyczne

Kropelki wody lub kryształki lodu w chmurze mogą powiększyć się tak bardzo, że nie będą w stanie utrzymać się już w powietrzu. Wtedy spadają na ziemię w postaci **opadów atmosferycznych**, takich jak:

- ▶ deszcz,
- ▶ śnieg,
- ▶ grad.



Osady atmosferyczne

Z kropelek wody lub kryształków lodu mogą być również zbudowane **osady atmosferyczne**. Nie powstają jednak w chmurze, tak jak opady, ale przy powierzchni ziemi. Należą do nich:

- ▶ rosa,
- ▶ szron,
- ▶ szadź.



liść pokryty szronem

Oddziaływanie składników pogody

Składniki pogody są od siebie zależne. Zmiana jednego powoduje zmianę pozostałych.

spadek
temperatury



wzrost
wilgotności
powietrza



pojawienie
się chmur
deszczowych



opady
deszczu



Zaskocz wiedzą!

Do składników pogody można też zaliczyć **wilgotność**. Jest to ilość pary wodnej zawartej w powietrzu. Odpowiednia wilgotność jest bardzo ważna dla naszego zdrowia i samopoczucia. Zbyt wysoka sprawia, że jest duszno i parno, a zbyt niska powoduje trudności w oddychaniu i uczucie drapania w gardle.



Zapamiętaj! To ważne!

Atmosfera jest zbudowana z mieszaniny gazów zwanej powietrzem.

W powietrzu zachodzą różne zjawiska atmosferyczne.

Stan atmosfery w danym miejscu i czasie nazywamy pogodą.

Pogodę możemy opisać za pomocą **składników pogody**, takich jak: temperatura powietrza, ciśnienie atmosferyczne, wiatr, zachmurzenie, opady i osady atmosferyczne.



Sprawdź się!

1. Uzasadnij prawdziwość stwierdzenia: „pogoda jest zawsze”.
2. Scharakteryzuj główne składniki pogody.
3. Które składniki pogody możesz zaobserwować, gdy teraz spojrzysz przez okno? Opisz je.
4. Obejrzyj aktualną prognozę pogody. Zanotuj składniki pogody, jakie zostały w niej omówione.



2. Jak bada się pogodę?

Podczas lekcji:

- ▶ podasz nazwy przyrządów służących do pomiaru składników pogody;
- ▶ odczytasz wartości wybranych składników pogody, z podaniem właściwych jednostek;
- ▶ dowiesz się, jak prowadzić obserwację temperatury powietrza i wiatru.

Skąd wiemy, jaka będzie pogoda?

Informacje o pogodzie możemy uzyskać w internecie, korzystając z serwisów pogodowych, lub w telewizji, oglądając prognozę pogody. Aby jednak taka prognoza mogła być przekazana do mediów, **meteorolodzy**, czyli osoby zajmujące się badaniem pogody, analizują wcześniej dane zebrane w **stacjach meteorologicznych**.

Na terenie Polski jest ponad 60 takich stacji, w których mierzy się składniki pogody. Należą one do Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW). Zebrane dane są przesyłane do komputerów, porównywane z danymi z innych krajów w Europie i na świecie. W ten sposób powstaje **mapa synoptyczna**. Na jej podstawie tworzy się prognozy pogody krótko- lub długoterminowe.



Klatka meteorologiczna zawiera przyrządy służące do pomiarów składników pogody.



Do opracowania mapy synoptycznej wykorzystywane są także dane ze zdjęć satelitarnych.

Pomiar składników pogody

Badanie składników pogody wymaga specjalnych przyrządów pomiarowych. Aby zapewnić jak najdokładniejsze pomiary, część przyrządów umieszcza się w **klatce meteorologicznej** znajdującej się dwa metry nad ziemią.

Barometr



Służy do pomiaru ciśnienia atmosferycznego.

Wartości są podawane w hektopaskalach (hPa) lub milimetrach słupa rtęci (mmHg).

Higrometr



Służy do pomiaru wilgotności powietrza.

Wynik pomiaru jest podawany w procentach (%) i oznacza zawartość pary wodnej w powietrzu.



Klatka meteorologiczna

Stacja meteorologiczna

Deszczomierz



Pozwala na pomiar wielkości opadów atmosferycznych.

Wartości podaje się w milimetrach (mm).

Termometr

Umożliwia pomiar temperatury powietrza.

Wynik pomiaru jest podawany w stopniach Celsjusza ($^{\circ}\text{C}$).



Wiatromierz

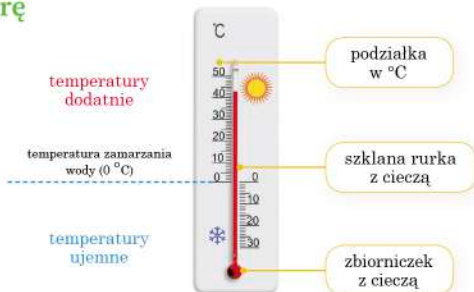
Służy do pomiaru prędkości i kierunku wiatru.

Jednostką pomiaru są metry na sekundę (m/s).



Mierzmy temperaturę

Przyrządem, który na pewno doskonale znasz, jest **termometr**. Służy do pomiaru temperatury. Temperaturę powietrza należy mierzyć w zacienionym miejscu. Temperaturę na skali wskazuje poziom cieczy w rurce.



Wykorzystanie termometrów

Do pomiaru temperatury ciała

Działa na podczerwień bez kontaktu z ciałem człowieka.



Do pomiaru temperatury gleby

Jest wyposażony w ostre zakończenie do wbicia go w ziemię.



Do pomiaru temperatury w piekarniku

Ma skalę temperatur dodatnich do ponad 300 °C.



Zaskocz wiedzą!

Temperatura zbliży się dzisiaj do 80 kresek. Taki komunikat możemy usłyszeć np. w Stanach Zjednoczonych. Czy to znaczy, że faktycznie jest tam tak gorąco? Nie, na zewnątrz jest wtedy ok. 26 °C. Wszystko dlatego, że w niektórych krajach świata temperaturę powietrza podaje się w stopniach Fahrenheita [farenhajta]. W tej skali 0 °C = 32 °F.

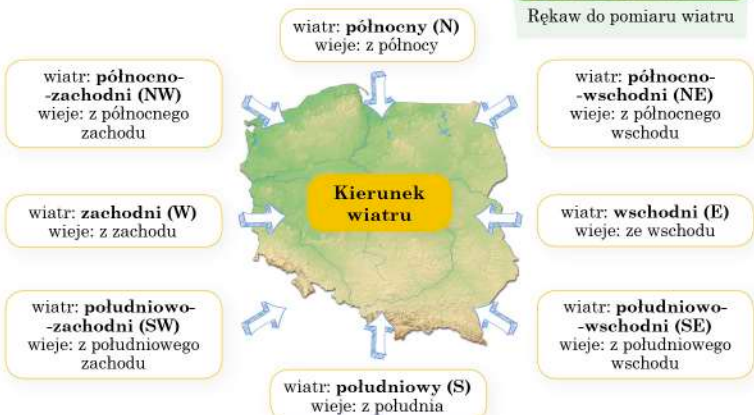


Wiatr

Dwa podstawowe parametry opisujące wiatr to jego **prędkość i kierunek**, z którego wieje. Możemy je określić dzięki wiatromierzowi lub wykorzystać chorągiewkę, wstążkę albo specjalny rękaw.



Rękaw do pomiaru wiatru



Zapamiętaj! To ważne!

Przyrządami meteorologicznymi mierzy się główne składniki pogody, a wynik podaje się w odpowiednich jednostkach: termometr (w °C), barometr (w hPa), deszczomierz (w mm), wiatromierz (w m/s).

Kierunek wiatru to kierunek świata, z którego wiatr wieje.



Sprawdź się!

1. Skorzystaj z dowolnego termometru cieczowego i odczytaj temperaturę, którą pokazuje.
2. Wymień przyrządy, którymi zmierzysz główne składniki pogody, i podaj jednostki, w jakich dokonuje się ich pomiaru.

3. Czym są opady i osady atmosferyczne?

Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, jak powstają chmury i jak określa się zachmurzenie;
- ▶ poznasz różnicę między opadami a osadami atmosferycznymi;
- ▶ odczytasz informacje z mapy pogody.

Chmury

Woda na Ziemi występuje w trzech stanach skupienia: stałym (lód), ciekłym (woda) i gazowym (para wodna). Zmiany stanów skupienia często zachodzą w atmosferze. Chmury powstają, gdy w odpowiedniej temperaturze skrapla się para wodna zawarta w powietrzu.



Chmury mogą występować na różnych wysokościach i przybierać różne kształty.



Tam, gdzie temperatura jest ujemna, chmury mogą być zbudowane z kryształków lodu.



Chmura, która powstała tuż przy powierzchni ziemi, to mgła. Składa się z kropелеk wody.

Zachmurzenie

Stopień pokrycia nieba chmurami to **zachmurzenie**.

Symbole zachmurzenia stosowane na mapach pogody

Niebo bez chmur



Zachmurzenie częściowe



Zachmurzenie całkowite



Opady atmosferyczne

Małe kropelki wody lub kryształki lodu, które budują chmurę, czasem łączą się ze sobą i stają się coraz cięższe. Kiedy nie mogą już dłużej unosić się w powietrzu, spadają na ziemię w postaci opadów atmosferycznych.

Rodzaje opadów atmosferycznych

Deszcz



Ma postać kropeł wody różnej wielkości.

Śnieg



Ma postać kryształków lodu połączonych w płatki.

Grad



Ma postać bryłek lodu różnej wielkości.

Deszcz i śnieg mogą padać z różną intensywnością, czyli w określonym czasie może spaść więcej lub mniej opadów na jednostkę powierzchni.

- **Mżawka** – deszcz składający się z drobnych i gęsto padających kropelek wody.
- **Opady nawałne (ulewa)** – intensywny deszcz, w czasie którego spada bardzo dużo wody; takim opadom często towarzyszą burze.
- **Zawieja** – intensywne opady śniegu połączone z silnym wiatrem.

Symbole opadów stosowane na mapach pogody

Deszcz



Burza z deszczem



Deszcz ze śniegiem



Śnieg



Grad



Osady atmosferyczne

Osady atmosferyczne wynikają ze zmian stanu skupienia wody zachodzących przy powierzchni ziemi. W zależności od temperatury powietrza mają stan skupienia ciekły (krople wody) lub stały (kryształki lodu).

Rosa

- ▶ Ma postać małych kropelek wody.
- ▶ Powstaje, gdy para wodna skrapla się nad chłodną powierzchnią gruntu, najczęściej wieczorem i rano.



Szron

- ▶ Tworzą go drobne igły lodu.
- ▶ Powstaje nisko przy ziemi podczas przymrozków, gdy temperatura spada poniżej 0 °C.



Szadź

- ▶ Tworzą ją połączone większe kryształki lodu, zlepiające się w bryłki.
- ▶ Powstaje, gdy temperatura jest ujemna i występuje mgła.



Goleleń

- ▶ Jest to śliska lodowa powłoka.
- ▶ Powstaje, gdy pada deszcz i temperatura przy powierzchni ziemi jest ujemna, a wyżej dodatnia.



Działaj, badaj, obserwuj

W tym doświadczeniu zaobserwujesz, w jaki sposób powstaje rosa.

Przygotuj: metalowy (nie może być termiczny) lub szklany kubek, zimną wodę, kostki lodu.

Wykonaj:

- ▶ Do kubka wlej zimną wodę z kranu do połowy jego wysokości. Upewnij się, że zewnętrzne ścianki kubka są suche.
- ▶ Odstaw kubek na blat i dodawaj ostrożnie kostki lodu, tak by nie rozchłapać wody.
- ▶ Oczekaj ok. 10 minut i uważnie obejrzyj ścianki kubka.

Odpowiedz na pytania:

- ▶ Czy ścianki kubka zaraz po dodaniu lodu do wody były suche?
- ▶ Co zmieniło się na ściankach kubka w trakcie obserwacji?

15 MIN



Czytamy mapę prognozowanej pogody

O tym, kiedy i jakie opady atmosferyczne mogą się pojawić w twojej miejscowości, dowiesz się z serwisów pogodowych lub prognoz pokazywanych w telewizji. Często składniki pogody są przedstawione na specjalnej mapie.



Zapamiętaj! To ważne!

Chmury tworzy skroplona para wodna.

Zachmurzenie to stopień pokrycia nieba chmurami.

Na mapie pogody za pomocą symboli zaznacza się niektóre składniki pogody: wiatr, temperaturę, zachmurzenie, opady, ciśnienie.

Opad atmosferyczny to krople wody (deszcz) lub kryształki lodu (śnieg, grad), które spadły z chmury na ziemię, a **osad atmosferyczny** to krople wody (rosa) lub kryształki lodu (szron, szadź), które osadziły się przy powierzchni ziemi i np. na drzewach i dachach.



Sprawdź się!

1. Wyjaśnij, czym różnią się opady od osadów atmosferycznych.
2. Obserwuj pogodę przez trzy dni. Wykonuj pomiary temperatury za pomocą termometru, obserwuj zachmurzenie i opady. Codziennie notuj wyniki swoich obserwacji.

4. Jakie zjawiska pogodowe są groźne?

Podczas lekcji:

- ▶ poznasz przykłady niebezpiecznych zjawisk pogodowych;
- ▶ dowiesz się, jak powstaje burza i tęcza;
- ▶ poznasz zasady bezpieczeństwa obowiązujące podczas zagrożenia pogodowego.

Niektóre zjawiska zachodzące w atmosferze są bardzo ciekawe. Niestety, niekiedy mogą być też gwałtowne i niebezpieczne. Podczas opracowywania prognoz pogody można przewidzieć nadejście groźnych zjawisk pogodowych. W takiej sytuacji Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, czyli RCB, wysyła alerty w formie SMS-a z ostrzeżeniem o zagrożeniu. Można też zainstalować aplikację na smartfon, w której są wyświetlane aktualne alerty i powiadomienia.

RCB to system powiadamiania ludności o zagrożeniach.



Upał

Kiedy termometr pokazuje temperaturę powietrza 30 °C lub więcej, mówimy, że jest **upał**. Takie temperatury w Polsce są głównie latem.

Niebezpieczeństwo

- ▶ Wzrasta ryzyko przegrzania organizmu i udaru słonecznego.
- ▶ Wysokie temperatury są niekorzystne dla osób cierpiących na choroby serca i układu oddechowego.
- ▶ Wzrasta ryzyko pożarów i suszy.



Przeciwdziałanie

- ▶ Pij dużo wody, najlepiej niegazowanej.
- ▶ Ogranicz przebywanie w pełnym słońcu.
- ▶ Stosuj kremy z filtrem UV.
- ▶ Noś okulary ochronne z filtrem UV.
- ▶ Noś lekką, przewiewną odzież i nakrycie głowy.

Burza

Podczas ciepłych i słonecznych dni wiosną i latem pojawiają się **burze**. Powstają one, gdy ciepłe powietrze unosi się do góry, tam się ochładza, a skroplona para wodna buduje chmurę, która może mieć nawet kilkanaście kilometrów wysokości.

Burze są często gwałtowne i towarzyszą im **wyladowania atmosferyczne**. Błyskawice to iskry elektryczne przeskakujące między chmurami albo chmurą a powierzchnią Ziemi. Błyskawice rozgrzewają powietrze i powodują powstanie fali dźwiękowej. Słyszymy ją jako **grzmot**.

Niebezpieczeństwo

- ▶ Przebywanie na zewnątrz wiąże się z ryzykiem porażenia piorunem.
- ▶ Uderzenie pioruna może być przyczyną pożarów.
- ▶ Silny wiatr, deszcz lub grad w trakcie burzy może powodować szkody materialne.



Przeciwdziałanie

- ▶ Schowaj się do budynku lub samochodu.
- ▶ Nie szukaj schronienia pod drzewami, słupami linii energetycznych.
- ▶ Unikaj otwartych przestrzeni.
- ▶ W górach natychmiast zjeżdż ze szczytu.
- ▶ Nie przebywaj w zbiornikach wodnych.
- ▶ W domu zamknij okna i odłącz od prądu sprzęt domowy.

Po burzy na niebie możemy często zobaczyć **tęczę**. To niezwykle malownicze zjawisko, które powstaje na skutek rozszczepienia światła białego. Białe światło słoneczne, przechodząc przez kropelki wody, rozszczepia się, czyli rozdziela się na kilka kolorów: czerwony, pomarańczowy, żółty, zielony, niebieski, granatowy i fioletowy.



Burzy towarzyszą błyskawice, grzmoty, ulewny deszcz i silny wiatr.



Tęcza powstaje po deszczu na tle zachmurzonego jeszcze nieba, gdy z przeciwnej strony świeci już słońce.

Huragan

Wiatr może wiać z różnych kierunków i z różną siłą. Bardzo silny wiatr to **huragan**. W Europie huraganowy wiatr jest nazywany **orkanem**. Orkany pojawiają się najczęściej jesienią i zimą. Porywy wiatru mogą przekraczać wtedy 33 m na sekundę, czyli ok. 120 km na godzinę.



Huragan wyrządza duże szkody, może łamać drzewa i zrywać dachy domów.

Niebezpieczeństwo

- ▶ Uszkodzenia budynków i zerwania ich dachów.
- ▶ Złamania i wyrwania z korzeniami drzew.
- ▶ Na morzu wywołuje sztormy.
- ▶ Może spowodować przerwy w dostawie prądu.



Przeciwdziałanie

- ▶ Zamknij okna i drzwi.
- ▶ Zabezpiecz przedmioty na zewnątrz, które mogą być porwane przez wiatr.
- ▶ Nie zatrzymuj się pod drzewami.
- ▶ Przypomnij kierowcy, żeby nie parkował samochodu w pobliżu drzew i linii energetycznych.
- ▶ Staraj się nie wychodzić na zewnątrz.

Inne groźne zjawiska pogodowe

Zawieja śnieżna powstaje, jeśli silnemu wiatrowi towarzyszą opady śniegu. Warunki na drogach stają się wtedy bardzo trudne. Śniegu szybko przybywa, powstają zasy, a opady znacznie ograniczają widoczność.

Zamieć śnieżna powstaje, gdy nie ma już opadów, ale silny wiatr przenosi śnieg, który leży na powierzchni ziemi. Skutki zamieci są takie same jak zawiei śnieżnej.

Goleleź powoduje, że drogi i chodniki stają się bardzo śliskie, a gałęzie drzew mogą się łamać pod ciężarem warstwy lodu. Często dochodzi wtedy do kolizji drogowych. Łatwo też przewrócić się na śliskiej powierzchni.



Zamieć śnieżna

Mgła bardzo ogranicza widoczność. Kierowcy na drogach powinni wtedy używać świateł przeciwmgielnych, aby nie doszło do wypadku. We mgle nie mogą startować samoloty, co może przyczynić się do wstrzymania ruchu lotniczego. Mgłę często możemy spotkać wysoko w górach. Turyści powinni wtedy bardzo uważać, aby nie zgubić drogi i nie zejść ze szlaku.



Mgła

Trąba powietrzna (tornado), może się pojawić podczas burzy w tak zwanych superkomórkach burzowych. To kolumna wirującego powietrza, która dotyka powierzchni ziemi i powoduje duże straty materialne: zrywa dachy, wyrывa drzewa z korzeniami, niszczy uprawy, zagraża życiu i zdrowiu ludzi oraz zwierząt. Tornado występują głównie w Stanach Zjednoczonych, ale od kilku lat mniejsze trąby powietrzne pojawiają się także w Polsce.



Tornado

Zapamiętaj! To ważne!

Podczas występowania groźnych zjawisk pogodowych należy stosować zasady bezpieczeństwa. O zagrożeniach informują nas alerty RCB.

Niebezpieczne zjawiska pogodowe są zagrożeniem dla zdrowia i życia ludzi, zwierząt oraz powodują straty materialne.

Do najczęściej spotykanych niebezpiecznych zjawisk pogodowych zalicza się: upały, burze, huragany, zawieje i zamiecie śnieżne, mgły, trąby powietrzne.



Sprawdź się!

1. Podaj przykłady niebezpiecznych zjawisk pogodowych.
2. Wyjaśnij, jak powstaje burza oraz jakie inne zjawiska może ona wywoływać.
3. Opisz zasady bezpiecznego zachowania się podczas występowania burzy, huraganu, zamieci śnieżnej.

5. Co ma wspólnego pogoda ze Słońcem?



Podczas lekcji:

- określisz, jak zmienia się położenie Słońca nad widnokręgiem w ciągu doby;
- poznasz „wędrowkę” Słońca nad widnokręgiem;
- zaobserwujesz zależność między wysokością Słońca a długością i kierunkiem cienia.

Położenie Słońca na niebie w ciągu dnia

Nasza planeta stale wiruje w jednym kierunku, czyli wykonuje **ruch obrotowy**. Z tego powodu występuje dzień i noc, a także wydaje się, jakby Słońce wędrowało nad linią widnokręgu. Podczas tej wędrowki zatacza ono na niebie drogę w kształcie łuku.

Codziennie rano Słońce pojawia się po wschodniej stronie widnokręgu. W ciągu dnia wznosi się coraz wyżej, a następnie obniża w kierunku zachodniej części widnokręgu. Poszczególne etapy drogi Słońca mają swoje nazwy.



Ruch obrotowy Ziemi powoduje, że z jej powierzchni widzimy, jakby Słońce „wędrowało” po niebie.

Górowanie Słońca to moment, gdy Słońce w ciągu dnia jest najwyżej nad widnokręgiem. Mówimy wtedy, że jest **południe słoneczne**. Przypada ono zawsze w połowie dnia.



Wschód Słońca to moment, gdy tarcza Słońca pojawia się nad linią widnokręgu.

Zachód Słońca to moment, gdy tarcza Słońca chowa się za linią widnokręgu.

Dzień to czas między wschodem a zachodem Słońca.

Noc to czas między zachodem a wschodem Słońca.

Doba to dzień i noc. Na całym świecie doba trwa 24 godziny.

Zmierzch i świt

Z dobową wędrówką Słońca nad widnokregiem wiążą się jeszcze dwa pojęcia. Po zachodzie Słońca przez jakiś czas nie jest jeszcze zupełnie ciemno. Ten moment to **zmierzch**. Podobnie dzieje się rano. Zanim wszędzie Słońce, już robi się coraz widniej. Ta część doby to **świt**.



Zmierzch nad Krakowem

Temperatura a dobową wędrówka Słońca

Słońce oświetla Ziemię oraz dostarcza ciepło. Powierzchnia Ziemi przez jakiś czas gromadzi to ciepło, a powietrze się ogrzewa. Temperatura powietrza zależy więc od pory dnia i nagrzania powierzchni Ziemi przez promienie Słońca. Zmiany temperatury związane z porą dnia najłatwiej jest zaobserwować wiosną i latem.

Nocą

- ▶ Słońce jest niewidoczne nad widnokregiem
- ▶ Słońce nie ogrzewa powierzchni Ziemi.
- ▶ Temperatura powietrza się obniża.



Po wschodzie Słońca

- ▶ Słońce znajduje się nisko nad widnokregiem.
- ▶ Słońce słabo ogrzewa powierzchnię Ziemi.
- ▶ Temperatura powietrza jest najniższa w ciągu doby.



W południe

- ▶ Słońce jest najwyższe nad widnokregiem.
- ▶ Słońce najsilniej ogrzewa powierzchnię Ziemi.
- ▶ Temperatura powietrza jest najwyższa w ciągu doby.



Przed zachodem Słońca

- ▶ Słońce znajduje się nisko nad widnokregiem.
- ▶ Słońce coraz słabiej ogrzewa powierzchnię Ziemi.
- ▶ Temperatura powietrza jest niższa niż w południe, ale wyższa niż o wschodzie Słońca.



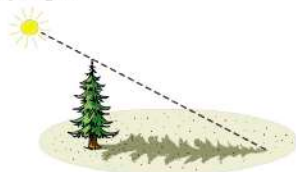
Długość i kierunek cienia się zmieniają

Nieprzezroczyste przedmioty, na które padają promienie słoneczne, rzucają cień. Długość cienia zmienia się w zależności od pory dnia i roku. Zależy to od wysokości Słońca nad widnokregiem.

Zmiany długości cienia

W ciągu doby

O wschodzie i zachodzie, kiedy Słońce jest nisko nad widnokregiem, cienie są długie.



W południe słoneczne podczas górowania, kiedy Słońce jest najwyżej na niebie, cień jest najkrótszy.



W ciągu roku

Zimą, kiedy Słońce góruje najniżej w ciągu roku, cienie są długie.



Latem, kiedy Słońce góruje najwyżej w ciągu roku, cienie są krótkie.



Cień a kierunki świata

Cień zawsze będzie wskazywał kierunek świata przeciwny do tego, z którego świeci Słońce.

- ▶ Jeśli Słońce świeci z południa → cień wskaże północ.
- ▶ Jeśli Słońce świeci ze wschodu → cień wskaże zachód.
- ▶ Jeśli Słońce świeci z południowego zachodu → cień wskaże północny wschód.



Podczas dnia Słońce wędruje ze wschodu na zachód, a cienie przesuwają się z zachodu na wschód.



Działaj, badaj, obserwuj

10 MIN

Przygotuj: plastelinę, ołówek, kartkę, latarkę.

Wykonaj:

- ▶ Z ołówka i plasteliny wykonaj gnomon. Ołówek ustaw pionowo, umieść go na środku kartki i przylep plasteliną.
- ▶ Zapaloną latarkę ustaw nisko tuż nad kartką i powoli unieś ją do góry. Obserwuj, jak zmienia się cień rzucany przez gnomon. Następnie ustaw latarkę pionowo nad gnomonem. Zaobserwuj, co stało się z cieniem. Powoli obniżaj światło latarki. Sprawdź, jak zachowuje się cień.
- ▶ Zanotuj obserwacje. Może udało ci się odkryć jakąś zasadę?

Odpowiedz na pytania:

- ▶ Jak wyglądają cienie w zależności od pory dnia?
- ▶ Od czego zależy ich długość?

Zapamiętaj! To ważne!

Ziemia wykonuje **ruch obrotowy**, a my na jej powierzchni widzimy, jakby to Słońce wędrowało po niebie.

Podczas **wędrowki Słońca** można wyróżnić kilka etapów: wschód Słońca, południe słoneczne (górowanie) i zachód Słońca.

Wysokość Słońca nad widnokregiem i ilość dostarczanego przez nie ciepła mają wpływ na temperaturę powietrza na powierzchni Ziemi.

Długość cienia rzucanego przez przedmioty zależy od pory dnia i pory roku. Im Słońce jest niżej, tym cień jest dłuższy.



Sprawdź się!

1. Opisz dzienną wędrowkę Słońca nad widnokregiem.
2. Podaj przykłady momentów w ciągu dnia i w ciągu roku, gdy cienie rzucane przez przedmioty w słoneczny dzień będą najkrótsze.
3. Wyjaśnij, w jaki sposób wysokość Słońca nad widnokregiem wpływa na temperaturę powietrza.

6. Jak zmienia się pogoda w różnych porach roku?

Podczas lekcji:

- ▶ nazwiesz astronomiczne i termiczne pory roku;
- ▶ dowiesz się, jak zmienia się droga Słońca po niebie w ciągu roku;
- ▶ porównasz cechy pogody w różnych porach roku.

Pory roku

Nasza planeta w ciągu roku porusza się wokół Słońca. Ten ruch nazywamy **ruchem obiegowym**. Zmiany oświetlenia Ziemi podczas ruchu obiegowego powodują, że na Ziemi zmieniają się pory roku. Polska jest położona w tej części świata, w której bardzo dobrze można zaobserwować tę zmienność. Wyróżnia się cztery **kalendarzowe pory roku**.



Zaskocz wiedzą!

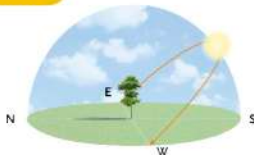
Oprócz kalendarzowych pór roku możesz się również spotkać z podziałem na **termiczne pory roku**. O ich wyróżnieniu decydują średnie dobowe wartości temperatur. W Polsce jest sześć termicznych pór roku.

- ▶ przedwiośnie – od 0 °C do 5 °C
- ▶ wiosna – od 5 °C do 15 °C
- ▶ lato – powyżej 15 °C
- ▶ jesień – od 5 °C do 15 °C
- ▶ przedzimie – od 0 °C do 5 °C
- ▶ zima – poniżej 0 °C

Wysokość górowania Słońca w różnych porach roku

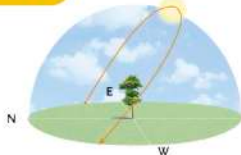
Wiesz już, że wysokość Słońca nad widnokręgiem może mieć wpływ na temperaturę powietrza. Potrafisz też opisać „wędrowkę” Słońca po niebie w ciągu doby. Okazuje się, że w Polsce w różnych porach roku długość drogi Słońca po niebie nie jest taka sama. Wiąże się z tym również zmiana miejsca wschodu i zachodu Słońca.

Wiosna



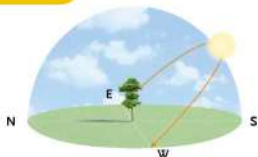
- ▶ Zaczyna się w dzień równonocy wiosennej – 21 marca.
- ▶ Słońce wschodzi dokładnie na wschodzie (E) i zachodzi dokładnie na zachodzie (W).
- ▶ Słońce góruje po południowej stronie nieba.
- ▶ Długość dnia jest równa długości nocy.

Lato



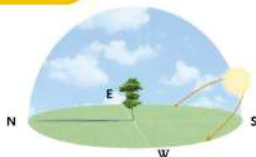
- ▶ Zaczyna się w dzień przesilenia letniego – 22 czerwca.
- ▶ Słońce wschodzi na północnym wschodzie (NE) i zachodzi na północnym zachodzie (NW).
- ▶ Słońce góruje wysoko po południowej stronie nieba.
- ▶ Dzień jest najdłuższy w roku, a noc najkrótsza.

Jesień



- ▶ Zaczyna się w dzień równonocy jesiennej – 23 września.
- ▶ Słońce wschodzi dokładnie na wschodzie (E) i zachodzi dokładnie na zachodzie (W).
- ▶ Słońce góruje po południowej stronie nieba.
- ▶ Długość dnia jest równa długości nocy.

Zima



- ▶ Zaczyna się w dzień przesilenia zimowego – 22 grudnia.
- ▶ Słońce wschodzi na południowym wschodzie (SE) i zachodzi na południowym zachodzie (SW).
- ▶ Słońce góruje nisko po południowej stronie nieba.
- ▶ Dzień jest najkrótszy w roku, a noc najdłuższa.

Pogoda a przyroda w różnych porach roku

Przyroda zmienia się i dostosowuje do rocznego cyklu pór roku. Każda pora roku ma swoje charakterystyczne elementy. Zmianie podlegają także zjawiska pogodowe.

- ▶ Temperatura z dnia na dzień staje się wyższa.
- ▶ Pogoda jest zmienna, występują przymrozki i burze.
- ▶ Topi się śnieg. Może dochodzić do podtopień.
- ▶ Rośliny wyrastają z ziemi, na drzewach i krzewach rozwijają się z pąków liście.
- ▶ Zwierzęta przesypiające zimę, jak jeże, żaby, budzą się ze snu.



Wiosna

- ▶ Temperatura powietrza jest najwyższa w ciągu roku.
- ▶ Mogą występować upały, susze, burze, deszcze nawalne.
- ▶ Rośliny kwitną i owocują.
- ▶ Zwierzęta wychowują swoje potomstwo.
- ▶ Uczniowie mają czas wakacji i wypoczynku.



Lato



Jesień

- ▶ Dni stają się coraz krótsze i chłodniejsze.
- ▶ Pojawiają się mgły, przymrozki, opady deszczu, a późną jesienią także śniegu.
- ▶ Drzewa i krzewy gubią liście.
- ▶ Zwierzęta gromadzą zapasy na zimę.
- ▶ Ptaki wędrowne odlatują do ciepłych krajów.



Zima

- ▶ Dni są najkrótsze w roku, a temperatury najniższe.
- ▶ Występuje mróz, czyli przez całą dobę utrzymuje się temperatura poniżej 0 °C.
- ▶ Mogą występować zawieje, zamiecie i gołoledź, a także szadź.
- ▶ Niektóre zwierzęta zapadają w sen zimowy.



Zaskocz wiedzą!

W Australii święta Bożego Narodzenia spędza się na plaży. Dzieje się tak dlatego, że na półkuli południowej kalendarzowe i termiczne pory roku nie pokrywają się z tymi na półkuli północnej. Kiedy w Polsce trwa lato, tam jest zima i odwrotnie. Gdy w Polsce jest zima, w Australii panują letnie upały.



Zapamiętaj! To ważne!

Pory roku wynikają z ruchu obiegowego Ziemi wokół Słońca.

Wraz z porami roku zmienia się **miejsce wschodu i zachodu Słońca oraz wysokość, na jakiej ono góruje**. Latem dzień jest najdłuższy, a Słońce góruje najwyżej, zimą dzień jest najkrótszy, a Słońce góruje najniżej.

W Polsce wyróżnia się cztery **astronomiczne i kalendarzowe pory roku**: wiosnę, lato, jesień i zimą, które powtarzają się cyklicznie.

Pory roku mają wpływ na zmiany zachodzące w przyrodzie ożywionej oraz na zjawiska pogodowe.



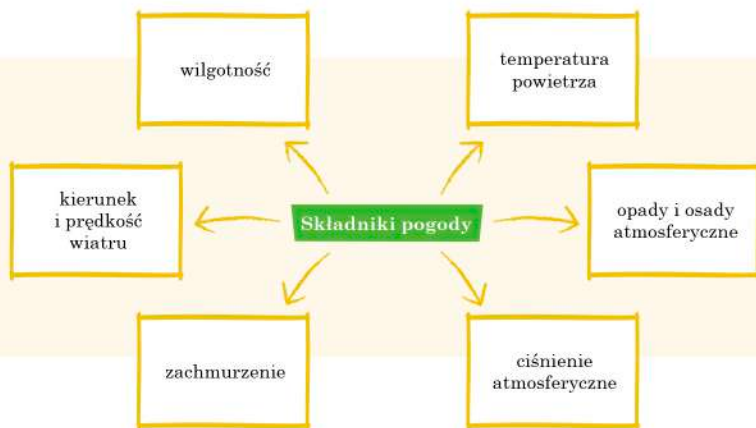
Sprawdź się!

