

Nowe

Poznajemy

PRZYRODĘ



Autorzy: Izabella Bartol, Magdalena Biskupska, Jagoda Najmanowicz-Michalak

Prototyp podręcznika, nieprzeznaczony do sprzedaży, zgodny z projektem Rozporządzenia Ministra Edukacji z dnia 21 stycznia 2026 roku w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym.

Wydawca dopuszcza możliwość wprowadzenia zmian mających na celu dostosowanie prototypu podręcznika do ostatecznego kształtu rozporządzenia po jego ogłoszeniu w Dzienniku Ustaw.

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne
Warszawa 2026

Wydanie I, 1/2026

ISBN 978-83-02-23346-3 – prototyp podręcznika w wersji elektronicznej (flipbook)
ISBN 978-83-02-23318-0 – prototyp podręcznika w wersji drukowane

Opracowanie merytoryczne i redakcyjne: Renata Pizior-Krymska, Agnieszka Fedorowicz,
Agnieszka Skudzińska-Szruba (redaktorki)

Redakcja językowa: **Izabella Jastrzębska-Okoń**

Redakcja techniczna: **Aneta Więckowska, Iwona Białkowska**

Projekt okładki: **ARIP NEXT**

Projekt graficzny: **Fabryka Wyobraźni**

Opracowanie graficzne: **Ewa Pawińska, Marta Staniszeńska**

Opracowanie kartograficzne: **Adrian Bergiel**

Fotoedycja: **Natalia Marszałek**

Skład i łamanie: **Dukata Studio, Warszawa, Iwona Białkowska**

Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Spółka Akcyjna

00-807 Warszawa, Aleje Jerozolimskie 96

KRS: 0000595068

Infolinia: 801 220 555

www.wsip.pl

Spis treści

Jak korzystać z podręcznika	5
Pomysł na naukę	6

I. Okiem badacza

1. Co to jest przyroda?	10
2. Jak moje zmysły pomagają poznawać przyrodę?	16
3. Jak nie zgubić się w terenie?	24
4. Jak prowadzić doświadczenia przyrodnicze?	34
5. Jak oglądać mikroświat?	42
Pomysł na naukę	50
Podsumowanie	51

II. Na lądzie

 1. Z czego jest zbudowana powierzchnia Ziemi?	60
2. Jakie organizmy mogę spotkać w mojej okolicy?	70
3. Jak odżywiają się organizmy?	80
Pomysł na naukę	92
Podsumowanie	93

III. W wodzie

 1. Dlaczego woda jest wyjątkowa?	100
2. Jak wygląda życie w wodzie?	110
3. Dokąd płynie rzeka?	122
Pomysł na naukę	134
Podsumowanie	135

IV. Wokół Ziemi

 1. Dlaczego nie widzę powietrza wokół mnie?	142
2. Skąd się bierze tlen w powietrzu?	150
3. Skąd się biorą chmury?	160
4. Dlaczego pojawia się burza?	170
5. Skąd wiem, jaka będzie pogoda?	180
Pomysł na naukę	193
Podsumowanie	194

V. Krajobrazy bliższe i dalsze

1. Blisko czy daleko?	200
2. Dlaczego krajobrazy są różne?	210
K 3. Czym różni się wieś od miasta?	220
Pomysł na naukę	232
Podsumowanie	233

VI. Człowiek i przyroda

1. Dlaczego moje ciało się zmienia?	242
K 2. Dlaczego rośliny czasem szkodzą?	254
3. Jakie organizmy mogą być dla mnie niebezpieczne?	266
Zaplanuj wycieczkę	278
Podsumowanie	279
Źródła ilustracji i fotografii	285

Jak korzystać z podręcznika

1. Co to jest przyroda?



Podczas lekcji:

- ▶ poznasz elementy, z których składa się przyroda



Oznaczenie lekcji dotyczących modułu klimatycznego zawartego w podstawie programowej.

Na początku każdej lekcji znajdziesz najważniejsze zagadnienia, które poznasz w jej trakcie.

W trakcie lekcji



Najważniejsze definicje są wyróżnione graficznie.

Najważniejsze **pojęcia** oznaczono żółtym zakreślaczem.



Działaj, badaj, obserwuj

Obserwacje, doświadczenia i zadania, które ułatwią zrozumienie tematu. Są pogrupowane w bloki tematyczne na końcu każdej lekcji, nauczyciel może sam zdecydować, kiedy podczas lekcji chce je wykonać.

Doświadczenia edukacyjne wymienione w podstawie programowej są oznaczone ikoną oka.

1



Pomyśl i odpowiedz

- ▶ Pytania do zastanowienia ułatwiają szersze spojrzenie na omawiane zagadnienia.

Zaskocz wiedzą

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



Zapamiętaj, to ważne!

Podsumowanie najważniejszych zagadnień z lekcji.

Na koniec działu



Pomysł na naukę

Omówienie krok po kroku skutecznych metod nauki i utrwalania materiału.



Podsumowanie działu

Zawiera najważniejsze informacje podane w formie sketchnotek, map myśli i tabel.

Pamiętaj! Rozwiązania zadań zapisuj w zeszyte przedmiotowym.





Pomysł na naukę

Jak zorganizować swoje miejsce do nauki w domu?

Przygotowanie odpowiedniej przestrzeni do nauki jest kluczem do lepszej koncentracji i efektywności. Dobrze zorganizowane miejsce to połowa sukcesu w zdobywaniu wiedzy.

Oto praktyczne porady, jak zorganizować swoją przestrzeń do nauki

Ustal strefę nauki

Zawsze siadaj przy biurku lub stoliku. Nie ucz się w łóżku ani na kanapie. Mózg kojarzy te miejsca z odpoczynkiem, co utrudnia skupienie. Stałe miejsce pomaga twojemu mózgowi „przełączyć się” na tryb pracy.

Dobierz krzesło

Wygodne krzesło umożliwi dłuższą pracę bez dyskomfortu.

Zadbaj o porządek

Odlóż na bok przedmioty rozpraszające, takie jak gry, zabawki czy przekąski. Bałagan utrudnia koncentrację.



Usuń rozpraszacze

Na czas nauki wyłącz komputer, wycisz telefon i poproś domowników o ciszę. Jeśli potrzebujesz, skorzystaj ze słuchawek wygłuszających. Ograniczenie bodźców zewnętrznych jest kluczowe dla pełnej koncentracji.

Wzmocnij koncentrację

Niektórym osobom w skupieniu uwagi pomaga korzystanie z gniotków lub taśmy elastycznej założonej na nogi krzesła. Poszukaj własnych sposobów – wybierz to, co najlepiej pomaga ci spokojnie pracować.

Przygotuj materiały

Mając książki i inne pomoce naukowe pod ręką, unikniesz rozpraszania się i przerw na szukanie...

Zawieś tablicę

Wykorzystaj tablicę korkową lub magnetyczną umieszczoną na ścianie do przypinania ważnych terminów (sprawdziany, zadania domowe), notatek lub celów naukowych.

Dostosuj oświetlenie

Najlepiej, gdy biurko stoi blisko okna, aby maksymalnie wykorzystać światło naturalne.

Zadbaj o świeże powietrze

Dotleniony mózg pracuje wydajniej, co przekłada się na szybsze i lepsze przyswajanie nowych informacji.

Gdy się ściemni, użyj lampki z białym światłem. Pamiętaj, aby światło padało z lewej strony (dla praworęcznych) lub prawej (dla leworęcznych).

Materiały potrzebne do nauki trzymaj w regałach postawionych blisko biurka.

Zanim zaczniesz naukę, zgromadź wszystkie potrzebne materiały (notatki, kalkulator, długopisy itp.).

Bezpieczeństwo na lekcjach przyrody

Podczas lekcji przyrody, zarówno w terenie, jak i w klasie, obowiązują zasady, które pomagają dbać o bezpieczeństwo i szanować otaczającą nas przyrodę.



Podczas zajęć w terenie

- ▶ **Ubieraj się odpowiednio do pogody i warunków.**
Na wycieczkę do lasu warto włożyć solidne buty lub kalosze, a w górach najlepiej sprawdzą się wygodne buty z cholewką za kostkę, które chronią przed urazami.
- ▶ **Ukąszenia owadów mogą powodować reakcje alergiczne i groźne choroby,** dlatego podczas wyjść w teren noś długie spodnie i nakrycie głowy. Jasne ubrania ułatwiają zauważenie kleszczy. Możesz też użyć środka odstraszającego owady i kleszcze.
- ▶ **Szanuj przyrodę:** nie niszcz mrowisk ani nor, nie śmieć, nie hałasuj i poruszaj się wyłącznie po wyznaczonych ścieżkach. Jeśli chcesz dokładniej obejrzeć roślinę, użyj lupy zamiast ją zrywać. Zwierzęta obserwuj z dystansu, najlepiej przez lornetkę.
- ▶ **Nie jedz żadnych roślin ani grzybów zebranych w lesie** przed ich umyciem i upewnieniem się, że są jadalne.

W pracowni przyrodniczej

- ▶ Nigdy nie wkładaj do ust żadnych substancji ani sprzętu.
- ▶ Zakładaj odzież ochronną, czyli fartuch, rękawiczki lub okulary, gdy nauczyciel o to prosi.
- ▶ Dbaj o porządek.
- ▶ Wszystkie doświadczenia wykonuj dokładnie według instrukcji lub poleceń nauczyciela.



DZIAŁ

Okiem badacza

O czym to będzie?

Doświadczenia

Obserwacje
przyrody



Orientacja
w terenie





1. Co to jest przyroda?

Podczas lekcji:

- ▶ poznasz elementy, z których składa się przyroda;
- ▶ dowiesz się, które elementy otoczenia nie należą do przyrody;
- ▶ poznasz cechy organizmów.

Do dzieła!

Gdzie
to się
przyda?



Zajęcia
terenowe



Poznanie
nowych miejsc



Wycieczki
po okolicy

Elementy przyrody

Przyroda jest wszędzie wokół nas. Należą do niej elementy żywe, czyli organizmy, a także elementy nieżywe. Razem tworzą one **środowisko**. Są ze sobą powiązane i oddziałują na siebie nawzajem, co znaczy, że jakkolwiek zmiana w jednym z nich wpływa na całe środowisko. Człowiek również jest elementem przyrody.



Przyroda

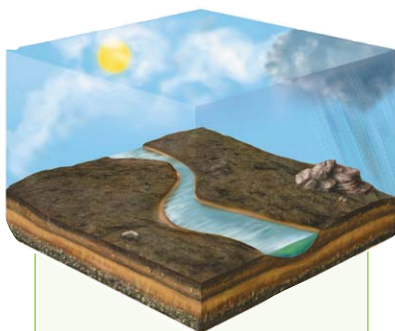
to wszystkie elementy, które nas otaczają, a powstały w sposób naturalny, bez udziału człowieka.



Elementy żywe (organizmy)

- ▶ rośliny
- ▶ zwierzęta
- ▶ bakterie
- ▶ grzyby
- ▶ protisty

+



Elementy nieżywe

- ▶ woda
- ▶ powietrze
- ▶ opady
- ▶ gleba
- ▶ skały i minerały
- ▶ Słońce
- ▶ planety

=



Środowisko

Pomysł i odpowiedź

- ▶ W jaki sposób zmiana ilości opadów może wpływać na inne elementy środowiska?

Organizmy

Przyrodę ożywioną tworzą organizmy, np. rośliny, zwierzęta, grzyby, bakterie. Organizmy różnią się budową, sposobem odżywiania oraz innymi cechami. Występują w różnych środowiskach – na lądzie, w wodzie, w glebie oraz w powietrzu.

Wszystkie organizmy mają dwie wspólne cechy.

- ▶ Są zbudowane z komórek.
- ▶ Wykonują czynności życiowe, czyli procesy, dzięki którym żyją i funkcjonują w środowisku.



Człowiek wpływa na przyrodę

Człowiek w wyniku swojej działalności zmienia otaczającą przyrodę – buduje różne obiekty (budynki, drogi, mosty, nasypy kolejowe, zapory na rzekach), a także zmienia elementy przyrody ożywionej i nieożywionej (wycina drzewa, pozyskuje skały w kamieniołomach, usypuje hałdy, tworzy sztuczne zbiorniki wodne). Takie wytwory działalności człowieka to **elementy antropogeniczne**.

Człowiek wytwarza też wiele zanieczyszczeń, które są niebezpieczne dla zdrowia i życia wszystkich organizmów.



Elementy antropogeniczne

to wszystko, co stworzył człowiek lub co powstało w wyniku jego działalności.



budynki

drogi

► Elementy antropogeniczne w otoczeniu

znaki drogowe

ogrodzenia



Działaj, badaj, obserwuj

1

40 MIN

W tej obserwacji przećwiczysz rozpoznawanie różnych elementów otoczenia.

Wariant 1. Zadanie w terenie

W czasie spaceru wokół szkoły obserwuj otoczenie. Postaraj się rozpoznać jak najwięcej elementów przyrody ożywionej i nieożywionej oraz elementów antropogenicznych. Wyniki obserwacji zapisz w tabeli przerysowanej do zeszytu.

ELEMENTY OŻYWIONE	ELEMENTY NIEOŻYWIONE	ELEMENTY ANTROPOGENICZNE

Wariant 2. Praca w klasie

Przeanalizuj dokładnie zamieszczone zdjęcia A–D i wykonaj polecenia.





Zastanów się

- ▶ Wymień widoczne na zdjęciach elementy przyrody ożywionej i nieożywionej, a także te elementy, które nie są częścią przyrody.
- ▶ Wskaż miejsce, w którym masz największą szansę spotkać wiele różnorodnych gatunków roślin i zwierząt. Uzasadnij swoją odpowiedź.
- ▶ Wybierz dwa zdjęcia i porównaj prezentowane miejsca pod względem liczby widocznych ożywionych i nieożywionych elementów przyrody.
- ▶ Wskaż zdjęcie, na którym jest najwięcej ożywionych elementów przyrody. Uzasadnij odpowiedź.
- ▶ Wskaż zdjęcie, na którym jest najwięcej elementów antropogenicznych. Uzasadnij odpowiedź.
- ▶ Podaj, które elementy przyrody zamieszczone na zdjęciach znajdują się również w twojej miejscowości.
- ▶ Wymień, co w twojej miejscowości powstało dzięki działalności człowieka.
- ▶ Oceń, których elementów jest najwięcej w twojej miejscowości – ożywionych, nieożywionych czy antropogenicznych.
- ▶ Podaj dwa przykłady, w jaki sposób człowiek korzysta z ożywionych i nieożywionych elementów przyrody.



Zapamiętaj, to ważne!

PRZYRODA

Wszystkie elementy, które powstały w sposób naturalny, bez udziału człowieka. Tworzą one środowisko.



Elementy ożywione

Organizmy, np. rośliny, zwierzęta, grzyby, bakterie.



Elementy nieożywione

Na przykład woda, powietrze, opady, gleba, skały i minerały, Słońce, planety.

Cechy organizmów

- ▶ Są zbudowane z komórek.
- ▶ Wykazują czynności życiowe.

Elementy antropogeniczne

Wszystko, co stworzył człowiek, np. drogi, mosty, budynki.

Sprawdź się!

1. Podaj po trzy przykłady z każdej kategorii.
 - ▶ elementy ożywione
 - ▶ elementy nieożywione
 - ▶ elementy antropogeniczne
2. Wyjaśnij, po jakich cechach można rozpoznać ożywione elementy środowiska.
3. Podaj trzy przykłady działań człowieka, które zmieniają środowisko ożywione lub nieożywione. Zastanów się, jakie mogą być konsekwencje każdego z tych działań dla środowiska.

2. Jak moje zmysły pomagają poznawać przyrodę?



Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, co to są zmysły;
- ▶ poznasz znaczenie zmysłów w poznawaniu przyrody;
- ▶ odkryjesz działanie zmysłów w różnych warunkach.

Do dzieła!

Gdzie to się przyda?



Dostrzeganie zmian w otoczeniu



Prowadzenie obserwacji przyrodniczych



Ostrzeganie przed niebezpieczeństwem

Bodźce wokół nas

Świat wokół ciebie jest pełen kolorów, dźwięków i zapachów. Wszystkie te informacje są **bodźcami**, które organizm odbiera dzięki **receptorom**.



Bodziec

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

Receptory

to elementy o prostej budowie, występujące w organizmie, które odbierają bodźce ze środowiska.

Zmysły

Zmysł to zdolność organizmu do odbierania różnych bodźców. Podstawowe ludzkie zmysły to wzrok, słuch, węch, smak i dotyk. Posługiwanie się zmysłami jest możliwe dzięki narządom zmysłów.

Dzięki zmysłom możemy orientować się w otoczeniu, poznawać otaczający świat, np. obserwować rozwój roślin na wiosnę, wąchać zapachy kwiatów, słuchać odgłosów zwierząt (klekotu bociana czy rechotania żaby), odczuwać zmieniającą się temperaturę powietrza. Część bodźców informuje organizm o niebezpieczeństwie, np. ból, hałas.