1. Wymień kalendarzowe pory roku.
2. Zastanów się i powiedz, dlaczego latem dzień jest najdłuższy, a zimą najkrótszy.
3. Scharakteryzuj pogodę w różnych porach roku.
4. Podaj daty rozpoczęcia kalendarzowych pór roku. Zastanów się, w jakiej porze roku obchodzisz urodziny, a w jakiej obchodzą je twoi bliscy, koledzy i koleżanki z klasy.

PODSUMOWANIE DZIAŁU III

Obserwujemy przyrodę

Składniki pogody i przyrządy do ich pomiaru



Groźne zjawiska pogodowe

Groźne zjawiska pogodowe

zawieje
i zamiecie
śnieżne



upał



burza



deszcz
nawalny



huragan
(orkan)



trąba
powietrzna



Zasady bezpieczeństwa

Burza

- ▶ Schowaj się do budynku lub samochodu.
- ▶ Nie szukaj schronienia pod drzewami, masztami, latarniami, słupami linii energetycznych.
- ▶ Unikaj otwartych przestrzeni.
- ▶ W górach natychmiast zjeżdż ze szczytu.
- ▶ Nie przebywaj w wodzie.
- ▶ W domu zamknij okna i odłącz od prądu sprzęt domowy.

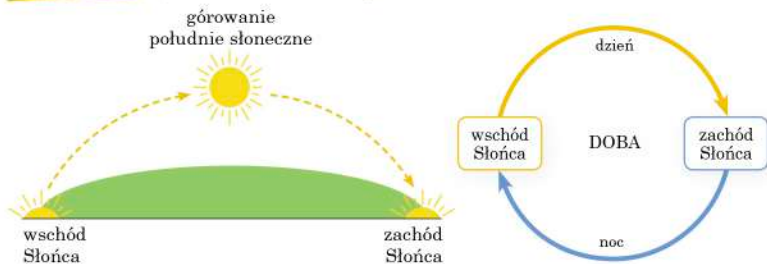
Upał

- ▶ Pij dużo wody, najlepiej niegazowanej.
- ▶ Ogranicz przebywanie w pełnym słońcu.
- ▶ Stosuj kremy z filtrem UV.
- ▶ Noś okulary ochronne z filtrem UV.
- ▶ Noś lekką, przewiewną odzież i nakrycie głowy.

Huragan

- ▶ Zamknij okna i drzwi.
- ▶ Zabezpiecz przedmioty na zewnątrz, które mogą być porwane przez wiatr.
- ▶ Nie zatrzymuj się pod drzewami.
- ▶ Przypomnij kierowcy, żeby nie parkował samochodu w pobliżu drzew i linii energetycznych.
- ▶ Staraj się nie wychodzić na zewnątrz.

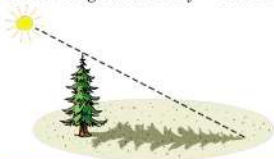
Dobowa wędrówka Słońca po niebie



Długość cienia

Najdłuższy

- ▶ O wschodzie Słońca.
- ▶ O zachodzie Słońca.
- ▶ Pierwszego dnia zimy – 22.12.



Najkrótszy

- ▶ W południe słoneczne.
- ▶ Pierwszego dnia lata – 22.06.



Pory roku

Pora roku	Czas trwania	Nazwa pierwszego dnia	Miejsce wschodu i zachodu Słońca
Wiosna	21.03–21.06	równonoc wiosenna	Wschód: E Zachód: W
Lato	22.06–22.09	przesilenie letnie	Wschód: NE Zachód: NW
Jesień	23.09–21.12	równonoc jesienna	Wschód: E Zachód: W
Zima	22.12–20.03	przesilenie zimowe	Wschód: SE Zachód: SW



Chmura w butelce

W tym doświadczeniu możesz zaobserwować powstawanie chmury przez osadzanie się maleńkich kropelek wody na drobinach dymu.

Doświadczenie wykonuj razem z osobą dorosłą!

Potrzebne materiały:

- ▶ przezroczysta plastikowa butelka PET z zakrętką (np. po wodzie mineralnej), woda, zapalki.

Wykonanie:

1. Do butelki nalej na dno odrobinę wody, zakręć butelkę i wstrząśnij nią, aby rozprowadzić wodę po ściankach.
2. Ponownie odkręć butelkę.
3. Ostrożnie zapal zapalkę.
4. Wrzuć zapaloną zapalkę do butelki i szybko ją zakręć.
5. Gdy zapalka zgaśnie zaobserwuj, jak wygląda wnętrze butelki, a następnie kilka razy mocno ściśnij i puść butelkę.
6. Wykonaj notatkę z opisem swoich obserwacji.

Odpowiedz na pytania:

- A. Czy ten sam efekt można uzyskać bez wrzucenia zapalanej zapalki do butelki?
- B. Dlaczego do powstania chmur potrzebne są drobinki dymu lub pyłu (tak zwane jądra kondensacji)?



Naelektryzowane przedmioty

Zanim uderzy piorun, w chmurze burzowej zachodzi zjawisko naelektryzowania. W tym doświadczeniu sprawdzisz, jak zachowują się różne naelektryzowane przedmioty.

Potrzebne materiały:

- ▶ Aluminiowa puszka po napoju, plastikowa rurka np. od odkurzacza lub długa plastikowa linijka, wełniany materiał (może być rękawiczka, skarpetka lub szalik), sznurek, dwa balony.

Wykonanie:

Wariant I – puszka po napoju

1. Połóż na ławce lub podłodze aluminiową puszkę i zbliż do niej plastikową rurkę lub linijkę tak, by nie dotknąć puszki. Obserwuj, czy położenie puszki się zmienia.
2. Potrzyj kilkukrotnie rurkę lub linijkę wełnianym materiałem, aby ją naelektryzować. Ponownie zbliż ją do puszki. Obserwuj, czy położenie puszki się zmienia.

Wariant II – balony

1. Nadmuchaj dwa balony i przywiąż do każdego z nich sznurek.
 2. Złap sznurki z balonami i trzymaj palcami jednej ręki, tak żeby balony się dotykały. Obserwuj położenie balonów.
 3. Potrzyj oba balony wełnianym materiałem, aby je naelektryzować. Ponownie złap sznurki z balonami i trzymaj palcami jednej ręki. Obserwuj położenie balonów.
- ▶ Zanonotuj swoje spostrzeżenia w zeszycie. Wyniki obserwacji zamieść w tabeli.

Wariant	Zachowanie przedmiotów	
	nienaelektryzowanych	naelektryzowanych
Aluminiowa puszka		
Balony		

Odpowiedz na pytania:

- A. Co trzeba zrobić, żeby naelektryzować przedmiot?
- B. Jak zachowują się po naelektryzowaniu przedmioty wykonane z tej samej substancji (dwa balony), a jak przedmioty wykonane z różnych substancji (puszka i rurka)?

DZIAŁ

IV

JA I MOJE CIAŁO



1. Jak jest zbudowane moje ciało?



Podczas lekcji:

- ▶ poznasz ogólną budowę swojego ciała;
- ▶ poznasz układy narządów występujące w organizmie człowieka;
- ▶ odkryjesz, dlaczego narządy w twoim ciele, położone po jednej stronie, na ilustracjach są przedstawione po drugiej stronie.

Wygląd mojego ciała

Każda osoba z twojej klasy wygląda trochę inaczej – ktoś ma jasne włosy, a ktoś ciemne, ktoś jest wysoki, a ktoś niski, ktoś jest praworęczny, a ktoś leworęczny, ktoś ma niebieskie oczy, a ktoś zielone. Różnicie się między sobą wieloma cechami, ale wasze ciała są tak samo zbudowane i pracują w podobny sposób.

Podczas wzrostu i dojrzewania wygląd naszych ciał się zmienia, co jest powiązane ze zmianami zachodzącymi wewnątrz organizmu – zmienia się sposób działania niektórych narządów. Również styl życia i nawyki żywieniowe mają wpływ na pracę naszych narządów.



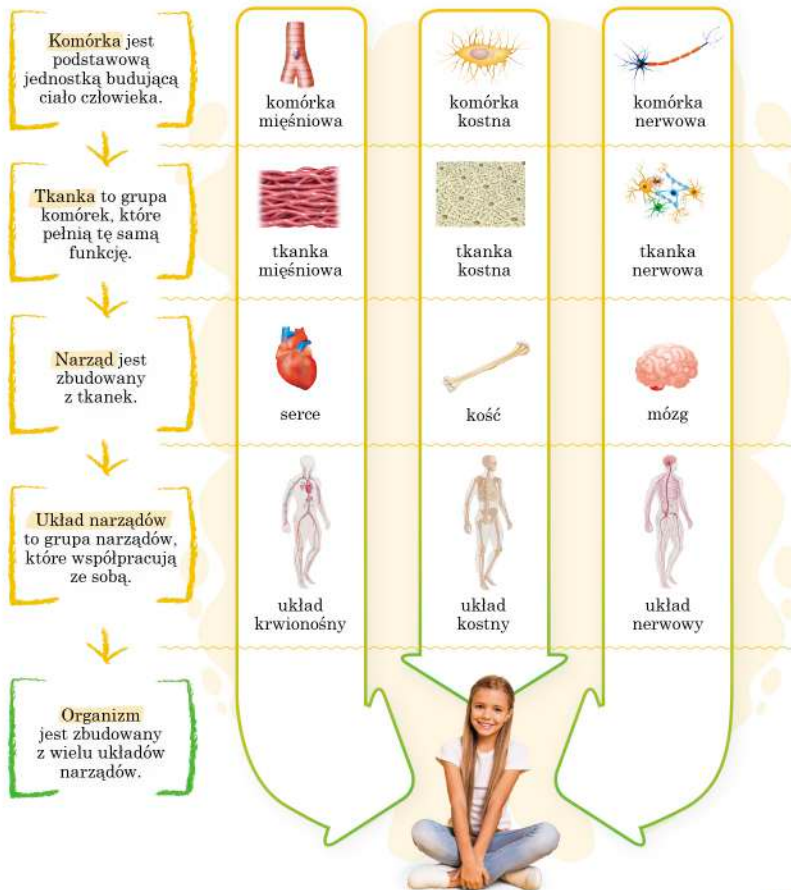
Zaskocz wiedzą!

Na nasz wygląd w dużym stopniu wpływają geny, które zawierają informacje o budowie i funkcjonowaniu organizmu. Znajdują się one w każdej komórce ciała. Geny są przekazywane z rodziców na dzieci. Im bliżej jesteśmy z kimś spokrewnieni, tym więcej mamy wspólnych genów i możemy być bardziej do tej osoby podobni.



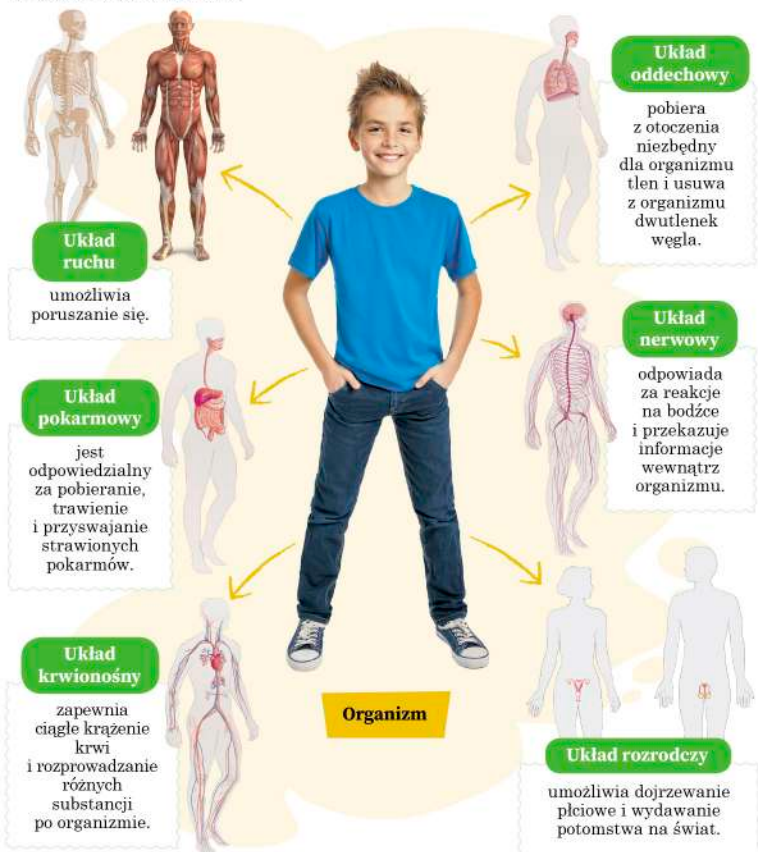
Budowa mojego ciała

Ciało człowieka ma złożoną i skomplikowaną budowę. Składa się z miliardów komórek budujących kolejne struktury: tkanki, narządy i układy narządów.



Układy narządów

Organizm człowieka jest zbudowany z wielu układów. Każdy z nich pełni inną funkcję i odpowiada za inną czynność organizmu. Wszystkie współpracują ze sobą, aby organizm sprawnie funkcjonował i mógł pełnić podstawowe funkcje życiowe, takie jak: odżywianie, oddychanie, poruszanie, rozmnażanie, wydalenie, reagowanie na bodźce oraz wzrastanie.



Strony ciała lewa i prawa

Na ilustracjach w podręczniku jest pokazana postać człowieka, który stoi naprzeciwko ciebie, dlatego narządy przedstawione po prawej stronie na ilustracji znajdują się w rzeczywistości po lewej stronie twojego ciała. Natomiast te narysowane po lewej stronie są w twoim ciele po prawej stronie.



Zapamiętaj! To ważne!

Komórka
to podstawowa
jednostka budująca
ciało człowieka.

Grupy komórek,
które pełnią te same
funkcje, tworzą
tkanki.

Narządy są
zbudowane
z tkanek.

Narządy
tworzą układy
narządów.



Sprawdź się!

1. Podaj, jak nazywa się najmniejsza jednostka budująca ciało człowieka.
2. Wymień kolejne struktury, z których składa się ciało człowieka.
3. Wyjaśnij, dlaczego na rysunkach w podręczniku narządy są pokazane po przeciwnej stronie w stosunku do tego, jak są położone wewnątrz naszego ciała.
4. Dobierzcie się w klasie w pary. Stańcie naprzeciw siebie. Podnieście wasze prawe ręce i podajcie je sobie. Zobacz, po której stronie twojego ciała znajduje się prawa ręka osoby stojącej naprzeciwko. Jeżeli w klasie znajduje się lustro, stań przed lustrem i zobacz, po której stronie twojego ciała znajduje się prawa ręka twojego odbicia.

2. Co się dzieje z moją zjedzoną kanapką?

Podczas lekcji:

- ▶ poznasz składniki pokarmowe zawarte w pożywieniu i ich rolę w organizmie;
- ▶ dowiesz się, jak jest zbudowany układ pokarmowy;
- ▶ dowiesz się, jak przebiega trawienie pokarmu;
- ▶ poznasz funkcje układu pokarmowego.

Składniki pokarmowe

Czy wiesz, co takiego zawiera twoja zjedzona kanapka?

Białka

są obecne w:

- ▶ wędlinach,
- ▶ serach,
- ▶ jajkach,
- ▶ rybach.

Cukry

są obecne w:

- ▶ pieczywie,
- ▶ dżemach,
- ▶ owocach.

Tłuszcze

są obecne w:

- ▶ maśle,
- ▶ wędlinach,
- ▶ serach,
- ▶ rybach.

Witaminy

są obecne w:

- ▶ warzywach,
- ▶ owocach,
- ▶ ciemnym pieczywie.

Woda

jest obecna w:

- ▶ warzywach,
- ▶ owocach.

Sole mineralne

są obecne w:

- ▶ orzechach,
- ▶ jajkach,
- ▶ serze,
- ▶ ciemnym pieczywie.

Rola pożywienia

Z pewnością jesteś już dziś po pierwszym śniadaniu, może nawet po drugim. Odżywianie się to jedna z czynności życiowych organizmu.

Zjadany przez nas pokarm zawiera wiele cennych **składników pokarmowych**, które są potrzebne organizmowi jako:

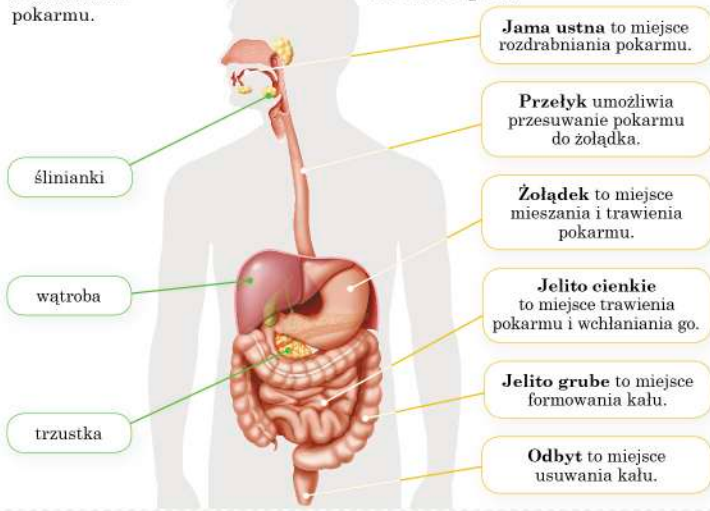
- źródło energii – tłuszcze, cukry;
- budulec – białko, sole mineralne;
- materiał zapasowy – tłuszcze, cukry;
- substancje regulujące jego pracę – witaminy, sole mineralne.

Ważnym składnikiem pożywienia jest woda, która jest niezbędna w każdej komórce organizmu.

Budowa układu pokarmowego

Gruczoły trawienne są narządami, które wspomagają procesy związane z trawieniem pokarmu.

Przewód pokarmowy to w przybliżeniu długa rura, podzielona na odcinki o różnej budowie i funkcji. U dorosłego człowieka ma około ośmiu–dziewięciu metrów długości.



Trawienie

Pokarmy pobrane przez organizm są **trawione**, czyli rozkładane na małe cząsteczki. W procesie tym uczestniczą **enzymy**.

Strawione składniki pokarmowe potrzebne organizmowi są następnie wchłaniane do krwi i transportowane do wszystkich komórek ciała. Niestrawione resztki pożywienia są usuwane w postaci kału.



Trawienie to proces, w którym uczestniczą enzymy, polegający na rozkładzie związków złożonych do związków prostych.



Enzymy trawienne to cząsteczki, które biorą udział w rozkładzie związków złożonych do związków prostych.

Funkcje układu pokarmowego

Pobiera i rozdrabnia pokarm.

Wchłania składniki odżywcze.

Układ pokarmowy

Trawi pobrany pokarm.

Usuwa niestrawione resztki pokarmu.

Zęby

Każdy ząb jest pokryty **szkliwem** – najtwardszą substancją w twoim organizmie. Dzięki temu zęby potrafią rozdrobnić i zmiażdżyć nawet bardzo twarde pokarmy.

Szkliwo może być niszczone przez bakterie nazębne, które produkują uszkadzające kwasy. Dlatego tak ważne jest regularne mycie zębów. Brak higieny jamy ustnej może doprowadzić do rozwoju próchnicy. Należy również ograniczać spożywanie pokarmów bogatych w cukry, ponieważ stanowią one główną pożywkę dla bakterii nazębnych.





Działaj, badaj, obserwuj

! GODZ.

W tym doświadczeniu zbadasz wpływ kwasu na muszle morskich organizmów. Muszle mają skład podobny do składu ludzkich zębów. Ocet z kolei jest kwasem, czyli działa podobnie jak kwasy wydzielane przez bakterie na zębie.

Przygotuj: muszle przywiezione znad morza, dwa słoiki, wodę, ocet.

Wykonaj:

- ▶ Do jednego słoika wlej ocet i włóż kilka muszli.
- ▶ Do drugiego słoika wlej wodę i włóż kilka muszli.
- ▶ Obserwuj zmiany zachodzące w obu słoikach.
- ▶ Co 30 min porównuj wygląd muszli. Wykonaj minimum trzy obserwacje.

Wykonaj polecenia:

- ▶ Opisz zmiany w wyglądzie muszli w obu słoikach.
- ▶ Wyjaśnij, dlaczego tak ważne jest regularne mycie zębów.



Zapamiętaj! To ważne!

Zjadany pokarm zawiera:
białka, cukry, tłuszcze,
witaminy, sole mineralne
i wodę.

Układ pokarmowy jest
zbudowany z przewodu
pokarmowego i gruczołów
trawiennych.

W przewodzie
pokarmowym następuje:
rozdrabnianie pokarmu,
trawienie, wchłanianie
strawionego pokarmu
oraz usuwanie
niestrawionych resztek.

Gruczoły trawienne
są narządami,
które wspomagają procesy
związane z trawieniem
pokarmu.

Enzymy trawienne
biorą udział
w trawieniu pokarmu.



Sprawdź się!

1. Wymień składniki pokarmowe zawarte w pokarmach.
2. Podaj nazwy elementów układu pokarmowego.
3. Opisz, jakie procesy zachodzą w przewodzie pokarmowym.

3. Dlaczego oddychamy?



Podczas lekcji:

- ▶ poznasz budowę swojego układu oddechowego;
- ▶ dowiesz się, co się dzieje z powietrzem, które wdychasz do płuc;
- ▶ zrozumiesz rolę układu oddechowego w życiu każdego człowieka.

Oddychanie zachodzi w komórkach

Oddychanie to jedna z czynności życiowych wszystkich organizmów. Ten proces zachodzi w każdej komórce ciała. W jego wyniku powstaje niezbędna do życia energia, dzięki której twoje serce bije, możesz się poruszać czy uczyć nowych rzeczy. Aby w komórkach ciała mogła powstać energia, potrzebny jest tlen. Jest on pobierany z otoczenia przez układ oddechowy.



Oddychanie
zachodzi
w komórkach
ciała. Prowadzi
do powstania
energii.

Budowa układu oddechowego

Płuca to najważniejsze narządy budujące układ oddechowy człowieka. Zachodzi w nich wymiana gazowa.

Płuco prawe jest większe, a lewe mniejsze, ponieważ blisko lewego płuca znajduje się serce.

płuca

Drogi oddechowe dostarczają powietrze do płuc, a po drodze umożliwiają jego ogrzanie, oczyszczenie i nawilżenie.

jama nosowa

gardło

krtani

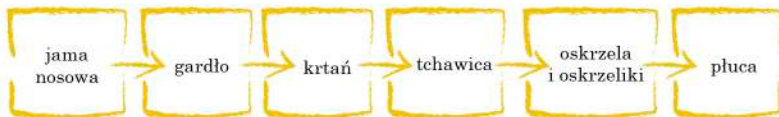
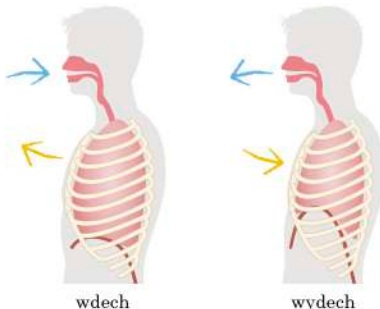
tchawica

oskrzela
i oskrzeliki

Wdech i wydech

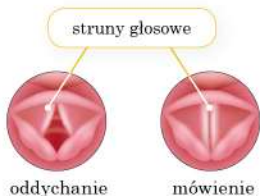
Kiedy robisz wdech, powietrze jest pobierane przez drogi oddechowe i dociera do płuc. Towarzyszy temu **ruch klatki piersiowej** i jej powiększenie. Podczas **wydechu** powietrze z płuc przepływa przez drogi oddechowe i jest usuwane. Klatka piersiowa wtedy opada.

Najlepiej jest wdychać powietrze nosem, ponieważ w jamie nosowej rozpoczyna się ogrzewanie, oczyszczanie i nawilżanie powietrza.



W drogach oddechowych występują **rzęski**, które oczyszczają wdychane powietrze – wylapują zanieczyszczenia, pyłki i drobnoustroje chorobotwórcze. Zanieczyszczenia te są usuwane podczas kichania lub kaszlu.

Krtąń jest narządem głosu, znajdują się tutaj fałdy głosowe zwane **strunami głosowymi**. Razem z językiem, zębami i podniebieniem biorą one udział w powstawaniu głosu.





Działaj, badaj, obserwuj

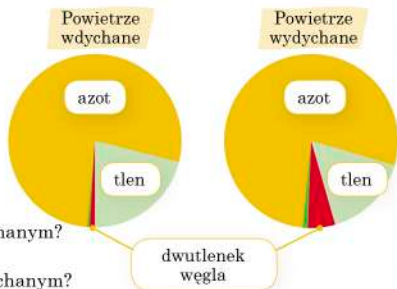
5 MIN

Powietrze, które nas otacza, jest mieszaniną różnych składników, głównie gazów, takich jak azot, tlen i dwutlenek węgla. Na ilustracji pokazano skład powietrza wdychanego i wydychanego.

Znajdź między nimi różnice.

Odpowiedz na pytania:

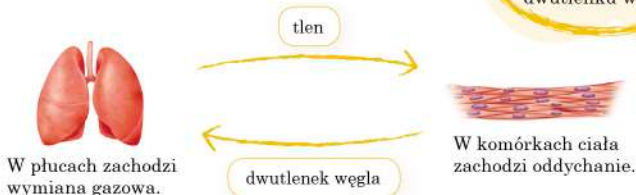
- ▶ Którego składnika jest więcej w powietrzu wdychanym niż w wydychanym?
- ▶ Którego składnika jest więcej w powietrzu wydychanym niż we wdychanym?



Wymiana gazowa zachodzi w płucach

W czasie wdechu do płuc dostaje się powietrze bogate w tlen i z niewielką ilością dwutlenku węgla. Powietrze wydychane zawiera mniej tlenu, a więcej dwutlenku węgla. W płucach zachodzi wymiana gazowa, czyli organizm pobiera tlen, a usuwa dwutlenek węgla.

Wymiana gazowa zachodzi w płucach. Polega na pobieraniu tlenu i usuwaniu dwutlenku węgla.



Funkcje układu oddechowego

Układ oddechowy

Oczyszcza, ogrzewa i nawilża wdychane powietrze.

Dostarcza tlen do organizmu.

Usuwa dwutlenek węgla z organizmu.



Zaskocz wiedzą!

Ziewanie to odruch polegający na wykonaniu głębokiego wdechu i wydechu, związany ze zmęczeniem lub niedotlenieniem organizmu.

Kichanie i kaszel to mechanizmy obronne naszego organizmu, które polegają na gwałtownym wypuszczeniu powietrza z płuc w celu szybkiego pozbycia się z dróg oddechowych zanieczyszczeń, pyłków i drobnoustrojów chorobotwórczych, które dostały się do naszego organizmu wraz z wdychanym powietrzem.



Zapamiętaj! To ważne!

Oddychanie zachodzi we wszystkich komórkach ciała.

Celem oddychania jest **wytworzenie energii** potrzebnej do przeprowadzania różnych czynności życiowych.

Układ oddechowy jest zbudowany z płuc oraz dróg oddechowych, które dostarczają powietrze do płuc.

W drogach oddechowych powietrze jest oczyszczane, nawilżane i ogrzewane.

Podczas **wdechu** do płuc jest dostarczane powietrze zawierające dużo tlenu, a podczas **wydechu** dwutlenek węgla jest usuwany z płuc.

Płuca to narządy wymiany gazowej. Zachodzi w nich pobieranie tlenu i usuwanie dwutlenku węgla.



Sprawdź się!

1. Podaj, jaką funkcję pełnią płuca i drogi oddechowe.
2. Określ, jaką funkcję pełni krtań.
3. Wyjaśnij, czym różni się powietrze wdychane od powietrza wydychanego.

4. Do czego jest mi potrzebna krew?

Podczas lekcji:

- ▶ poznasz budowę swojego układu krwionośnego;
- ▶ poznasz skład i rolę krwi;
- ▶ dowiesz się, jaka jest rola układu krwionośnego.

Krążenie krwi

Krew krąży cały czas wewnątrz twojego ciała, jej ciągły przepływ jest niezbędny do życia. Ruch krwi jest możliwy dzięki pracy serca, które pompuje krew płynącą wewnątrz naczyń krwionośnych. **Serce, naczynia krwionośne i krew tworzą układ krwionośny.**

Budowa układu krwionośnego

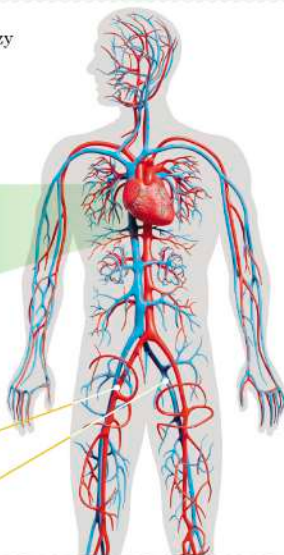
Serce jest położone w klatce piersiowej. Kurczy się i rozkurcza, dzięki czemu wprawia krew w ruch. Pracuje cały czas, nawet gdy śpisz. Jego rytm przyspiesza podczas wysiłku fizycznego lub w stresujących sytuacjach, a zwalnia, gdy odpoczywasz.



Naczynia krwionośne rozprawdzają krew po całym organizmie. Im dalej od serca, tym naczynia krwionośne stają się mniejsze.

Tętnice to naczynia krwionośne, którymi krew wypływa z serca.

Żyły to naczynia krwionośne, którymi krew płynie w kierunku serca.



Krew

Krew składa się z części płynnej, w której pływają różne składniki. Niektóre z nich, na przykład cukier, są rozpuszczone we krwi tak samo jak można go rozpuścić w herbacie. Krew zawiera również krwinki i płytki krwi, które pełnią różne funkcje.



- ▶ Ilość krwi u człowieka zależy od wieku i masy ciała. Dorośli mają około pięciu–sześciu litrów krwi, a dzieci w twoim wieku – dwa–trzy litry. Organizm cały czas produkuje nowe komórki krwi.
- ▶ Jeśli ktoś stracił dużo krwi, na przykład w wyniku wypadku czy operacji, trzeba ją uzupełnić. Taki zabieg nazywa się przetoczeniem krwi lub transfuzją. Krew podawana podczas transfuzji pochodzi od dawców krwi.
- ▶ Zdrowy człowiek może oddać jednorazowo około 500 ml krwi, czyli tyle, ile mieści się w małej butelce wody. Aby zostać dawcą krwi, trzeba mieć ukończone 18 lat. Być może kiedyś i ty zdecydujesz się oddawać swoją krew, aby pomóc ratować czyjeś zdrowie i życie.



Zaskocz wiedzą!

Nasza krew ma czerwony kolor, ponieważ taką barwę mają czerwone krwinki. Czerwoną krew mają również inne zwierzęta, np. ptaki. Krew zwierząt może mieć też inne kolory, np. niebieski u ośmiornic i raków, a nawet zielony u jaszczurek z Nowej Gwinei.



Funkcje układu krwionośnego

Transportuje różne substancje.

Krew działa jak firma kurierska, która rozprowadza po twoim organizmie wszystkie potrzebne mu składniki.

Uczestniczy w zwalczaniu chorób.

Białe krwinki i inne składniki krwi biorą udział w reakcji obronnej twojego organizmu na choroby.

Układ krwionośny

Utrzymuje stałą temperaturę ciała.

Niektóre miejsca twojego organizmu wytwarzają dużą ilość ciepła, np. pracujące mięśnie. Przepływając przez nie, krew odbiera ciepło i przenosi je do innych części ciała, np. do skóry.

Umożliwia gojenie się ran.

Płytki krwi gromadzą się w miejscu zranienia i zalepiają je, tworząc strup.

Składniki transportowane przez krew

Ważną rolą układu krwionośnego jest transport różnych substancji po twoim organizmie. Krew przepływa przez naczynia krwionośne oplatające całe ciało i dociera do wszystkich komórek, aby dostarczyć im niezbędne substancje. Jednocześnie odbiera z nich substancje szkodliwe, które muszą być usunięte z organizmu.

Tlen z płuc jest transportowany do każdej komórki ciała.

Składniki pokarmowe wchłonięte z pokarmu w jelicie są transportowane do każdej komórki ciała.



płuca



komórki ciała



jelita

Dwutlenek węgla jest transportowany ze wszystkich komórek ciała do płuc, a następnie usuwany z organizmu w trakcie wydechu.



Działaj, badaj, obserwuj

10 MIN

Każdy skurcz serca powoduje wtłoczenie do tętnic porcji krwi. Ściany tętnic się wtedy rozszerzają, co można wyczuć jako tętno. Spróbuj zmierzyć swoje tętno. Najłatwiej jest je wyczuć na szyi i nadgarstku. Połóż palce wskazujący i środkowy na swojej szyi lub ręce w miejscach pokazanych na fotografiach. Czy wyczuwasz delikatne pulsowanie? Jeśli nie, to trochę przesuń palce, spróbuj w kilku miejscach.

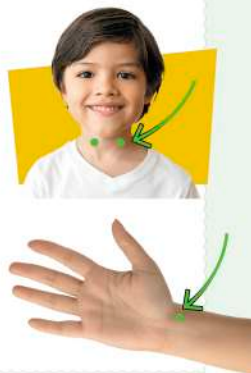
Przygotuj: stoper lub zegarek.

Wykonaj:

- ▶ Policz wyczuwalne uderzenia w ciągu jednej minuty. Otrzymany wynik to właśnie tętno, czyli puls. Zapisz wynik.
- ▶ Wykonaj dziesięć pajacyków lub dziesięć przysiadów.
- ▶ Ponownie zmierz tętno i zapisz wynik.
- ▶ Porównaj oba wyniki.

Wykonaj polecenie:

Podaj, kiedy tętno było większe. Spróbuj uzasadnić, dlaczego?



Zapamiętaj! To ważne!

Układ krwionośny jest zbudowany z serca, naczyń krwionośnych i płynącej w nich krwi. **Krew** składa się z części płynnej, krwinek i płytek krwi.

Serce działa jak pompa, która wprawia krew w ruch. **Naczynia krwionośne** rozprawdzają krew po całym organizmie.

Układ krwionośny transportuje substancje między komórkami ciała a narządami, pozwala utrzymać stałą temperaturę ciała, uczestniczy w zwalczaniu chorób.



Sprawdź się!

1. Wyjaśnij, jaką funkcję pełni serce.
2. Wyjaśnij, jaką funkcję pełni krew.
3. Wymień funkcje układu krwionośnego.

5. W jaki sposób się poruszam?

Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, jak jest zbudowany układ ruchu;
- ▶ poznasz funkcje mięśni i szkieletu;
- ▶ dowiesz się, jakie składniki pokarmowe mają wpływ na zdrowie kości.

Układ ruchu

Żeby wprowadzić ciało w ruch, jest potrzebna współpraca szkieletu i mięśni. Razem tworzą one układ ruchu.

Budowa układu ruchu

Układ ruchu składa się ze szkieletu i mięśni. Kości tworzące szkielet nie mogą samodzielnie wykonywać żadnego ruchu. To mięśnie, gdy się kurczą, wprowadzają kości w ruch.

Szkielet, czyli układ kostny, jest zbudowany z elementów kostnych.

Układ ruchu

Mięśnie są przyłączone do kości za pomocą ścięgien.

czaszka

klatka piersiowa

kregosłup

kości kończyny górnej

kości kończyny dolnej

mięśnie ręki

mięśnie brzucha

mięśnie nogi

Stawy

Stawy to ruchome połączenia kości. Każdy staw ma inny zakres ruchów.

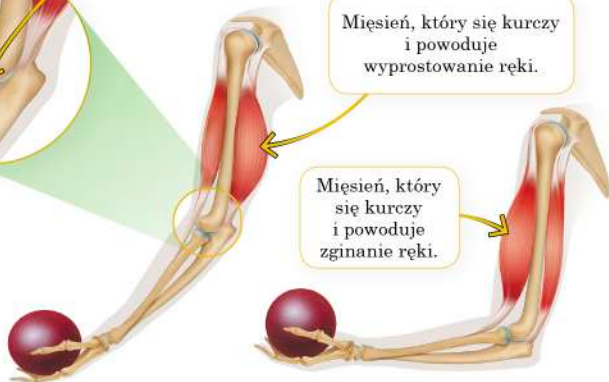
staw łokciowy

Mięśnie mogą pracować w grupach. Gdy jeden mięsień się kurczy, drugi jest rozciągany, co powoduje, że następuje prostowanie lub zginanie ręki.



Mięsień, który się kurczy i powoduje wyprostowanie ręki.

Mięsień, który się kurczy i powoduje zginanie ręki.



Szkielet dziecka i dorosłego

Niemowlęta mają około 270 kości. Wraz z wiekiem część kości zrasta się ze sobą, tak dzieje się np. z kośćmi czaszki. Dlatego dorośli ludzie mają mniej kości niż dzieci, najczęściej około 206. Do około 20. roku życia twoje kości się wydłużają, dzięki czemu rośniesz.

Składniki kości

Kości to jedne z najbardziej trwałych i wytrzymałych struktur w organizmie człowieka. Tkanka kostna zawiera dużo białka i soli mineralnych, głównie są to sole wapnia. Substancje te są potrzebne do prawidłowego wzrostu kości, dlatego tak ważne jest, aby w twoim wieku jeść pokarmy bogate w białko i wapń, np. mleko i jego przetwory, fasole, orzechy.

Funkcje układu ruchu

Szkielet jest rusztowaniem dla całego ciała. Umożliwia utrzymanie pionowej postawy ciała.

Chroni narządy wewnętrzne. Czaszka otacza mózg i chroni go przed uszkodzeniami. Żebra zapewniają ochronę sercu i płuc. Mięśnie brzucha chronią narządy wewnętrzne, np. żołądek.

Układ ruchu

Umożliwia **poruszanie się** i **przemieszczanie** całego organizmu.

Umożliwia **poruszanie** różnymi częściami ciała, np. rękami i nogami.



Działaj, badaj, obserwuj

5 dni

W tym doświadczeniu zbadasz wpływ kwasu octowego na kości.

Przygotuj: dwa słoiki, dwie kości kurczaka (mogą być pozostałością z obiadu), ocet (kwas octowy).

Wykonaj:

- ▶ Do każdego słoika włóż po jednej kości.
- ▶ Jeden słoik zalej wodą z kranu, a drugi octem. Kość powinna być całkowicie zanurzona w płynie.
- ▶ Odstaw słoiki na pięć dni.
- ▶ Po pięciu dniach wyjmij i opłucz obie kości. Porównaj ich wygląd i elastyczność – spróbuj je wyginać.

Wykonaj polecenia:

1. Opisz różnice w elastyczności kości z obu słoików.
2. Wiedząc, że ocet wypłukał z kości sole mineralne, wyjaśnij, jaka jest rola soli wapnia w budowie kości.



Zaskocz wiedzą!

Kości są twarde i wytrzymałe, ale pod wpływem silnego urazu mogą ulec złamaniu. Jeżeli kość złamie się, ale nie przebije skóry, to jest to złamanie zamknięte. Gdy złamana kość przebije skórę, dochodzi do złamania otwartego. Najbardziej dotkliwe i trudne w leczeniu jest złamanie, w którym części kości przemieszczają się względem siebie, czyli złamanie z przemieszczeniem – na zdjęciu obok.

Aby ocenić uszkodzenia kości, lekarz zleca wykonanie specjalnego zdjęcia, zwanego zdjęciem rentgenowskim, w skrócie określanym jako RTG.



Zapamiętaj! To ważne!

Układ ruchu składa się ze szkieletu i mięśni.

Stawy to ruchome połączenia kości, dzięki nim jest możliwy ruch różnych części ciała.

Mięśnie umożliwiają ruch części ciała lub przemieszczanie się całego organizmu.

Szkielet jest rusztowaniem dla całego ciała i miejscem przyczepu mięśni, chroni narządy wewnętrzne.

Szkielet człowieka jest zbudowany z wielu kości. Główne elementy szkieletu to: czaszka, kręgosłup, klatka piersiowa, szkielet kończyn.



Sprawdź się!

1. Wymień elementy tworzące układ ruchu.
2. Podaj dwie funkcje szkieletu.
3. Wyjaśnij rolę stawów w organizmie człowieka.
4. Wymień nazwy kości, które ochraniają narządy wewnętrzne.
5. Wyjaśnij, jaki jest wpływ zjadanego pokarmu na budowę kości.

6. Dlaczego moje ciało się zmienia?

Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, jakie zmiany w organizmie zachodzą u dziewczynek i chłopców w okresie dojrzewania;
- ▶ poznasz funkcje układu rozrodczego;
- ▶ zrozumiesz, dlaczego w okresie dojrzewania ważne jest przestrzeganie higieny całego ciała.

Dojrzewanie

Wiesz już, że twoje ciało rośnie i się zmienia. Przed tobą okres **dojrzewania**, nazywany również **pokwitaniem**. Podczas dojrzewania ciało dziecka stopniowo zmienia się w ciało osoby dorosłej. W tym czasie dziewczynki i chłopcy osiągają **dojrzałość płciową** i stają się zdolni do wydawania na świat potomstwa.

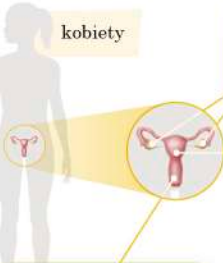
Dojrzewanie jest związane z rozwojem układu rozrodczego, który zaczyna produkować hormony płciowe. Są one wytwarzane przez jajniki u dziewczynek i jądra u chłopców. **Hormony płciowe** odpowiadają za zmiany zachodzące w organizmie podczas dojrzewania.

Hormony to substancje, które regulują przebieg różnych procesów zachodzących w organizmie.

Budowa układu rozrodczego

Układ rozrodczy jest zbudowany inaczej u kobiet i u mężczyzn.

kobiety



Pochwa – miejsce odpływu krwi miesięczkowej.

Jajniki produkują komórki rozrodcze – **komórki jajowe** oraz hormony.

Macica – miejsce rozwoju organizmu dziecka podczas ciąży.

Jądra produkują komórki rozrodcze – **plemniki** oraz hormony.

mężczyźni



Prącie – narząd, przez który wydostają się plemniki.

Dojrzewanie

Dojrzewanie dziewcząt

Każdy organizm jest inny i dojrzewa w innym czasie. Dojrzewanie u dziewczynek rozpoczyna się około 9.–14. roku życia.

Główne zmiany zachodzące podczas dojrzewania dziewcząt to:

- ▶ pojawienie się miesiączki;
- ▶ rozwój narządów rozrodczych;
- ▶ pojawienie się owłosienia w okolicach narządów rozrodczych i pod pachami;
- ▶ poszerzenie bioder;
- ▶ powiększenie piersi.



Dojrzewanie chłopców

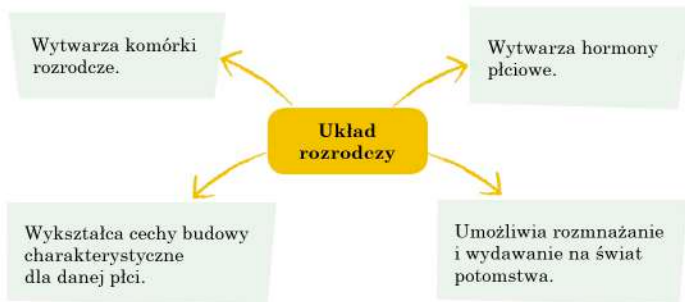
Dojrzewanie u chłopców rozpoczyna się około 10.–15. roku życia.

Główne zmiany zachodzące podczas dojrzewania chłopców to:

- ▶ pojawienie się polucji;
- ▶ rozwój narządów rozrodczych;
- ▶ pojawienie się owłosienia w okolicach narządów rozrodczych i pod pachami;
- ▶ pojawienie się zarostu na twarzy;
- ▶ mutacja, czyli obniżenie głosu;
- ▶ uwypuklenie się chrząstki w krtani (tzw. jabłko Adama).



Funkcje układu rozrodczego



Higiena w okresie dojrzewania

W okresie dojrzewania gruczoły potowe i łojowe w skórze intensywniej wydzielają pot i łój. Może to prowadzić do pojawienia się wyprysków i zmian trądzikowych na skórze.

W tym czasie bardzo ważna jest dbałość o higienę swojego ciała, dlatego stosuj poniższe zasady:

- ▶ regularnie myj całe ciało;
- ▶ używaj odpowiednich kosmetyków;
- ▶ codziennie zmieniaj bieliznę;
- ▶ noś przewiewną, luźną odzież;
- ▶ unikaj przegrzewania ciała.

Zachowanie higieny jest szczególnie ważne w czasie miesiączki.

Higiena w okresie dojrzewania dotyczy również psychiki.

Zmiany w wydzielaniu hormonów w organizmie mogą powodować zmiany nastroju, zwiększenie nerwowości i rozdrażnienia.



Pamiętaj, że w sytuacji gdy pojawiają się jakieś problemy, zawsze możesz porozmawiać ze swoimi rodzicami lub inną zaufaną osobą, np. wychowawcą lub psychologiem w szkole.



Zaskocz wiedzą!

Zapotrzebowanie na sen zmienia się z wiekiem. Małe dzieci przesypiają większość doby, natomiast dorosłym wystarczy około ośmiu godzin snu na dobę. Sen jest niezbędny dla twojego organizmu, a jego brak może prowadzić do kłopotów ze zdrowiem. Dlatego bardzo ważne jest, aby spać odpowiednią liczbę godzin.



Zapamiętaj! To ważne!

Dojrzewanie prowadzi do osiągnięcia dojrzałości płciowej.

Podczas dojrzewania w ciałach dziewczynek i chłopców zachodzi wiele zmian.

Dojrzewanie jest regulowane przez **hormony płciowe** produkowane przez **jajniki** u dziewczynek i **jądra** u chłopców.

Komórki rozrodcze to **komórki jajowe** produkowane przez **jajniki** u kobiet oraz **plemniki** produkowane przez **jądra** u mężczyzn.



Sprawdź się!

1. Wymień zmiany, jakie zachodzą w organizmie dziewczynek podczas dojrzewania.
2. Wymień zmiany, jakie zachodzą w organizmie chłopców podczas dojrzewania.
3. Określ, jaka jest rola jajników i jąder.
4. Wyjaśnij, dlaczego w okresie dojrzewania ważne jest przestrzeganie higieny.

7. W jaki sposób mój organizm odbiera informacje?



Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, jak jest zbudowany układ nerwowy;
- ▶ poznasz funkcje narządów zmysłów;
- ▶ odkryjesz współdziałanie zmysłów węchu i smaku.

Bodźce wokół nas

Świat wokół ciebie jest pełen kolorów, dźwięków i zapachów. Widzisz zmieniające się obrazy, słyszysz muzykę, czujesz zapachy, rozróżniasz, czy jest zimno czy ciepło, czujesz dotyk, ból, ucisk. Wszystkie te informacje są **bodźcami**, które organizm odbiera dzięki **receptorom** i narządom zmysłów.

Receptory

Odbieranie bodźców i odpowiednia reakcja na nie są bardzo ważne dla organizmu. Wiele bodźców informuje organizm o niebezpieczeństwie, np. ból, głośny hałas. Wszystkie te informacje są przekazywane do układu nerwowego, który kieruje reakcją organizmu.



Bodziec to informacja odbierana przez organizm, np. światło, dźwięk, zapach, smak, temperatura.



Receptory to elementy o prostej budowie, które odbierają bodźce ze środowiska.

Bodziec – bardzo jasne światło



Receptory w oku odbierają bodziec.



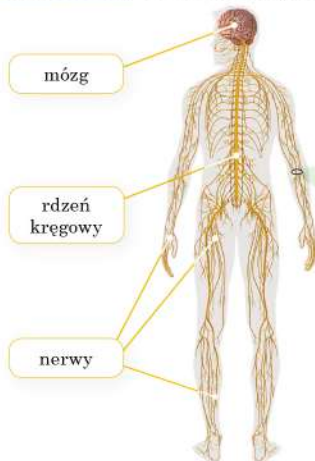
Informacja jest przekazywana do układu nerwowego.



Organizm reaguje zamknięciem oczu i odwróceniem głowy.

Budowa układu nerwowego

Układ nerwowy składa się z mózgu, rdzenia kręgowego i nerwów.



Komórki nerwowe mają wiele wypustek.



Wypustki komórek nerwowych łączą się z innymi wypustkami, tworząc sieć połączeń nerwowych.

Funkcje układu nerwowego

Analizuje bodźce, czyli informacje odebrane przez narządy zmysłów, np. narządy wzroku, słuchu, smaku.

Reguluje pracę innych narządów, np. serca, żołądka, jelit, płuc.

**Układ
nerwowy**

Odpowiada za wszystkie czynności organizmu, np. oddychanie, trawienie, widzenie, poruszanie, utrzymanie równowagi, myślenie, uczenie się, zapamiętywanie, mówienie.

Kontroluje reakcje organizmu na bodźce docierające z otoczenia.

Narządy zmysłów

Narządy zmysłów to elementy o złożonej budowie, które umożliwiają organizmowi odbieranie niektórych informacji, czyli bodźców, ze środowiska.

Narząd wzroku – oko

Odbierany bodziec – światło

Oczy dostarczają informacji o kolorach i kształtach obiektów. Przy małej ilości światła, np. w nocy, rozpoznają głównie kontur obiektów.

Aby dbać o oczy, należy:

- ▶ czytać i odrabiać lekcje tylko przy odpowiednim oświetleniu; źródło światła powinno znajdować się po lewej stronie dla osób praworęcznych, a po prawej stronie dla osób leworęcznych;
- ▶ ograniczać patrzenie w wyświetlacze telefonów i komputerów;
- ▶ w razie potrzeby używać okularów przeciwsłonecznych z filtrami UV.



Narząd słuchu i równowagi – ucho

Odbierane bodźce – dźwięk, położenie ciała w przestrzeni

Ucho to narząd o podwójnej roli – umożliwia słyszenie oraz utrzymanie równowagi. Uszy dostarczają informacji o tym, jak głośny jest dźwięk i z którego kierunku dochodzi, oraz odpowiadają za utrzymanie równowagi naszego ciała podczas wykonywania różnych ruchów.

Aby dbać o uszy, należy:

- ▶ unikać hałasu, również słuchania głośnej muzyki;
- ▶ nie wkładać żadnych przedmiotów do przewodu słuchowego, np. patyczków do czyszczenia, wacików.



Narząd węchu – komórki węchowe w jamie nosowej

Odbierany bodziec – cząsteczki niektórych substancji

Komórki węchowe pozwalają rozpoznawać zapachy. Podczas jedzenia współdziałają z narządem smaku. Zmysł węchu może ostrzegać przed niebezpieczeństwem, np. zapach ulatniającego się gazu.

Zmysł węchu szybko się przyzwyczaja do odczuwanego zapachu i po pewnym czasie nawet substancje o przykrej woni wydają się mniej nieprzyjemne.



Narząd smaku – kubki smakowe na języku

Odbierany bodziec – cząsteczki niektórych substancji

Kubki smakowe pozwalają rozpoznać smak pokarmu od razu po włożeniu go do ust. Jeśli smak będzie wskazywał na zepsute jedzenie, odruchowo wypłujesz kęs pokarmu.

Człowiek rozróżnia smaki: słodki, słony, kwaśny, gorzki i umami, czyli smak mięsny.



Narząd dotyku i zmian temperatury – skóra

Odbierany bodziec – nacisk, temperatura

Receptory dotyku i temperatury są rozmieszczone w skórze. Najwięcej jest ich na dłoniach i twarzy. Receptory te umożliwiają odbieranie informacji o zmianie temperatury (ciepło, zimno), a także dotyku, ucisku lub bólu.





Działaj, badaj, obserwuj

10 MIN

W tym doświadczeniu sprawdzisz, czy narządy zmysłu węchu i smaku współpracują ze sobą. Doświadczenie najlepiej jest wykonywać w parach.

Przygotuj: cytrynę, pomarańczę, jabłko, paprykę, gruszkę. Pokrój je na małe kawałki i ułóż na osobnych talerzykach.

Wykonaj:

Krok 1

- ▶ Jedna osoba zamyka oczy, można je zasłonić opaską lub chustką.
- ▶ Druga osoba podaje pierwszej po kawałku wybranego jedzenia i prosi o rozpoznanie pokarmu po smaku i zapachu. Notuje odpowiedzi.

Krok 2

- ▶ Osoba z zasłoniętymi oczami dodatkowo zatyka sobie palcami nos.
- ▶ Druga osoba ponownie podaje pierwszej po kawałku wybranego jedzenia i prosi o rozpoznanie pokarmu po smaku. Notuje odpowiedzi.

Krok 3

Osoby zamieniają się rolami i ponownie przeprowadzają doświadczenie.

Odpowiedz na pytania:

- ▶ Podaj, kiedy jest łatwiej rozpoznać smak pokarmu – z zasłoniętymi oczami i zatkany nos czy tylko z zasłoniętymi oczami.
- ▶ Przypomnij sobie, jak odczuwasz smak pokarmu podczas kataru.

Krok 1



Krok 2



Krok 3

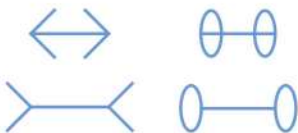




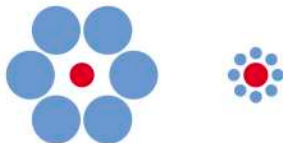
Zaskocz wiedzę!

Mózg czasami można oszukać. Przyjrzyj się poniższym ilustracjom.

Która pozioma linia jest dłuższa?



Która czerwona kropka jest większa?



Aby sprawdzić swoją odpowiedź, zmierz wybrane elementy linijką.

Zapamiętaj! To ważne!

Receptory i narządy zmysłów pozwalają odbierać bodźce ze środowiska.

Układ nerwowy składa się z mózgu, rdzenia kręgowego i nerwów.

Zmysły węchu i smaku współdziałają ze sobą.

Narządy zmysłów człowieka to: oczy, uszy, nos, kubki smakowe na języku, skóra.

Układ nerwowy kontroluje reakcję organizmu na bodźce, reguluje pracę innych narządów.



Sprawdź się!

1. Wymień narządy zmysłów człowieka.
2. Określ, jaką funkcję pełnią narządy zmysłów u człowieka.
3. Opisz budowę układu nerwowego człowieka.
4. Podaj dwie funkcje układu nerwowego.

8. Jak moje ciało broni się przed chorobami?

Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, jakie są drogi wnikania czynników chorobotwórczych do organizmu człowieka;
- ▶ poznasz różne czynniki chorobotwórcze;
- ▶ dowiesz się, jakie są sposoby zapobiegania chorobom.

Czynniki chorobotwórcze i choroby zakaźne

Każdego dnia mamy kontakt z wieloma czynnikami chorobotwórczymi. Wywołują one różne choroby. Część z nich ma łagodny przebieg i organizm sam potrafi je zwalczyć. Niektóre choroby są bardzo niebezpieczne i mogą doprowadzić nawet do śmierci. Choroby wywoływane przez bakterie i wirusy to choroby zakaźne.



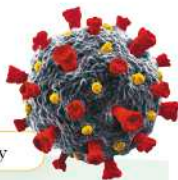
Czynniki chorobotwórcze
to czynniki, które mogą wywołać chorobę. Mogą to być: bakterie, wirusy, substancje chemiczne, szkodliwe warunki, np. hałas.

Choroby wywołane przez bakterie i wirusy



bakterie

- ▶ angina
- ▶ gruźlica
- ▶ salmonelloza
- ▶ tężec
- ▶ zapalenie płuc
- ▶ borelioza



wirusy

- ▶ grypa
- ▶ oспа wietrzna
- ▶ świnka
- ▶ różyczka
- ▶ wścieklizna
- ▶ AIDS
- ▶ COVID-19

Drogi zakażenia

Droga oddechowa

- ▶ Wraz z wdychanym powietrzem do organizmu mogą się dostać wirusy i bakterie, które powodują choroby układu oddechowego, np. anginę, zapalenie płuc, grypę, gruźlicę.

Kontakt z osobą chorą

- ▶ Z organizmu osoby chorej wydostają się bakterie i wirusy, które mogą wywołać chorobę u innego człowieka.
- ▶ Możliwe jest również, że ktoś bez objawów choroby nosi w swoim organizmie wirusy lub bakterie chorobotwórcze i może nimi zarazić kogoś innego. Taka osoba to **nosiciel**.

Przez uszkodzoną skórę

- ▶ Do rany mogą wniknąć bakterie wywołujące teżęć.
- ▶ Ugryzienie przez zwierzę chore na wściekliznę powoduje zarażenie wirusem wywołującym tę chorobę.
- ▶ Ugryzienie przez kleszcza może powodować boreliozę.
- ▶ Ukąszenie lub użądlenie przez jadowite zwierzę prowadzi do zatrucia jadem.

Droga pokarmowa

- ▶ Pokarm lub woda pitna mogą być źródłem zakażenia wirusami i bakteriami, które powodują zatrucia pokarmowe, np. salmonellozę, dur brzuszny.
- ▶ W ten sam sposób do organizmu mogą się dostać również pasożyty, np. jaja tasiemca i glisty ludzkiej.



Odporność

Jeśli bakterie lub wirusy dostaną się do organizmu, ten bardzo szybko je rozpoznaje i zaczyna zwalczać, dlatego w niektórych przypadkach nie chorujesz mimo kontaktu z osobą chorą. **Odporność organizmu** zależy m.in. od przestrzegania zasad zdrowego stylu życia, które poznasz na kolejnej lekcji.



Odporność to zdolność organizmu do zwalczania czynników chorobotwórczych, które wniknęły do organizmu.

Profilaktyka

Aby zmniejszyć ryzyko zachorowania na wiele chorób, należy przestrzegać zasad **profilaktyki**.

- ▶ Nie odwiedzaj osób, które chorują na choroby zakaźne.
- ▶ Unikaj zatłoczonych miejsc, bo istnieje duże prawdopodobieństwo, że spotkasz tam kogoś chorego.
- ▶ Często i dokładnie myj ręce mydłem i ciepłą wodą.
- ▶ Posiłki przygotowuj i spożywaj zgodnie z zasadami higieny.
- ▶ Regularnie sprzątaj oraz wietrz pomieszczenie, w którym uczysz się lub śpisz.
- ▶ Śpij około dziesięciu godzin w ciągu doby.
- ▶ Zdrowo się odżywiaj, dbaj o urozmaiconą dietę.
- ▶ Prowadź aktywny tryb życia, uprawiaj sport.
- ▶ Wszystkie rany dezynfekuj i zabezpieczaj opatrunkiem.
- ▶ Zgłaszaj się do przychodni na szczepienia zgodnie z kalendarzem szczepień.



Profilaktyka to zapobieganie rozwojowi choroby.

Szczepienia

Bardzo ważnym sposobem zapobiegania rozwojowi choroby są **szczepienia**. Szczepionka to preparat zawierający bakterie lub wirusy niezdolne do wywołania choroby. Po otrzymaniu szczepionki organizm wykształca odporność na wybrany czynnik chorobotwórczy. Większość szczepionek ma postać zastrzyku, niektóre są podawane drogą pokarmową – pacjent musi wypić odpowiedni preparat.

Dziś możemy zaszczepić się np. przeciw takim chorobom, jak: COVID-19, ospa, odra, świnka, WZW (wirusowe zapalenie wątroby), grypa, gruźlica, błonica, tężec.



Działaj, badaj, obserwuj

5 MIN

Informacja o przyjęciu szczepionki jest zawsze zapisywana w książeczce zdrowia.

Wykonaj:

- ▶ Sprawdź w swojej książeczce zdrowia, na jakie choroby zostałeś zaszczepiony.
- ▶ Ustal, kiedy otrzymasz kolejną szczepionkę.
- ▶ Zapytaj starszych członków rodziny, na jakie choroby zostali zaszczepieni.

Zapamiętaj! To ważne!

Bakterie
i wirusy to często spotykane czynniki chorobotwórcze. Wywołują choroby zakaźne.

Sposoby wnikania bakterii i wirusów do organizmu to: droga pokarmowa – razem z pokarmem lub wodą, droga oddechowa – wraz z wdychanym powietrzem, przez uszkodzoną skórę oraz kontakt z osobą chorą.

Szczepionka
to preparat, który uodparnia organizm na dany czynnik chorobotwórczy.



Sprawdź się!

1. Podaj przykłady czynników chorobotwórczych.
2. Opisz sposoby wnikania czynników chorobotwórczych do organizmu.
3. Wyjaśnij, dlaczego podczas kichania i kaszlu należy zasłaniać usta i nos.
4. Podaj zasady zapobiegania chorobom.
5. Wyjaśnij, dlaczego nie należy spotykać się z osobami chorymi na choroby zakaźne.

9. Jak dbać o zdrowie?



Podczas lekcji:

- ▶ nauczysz się, jak wyjaśnić, czym jest zdrowy styl życia;
- ▶ poznasz zasady higieny;
- ▶ poznasz zasady zdrowego odżywiania się;
- ▶ dowiesz się, jaki jest wpływ ćwiczeń fizycznych na organizm.

Zdrowy styl życia

Każdemu człowiekowi zależy, żeby jak najdłużej cieszyć się dobrym zdrowiem. Zdrowie organizmu zależy od wielu czynników. Na część z nich mamy wpływ. Jeśli będziesz stosować zasady **zdrowego stylu życia**, zwiększasz szansę na utrzymanie swojego organizmu w dobrym zdrowiu.

Zdrowe odżywianie

Składniki ze strawionego pokarmu są potrzebne do prawidłowego funkcjonowania organizmu i wpływają na jego odporność.

Aktywność fizyczna

Pozwala zachować sprawność organizmu i zapobiega wielu chorobom.

Higiena osobista

Pozwala zmniejszyć ilość chorobotwórczych bakterii i wirusów, które mają kontakt z organizmem.

Zdrowy styl życia

Higiena umysłu

Ułatwia zachowanie zdrowia psychicznego.

Higiena otoczenia

To takie zorganizowanie swojego otoczenia, aby jego wpływ na zdrowie był jak najlepszy.

Zasady higieny

Higiena otoczenia

- ▶ Dbaj o czystość w swoim pokoju.
- ▶ Zadbaj o odpowiednie oświetlenie miejsca nauki.
- ▶ Monitor komputera ustaw w odległości minimum 30 cm od oczu.
- ▶ Regularnie wietrz pomieszczenie, w którym się uczysz, także podczas chłodnych dni.
- ▶ Unikaj hałasu.



Higiena umysłu

- ▶ Naucz się planować. Możesz zrobić plan dnia, plan nauki do sprawdzianu.
- ▶ Odpoczywaj po nauce w szkole i w domu.
- ▶ Spędzaj czas na świeżym powietrzu, spaceruj, uprawiaj sport.
- ▶ Śpij około 9–10 godzin na dobę.
- ▶ Gimnastykuj swój mózg – rozwiązuj łamigłówki logiczne, graj w gry planszowe.



Higiena osobista

- ▶ Regularnie myj całe ciało.
- ▶ Dbaj o higienę włosów i paznokci.
- ▶ Używaj tylko swoich przyborów toaletowych.
- ▶ Myj dokładnie zęby po każdym posiłku.
- ▶ Często myj ręce.
- ▶ Zawsze noś czystą bieliznę i schludne ubranie.



Zdrowe odżywianie

Odpowiednie odżywianie jest bardzo ważne dla zdrowia. Dobra dieta powinna być:

- ▶ **zróżnicowana**, czyli zawierać wszystkie niezbędne składniki pokarmowe;
- ▶ **pełnowartościowa**, czyli zawierać odpowiednią ilość wszystkich składników odżywczych potrzebnych organizmowi;
- ▶ **dostosowana** do wieku, płci, stanu zdrowia i trybu życia danej osoby.

Dieta to sposób odżywiania, czyli jakie produkty i w jakich ilościach zjadasz.

Talerz zdrowego żywienia to opracowane przez specjalistów zalecenia dietetyczne przedstawione w formie graficznej. Na talerzu pokazano, jaką ilość produktów z różnych grup należy codziennie spożywać.

Warzywa i owoce

Powinny stanowić podstawę diety. Zawierają dużo witamin i innych ważnych dla zdrowia składników.

Produkty zbożowe

Najzdrowsze są produkty z pełnego ziarna – pieczywo razowe, płatki owsiane, kasze.

Mięso i nabiał

Najzdrowsze jest mięso ryb i drobiu.

W diecie należy ograniczać:

- ▶ sól i słone przekąski,
- ▶ cukier i słodczyce,
- ▶ mięso czerwone,
- ▶ żywność typu fast food.

Aktywność fizyczna

Codzienna aktywność fizyczna jest bardzo ważna. Możesz się gimnastykować, spacerować, jeździć na rowerze, chodzić na zajęcia sportowe z instruktorem.

Korzyści z ćwiczeń:

- ▶ poprawiają wydolność organizmu;
- ▶ zapobiegają wadom postawy;
- ▶ przeciwdziałają nadwadze i otyłości;
- ▶ zmniejszają ryzyko wielu chorób;
- ▶ zmniejszają stres i poprawiają nastrój.

Spędzanie większości dnia w pozycji siedzącej – podczas nauki, oglądania telewizji, korzystania z komputera – powoduje osłabienie mięśni. Może to prowadzić do pojawienia się wad postawy. Dlatego tak ważne jest, żeby regularnie wykonywać ćwiczenia fizyczne.



Zapamiętaj! To ważne!

Zachowywanie
zasad higieny
jest ważne
dla zdrowia.

Dieta powinna
być zróżnicowana,
pełnowartościowa
i dostosowana do potrzeb
organizmu.

Aktywność fizyczna
pozwala długo
zachować sprawność
organizmu.



Sprawdź się!

1. Podaj najważniejsze zasady zdrowego stylu życia.
2. Wymień zasady higieny osobistej.
3. Zaproponuj zgodny z zasadami zdrowego żywienia skład trzech posiłków – śniadania, obiadu i kolacji.
4. Wyjaśnij, dlaczego aktywność fizyczna jest ważna dla zdrowia.

10. Dlaczego nałogi są niebezpieczne?

Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, co to są uzależnienia;
- ▶ poznasz konsekwencje palenia tytoniu, picia alkoholu i spożywania środków energetyzujących;
- ▶ zrozumiesz, dlaczego ważne jest zachowanie umiaru w korzystaniu z telefonu komórkowego.

Używk

Wiesz już, że choroby mogą być wywołane przez różne czynniki. Do takich czynników należą również wybrane substancje, które ludzie świadomie dostarczają do swoich organizmów.

Papierosy i e-papierosy

Są szkodliwe dla palaczy oraz osób z ich otoczenia, które wdychają dym tytoniowy i stają się biernymi palaczami. Palenie papierosów i e-papierosów jest zakazane we wszystkich miejscach publicznych.

Używki to substancje, które nawet w małych ilościach zmieniają sposób funkcjonowania organizmu. Są szkodliwe dla organizmu. Mogą doprowadzić do śmierci.

Alkohol

Jest szkodliwy, nawet w niewielkiej ilości. Kupowanie i spożywanie alkoholu jest zakazane dla osób poniżej 18. roku życia.

Niebezpieczne używki

Napoje energetyzujące

Wywołują pobudzenie organizmu. Nie powinny być spożywane przez dzieci.

Narkotyki i dopalacze

Są bardzo niebezpieczne. Zazywanie ich może prowadzić do śmierci. Narkotyki i dopalacze są całkowicie zakazane.