Narządy zmysłów

to elementy o złożonej budowie, które umożliwiają organizmowi odbieranie bodźców ze środowiska.

Wzrok

Odbierany bodziec – światło (w tym kolory)

Narząd wzroku – oko

Oczy dostarczają informacji o ilości światła w otoczeniu, kolorach i kształtach obserwowanych w przyrodzie obiektów. Przy małej ilości światła, np. w nocy, rozpoznają głównie kontury obiektów.

Ludzkie oko niestety nie jest w stanie dostrzec obiektów bardzo małych ani znajdujących się w dużej odległości. Aby je zobaczyć, należy użyć specjalnych przyrządów – mikroskopu, lupy, lornetki lub lunety.



▲ Zmysł wzroku

Jeżeli masz wrażenie, że twoje oczy za słabo widzą, powiedz o tym rodzicom. Okulista zbada cię i jeśli będzie konieczne, zaleci noszenie okularów korekcyjnych lub soczewek kontaktowych.



▲ Okulary

► Soczewki kontaktowe



Okulary i soczewki kontaktowe są stosowane przy wadach wzroku.

Lupa i mikroskop pozwalają na obserwację bardzo małych obiektów.



▲ Lupa



▲ Mikroskop

Lornetka i luneta służą do obserwacji oddalonych obiektów.



▲ Lornetka



▲ Luneta

Słuch

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.

Gdy wokół panuje cisza, możesz usłyszeć nawet ciche dźwięki, natomiast w głośnym otoczeniu jest to znacznie trudniejsze. Głośne dźwięki, czyli hałas, powodują zmęczenie i mogą uszkodzić słuch.

Ludzkie ucho niestety nie słyszy wszystkich dźwięków pojawiających się w środowisku, do rejestracji niektórych odgłosów, np. wydawanych przez nietoperze, wykorzystuje się specjalne urządzenia (detektory). W wypadku pogorszenia słuchu lekarz dobiera odpowiednie aparaty słuchowe.



▲ Detektor dźwięków



▲ Zmysł słuchu



▲ Aparat słuchowy

Węch

Narząd węchu – nos (komórki węchowe w jamie nosowej)

Odbierany bodziec – zapach (cząsteczki niektórych substancji lotnych)

Nos pozwala rozpoznawać różne zapachy, zarówno przyjemne (np. aromat kwiatów), jak i nieprzyjemne (np. woń odchodów). Zmysł węchu może ostrzegać przed niebezpieczeństwem, np. zapach ulatniającego się gazu.

Zmysł węchu szybko przyzwyczajają się do odczuwanego zapachu i po pewnym czasie nawet substancje o przykrej woni wydają się mniej nieprzyjemne. Obecność kataru zaburza działanie węchu i powoduje osłabienie odczuwanych zapachów.



▲ Zmysł węchu

Dotyk

Narząd dotyku i zmian temperatury – skóra

Odbierany bodziec – nacisk, ból, 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. Zmysł dotyku pozwala poznawać kształt obiektów i ich powierzchnię – czy są gładkie, czy chropowate, ciepłe lub zimne.

Dotyk także chroni przed zagrożeniami, np. ostrymi lub gorącymi przedmiotami. Dla osób niewidomych dotyk jest głównym sposobem poznawania świata. Niektóre osoby wykazują dużą nadwrażliwość na dotyk, w związku z tym nie mogą nosić ubrań wykonanych np. z wełny.

Zmysł dotyku pozwala określić przybliżoną temperaturę obiektów. Aby poznać dokładną wartość, należy użyć odpowiedniego termometru.

► Termometr do mierzenia temperatury powietrza



▲ Zmysł dotyku



Temperatura

to wielkość fizyczna określająca stopień nagrzania danego obiektu. Wartość temperatury podaje się zazwyczaj w stopniach Celsjusza, symbol: °C.

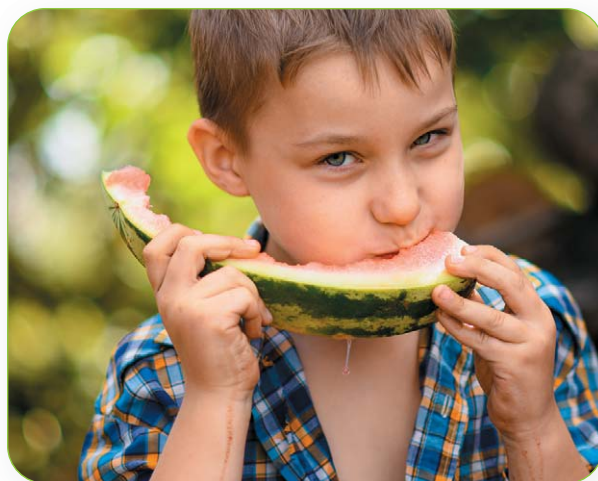
Smak

Narząd smaku – język (kubki smakowe na języku)

Odbierany bodziec – smak (cząsteczki niektórych substancji)

Kubki smakowe na języku pozwalają rozpoznać smak pokarmu od razu po włożeniu go do ust. Człowiek rozróżnia smaki: słodki, słony, kwaśny, gorzki i umami, czyli smak mięsny. Dzięki temu zmysłowi można także rozpoznawać jedzenie zepsute lub szkodliwe, co pomaga chronić organizm przed zatruciem.

Niektóre choroby mogą zakłócać rozpoznawanie smaku, np. COVID-19. Podobny efekt może wywołać palenie papierosów, picie alkoholu i zażywanie niektórych leków.



▲ Zmysł smaku



Działaj, badaj, obserwuj

1

10 MIN

W tym doświadczeniu sprawdzisz, czy twój zmysł wzroku współpracuje z innymi zmysłami. Doświadczenie najlepiej jest wykonywać w parach.

Przygotuj

2 lub 3 małe przedmioty (np. kamień, gumka do ścierania, breloczek, maskotka), opaska na oczy.

Wykonaj

- ▶ Pierwsza osoba zamyka oczy, można je zasłonić opaską lub chustką.
- ▶ Druga osoba podaje pierwszej wybrany przedmiot i prosi o jego opisanie (kształt, wielkość, rodzaj materiału). Notuje opis.
- ▶ Pierwsza osoba zdejmuje opaskę i ponownie opisuje wybrany przedmiot.
- ▶ Osoby mogą zamienić się rolami i powtórzyć doświadczenie z innymi przedmiotami.



▲ Przykładowe przedmioty, które mogą być wykorzystane do doświadczenia.

Zastanów się

- ▶ Określ, w której sytuacji opis przedmiotu był dokładniejszy – z zasłoniętymi oczami czy z możliwością patrzenia?
- ▶ Podaj cechy przedmiotu, które można precyzyjnie opisać w każdej z tych sytuacji.
- ▶ Określ, czy zmysł wzroku współpracuje z innymi zmysłami.

2

10 MIN

W tym doświadczeniu sprawdzisz, jak twój zmysł dotyku pracuje w różnych warunkach. Doświadczenie najlepiej jest wykonywać w parach.

Przygotuj

Dwie grube rękawiczki, opaskę na oczy, gładki papier, folię bąbelkową, gąbkę, papier ścierny, chusteczkę materiałową, kilka listków papieru toaletowego, mały talerzyk, łyżeczkę, mąkę w miseczce.

Wykonaj

- ▶ Pierwsza osoba zamyka oczy (można je zasłonić opaską lub chustką) i zakłada grube rękawiczki.
- ▶ Druga osoba podaje pierwszej 3 wybrane przedmioty i prosi o opisanie ich powierzchni. Notuje opisy.
- ▶ Pierwsza osoba zdejmuje rękawiczki, nadal ma zamknięte lub zasłonięte oczy. Bada te same przedmioty i opisuje je. Druga osoba notuje opisy.
- ▶ Pierwsza osoba otwiera oczy, obie osoby wspólnie oceniają dokładność opisów badanych przedmiotów.
- ▶ Osoby mogą zamienić się rolami i powtórzyć doświadczenie.

Zastanów się

- ▶ Określ, w jakich warunkach łatwiej było rozpoznać strukturę powierzchni badanej próbki – w rękawiczkach czy bez nich? Uzasadnij swoją odpowiedź.
- ▶ Podaj, jakie praktyczne zastosowanie ma dla nas dotyk.
- ▶ Podaj, czy zmysł dotyku współpracuje z innym zmysłem lub zmysłami.

3

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, widelczyki lub łyżeczki. Pokrój je na małe kawałki i ułóż na osobnych talerzykach.

Wykonaj

- ▶ Jedna osoba zamyka oczy (można je zasłonić opaską lub chustką) i zatyka sobie palcami nos.
- ▶ Druga osoba podaje pierwszej po kawałku wybranego jedzenia i prosi o rozpoznanie pokarmu po smaku i zapachu. Notuje odpowiedzi.
- ▶ Osoba z zasłoniętymi oczami przestaje zatykać nos.
- ▶ Druga osoba ponownie podaje pierwszej po kawałku wybranego jedzenia i prosi o rozpoznanie pokarmu po smaku. Notuje odpowiedzi.
- ▶ Osoby zamieniają się rolami i ponownie przeprowadzają doświadczenie.

Zastanów się

- ▶ Określ, kiedy jest łatwiej rozpoznać smak pokarmu – z zasłoniętymi oczami i zatkanym nosem czy tylko z zasłoniętymi oczami? Przypomnij sobie, jak odczuwasz smak pokarmu podczas kataru.

W tym doświadczeniu sprawdzisz, jak twój zmysł słuchu pracuje w różnych warunkach. Doświadczenie najlepiej jest wykonywać w parach.

Przygotuj

Dwa krótkie teksty dowolnej treści (mogą być wybrane akapity z podręcznika), prosty generator szumu – zakręcony słoik wypełniony w połowie objętości ryżem lub kaszą.

Wykonaj

- ▶ Jedna osoba cicho czyta pierwszy tekst, jednocześnie spokojnie porusza słoikiem, żeby wytwarzać jednostajny szum. Druga osoba stara się usłyszeć i zapamiętać jak najwięcej informacji, może robić notatki.
- ▶ Druga osoba opisuje pierwszej, o czym był tekst, pierwsza osoba sprawdza dokładność opisu.
- ▶ Pierwsza osoba cicho czyta ten sam tekst (bez szumu), druga osoba stara się usłyszeć i zapamiętać jak najwięcej informacji, może robić notatki.
- ▶ Druga osoba opisuje pierwszej, o czym był tekst, pierwsza osoba sprawdza dokładność opisu.
- ▶ Osoby mogą zamienić się rolami i powtórzyć doświadczenie, podczas powtórki należy wykorzystać inne teksty.



▲ Słoik częściowo wypełniony kaszą lub innym sybkim materiałem przy spokojnym poruszaniu wytwarza jednostajny szum.

Zastanów się

- ▶ Określ, w której sytuacji łatwiej było usłyszeć czytany tekst.
- ▶ Wyjaśnij, dlaczego nie należy słuchać głośnej muzyki przez słuchawki podczas poruszania się w ruchu miejskim pieszo, rowerem lub hulajnogą.

Zaskocz wiedzę

Ból jest jednym z najważniejszych sygnałów, jakie wysyła twoje ciało. Jest on kluczowy dla bezpieczeństwa – dzięki niemu natychmiast cofasz rękę po dotknięciu gorącego przedmiotu czy oszczędzasz zranioną nogę, by umożliwić jej gojenie.

To odczucie powstaje, gdy receptory, znajdujące się w skórze i wewnątrz ciała, zostaną pobudzone przez szkodliwy dla organizmu bodziec. Może to być uraz, zbyt wysoka temperatura lub ucisk. Pobudzony receptor wysyła sygnał elektryczny wzdłuż nerwów aż do mózgu. To w mózgu ten sygnał zostaje zinterpretowany jako odczucie bólu.





Zapamiętaj, to ważne!

Bodziec

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

Narządy zmysłów

to elementy o złożonej budowie, które umożliwiają odbieranie bodźców ze środowiska..



Wzrok

Narząd wzroku – oko

Odbierany bodziec – światło

Słuch

Narząd słuchu i równowagi – ucho

Odbierane bodźce – dźwięk, położenie ciała



ZMYŚŁY



Dotyk

Narząd dotyku i zmian temperatury – skóra

Odbierany bodziec – nacisk, ból, temperatura

Smak

Narząd smaku – język (kubki smakowe na języku)

Odbierany bodziec – smak (cząsteczki niektórych substancji)



Węch

Narząd węchu – nos (komórki węchowe w jamie nosowej)

Odbierany bodziec – zapach (cząsteczki niektórych substancji)



Sprawdź się!

1. Wymień zmysły człowieka, które są pomocne w poznawaniu przyrody.
2. Określ, czy u wszystkich osób zmysły działają dokładnie tak samo.
3. Podaj, które zmysły współpracują ze sobą podczas spaceru po łące latem.



3. Jak nie zgubić się w terenie?

Podczas lekcji:

- ▶ poznasz kierunki świata i nauczysz się je wskazywać;
- ▶ dowiesz się, jak korzystać z kompasu;
- ▶ sprawdzisz, jak na mapach jest zaznaczana północ i jak orientować mapę.

Do dzieła!

Gdzie
to się
przyda?



Wycieczki
klasowe



Rodzinne wędrowki
i wakacyjne wyjazdy



Obserwacje przyrody
w nowym miejscu

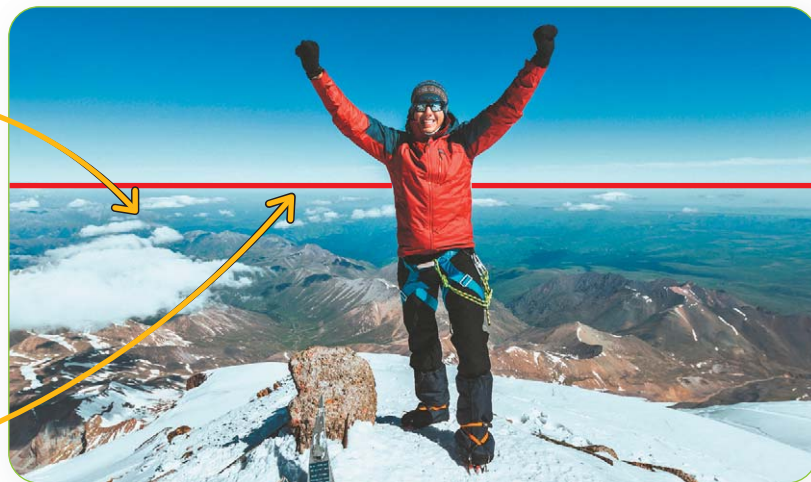
Kierunki świata

Przyrodnik może prowadzić obserwacje w lesie, na łące, nad rzeką albo w górach. Często wykonuje badania w nowych, nieznanach mu miejscach. Żeby bezpiecznie dotrzeć na określone miejsce, musi umieć orientować się w terenie. Pomaga w tym znajomość kierunków świata i umiejętność posługiwania się kompasem i mapą.

Wyobraź sobie, że wędrujesz po nieznanym terenie, stajesz na wzniesieniu i rozglądasz się, zastanawiając się, w którą stronę iść dalej.

Jeśli staniesz w dowolnym miejscu na otwartym terenie, to wokół ciebie rozciąga się obszar, który możesz objąć wzrokiem. Ten obszar to **widnokrąg**.

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



▲ Widnokrąg

Możemy wskazywać drogę, mówiąc, że trzeba iść „za rzekę” albo „tam gdzie rosną wysokie drzewa”. Takie wskazówki nie zawsze są precyzyjne i mogą wprowadzać w błąd. Co więcej, gdy się przemieszczamy, linia widnokregu przesuwa się razem z nami. Dlatego podczas wędrowek ludzie potrzebowali stałych punktów odniesienia, które pozwalały lepiej opisywać kierunki i miejsca. Z tego powodu już w starożytności na linii widnokregu wyznaczono **kierunki świata**.

Kierunki świata zaznacza się symbolicznie na rysunku w kształcie gwiazdy nazywanym **różą kierunków** lub **różą wiatrów**. Kierunki geograficzne są na niej najczęściej zaznaczone za pomocą liter – skrótów międzynarodowych, które pochodzą od angielskich nazw tych kierunków.

Wyróżniamy cztery główne kierunki geograficzne

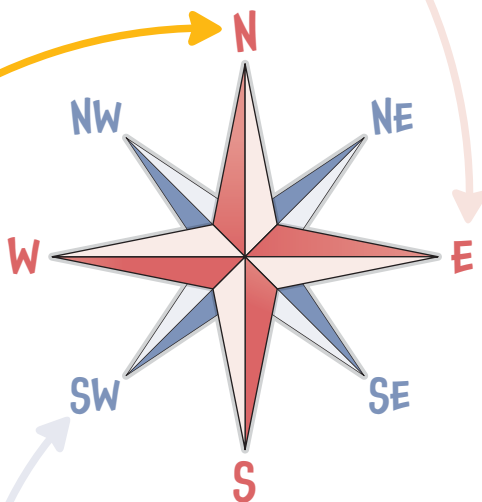
N – północ

S – południe

E – wschód

W – zachód

Zawsze na górnym ramieniu znajduje się północ (N). Dzięki temu łatwo zapamiętać położenie pozostałych kierunków.