Wpływ używek na organizm

Alkohol



uszkodzenia
wątroby,
żołądka i jelit



uszkodzenia
mózgu



choroby serca
i układu
krążenia



zaburzenia:
pamięci, widzenia,
równowagi, snu

Tytoń



nowotwory jamy
ustnej, gardła,
krtani, płuc



częste
infekcje dróg
oddechowych



choroby serca
i układu
krążenia



żółte zęby, nieświeży
oddech, szybsze
starzenie się skóry

Napoje energetyzujące



uszkodzenia
układu
nerwowego



zaburzenia
pracy
serca



złe samopoczucie:

- ▶ bóle głowy
- ▶ zaburzenia snu
- ▶ nudności
- ▶ biegunka
- ▶ odwodnienie



Uzależnienie

Stosowanie używek może prowadzić do rozwoju **uzależnienia**. Wielu ludzi jest uzależnionych od alkoholu, papierosów lub napojów energetycznych.

Obecnie coraz częstsze jest uzależnienie od telefonu komórkowego. Osoba uzależniona ma swój telefon ciągle w zasięgu ręki, regularnie sprawdza powiadomienia, pisze wiadomości, przegląda internet, gra w gry. Uzależnienie od telefonu to fonoholizm. Często jest również uzależnienie od korzystania z komputera i gier na konsole.

Uzależnienie to stan, w którym organizm ma potrzebę regularnego zażywania danej używki lub powtarzania określonej czynności.

Skutki uzależnienia od telefonu, komputera i gier



Jak ocenić, czy jest się uzależnionym od telefonu?

Odpowiedz na poniższe pytania

TAK

lub NIE

odpowiedzi zapisuj na kartce lub w zeszycie.

1. Czy po usłyszeniu dźwięku powiadomienia od razu sprawdzasz telefon?
2. Czy w ciągu dnia masz telefon zawsze blisko siebie?
3. Czy denerwujesz się, jeśli masz chwilowy zakaz korzystania z telefonu?
4. Czy wracasz do domu po zapomniany telefon?
5. Czy używasz telefonu, gdy spędzasz czas z rodziną?
6. Czy podczas jedzenia posiłków oglądasz coś w swoim telefonie?
7. Czy zdarza ci się korzystać z telefonu, będąc w toalecie?
8. Czy zostawiasz telefon w pobliżu łóżka, gdy kładziesz się spać?



Policz odpowiedzi TAK.

Im jest ich więcej, tym bardziej zagraża ci uzależnienie od telefonu.



Działaj, badaj, obserwuj

5 MIN

W tym doświadczeniu sprawdzisz, jaki jest wpływ alkoholu na białko. Wykorzystaj spirytus salicylowy – środek odkażający, którego głównym składnikiem jest alkohol.

Przygotuj: surowe jajko, spirytus salicylowy, talerzyk.

Wykonaj:

- ▶ Rozbij jajko, oddziel białko i rozłóż je na dwóch talerzykach.
- ▶ Białko na jednym talerzyku polej spirytusem.
- ▶ Obserwuj, co się dzieje z białkiem.

Wykonaj polecenie:

Jak zmieniło się białko pod wpływem spirytusu? Czy wygląda tak samo jak białko, które nie było polane spirytusem?

Zapamiętaj! To ważne!

Stosowanie **używek** może prowadzić do problemów ze zdrowiem, a nawet do śmierci.

Można się **uzależnić** od korzystania z telefonu i komputera.

Używki to substancje, które nawet w małych ilościach zmieniają sposób funkcjonowania organizmu; należą do nich: narkotyki, dopalacze, papierosy, alkohol, napoje energetyzujące.

Uzależnienie to stan, w którym organizm ma potrzebę regularnego zażywania danej używki lub powtarzania określonej czynności.

Napoje energetyczne są przeznaczone tylko dla dorosłych, a nie dla dzieci!



Sprawdź się!

1. Wymień używki niebezpieczne dla zdrowia.
2. Opisz wpływ alkoholu na zdrowie człowieka.
3. Opisz skutki nadmiernego korzystania z telefonu i komputera.

11. Jak udzielić pierwszej pomocy?



Podczas lekcji:

- ▶ poznasz zasady opatrywania uszkodzeń skóry;
- ▶ dowiesz się, jak udzielić pierwszej pomocy w różnych sytuacjach;
- ▶ przeanalizujesz, co powinna zawierać apteczka pierwszej pomocy.

Nieprzewidziane sytuacje

Wypadek może się zdarzyć w każdej chwili i dotyczyć każdego. Znajomość zasad udzielania **pierwszej pomocy** może uratować zdrowie i życie twoje lub ludzi z twojego otoczenia.

Drobny uraz – skaleczenie, małe oparzenie, możesz opatrzyć samodzielnie.



Pierwsza pomoc
to wszystkie czynności wykonywane w celu ratowania zdrowia i życia w nagłych sytuacjach.

Jeżeli tobie lub komuś z twojego otoczenia stało się coś poważnego, zatelefonuj pod numer:

112

lub

999

Sytuacje, w których trzeba wezwać pomoc, to:

- ▶ problemy z oddychaniem,
- ▶ utrata przytomności,
- ▶ ból w klatce piersiowej,
- ▶ duże krwawienie, złamanie,
- ▶ upadek z dużej wysokości,
- ▶ porażenie prądem,
- ▶ wybiegnięcie lub przegrzanie organizmu,
- ▶ drgawki,
- ▶ silne reakcje uczuleniowe,
- ▶ pogryzienie przez zwierzęta,
- ▶ poparzenie znacznej powierzchni ciała,
- ▶ zatrucie.

Jeśli jesteś świadkiem lub uczestniczką/uczestnikiem wypadku, najważniejsze jest zachowanie spokoju. Zatelefonuj po pomoc i odpowiedź na wszystkie pytania. Pod numer 112 możesz zadzwonić z każdego telefonu, nawet jeśli nie znasz sposobu odblokowania – na zablokowanym wyświetlaczu jest ikona słuchawki lub kafelek „połączenie alarmowe”.

Apteczka

Apteczka pierwszej pomocy zawiera środki umożliwiające opatrzenie ran i udzielenie pomocy poszkodowanym.



Bandaż pozwala
przymocować
opatrunek do ciała.

Kocem termicznym można okryć poszkodowanego (stroną złotą na zewnątrz), aby się nie wychłodził.

Chusta trójkątna
pozwała unieruchomić
złamaną rękę.
Można z niej zrobić
prowizoryczny
opatrunek.

Rękawiczki
zabezpieczają osobę
udzielającą pomocy.

Gaza opatrunkowa
może być użyta
do opatrzenia rany.

Plaster pozwala przymocować małe opatrunki do ciała.

**Plastry
z opatrunkiem**
służą do opatrywania
drobnych skaleczeń
i obtarć.

Nożyczkami można ciąć
plastry i bandaże,
żeby dopasować je do rany.
Czasem trzeba rozciąć
ubranie uszkodzonego,
żeby opatrzyć rany.

Udzielanie pierwszej pomocy

Udzielając komuś pierwszej pomocy, zawsze dbaj o swoje bezpieczeństwo. Przed opatrzeniem rany włóż rękawiczki jednorazowe, ponieważ przez kontakt z krwią można się zarazić groźnymi chorobami.

Oparzenie

- ▶ Jak najszybciej umieść oparzone miejsce pod delikatnym strumieniem zimnej wody.
- ▶ Oparzenie zabezpiecz suchym opatrunkiem.
- ▶ Jeśli oparzenie jest rozległe, należy zgłosić się do lekarza.

Rany i otarcia

- ▶ Oczyszczyć ranę, najlepiej pod bieżącą wodą.
- ▶ Zdezynfekuj brzegi rany.
- ▶ Zrób opatrunek z gazy i plastra lub użyj gotowego plastra z opatrunkiem.
- ▶ Jeśli rana mocno krwawi, zakryj ją grubym opatrunkiem. Opatrunek uciśnij palcami przez kilka minut. Zabandażuj ranę.
- ▶ Jeśli rana jest głęboka lub mocno krwawi, zgłoś się do lekarza.

Użądlenie przez osę, szerszenia lub pszczołę

- ▶ Jeśli żądło tkwi w skórze, usuń je za pomocą pęsety.
- ▶ Ranę zdezynfekuj.
- ▶ Możesz przyłożyć zimny kompres, aby zmniejszyć ból.
- ▶ Jeśli pojawią się problemy z oddychaniem lub duża opuchlizna, zwłaszcza w okolicy szyi i twarzy, natychmiast wezwij pogotowie.



Pierwsza pomoc

Ugryzienie

- ▶ Ranę przemyj i załóż opatrunek.
- ▶ Każde ugryzienie, zwłaszcza przez dzikie zwierzę, należy zgłosić do lekarza, który przepisze leki zapobiegające wściekliznie.
- ▶ Jeśli ugryzł cię kleszcz i jest przyczepiony do ciała, poinformuj o tym rodzica lub nauczyciela. Nie usuwaj go samodzielnie.

Spożycie roślin lub grzybów trujących

- ▶ Wezwij pomoc.
- ▶ Jeśli to możliwe, przekaz ratownikom informację o roślinie lub grzybach, które wywołały zatrucie.



Ukąszenie przez żmiję

- ▶ Załóż opatrunek na ranę.
- ▶ Jak najmniej poruszaj ukąszoną częścią ciała. Staraj się trzymać ją niżej od serca.
- ▶ Wezwij lekarza.





Zaskocz wiedzę!

Siniaki powstają najczęściej w wyniku silnego uderzenia lub upadku. Urazy te powodują uszkodzenie naczyń krwionośnych bez uszkodzenia skóry. Krew wypływająca z uszkodzonych naczyń zbiera się pod skórą, tworząc krwiak. Podczas gojenia siniak zmienia zabarwienie od czerwono-fioletowego do żółtozielonego, ponieważ rozkłada się czerwony barwnik krwi zebranej pod skórą. Aby złagodzić ból, w miejscu uderzenia najlepiej przyłożyć zimny okład.



Zapamiętaj! To ważne!

Pierwsza pomoc to wszystkie czynności wykonywane w celu ratowania zdrowia i życia w nagłych sytuacjach.

Numery alarmowe to 112 lub 999. Podczas połączenia staraj się spokojnie odpowiadać na pytania i poczekaj, aż dyspozytor potwierdzi zgłoszenie.



Sprawdź się!

1. Wymień składniki apteczki pierwszej pomocy.
2. Podaj numery telefonów alarmowych.
3. Opisz, jak udzielić pierwszej pomocy przy oparzeniu.
4. Wyjaśnij, dlaczego podczas opatrywania krwawiących ran innej osobie należy korzystać z rękawiczek jednorazowych.
5. Przeanalizuj zawartość apteczki pokazaną na s. 157. Wymień środki, których użyjesz, aby opatrzyć mocno krwawiącą ranę.

PODSUMOWANIE DZIAŁU IV

Ja i moje ciało

Układy narządów

Układ pokarmowy



Elementy

- ▶ przewód pokarmowy
- ▶ jama ustna
- ▶ przełyk
- ▶ żołądek
- ▶ jelito cienkie
- ▶ jelito grube
- ▶ odbył
- ▶ ślinianki
- ▶ wątroba
- ▶ trzustka

Funkcje

- ▶ pobiera i rozdrabnia pokarm
- ▶ trawi pokarm
- ▶ wchłania składniki odżywcze
- ▶ usuwa niestrawione resztki pokarmu

Układ krwionośny



Elementy

- ▶ krew
- ▶ serce
- ▶ naczynia krwionośne
- ▶ tętnice
- ▶ żyły

Funkcje

- ▶ transportuje substancje po organizmie
- ▶ uczestniczy w zwalczaniu chorób
- ▶ umożliwia gojenie się ran
- ▶ uczestniczy w utrzymaniu stałej temperatury ciała

Układ oddechowy



Elementy

- ▶ jama nosowa
- ▶ gardło
- ▶ krtań
- ▶ tchawica
- ▶ oskrzela i oskrzeliki
- ▶ płuca

Funkcje

- ▶ oczyszcza, ogrzewa i nawilża wdychane powietrze
- ▶ pobiera tlen do organizmu
- ▶ usuwa dwutlenek węgla z organizmu

Układ ruchu



Elementy

- ▶ szkielet
 - ▶ czaszka
 - ▶ kręgosłup
 - ▶ klatka piersiowa
 - ▶ kości kończyn
- ▶ mięśnie

Funkcje

- ▶ szkielet jest rusztowaniem dla całego ciała
- ▶ chroni narządy wewnętrzne
- ▶ umożliwia poruszanie się całego organizmu i jego części

Układ rozrodczy



żeński



męski

Elementy

- żeński
 - ▶ jajniki
 - ▶ macica
 - ▶ pochwa
- męski
 - ▶ jądra
 - ▶ prącie

Funkcje

- ▶ wykształcenie charakterystycznych cech budowy dla danej płci
- ▶ umożliwia rozmnażanie i wydawanie na świat potomstwa

Układ nerwowy



Elementy

- ▶ mózg
- ▶ rdzeń kręgowy
- ▶ nerwy

Funkcje

- ▶ odbiera bodźce ze środowiska zewnętrznego i wewnętrznego
- ▶ kontroluje reakcje organizmu na bodźce
- ▶ reguluje pracę narządów wewnętrznych

Narządy zmysłów

Narządy zmysłów odbierają bodźce ze środowiska zewnętrznego.

Narząd	Zmysł	Rozpoznawane bodźce
skóra	dotyk	dotyk, ucisk, ból, temperatura
oko	wzrok	światło
ucho	słuch	dźwięk, położenie ciała w przestrzeni
nos	węch	cząsteczki niektórych substancji
kubki smakowe na języku	smak	cząsteczki niektórych substancji

Zmiany zachodzące podczas dojrzewania

powiększenie piersi

poszerzenie bioder

pojawienie się miesiączki

pojawienie się owłosienia pod pachami i w okolicy narządów płciowych



mutacja, czyli obniżenie głosu

pojawienie się zarostu na twarzy

pojawienie się owłosienia pod pachami i w okolicy narządów płciowych

pojawienie się polucji

Zasady zdrowego stylu życia

Na zdrowy styl życia składa się wiele elementów.



Zjadaj pięć posiłków dziennie.

Uprawiaj sport.



Śpij 9–10 godzin na dobę.



Pij dużo wody.

Jedz dużo owoców.



Odmawiaj, gdy ktoś proponuje tobie alkohol, papierosy, dopalacze.

Dbaj o higienę skóry, włosów i paznokci.



Latem stosuj kosmetyki z filtrami UV.

Dbaj o dobre relacje z innymi osobami.



Noś odpowiednie obuwie.

Utrzymuj swój pokój w czystości.



Wietrz często swój pokój.



Unikaj hałasu.

Jeżeli zauważysz zmiany na swoim ciele lub coś cię boli, to powiedz to rodzicom.



Poznaj zasady udzielania pierwszej pomocy.



Zadbaj o odpowiednie oświetlenie miejsca nauki.



Regularnie rób przegląd u stomatologa.



Rozmawiaj z rodzicami o swoich problemach.

Myj zęby po każdym posiłku.



Unikaj kontaktu z osobami chorymi na choroby zakaźne.



Ogranicz spożywanie posiłków typu fast food.

Zakładaj kask do jazdy na rowerze lub rolkach.



Używaj tylko swoich przyborów toaletowych i ręcznika.



Ogranicz używanie smartfona.



Czym się różnimy od innych ludzi

W tej obserwacji nauczysz się wykonywać odciski palców i sprawdzisz, czy linie papilarne na twoich palcach są takie same jak u innych ludzi.



Potrzebne materiały:

- ▶ kartka papieru, lupa, gąbka nasączona tuszem.

Wykonanie:

1. Przyciśnij opuszkę palca do gąbki z tuszem i wykonaj odcisk na kartce papieru.
2. Powtórz ten krok dla pozostałych palców.
3. Zaproś do badania koleżankę, kolegę lub kogoś z twojej rodziny. Wykonaj u tej osoby odciski palców.
4. Porównaj zebrane odciski palców różnych osób.
5. Wykonaj notatkę z opisem swoich obserwacji.
6. Sprawdź, czy linie papilarne można zniekształcić. Po pobraniu odcisków mocz wybrane palce w misce z wodą przez 10 minut. Wytrzyj palce i pobierz z nich odciski. Porównaj obie grupy odcisków.

Odpowiedz na pytania:

- A. Czy wśród zebranych odcisków palców były dwa takie same?
- B. Do czego można wykorzystać unikatowy wzór linii papilarnych w życiu codziennym?

DZIAŁ

V

KRAJOBRAZ WOKÓŁ NAS

Krajobrazy

Skały i minerały

Góry i doliny

O czym
to
będzie?



Pozdrowienia z Giewontu



1. Czy wszystkie krajobrazy są takie same?



Podczas lekcji:

- ▶ przypomnisz sobie, czym są elementy przyrody ożywionej i nieożywionej;
- ▶ dowiesz się, co to jest krajobraz;
- ▶ nauczysz się rozpoznawać i opisywać składniki krajobrazu.

Składniki krajobrazu

Wiesz już, że środowisko wokół nas składa się z **nieożywionych** i **ożywionych** elementów przyrody. W otoczeniu można zaobserwować również **wytwory działalności człowieka**, czyli **składniki antropogeniczne**.



Krajobraz to wszystkie elementy przyrodnicze i antropogeniczne, które wyróżniają dany teren i decydują o jego wyglądzie.

Składniki krajobrazu

Składniki przyrodnicze

To elementy, które powstały w sposób naturalny.

Elementy nieożywione

- ▶ skały,
- ▶ woda,
- ▶ powietrze,
- ▶ gleba.



Elementy ożywione

- ▶ rośliny,
- ▶ zwierzęta,
- ▶ grzyby,
- ▶ bakterie,
- ▶ protisty.



Składniki antropogeniczne

Są wytworem działalności człowieka, np.:

- ▶ budynki,
- ▶ drogi,
- ▶ mosty,
- ▶ pola uprawne.



Krajobrazy mogą się bardzo różnić. Inaczej wygląda krajobraz w górach, a inaczej w dużym mieście. Widoczne składniki krajobrazu są charakterystyczne dla danego obszaru. Decydują o tym, jak nazwiemy dany krajobraz.



Składniki krajobrazu

Zależności między elementami krajobrazu

Poszczególne elementy krajobrazu wpływają na siebie wzajemnie i nie mogą bez siebie istnieć.



Rodzaje krajobrazów

Krajobrazy naturalne

Występują na obszarach, gdzie działalność człowieka jest bardzo ograniczona i nieznacznie wpływa na środowisko.



Krajobraz górski



Jego cechy charakterystyczne to: strome stoki, doliny, ostre szczyty górskie, lasy i łąki górskie, potoki, wodospady, skały.

Krajobraz nadmorski



Jego cechy charakterystyczne to: wydmy, plaże, ujścia rzek, roślinność wydymowa, mewy.

Krajobraz pojezierny



Jego cechy charakterystyczne to: liczne jeziora, pagórki, lasy, roślinność nadbrzeżna, ptaki wodne.

Krajobrazy kulturowe

Występują tam, gdzie środowisko przyrodnicze jest pod silnym wpływem człowieka i jest przez niego zmienione.



Krajobraz wiejski



Jego cechy charakterystyczne to: pola uprawne, łąki, pastwiska, zabudowania gospodarskie, sady, zwierzęta hodowlane.

Krajobraz miejski



Jego cechy charakterystyczne to: wysoka, zwarta zabudowa, gęsta sieć ulic i dróg, komunikacja miejska, duża liczba ludności.

Krajobraz przemysłowy



Jego cechy charakterystyczne to: fabryki, kopalnie, hałdy, odpady przemysłowe, zanieczyszczone powietrze.



Zaskocz wiedzą!

Obszary nieprzekształcone przez człowieka, w których przyroda pozostała w swojej niezmienionej postaci, są bardzo rzadkie. To głównie szczyty wysokich gór, pustynie lub niedostępne obszary leśne, jak deszczowe lasy Amazonii.

W Polsce fragmenty krajobrazu pierwotnego są chronione w rezerwach przyrody i parkach narodowych. Przykładem są fragmenty Puszczy Białowieskiej.



Zapamiętaj! To ważne!

Na **krajobraz** składa się środowisko przyrodnicze i wytwory działalności człowieka.

Poszczególne **składniki krajobrazu** wpływają na siebie wzajemnie.

Elementy stworzone przez człowieka to **antropogeniczne składniki krajobrazu**.

Wyróżnia się **krajobraz naturalny** (górski, nadmorski, pojezierny, leśny) i **kulturowy** (wiejski, miejski, przemysłowy).



Sprawdź się!

1. Wyjaśnij, czym jest krajobraz.
2. Opisz dowolny krajobraz naturalny, uwzględniając jego widoczne składniki.
3. Wyjaśnij, czym różni się krajobraz naturalny od kulturowego.
4. Podaj inny niż w podręczniku przykład zależności między elementami krajobrazu.



2. Czy to minerał czy skała?

Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, jak powstały skały i z czego są zbudowane;
- ▶ poznasz różne rodzaje skał;
- ▶ sprawdzisz, jakie skały możesz spotkać w najbliższej okolicy.

Skały i minerały

Nasza planeta jest zbudowana z kilku warstw. Zewnętrzna część Ziemi, po której się poruszamy, na której budujemy domy i drogi, uprawiamy rośliny, to skorupa ziemska. Wchodzi ona w skład litosfery, którą tworzą skały i minerały.

Litosfera –
zewnętrzna warstwa
Ziemi zbudowana
ze skał.



Litosfera jest zewnętrzną warstwą naszej planety. Występuje na lądach i buduje dna oceanów.

Minerały

Minerały to proste lub bardziej złożone substancje, które powstały naturalnie w przyrodzie. Stało się to na skutek różnorodnych procesów zachodzących we wnętrzu Ziemi lub na jej powierzchni. Minerały mają różne właściwości, kształty, barwy, połysk.



kwarc



gips



malachit



piryt

Skąły

Wszystkie skąły są zbudowane z minerałów. Mogą składać się z jednego lub kilku różnych minerałów. Skąły mają różną strukturę, w niektórych widoczne są ziarenka minerałów, które ją tworzą. W innych skąłach trudno jest rozpoznać, z jakich minerałów są zbudowane.

Skąła to skupisko minerałów, które powstało w sposób naturalny, bez udziału człowieka.

Granit



Są w nim dokładnie widoczne jasne i ciemne minerały, które go budują.

Bazalt



Ma jednolitą, ciemną, prawie czarną barwę. Nie widać minerałów, z jakich powstał.

Pasek



Każdy minerał jest wyraźnie widoczny i występuje oddzielnie.

Powstawanie skął

Skąły magmowe

Powstały podczas krzepnięcia płynnej gorącej magmy w głębi Ziemi lub z lawy wypływającej z wulkanów.



granit

Skąły osadowe

Powstały z nagromadzonych w zagłębieniach terenu lub na dnie morza okruszków innych skął albo ze szczątków organizmów.



wapień

Skąły przeobrażone

Powstały z innych skął pod wpływem wysokiej temperatury i ciśnienia we wnętrzu Ziemi.



marmur

Trwałość skał

Rodzaj skały zależy od trwałości połączenia minerałów, które ją budują.

Skały lite

Minerały są ze sobą bardzo mocno połączone.

Żeby je skruszyć, trzeba użyć narzędzi. Te skały to:

- ▶ granit,
- ▶ bazalt,
- ▶ piaskowiec,
- ▶ wapień.

Skały zwięzłe

Minerały są ze sobą sklejone, ale pod wpływem nacisku kruszą się i ugniatają. Są to:

- ▶ glina,
- ▶ less.

Skały luźne (sympie)

Minerały nie są ze sobą połączone, a poszczególne ziarna możemy przesypać między palcami. Są to:

- ▶ piasek,
- ▶ żwir.

Jakie skały spotkasz w swojej okolicy?

W różnych rejonach Polski można spotkać różne skały. Najwięcej rodzajów skał występuje w górach i na wyżynach.

Piasek i żwir

- ▶ Większość terenów Polski.



Wapień

- ▶ Wyżyna Krakowsko-Częstochowska,
- ▶ Góry Świętokrzyskie,
- ▶ Lubelszczyzna.



Granit

- ▶ Tatry,
- ▶ Dolny Śląsk,
- ▶ Kotlina Kłodzka.



Glina

- ▶ Pojezierze Mazurskie,
- ▶ Śląsk.



Less

- ▶ Wyżyna Lubelska,
- ▶ Kotlina Sandomierska,
- ▶ Śląsk,
- ▶ Roztocze.



Piaskowiec

- ▶ Góry Świętokrzyskie,
- ▶ Góry Stołowe,
- ▶ Karpaty,
- ▶ Roztocze.



Wykorzystanie skał

Budownictwo

- ▶ piasek do produkcji zapraw cementowych,
- ▶ żwir do produkcji betonu i budowy dróg,
- ▶ glina do produkcji płytek ceramicznych i dachówek.

Jubilerstwo

Kamienie szlachetne do wyrobu biżuterii, np.:

- ▶ diament,
- ▶ szmaragd,
- ▶ rubin,
- ▶ szafir.

Surowce skalne

Człowiek wydobywa wiele skał i minerałów, które następnie wykorzystuje w różnych dziedzinach.

Energetyka

- ▶ węgiel kamienny i brunatny do produkcji energii.

Różne

- ▶ glina do wyrobu doniczek,
- ▶ marmur i piaskowiec do tworzenia rzeźb.

Zapamiętaj! To ważne!

Skały tworzą zewnętrzną warstwę Ziemi nazywaną **litosferą**.

Wszystkie skały są zbudowane z **minerałów** i powstały w przyrodzie w sposób naturalny.

Skały – ze względu na trwałość połączenia minerałów – dzieli się na **lite**, **zwięzłe** i **luźne**, a ze względu na sposób powstania na **magmowe**, **osadowe** i **przeobrażone**.

Najwięcej różnych rodzajów skał spotyka się w południowej Polsce – w górach i na wyżynach.



Sprawdź się!

1. Podaj przykłady skał litych, zwięzłych i luźnych, które występują w Polsce.
2. Opisz, w jaki sposób mogą powstawać skały.
3. Wyjaśnij, dlaczego cegły i betonu nie zalicza się do skał.

3. Czy każde wzniesienie to góra?



Podczas lekcji:

- ▶ poznasz główne formy ukształtowania powierzchni;
- ▶ nauczysz się rozróżniać rodzaje wzniesień;
- ▶ dowiesz się, jak stworzyć model pagórka.

Ukształtowanie powierzchni

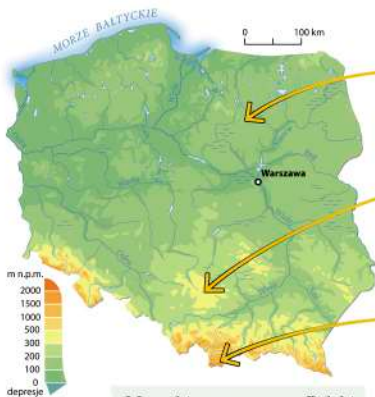
Wygląd Ziemi nie jest wszędzie taki sam. Można to zaobserwować podczas podróży samochodem lub pociągiem przez Polskę. Są miejsca, gdzie krajobraz jest monotonny, płaski, równinny, ale są również takie, w których krajobraz jest bardzo urozmaicony. Wymienione elementy krajobrazu składają się na ukształtowanie powierzchni.

Wyróżnia się trzy główne formy ukształtowania powierzchni: niziny, wyżyny i góry.

Na mapach hipsometrycznych zaznacza się je odpowiednimi kolorami.



Mapa hipsometryczna to mapa, na której za pomocą skali barwnej przedstawiono ukształtowanie powierzchni.



Mapa hipsometryczna Polski

Niziny – na mapie są zaznaczane odcieniami koloru zielonego, mają równinną, falistą lub pagórkowatą powierzchnię.

Wyżyny – na mapie są zaznaczane odcieniami koloru żółtego, ich powierzchnia jest falista i pagórkowata, a w krajobrazie można zobaczyć niewielkie wzniesienia.

Góry – na mapie są zaznaczane odcieniami koloru pomarańczowego, czerwonego lub brązowego, ich powierzchnia jest bardzo urozmaicona – z pasmami górskimi i dolinami wyraźnie widocznymi w krajobrazie.

Wypukłe formy terenu

Każdy krajobraz składa się z mniejszych, pojedynczych form terenu – wzniesień i obniżeń. To one mają wpływ na urozmaicenie rzeźby. Wyróżnia się **formy wypukłe** i **wklęsłe**. Powstały one w sposób naturalny lub przy udziale człowieka.

Wzniesienie

Formy wypukłe nazywamy **wzniesieniami**. Wyraźnie wystają one nad otaczający je teren.

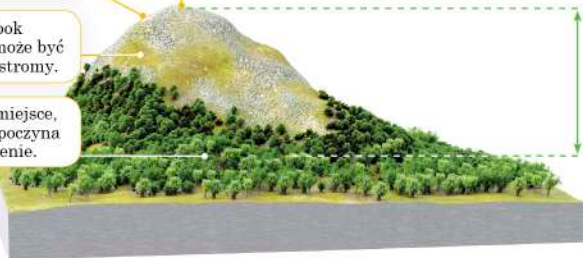
Wierzchołek
to górna część
wzniesienia.

Szczyt to najwyższe
położone miejsce
wzniesienia.

Wysokość względna
to odległość w metrach
między podnóżem
a szczytem.

Stok to bok
wzniesienia; może być
łagodny albo stromy.

Podnóże to miejsce,
w którym rozpoczyna
się wzniesienie.



Formy wypukłe

W zależności od wysokości względnej
wzniesienia dzieli się na trzy grupy.

Pagórek

To wzniesienie
o wysokości względnej
do 50 m.



Wzgórze

To wzniesienie
o wysokości względnej
od 50 m do 300 m.



Góra

To wzniesienie
o wysokości względnej
powyżej 300 m.



Antropogeniczne formy wypukłe

Niektóre wypukłe formy terenu są wytworem działalności człowieka.

Haldy
górnictwe



Nasypy kolejowe
i drogowe



Wąły
przeciwpowodziowe



Niektóre góry
w parkach



Działaj, badaj, obserwuj

W bardzo łatwy sposób możesz wykonać model pagórka.

Przygotuj: sztywny karton, plastelinę, wykałaczki, klej, nożyczki, kartkę. Zamiast plasteliny można użyć masy solnej, papierowej lub gliny rzeźbiarskiej. Model wykonany w ten sposób można samodzielnie pomalować.

Wykonaj:

- ▶ Ułóż karton na biurku lub ławce.
- ▶ Połącz ze sobą kawałki plasteliny i uformuj je w kształt pagórka.
- ▶ Przymocuj uformowaną plastelinę do kartonu.
- ▶ Wytnij z papieru niewielkie paski i zapisz na nich nazwy elementów budowy wzniesienia – podnóże, szczyt, stok.
- ▶ Przyklej paski do wykałaczek. Wbij wykałaczki w odpowiednie miejsca na twoim modelu.
- ▶ Możesz dodatkowo ozdobić swoją pracę.

Wykonaj polecenie:

Zastanów się, czy łatwo jest wskazać wierzchołek wzniesienia. Czym różni się wierzchołek od szczytu?



Równiny

Tereny, które są płaskie, pozbawione wzniesień i obniżień, to równiny. W Polsce równiny występują przeważnie na nizinach. Są to tereny atrakcyjne dla rolnictwa.

Równiny pokryte polami uprawnymi.



Zapamiętaj! To ważne!

Elementy **wzniesienia**
to: podnóże, stok,
wierzchołek i szczyt.

Pagórki, wzgórza
i góry różnią
się wysokością
względną.

Wypukłe formy terenu
wystają **powyżej**
otaczający je teren.

Wyróżnia się trzy główne formy
ukształtowania powierzchni:
niziny, wyżyny i góry.

Niektóre formy wypukłe są
dziełem człowieka, np. hałdy
górnictwa, nasypy kolejowe czy wały
przeciwpowodziowe.



Sprawdź się!

1. Wskaż na mapie hipsometrycznej Polski obszary nizin, wyżyn i gór. Zastanów się i określ, których obszarów jest w naszym kraju najwięcej.
2. Wymień trzy przykłady naturalnych i trzy przykłady antropogenicznych wypukłych form terenu.
3. Wskaż na zdjęciu lub modelu elementy budowy wzniesienia. Podaj ich nazwy.
4. Porównaj ze sobą pagórek i górę. Podaj dwie cechy wspólne i dwie różnice.

4. Czym różnią się formy wypukłe od wklęsłych?

Podczas lekcji:

- ▶ poznasz przykłady wklęsłych form terenu;
- ▶ dowiesz się, z jakich elementów składa się dolina rzeczna;
- ▶ porównasz wypukłe i wklęsłe formy terenu;
- ▶ poznasz znaczenie form terenu.

Wklęsłe formy terenu

Z poprzedniej lekcji wiesz, że wyróżnia się wypukłe i wklęsłe formy terenu. Formy wypukłe wyraźnie wystają w krajobrazie, tworząc wzniesienia. Formy wklęsłe to obniżenia i zagłębienia terenu.

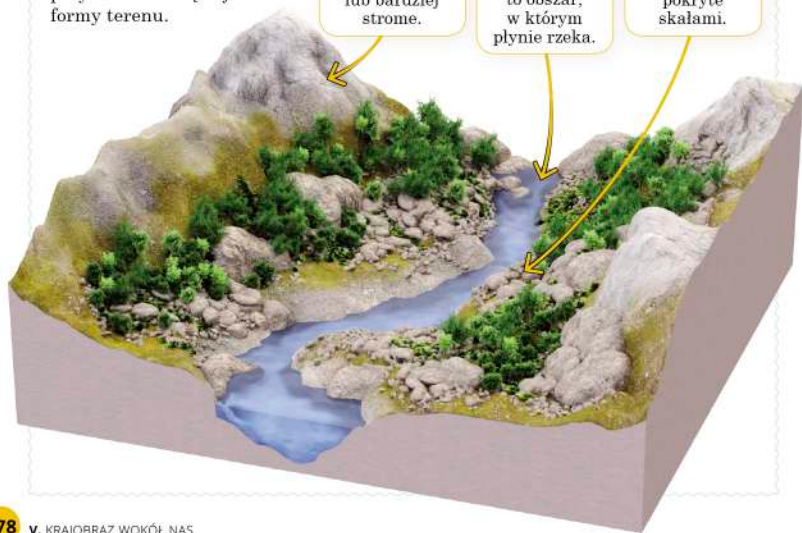
Dolina rzeczna

Dolina rzeczna jest przykładem wklęsłej formy terenu.

Zbocze może być mniej lub bardziej strome.

Koryto rzeczne to obszar, w którym płynie rzeka.

Dno doliny może być pokryte skałami.



Rodzaje wklęsłych form terenu

Najczęściej spotykane naturalne formy wklęsłe to doliny, wąwozy i kotliny.

Formy wklęsłe

Dolina

Ma podłużny kształt. Jej dnem często płynie rzeka. Zbocza doliny łagodnie lub stromo opadają w dół.



Wąwóz

Jest szczególnym rodzajem doliny. Jego dno jest bardzo wąskie, a zbocza strome. Dnem wąwozu nie płynie rzeka.



Kotlina

To obniżenie terenu, które prawie ze wszystkich stron otaczają wzgórza lub góry. Jest dobrze widoczna z lotu ptaka.



Jak powstają formy wklęsłe

O powstaniu form ukształtowania powierzchni decydują różne czynniki przyrodnicze. Wiele dolin to wynik działalności rzek. Płynąca w nich woda stopniowo wymywała podłoże i powodowała obniżenie terenu. Człowiek również tworzy wklęsłe formy ukształtowania terenu, np. rowy przydrożne, kanały, tereny kopalni odkrywkowych.



Zaskocz wiedzą!

Odkrywkowa kopalnia węgla brunatnego w Bełchatowie to największa w Europie sztuczna forma wklęsła utworzona przez człowieka. Ma 200 metrów głębokości. Jest widoczna z kosmosu.



Porównanie form wypukłych i wklęsłych

Formy wypukłe i wklęsłe często występują obok siebie, wpływając na różnorodność i urozmaicenie krajobrazu.

Wypukłe – tworzą wzniesienia



Budowa:

- ▶ podnóże,
- ▶ stok (stromy lub łagodny),
- ▶ wierzchołek,
- ▶ szczyt.

Formy naturalne:

- ▶ pagórek,
- ▶ wzgórze,
- ▶ góra.

Formy sztuczne (antropogeniczne):

- ▶ hałda,
- ▶ nasyp,
- ▶ wał.

Wklęsłe – tworzą obniżenia



Budowa:

- ▶ zbocze (strome lub łagodne),
- ▶ dno doliny,
- ▶ koryto rzeczne.

Formy naturalne:

- ▶ dolina,
- ▶ wąwóz,
- ▶ kotlina.

Formy sztuczne (antropogeniczne):

- ▶ rów,
- ▶ kanał,
- ▶ kopalnia odkrywkowa.



Działaj, badaj, obserwuj

30 MIN

- ▶ Wybierz się z dorosłym opiekunem na spacer po okolicy.
- ▶ Zaobserwuj, jak w twoim miejscu zamieszkania człowiek wykorzystuje naturalne formy terenu oraz jakie formy sam utworzył.
- ▶ Zanotuj swoje obserwacje. Nazwij rozpoznane wypukłe i wklęsłe formy terenu. Jeśli masz aparat fotograficzny, zrób kilka zdjęć i udokumentuj swoje obserwacje.
- ▶ Swoje spostrzeżenia możesz przedstawić w tabelce lub wykonać schematyczny rysunek.

Znaczenie form terenu

Formy wklęsłe

- ▶ Rozległe doliny rzek, które mają żyzne gleby, są terenami rolniczymi.
- ▶ Wsie i miasta powstawały często w dolinach rzek, gdzie był łatwy dostęp do wody.
- ▶ W miastach położonych w kotlinach dłużej utrzymuje się smog.
- ▶ Miasta leżące w kotlinach, np. Kłodzko, są zagrożone powodzią.

Formy wypukłe

- ▶ W górach jest więcej opadów deszczu niż na równinach. Wraz ze wzrostem wysokości spada temperatura, więc zmieniają się warunki życia organizmów.
- ▶ Góry i tereny pagórkowate są atrakcyjne dla turystów. Jest tam wiele pieszych, rowerowych i narciarskich szlaków turystycznych.
- ▶ Na stromych stokach gór i zboczach dolin trudno jest uprawiać pola.
- ▶ W dawnych czasach zamki i warownie budowano na wzgórzach, aby były trudniejsze do zdobycia.
- ▶ Latarnie morskie budowano na wysokich wzniesieniach na wybrzeżu, żeby ich światło sięgało daleko w morze.

Zapamiętaj! To ważne!

Elementy doliny rzecznej
to: zbocza, dno doliny
i koryto rzeczne.

Przykładami form
wklęsłych są: doliny,
wąwozy i kotliny.

Wklęsłe formy terenu
tworzą w krajobrazie
obniżenia a wypukłe –
wzniesienia.



Sprawdź się!

1. Wyjaśnij, czym różnią się formy wypukłe od wklęsłych.
2. Z plasteliny lub innego materiału wykonaj model doliny rzecznej, nazwij jej elementy.
3. Wyszukaj w dostępnych źródłach informacji o dolinach i wąwozach w Polsce, które są cenne krajobrazowo i stanowią atrakcję turystyczną. Podaj ich przykłady.

5. Jak woda zmienia krajobraz?



Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, ile jest wody na Ziemi;
- ▶ podasz przykłady różnych rodzajów wód powierzchniowych;
- ▶ dowiesz się, jak woda może wpływać na krajobraz.

Słodka czy słona?

Wiesz już, że wody na Ziemi dzieli się na **słone** i **słodkie** oraz **stojące** i **płynące**. Dzisiaj dowiesz się, jak woda może zmieniać krajobraz.

Czy wiesz, ile jest wody na Ziemi? Wydaje się, że bardzo dużo. Zajmuje ona przecież dwie trzecie powierzchni naszej planety i tworzy ogromne obszary mórz i oceanów. Większość tej wody jest niezdatna do picia dla człowieka.

Całą słoną wodę mórz i oceanów można przeleć do jednego pojemnika. Byłby on wielkości dużego wiadra.



Cała woda słodka, zamknięta w lodzie i niedostępna dla ludzi, zajmowałaby dużo kubek.



Wyobraź sobie, że...

Część wody znajduje się pod powierzchnią. Są to wody podziemne, zdatne do picia dla człowieka. Aby do nich dotrzeć, człowiek musi budować studnie. Wody podziemne zajęłyby niepełną szklankę.



Wody powierzchniowe jezior, rzek i mokradeł zajęłyby zaledwie jedną piątą łyżeczki. Są zdatne do picia dla człowieka.



Woda rzeźbi krajobraz

Wody mórz i oceanów

Kształtują krajobraz nadmorski. Mogą budować formy terenu lub je niszczyć.



Fale i prądy morskie niosą piasek, a wiatr usypuje **wydmy**.



Fale uderzają w stromy brzeg i podmywają go, powodując powstawanie **klifów**.

Rzeki

Mają wpływ na otaczający je krajobraz.



Rzeka – płynąc – wymywa podłoże, które się obniża. Tak powstaje **dolina rzeczna**.



Nurt rzeki podmywa jeden brzeg, a na drugim osadza piasek i żwir. Tak powstają zakola rzeczne, czyli **meandry**.



Zaskocz wiedzą!

Powstanie pięknych podziemnych jaskiń zawdzięczamy oddziaływaniu wody na skały wapienne. Woda powoli wsiąka w podłoże i rozpuszcza skałę. Wpływając w małe szczeliny, żłobi kominy i korytarze. Proces ten trwa wiele milionów lat. W ten sposób powstała Jaskinia Raj w Górach Świętokrzyskich.

Jaskinie powstałe w wyniku tego procesu często mają zadziwiające formy skalne.

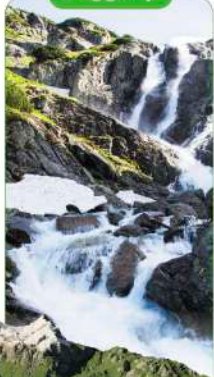


Bieg rzeki

Miejsce, gdzie rzeka ma swój początek, to **źródło**. Płynąc, zmienia krajobraz, wcina się w skały i rzeźbi **dolinę rzeczną**. Rzeka kończy swój bieg, uchodząc do oceanu, morza, innej rzeki, a czasem do jeziora. Takie miejsce nazywa się **ujściem**.

Miedzy źródłem a ujściem wyróżnia się trzy odcinki, tak zwane biegi rzeki. Przy źródle rozpoczyna się górny bieg rzeki, dalej jest bieg środkowy i bieg dolny zakończony ujściem.

Bieg górny



Bieg środkowy



Bieg dolny



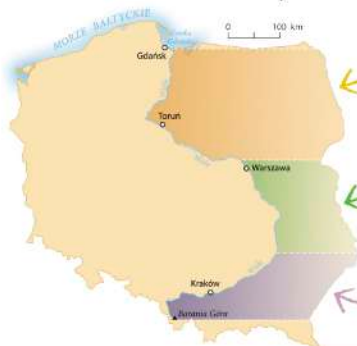
Rzeka w **górnym biegu** płynie bardzo szybko, wcinając się w skały i tworząc głęboką dolinę.

Rzeka w **środkowym biegu** płynie wolniej, za to tworzy malownicze zakola zwane meandrami.

Rzeka w **dolnym biegu** płynie bardzo wolno. Osadza piasek i mul, tworząc ujście.

Wisła

Najdłuższą rzeką w Polsce jest Wisła. Swoje źródła ma na stokach Baraniej Góry w Beskidzie Żywieckim. Przepływa przez krajobrazy górskie, wyżynne oraz nizinne i uchodzi do Zatoki Gdańskiej na Morzu Bałtyckim.



dolny bieg Wisły



środkowy bieg Wisły



górny bieg Wisły



Zapamiętaj! To ważne!

Na Ziemi jest **najwięcej wody słonej**. Tworzy ona morza i oceany.

Wody **słodkie** to wody podziemne i powierzchniowe. Mogą być płynące lub stojące.

Woda jest nazywana **rzeźbiarzem krajobrazu**. Morze nadaje wygląd wybrzeżu, a rzeki, płynąc od źródeł do ujścia, złobiać dolinę rzeczną.



Sprawdź się!

1. Wymień dwa przykłady, które świadczą o tym, że woda kształtuje krajobraz.
2. Porównaj dolny i górny bieg rzeki.
3. Wyjaśnij, dlaczego większość wody na Ziemi nie może być wykorzystana przez człowieka.

6. Jak człowiek zmienia krajobraz?

Podczas lekcji:

- ▶ porównasz krajobraz dawny i współczesny;
- ▶ ocenisz wpływ człowieka na zmiany w krajobrazie;
- ▶ dowiesz się, skąd pochodzą nazwy niektórych miejscowości.

Krajobraz dawniej

Krajobrazy naturalne powstały, zanim na zajmowanych przez nie obszarach pojawił się człowiek. Pierwotny krajobraz zmieniał się pod wpływem czynników naturalnych, np. działania wiatru lub wody.

Dawniej większość Polski była porośnięta lasami liściastymi i mieszanymi. Ludzie wycinali lasy i zakładali na tych terenach swoje osady i pola uprawne. Tak naturalny krajobraz leśny przekształcił się w kulturowy krajobraz wiejski pod wpływem działalności człowieka.

Początkowo wpływ człowieka na środowisko był niewielki. Z czasem liczba ludności zaczęła rosnąć. Ludzie zakładali coraz więcej wsi i miast, co doprowadziło do zmian w krajobrazie i degradacji środowiska.



Na terenie dzisiejszej Polski i Europy rosły przed wiekami gęste lasy liściaste i mieszane, bogate w rośliny i zwierzęta.



Nad rzekami i wysoko w górach można było spotkać naturalne, wielogatunkowe łąki.

Degradacja środowiska

to inaczej pogorszenie jego stanu. Wzrost zanieczyszczenia, zmniejszanie powierzchni lasów, wymieranie gatunków.

Zmiany w krajobrazie

Zmiany w krajobrazie najlepiej zaobserwować na przestrzeni dłuższego czasu. Te same miejsca kilkadziesiąt, a nawet kilka lat temu wyglądały zupełnie inaczej. Większość zmian krajobrazu jest niekorzystna dla środowiska.

Czas



Krajobraz sprzed setek lat. Osada ludzi jest niewielka i wtopiona w naturalne otoczenie.



Z upływem lat wieś się powiększyła, lasy zastąpiono pastwiskami i polami uprawnymi.



Wieś przekształciła się w miasto. Powstała zwarta zabudowa i zakład przemysłowy.

Zmiany w krajobrazie wywołane działalnością człowieka

Krajobraz wiejski

- ▶ Lasy są wycinane.
- ▶ Naturalna roślinność jest zastępowana polami uprawnymi, sadami, ogrodami i pastwiskami dla zwierząt.
- ▶ Powstają nowe domy jednorodzinne.
- ▶ Powstają nowoczesne gospodarstwa rolne.
- ▶ Budowane są drogi i linie energetyczne.

Krajobraz miejski

- ▶ Naturalna roślinność jest zastępowana przez skwery, parki i trawniki.
- ▶ Powstają nowe osiedla mieszkaniowe, bloki, segmenty.
- ▶ Zwiększa się liczba dróg, linii kolejowych i tramwajowych.
- ▶ Rozwijają się strefy podmiejskie.

Krajobraz przemysłowy

- ▶ Surowce są wydobywane na skalę przemysłową.
- ▶ Z odpadów górniczych powstają hałdy.
- ▶ Powstają nowe zakłady przemysłowe, kopalnie, elektrownie i fabryki.
- ▶ Zwiększa się zanieczyszczenie powietrza, wody i gleby.

Krajobraz współczesny

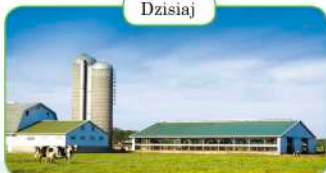
Dawniej zabudowa wiejska wyglądała inaczej niż współcześnie. Zmienił się też sposób uprawy ziemi.

Dawniej



Kiedyś na wsiach były małe gospodarstwa, w których hodowano różne zwierzęta i rośliny.

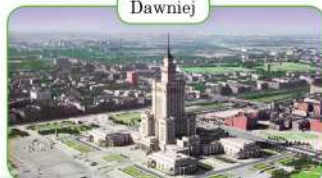
Dzisiaj



Nowoczesne gospodarstwa rolne zajmują dużą powierzchnię i produkują jeden rodzaj żywności.

Rozrastające się **miasto** pochłania wciąż nowe tereny. Obok ścisłego centrum tworzą się osiedla mieszkaniowe i dzielnice na obrzeżach miasta. W pobliżu miast rozbudowują się drogi dojazdowe i powstają zakłady przemysłowe.

Dawniej



Warszawa w latach 60. XX wieku. Pałac Kultury i Nauki jest otoczony znacznie mniejszymi budynkami.

Dzisiaj



Obecnie w Warszawie jest wiele wieżowców i zwarta zabudowa.



Zaskocz wiedzą!

Nadal możesz zobaczyć, jak wyglądało dawne życie na wsi, odwiedzając muzeum, które nazywamy **skansenem**. W takim miejscu dowiesz się, jak kiedyś żyli mieszkańcy danego regionu, jakie nosili stroje, czym się zajmowali. Poznasz ich kulturę i tradycje. W Polsce jest kilka takich muzeów, np. skansen w Klukach czy Olsztynku.



Nazwy miejscowości

Niektóre nazwy miejscowości mają związek z krajobrazem, w którym powstały. Inne z historią danego miejsca. Jeszcze inne pochodzą od nazwiska ich założyciela lub zawodu wykonywanego przez mieszkańców.

Zamość

od nazwiska
założyciela miasta,
Jana Zamojskiego

Brzeziny

od lasu brzoźowego
w dawnej puszczy

Sobótka

od soboty, dnia
tygodnia, gdy
w mieście odbywał
się targ

Złoty Stok

od złota
wydobywanego
kiedyś na tym
terenie

Nysa

od nazwy rzeki
przepływającej
przez miasto

Piekary

od zawodu
piekarza

Zapamiętaj! To ważne!

Człowiek **przekształcił**
krajobraz naturalny
w krajobraz kulturowy,
dostosowując otoczenie
do swoich potrzeb.

Największe zmiany są
spowodowane przez rozwój
miast i przemysłu.

Zmiany w krajobrazie można
zaobserwować na starych
fotografiach i mapach
lub dowiedzieć się o nich
z opowieści innych osób.



Sprawdź się!

1. Wymień trzy przykłady zmian, jakie zaszły w krajobrazie najbliższej okolicy na przestrzeni lat. Oceń, czy wpłynęły one pozytywnie czy negatywnie na krajobraz.
2. Dowiedz się, skąd pochodzi nazwa twojej miejscowości.
3. Porozmawiaj ze swoimi dziadkami, rodzicami lub innymi osobami od dawna mieszkającymi w twojej miejscowości. Dowiedz się, jak wyglądała ta miejscowość w czasach, gdy twoi rozmówcy byli w twoim wieku.

7. Jak chronić przyrodę?



Podczas lekcji:

- ▶ nauczysz się odróżniać ochronę przyrody od ochrony środowiska;
- ▶ poznasz stosowane w Polsce formy ochrony przyrody;
- ▶ dowiesz się, jak ty możesz pomóc chronić przyrodę.

Ochrona przyrody czy środowiska?

Często mówi się, że **przyrodę należy chronić**. Czasem używamy określenia ochrona środowiska. Są to dwa różne pojęcia i oznaczają różne działania, które w odmienny sposób wpływają na organizmy.

Rozwój obecnych form ochrony przyrody i środowiska nastąpił w XX wieku. Było to związane z rozwojem cywilizacji i edukacji. Ludzie stawali się coraz bardziej świadomi skutków swojej działalności i podjęli się ratowania przyrody przed dalszą degradacją.

Porównanie ochrony środowiska i ochrony przyrody

Ochrona środowiska

To działania mające na celu poprawienie stanu środowiska. Obejmują np. zmniejszanie:

- ▶ zanieczyszczeń,
- ▶ odpadów,
- ▶ smogu,
- ▶ innych zagrożeń dla przyrody.

W wyniku tych działań miejsca występowania salamandry są niezanieczyszczone.

Ochrona przyrody

Jest dużo starszą dziedziną. Polega na tworzeniu form ochrony:

- ▶ pojedynczych gatunków,
- ▶ miejsc występowania chronionego gatunku,
- ▶ krajobrazu.

Obejmuje ochrona salamandrę jako gatunek oraz teren jej występowania.



Formy ochrony przyrody w Polsce

Park narodowy

Bardzo duży obszar, który zachował się w stanie naturalnym i z tego powodu podlega ścisłej ochronie. W Polsce znajdują się 23 parki narodowe. Każdy z nich ma swoje logo, które zawiera obiekt charakterystyczny dla parku.



Park krajobrazowy

Obszar, gdzie chroni się walory przyrodnicze, kulturowe i krajobrazowe jako całość oraz prowadzi edukację ekologiczną. Nie ma tam tak ścisłej ochrony jak w parkach narodowych. Do 2020 roku na terenie Polski powstało ich 125.



Rezerwat przyrody

Obszary ścisłej ochrony miejsc występowania rzadkich gatunków lub wytworów przyrody nieożywionej o dużej wartości. W Polsce jest ich ponad 1500, np. Rezerwat Przyrody Jeziora Jasne w pobliżu Iławy.



Użytek ekologiczny

Małe obszary, które mają na celu ochronę różnorodności biologicznej danego miejsca, np. oczka wodne, skarpy, wydmy. Obejmują ochroną rzadkie gatunki lub nieożywione elementy przyrody.



Ochrona gatunkowa

Objęcie ochroną jednego gatunku. Za niszczenie lub zrywanie roślin i grzybów chronionych oraz za zabijanie lub szkodenie zwierzętom chronionym grożą kary określone prawem.



Pomniki przyrody

Chronione prawem pojedyncze elementy przyrody ożywionej lub nieożywionej, np. bardzo stare drzewa, ciekawe formy skalne. Są oznaczone zielonymi tabliczkami.



Gatunki wymarłe

Zdarzają się sytuacje, gdy pomimo objęcia danego gatunku ochroną nie udaje się go zachować w środowisku naturalnym.

Gatunki wymarłe

Tur to dziki przodek bydła domowego. Zamieszkiwał gęste lasy. Rozwój rolnictwa i wycinanie lasów sprawiły, że tury stawały się coraz rzadsze. Gatunek ten był chroniony już w średniowieczu. Obecnie jest całkowicie wymarły.



Gatunki, które wymarły, ale wróciły na dawne miejsca występowania

Koń Przewalskiego został uznany za wymarły w środowisku naturalnym w latach 70. XX w. Obecnie wypuszcza się na wolność stada tych koni wyhodowane przez ludzi.



Gatunki występujące tylko w hodowli

Sasanka zwyczajna jest uznana za wymarłą w środowisku naturalnym na terenie Polski. Jej wiele odmian uprawia się w ogrodach.



Jak ty możesz chronić przyrodę?

Ochrona przyrody jest wspólnym zadaniem wszystkich ludzi. Dzięki temu przyszłe pokolenia będą również mogły cieszyć się jej pięknem. Ty również możesz chronić przyrodę.

- ▶ Kiedy jesteś w lesie, nie zrywaj roślin i grzybów bez potrzeby. Nie niszczyć ściółki.
- ▶ W rezerwach przyrody i parkach narodowych poruszaj się wyłącznie wyznaczonymi ścieżkami. Nigdy niczego nie zbieraj, nie zrywaj. Nie hałasuj. Nie rozpalaj ognisk.
- ▶ Nie zostawiaj śmieci w lasach ani w innych naturalnych terenach.
- ▶ Podczas pływania łódką lub rowerem wodnym po jeziorze lub rzece postaraj się nie zanieczyszczać wody. Na kempingu myj naczynia w wyznaczonym punkcie, nie w jeziorze lub rzece.
- ▶ Nie chwytaj w dłonie motyli. Nie zabijaj owadów, które ci nie zagrażają.
- ▶ Nie dotykaj żadnych dzikich zwierząt, zwłaszcza młodych; ich matka może je porzucić, gdy wyczuje zapach człowieka.



Działaj, badaj, obserwuj

10 MIN

- ▶ Zapoznaj się z informacjami na mapie parków narodowych.
- ▶ Ustal, gdzie na mapie znajduje się twoje miejsce zamieszkania i określ, który park narodowy leży najbliżej twojej miejscowości.



Biebrzański Park Narodowy
to największy
park narodowy w Polsce.



Ojcowski Park Narodowy
to najmniejszy
w Polsce park narodowy.



Park Narodowy Ujście Warty
to najmłodszy
w Polsce park narodowy.



Pieniński Park Narodowy
to najstarszy
w Polsce park narodowy.



Zapamiętaj! To ważne!

Ochrona środowiska
i ochrona przyrody
to dwie różne dziedziny.

Ochrona przyrody
objmuje: pojedyncze
gatunki, miejsca ich
występowania
oraz krajobrazy.

Wymieranie gatunków jest
faktem, dlatego bardzo ważne
jest stosowanie różnorodnych
form ochrony przyrody
i środowiska.



Sprawdź się!

1. Wyjaśnij różnicę między ochroną przyrody a ochroną środowiska.
2. Nazwij formę ochrony przyrody, która chroni pojedynczy okaz.
3. Podaj, ile parków narodowych znajduje się w Polsce.

PODSUMOWANIE DZIAŁU V

Krajobraz wokół nas

Krajobraz

przyroda ożywiona
i nieożywiona

Krajobraz

wytwory działalności
człowieka

Krajobraz

Naturalny



Człowiek ma na niego
minimalny wpływ.

Przykłady:

- ▶ krajobraz górski,
- ▶ krajobraz nadmorski,
- ▶ krajobraz pojezierny.

Kulturowy



Człowiek ma na niego
duży wpływ.

Przykłady:

- ▶ krajobraz wiejski,
- ▶ krajobraz miejski,
- ▶ krajobraz przemysłowy.

Skąły

Są zbudowane
z minerałów.

Sposób
powstania:

- ▶ magmowe,
- ▶ osadowe,
- ▶ przeobrażone.

Rodzaj skały zależy
od trwałości połączenia
minerałów.

- ▶ lite,
np. wapień
- ▶ zwięzłe,
np. glina
- ▶ luźne,
np. piasek



Wykorzystanie przez
człowieka:

- ▶ wytwarzanie
energii,
- ▶ budownictwo,
- ▶ sztuka,
- ▶ jubilerstwo.

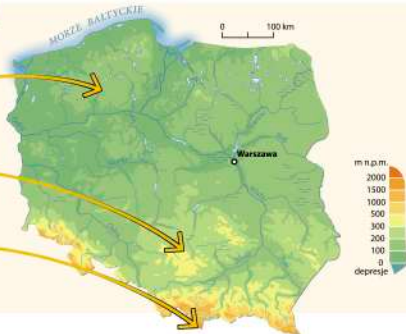
Formy ukształtowania terenu

Główne formy ukształtowania terenu

Niziny mają równinną, falistą lub pagórkowatą powierzchnię.

Wyżyny mają falistą i pagórkowatą powierzchnię.

Góry mają bardzo urozmaiconą powierzchnię.



Pojedyncze formy ukształtowania terenu

Wypukłe

Pagórek



Formy naturalne:

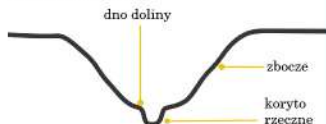


Formy sztuczne (antropogeniczne):

- ▶ hałda,
- ▶ nasyp,
- ▶ wał.

Wklęsłe

Dolina rzeczna



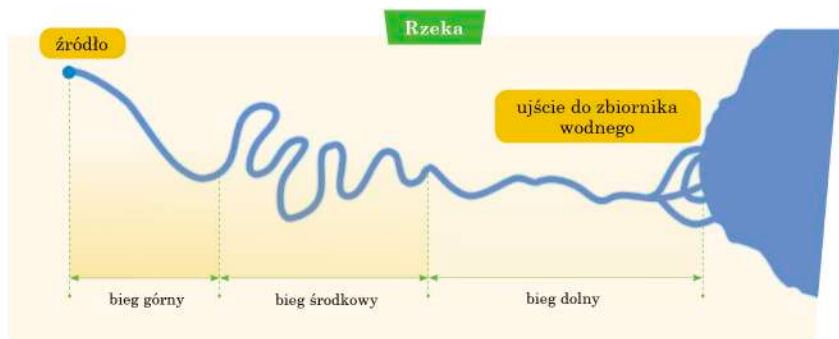
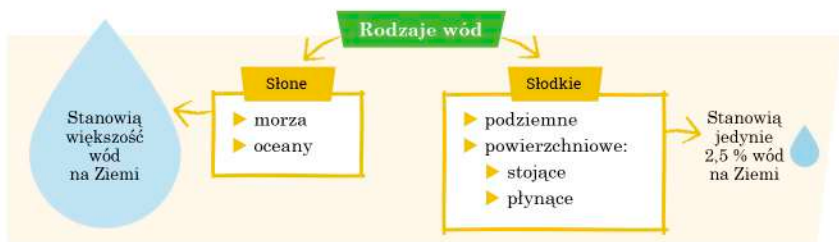
Formy naturalne:



Formy sztuczne (antropogeniczne):

- ▶ rów,
- ▶ kanał,
- ▶ kopalnia odkrywkowa.

Wody na Ziemi



Ochrona przyrody





Jak zbudować filtr do oczyszczania wody?

Z tego doświadczenia dowiesz się, w jaki sposób wykorzystać skały i minerały, aby pozbyć się zanieczyszczeń stałych z brudnej wody.

Potrzebne materiały:

- ▶ butelka po wodzie lub napoju 1,5 l, nożyczki, gaza opatrunkowa, bawełniane waciki kosmetyczne, czysty piasek, drobny żwir, grubszy żwir, ziemia doniczkowa, fusy od kawy, rozdrobniony węgiel drzewny lub węgiel aktywny (z apteki).

Wykonanie:

1. Piasek i żwir przepłucz wodą i pozostaw do wyschnięcia. Przygotuj zanieczyszczoną wodę. Do wody z kranu dodaj trochę ziemi ogrodowej i fusów od kawy.
2. Ostrożnie rozetnij nożyczkami butelkę w połowie jej wysokości. Umieść górną część butelki w dolnej, wylotem do dołu.
3. Przygotuj wkład do górnej części butelki. Na samym dole ulóż warstwę gazy i kilka płatków kosmetycznych. Nasyp warstwę piasku. Każda warstwa powinna mieć 2–5 cm grubości. Jeśli masz węgiel aktywny, ulóż go warstwą na piasku. Następnie ulóż warstwy drobnego i grubego żwiru.
4. Powoli nalej do filtra przygotowaną wcześniej zanieczyszczoną wodę. Obserwuj, jak woda przesącza się przez filtr.
5. Porównaj czystość wody przefiltrowanej i zanieczyszczonej.



Odpowiedz na pytania:

- A. Do czego służą filtry do wody?
- B. Dlaczego woda wypływająca ze źródła jest czysta?



Skały pod lupą

Potrzebne materiały:

- ▶ skały zebrane w okolicy szkoły, biała kartka, lupa, latarka lub lampa biurkowa, igła preparacyjna lub zwykła gruba igła.

Wykonanie:

1. Wybierz jedną ze skał, połóż ją na białej kartce i oświetl lampą lub latarką.
2. Przeprowadź dokładną obserwację skały, posłuż się lupą. Postaraj się zaobserwować ziarenka minerałów.
3. Spróbuj zarysować ziarenka minerałów paznokciem, a następnie igłą.
4. Wykorzystaj podane poniżej informacje, aby ustalić, jakie minerały budują obserwowaną przez ciebie skałę.

Cechy ziaren minerałów w skałe

- | | | | |
|---|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">▶ białe, nieco przezroczyste▶ zaokrąglone lub nieregularne▶ bardzo twarde▶ niedające się zarysować | <ul style="list-style-type: none">▶ różnokolorowe ziarenka, często różowe, czerwone lub kremowe▶ błyszczące i szkliste▶ twarde▶ trudne do zarysowania | <ul style="list-style-type: none">▶ czarne, srebrzyste lub przezroczyste połyskujące▶ miękkie▶ tworzące blaszki i odpryski w skałe▶ łatwe do zarysowania | <ul style="list-style-type: none">▶ bardzo małe ziarenka prawie niewidoczne gołym okiem, tworzą skałę o białawej barwie▶ miękkie▶ łatwe do zarysowania▶ rozcierające się na biały proszek |
|---|--|---|--|

Minerały tworzące skałę to prawdopodobnie

kwarc



skaleń



mika



kalcyt



DZIAŁ

VI

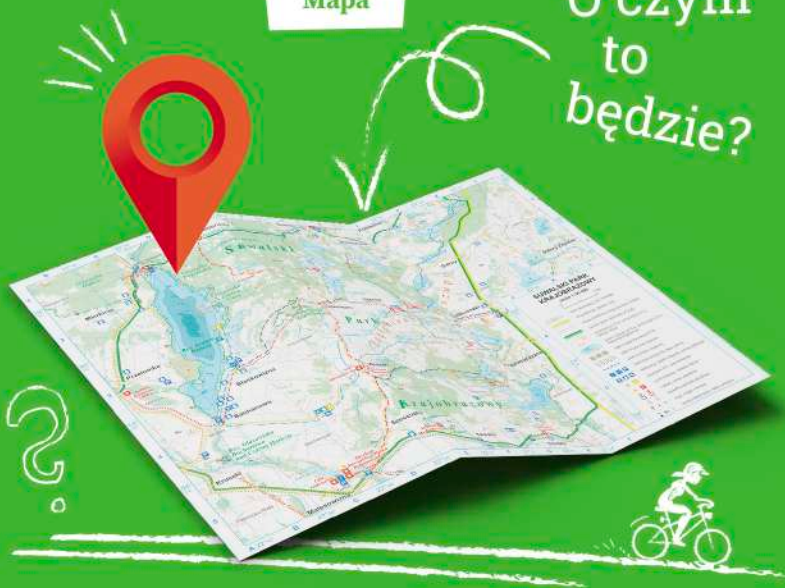
KORZYSTAMY Z MAPY

Plan

Szkic

Mapa

O czym
to
będzie?



1. Jak wykonać szkic?



Podczas lekcji:

- ▶ poznasz sposoby pomiaru odległości w terenie;
- ▶ nauczysz się orientować szkic;
- ▶ sporządzisz szkic najbliższej okolicy szkoły.

Do czego jest potrzebny szkic?

Słowo szkic ma wiele znaczeń, np. szkic do obrazu, szkic opowiadania. Na lekcjach przyrody szkicem nazywamy odręczny rysunek, na którym są zaznaczone obiekty znajdujące się w okolicy lub na trasie wędrowki. Szkic możemy wykonać, gdy przygotowujemy grę terenową, planujemy rozmieszczenie roślin w ogrodzie lub chcemy komuś wyjaśnić, jak dotrzeć w umówione miejsce.

Szkic to rysunek terenu lub przebytej trasy wykonany bez użycia specjalistycznych narzędzi.

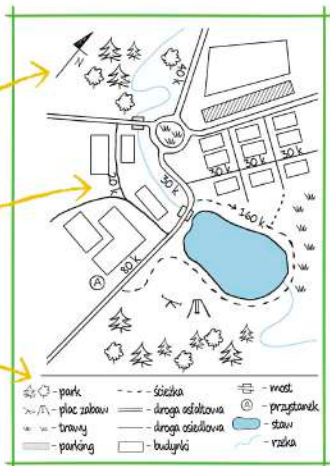
Podstawowe elementy szkicu

Szkic powinien przedstawiać fragment terenu z zaznaczonym wzajemnym położeniem obiektów.

Oznaczenie północy, na przykład za pomocą strzałki opisanej literą N. Pozwala zorientować szkic, czyli ustawić rysunek zgodnie z kierunkami świata.

Zaznaczenie odległości pomaga ocenić wzajemne położenie narysowanych obiektów. Tu użyto skrótu k, czyli krok.

Opis użytych symboli umożliwia poprawne odczytanie informacji zamieszczonych na szkicu.