Pomyśl i odpowiedz

▶ Jak twoim zdaniem wyglądałoby podróżowanie i pokazywanie drogi, gdyby nie istniały kierunki świata?

Między kierunkami głównymi znajdują się pośrednie kierunki geograficzne

NE – północny wschód

SE – południowy wschód

NW – północny zachód

SW – południowy zachód

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. Jej koniec oznaczony najczęściej kolorem czerwonym wskazuje północ.

Dzięki temu łatwo można wyznaczyć pozostałe kierunki oznaczone na tarczy kompasu: południe, wschód i zachód.



igła magnetyczna

tarcza kompasu

◀ Kompas

Wyznaczanie kierunków geograficznych 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.

Kompas w pewnych sytuacjach może być zawodny. Podczas używania kompasu trzeba pamiętać, że jego działanie może zostać zaburzone w pobliżu innych magnesów i przedmiotów ze stali oraz linii wysokiego napięcia.

Północ można wyznaczyć także za pomocą **aplikacji kompasowych w smartfonach**. Telefon ma wbudowane czujniki, które działają podobnie jak igła w kompasie. Aby znaleźć północ, wystarczy włączyć aplikację kompasową i ustawić telefon poziomo, strzałka wskazuje północ tak samo jak w tradycyjnym kompasie.

Zaskocz wiedzę

Busola jest rozbudowaną wersją kompasu z dodatkowymi elementami, które ułatwiają korzystanie z niej w terenie. Oprócz tarczy i igły magnetycznej może mieć np. przyrządy celownicze do wskazywania wybranego punktu, a także praktyczne dodatki, takie jak zwierciadło, linijka, wbudowana lupa, poziomica, latarka czy nawet krzesiwo do rozpalenia ognia.



Mapa i jej orientacja

W nieznanym terenie łatwo się zgubić. Drzewa, pola czy ulice mogą wyglądać podobnie i trudno wtedy zapamiętać drogę. Dlatego od dawna ludzie posługują się **mapami**, czyli rysunkami terenu widzianego z góry. Dzięki mapie możemy określić, gdzie się znajdujemy, jak dotrzeć do wybranego miejsca i jak z niego wrócić.



Mapa

to obraz powierzchni Ziemi przedstawiony na płaskiej powierzchni w pomniejszeniu, czyli skali, za pomocą umownych znaków graficznych.

Żeby posługiwać się mapą, trzeba umieć ją czytać. Tak jak książka ma swój tytuł, treść i ilustracje, tak samo mapa ma elementy, które wyjaśniają, co na niej widzimy.

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.

Legenda
to opis wszystkich użytych
na mapie znaków umownych
i symboli.

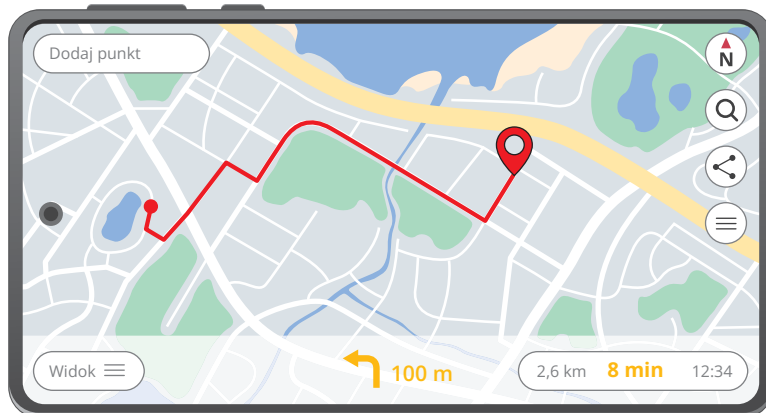
▲ Elementy mapy

Mapy cyfrowe

Dzięki rozwojowi technologii możemy korzystać z **map cyfrowych**. Znamy je z internetu albo nawigacji samochodowej. Przykładem mapy cyfrowej są Mapy Google. Mapy cyfrowe mają funkcję skalowania, dzięki czemu sami możemy decydować, jaki obszar chcemy na niej zobaczyć i przybliżyć go albo oddalać. Zazwyczaj są też regularnie aktualizowane.

Mapy cyfrowe są często interaktywne. Po kliknięciu wybranego miejsca na mapie, można dowiedzieć się o nim więcej albo zobaczyć jego zdjęcia.

► Mapy cyfrowe są często wykorzystywane do nawigacji podczas jazdy samochodem.



Jak posługiwać się mapą?

Aby mapa była pomocna, trzeba umieć ją **zorientować**, czyli ułożyć w taki sposób, by kierunki na mapie odpowiadały kierunkom w terenie. Dzięki temu mamy pewność, że korzystając z mapy, pójdziemy we właściwą stronę i się nie zgubimy.

Aby zorientować mapę, trzeba najpierw określić, gdzie na mapie znajduje się północ.



Orientowanie mapy

to takie jej ustawienie, aby kierunki świata na mapie pokrywały się z tymi samymi kierunkami w terenie.

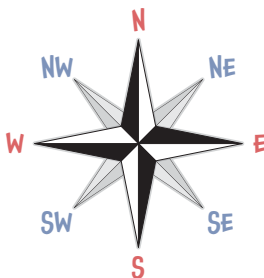
Są różne sposoby zaznaczania północy na mapach. Na niektórych mapach znajdziemy oznaczenia kierunków geograficznych za pomocą strzałki lub róży wiatrów. Jeśli takiego oznaczenia nie ma, kierunek północny wyznacza zawsze górna ramka mapy. Na mapach cyfrowych północ jest zazwyczaj oznaczona ikoną z igłą kompasu lub strzałką z literą N.

Kierunek północny na mapach

Strzałka



Róża wiatrów



Górna ramka mapy



Ikona na mapach cyfrowych



Zaskocz wiedzę

Pszczoły też się orientują! Owady te doskonale zapamiętują drogę do miejsc, w których znajdują kwiaty z nektarem. Lecąc, rozpoznają charakterystyczne punkty w terenie, takie jak drzewa czy budynki, które pomagają im wrócić do ula. Co więcej potrafią, przekazać tę wiedzę innym pszczołom, wykonując specjalny taniec.



Gdy już wiemy, gdzie na mapie jest północ, trzeba ustawić ją tak, żeby kierunek północny na mapie pokrywał się z kierunkiem północnym w terenie. Możemy to zrobić na dwa sposoby.

Orientowanie mapy za pomocą obiektów w okolicy

Aby zastosować tę technikę, należy znaleźć w otoczeniu przynajmniej dwa punkty orientacyjne, np. budynek, wzniesienie, most.

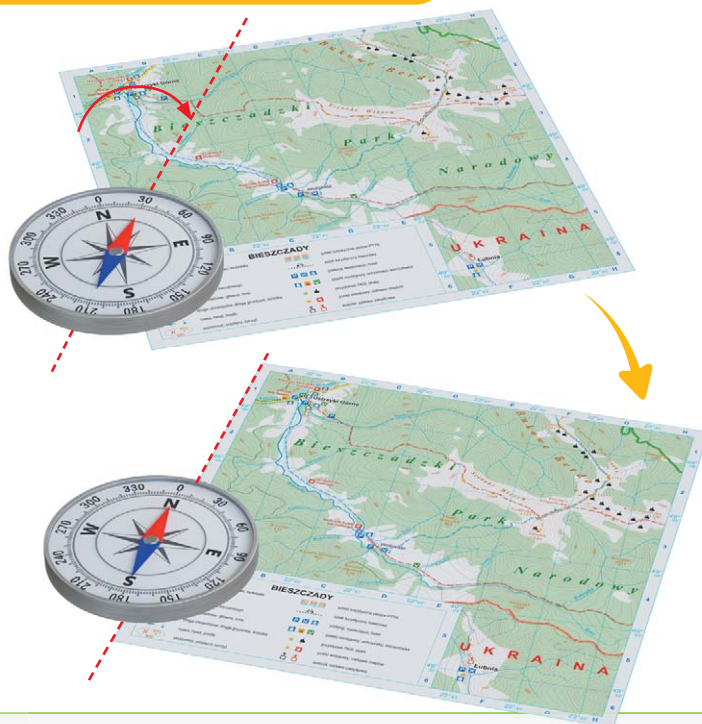
- ▶ Znajdź na mapie miejsce, w którym jesteś.
- ▶ Rozejrzyj się po okolicy i znajdź kilka punktów orientacyjnych.
- ▶ Odnajdź te same punkty orientacyjne na mapie.
- ▶ Ustaw mapę tak, aby punkty orientacyjne w terenie i ich oznaczenia na mapie leżały w jednej linii.



Orientowanie mapy za pomocą kompasu

Tam gdzie brakuje punktów orientacyjnych, np. 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.





1

10 MIN

Odczytaj wiadomość

Jechaliśmy na rowerach , minęliśmy  Rożnów. Zatrzymaliśmy się w  , żeby odpocząć, tuż przy niebieskim  . Postanowiliśmy pójść nim kawałek. Po pewnym czasie minęliśmy  . 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  .



Przyjrzyj się załączonej mapie i wykonaj polecenia.

Wykonaj

- ▶ Wskaż, gdzie na mapie znajduje się kierunek północny.
- ▶ Określ, w jakim kierunku należy iść, aby dojść spod Pomnika Adama Mickiewicza do Placu Szczepańskiego.



Podczas tego zadania sprawdzisz, co można wyczytać z mapy oraz do czego służy legenda.

Przygotuj

Dowolną mapę lub plan miasta.

Wykonaj

- ▶ Odczytaj jej tytuł i sprawdź, jaki obszar przedstawia.
- ▶ Obejrzyj legendę mapy. Wybierz 3 symbole w niej użyte i wyjaśnij, co oznaczają. Odnajdź je w treści mapy.

4

15 MIN

Podczas tego ćwiczenia porównasz różne sposoby orientacji mapy.

Przygotuj

Mapę okolicy, kompas, smartfon z aplikacją z mapami.

Wykonaj

- ▶ Znajdź na mapie miejsce, w którym stoisz.
- ▶ Zorientuj mapę, korzystając z punktów orientacyjnych (np. budynku szkoły, drogi, bramy).
- ▶ Następnie zorientuj mapę jeszcze raz, tym razem używając kompasu.
- ▶ Przejdź teraz w inne miejsce i otwórz aplikację z mapą na smartfonie. Sprawdź, gdzie znajduje się północ, i ustaw mapę na smartfonie tak, aby północ była u góry ekranu. Sprawdź, co znajduje się na wschód i na zachód od miejsca, w którym stoisz.

Zastanów się

- ▶ Czy próby orientowania mapy za pomocą punktów orientacyjnych i za pomocą kompasu dały taki sam wynik?
- ▶ Co było łatwiejsze – orientowanie mapy za pomocą punktów orientacyjnych, za pomocą kompasu czy w aplikacji?
- ▶ Wymień trudności, które sprawiły ci stosowane metody.

5

15 MIN

W tym doświadczeniu sprawdzisz, jak określać położenie różnych obiektów względem siebie.

Przygotuj

Kompas lub smartfon z aplikacją kompasową.

Wykonaj

- ▶ Stań w terenie lub przy swojej ławce w sali. Za pomocą kompasu lub aplikacji kompasowej w smartfonie wyznacz północ, a następnie wykonaj polecenia.
- ▶ Stań przodem do północy. Wyciągnij ręce na boki. Sprawdź, jakie kierunki świata wskaże twoja prawa i lewa ręka. Jaki kierunek świata będzie za twoimi plecami?
- ▶ Sprawdź, co znajduje się na wschód, zachód i południe od miejsca, w którym stoisz.
- ▶ Idź 3 kroki na wschód, a następnie skreć na południe. Co widzisz przed sobą?
- ▶ Określ, w jakim kierunku od ciebie znajdują się wybrane przedmioty, np. tablica, drzwi do sali, wejście do szkoły, boisko.



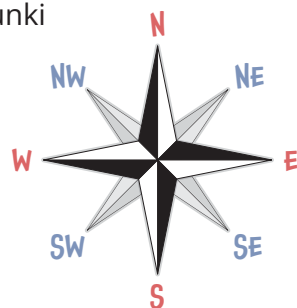
Zapamiętaj, to ważne!

Kierunki świata

Jeśli staniesz przodem do północy, to twoja prawa ręka wskaże wschód (E), lewa – zachód (W), a za twoimi plecami będzie południe (S).



Kierunki główne to **N, S, W, E**, między nimi znajdują się kierunki pośrednie:
NE, SE, NW, SW.



Orientowanie się w terenie

Północ można wyznaczyć za pomocą kompasu.



Elementy mapy to

- ▶ tytuł,
- ▶ legenda,
- ▶ skala,
- ▶ treść mapy.

Północ na mapie może być zaznaczona

- ▶ strzałką,
- ▶ różą wiatrów,
- ▶ górną ramką mapy,
- ▶ ikoną na mapach cyfrowych.

Mapę przed użyciem trzeba zorientować, czyli ustawić tak, żeby kierunek północny na mapie był w jednej linii z kierunkiem północnym w terenie.

Sprawdź się!

1. Podaj nazwy kierunków głównych i pośrednich.
2. Wyjaśnij, jak na mapie znaleźć kierunek północny (N).
3. Opisz dowolny sposób orientowania się w terenie.

4. Jak prowadzić doświadczenia przyrodnicze?



Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, jak planować doświadczenie przyrodnicze;
- ▶ poznasz etapy doświadczeń przyrodniczych;
- ▶ nauczysz się stawiać hipotezy i sprawdzać je doświadczalnie.

Do dzieła!

Gdzie
to się
przyda?



Obserwacje roślin w ogrodzie
lub na parapecie



Wyciąganie wniosków
z obserwacji

Wszystko zaczyna się od spotkania z naturą

Z poprzednich lekcji wiesz już, z jakich elementów składa się przyroda i jak ją poznawać za pomocą zmysłów. Otaczającą cię przyrodę możesz obserwować na spacerze, a nawet podczas drogi do szkoły. Na pewno czasem zauważysz organizm lub zjawisko, które cię zaciekawia, i zechcesz się dowiedzieć więcej na ten temat. Może zadasz sobie pytanie „Na co ja właściwie patrzę?” albo „Dlaczego tak się dzieje?”. Umiejętność obserwacji otoczenia i poszukiwanie odpowiedzi na pojawiające się pytania warto rozwijać.

Jak prowadzić obserwacje

Przeanalizuj obiekt na fotografii. Czy przychodzą ci do głowy jakieś pytania? Możesz je spisać w zeszycie, zapisz też swoje odpowiedzi. Następnie przeczytaj poniższe pytania i odpowiedzi.

Co widzę?

- ▶ Ziarna.
- ▶ Nasiona rośliny.

Co o tym myślę?

- ▶ Są kolorowe.
- ▶ Duże jak na nasiona.

Nad czym się zastanawiam, kiedy na to patrzę?

- ▶ Jakiej rośliny są te nasiona?
- ▶ Czego potrzebują do wzrostu?
- ▶ Czy to, co wyrośnie, będzie jadalne?
- ▶ Jaka roślina z nich wyrośnie – duża czy mała?
- ▶ Jak długo będą kiełkować?
- ▶ Czy te nasiona są jadalne?



10 mm

Planowanie doświadczenia

Stawianie pytań prowadzi do pierwszego etapu doświadczenia – **pytania badawczego**. To ważny element naukowej metody badania świata. Możliwe, że po zadaniu sobie takiego pytania w twojej głowie pojawia się przewidywana odpowiedź.

Zastanów się nad odpowiedzią na pytania.

- ▶ Czy temperatura wpływa na szybkość rozpuszczania się cukru w wodzie?
- ▶ Jak temperatura wpływa na szybkość rozpuszczania się cukru w wodzie?

Odpowiedź powinna być w jak największym stopniu precyzyjna. Możliwe, że twoją odpowiedzią będzie zdanie.

- ▶ Cukier rozpuszcza się szybciej w ciepłej wodzie niż w zimnej.

Taka przewidywana odpowiedź to **hipoteza**. Ponieważ jest to tylko przypuszczenie, trzeba sprawdzić, czy jest prawdziwe. Żeby sprawdzić prawdziwość hipotezy, należy zaplanować i wykonać doświadczenie.



Hipoteza
to przewidywana
odpowiedź na
pytanie badawcze.

Planowanie doświadczenia

1. Zapisz **problem badawczy**, np.
 - ▶ Jak temperatura wpływa na rozpuszczalność cukru?
2. Postaw **hipotezę** (przypuszczalną odpowiedź), np.
 - ▶ Cukier rozpuszcza się szybciej w ciepłej wodzie niż w zimnej.
3. Zastanów się, jak to sprawdzić. Zrób listę **potrzebnych materiałów**.
4. Zaplanuj dwa zestawy badawcze.