Pomiar odległości w terenie

Do bezpośrednich pomiarów w terenie najlepiej użyć taśmy mierniczej lub specjalnego urządzenia nazywanego dalmierzem. Istnieją też aplikacje na smartfony, które działają jak miarka cyfrowa. Można także odmierzyć odległość za pomocą kroków.



Działaj, badaj, obserwuj

Spróbuj zmierzyć odległość w terenie za pomocą kroków.

Przygotuj: taśmę mierniczą lub centymetr krawiecki.

Wykonaj:

- ▶ Zrób swobodnie jeden krok i zmierz przebytą odległość. Zanotuj wynik – długość twojego pojedynczego kroku.
- ▶ Przejdź odległość, którą chcesz zmierzyć. Zanotuj liczbę zrobionych kroków.
- ▶ Oblicz w przybliżeniu pokonaną odległość – w tym celu pomnóż liczbę kroków przez długość swojego jednego kroku. Zanotuj wynik obliczeń.

przybliżona odległość = liczba kroków • długość kroku

W podobny sposób możesz mierzyć odległości, używając stopy lub przedramienia.



10 MIN

stopa

krok

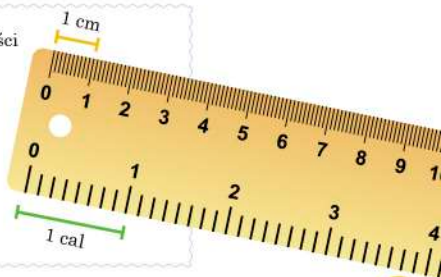


Zaskocz wiedzą!

W niektórych krajach do pomiaru odległości stosuje się inne jednostki niż metry. Większość Brytyjczyków nadal używa w codziennym życiu takich jednostek odległości, jak: mile, jardy, stopy, cale. Taki system stosuje się też w USA.

1 cal = 2,54 cm

1 mila lądowa = 1,61 km





Działaj, badaj, obserwuj

30 MIN

Wykonaj szkic okolicy szkoły lub domu. Przy rysowaniu szkicu dobrze jest ustalić położenie kilku **punktów orientacyjnych**, czyli łatwo rozpoznawalnych, wyróżniających się w terenie obiektów.

Przygotuj: kartkę w kratkę, ołówek, linijkę, taśmę mierniczą lub centymetr krawiecki, kompas lub aplikację pokazującą północ w smartfonie.

Wykonaj:

Krok 1

- Wybierz miejsce wykonania szkicu. Powinny być z niego widoczne obiekty, które chcemy na nim umieścić.
- Położ kartkę poziomo, na dole kartki narysuj punkt oznaczający twoje położenie. Od tego momentu nie możesz zmienić położenia kartki (przesunąć jej ani obrócić).

Krok 2

- Przyłóż do kartki kompas i sprawdź, gdzie wskazuje on kierunek północny.
- Narysuj na szkicu strzałkę, która wskazuje północ zgodnie ze wskazaniem kompasu.

Krok 3

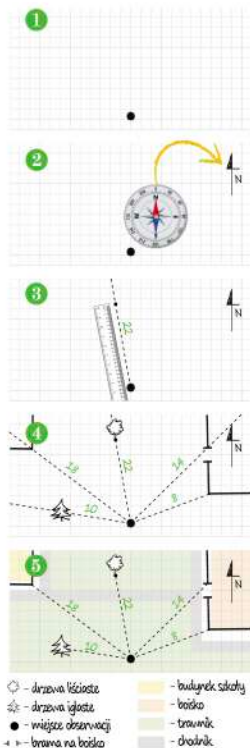
- Przyłóż linijkę do punktu na kartce i wyceluj jej końcem do pierwszego obiektu, który chcesz narysować.
- Narysuj linię prostą wskazującą kierunek od miejsca, w którym jesteś, do tego obiektu.

Krok 4

- Zmierz odległość do rysowanego obiektu. Możesz to zrobić taśmą mierniczą lub krokami. Zapisz przy narysowanej linii wartość zmierzonej odległości i zaznacz obiekt na szkicu. Aby ułatwić sobie pracę, możesz ustalić stałe odległości, na przykład jeden krok to 5 mm na szkicu.
- Po kolei nanosząc na szkic kierunki i odległości do różnych obiektów, które widzisz. Zaznaczaj je za pomocą symboli.

Krok 5

- Dodaj opis użytych na szkicu symboli.





Zaskocz wiedzą!

Ludzie już od dawna próbowali przedstawiać wygląd swojego najbliższego otoczenia. Tworzyli rysunki na skalach, wyprawionej skórze zwierząt i zwojach papirusu. W miarę jak człowiek poznawał i zasiedlał coraz większe obszary, niezbędne stały się dokładniejsze mapy. Pierwsze mapy nie wyglądały tak jak te znane z atlasu czy podręcznika. Przypominały raczej rysunki, na których zaznaczono wzajemne położenie najważniejszych obiektów.

Z czasem ludzie nauczyli się tworzyć dokładne rysunki przedstawiające powierzchnię Ziemi. Powstała specjalna dziedzina nauki o mapach, czyli **kartografia**.



Starożytna mapa Babilonii wykonana ok. 700–500 lat przed naszą erą.

Zapamiętaj! To ważne!

Szkic to odręczny rysunek, na którym są zaznaczone obiekty znajdujące się w okolicy lub na trasie wędrówki.

Szkic powinien mieć zaznaczony **kierunek północny** i zawierać wyjaśnienie użytych symboli.

Punkty orientacyjne to łatwo rozpoznawalne, wyróżniające się w terenie obiekty.



Sprawdź się!

- Wyjaśnij, co to jest szkic i do czego może służyć.
- Podaj trzy sposoby pomiaru odległości w terenie.
- Wykonaj szkic okolicy twojego domu.
- Korzystając z własnej wiedzy i dostępnych źródeł informacji, podaj dwa przykłady zawodów, do wykonywania których przydatna jest umiejętność rysowania szkiców terenu.

2. Jak narysować plan?

Podczas lekcji:

- ▶ nauczysz się przeliczać odległości w skali;
- ▶ dowiesz się, jak narysować plan z zastosowaniem skali;
- ▶ nauczysz się obliczać wielkość obiektu w skali.

Czym jest plan?

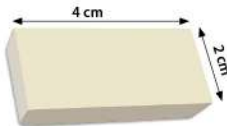
Wiesz już, że przedmiot, pomieszczenie lub obszar można narysować na płaskiej powierzchni jako szkic. Szkic zawsze jest trochę niedokładny. Jeśli narysujemy jakiś przedmiot z zachowaniem rzeczywistych wymiarów, otrzymamy jego **plan**. Rysunek małych przedmiotów, na przykład gumki lub smartfonu, zmieści się na kartce w zeszytie. Aby wykonać plan większych obiektów, należy narysować je w pomniejszeniu, czyli **w skali**.

Plan to szczegółowy obraz obiektu widzianego z góry, przedstawiony na płaskiej powierzchni z zastosowaniem skali.

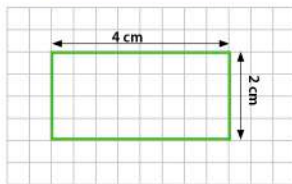
Jak zastosować skalę?

Przedmioty o wymiarach mniejszych niż kartka, na której chcemy je narysować, możemy przedstawić w skali 1 : 1 (czytaj: jeden do jednego).

gumka



plan gumki w skali 1 : 1



Aby wykonać plan dużych przedmiotów, musimy zmniejszyć ich wymiary. Jeśli podczas rysowania zmniejszymy wymiary dwudziestokrotnie, czyli podzielimy je przez dwadzieścia, otrzymamy plan w skali 1 : 20.

Skala 1 : 1

1 cm
na planie

1 cm
w rzeczywistości

Skala 1 : 20

1 cm
na planie

20 cm
w rzeczywistości

Chcemy narysować plan biurka o długości 120 cm i szerokości 60 cm. Gdy patrzymy na biurko z góry, nie widzimy szuflad, tylko blat o kształcie prostokąta.

biurko



biurko widziane z góry



Plan w skali 1 : 1 byłby prostokątem o wymiarach 120 cm na 60 cm. Aby zmieścić rysunek na kartce, trzeba zastosować skalę, na przykład 1 : 20. W tym celu musimy wykonać działania matematyczne i podzielić wymiary rzeczywiste biurka przez 20.

$$120 \text{ cm} : 20 = 6 \text{ cm}$$

$$60 \text{ cm} : 20 = 3 \text{ cm}$$

W skali 1 : 20 wymiary naszego biurka wynoszą 6 cm na 3 cm. Teraz bez problemu możemy narysować jego plan w zeszycie.

plan biurka
skala 1 : 20



Rysowanie planu dużych obiektów

Duże obiekty, na przykład klasa, boisko, szkoła, często mają wymiary wynoszące kilkanaście metrów lub nawet więcej. Aby narysować ich plan, należy przeliczyć metry na centymetry. Pozostałe zasady postępowania są takie same jak w przypadku rysowania planu biurka.

Etapy rysowania planu:

- ▶ Zastanów się, jaki jest kształt rysowanego przez ciebie obiektu widzianego z góry.
- ▶ Zmierz jego wymiary rzeczywiste; jeśli są w metrach, zamień je na centymetry.
- ▶ Zastanów się, jak bardzo trzeba zmniejszyć wymiary rzeczywiste obiektu, aby jego rysunek zmieścił się na kartce. W ten sposób ustalisz skalę, w jakiej narysujesz plan.
- ▶ Przelicz wymiary rzeczywiste na pomniejszone w skali. Wynik podaj w centymetrach.
- ▶ Jeśli rysujesz plan kilku obiektów, wymiary wszystkich musisz przeliczyć w tej samej skali.
- ▶ Narysuj plan na kartce, używając wymiarów w skali.

Pamiętaj:

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

Wymiary obiektu, który ma np. 6 m długości i 3 m szerokości, możemy zapisać w taki sposób:
 $6 \text{ m} \times 3 \text{ m}$

Jak narysować plan boiska?

Boisko szkolne ma kształt prostokąta o długości 64 m i szerokości 32 m. Znajdują się na nim dwie bramki piłkarskie o rozmiarze 5 m. Żeby przeliczyć wymiary z metrów na centymetry, należy wykonać odpowiednie działania matematyczne.

$$64 \text{ m} = 64 \cdot 100 \text{ cm} = 6400 \text{ cm}$$

$$32 \text{ m} = 32 \cdot 100 \text{ cm} = 3200 \text{ cm}$$

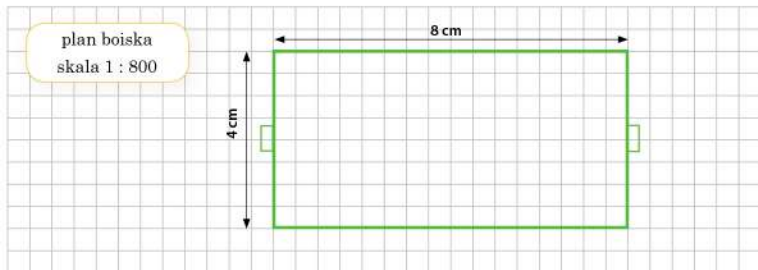
Wymiary boiska w centymetrach to 6400 cm x 3200 cm. Jeśli zmniejszymy wymiary rzeczywiste boiska 800 razy, czyli użyjemy skali 1 : 800, jego planem będzie prostokąt o wymiarach 8 cm x 4 cm, ponieważ:

$$6400 \text{ cm} : 800 = 8 \text{ cm}$$

$$3200 \text{ cm} : 800 = 4 \text{ cm}$$



Wymiary bramek należy przeliczyć tak samo. Pamiętaj, że wszystkie elementy planu muszą być przeliczone w tej samej skali, czyli 1 : 800. Rozmiar bramek po przeliczeniach to 0,62 cm. Aby narysować bramki na planie, musimy jeszcze zmierzyć ich odległość od krawędzi boiska. Ten wymiar należy przeliczyć tak samo jak pozostałe.



Zapamiętaj! To ważne!

Planem nazywamy obraz przedmiotu lub obszaru widzianego z góry, narysowany w pomniejszeniu.

Skala na planie informuje nas, jak bardzo zmniejszone zostały wymiary rzeczywiste obiektu.

Aby narysować plan przedmiotu lub obszaru, należy zmierzyć jego wymiary rzeczywiste i – jeśli to konieczne – zmniejszyć je z zastosowaniem skali.



Sprawdź się!

1. Wyjaśnij, dlaczego podczas rysowania planu zazwyczaj trzeba zastosować skalę.
2. Wyjaśnij, kiedy plan obiektu jest w skali 1 : 1.
3. Narysuj plan swojej ławki szkolnej, biurka lub stołu. Zastosuj odpowiednią skalę.

3. Czym różni się plan od mapy?



Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, jakie są cechy mapy;
- ▶ poznasz różnice między planem a mapą;
- ▶ nauczysz się porównywać ze sobą różne skale map.

Od globusa do planu

Globus najdokładniej przedstawia wygląd naszej planety. Widać na nim lądy i oceany rozmieszczone tak samo jak w rzeczywistości, tylko w ogromnym pomniejszeniu.



Globus jest mało przydatny w terenie, nie można go złożyć ani schować do plecaka.

Mapa może przedstawiać obszary różnej wielkości – całą powierzchnię Ziemi, kontynent, państwo, województwo, region.

Istnieje pięć cech charakterystycznych dla mapy:

- ▶ przedstawia całą powierzchnię Ziemi lub jej część;
- ▶ jest narysowana na płaskiej powierzchni;
- ▶ obiekty są przedstawione tak, jakby były widziane z góry;
- ▶ obszar jest narysowany w pomniejszeniu, czyli skali;
- ▶ obiekty są zaznaczone za pomocą umownych znaków graficznych.

Plan przedstawia mały obszar, na przykład miasto, osiedle. Jest wykonany w większej skali i jest bardziej szczegółowy od mapy. Dlatego używamy go na przykład, gdy jesteśmy w nieznanym mieście i szukamy drogi do obranego celu.

Mapa to obraz powierzchni Ziemi przedstawiony na płaskiej powierzchni w pomniejszeniu, czyli skali, za pomocą umownych znaków graficznych.

Plan to rodzaj mapy, który przedstawia mały obszar terenu.

Co to znaczy, że skala mapy jest duża albo mała?

Wiesz już z poprzedniej lekcji, że wszystkie obiekty na planie są narysowane w skali. Dzisiaj dowiedziałeś się, że plan jest wykonany w większej skali niż mapa. Co to znaczy?

1 : 1000

Skala zapisana w postaci
liczbowej,
czytaj: jeden do tysiąca.

Wyróżniona liczba to mianownik skali. Im jest mniejszy, tym większa jest skala mapy i odwrotnie – Duży mianownik oznacza, że skala mapy jest mała.

Porównanie skal na mapach

Mniejsza skala

1 : 1 750 000

- ▶ Wyróżniona liczba (mianownik skali) jest większa.
- ▶ Miasto jest oznaczone jako kropka.
- ▶ 1 cm zmierzony na tej mapie to w rzeczywistości 17.5 km.



Wieksha skala

1 : 250 000

- ▶ Wyróżniona liczba (mianownik skali) jest mniejsza.
- ▶ Miasto zajmuje dużą powierzchnię mapy.
- ▶ 1 cm zmierzony na tej mapie to w rzeczywistości 2,5 km.



Od małej do dużej skali

Globus jest wykonany w małej skali i zawiera mało szczegółów. Im większa jest skala, tym więcej szczegółów znajduje się na mapie. Najbardziej szczegółowe są plany miast.

mała skala

duża skala

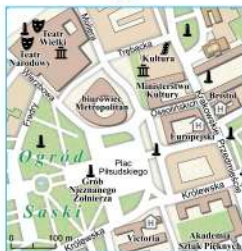
1 : 150 000 000
globus



1 : 75 000 000
mapa Europy



1 : 10 000
plan miasta



Działaj, badaj, obserwuj

5 MIN

Weź do ręki dowolny plan miasta i sprawdź, w jakiej skali jest wykonany. Następnie porównaj go z mapą Polski umieszczoną w dowolnym atlasie. Na mapie Polski odnajdź miasto z twojego planu.

Odpowiedz na pytania:

- ▶ Gdzie jest więcej szczegółów – na planie miasta czy na mapie z atlasu?
- ▶ Która skala jest mniejsza i dlaczego?
- ▶ Czego użyjesz do zaplanowania pieszej wycieczki?





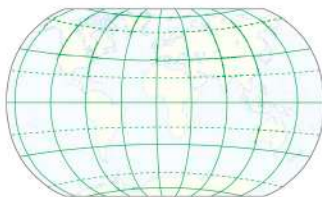
Zaskocz wiedzą!

Na globusie, oprócz lądów i oceanów, są narysowane też przecinające się ze sobą linie. To **południki** i **równoleżniki**. Dowiesz się o nich więcej na lekcjach geografii w następnych latach nauki. Na globusie tworzą one siatkę geograficzną. Takie linie są zaznaczone też na mapach. Mają inny kształt niż na globusie, ale to również południki i równoleżniki. Na mapie tworzą siatkę kartograficzną. Co ciekawe, siatki kartograficznej zazwyczaj nie zamieszcza się na planach.

siatka geograficzna



siatka kartograficzna



Zapamiętaj! To ważne!

Każda mapa i plan są wykonane na płaskiej powierzchni z użyciem **skali** i za pomocą umownych znaków graficznych.

Mapy różnią się od siebie **liczbą szczegółów**. Mapy o dużej skali mają więcej szczegółów niż mapy o małej skali.

Plan jest obrazem małego obszaru, np. miasta, wykonanym w dużej skali i bardzo szczegółowym.



Sprawdź się!

1. Wymień cechy mapy.
2. Wyjaśnij, od czego zależy liczba szczegółów na mapie.
3. Wyjaśnij, co to znaczy, że mapa jest wykonana w dużej skali.
4. Wymień różnice między globusem a mapą.

4. Czy mapę można czytać?

Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, z jakich stałych elementów składają się plan i mapa;
- ▶ nauczysz się korzystać z legendy mapy;
- ▶ poznasz różne rodzaje map.

Elementy mapy

Czytamy książki, czasopisma, wiadomości, ale czy możemy również czytać mapę? Żeby zrozumieć, co przedstawiają plan i mapa, musimy poznać elementy, które pomogą nam odczytać z map różne informacje. Przypomina to trochę odszyfrowywanie tajnego kodu.

Tytuł mapy informuje, jaką okolicę przedstawiono na mapie.

Treść mapy to wszystkie obiekty zaznaczone na mapie.

Skala informuje, ile razy zmniejszono wymiary przedstawionego na mapie obszaru. Na mapach i planach można spotkać się z różnymi zapisami skali.

- ▶ liczbowa – 1 : 50 000, czytaj: jeden do pięćdziesięciu tysięcy;
- ▶ mianowana – 1 cm – 50 m, jeden centymetr na mapie odpowiada pięćdziesięciu metrom w rzeczywistości;
- ▶ podziałka liniowa – 0 500 1000 m – żeby z niej skorzystać, porównujemy odległość zmierzoną na mapie z odległością na podziałce.

Legenda to opis wszystkich użytych na mapie znaków umownych i symboli.



Znaki kartograficzne

To umowne symbole stosowane na mapach i planach. Za ich pomocą przedstawiono różne obiekty, jak drogi, domy, lasy, rzeki.

Znaki punktowe

-  schroniska górskie
-  kościoły
-  kaplice

Pokazują obiekty, które znajdują się w jednym konkretnym miejscu na mapie (punkcie). Dzięki nim wiemy, gdzie jest na przykład przystanek autobusowy, parking, najbliższy kościół czy szpital.

Znaki liniowe

-  drogi główne i inne
-  drogi gruntowe
-  szlaki turystyczne

Pokazują obiekty, które na mapie tworzą linię, na przykład drogi, rzeki, ścieżki, szlaki, granice. Korzystając ze skali, możemy zmierzyć ich długość.

Znaki powierzchniowe

-  lasy
-  zabudowa

Pokazują obiekty, które na mapie zajmują określony obszar. Dzięki znakom powierzchniowym wiemy, gdzie się znajdują i jak duże są lasy, sady, bagna, pola uprawne. Korzystając ze skali, możemy zmierzyć ich długość i szerokość.

Kierunek północny

Na niektórych planach znajdziemy też oznaczenia kierunków geograficznych za pomocą strzałki lub róży wiatrów. Jeśli takiego oznaczenia nie ma, kierunek północny wyznacza zawsze górna ramka mapy.

Strzałka



Róża wiatrów



Górna ramka mapy





Działaj, badaj, obserwuj

10 MIN

Spróbuj odczytać wiadomość, w której użyto znaków kartograficznych. Wykorzystaj legendę mapy. Opowiedz o tym, czego się dowiedziałeś.

Jechaliśmy na rowerach, mineliśmy  Rożnów. Zatrzymaliśmy się w , żeby odpocząć, tuż przy niebieskim . Postanowiliśmy pójść nim kawałek. Po pewnym czasie mineliśmy . W oddali zobaczyliśmy  i skierowaliśmy się w jego stronę. Na miejscu okazało się, że to ruiny zamku Zawiszy Czarnego. Miejsce bardzo nam się spodobało. Może kiedyś pojedziemy tu i zatrzymamy się na jednym z , żeby pospacerować — — — i odpocząć na .



Mapy cyfrowe

Dzięki rozwojowi technologii możemy korzystać z **map cyfrowych**. Znamy je z internetu albo nawigacji samochodowej. Przykładem mapy cyfrowej są Mapy Google.

Ponieważ mapy cyfrowe mają funkcję skalowania, możemy sami decydować, jaki obszar chcemy zobaczyć na mapie i przybliżać go albo oddalać. Zazwyczaj są też regularnie aktualizowane.

Mapy cyfrowe są często interaktywne. Kiedy klikniemy wyróżnione miejsce na mapie, możemy dowiedzieć się o nim więcej albo zobaczyć jego zdjęcia.



Zapamiętaj! To ważne!

Stale elementy planu i mapy to: tytuł mapy, znaki umowne i skala.

Znaki **kartograficzne** są wyjaśnione w legendzie mapy.

Skala na mapach i planach może być zapisana w różnej postaci – liczbowej, mianowanej, podziałki liniowej.



Sprawdź się!

1. Wymień elementy, z których składa się mapa.
2. Podaj, gdzie na mapie znajduje się opis wszystkich użytych znaków umownych.
3. Wymień sposoby zaznaczania skali na mapie lub planie.
4. Wyjaśnij, co odróżnia mapy cyfrowe od zwykłych map drukowanych.

5. Jak wykorzystać mapy do planowania wycieczki?

Podczas lekcji:

- ▶ poznasz sposoby orientowania mapy;
- ▶ nauczysz się określać odległości na mapie;
- ▶ dowiesz się, na co zwrócić uwagę, planując wycieczkę.

Z jakich map korzystać podczas planowania wycieczki?

Mapy mogą służyć do wyznaczenia trasy, odszukania położenia jakiegoś miejsca, sprawdzenia, jakie zabytki i ciekawe obiekty są w okolicy, lub odczytania informacji o tym, gdzie znajdują się różne miasta czy województwa. Gdyby wszystkie te informacje znajdowały się w treści jednej mapy, byłaby ona nieczytelna. Dlatego stworzono różne rodzaje map.

Kiedy planujemy wycieczkę po okolicy, najlepiej skorzystać z **mapy wielkoskalowej**, czyli takiej, która jest wykonana w dużej skali i przedstawia niewielki obszar. Mapy wielkoskalowe to na przykład mapy topograficzne, mapy turystyczne i plany miast.

Mapa wielkoskalowa to wykonana w dużej skali mapa niewielkiego obszaru, na przykład regionu lub miasta.

plan miasta w skali

1 : 12 000



mapa topograficzna

w skali 1 : 100 000



mapa turystyczna w skali

1 : 25 000



Orientowanie mapy

Mapę należy zorientować, czyli ustawić ją tak, żeby kierunki świata na mapie pokrywały się z tymi samymi kierunkami w terenie. Dzięki temu mamy pewność, że korzystając z mapy, pójdziemy we właściwą stronę i się nie zgubimy. Mapę lub plan możemy zorientować na dwa sposoby.

Sposób 1

Orientowanie mapy za pomocą obiektów w okolicy

Aby zastosować tę technikę, należy znaleźć w otoczeniu przynajmniej dwa punkty orientacyjne, np. budynek, wzniesienie, most.

- ▶ Znajdź na mapie miejsce, w którym jesteś.
- ▶ Rozejrzyj się po okolicy i znajdź kilka punktów orientacyjnych.
- ▶ Odnajdź te same punkty orientacyjne na mapie.
- ▶ Ustaw mapę tak, aby punkty orientacyjne w terenie i ich oznaczenia na mapie leżały w jednej linii.



Sposób 2

Orientowanie mapy za pomocą kompasu

Tam, gdzie brakuje punktów orientacyjnych, na przykład w lesie, możesz zorientować mapę za pomocą kompasu.

- ▶ Znajdź na mapie miejsce, w którym jesteś.
- ▶ Połóż mapę poziomo i przyłóż kompas do ramki mapy lub do strzałki, która na mapie oznacza północ.
- ▶ Obracaj mapę razem z kompasem, aż ramka lub strzałka znajdą się na jednej linii z kierunkiem północnym wyznaczonym przez igłę kompasu.



Określanie odległości na mapie

Podczas planowania wycieczki należy wziąć pod uwagę długość planowanej trasy. Aby w przybliżeniu określić, jaki dystans jest do przejścia lub przejechania, można posłużyć się skalą mapy.

Sposób 1

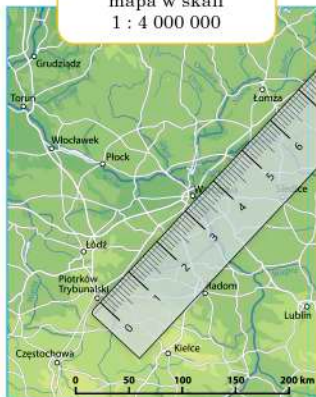
Mapa jest wykonana w skali 1 : 4 000 000. Chcesz pojechać z Piotrkowa Trybunalskiego do Warszawy. Odległość między nimi na mapie wynosi 3,5 cm. Jeśli tę wartość pomnożymy przez 4 000 000, otrzymamy rzeczywistą długość naszej trasy.

$$3,5 \text{ cm} \cdot 4\,000\,000 = 14\,000\,000 \text{ cm}$$

$$14\,000\,000 \text{ cm} = 140\,000 \text{ m}$$

$$140\,000 \text{ m} = 140 \text{ km}$$

mapa w skali
1 : 4 000 000



Sposób 2

Krętą drogę trudno jest zmierzyć linijką. Można wtedy użyć podziałki liniowej i nitki.

- ▶ Jeden koniec nitki przyłóż do punktu na mapie, w którym chcesz zacząć wycieczkę.
- ▶ Ułóż nitkę wzdłuż trasy i odetnij nitkę w miejscu, gdzie będzie koniec wędrowki.
- ▶ Przyłóż początek nitki w punkcie 0 na podziałce liniowej i ułóż nitkę wzdłuż podziałki. Odczytaj odległość z podziałki.

mapa w skali
1 : 4 000 000



Planowanie górskiej wycieczki

Przygotowując trasę górskiej wycieczki, warto skorzystać z **mapy turystycznej**. Są na niej zaznaczone piesze szlaki turystyczne. Często na takich mapach jest też zaznaczony szacunkowy czas przejścia poszczególnych odcinków trasy. Można w ten sposób określić przybliżony czas trwania wycieczki. Pamiętaj, żeby dodać czas na odpoczynek i zwiedzanie ciekawych miejsc.

Planując wycieczkę, dobrze jest zaopatrzyć się w jak najnowszą mapę. Starsze mapy mogą zawierać nieaktualne informacje o szlakach turystycznych, drogach, parkingach czy miejscach noclegowych.



Zaskocz wiedzą!

Kolor szlaku pieszego nie oznacza jego stopnia trudności. Kolorem czerwonym oznacza się szlak główny, prowadzący przez najwyższe szczyty lub najciekawsze krajobrazowo miejsca. Kolorem niebieskim oznacza się często długi szlak, który przebiega poza głównymi atrakcjami. Kolorami zielonym i żółtym oznacza się krótkie szlaki, które przebiegają pomiędzy głównymi szlakami a ciekawymi miejscami.



Zapamiętaj! To ważne!

Na wycieczce najlepiej korzystać z **mapy wielkoskalowej**, np. mapa topograficzna, mapa turystyczna, plan miasta.

Aby skorzystać z mapy w terenie, należy ją **zorientować**.

Mapa turystyczna zawiera dużo przydatnych informacji, np. przebieg szlaków rowerowych i pieszych, punkty widokowe, atrakcje turystyczne.



Sprawdź się!

1. Wyjaśnij, z jakich map najlepiej korzystać, planując wycieczkę.
2. Opisz, w jaki sposób można zorientować mapę w terenie.

PODSUMOWANIE DZIAŁU VI

Korzystamy z mapy

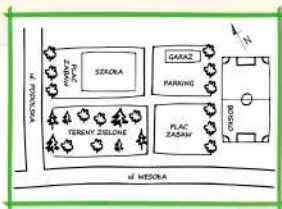
Szkicowanie w terenie

Szkic

Nie musi mieć podanej skali.

Na szkicu terenu kierunek północny powinien być zaznaczony strzałką.

Odręczny, schematyczny rysunek narysowany na kartce, pokazujący lokalizację obiektów w przestrzeni.



Skala

Określa, ile razy wymiary przedmiotu lub obiektu zostały pomniejszone.

1 : 20

wymiary obiektu pomniejszono 20 razy

Są różne rodzaje skali:

- ▶ skala liczbowa → 1 : 20
- ▶ skala mianowana → 1 cm – 20 cm
- ▶ podziałka liniowa →

Pomiar odległości w terenie

taśma miernicza



stopy lub kroki



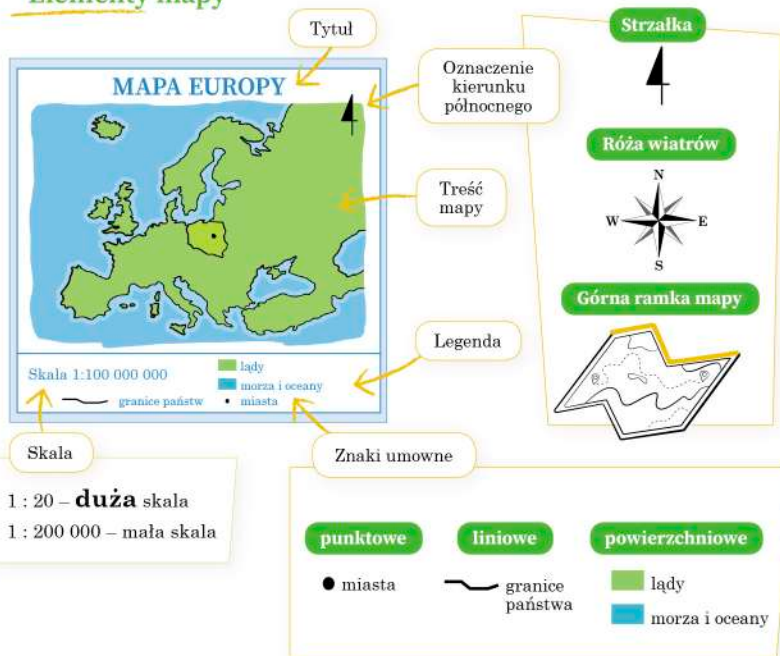
przedramię



mierniki cyfrowe



Elementy mapy



Porównanie mapy i planu

Mapa	Porównywany element	Plan
mniejsza	skala	większa
różna – od małych do obszaru całego świata	wielkość pokazanego obszaru	małe obszary, jak miasto, osiedle
mniejsza	liczba pokazanych szczegółów	większa



Pomiar odległości w terenie

W tym doświadczeniu porównasz dokładność pomiarów odległości za pomocą kroków i wybranych przyrządów pomiarowych.

Potrzebne materiały:

- ▶ taśma miernicza, miarka cyfrowa, aplikacja na smartfonie do mierzenia odległości. Nie musisz użyć wszystkich przyrządów, wykorzystaj te, które masz dostępne.

Wykonanie:

1. Wybierz jeden z boków boiska, placu zabaw, domu, bloku lub szkoły.
2. Zmierz długość wybranego obiektu za pomocą kroków. Pomiar krokami wykonaj zgodnie z instrukcją z lekcji 1. Zanotuj wynik.
3. Zmierz tę samą długość wybranymi przyrządami pomiarowymi. Zanotuj wynik.
4. Zbierz wyniki w tabeli.

Sposób pomiaru	Stopy	Kroki	Taśma miernicza	Miarka cyfrowa
Wynik pomiaru w centymetrach				

5. Porównaj otrzymane wyniki.

Odpowiedz na pytania:

- A. Który z pomiarów był najdokładniejszy?
- B. Od czego zależy dokładność pomiaru?

DZIAŁ

VII

NA WYCIECZCE

Obserwacje przyrody
w terenie

Przyroda wokół
szkoły

Bezpieczeństwo
na wycieczce

O czym
to
będzie?



1. Jak zachować bezpieczeństwo na wycieczce?



Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, jakie wyróżniamy rodzaje wypoczynku;
- ▶ przypomnisz sobie, jak zachować się w sytuacji niebezpiecznej podczas wycieczki;
- ▶ poznasz dziesięć zasad bezpiecznego turysty.

Rodzaje wypoczynku

Wycieczka jest jednym z wielu rodzajów odpoczynku. Każdy ma swój ulubiony sposób odpoczywania. Forma wypoczynku powinna zależeć od wcześniej wykonywanych czynności. Po powrocie ze szkoły nie siadaj od razu do nauki lub komputera. Wyjdź na spacer, pobiegaj, zagraj w piłkę. Taki wypoczynek nazywamy **czynnym**. Natomiast po wykonaniu obowiązków domowych, np. sprzątaniu swojego pokoju, możesz odpocząć z książką, ulubionym filmem lub grą. Taki wypoczynek nazywamy **biernym**.