**Zachowaj
ostrożność
w kontakcie
z gorącą wodą.**

Próba kontrolna – zestaw doświadczalny, na którym nie stosujesz żadnych czynników ani nie wprowadzasz zmian.

Na przykład Szklanka wypełniona wodą w temperaturze 20 °C, łyżeczka cukru.



20 °C

Próba badawcza – zestaw doświadczalny, na którym badasz wybrany czynnik lub wprowadzasz zmiany.

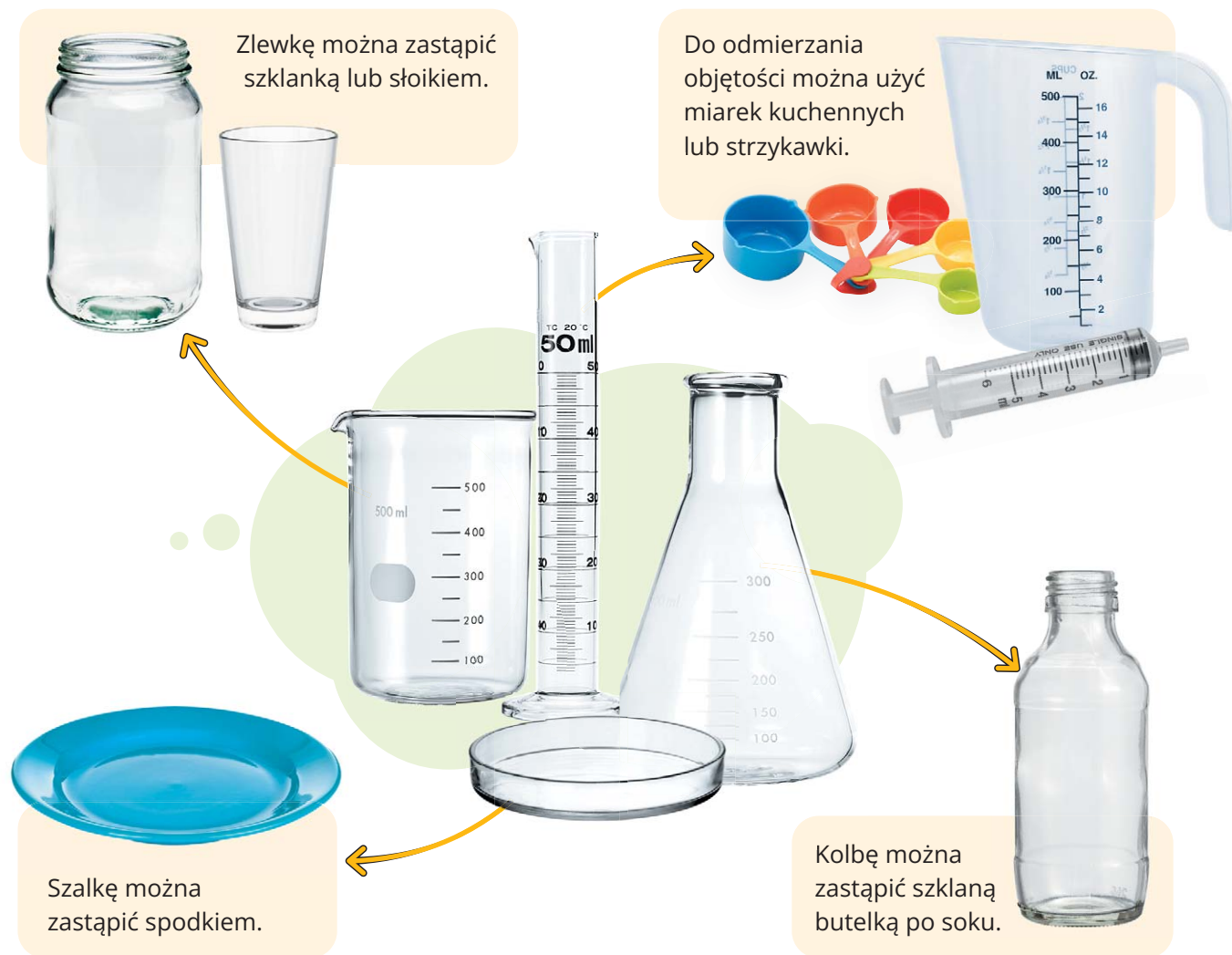
Na przykład szklanka wypełniona wodą w temperaturze 70 °C, dwie łyżki cukru.



70 °C

5. Zaplanuj **liczbę powtórzeń** – każde doświadczenie należy wykonać minimum w 3 powtórzeniach w tych samych warunkach, aby uzyskane wyniki były wiarygodne i aby mieć pewność, że nie są przypadkowe.
6. Zaplanuj, jak będziesz dokumentować przebieg doświadczenia – możesz np. robić zdjęcia i notować swoje obserwacje.

Doświadczenia naukowe oglądane w filmach lub internecie często kojarzą się z profesjonalnym sprzętem laboratoryjnym. Na szczęście w kuchennych szafkach można znaleźć wiele zamienników dla szkła laboratoryjnego. Najbardziej przydatne będą naczynia, takie jak **szklanki**, **spodki** czy **talerzyki**. Są to przedmioty wykonane najczęściej ze szkła lub ceramiki, które są odporne na działanie wielu substancji chemicznych oraz wysoką temperaturę.



▲ Przykłady przedmiotów zastępujących szkło laboratoryjne

Podczas planowania doświadczenia pamiętaj, że naczynia, w których wykonujesz doświadczenie, oraz ilości używanych substancji lub obiektów muszą być takie same w obu próbach (kontrolnej i badawczej).

Przebieg doświadczenia

Każde doświadczenie należy opisać. Dzięki temu w przyszłości można je łatwo powtórzyć lub przeanalizować jego przebieg.

Opis doświadczenia

Pytanie badawcze: Jak temperatura wpływa na rozpuszczalność cukru?

Hipoteza: Cukier rozpuszcza się szybciej w ciepłej wodzie niż w zimnej.

Potrzebne materiały: Dwie szklanki, woda w temperaturze pokojowej, woda gorąca, cukier, łyżka do zupy, stoper (może być w smartfonie).

Przebieg doświadczenia: Przygotuj 2 szklanki. Do pierwszej wlej ok. 100 ml (pół szklanki) wody zimnej, do drugiej wlej tyle samo wody gorącej. Do każdej ze szklanek wsyp 2 pełne łyżki cukru, uruchom stoper. Zamieszaj i obserwuj zmiany w wyglądzie kryształków cukru. Jeśli nie możesz dostrzec kryształków cukru w szklance, to znaczy, że cały cukier się rozpuścił. Pamiętaj o wykonaniu minimum 3 powtórzeń doświadczenia.

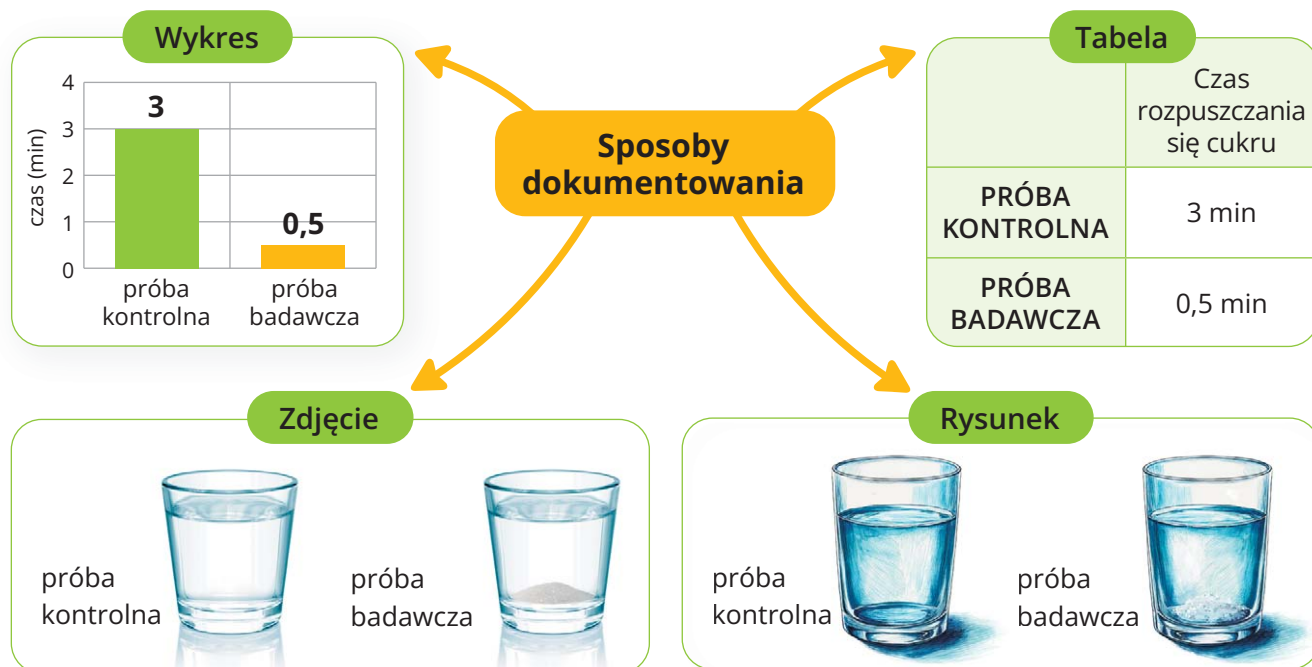
Obserwacje: Zanotuj, co się wydarzyło podczas doświadczenia. Obserwacje to wyłącznie to, co dostrzegasz. Na tym etapie nie zastanawiaj się, dlaczego coś się dzieje.

Wyniki: Zapisz czas, po którym cukier rozpuścił się w każdej ze szklanek. Możesz zapisać wyniki w tabeli, narysować wykres, a także zamieścić fotografię.

Wniosek: Zastanów się, co wynika z twoich obserwacji. Czy hipoteza została potwierdzona? Zapisz wniosek, np.

► Wysoka temperatura przyspiesza rozpuszczanie się cukru. Hipoteza została potwierdzona.

Wykonywane doświadczenia należy dokumentować, czyli zanotować wszystkie ważne informacje (także zaobserwowane podczas doświadczenia zmiany) i wyniki pomiarów.





Działaj, badaj, obserwuj

1

40 MIN

Drożdże są używane do wypieku ciasta, ponieważ w pewnych warunkach wydzielają gaz, który spulchnia ciasto i powoduje jego rośnięcie. W tym doświadczeniu sprawdzisz, czy temperatura wpływa na wydzielanie gazu przez drożdże.

Pytanie badawcze

- ▶ Czy temperatura wpływa na wydzielanie gazu przez drożdże?

Hipoteza

Możesz wykorzystać jedną z poniższych hipotez lub sformułować własną.

- ▶ Temperatura nie ma wpływu na wydzielanie gazu przez drożdże.
- ▶ W wysokiej temperaturze drożdże wydzielają więcej gazu niż w niskiej temperaturze.

Przygotuj

4 butelki po sokach z wąską szyjką, 4 łyżki drożdży piekarskich, 4 łyżki cukru, 4 balony, porcje po 100 ml (ok. pół szklanki) wody w temperaturach:

- ▶ pokojowej,
- ▶ ok. 0 °C (z kostką lodu),
- ▶ ok. 40 °C (woda ciepła w dotyku, ale nie gorąca),
- ▶ ok 70 °C (5 minut po zagotowaniu wody w czajniku).

Wykonaj

- ▶ Podpisz butelki, żeby nie pomylić zestawów. Do każdej butelki nalej porcję wody w wybranej temperaturze. Próbą kontrolną jest zestaw z wodą w temperaturze pokojowej, pozostałe zestawy są różnymi próbami badawczymi.
- ▶ Do każdej butelki dodaj 1 łyżkę pokruszonych drożdży i wsyp 1 łyżkę cukru. Wymieszaj zawartość każdej butelki. Na wylot każdej butelki nałóż balon.
- ▶ Zanotuj wygląd balonu i mieszaniny w butelkach. Możesz wykonać zdjęcia.
- ▶ Po 20 minutach zaobserwuj zmiany w butelkach. Zanotuj swoje obserwacje. Możesz wykonać zdjęcia.

Zastanów się

- ▶ Przeanalizuj otrzymane wyniki i wyciągnij wnioski. Czy twoja hipoteza została potwierdzona?



Doświadczenia na roślinach często wymagają czasu – mogą trwać kilka dni lub tygodni, żeby rośliny urosły. W tym doświadczeniu zbadasz wpływ płynu do mycia naczyń na wzrost roślin.

Pytanie badawcze

- ▶ Czy płyn do mycia naczyń hamuje wzrost roślin?

Hipoteza

Możesz wykorzystać jedną z poniższych hipotez lub sformułować własną.

- ▶ Płyn do mycia naczyń hamuje wzrost roślin.
- ▶ Płyn do mycia naczyń nie ma wpływu na wzrost roślin.

Przygotuj

4 zlewki lub słoiki, woda, płyn do mycia naczyń, płatki kosmetyczne, nasiona rzeżuchy (pieprzycy siewnej), 4 spodki lub duże zakrętki do słoików.

Wykonaj

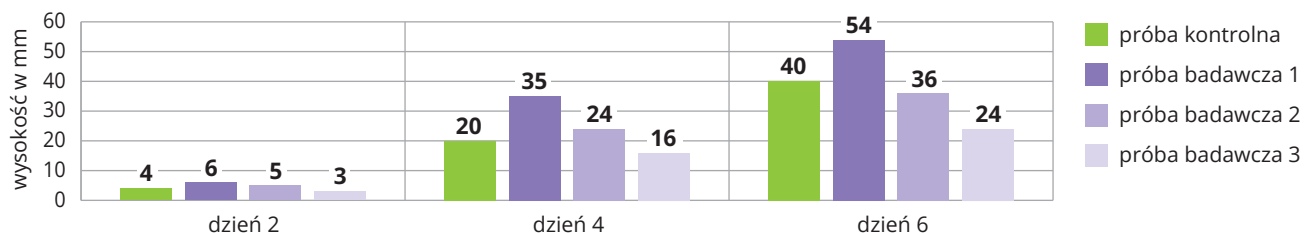
- ▶ Na każdym spodku ułóż kilka płatków kosmetycznych. Wysiej taką samą ilość nasion na każdy spodek, nasiona możesz odmierzyć np. łyżeczką do herbaty.
- ▶ W zlewkach lub słoikach przygotuj mieszaniny do podlewania według tabeli. Zawartość każdego spodka należy podlewać mieszaniną z tego samego słoika, podpisz słoiki i spodki, żeby nic się nie pomieszało.

PRÓBA KONTROLNA	PRÓBA BADAWCZA 1	PRÓBA BADAWCZA 2	PRÓBA BADAWCZA 3
pół szklanki wody	pół szklanki wody, 2 krople płynu do mycia naczyń	pół szklanki wody, 4 krople płynu do mycia naczyń	pół szklanki wody, 6 kropli płynu do mycia naczyń

- ▶ Podleń nasiona na każdym spodku odpowiednią mieszaniną. Codziennie podlewaj nasiona tak, żeby podłoże było stale wilgotne.
- ▶ Co 2 dni licz, ile nasion wykiełkowało, zapisuj wyniki w tabeli według wzoru. Prowadź obserwację przez 6 dni.

LICZBA KIEŁKUJĄCYCH NASION	PRÓBA KONTROLNA	PRÓBA BADAWCZA 1	PRÓBA BADAWCZA 2	PRÓBA BADAWCZA 3
DZIEŃ 2.				
DZIEŃ 4.				
DZIEŃ 6.				

- ▶ Zbierz wyniki na wykresie według wzoru.



Zastanów się

- ▶ Przeanalizuj otrzymane wyniki i wyciągnij wnioski. Czy hipoteza została potwierdzona?



7 DNI

W tym doświadczeniu zbadasz wpływ światła na pantofelki. Pantofelki to drobne organizmy żyjące w wodach słodkich, kształtem przypominają podeszwę buta, stąd ich nazwa.

Pytanie badawcze

- ▶ Czy światło jest potrzebne pantofelkom do życia?

Hipoteza

Możesz wykorzystać jedną z poniższych hipotez lub sformułować własną.

- ▶ Pantofelki nie potrzebują światła do życia.
- ▶ Pantofelki potrzebują światła do życia.

Przygotuj

2 słoiki, 2 zakrętki do słoików, w których wykonano dziurki, woda z jeziora lub stawu, lub oczka wodnego, siano, suche liście z drzew i krzewów lub liście sałaty, folia aluminiowa.

Wykonaj

- ▶ Do każdego słoika włóż siano lub liście. Napełnij słoiki wodą z jeziora. Słoiki zakręć pokrywkami z dziurkami (pantofelki potrzebują dostępu do powietrza).
- ▶ Jeden słoik postaw w miejscu z dostępem do światła, np. na szafce lub parapecie. Drugi słoik owiń szczelnie folią aluminiową (pamiętaj o zostawieniu dziurek w nakrętce).
- ▶ Codziennie obserwuj zawartość słoików, zwracaj uwagę na kolor i przejrzystość wody. Notuj swoje obserwacje, możesz wykonywać zdjęcia.
- ▶ Na następnej lekcji wykonasz w klasie preparaty mikroskopowe ze swoich hodowli.