Wypoczynek

Czynny

Jest związany z aktywnością fizyczną. Może to być:

- ▶ spacer,
- ▶ gra w piłkę,
- ▶ ćwiczenia fizyczne.



Bierny

Jest związany z aktywnością umysłową. Może to być:

- ▶ czytanie książek,
- ▶ oglądanie telewizji,
- ▶ gra w gry planszowe.



Pogoda

Przed wyruszeniem w teren należy zawsze sprawdzić **prognozę pogody** i wybrać odpowiedni ubiór. Nie wolno lekceważyć komunikatów o niebezpiecznych zjawiskach pogodowych.

Burza

Może się zdarzyć, że podczas wycieczki pogoda gwałtownie się zmienia, np. pojawi się burza. W takiej sytuacji należy zadbać o bezpieczeństwo.

- ▶ Nie chowaj się pod samotnym drzewem.
- ▶ Unikaj otwartych przestrzeni.
- ▶ Jeśli jesteś w górach, zejść ze szczytu.
- ▶ Jeśli jesteś na otwartej wodzie, jak najszybciej wyjdź na brzeg.
- ▶ Jeśli to możliwe, wejdź do budynku.



Upał

Podczas upalnej pogody może łatwo dojść do skrajnego zmęczenia i odwodnienia. Aby temu zapobiec, stosuj poniższe zasady.

- ▶ Wycieczkę zacznij wcześniej rano, kiedy jest nieco chłodniej. Około południa zaplanuj odpoczynek w cieniu.
- ▶ Zabierz ze sobą wystarczającą ilość napojów; w upał najlepiej pić wodę.
- ▶ Zawsze zabieraj nakrycie głowy. Ubieraj się lekko i przewiewnie.



Zachowanie na drodze

Dotarcie do wybranego miejsca często wymaga korzystania ze środków transportu publicznego – pociąg, autobus, tramwaj – lub podróży samochodem.

Zawsze przestrzegaj poniższych **zasad ruchu drogowego**.

- ▶ Przechodź przez jezdnię tylko w wyznaczonych miejscach.
- ▶ Nie przechodź na czerwonym świetle.
- ▶ Przed wejściem na jezdnię uważnie się rozejrzyj.
- ▶ Jeśli nie ma chodnika, poruszaj się poboczem po lewej stronie drogi.
- ▶ Po zmroku noś odblaski, by być lepiej widocznym na drodze.



Odblaski znacznie zwiększają widoczność pieszych i rowerzystów po zmroku.

Dziko żyjące rośliny i zwierzęta

Podczas pieszych wycieczek i zabaw w naturalnym otoczeniu można spotkać dziko rosnące rośliny i grzyby. Pamiętaj, żeby nie dotykać, nie zrywać, a już na pewno nie jeść nieznanych nam grzybów, roślin ani ich owoców. Połknięcie nawet kilku trujących owoców lub liści może się skończyć tragicznie. W takiej sytuacji należy natychmiast zatelefonować pod numer 112.

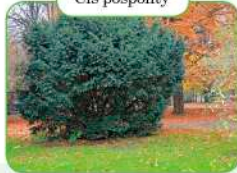
Pokrzyk wilcza jagoda



Niski krzew, ciemne owoce są mylone z jadalnymi jagodami. Cała roślina jest silnie trująca.



Cis pospolity



Drzewo lub krzew. Cała roślina jest silnie trująca.



Wawrzynek wilczyko



Niski krzew. Cała roślina jest bardzo silnie trująca.



Podczas wycieczki możemy spotkać dzikie zwierzęta, zawsze należy wtedy zachować ostrożność. Żmija zygzakowata jest jedynym jadowitym węzem spośród polskich gadów. Jest bardzo płochliwa i zazwyczaj ucieka, jeśli tylko wyczuje, że ktoś się do niej zbliża. Ukąszenie przez nią może być bardzo niebezpieczne, zawsze należy skonsultować je z lekarzem. Żmiję łatwo jest odróżnić od zaskronca zwyczajnego – pospolitego i zupełnie niegroźnego węża.

Żmija zygzakowata



- ▶ Wzdłuż ciała ma charakterystyczny ciemny zygzak.
- ▶ Najczęściej ma ubarwienie szare z czarnym zygzakiem, może też być w odcieniach brązu.

Zaskroniec zwyczajny



- ▶ Ma charakterystyczne żółte plamy położone „za skroniami”, stąd pochodzi jego nazwa.
- ▶ Ubarwienie jest brązowe lub szarozielone.

Dziesięć zasad bezpieczeństwa na wycieczce

- 1 Nie schodź z oznaczonego szlaku.
- 2 Nie jedz nieznanych roślin i grzybów.
- 3 Planuj trasę ze szczegółami.
- 4 Sprawdź prognozę pogody.
- 5 Dostosuj ilość bagażu i ubiór do warunków.
- 6 Unikaj dzikich zwierząt.
- 7 Przestrzegaj zasad ruchu drogowego.
- 8 Wybierz odpowiedni cel wycieczki, dostosowany do twoich możliwości i umiejętności.
- 9 Pamiętaj o bezpieczeństwie. Miej naładowany telefon i zapisz numery alarmowe. Zostaw bliskim informacje, gdzie się wybierasz.
- 10 Miej ze sobą apteczkę.



Zapamiętaj! To ważne!

Przed wycieczką **sprawdź prognozę pogody** i spakuj odpowiedni ubiór. Zawsze stosuj się do komunikatów o niebezpiecznych zjawiskach pogodowych.

Poruszając się po szlakach turystycznych, parkach narodowych i krajobrazowych, **przestrzegaj zasad i regulaminów** tam obowiązujących.

Nie podchodź do dzikich zwierząt, nie zrywaj roślin **ani grzybów**. Niektóre gatunki mogą być niebezpieczne dla zdrowia, a nawet życia człowieka.



Sprawdź się!

1. Zastanów się, w jaki sposób lubisz odpoczywać. Z jakiego wypoczynku czynnego i biernego najczęściej korzystasz?
2. Wymień przykłady bezpiecznego zachowania podczas burzy.
3. Zastanów się, w jakich sytuacjach dzikie zwierzęta mogą być dla ciebie zagrożeniem.

2. Jak wykorzystać swoją wiedzę w terenie?

Podczas lekcji:

- ▶ przypomnisz sobie sposoby prowadzenia obserwacji w terenie;
- ▶ wykonasz obserwację drzewa;
- ▶ nauczysz się rozpoznawać tropy wybranych zwierząt.

Obserwacje w terenie

Obserwacje prowadzone w terenie są głównym sposobem poznawania przyrody. Ciekawe przyrodniczo obiekty można znaleźć tuż za progiem domu czy szkoły. Każda obserwacja powinna być **starannie zaplanowana**. Ustal, co będziesz obserwować oraz jakie przybory i przyrządy będą ci potrzebne. Podczas przeprowadzania obserwacji **wykonuj notatki, zdjęcia i rysunki**. Poniżej zebrano przybory i przyrządy często wykorzystywane do obserwacji różnych elementów przyrody żywej i nieożywionej.

Duże zwierzęta, np. ptaki

- ▶ lornetka
- ▶ przewodnik do rozpoznania zwierząt
- ▶ aparat fotograficzny
- ▶ notes i ołówek



Drobne zwierzęta, np. owady

- ▶ przewodnik do rozpoznania zwierząt
- ▶ lupa
- ▶ aparat fotograficzny
- ▶ notes i ołówek
- ▶ siatka na owady



Rośliny lub grzyby

- ▶ taśma miernicza
- ▶ przewodnik do rozpoznawania roślin
- ▶ aparat fotograficzny
- ▶ notes i ołówek



Elementy przyrody nieożywionej

- ▶ taśma miernicza
- ▶ mapa
- ▶ aparat fotograficzny
- ▶ lupa





Działaj, badaj, obserwuj

W tej obserwacji postarasz się dowiedzieć jak najwięcej o wybranym przez siebie drzewie.

Przygotuj: przewodnik lub/i aplikację do rozpoznawania roślin, taśmę mierniczą, notes i ołówek.

Krok 1 wybór drzewa

- ▶ Znajdź w okolicy domu lub szkoły ciekawie wyglądające drzewo.
- ▶ Ustal jego gatunek. Wykorzystaj w tym celu przewodnik lub aplikację do rozpoznawania gatunków.

Krok 2 określenie wysokości drzewa

- ▶ Zmierz długość cienia rzucanego przez drzewo.
- ▶ Zmierz długość twojego cienia.
- ▶ Oblicz wysokość drzewa ze wzoru



$$\text{wysokość drzewa} = \text{długość cienia drzewa} \cdot \text{twoja wysokość} : \text{długość twojego cienia}.$$

Krok 3 określenie wieku drzewa

- ▶ Przyłóż do pnia miarkę w odległości 130 cm od ziemi i na tej wysokości zmierz obwód drzewa.
- ▶ Odnajdź w tabeli swoje drzewo i ustal, która wartość z tabeli jest najbardziej zbliżona do twojego wyniku. Odczytaj z tabeli przybliżony wiek drzewa.

Gatunek drzewa	Wiek drzewa (w latach)				
	20	40	70	100	120
	Obwód drzewa (w cm)				
Topola biała	110	220	314	393	456
Lipa drobnolistna	53	110	179	245	289
Grab zwyczajny	22	47	110	137	188
Sosna zwyczajna	38	79	157	214	251
Klon zwyczajny	38	79	126	173	210

Gatunek drzewa	Wiek drzewa (w latach)				
	20	40	70	100	120
	Obwód drzewa (w cm)				
Jesion wyniosły	38	82	141	188	226
Kasztanowiec zwyczajny	63	119	204	273	330
Dąb szypułkowy	28	57	110	148	173
Świerk pospolity	38	79	157	220	258
Brzoza brodawkowata	69	107	179	248	—

Krok 4 notatka

- ▶ Wykonaj w zeszycie notatkę zawierającą wszystkie zebrane informacje.

Czyj to trop?

Podczas wycieczki do parku lub lasu możesz zauważyć **tropy**, czyli odciski łap różnych zwierząt. Można je dostrzec na miękkiej ziemi, zimą są dobrze widoczne na śniegu. Jeśli je wypatrzysz, przyjrzyj im się uważnie, może uda ci się rozpoznać, co je zostawiło.

Pies



Tropy są okrągłe w zarysie, wielkość zależy od rasy psa. Tropy psa łatwo pomylić z tropami lisa i wilka. Tropy biegnącego psa układają się w falistą linię.

Lis



Tropy są bardziej wydłużone niż u psa. Przednie palce wysunięte do przodu. Tropy biegnącego lisa układają się w prostą linię.

Wilk



Tropy są większe i bardziej wydłużone niż u psa. Trop biegnącego wilka układają się w prostą linię.

Kot

Tropy są okrągłe, nie widać pazurów.



Mysz

Zostawia małe tropy.



Zając



Kuna



Tropy biegnącej kuny układają się w ciąg par.

Wiewiórka



Tropy przednich i tylnych łap układają się w charakterystyczny kształt litery V.



Tropy biegnącego zająca układają się w kształt litery T.



Działaj, badaj, obserwuj

30 MIN

Zwierzęta należące do pajęczaków i owadów mają wspólne cechy budowy. Cechą, która pozwala rozpoznać, do której grupy należy obserwowane zwierzę, jest liczba odnóży. Owady mają po sześć odnóży, a pajęczaki – po osiem.

Przygotuj: lupę, aparat fotograficzny (może być w smartfonie).

Wykonaj:

- ▶ Poszukaj drobnych zwierząt w swoim otoczeniu – w zakamarkach pomieszczeń, wokół domu, w okolicy szkoły, w parku. Przyjrzyj się dokładnie dostrzeżonym zwierzętom, ale ich nie chwytaj ani nie dotykaj. Pamiętaj, aby nie wyrządzać krzywdy znalezionym zwierzętom.
- ▶ Policz odnóży zaobserwowanych zwierząt. Spróbuj ustalić, do której grupy należy zaobserwowane zwierzę. Wykonaj zdjęcie każdego zwierzęcia.
- ▶ Sporządź notatkę z obserwacji. Powinna ona zawierać: fotografię każdego zwierzęcia, informację o liczbie odnóży, przynależności do grupy pajęczaków lub owadów, miejscu obserwacji.



pająk



owad

Zapamiętaj! To ważne!

Obserwacje przyrodnicze należy dobrze zaplanować. Zabrać w teren potrzebne przybory i przyrządy. Wyniki obserwacji najlepiej udokumentować w formie notatek, zdjęć i rysunków.

Uważna obserwacja przyrody może dostarczyć wielu ciekawych informacji oraz zwiększyć twoje zainteresowanie przyrodą.

Przyrodę można poznawać nawet w najbliższej okolicy bez użycia specjalistycznego sprzętu.



Sprawdź się!

1. Zaproponuj, z jakich pomocy można skorzystać, aby oznaczyć gatunek drzewa lub innej rośliny.
2. Oblicz wysokość wybranego drzewa, wykorzystując długość jego cienia.

3. Co ciekawego można zobaczyć w okolicy szkoły?

Podczas lekcji:

- ▶ nauczysz się rozpoznawać rośliny, które można spotkać w okolicy szkoły;
- ▶ nauczysz się, jak wyjaśnić, że dane miejsce jest przyrodniczo cenne;
- ▶ dowiesz się, jakie ślady życia można zaobserwować w skałach.

Czy szkoła jest miejscem ciekawym przyrodniczo?

Przyroda zajmuje każdy skrawek naszej planety, dlatego budynek szkoły i jego otoczenie są miejscami, w których można przeprowadzić ciekawe obserwacje przyrodnicze. Wiele zależy od wieku budynku, w którym mieści się twoja szkoła. Im jest starszy, tym więcej organizmów masz szansę zaobserwować. Jak już wiesz z lekcji o łące, nawet trawnik może być miejscem życia ciekawych organizmów. Gdzie ich szukać?

Pod dachem
może znajdować
się gniazdo
jaskółki.



Drzewa i krzewy
sadzone obok
budyneków mogą
mieć ładne kwiaty,
np. kasztanowiec,
magnolia,
lub liście, np. świerk
srebrny. Żywopłot
mogą tworzyć
np. żywotnik,
śnieguliczka
lub bukszpan.

Na trawniku oprócz trawy
można znaleźć babkę
zwyczajną lub lancetowatą,
miniszka lekarskiego. Wiosną
może tu kwitnąć szafran
wiosenny, czyli krokus.

Kamienie leżące przy budynku
lub tworzące murki mogą być porośnięte
mchem, porostami lub glonami, a nawet
zawierać ślady wymarłych organizmów.

Zwierzęta w okolicy szkoły

W otoczeniu szkoły możesz spotkać różne zwierzęta. Jeśli twoja szkoła jest położona w małej miejscowości lub w sąsiedztwie parku, to w jej okolicy możesz zaobserwować np. wiewiórki, sikory. W dużych miastach spotkasz głównie ptaki, np. gołębie, wrony, kawki.



sikora bogatka

Jakie rośliny możesz spotkać na trawniku?

Na większości trawników rośnie nie tylko trawa, ale także niskie rośliny, którym nie przeszkadza częste koszenie. Spróbuj je wypatrzeć na trawniku.



babka
zwyczajna



mniszek
lekarski



błuszczyk
kurdybanek



starzec
zwyczajny

W miejscach rzadziej koszonych można znaleźć nieco większe rośliny, jak pokrzywy i podobne do niej jasnoty. Aby je rozróżnić, zwróć uwagę na kwiaty – pokrzywa ma kwiaty niepozorne, w kolorze zielonym, natomiast kwiaty jasnoty są większe, barwy białej lub fioletowej. Jasnoty nie parzą w przeciwieństwie do pokrzywy.



pokrzywa
zwyczajna

kwiaty
niepozorne,
w kolorze
zielonym



jasnota
biała

kwiaty białe
lub fioletowe,
większe niż
u pokrzywy



jasnota
plamista

Drzewa i krzewy w okolicy szkoły

W miastach często są sadzone ozdobne odmiany drzew i krzewów, których nie spotkasz w krajobrazie naturalnym, np. w lesie. Żywopłoty zazwyczaj są zakładane z krzewów, które dobrze znoszą przycinanie. Wiele z nich pochodzi z innych rejonów świata i nie występuje w naturalnych środowiskach w naszym kraju.

Kasztanowiec
zwyčajny



Jest często sadzony w miastach, ma charakterystyczne białe kwiaty zebrane w kwiatostany. Pochodzi z południa Europy.



Dąb
czerwony



Jego liście przebarwiają się jesienią na czerwony kolor. Pochodzi z Ameryki Północnej.



Żywotnik



Często jest wykorzystywany do tworzenia żywopłotów. Pochodzi z Ameryki Północnej.



Bukszpan
zwyčajny



Może być przycinany w fantazyjne kształty. Często jest sadzony jako żywopłot. Pochodzi z południa Europy.



Życie zakłęte w skałach

Podczas spaceru w okolicy szkoły zwróć uwagę na kamienie. W niektórych można znaleźć ślady dawno wymarłych organizmów. Szukaj kamyków o jednolitej strukturze i szarej lub beżowej barwie.



amonity



trylobit



liść paproci



Zaskocz wiedzą!

Kamień piorunowy to potoczna nazwa jednej z często spotykanych skamieniałości. Dawniej ludzie wierzyli, że jest to zastygnięty w kamieniu piorun. W rzeczywistości jest to fragment belemnita – dawno wymarłego zwierzęcia żyjącego w morzach.



wygląd belemnita



szczątki belemnita znajdowane obecnie

Zapamiętaj! To ważne!

W okolicy szkoły
spotkać
można wiele
organizmów.

W miastach często są sadzone
rośliny ozdobne, pochodzące
z innych rejonów świata.
Nie spotkasz ich w naszych lasach.

Nawet w małych
kamkach można
znaleźć ślady
życia.



Sprawdź się!

1. Wymień nazwy krzewów, z których są tworzone żywopłoty.
2. Ustal, jakie drzewa rosną na terenie wokół szkoły. Wykorzystaj przewodnik lub klucz do oznaczania gatunków roślin.
3. Podaj nazwy pięciu roślin, które można spotkać na trawnikach.

PODSUMOWANIE DZIAŁU VII

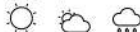
Na wycieczce

Sposób na udaną wycieczkę

Udana wycieczka

Dobry plan

- ▶ Wybierz odpowiedni cel wycieczki, dostosowany do twoich możliwości i umiejętności.
- ▶ Szczegółowo zaplanuj trasę.
- ▶ Sprawdź prognozę pogody.



Niezbędne w plecaku

- ▶ Apteczka.
- ▶ Naładowany telefon.
- ▶ Przekąska i zapas picia.
- ▶ Lekka kurtka.
- ▶ Mapa i kompas.



Bezpieczeństwo

- ▶ Przestrzegaj zasad ruchu drogowego.
- ▶ Nie schodź z oznaczonego szlaku.
- ▶ Nie jedz nieznanych roślin i grzybów.
- ▶ Unikaj dzikich zwierząt.



Obserwacje przyrodnicze na wycieczce

Jak obserwować przyrodę

Przed wyjściem

- ▶ Zaplanuj obserwację.
- ▶ Zabierz potrzebne przyrządy.



W terenie

- ▶ Na bieżąco notuj swoje obserwacje.
- ▶ Wykonuj rysunki lub fotografie obserwowanych obiektów.





Skala porostowa

Porosty to grupa grzybów, a ich organizmy są zbudowane z komórek grzybów i glonów. Porosty występują na kamieniach, korze drzew oraz na ziemi. Różne gatunki porostów mogą wyglądem przypominać skorupę, listki lub krzaczkę. Są to organizmy bardzo wrażliwe na zanieczyszczenia. Na podstawie obserwacji wyglądu porostów można oszacować czystość powietrza w okolicy.

Potrzebne materiały:

- ▶ skala porostowa znajdująca się na następnej stronie, lupa, aparat fotograficzny, mapa okolicy.

Wykonanie:

1. Korzystając z mapy, wyznacz kilka miejsc do prowadzenia obserwacji. Najlepiej żeby znajdowały się one w różnych punktach, np. przy drodze, przy szkole, w parku lub lesie.
2. W wybranych miejscach poszukaj porostów i glonów na korze oraz gałęziach drzew. Do obserwacji możesz użyć lupy. Porównaj zaobserwowane porosty ze skalą porostową na następnej stronie.
3. Oszacuj czystość powietrza w miejscach prowadzenia obserwacji.
4. Sporządź notatkę. Opisz zaobserwowane porosty, zamieść ich rysunki lub fotografie. Zapisz, do których stref można zaliczyć miejsca prowadzenia obserwacji.

Odpowiedz na pytania:

- A. Czy w różnych miejscach prowadzenia obserwacji występowały różne typy porostów?
- B. Co może wpływać na zanieczyszczenie powietrza w twojej okolicy?

Skala porostowa

Skala porostowa obejmuje siedem stref czystości powietrza. W każdej strefie można spotkać inne rodzaje porostów. Określenie, do której strefy należą zaobserwowane porosty, pozwala oszacować czystość powietrza.

Strefa I

- ▶ Występują tylko porosty tworzące skorupę na korze drzew.
- ▶ Powietrze silnie zanieczyszczone.



Strefa I

- ▶ Brak porostów, mogą występować glony.
- ▶ Powietrze bardzo silnie zanieczyszczone.



Strefa III

- ▶ Porosty skorupiaste oraz mające postać drobnych listków.
- ▶ Powietrze średnio zanieczyszczone.



Strefa IV

- ▶ Porosty w kształcie drobnych, wzniesionych listków.
- ▶ Powietrze średnio zanieczyszczone.



Strefa V

- ▶ Porosty listkowane oraz przypominające miniaturowe krzaczki.
- ▶ Powietrze względnie mało zanieczyszczone.



Strefa VI

- ▶ Różnorodne porosty krzaczkowate.
- ▶ Powietrze nieznacznie zanieczyszczone.



Strefa VII

- ▶ Duża różnorodność porostów krzaczkowatych i okazałych porostów listkowatych.
- ▶ Powietrze czyste lub minimalnie zanieczyszczone.



Indeks

a

apteczka 157

b

bieg rzeki 184, 185

biologia 8

bodziec 138

c

choroby zakaźne 144

ciało kruche 22

– plastyczne 22

– sprężyste 22

ciśnienie atmosferyczne 85

czynniki chorobotwórcze 144

czynności życiowe 39

d

dieta 150

dojrzewanie 134–136

dotyk 12, 141

doświadczenia 9, 16

drapieżniki 42, 44

drogi zakażenia 145

e

eksperyment 16

enzymy trawienne 120

f

fizyka 8

formy terenu 175

– wklęsłe 178–181

– wypukłe 175, 176, 180, 181

fotosynteza 43

g

geografia 8

górowanie Słońca 100

gnomon 28

h

higiena 149

hipoteza 17

k

kierunki geograficzne 26

komórka 40, 115

kompas 30

krajobraz 166, 168, 186–188

krewność 127

królestwa organizmów 38, 231

krzepnięcie 21

l

las 56, 57, 60, 64, 65

linia widnokreślu 24

ł

łaka 66

m

mapa 208, 212, 215, 216

– cyfrowa 215

– hipsometryczna 174

minerały 170

n

narząd 115

o

obserwacje 9, 14, 228

ochrona przyrody 190, 191

oddychanie 122

odporność 146

opady i osady atmosferyczne 86, 93, 94

organizmy cudzożywne 42

– jednokomórkowe 40

– wielokomórkowe 40

– samożywne 42

orientowanie mapy 217

p

parowanie 21

Pasożyty 42, 44

pierwsza pomoc 156, 158

piktogramy 10

plan 204, 206, 208

pogoda 84, 225
 pole uprawne 66
 położenie słońca 100, 101
 południe słoneczne 100
 pomiar odległości 201
 – składników pogody 89
 pory roku 104–106
 problem badawczy 17
 profilaktyka 146
 próba badawcza 16
 – kontrolna 16
 przyroda 8
 przystosowania organizmów 44, 45, 74–77

r

receptor 138
 roślinożercy 42, 44
 róża wiatrów 26
 rzeka 184, 185

s

skala 204, 205, 209, 210
 skały 171–173
 składniki pogody 85–87
 – pokarmowe 118, 119
 skraplanie 21
 słuch 12, 140
 smak 12, 141
 stany skupienia 20
 stawy 131
 szczepienia 146
 szkic 200, 202

ś

środowisko 46
 – antropogeniczne 70
 – lądowe 52, 55
 – naturalne 55
 – sztuczne 55
 – wodne 47, 50

t

temperatura powietrza 85, 90
 tkanka 115
 topnienie 21
 trawienie 120

u

układ krwionośny 126–128
 – narządów 115, 116
 – nerwowy 116, 138, 130
 – oddechowy 116, 122, 124
 – pokarmowy 116, 119, 120
 – rozrodczy 116, 134, 136
 – ruchu 116, 130–132
 uzależnienie 154
 używki 152, 153

w

warunki życia na lądzie 52
 – na łące 66
 – na polu 66
 – w lesie 56
 – w wodzie 47
 węch 12, 141
 wiatr 85, 91
 widnokrąg 24
 właściwości ciał 22
 wszystkożercy 42
 wymiana gazowa 124
 wzniesienie 175
 wzrok 12, 140

z

zachmurzenie 86, 92
 zęby 120
 zielnik 15
 zmiany krajobrazu 183, 186–188
 zmysły 12, 140, 141
 znaki kartograficzne 213

Źródła ilustracji i fotografii

Okladka: (dziewczynka) FREEPIK2/Shutterstock.com, (krajobraz) Tashal/Shutterstock.com, (drzewo) WARUT PINAMKA/Shutterstock.com, (jeź) abramovtv/iStockphoto/Getty Images, (żółte kwiatki) Potapov Alexander/Shutterstock.com, (sikora) Greens and Blues/Shutterstock.com, (rysunki) N.Savraska/Shutterstock.com, (laptop) ifong/Shutterstock.com.

Tekst główny: s. 1 (sikora) Greens and Blues/Shutterstock.com; s. 5 (chłopiec z irokezem) Sharomka/Shutterstock.com, (dziewczynka krótkie włosy) Roman Samborskyi/Shutterstock.com, (dziewczynka długie włosy) Roman Samborskyi/Shutterstock.com, (chłopiec z lupą) Mark Nazh/Shutterstock.com; s. 7 (dziewczynka z lupą) Pixel-Shot/Shutterstock.com; s. 9 (obserwacje) Photodiem/Shutterstock.com, (doświadczenia) Tatyana Vyc/Shutterstock.com, (atlas) A. Grabek/WSiP, (ptak na gnieździe) WildMedia/Shutterstock.com, (ekran odtwarzania filmu) alano design/iStockphoto/Getty Images; s. 10 (ikony niebezpieczeństw) BALRedaan/Shutterstock.com; s. 11 (David Attenborough) NATURE PICTURE LIBRARY/BE&W; s. 13 (lupa) Stefanie Schubbert/Shutterstock.com, (kompas) Kisan/Shutterstock.com, (mapa) A. Godoń/WSiP, (lornetka) Feng Yu/Shutterstock.com, (miarka) Seregam/Shutterstock.com, (mikroskop) Brian Maudsley/Shutterstock.com, (tablet) mooltifilm/iStockphoto/Getty Images; s. 14 (brzoza) vvoe/Shutterstock.com, (lipa) Alekcey/Shutterstock.com, (klon) vvoe/Shutterstock.com; s. 15 (zielnik) EKramar/Shutterstock.com; s. 18 (kukurydza na talerzu) S. Stachnik; s. 20 (stan skupienia - rysunki) gritsalak karalak/Shutterstock.com; s. 21 (lód) Bestfotostudio/iStockphoto/Getty Images, (woda) kedsanee/E+/Getty Images, (para) George Dolgikh/Shutterstock.com, (krążenie wody) W. Jaruszewski; s. 22 (ciała sprężyste) Miles Davies/Shutterstock.com, (ciała kruche) Passakorn Umpornmaha/Shutterstock.com, (ciała plastyczne) lucielang/iStockphoto/Getty Images; s. 24 (jezioro) Dmitry Eagle Orlov/Shutterstock.com, (morze) Blue Planet Studio/Shutterstock.com; s. 25 (widnokrąg) Z. Larwa, (Burj Khalifa) Sophie James/Shutterstock.com; s. 26 (róża wiatrów) A. Tarasiewicz/WSiP, (chłopiec i cień) G. Bryk/WSiP, (gwiazda polarna) Vector FX/Shutterstock.com; s. 27 (mech) Ko Zatu/Shutterstock.com, (mnrowisko) Juris Kraulis/Shutterstock.com, (drzewo) ChrisHepburn/iStockphoto/Getty Images; s. 28 (patyk) ivanastar/iStockphoto/Getty Images, (trawa) Robin_Hood/iStockphoto/Getty Images, (słońce) Fagreira/Shutterstock.com, (zegar słoneczny) Frank Chang/Shutterstock.com; s. 29 (zegar słoneczny z patyka - rysunki) Z. Larwa; s. 30 (kompas) alikemalkarasu/E+/Getty Images, (busola) AlenKadr/Shutterstock.com; s. 31 (GPS w telefonie) alexey_boldin/iStockphoto/Getty Images; s. 32 (rysunki science) Arthur Balitskii/Shutterstock.com, (rysunek ziemia) johavel/Shutterstock.com, (rysunki edukacyjne) lazy clouds/Shutterstock.com, (rysunki telewizor) nadiia_oborska/Shutterstock.com, (symbol wi-fi) Bowrann/Shutterstock.com, (książka rysunek) mhatzapa/Shutterstock.com; s. 34 (latarnia morska) Boomanoid/Shutterstock.com, (róża wiatrów) A. Tarasiewicz/WSiP; s. 37 (bóbr) Jody Ann/Shutterstock.com, (zwalone drzewo - rysunek) Z. Larwa; s. 38 (bakterie) DENNIS KUNKEL MICROSCOPY/Science Photo Library/East News, (protisty) Science Photo Library/East News, (grzyby) Jaroslav Machacek/Shutterstock.com, (rośliny) nagaino/Shutterstock.com, (zwierzęta) Tony Campbell/Shutterstock.com; s. 39 (komiks) Z. Larwa; s. 40 (liść i komórka) M. Kitka, (pantofelek) Liliya Butenko/Shutterstock.com, (cebula) RedHelga/iStockphoto/Getty Images, (skóra cebuli spod mikroskopu) © Santiago Urquijo/Moment RF/Getty Images; s. 41 (bruzdnice) DENNIS KUNKEL MICROSCOPY/Science Photo Library/East News; s. 42 (liście) Eerik/iStockphoto/Getty Images, (wiewiórka) nelik/Shutterstock.com; s. 43 (słońce) pixelliebe/Shutterstock.com, (truskawka) flibustier/iStockphoto/Getty Images; s. 44 (ryś) AndreAnita/Shutterstock.com, (ptak drapieżny) Zhecho Planinski/Shutterstock.com, (zaba) MediaProduction/Oktay Ortakcioglu/E+/Getty Images, (wąż) Maria Dryfhout/Shutterstock.com, (kleszcz) Andrei310/iStockphoto/Getty Images; s. 45 (łoś) NEO Meringuez/Shutterstock.com, (motyl) David Havel/Shutterstock.com; s. 46 (elementy żywe i nieżywe) D. Andrulonis; s. 47 (życie w wodzie) Rocksweeper/Shutterstock.com; s. 48 (jezioro z lasem i szuwarami) Bernard Bialorucki/iStockphoto/Getty Images, (perkozy) francesco de marco/Shutterstock.com, (woda w jeziorze) gan chaonan/iStockphoto/Getty Images, (szczupak) Kletr/Shutterstock.com, (płoc) Kuttelvaserova Stuchelova/Shutterstock.com, (okoń) Vladimir Wrangel/Shutterstock.com, (lupa) Fotocrisis/Shutterstock.com, (leszcz) zhaubasar/iStockphoto/Getty Images, (rak) Rudmer Zwerwer/Shutterstock.com, (dąfnia) Lebendkulturen.de/Shutterstock.com, (oczlik) Lebendkulturen.de/Shutterstock.com; s. 49 (plaża z lasem) BettinaRitter/iStockphoto/Getty Images, (siewnica) Ryzhkov Sergey/Shutterstock.com, (mewa siodłata) Keith Pritchard/Shutterstock.com, (mewa śmieszka) LABETAA Andre/Shutterstock.com, (woda w morzu) gan chaonan/iStockphoto/Getty Images, (śledź) Niels Poulsen DK/Alamy Stock Photo/BE&W, (chleb) Daboost/Shutterstock.com, (dorsz) Mikołaj Niemczewski/Shutterstock.com, (foka) BjornStefanson/iStockphoto/Getty Images, (morświn) mauritius images GmbH/Alamy Stock Photo/BE&W, (flądra) Sue Daly/BE&W; s. 50 (morze) Frank Günther/iStockphoto/Getty Images, (rzeka) SerrNovik/iStockphoto/Getty Images, (jezioro) karamysh/iStockphoto/Getty Images; s. 52 (życie na lądzie) Alla Khananashvili/Shutterstock.com; s. 53 (fenek) Rosa Jay/Shutterstock.com, (foka) Eric Isselee/Shutterstock.com, (baobab) Martina_L/iStockphoto/Getty Images, (niedźwiedź) JackF/iStockphoto/Getty Images; s. 54 (kozica) Martin Pelanek/Shutterstock.com, (świsak) Kozma 94/Shutterstock.com, (szarotka) cowii/iStockphoto/Getty Images, (piętra roślinności) F. Pytkowski; s. 55 (środowisko naturalne) Teo Tarras/Shutterstock.com, (środowisko sztuczne) Julietphotography/Shutterstock.com; s. 56 (życie w lesie) dugdax/Shutterstock.com; s. 57 (roślinność w lesie) A. Gosik; s. 58 (sosna) fotiksonya/iStockphoto/Getty Images, (świerk) bibikoff/E+/Getty Images, (modrzew) scisetialfio/iStockphoto/Getty Images, (grab) Avalon_Studio/iStockphoto/Getty Images, (bukszpan) scisetialfio/iStockphoto/Getty Images, (lipa) gadost/iStockphoto/Getty Images, (jałowiec) Avalon_Studio/E+/Getty Images, (kruszyna) spline_x/Shutterstock.com, (bez czarny) emilio100/iStockphoto/Getty Images, (zawilec) unpict/Shutterstock.com, (przylaszczka) Zhanna Hapanovich/iStockphoto/Getty Images, (konwalia) Nadezhda_Nesterova/iStockphoto/Getty Images, (wrzos) Gannet77/iStockphoto/Getty Images, (borówka) silkfactory/iStockphoto/Getty Images, (nerecznica) Dole08/iStockphoto/Getty Images; s. (las) dugdax/Shutterstock.com; s. 59 (dzieciol) Farinosa/iStockphoto/Getty Images, (kukulka) Super Prin/Shutterstock.com, (myszółów) WildMedia/Shutterstock.com, (wiewiórka) GlobalP/iStockphoto/Getty Images, (kuna) GlobalP/iStockphoto/Getty Images, (rzekotka drzewna) GlobalP/iStockphoto/Getty Images, (dzik) GlobalP/iStockphoto/Getty Images, (sarna) GlobalP/iStockphoto/Getty Images, (jeleni) GlobalP/iStockphoto/Getty Images, (borsuk) Philippe Clement/Getty Images, (jeź) Nynke van Holten/iStockphoto/Getty Images, (kleszcz) TadejZupancic/E+/Getty Images, (mrówka) nechaev-kon/iStockphoto/Getty Images, (żuk) ruiuito/iStockphoto/Getty Images, (zaskroniec) VitalisG/iStockphoto/Getty Images; s. 60 (las liściasty) eugenehill/Shutterstock.com, (las iglasty) Kevu333/Shutterstock.com, (las mieszany) IvitaVi/Shutterstock.com; s. 61 (sarna) JMrocek/iStockphoto/Getty Images, (jeleni) JMrocek/