Zastanów się

- ▶ Przeanalizuj otrzymane wyniki i wyciągnij wnioski.
- ▶ Czy widać różnice w wyglądzie wody między słoikami?
- ▶ Czy hipoteza została potwierdzona?



Zapamiętaj, to ważne!



Doświadczenie to celowo przeprowadzane działanie, podczas którego sprawdzamy, czy przyjęta hipoteza jest prawdziwa.

ETAPY DOŚWIADCZEŃ

Pytanie badawcze

Coś, co cię zainteresowało.

Planowanie i wykonanie prób

Pamiętaj, że próba kontrolna i badawcza różnią się tylko badanym czynnikiem.

Hipoteza

Przewidywana odpowiedź na zadane pytanie.



Obserwacje

Zapisuj tylko to, co widzisz. Wykonuj fotografie i rysunki.

Wnioski

Wyciągnij na podstawie swoich obserwacji. Zastanów się, czy twoja hipoteza została potwierdzona.



Sprawdź się!

1. Sformułuj nową hipotezę do doświadczenia 3.
2. Wyjaśnij, czym próba kontrolna różni się od badawczej.
3. Uporządkuj etapy doświadczenia (obserwacje, wnioski, problem badawczy, hipoteza) według kolejności wykonywania.
4. Zastanów się i odpowiedz, czy pytanie „Co się dzieje?” może być częścią wniosku, czy obserwacji. Uzasadnij odpowiedź.



5. Jak oglądać mikroświat?

Podczas lekcji:

- ▶ poznasz budowę mikroskopu;
- ▶ nauczysz się wykonywać preparaty mikroskopowe;
- ▶ poznasz hierarchiczną budowę organizmów.

Do dzieła!

Gdzie
to się
przyda?



Obserwacje
mikroorganizmów



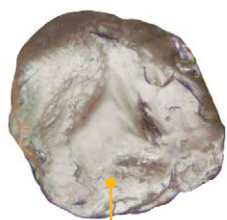
Precyzyjne wykonywanie
czynności

Mikro, czyli ile?

Mikro to przedrostek, który oznacza jedną milionową część danej jednostki. Na przykład w pomiarze długości 1 mikrometr (μm) to jedna milionowa część metra. Wyobraź sobie nić długości 1 metra (100 cm) pociętą na milion równych kawałków. Jeden taki kawałek to właśnie mikrometr. Zastanów się, czy jesteś w stanie dostrzec tak mały kawałek gołym okiem. Nie, niestety nie jest to możliwe. Do oglądania tak małych obiektów nie wystarczy też zwyczajna lupa czy powiększenie w obiektywie telefonu. Można je zaobserwować dopiero pod mikroskopem.

Pomyśl i odpowiedz

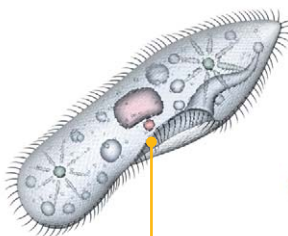
- ▶ Ile mikrometrów średnicy ma ludzki włos?
- ▶ Którego obiektu nie zobaczysz, używając mikroskopu świetlnego?



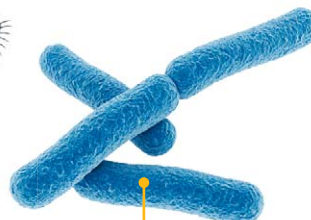
ziarenko piasku
50–2000 μm



ludzki włos
(średnica)
40–180 μm



pantofelek
50–350 μm



bakterie
0,5–10 μm



wirusy
80–120 nm

lupa

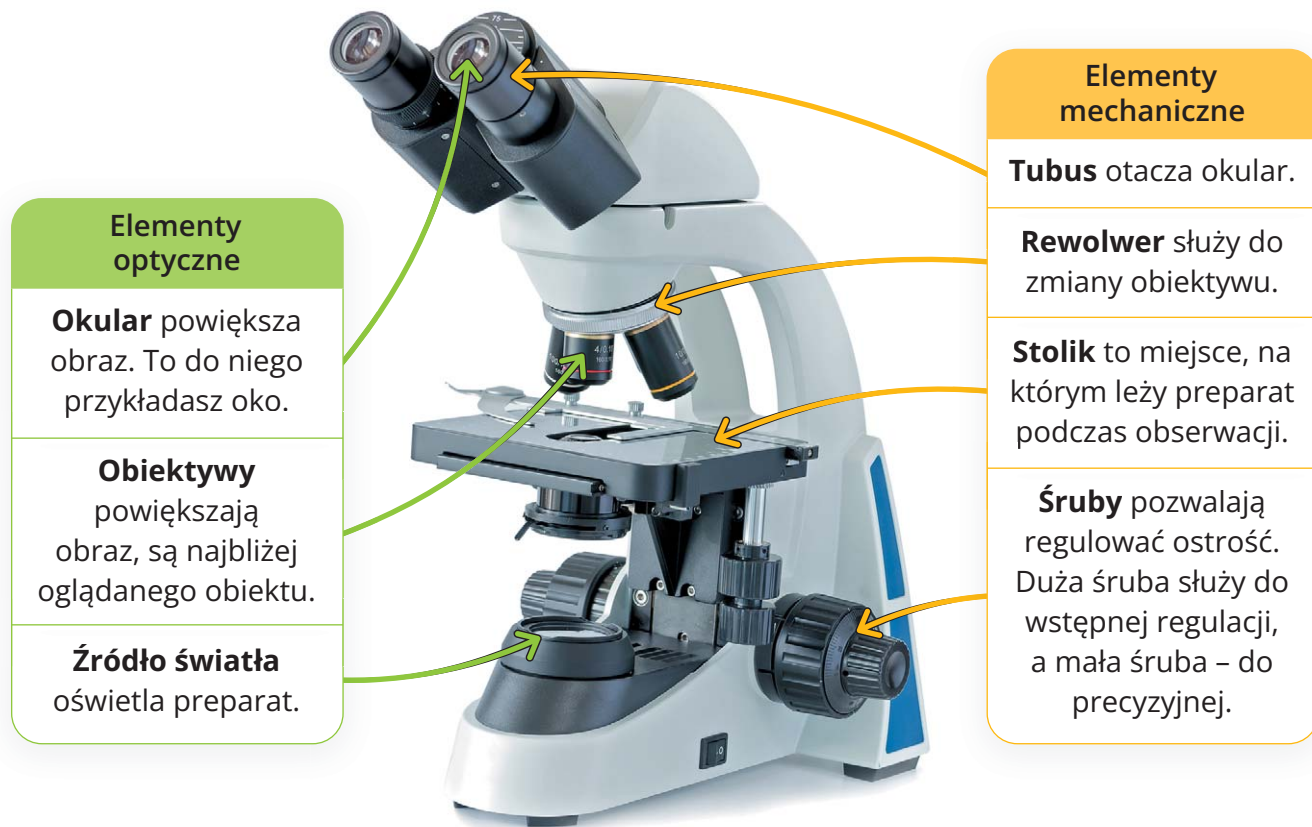
mikroskop świetlny

mikroskop elektronowy

Budowa mikroskopu świetlnego

Mikroskop świetlny (nazywany też optycznym) to przyrząd, który może powiększyć obraz obserwowanego obiektu nawet 1000 razy. Typowy mikroskop składa się z dwóch głównych grup elementów.

- ▶ **Elementy optyczne** tworzą współpracujący układ, przez który przechodzi światło. Te elementy są odpowiedzialne za powiększanie obrazu.
- ▶ **Elementy mechaniczne** to elementy, które pozwalają na odpowiednie ustawienie preparatu, np. przez przybliżanie go do obiektywu lub zmianę używanego obiektywu.



Ile razy powiększa obraz twój mikroskop?

Powiększenie mikroskopu zależy od używanych elementów optycznych mikroskopu. Oblicza się je, mnożąc przez siebie powiększenie okularu i obiektywu użytego podczas obserwacji mikroskopowej.

10

powiększenie
okularu

•

40

powiększenie
obiektywu

=

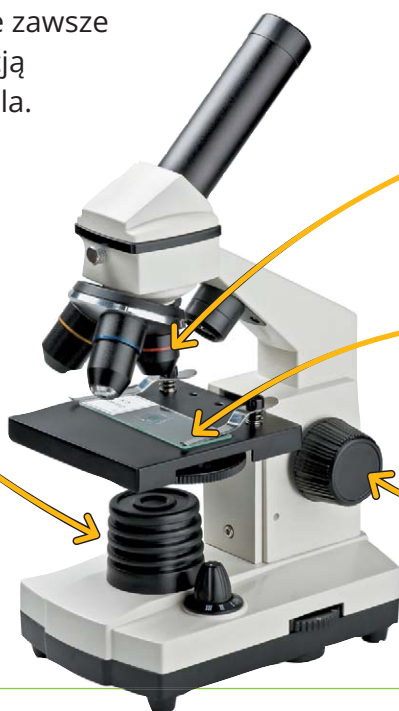
400

powiększenie
mikroskopu

Etapy obserwacji mikroskopowych

Obserwacje mikroskopowe zawsze wykonuj zgodnie z instrukcją i słuchaj poleceń nauczyciela.

1. Włącz źródło światła.



2. Ustaw obiektyw na najmniejsze powiększenie.

3. Połóż preparat na stoliku.

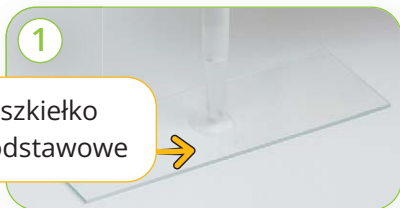
4. Ustaw ostrość, poruszając najpierw dużą śrubą, a potem małą.

Wykonywanie preparatów mikroskopowych

Możesz samodzielnie wykonać preparaty ze świeżego materiału, np. fragmentów roślin lub mikroorganizmów jak pantofelek.

1

szkiełko podstawowe



Pipetą lub zakraplaczem umieść kroplę wody na szkiełku podstawowym.

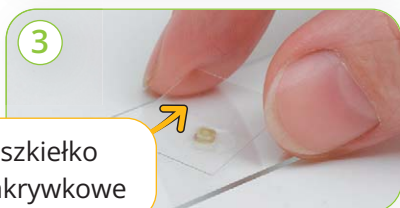
2



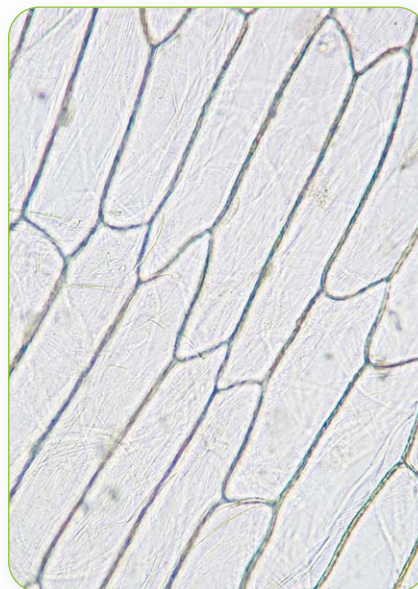
Umieść w kropli wody obiekt do obserwacji, np. fragment skórki liścia. Fragment rośliny musi być jak najcieńszy.

3

szkiełko nakrywkowe



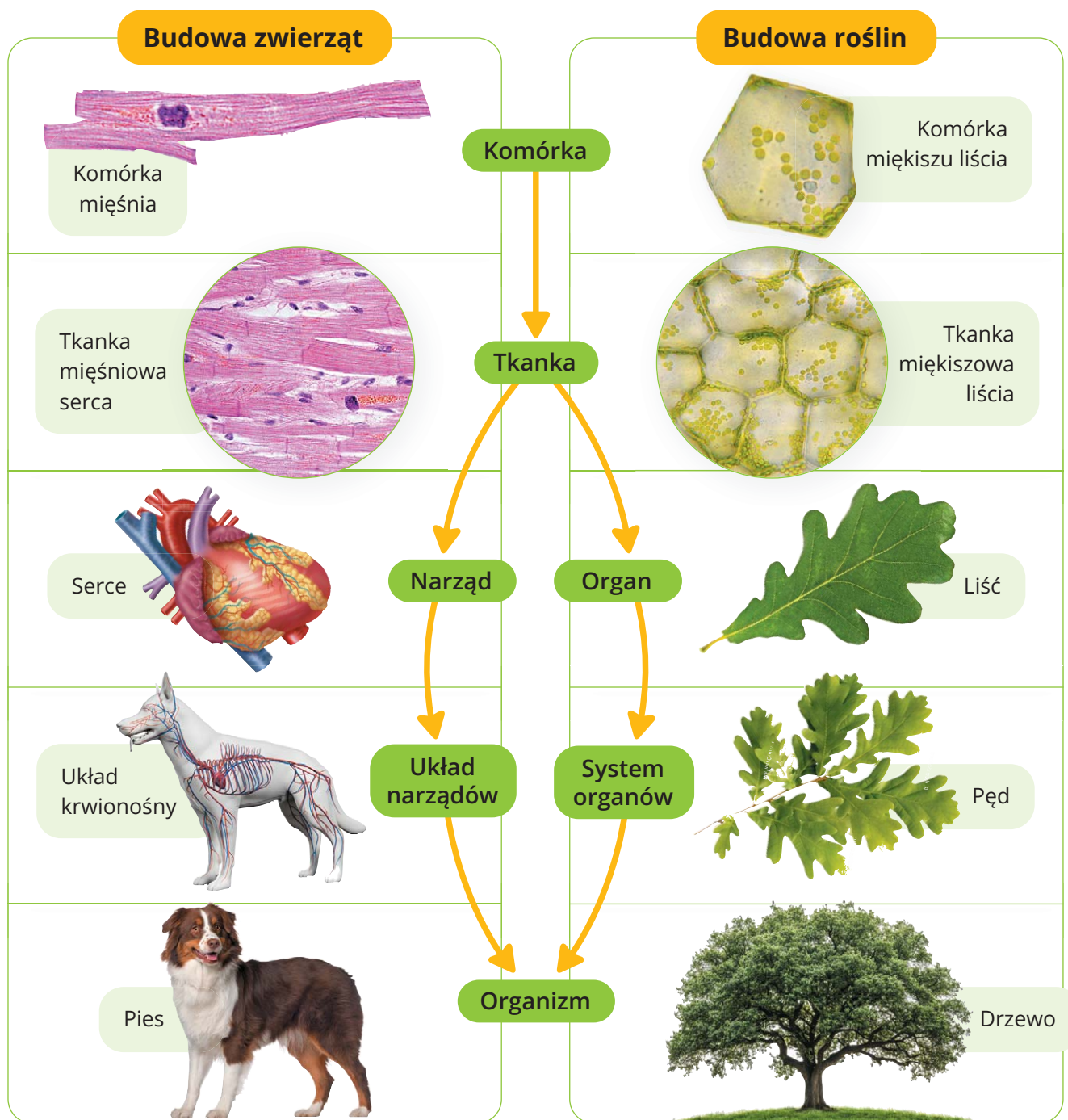
Oprzyj szkiełko nakrywkowe jednym bokiem obok kropli wody i opuść na obiekt obserwacji.



▲ Skórka cebuli pod mikroskopem

Budowa organizmów

Wiesz już, że wszystkie organizmy są zbudowane z komórek. Niektóre są jednokomórkowe, np. pantofelek, inne są wielokomórkowe. Tkanka to grupa komórek o podobnej budowie i pełniących te same funkcje. Z tkanek są zbudowane narządy (u zwierząt) lub organy (u roślin). Narządy, które ze sobą współpracują, tworzą układ narządów, np. układ krwionośny u zwierząt. U roślin organy tworzą systemy organów, np. system pędowy. Organizm zwierzęcia składa się z wielu układów narządów, a organizm rośliny – z systemów organów.





Działaj, badaj, obserwuj

1

10 MIN

Przygotuj

Mikroskop świetlny, preparaty stałe od nauczyciela.

Wykonaj

- ▶ Ustaw obiektyw na najmniejsze powiększenie. Połóż preparat na stoliku mikroskopu.
- ▶ Patrz na preparat przez okular, równocześnie obracaj dużą śrubę mikroskopu, aby wstępnie ustawić ostrość. Następnie popraw nastawienie ostrości małą śrubą.
- ▶ Obejrzyj preparat. Wykonaj rysunek tego, co widzisz. Nie musisz rysować całego pola widzenia, wystarczy fragment.
- ▶ Zmień obiektyw mikroskopu. Ponownie nastaw ostrość i wykonaj rysunek.

Zastanów się

- ▶ Porównaj swoje rysunki, zastanów się, jak zmienia się widoczność szczegółów budowy wraz ze zmianą obiektywu.