iStockphoto/Getty Images; s. 62 (borowik szlachetny) vitals/Shutterstock.com, (podgrzybek) Azure-Dragon/iStockphoto/Getty Images, (pieprznik) EM Arts/Shutterstock.com, (czubajka kania) Scisetti Alfio/Shutterstock.com, (muchomor czerwony) Roland Magnusson/Shutterstock.com, (muchomor sromotnikowy 1 i 2 od lewej) Tomasz Czadowski/Shutterstock.com, (muchomor sromotnikowy 3) Vlad Ozerov/Shutterstock.com, (piestrzenica kasztanowata) TYNZA/Shutterstock.com, (lisówka pomarańczowa) Martin Fowler/Shutterstock.com; s. 63 (sosna) ischte/Shutterstock.com, (gałązka sosny) HHelene/Shutterstock.com, (świerk) Zyankarlo/Shutterstock.com, (gałązka świerka) Tamara Kulikova/Shutterstock.com, (modrzew) dinkaspell/Shutterstock.com, (gałązka modrzewia) Nella/Shutterstock.com, (jodła) REDA & CO srl/Alamy Stock Photo/BE&W, (gałązka jodły) DK IMAGES/Science Photo Library/East News, (dąb) Peter Turner Photography/Shutterstock.com, (gałązka dębu) unpict/Shutterstock.com, (brzoza) sunnychicka/Shutterstock.com, (gałązka brzozy) VvovVale/iStockphoto/Getty Images, (wierzba) Velichka Miteva/Shutterstock.com, (gałązka wierzby) Manfred Rucksio/Shutterstock.com, (buk) Peter Turner Photography/Shutterstock.com, (gałązka buka) scisettialfio/iStockphoto/Getty Images; s. 64 (drzewa) Artiste2d3d/Shutterstock.com, (koszyk z grzybami) psvrussio/iStockphoto/Getty Images, (słoik z przetworami) UroshPetrovic/iStockphoto/Getty Images; s. 65 (rośnięcie lasu) Z. Larwa; s. 66 (łąka) Andrzej Puchta/Shutterstock.com, (pole uprawne) maxbelchenko/Shutterstock.com; s. 67 (owce) Coatesy/Shutterstock.com, (łąka koszona) Tofotografie/iStockphoto/Getty Images, (uprawa kapusty) S-F/Shutterstock.com, (kwiaty na łące) blickwinkel/Alamy Stock Photo/BE&W, (ziola w zalewie w słoiku) Madeleine Steinbach/Shutterstock.com, (pszczoła na kwiatku) Daniel Prudek/Shutterstock.com, (łąka w mieście) undefined undefined/iStockphoto/Getty Images; s. 68 (dziurawiec) FRANCOIS-EDMOND/iStockphoto/Getty Images, (rumianek) Nadezhda_Nesterova/iStockphoto/Getty Images, (słownik) bazilfoto/iStockphoto/Getty Images, (kukurydza) Krumao/Shutterstock.com, (pszenica) Ivaylo Ivanov/Shutterstock.com, (krwawnik) Nadezhda_Nesterova/iStockphoto/Getty Images, (zaba) Iaroslav Bushuev/iStockphoto/Getty Images, (pszczoła) Antagain/iStockphoto/Getty Images, (owies) Sławomir Zelasko/Shutterstock.com, (chaber) Liudmila Chernetska/iStockphoto/Getty Images, (myszarka) Omitolog82/iStockphoto/Getty Images, (jęczmień) spline_x/Shutterstock.com, (mak) Antonel/iStockphoto/Getty Images, (kuropatwa) GlobalP/iStockphoto/Getty Images, (żyto) domnitsky/Shutterstock.com, (pole z makami) krys.pl/Shutterstock.com, (pole pszenicy) TTstudio/Shutterstock.com; s. 69 (nasiona) Imageman/Shutterstock.com; s. 70 (osada) Thomas Brock/Alamy Stock Photo/BE&W, (miasto) Antagain/E+/Getty Images; s. 71 (wróbel) K64End/iStockphoto/Getty Images, (wrona) MriyaWildlife/iStockphoto/Getty Images, (sroka) John Hittings/iStockphoto/Getty Images, (kuna) scigelova/iStockphoto/Getty Images, (jeź) Coatesy/iStockphoto/Getty Images, (lis) Ronald Rampsch/Shutterstock.com, (tur) W. Dojlidko; s. 72 (osa) Antagain/E+/Getty Images, (pszczoła) arlindo71/E+/Getty Images, (szerszeń) Antagain/iStockphoto/Getty Images, (trzmiel) Antagain/E+/Getty Images; s. 73 (barszcz sosnowskiego) Mikhail Priakhin/Shutterstock.com, (muchomor sromotnikowy) Bukhta Yurii/Shutterstock.com, (konwalia) Prilutskiy/Shutterstock.com; s. 74 (ryba) Edvard Ellric/Shutterstock.com; s. 75 (delfin) skynesher/E+/Getty Images, (rośliny podwodne) EMFA16/Shutterstock.com, (kaczka) Zmrzlinar/Shutterstock.com, (grzybienie) traveler1116/E+/Getty Images; s. 76 (wąż) GlobalP/iStockphoto/Getty Images, (ostrokrzew) blueflames/iStockphoto/Getty Images, (bocian) Serg_Velusceac/iStockphoto/Getty Images, (cebulka) xmmxx/iStockphoto/Getty Images, (drzewo) assalve/E+/Getty Images, (niedźwiedź) ILYA AKINSHIN/Shutterstock.com, (jeź) MediaProduction/E+/Getty Images; s. 77 (kret) kubais/Shutterstock.com, (pies) Bigandt_Photography/iStockphoto/Getty Images; s. 78 (rysunki) Z. Larwa; s. 79 (roślina) M. Hollender, (Ziemia) N. Tilszner; s. 80 (las) Z. Larwa; s. 82 (eksperyment) Z. Larwa; s. 83 (zegar słoneczny) Vincent Ryan/iStockphoto/Getty Images; s. 84 (atmosfera) AleksandarGeorgiev/E+/Getty Images, (dziecko na plaży) Imgorthand/iStockphoto/Getty Images, (dziecko w górach) Dawid Kalisinski Photography/iStockphoto/Getty Images, (dziecko w parku) Tatyana Vyc/Shutterstock.com; s. 85 (temperatura) Tomas Ragina/Shutterstock.com, (ciśnienie) Zenobillis/Shutterstock.com, (wiatr) AVTG/iStockphoto/Getty Images; s. 86 (zachmurzenie) hurricanehank/Shutterstock.com, (opady) FamVeld/Shutterstock.com, (osady) Anna Light/Shutterstock.com; s. 87 (wilgotność) Paul Maguire/Shutterstock.com; s. 88 (stacja meteorologiczna) Fineart1/Shutterstock.com, (mapy synoptyczne) Michael Ventura/Alamy Stock Photo/BE&W; s. 89 (klatka meteorologiczna) Bogdan Wankowicz/Shutterstock.com, (barometr) Artur Synenko/Shutterstock.com, (higrometr) Stefan Holm/Shutterstock.com, (deszczomierz) Vadym Zaitsev/Shutterstock.com, (wiatromierz) ID1974/Shutterstock.com, (termometr) V.Khrystenko/Shutterstock.com; s. 90 (termometr) Tomas Ragina/iStockphoto/Getty Images, (temperatura ciała) Sergii Sobolevskiy/Shutterstock.com, (termometr w piekarniku) makuromi/Shutterstock.com, (termometr do gleby) Deyan Georgiev/Shutterstock.com, (termometr skala Fahrenheita) Tomas Ragina/iStockphoto/Getty Images; s. 91 (rękaw do pomiaru wiatru) zayatsphoto/Shutterstock.com, (Polska) Schwabenblitz/Shutterstock.com; s. 92 (góry) Evgeny Bakharev/Shutterstock.com, (chmury) Sergei Dubrovskii/iStockphoto/Getty Images, (mgła) VeryBigAlex/iStockphoto/Getty Images; s. 92,93 (ikony pogody) komissar007/iStockphoto/Getty Images; s. 93 (deszcz) Fototaras/Shutterstock.com, (śnieg) ch123/Shutterstock.com, (grad) i-Stockr/iStockphoto/Getty Images; s. 94 (rosa) Ox_Alexandrov/Shutterstock.com, (szron) Raksan36studio/Shutterstock.com, (szadź) jlk image/Shutterstock.com, (gołoledź) FedBul/Shutterstock.com, (szklanka z lodem) DeeNida/iStockphoto/Getty Images; s. 95 (Polska) Schwabenblitz/Shutterstock.com, (ikony pogody) komissar007/iStockphoto/Getty Images; s. 96 (telefon) ET-ARTWORKS/ DigitalVision Vectors/Getty Images, (alert RBC) repro; s. 97 (burza) Jeff Gammons StormVisuals/Shutterstock.com, (tęcza) Tasos Rovithakis/Shutterstock.com; s. 98 (połamane drzewa) Marek Michalak/East News, (zamieć) vitec/Shutterstock.com; s. 99 (mgła) karenfoleyphotography/iStockphoto/Getty Images, (trąba powietrzna) Justin Hobson/Shutterstock.com; s. 100 (krajobraz) Oceloti/iStockphoto/Getty Images, (słońce) Mitar Vidakovic/Shutterstock.com; s. 101 (Kraków) nevodka/Shutterstock.com, (pory dnia) Tartila/Shutterstock.com; s. 102 (długość cienia) Z. Larwa; s. 104 (pory roku - ikony) Con Ilca/Shutterstock.com; s. 105 (drzewo) nopporn0510/Shutterstock.com, (niebo) irin-k/Shutterstock.com, (murawa) Tomas Kohoutek/Shutterstock.com; s. 106 (park 4 pory roku) herle_catharina/Shutterstock.com; s. 107 (grudzień w Australii) Bellelen/Shutterstock.com; s. 109 (ikony pogody) komissar007/iStockphoto/Getty Images; s. 110 (długość cienia) Z. Larwa; s. 113 (szkielet siedzący) Ralf Juergen Kraft/Shutterstock.com; s. 114 (dzieci) Veronica Louro/Shutterstock.com, (3 pokolenia) fizkes/iStockphoto/Getty Images; s. 115 (komórka mięśniowa) W. Jaruszewski., (tkanka mięśniowa) W. Jaruszewski., (serce) Macrovector/Shutterstock.com, (układ krwionośny) first vector trend/Shutterstock.com, (komórka kostna) Aldona Griskeviciene/Shutterstock.com, (tkanka kostna) M. Szyszowska, (kość) Amadeu Blasco/Shutterstock.com, (układ szkieletowy) first vector trend/Shutterstock.com, (komórka nerwowa) martan/Shutterstock.com, (tkanka nerwowa) Designua/Shutterstock.com, (mózg) Macrovector/Shutterstock.com, (układ nerwowy) first vector trend/Shutterstock.com, (dziewczynka) Roman Samborskyi/Shutterstock.com; s. 116 (układ szkieletowy) first vector trend/Shutterstock.com,

(układ mięśniowy) Nicolas Primola/Shutterstock.com, (układ pokarmowy) first vector trend/Shutterstock.com, (układ krwionośny) first vector trend/Shutterstock.com, (układ oddechowy) first vector trend/Shutterstock.com, (układ nerwowy) first vector trend/Shutterstock.com, (układ rozrodczy) M. Szyskowska, (człowiek) Andrei Shumskiy/Shutterstock.com; s. 117 (podanie ręki) Kekyalyaynen/Shutterstock.com; s. 118 (talerz) Aquarius Studio/Shutterstock.com, (kanapki) Magone/iStockphoto/Getty Images; s. 119 (układ pokarmowy narządy) BSIP SA/Alamy Stock Photo/BE&W, (układ pokarmowy postać) S. Skryśkiewicz; s. 120 (zab) Holy Polygon/Shutterstock.com; s. 121 (muszle) kaisphoto/E+/Getty Images; s. 122 (układ oddechowy postać) S. Skryśkiewicz, (układ oddechowy narządy) W. Świącicki; s. 123 (wdech - wydech) S. Skryśkiewicz, (Kultura nabłonka oskrzeli) STEVE GSCHMEISSNER/Science Photo Library/East News, (krtka postać) S. Skryśkiewicz, (krtka narządy) W. Świącicki, (budowa krtani) Alila Medical Media/Shutterstock.com; s. 124 (płuca) Macrovector/Shutterstock.com, (komórki) W. Jaruszewski; s. 125 (ziewające dziecko) Sv Svetlana/Shutterstock.com; s. 126 (serce) Macrovector/Shutterstock.com, (układ krwionośny postać) S. Skryśkiewicz, (układ krwionośny narządy) W. Dojliko; s. 127 (kropla krwi) Thissatan/iStock/Getty Images Plus, (cukier) Z. Larwa, (krwinka czerwona) W. Jaruszewski, (płytki) W. Jaruszewski, (krwinka biała) W. Jaruszewski, (ośmiornica) Kuttig - Travel/Alamy Stock Photo/BE&W; s. 128 (płuca) Macrovector/Shutterstock.com, (komórki) W. Jaruszewski, (jelita) Macrovector/Shutterstock.com; s. 129 (dziecko) andres/E+/Getty Images, (ręka) Niteenrk/iStockphoto/Getty Images; s. 130 (szkielet) SEBASTIAN KAULITZKI/SCIENCE PHOTO LIBRARY/East News, (mięśnie) Nicolas Primola/Shutterstock.com; s. 131 (staw łokciowy) Aldona Griskeviciene/Shutterstock.com; s. 133 (złamana kość) oceandigital/iStockphoto/Getty Images; s. 134 (sylwetka kobiety) S. Skryśkiewicz, (jajniki) W. Świącicki, (sylwetka mężczyzny) S. Skryśkiewicz, (prace) W. Świącicki, (jądra) W. Świącicki; s. 135 (dziewczyna) Africa Studio/Shutterstock.com, (chłopak) pikselstock/Shutterstock.com; s. 136 (nastolatek z ojcem) Georgijevic/E+/Getty Images; s. 138 (bodźce komiks) Z. Larwa; s. 139 (komórka nerwowa) JACOPIN/SCIENCE PHOTO LIBRARY/East News; s. 140 (dziewczynka z lupą) 5 second Studio/Shutterstock.com, (chłopiec z gitarą) ValuaVitaly/iStockphoto/Getty Images; s. 141 (dziewczynka z kwiatami) Sergei Kolesnikov/Shutterstock.com, (chłopiec z arbuzem) S-F/Shutterstock.com, (dziewczynka z kotem) Artsiom Petrushenka/iStockphoto/Getty Images; s. 142 (komiks) Z. Larwa; s. 144 (bakterie) photo5963/iStockphoto/Getty Images, (wirus) BlackJack3D/iStockphoto/Getty Images; s. 145 (chłopiec z dziewczynką) Yelizaveta Tomashevskaya/iStockphoto/Getty Images, (otarcie na skórze) thaistockphoto/Shutterstock.com; s. 146 (mycie rąk) Imgorhand/E+/Getty Images; s. 148 (chłopiec i dziewczyna) Jacek Chabaszewski/Shutterstock.com; s. 149 (odkurzacz) Elnur/Shutterstock.com, (mózg) vasabii/Shutterstock.com, (kosmetyki) monticello/iStockphoto/Getty Images; s. 150 (talerz) Aquarius Studio/Shutterstock.com, (cytryna) Valentyn Volkov/Shutterstock.com, (sałata) Peter Hermes Furian/Shutterstock.com, (jarmuż) Binh Thanh Bui/Shutterstock.com, (marchew) Valentina Razumova/Shutterstock.com, (brokuł) Volosina/Shutterstock.com, (szparagi) StudioPhotoDFlorez/Shutterstock.com, (cebula) Albo003/Shutterstock.com, (papryka) Anna Minsk/Shutterstock.com, (pomidor) Valentina Razumova/Shutterstock.com, (gruszka) Kyselova Inna/Shutterstock.com, (jabłko) StudioPhotoDFlorez/Shutterstock.com, (kapusta) Kaiskynet Studio/Shutterstock.com, (porzeczka) Natalia Pyzhova/Shutterstock.com, (różdkiwka) Nattika/Shutterstock.com, (truskawka) Pektoral/Shutterstock.com, (owoce) MaraZe/Shutterstock.com, (chleb) Eivaisla/iStockphoto/Getty Images, (makaron) Thirteen/Shutterstock.com, (bułka) Gerisima/Shutterstock.com, (kasza w miseczkach) Prostock-studio/Shutterstock.com, (kasza) Svetlana Lukienko/Shutterstock.com, (ryba) Smit/Shutterstock.com, (orzechy) digieye/Shutterstock.com, (jajko) siloto/Shutterstock.com, (mięso) seksan wangjaisuk/Shutterstock.com, (fasola) Superheang168/Shutterstock.com, (ser) Karamazov Brother/Shutterstock.com; s. 151 (dziewczyna na rowerze) gbh007/iStockphoto/Getty Images; s. 153 (piwo) Valentyn Volkov/Shutterstock.com, (wino) Julian Rovagnati/Shutterstock.com, (wódka) Alex Staroseltsev/Shutterstock.com, (papierosy) LeventKonuk/iStockphoto/Getty Images, (energetyki) scanrail/iStockphoto/Getty Images, (wątroba, serce, płuca, mózg) Macrovector/Shutterstock.com, (układ oddechowy postać) S. Skryśkiewicz, (układ oddechowy narządy) W. Świącicki, (postać zawroty głowy) Colorfuel Studio/iStockphoto/Getty Images; s. 154 (telefon) Jojie/Shutterstock.com; s. 157 (koc termiczny) PRILL/Shutterstock.com, (chusta trójkątna) G. Bryk/WSiP, (apteczka) Roman Gorielov/iStockphoto/Getty Images, (rękawiczki) WDnet/iStockphoto/Getty Images, (bandaż, gaza, plaster, plaster z opatrunkiem, nożyczki) Ishafiq/Shutterstock.com; s. 158 (oparzenie) Africa Studio/Shutterstock.com, (grzyb) Olga Phoenix/Moment RF/Getty Images, (osa) irin-k/Shutterstock.com, (zmija zygzakowata) taviphoto/Shutterstock.com; s. 159 (siniak) frentusha/iStockphoto/Getty Images; s. 160 (układ pokarmowy) first vector trend/Shutterstock.com, (układ mięśniowy) Nicolas Primola/Shutterstock.com, (układ szkieletowy) first vector trend/Shutterstock.com; s. 161 (układ oddechowy) first vector trend/Shutterstock.com, (układ krwionośny) first vector trend/Shutterstock.com, (układ rozrodczy kobiety) Suwin/Shutterstock.com, (sylwetka kobiety) CLIPAREA I Custom media/Shutterstock.com, (układ rozrodczy mężczyzny) BlueRingMedia/Shutterstock.com; s. 162 (układ nerwowy) first vector trend/Shutterstock.com, (chłopak) grafvision/Shutterstock.com, (dziewczyna) Cookie Studio/Shutterstock.com; s. 163 (puzzle) Z. Larwa; s. 165 (Giewont) Maciej Dubel/Shutterstock.com, (pieczęta Zakopane) A. Grabek/WSiP, (ludzik z plecakiem rysunek) Z. Larwa; s. 166 (kamień) nasidastudio/Shutterstock.com, (pszczoła na kwiatku) Tsekhmister/Shutterstock.com, (budynek) Orini/Shutterstock.com; s. 167 (składniki krajobrazu) Sadik Yalcin/Shutterstock.com, (skały) Sadik Yalcin/Shutterstock.com, (hale) Borievky/Shutterstock.com, (świstak) Kozma 94/Shutterstock.com; s. 168 (krajobraz górski) Shaiith/iStockphoto/Getty Images, (krajobraz jeziorski) buccaneership/iStockphoto/Getty Images, (krajobraz nadmorski) alicjane/iStockphoto/Getty Images, (krajobraz miejski) Mike Laptev/Shutterstock.com, (krajobraz pojezierny) mariusz_prusaczyk/iStockphoto/Getty Images, (krajobraz przemysłowy) swilmor/iStockphoto/Getty Images; s. 169 (zubr) missanzi/Shutterstock.com; s. 170 (wnętrze Ziemi - grafika) Interior Design/Shutterstock.com, (kwarc) stuartpitkin/E+/Getty Images, (gips) hsvrs/iStockphoto/Getty Images, (malachit) TomekD76/iStockphoto/Getty Images, (piryt) carlosdelacalle/iStockphoto/Getty Images; s. 171 (granit) VvoveVale/iStockphoto/Getty Images, (bazalt) CribbVisuals/iStockphoto/Getty Images, (piasek) nazarovsergey/Shutterstock.com, (wapień) malerapaso/iStockphoto/Getty Images, (marmur) Vladimirovic/iStockphoto/Getty Images; s. 172 (piasek) domnickyi/iStockphoto/Getty Images, (zwir) lucentius/E+/Getty Images, (wapień) malerapaso/iStockphoto/Getty Images, (węgiel kamienny) ithinsky/E+/Getty Images, (głina) giedre vaitekune/Shutterstock.com, (less) Ryszard Piątkowski/WSiP, (piaskowiec) A_Pobedimskiy/iStockphoto/Getty Images, (granit) VvoveVale/iStockphoto/Getty Images; s. 175 (góra) A. Godoń, (pagórek) IfSea/Shutterstock.com, (wzgórze) aleks.k/Shutterstock.com, (góra) Miro Novak/Shutterstock.com; s. 176 (hałdy górnicze) meunierd/Shutterstock.com, (nasypy kolejowe) AliaksaB/Shutterstock.com, (wały przeciwpowodziowe) Juergen Wackenhut/Shutterstock.com, (górki w parkach)

ArtMediaFactory/Shutterstock.com, (góra - praca dziecka) Agnieszka Godoń/WSiP; s. 177 (droga między polami) Nordroden/iStockphoto/Getty Images; s. 178 (dolina rzeczna - przekrój) A. Godoń; s. 179 (dolina) Mystockimages/E+/Getty Images, (wąwóz) fotyma/iStockphoto/Getty Images, (Muszyna) Curioso.Photography/Shutterstock.com, (Belchatów) Damian Lugowski/Shutterstock.com; s. 180 (forma wypukła) W. Dojlidko, (forma wklęsła) W. Dojlidko; s. 182 (wiadro) Coprid/iStockphoto/Getty Images, (kubek) serggn/iStockphoto/Getty Images, (szklanka) kedsanee/E+/Getty Images, (łyżka) Puripat1981/iStockphoto/Getty Images; s. 183 (wydmy) aluxum/iStockphoto/Getty Images, (dolina rzeki) Matt Anderson/iStockphoto/Getty Images, (klif) Susanne Pommer/Shutterstock.com, (meander) Lukas_Vejrik/Shutterstock.com, (jaskinia) Martin Wahlborg/iStockphoto/Getty Images; s. 184 (źródło rzeki) Andrzej Freda/iStockphoto/Getty Images, (dolina rzeki) Shaiith/iStockphoto/Getty Images, (ujście rzeki) Ultima_Gaina/iStockphoto/Getty Images, (rzeka 3d) Teras Berkat/Shutterstock.com; s. 185 (dolny bieg) Lukasz Pawel Szczepanski/Shutterstock.com, (środkowy bieg) Peter Brewer/Shutterstock.com, (górnym biegiem) Robson90/Shutterstock.com; s. 186 (jeleni) Matt_Gibson/iStockphoto/Getty Images, (łąki nad rzeką) Sinelev/Shutterstock.com; s. 187 (zmiany w krajobrazie) Z. Larwa; s. 188 (wieś dawniej) Olga Samostrova/Shutterstock.com, (wieś dzisiaj) MaxyM/Shutterstock.com, (warszawa dawniej) Karol Szczecinski/East News, (warszawa dzisiaj) Drone in Warsaw by Prokreacja.com/iStockphoto/Getty Images, (skansen) ewg3D/iStockphoto/Getty Images; s. 190 (salamandra) cristil180884/Shutterstock.com; s. 191 (Biebrzański PN logo) Biebrzański Park Narodowy, (park) Artur Bociarski/Shutterstock.com, (rezerwat) Aleksander/iStockphoto/Getty Images, (użytek ekologiczny) JanBeZiem/Shutterstock.com, (ochrona gatunkowa) sduben/iStockphoto/Getty Images, (pomnik przyrody - plakietka) repro, (dąb Bartek) ArtMediaFactory/Shutterstock.com; s. 192 (tur) W. Dojlidko, (koń Przewalskiego) Yerbolat Shadrakhov/Shutterstock.com, (sasanka) All-stock-photos/Shutterstock.com; s. 193 (Biebrzański PN logo) Biebrzański Park Narodowy, (Ojcowski PN logo) Ojcowski Park Narodowy, (Ujście Warty PN logo) Park Narodowy Ujście Warty, (Pieniński PN logo) Pieniński Park Narodowy; s. 194 (rysunki) Z. Larwa; s. 197 (rysunki) A. Grabek/WSiP; s. 198 (kwarc) Stuartpitkin/E+/Getty Images, (skałki) Aleksandr Pobedimskiy/Shutterstock.com, (skałki) vvoe/Shutterstock.com, (kalcyt) Marija_Crow/Shutterstock.com; s. 199 (render mapy) A. Godoń/WSiP, (strzałki, domalowane) Fabryka wyobraźni, (czerwony znaczek) Brovko Serhii/Shutterstock.com, (dziewczynka na rowerze - rysunek) Z. Larwa; s. 200 (szkic) Z. Larwa; s. 201 (dziewczynka krok) loco75/iStockphoto/Getty Images, (linijka) Evgeny Mishustin/iStockphoto/Getty Images; s. 202 (kompas) Flipser/Shutterstock.com, (linijka) The Talented Bee/Shutterstock.com; s. 203 (mapa babilońska) Prisma by Dukas Presseagentur GmbH/Alamy Stock Photo/BE&W; s. 204 (gumka) Z. Larwa; s. 205 (biurko) MileA/iStockphoto/Getty Images, (blat) Zocha_K/iStockphoto/Getty Images; s. 206 (boisko) AlenaPaulus/iStockphoto/Getty Images; s. 208 (globus) kumachenkova/Shutterstock.com; s. 210 (globus) kumachenkova/Shutterstock.com, (Wrocław) Vantime/Shutterstock.com, (okładka planu miasta) Z. Larwa; s. 211 (globus - rysunek) E. Bliska/WSiP, (siatka - rysunek) A. Bergiel/WSiP; s. 212 (render mapy) A. Godoń/WSiP; s. 213 (render mapy) A. Godoń/WSiP, (legenda mapy) J. Nowakowska/WSiP, (strzałka) A. Niezgoda/WSiP, (róża wiatrów) A. Tarasiewicz/WSiP; s. 214 (oznaczenia mapy) A. Bergiel/WSiP; s. 215 (Pola Mokotowskie) udmurd/Shutterstock.com, (tablet) GLandStudio/Shutterstock.com; s. 217 (góry) kavram/Shutterstock.com, (kompas) A. Godoń; s. 218 (linijka) Z. Larwa; s. 219 (oznaczenie trasy na drzewie) xtrekx/iStockphoto/Getty Images; s. 220 (rysunki) Z. Larwa; s. 221 (mapa kolorowa) Z. Larwa, (mapa ikona) vesta2k/Shutterstock.com, (strzałka) A. Niezgoda/WSiP, (róża wiatrów) A. Tarasiewicz/WSiP; s. 223 (plecak i karimata) AlexRaths/iStockphoto/Getty Images; s. 224 (chłopiec na deskorolce) LawrenceSawyer/E+/Getty Images, (dziewczynka z książką) Syda Productions/Shutterstock.com; s. 225 (burza) mdesigner125/iStockphoto/Getty Images, (słońce) AlinaMD/Shutterstock.com, (odbłask) PAP/Darek Delmanowicz; s. 226 (pokrzyk wilcza jagoda roślina) agefotostock/Alamy Stock Photo/BE&W, (pokrzyk wilcza jagoda gałązka) Manfred Ruckszio/Shutterstock.com, (cis pospolity roślina) Irina Borsuchenko/Shutterstock.com, (cis pospolity gałązka) unpict/Shutterstock.com, (wawrzynek wilczełyko roślina) Mike Read/Alamy Stock Photo/BE&W, (wawrzynek wilczełyko gałązka) Lopatin Anton/Shutterstock.com, (zmija) Baraia Gheorghe Cristian/Shutterstock.com, (zaskroniec) D. Kucharski K. Kucharska/Shutterstock.com; s. 227 (dziewczyna w górach) OlenaPalaguta/Shutterstock.com; s. 228 (ptak) Andrew_Howe/iStockphoto/Getty Images, (motyl) GlobalP/iStockphoto/Getty Images, (truskawka) flibustier/iStockphoto/Getty Images, (kamień) urbazon/iStockphoto/Getty Images; s. 229 (chłopiec) 4x6/iStockphoto/Getty Images, (drzewo) Antagain/iStockphoto/Getty Images; s. 230 (tropy) Z. Larwa; s. 231 (pająk) Eric Isselee/Shutterstock.com, (mrówka) Lukas Gojda/Shutterstock.com; (paź królowej) Marek Mierzejewski/Shutterstock.com; s. 232 (budynek) ArtMediaFactory/Shutterstock.com, (gniazdo) sasapanchenko/iStockphoto/Getty Images; s. 233 (sikora) Eric Isselee/Shutterstock.com, (babka zwyczajna) Grigori Pisotskii/Shutterstock.com, (mniszek lekarski) Viktor_Kitaykin/iStockphoto/Getty Images, (bluszcz kurdybanek) Miroslav Hlavko/Shutterstock.com, (starzec zwyczajny) dadalia/Shutterstock.com, (pokrzywa zwyczajna) Orest lyzhechka/Shutterstock.com, (jasnota biała) Tom Meaker/Shutterstock.com, (jasnota plamista) Ihor Hvozdetyskyi/Shutterstock.com; s. 234 (kasztanowiec zwyczajny) Oksana Shchelkanova/iStockphoto/Getty Images, (kwiaty kasztanowca) Givaga/iStockphoto/Getty Images, (owoc kasztanowca) spline_x/Shutterstock.com, (dąb czerwony) Aleksandra Duda/Shutterstock.com, (liść dębu) francisLM/iStockphoto/Getty Images, (żywnotnik) marlenka/iStockphoto/Getty Images, (gałązka żywnotnika) ksushsh/iStockphoto/Getty Images, (bukszpan) Andrew Fletcher/Shutterstock.com, (gałązka bukspanu) scisetialfio/iStockphoto/Getty Images, (amonit) prill/iStockphoto/Getty Images, (trylobit) elnavegante/iStockphoto/Getty Images, (skamielina liść paproci) Raylipscombe/iStockphoto/Getty Images; s. 235 (belemnit) DK IMAGES/Science Photo Library/East News, (szczątka belemnita) Peter Jozefek/Shutterstock.com; s. 236 (ikony turystyczne) Pakkad Sah/Shutterstock.com, (ikony rośliny) Kate Macate/Shutterstock.com; s. 238 (strefa 1) Anna Aybetova/Shutterstock.com, (strefa 2) Renata i Marek Kosińscy, (strefa 3) Joanna Bańka/WSiP, (strefa 4) vaivirga/Shutterstock.com, (strefa 5) Premier_shutterstock_261399728, (strefa 6) Jaanus Jarva/Alamy Stock Photo/BE&W, (strefa 7) Zadiraka Evgenii/Shutterstock.com.

Mapy: s. 95, 174, 185, 193, 195, 209, 210, 214, 216, 218 A. Bergiel; s. 199 Wydawnictwo Turystyczne Compass; s. 212, 213 J. Nowakowska; s. 217 Ł. Król

Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne oświadczają, że podjęły starania, mające na celu dotarcie do właścicieli i dysponentów praw autorskich wszystkich zamieszczonych utworów. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, przytaczając w celach dydaktycznych utwory lub fragmenty, postępują zgodnie z art. 27¹ ustawy o prawie autorskim. Jednocześnie Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne oświadczają, że są jedynym podmiotem właściwym do kontaktu autorów tych utworów lub innych podmiotów uprawnionych w wypadkach, w których twórcy przysługuje prawo do wynagrodzenia.



WYDAWNICTWA
SZKOLNE
i PEDAGOGICZNE

wsip.pl

sklep.wsip.pl

infolinia: 801 220 555