2

10 MIN

Obiekty, które wydają się gładkie lub jednorodne, w powiększeniu ukazują swoją złożoną strukturę. Obserwacja mikroskopowa pozwala dostrzec detale niewidoczne dla ludzkiego oka.

Przygotuj

Mikroskop świetlny, szkiełka podstawowe i nakrywkowe, pęsetę, pipetę z wodą, kilka ziarenek piasku, czysty ludzki włos z cebulką.

Wykonaj

- ▶ Na środek szkiełka podstawowego nanieś kroplę wody, a następnie umieść w niej kilka ziarenek piasku przy użyciu pęsety. Preparat przykryj szkiełkiem nakrywkowym.
- ▶ Wykonaj obserwację mikroskopową zgodnie z instrukcją w podręczniku. Zacznij od najmniejszego powiększenia.
- ▶ W ten sam sposób wykonaj preparat ludzkiego włosa z cebulką i obejrzyj go pod mikroskopem.

Zastanów się

- ▶ Dlaczego kryminalistyka i medycyna wykorzystują badanie włosów pod mikroskopem do porównywania śladów lub oceny stanu zdrowia?

Na wcześniejszych zajęciach założyliście w klasie hodowlę pantofelków w dwóch wariantach – ze światłem i w ciemności. W tej aktywności sprawdzisz, czy uda ci się zaobserwować pantofelki w próbkach wody z obu wariantów.

Przygotuj

Mikroskop świetlny, szkiełko podstawowe, szkiełko nakrywkowe, zakraplacz lub pipeta, hodowle pantofelków z wcześniejszych zajęć.

Wykonaj

- ▶ Za pomocą zakraplacza pobierz kroplę wody z pierwszej hodowli i nanieś na szkiełko podstawowe. Ostrożnie przykryj preparat szkiełkiem nakrywkowym.
- ▶ Wykonaj obserwację mikroskopową zgodnie z instrukcją w podręczniku. Zacznij od najmniejszego powiększenia.
- ▶ Jeśli na najmniejszym powiększeniu nie widzisz żadnych organizmów, przesunij delikatnie szkiełko podstawowe na stoliku mikroskopu, żeby sprawdzić inny obszar preparatu.
- ▶ Jeśli zaobserwujesz organizm podobny do przedstawionego na zdjęciu, to narysuj go.
- ▶ W ten sam sposób wykonaj obserwację organizmów w kropli wody z drugiej hodowli.



▲ Pantofelek widziany w mikroskopie świetlnym

Zastanów się

- ▶ Czy udało się zaobserwować pantofelki w obu wariantach hodowli?
- ▶ Czy hipoteza z doświadczenia 3 na s. 40 została potwierdzona?



W tej aktywności sprawdzisz, czy w wodzie z hodowli pantofelków z dostępem do światła znajdują się mikroorganizmy inne niż pantofelki.

Przygotuj

Mikroskop świetlny, szkiełko podstawowe, szkiełko nakrywkowe, zakraplacz lub pipeta, hodowla pantofelków z dostępem do światła.

Wykonaj

- ▶ Za pomocą zakraplacza pobierz kroplę wody z hodowli i nanieś na szkiełko podstawowe. Ostrożnie przykryj preparat szkiełkiem nakrywkowym.
- ▶ Wykonaj obserwację mikroskopową zgodnie z instrukcją w podręczniku.
- ▶ Szukaj zwłaszcza organizmów w kolorze zielonym. Narysuj zaobserwowane organizmy.

Zastanów się

- ▶ Jakie znasz inne organizmy w zielonym kolorze, które potrzebują światła do życia?
- ▶ Jak myślisz, do czego zielone organizmy wykorzystują światło?

Zaskocz wiedzę

Euglena zielona to jednokomórkowy organizm, który występuje w wodach słodkich. Euglena potrafi odżywiać się na dwa sposoby. Jeśli ma dostęp do światła słonecznego, zachowuje się jak roślina — dzięki **zielonemu barwnikowi** może w obecności światła samodzielnie wytwarzać pokarm dla swojego organizmu. Jednak jeśli znajdzie się w ciemności, zmienia sposób odżywiania i pochłania cząsteczki pokarmowe z wody, np. mniejsze od siebie organizmy.



5



15 MIN

W tej aktywności samodzielnie wykonasz preparat mikroskopowy ze skórki cebuli.

Przygotuj

Mikroskop świetlny, szkiełko podstawowe, szkiełko nakrywkowe, zakraplacz lub pipeta, ostry nożyk, woda, cebula (najlepiej odmiana o czerwonym zabarwieniu łusek).

Wykonaj

- ▶ Nanieś kroplę wody na szkiełko podstawowe.
- ▶ Czubkiem nożyka podważ brzeg skórki z łuski cebuli i delikatnie ściągnij bardzo cienki fragment skórki. Odetnij kawałek mniejszy niż szkiełko nakrywkowe.
- ▶ Umieść kawałek skórki w kropli wody na szkiełku podstawowym i nakryj szkiełkiem nakrywkowym.
- ▶ Wykonaj obserwację mikroskopową zgodnie z instrukcją w podręczniku.
- ▶ Narysuj, co widzisz pod mikroskopem.



Zapamiętaj, to ważne!



Obserwacje mikroskopowe

Mikroskop

Elementy optyczne:

- ▶ okular
- ▶ obiektyw
- ▶ źródło światła

Elementy mechaniczne:

- ▶ rewolwer
- ▶ śruby do regulacji ostrości
- ▶ stolik

Preparat mikroskopowy

Materiał do obserwacji umieszcza się na szkiełku podstawowym w kropli wody i przykrywa szkiełkiem nakrywkowym.

Obliczanie powiększenia

powiększenie
okularu

• powiększenie
obiektywu

= powiększenie
mikroskopu

Pomnóż pierwsze cyfry przez siebie.

Jak to sprytnie policzyć?

$$\overbrace{10} \cdot \overbrace{40} = \overbrace{400}$$

Dopisz zera.

HIERARCHICZNA BUDOWA ORGANIZMÓW



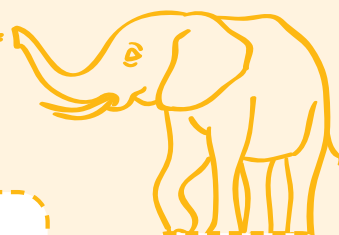
komórka

tkanka

narząd
lub organ

układ
narządów
lub system
organów

organizm



Sprawdź się!

1. Podaj we właściwej kolejności etapy przygotowania preparatu mikroskopowego.
2. Wymień elementy mikroskopu, które decydują o powiększeniu obserwowanego preparatu.
3. Wyjaśnij, jak obliczyć powiększenie mikroskopu.



Edukacyjne domino

Twój mózg uwielbia poznawać świat i gromadzić nowe informacje. Aby pomóc mu w tej pracy, warto używać różnych technik i metod uczenia się. Zmiana sposobu nauki sprawia, że łatwiej się skupiasz, a twój mózg lepiej wykorzystuje nabytą wiedzę.

Jedną ze sprawdzonych metod powtarzania i utrwalania wiadomości jest **edukacyjne domino**. To aktywna zabawa, która pomaga twojemu mózgowi skutecznie zapamiętywać informacje.

Dlaczego warto używać domina?

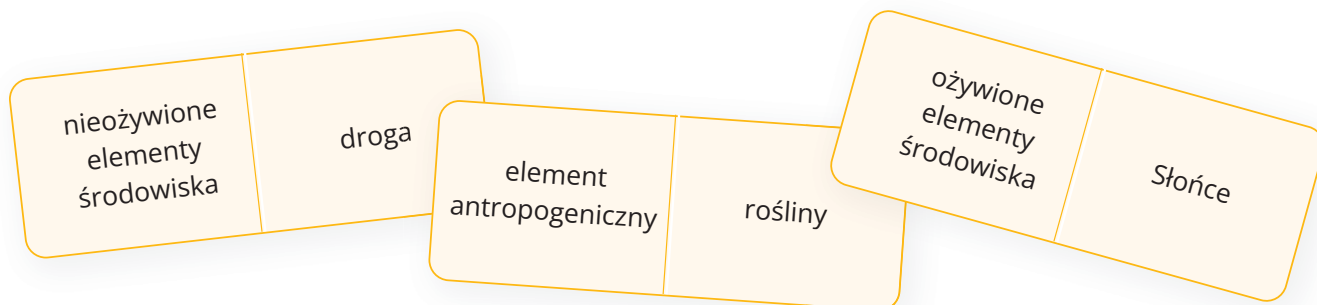
- ▶ Uczysz się, bawiąc się – taka forma może łatwiej zachęcić cię do powtórki materiału.
- ▶ Trenujesz pamięć – podczas gry musisz szybko przypominać sobie fakty.
- ▶ Gra jest uniwersalna – możesz ją wykorzystać do utrwalania wiedzy z dowolnego działu.

Przygotuj

- ▶ Karton lub kartki z bloku technicznego (A4 lub A3), nożyczki lub gilotynę do papieru, linijkę, ołówek, kolorowe flamastry lub długopisy.

Wykonaj

- ▶ Na kartonie narysuj prostokąty (kafelki) tej samej wielkości (np. 3×6 cm) i wytnij je nożyczkami.
- ▶ Podziel każdy prostokąt na dwie równe części.
- ▶ Zaprojektuj pary – każda połowa jednego kafelka powinna zawierać hasło, które łączy się z pasującym do niego opisem na innym kafelku, np. droga – element antropogeniczny. Upewnij się, że każde hasło ma dokładnie jeden pasujący opis.



- ▶ Wpisz hasła i opisy na poszczególnych kafelkach. Na jednym kafelku zamieszczasz hasło i opis do innego hasła.
- ▶ Rozłóż wszystkie kafelki i sprawdź, czy połączenia są jednoznaczne.
- ▶ Zagraj w swoje domino. Możesz też wymienić się swoim dominem z inną osobą, aby je ułożyć.



Okiem badacza

Świat wokół mnie

Przyroda

Wszystkie elementy, które powstały w sposób naturalny, bez udziału człowieka.

Elementy antropogeniczne

Wszystko, co stworzył człowiek, np.

- ▶ drogi,
- ▶ mosty,
- ▶ budynki.

Elementy ożywione

Organizmy, np.

- ▶ rośliny
- ▶ zwierzęta
- ▶ grzyby
- ▶ bakterie



Elementy nieożywione

- | | | |
|-------------|------------|-----------|
| ▶ woda | ▶ gleba | ▶ Słońce |
| ▶ powietrze | ▶ skały | ▶ planety |
| ▶ opady | ▶ minerały | |



Elementy ożywione + Elementy nieożywione = Środowisko

Cechy organizmów

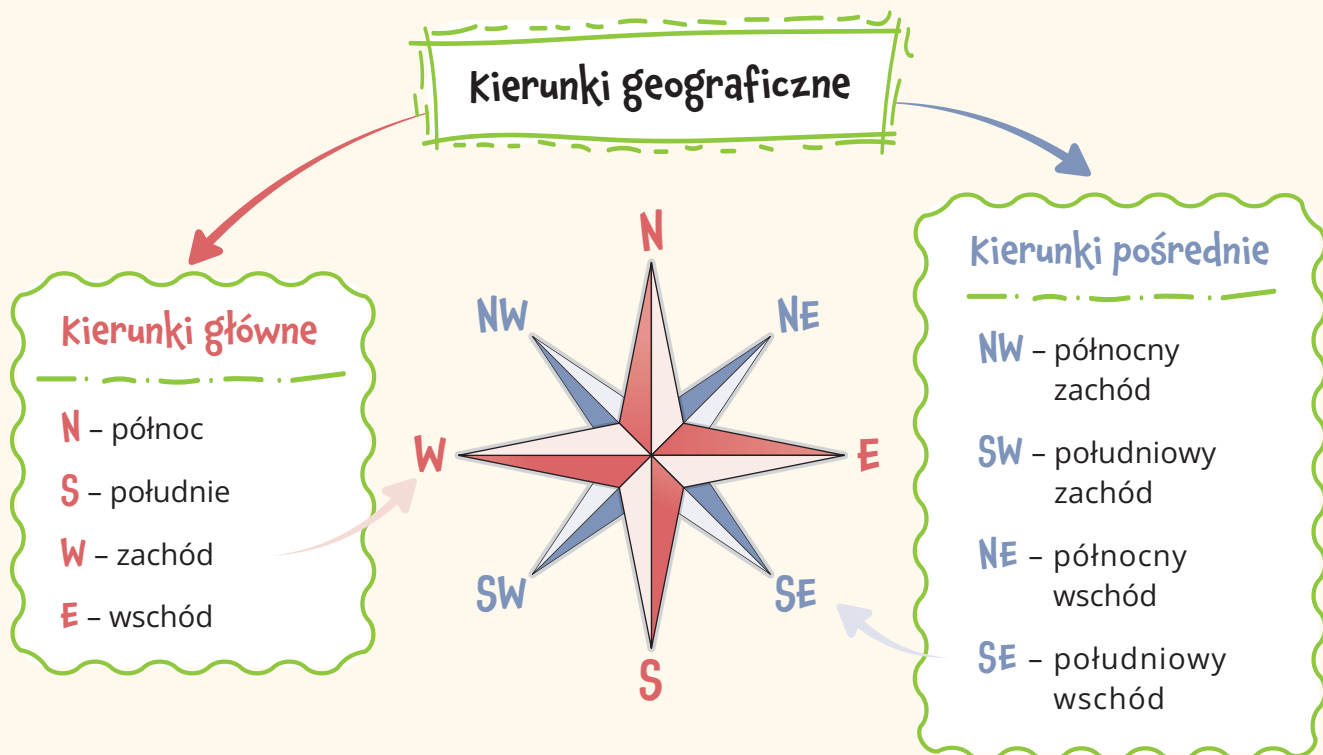


Są zbudowane z komórek.

Wykonują czynności życiowe, czyli procesy, dzięki którym żyją i funkcjonują w środowisku:

- | | |
|--------------------|----------------------|
| ▶ oddychanie, | ▶ wydalanie, |
| ▶ odżywianie, | ▶ ruch, |
| ▶ rozmnażanie, | ▶ reakcja na bodźce. |
| ▶ wzrost i rozwój, | |

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 lotnych
 język	smak	cząsteczki niektórych substancji

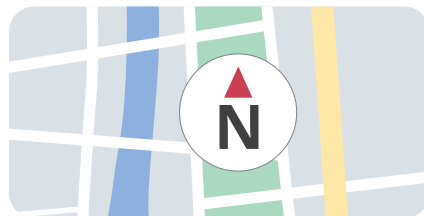


Jak wyznaczyć kierunki świata?

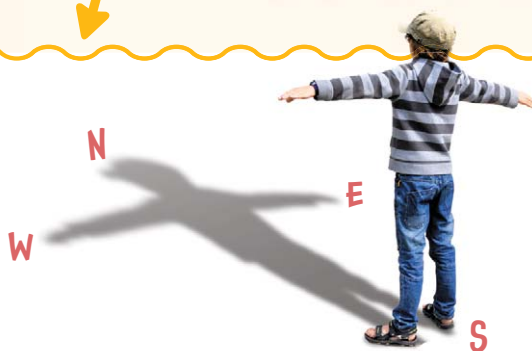
Za pomocą kompasu.



Z użyciem aplikacji w smartfonie.



Jeśli staniesz przodem do północy, to twoja prawa ręka wskaże wschód (E), lewa – zachód (W), a za twoimi plecami będzie południe (S).



Elementy mapy to

- ▶ tytuł,
- ▶ legenda,
- ▶ skala,
- ▶ treść mapy.



Północ na mapie może być zaznaczona

- ▶ strzałką,
- ▶ różą wiatrów,
- ▶ górną ramką mapy,
- ▶ ikoną na mapach cyfrowych.

Mapę przed użyciem trzeba zorientować, czyli ustawić tak, żeby kierunek północny na mapie był w jednej linii z kierunkiem północnym w terenie.

Doświadczenia

1. Sformułuj pytanie badawcze

- ▶ Dotyczy ono czegoś, co obserwujesz: jak, co, kiedy, kto, który, dlaczego lub gdzie?

3. Sprawdź swoją hipotezę, przeprowadzając doświadczenie

- ▶ Zaplanuj badanie. Upewnij się, że zmieniasz tylko jeden czynnik w próbie badawczej, zachowując jednocześnie wszystkie inne warunki.
- ▶ Pamiętaj o próbie kontrolnej i o kilkukrotnym powtórzeniu swojego badania, aby upewnić się, że pierwsze wyniki nie były przypadkowe.

5. Zweryfikuj hipotezę

Jeśli wyniki doświadczenia były zgodne z hipotezą, to została ona potwierdzona.

2. Postaw hipotezę

- ▶ To próba odpowiedzi na twoje pytanie z wyjaśnieniem, które można przetestować.

4. Przeanalizuj swoje wyniki i wyciągnij wniosek

- ▶ Przeanalizuj zebrane wyniki, aby sprawdzić, czy potwierdzają twoją hipotezę czy nie.

Hierarchiczna budowa organizmów

komórka



tkanka



narząd
lub organ



układ
narządów
lub system
organów



organizm



Bodziec

informacja odbierana przez organizm, np. światło, dźwięk, zapach, smak.

Doświadczenie

celowo przeprowadzane działanie, podczas którego sprawdzamy, czy przyjęta hipoteza jest prawdziwa.

Elementy antropogeniczne

wszystko, co stworzył człowiek lub co powstało w wyniku jego działalności.

Elementy nieożywione przyrody

elementy przyrody, które nie są organizmami, np. woda, powietrze.

Elementy ożywione przyrody

organizmy zamieszkujące środowisko.

Hipoteza

przewidywana odpowiedź na pytanie badawcze.

Kompas

urządzenie, które pozwala wyznaczyć kierunki geograficzne bez względu na pogodę i porę dnia.

Legenda

opis wszystkich użytych na mapie znaków umownych i symboli.

Mapa

obraz powierzchni Ziemi przedstawiony na płaskiej powierzchni w pomniejszeniu, czyli skali, za pomocą umownych znaków graficznych.

Mikroskop

urządzenie służące do obserwacji bardzo małych obiektów, niewidocznych gołym okiem, np. komórek lub drobnych organizmów.

Narządy zmysłów

narządy o złożonej budowie, które umożliwiają organizmowi odbieranie bodźców ze środowiska.

Obserwacja

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

Orientowanie mapy

takie jej ustawienie, aby kierunki świata na mapie pokrywały się z tymi samymi kierunkami w terenie.

Próba badawcza

zestaw doświadczalny, w którym zmieniamy badany czynnik.

Próba kontrolna

zestaw doświadczalny, w którym nie zmieniamy żadnego czynnika. Służy do porównania z nim wyników z próby badawczej.

Przyroda

wszystkie elementy otoczenia powstałe w sposób naturalny, bez udziału człowieka.

Pytanie badawcze

pytanie, jakie stawia sobie badacz na podstawie wykonanej obserwacji. Jest jednym z elementów doświadczenia.

Receptory

elementy występujące w organizmie, które odbierają bodźce ze środowiska.

Skala

element mapy, który informuje, ile razy zmniejszono wymiary przedstawionego na mapie obszaru.

Widnokrąg

widoczny z miejsca obserwacji fragment powierzchni Ziemi ograniczony linią widnokręgu.

Zmysł

zdolność organizmu do odbierania różnych bodźców.



Zadanie 1

Pogrupuj wymienione w ramce elementy na ożywione i nieożywione elementy przyrody oraz elementy antropogeniczne. Narysuj w zeszycie tabelę według wzoru i uzupełnij ją.

piasek • woda • sosna • most • powietrze • żubr • deszcz • muchomor
• autostrada • skała • grad • bakterie

ELEMENTY OŻYWIONE	ELEMENTY NIEOŻYWIONE	ELEMENTY ANTROPOGENICZNE

Zadanie 2

Zapisz w zeszycie dwa argumenty, które świadczą o tym, że samochód nie należy do świata organizmów, mimo że się porusza.

Zadanie 3

Połącz w pary przyrządy do obserwacji (A–D) z obiektami przyrodniczymi, które można obserwować za pomocą danego przyrządu (1–8). Do jednego przyrządu możesz dopasować więcej niż jeden obiekt obserwacji.

- | | | |
|---------------------|-----------------------|------------------------|
| A. mikroskop | 1. Księżyc | 5. dzięcioł |
| B. lupa | 2. stado saren | 6. liść dębu |
| C. lornetka | 3. komar | 7. bakterie |
| D. luneta | 4. Słońce | 8. głowa mrówki |

Zadanie 4

Wymień narządy zmysłów, które wykorzystujesz w trakcie wymienionych czynności.

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| A. Jedzenie zupy grzybowej. | D. Udział w lekcji przyrody. |
| B. Wybieranie nowych perfum. | E. Robienie kanapki. |
| C. Zakładanie butów. | F. Jazda na rowerze. |

Zadanie 5

Zapisz w zeszycie po dwa widoczne na zdjęciu elementy

- ▶ przyrody ożywionej,
- ▶ przyrody nieożywionej,
- ▶ antropogeniczne.



Zadanie 6

Określ, które zdania są prawdziwe. Popraw zdania zawierające błędy i zapisz je w zeszycie.

- A.** Skóra to narząd o podwójnej roli – umożliwia dotyk oraz utrzymanie równowagi.
- B.** Dla osób niewidomych słuch jest głównym sposobem poznawania świata.
- C.** Człowiek rozróżnia smaki: słodki, słony, kwaśny, gorzki i umami, czyli smak mięsny.
- D.** Oko odbiera światło.
- E.** Bodźce to elementy o prostej budowie, występujące w organizmie, które odbierają receptory ze środowiska.
- F.** Upośledzenie odczuwania smaku może być wywołane np. przez palenie papierosów.

Zadanie 7

Dopasuj do skrótów (A–D) nazwy odpowiednich kierunków geograficznych (1–8).

- | | | |
|--------------|-----------------------------|-----------------------------|
| A. N | 1. południe | 5. wschód |
| B. SE | 2. północny zachód | 6. południowy wschód |
| C. NW | 3. północ | 7. zachód |
| D. W | 4. południowy zachód | 8. północny wschód |

Zadanie 8

Oceń prawdziwość każdego zdania. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Kompas pozwala wyznaczyć kierunki geograficzne bez względu na pogodę.	P	F
2.	Kierunki świata są wyznaczane tylko na mapach cyfrowych.	P	F
3.	Aby kompas działał poprawnie, powinien być używany z dala od magnesów i przedmiotów ze stali.	P	F
4.	Północ na mapach cyfrowych jest oznaczana ikoną z literą W.	P	F

Zadanie 9

Podaj przykład sytuacji, w której kompas tradycyjny może być zawodny i wskazywać błędny kierunek. Wyjaśnij, czego należy unikać podczas korzystania z kompasu.

Zadanie 10

Przeczytaj opis doświadczenia i wykonaj polecenie.

Przygotowano dwie identyczne doniczki z taką samą ilością ziemi i wysiano w nich po tyle samo nasion rzeżuchy. Obie doniczki trzymano w tej samej temperaturze i podlewano taką samą ilością wody. Różniły się one tylko jednym czynnikiem: dostępem do światła.

Pierwszą doniczkę postawiono na słonecznym parapecie okiennym, gdzie miała stały dostęp do światła dziennego. Drugą doniczkę umieszczono wewnątrz ciemnej szafki, do której nie docierały promienie słoneczne. Po upływie tygodnia dokonano obserwacji. Rzeżucha na parapecie była niska, gęsta i miała intensywnie zielony kolor. Rośliny znajdujące się w szafce stały się nienaturalnie wysokie, bardzo wiotkie i miały bladożółty kolor.

Zapisz w zeszycie poniższe elementy tego doświadczenia.

- A. pytanie badawcze
- B. hipotezę
- C. próbę kontrolną i badawczą
- D. proponowany sposób dokumentacji wyników
- E. wniosek z tego doświadczenia

Zadanie 11

Wyjaśnij, jaka jest różnica między pytaniem badawczym a hipotezą. Zapisz w zeszycie przykładowe pytanie badawcze i hipotezę do dowolnego doświadczenia.

Zadanie 12

Zapisz w zeszycie tylko te obiekty spośród wymienionych w ramce, które można obserwować pod mikroskopem.

owoc jabłoni ● komórki skórki cebuli ● ludzki włos ● komórki krwi
● nasiona fasoli ● pantofelek ● ziarna piasku

DZIAŁ



Na lądzie

O czym to będzie?

Różnorodność
organizmów

Skały i gleba



Sposoby
odżywiania się



1. Z czego jest zbudowana powierzchnia Ziemi?



Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, z czego zbudowane są skały i jakie ich rodzaje wyróżniamy;
- ▶ nauczysz się rozpoznawać i opisywać właściwości skał;
- ▶ porównasz obserwowaną skałę z innymi skałami występującymi w Polsce;
- ▶ dowiesz się, jak powstaje gleba i porównasz jej właściwości z ziemią ogrodową.

Do dzieła!

Gdzie
to się
przyda?



Zajęcia
terenowe



Wędrówki
po górach



Obserwacje
krajobrazu

Powierzchnia Ziemi i jej budowa

Ziemia składa się z wielu warstw. Powierzchnia, po której chodzisz, to **skorupa ziemska** – twarda, skalna powłoka naszej planety. Wchodzi ona w skład **litosfery**, którą tworzą skały i minerały.

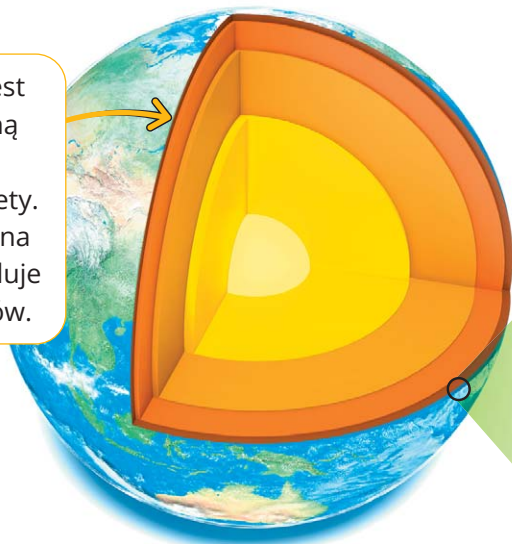
Na powierzchni litosfery znajdują się elementy przyrody: **gleba, roślinność, woda** (tworząca oceany, morza i jeziora), a także **elementy stworzone przez człowieka**, takie jak budynki czy drogi.



Litosfera

to zewnętrzna warstwa
Ziemi zbudowana ze skał.

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



Na powierzchni Ziemi można spotkać
np. skały, glebę i roślinność.



▲ Ziemia jest zbudowana z różnych warstw.

Skały i minerały

Z pewnością twoją uwagę przyciągnęły kamienie leżące przy drodze, w lesie lub na plaży. Czasem są gładkie i zaokrąglone (np. te, które zostały wygładzone przez wodę), a czasem ich kształt jest nieregularny, a krawędzie ostro zakończone. Są to **fragmenty skał**, które odłamały się od większych bloków skalnych.

Skały nie są jednakowe. Każda składa się z mniejszych ziarenek, które nazywamy **minerałami**. Minerały to naturalne substancje powstałe w przyrodzie. Różnią się barwą, połyskiem, twardością i kształtem. Niektóre błyszczą jak szkło, inne są matowe lub mają ciekawe kolory.

Na Ziemi występuje bardzo wiele minerałów. Niektóre są rzadkie i wyjątkowo piękne. To kamienie szlachetne, takie jak diament, rubin czy szmaragd. Po odpowiednim oszlifowaniu i wypolerowaniu używa się ich do wyrobu biżuterii.



Skala

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



▲ Diament

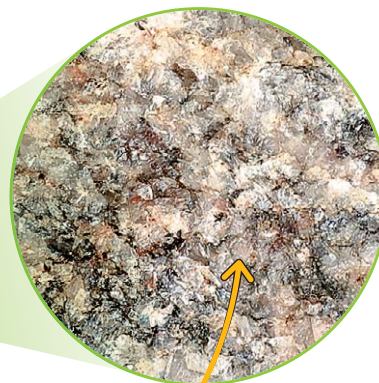
▲ Rubin

▲ Szmaragd

Inne minerały spotykamy znacznie częściej. Są wśród nich **minerały skałotwórcze**, z których powstała większość skał na Ziemi.



▲ W granicie można dostrzec minerały, z których składa się ta skała.



Widoczne małe ziarenka to minerały skałotwórcze.

Właściwości i rodzaje skał

Każda skała ma charakterystyczne cechy, dzięki którym można ją rozpoznać. Obserwując skałę, warto zwrócić uwagę na:

- ▶ barwę – jaki kolor ma skała, czy jest ona jednolita czy wielokolorowa;
- ▶ połysk – czy skała się błyszczy, czy jest matowa;
- ▶ spójność – czy skała łatwo się kruszy, czy jest twarda;
- ▶ twardość – czy da się ją zarysować paznokciem lub igłą;
- ▶ odporność na wodę – jak zachowuje się po polaniu wodą.

Różnice we właściwościach skał sprawiają, że mają one różne zastosowania. Skały powstają w odmienny sposób i różnią się budową. Biorąc pod uwagę ich spójność, możemy je podzielić na trzy grupy.

Podział skał ze względu na trwałość połączenia minerałów

Skały lite

Minerały są ze sobą bardzo mocno połączone, żeby je skruszyć, trzeba użyć narzędzi.



Skały zwięzłe

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



Skały luźne (sypkie)

Minerały nie są ze sobą połączone, a poszczególne ziarna można przesypać między palcami.



Zaskocz wiedzę

Zdarza się, że zwykła skała, która nie wygląda ciekawie na zewnątrz, ukrywa w środku prawdziwy skarb. We wnętrzu niektórych skał mogły powstać puste przestrzenie, które z czasem wypełniły się minerałami. Takie przestrzenie to geody. Na zewnątrz skała wygląda zwyczajnie, ale po rozłupaniu ukazuje wewnątrz pełne błyszczących kryształów.



▲ Geoda z kryształami ametystu

Powstawanie skał

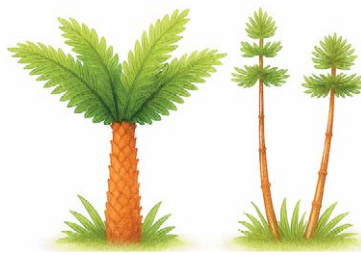
Skały, które widzisz na co dzień, powstały w różnych okresach dziejów naszej planety, na skutek działania rozmaitych procesów zachodzących w przyrodzie.

Wyobraź sobie, że przenosisz się w czasie o miliony lat. Tereny dzisiejszej Polski wyglądają zupełnie inaczej. Nie ma miast, dróg ani ludzi. Jest tylko przyroda i towarzyszące jej zjawiska, które kształtują naszą planetę.

- 1.** Głęboko pod powierzchnią Ziemi panuje bardzo wysoka temperatura. Tak wysoka, że skały roztopiają się i zamieniają w płynną masę, czyli magmę. Czasem magma wydostaje się na powierzchnię jako lava. Stygąca magma i lava zamieniają się w twarde skały – **granit** i **bazalt**. Są to **skały magmowe**.



- 3.** Przed pojawieniem się dinozaurów klimat jest bardzo ciepły i wilgotny. Część obszaru dzisiejszej Polski porastają ogromne paprocie i skrzypy. Szczątki obumarłych roślin rozkładają się i tworzą grube warstwy, które pod wpływem nacisku kolejnych warstw z biegiem lat zamieniają się w **węgiel kamienny**. Jest to **skała osadowa**.



Czas

- 2.** Miliony lat później morze pokrywa duże obszary dzisiejszej Polski. Na jego dnie osiadają szczątki organizmów – muszle i szkielety. Z biegiem czasu tworzą warstwy, które pod naciskiem stopniowo twardnieją i przekształcają się w **wapień**. Jest to **skała osadowa**.



- 4.** Klimat się ochłodził. Ogromna warstwa lodu przykrywa dużą część obszaru Polski. Masy lodu przesuwają się powoli, ścierając i krusząc skały, które napotykają po drodze. Topniejący lód pozostawia po sobie warstwę **gliny**, **piasku** i **żwiru**. Są to **skały osadowe**.



Skały występujące w Polsce

W poszczególnych regionach Polski można spotkać skały, które różnią się wyglądem i właściwościami, ponieważ powstawały z różnych materiałów i w odmiennych warunkach. Najwięcej rodzajów skał można spotkać w górach i na wyżynach.

Granit

- ▶ **Rodzaj:** skała lita, magmowa.
- ▶ **Właściwości:** szara lub różowa, twarda, odporna na wodę i ścieranie; zawiera błyszczące minerały.
- ▶ **Występowanie w Polsce:** góry (Sudety, Tatry).



Wapień

- ▶ **Rodzaj:** skała lita, osadowa.
- ▶ **Właściwości:** jasna, biała lub szara, dość miękka, mało odporna na wodę, może się rozpuszczać.
- ▶ **Występowanie w Polsce:** południowa Polska (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska, Góry Świętokrzyskie).



Węgiel kamienny

- ▶ **Rodzaj:** skała zwięzła, osadowa pochodzenia roślinnego.
- ▶ **Właściwości:** czarna, krucha, palna, nieprzepuszczalna dla wody.
- ▶ **Występowanie w Polsce:** południowa Polska (Górny Śląsk, Zagłębie Lubelskie).



Less

- ▶ **Rodzaj:** skała zwięzła, osadowa.
- ▶ **Właściwości:** żółtawa lub jasnobrunatna, bardzo drobna, jak pył, miękka, krucha, sucha, łatwo nasiąka wodą i wtedy się osuwa.
- ▶ **Występowanie w Polsce:** południowo-wschodnia Polska (Wyżyna Lubelska, okolice Sandomierza).



Piasek

- ▶ **Rodzaj:** skała luźna, osadowa.
- ▶ **Właściwości:** żółty lub szary, sypki, miękki, łatwo przepuszcza wodę.
- ▶ **Występowanie w Polsce:** cała Polska, głównie niziny i doliny rzek.



Glina

- ▶ **Rodzaj:** skała zwięzła, osadowa.
- ▶ **Właściwości:** brunatna lub czerwonawa, miękka, plastyczna po zwilżeniu, nieprzepuszczalna dla wody.
- ▶ **Występowanie w Polsce:** środkowa Polska, obszary nizin.



Torf

- ▶ **Rodzaj:** skała luźna, osadowa pochodzenia roślinnego.
- ▶ **Właściwości:** ciemnobrunatny lub czarny, lekki, miękki, chłonie wodę.
- ▶ **Występowanie w Polsce:** niziny, tereny podmokłe i bagienne.



Zastosowanie skał w życiu człowieka

Skały są niemal wszędzie wokół nas. Są wykorzystywane do produkcji różnych przedmiotów.

- ▶ Z gliny są wyrabiane cegły i naczynia.
- ▶ Piasek jest potrzebny do produkcji szkła i betonu.
- ▶ Z wapienia jest produkowany cement.
- ▶ Z granitu wytwarza się pomniki, nagrobki i krawężniki.
- ▶ Ze spalania węgla i torfu powstaje energia, np. ciepło.
- ▶ Węgiel jest wykorzystywany w filtrach do wody.

Bez skał nie byłoby domów, dróg, prądu, a nawet wielu przedmiotów codziennego użytku.

Pomyśl i odpowiedz

- ▶ Czy wiesz, z jakich materiałów jest zbudowany twój dom?
- ▶ Z jakiego materiału wykonano chodnik, po którym codziennie idziesz do szkoły?

Gleba – życie zaczyna się na skale

Przeważnie skały, które budują powierzchnię Ziemi, są przykryte warstwą **gleby**. To właśnie na niej rosną rośliny i żyją zwierzęta. Gleba **nie jest skałą**. Powstaje w wyniku długotrwałego i powolnego przekształcania się skał oraz ze szczątków organizmów.

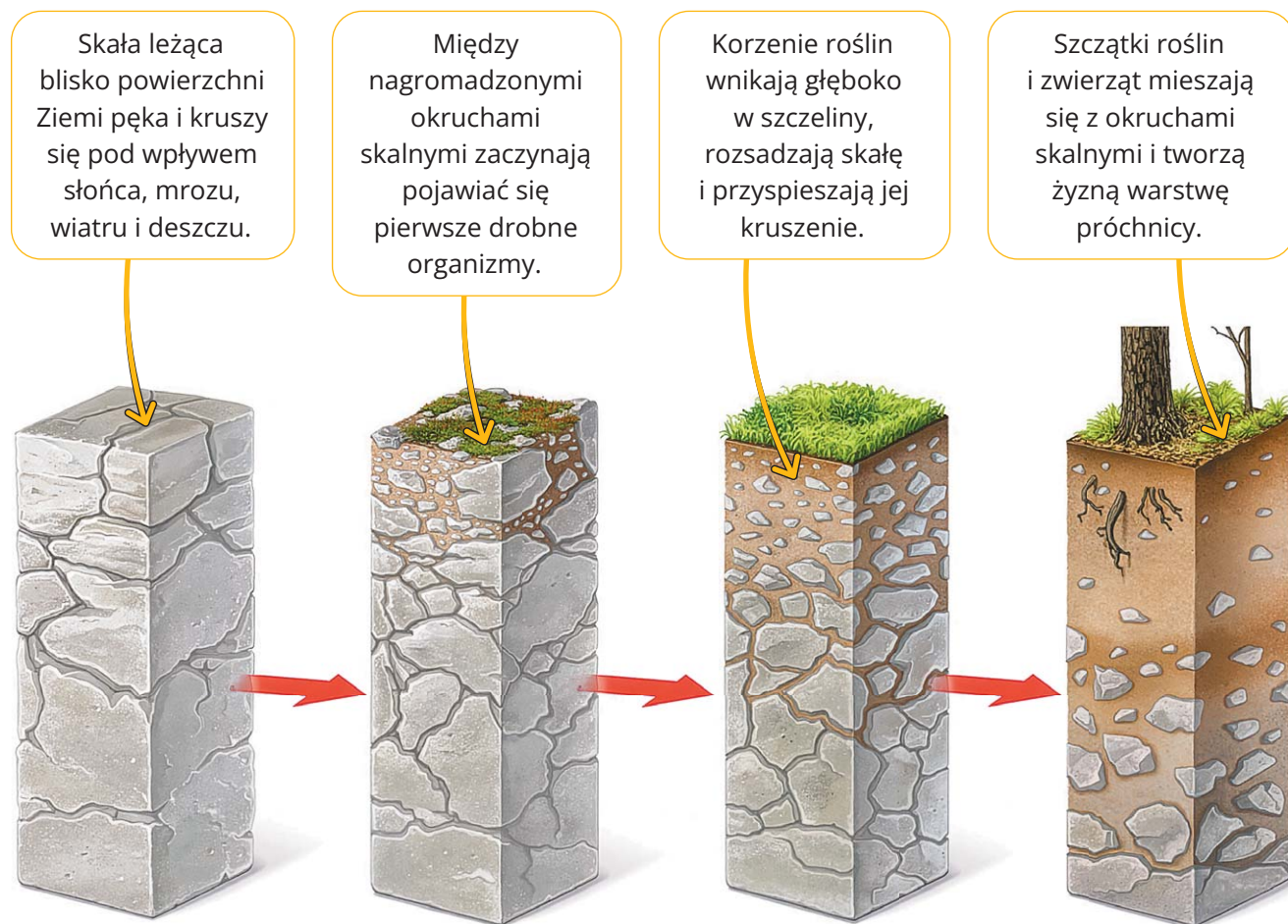
Skały leżące blisko powierzchni Ziemi pękają i kruszą się pod wpływem wiatru, deszczu, mrozu oraz słońca. Korzenie roślin wnikają w szczeliny skał, rozsadzają je i przyspieszają ten proces.

Powstające okruchy łączą się ze szczątkami roślin oraz zwierząt i tworzą glebę. W ten sposób powstaje próchnica – warstwa gleby bogata w substancje odżywcze. Im większa zawartość próchnicy w glebie, tym gleba jest bardziej przydatna do uprawy roślin. Mówimy, że jest żyzna. Proces ten trwa bardzo długo. Do wytworzenia 1 cm gleby w warunkach naturalnych potrzeba 100–500 lat.



Gleba

to warstwa składająca się z okruchów skał, powietrza, wody, obumarłych szczątków organizmów, a także żywych roślin, zwierząt i grzybów.



▲ Proces powstawania gleby



Działaj, badaj, obserwuj

1



25 MIN

Skały różnią się od siebie wieloma cechami. W tym doświadczeniu zbadasz właściwości kilku wybranych skał, takie jak barwa, twardość, spistość oraz reakcja na wodę.

Przygotuj

Kilka różnych okruchów skalnych (np. granit, piaskowiec, wapień, glina), lupę, miseczkę z wodą lub zakraplacz, metalowy gwóźdź lub monetę.

Wykonaj

- ▶ Obejrzyj dokładnie każdy okaz gołym okiem, a następnie przez lupę. Określ barwę skały i sprawdź, czy ma połysk (czy błyszczy w świetle).
- ▶ Sprawdź spistość skały. Spróbuj delikatnie potrząść jej powierzchnię palcem. Oceń, czy skała jest lita i twarda, czy może jest krucha i łatwo się osypuje.
- ▶ Zbadaj twardość skały. Spróbuj zarysować jej powierzchnię najpierw paznokciem, a następnie metalowym przedmiotem (gwóździem lub monetą). Obserwuj, czy powstaje ślad.
- ▶ Zwilż powierzchnię skały kilkoma kroplami wody. Obserwuj, czy po zmoczeniu zmienia się jej barwa.
- ▶ Zanonotuj wszystkie swoje obserwacje w zeszycie.



Zastanów się

- ▶ Która z badanych skał była najtwardsza, a którą najłatwiej było skruszyć?
- ▶ Czy woda zmieniła wygląd lub właściwości którejś ze skał?
- ▶ Na podstawie obserwacji spróbuj podzielić skały na dwie grupy: skały lite i skały zwięzłe.

2

10 MIN

W tym doświadczeniu porównasz właściwości fizyczne piasku i torfu, aby zrozumieć, czym się różnią i z czego są zbudowane.

Przygotuj

Piasek, torf, dwa małe naczynia (np. słoiki lub zlewki), wodę, patyczek do mieszania, lupę.

Wykonaj

- ▶ Połóż obok siebie próbki piasku i torfu. Dokładnie obejrzyj je gołym okiem, następnie użyj lupy. Zanonotuj wygląd każdej próbki: określ barwę, zwróć uwagę na kształt składników (czy są to ziarenka, czy włókna roślinne).

- ▶ Wsyp po jednej łyżeczce piasku i torfu do osobnych naczyń. Powoli dolewaj po kilka łyżeczek wody. Obserwuj, co się dzieje. Czy woda szybko wnika w próbkę, czy zostaje na powierzchni? Czy zmienia się wygląd skały?

Zastanów się

- ▶ Na podstawie wyglądu określ, z czego jest zbudowany piasek, a z czego torf?
- ▶ Która z badanych skał jest bardziej chłonna? Jak sądzisz dlaczego?
- ▶ Dlaczego piasek i torf tak bardzo się od siebie różnią?



30 MIN

Jakie właściwości ma gleba z naszej okolicy i czym różni się od ziemi ogrodowej?

Przygotuj

Łopatkę lub łyżkę, 2 kubki lub słoiki, wodę, białą kartkę, lupę, patyczek lub łyżeczkę do mieszania.

Wykonaj

- ▶ Pobierz próbkę gleby z okolicy szkoły. Wsyp ją do kubka i podpisz „Próbka A – gleba z okolicy”. Do drugiego kubka wsyp ziemię ogrodową z worka. Podpisz „Próbka B – ziemia ogrodowa”.
- ▶ **Zbadaj barwę i poziom próchniczny.** Wsyp odrobinę próbki A na białą kartkę i obejrzyj:
 - ▶ jaką ma barwę (jest jasna czy ciemna),
 - ▶ czy są widoczne resztki roślin, korzenie, drobne gałązki.
- ▶ W ten sam sposób zbadaj próbkę B i porównaj wyniki. Zanotuj swoje obserwacje.
- ▶ **Zbadaj wielkość ziaren.** Weź trochę próbki A w palce, delikatnie rozetrzyj. Sprawdź:
 - ▶ jaki jest rozmiar ziaren gleby – czy są drobne jak piasek, czy większe,
 - ▶ czy gleba się klei (jest gliniasta), czy się rozsypuje.
- ▶ W ten sam sposób zbadaj próbkę B i porównaj wyniki. Zanotuj swoje obserwacje.
- ▶ **Zbadaj obecność organizmów.** Obejrzyj próbkę A gołym okiem i przez lupę.
 - ▶ Określ, czy są widoczne korzenie, resztki liści, małe organizmy.
- ▶ W ten sam sposób zbadaj próbkę B i porównaj wyniki. Zanotuj swoje obserwacje.
- ▶ **Zbadaj zachowanie w wodzie.** Do małego kubka wsyp łyżeczkę próbki A, dolej trochę wody, zamieszaj patyczkiem i odstaw na kilka minut. Obserwuj:
 - ▶ czy większe ziarenka szybko opadają na dno,
 - ▶ czy woda nad nimi jest bardzo zabrudzona (zawiera drobne cząstki i próchnicę).
- ▶ W ten sam sposób zbadaj próbkę B i porównaj wyniki. Zanotuj swoje obserwacje.

Zastanów się

- ▶ Która gleba jest ciemniejsza i bardziej próchniczna?
- ▶ Która gleba jest bardziej pulchna i grudkowata, a która bardziej zbita?
- ▶ Która według ciebie jest bardziej przydatna do uprawy roślin. Uzasadnij odpowiedź.



Zapamiętaj, to ważne!

Są zbudowane z minerałów, czyli naturalnych składników o różnych barwach, połysku i twardości.

W Polsce występują m.in.:

- ▶ granit,
- ▶ wapień,
- ▶ węgiel,
- ▶ glina,
- ▶ piasek,
- ▶ torf,
- ▶ less.

Skały

Różnią się właściwościami:

- ▶ barwą,
- ▶ twardością,
- ▶ spójnością,
- ▶ odpornością na wodę.

Dlatego mają różne zastosowania.

Ze względu na trwałość połączenia minerałów dzielą się na trzy grupy.

lite

zwięzłe

luźne

Znaczenie skał

W wyniku kruszenia się skał oraz dzięki szczątkom organizmów tworzących próchnicę powstaje gleba.

Skały są niezbędne w życiu człowieka – z nich powstają budynki, drogi, energia i przedmioty codziennego użytku.

Sprawdź się!

1. Wyjaśnij, z czego są zbudowane skały.

2. Podaj, które właściwości skały należy zbadać, aby określić rodzaj skały.

3. Porównaj skałę litą, zwięzłą i luźną. Podaj po dwie różnice między nimi.

4. Opisz, jak powstały: wapień, węgiel i granit.

2. Jakie organizmy mogę spotkać w mojej okolicy?



Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, czym są królestwa organizmów;
- ▶ nauczysz się odróżniać rośliny zarodnikowe od nasiennych;
- ▶ nauczysz się odróżniać zwierzęta bezkręgowce od kręgowych.

Do dzieła!

Gdzie to się przyda?



Obserwacje przyrodnicze w terenie



Wycieczki przyrodnicze

Królestwa organizmów

Przyrodę ożywioną tworzą organizmy, które zamieszkują różnorodne środowiska – przede wszystkim ląd oraz wodę. Organizmy wykazujące pokrewieństwo i wspólne cechy budowy są porządkowane przez badaczy w grupy. Grupa organizmów o podobnej budowie, które mogą się rozmnażać i wydawać na świat płodne potomstwo, to gatunek.

Do tej pory naukowcy opisali prawie 2 miliony różnych gatunków. Każdy z nich ma unikalną nazwę gatunkową. Nazwa ta składa się zawsze z dwóch członów, np.: sosna zwyczajna, mniszek lekarski czy wiewiórka pospolita.

Najwyższą grupą organizmów jest królestwo. Organizmy dzielą się na pięć głównych królestw: bakterie, protisty, grzyby, rośliny oraz zwierzęta.

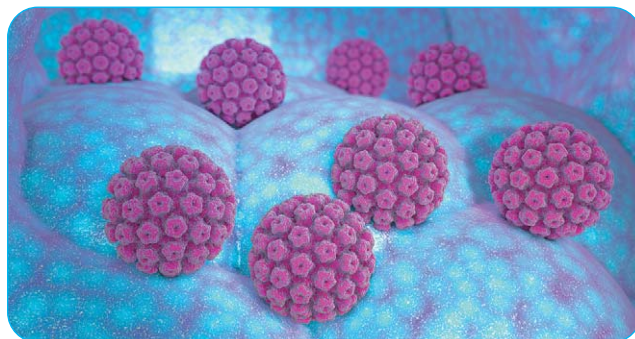
Pomyśl i odpowiedz

- ▶ Czy liczba odkrytych gatunków jest stała?

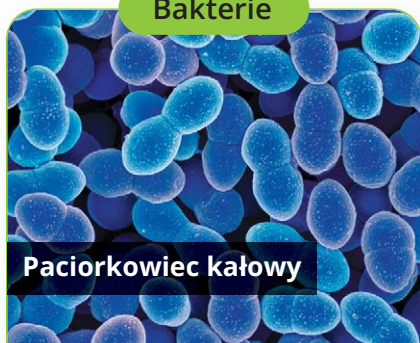
Zaskocz wiedzę

Wirusy nie są zaliczane do organizmów, ponieważ:

- ▶ nie mają budowy komórkowej;
 - ▶ nie wykazują żadnych czynności życiowych.
- ▶ Wirus brodawczaka ludzkiego (HPV), który wywołuje szereg chorób u człowieka.



Bakterie



Paciorkowiec kałowy

Bakterie to najmniejsze i najprostsze organizmy żyjące na Ziemi. Są tak małe, że można je dostrzec jedynie pod mikroskopem. Można je spotkać niemal wszędzie: w glebie, wodzie, powietrzu, na przedmiotach, a także wewnątrz ciał innych organizmów.

Protisty



Pantofelek ogoniasty

Protisty to grupa bardzo różnorodnych organizmów. Są wśród nich takie, które mają cechy zbliżone do zwierząt, oraz takie, które wykazują cechy roślin. Żyją głównie w środowisku wodnym, np. w morzach i jeziorach, a nawet w wilgotnej glebie czy kropli rosy.

Grzyby



Smardz jadalny

Grzyby przez wieki były mylone z roślinami, ponieważ nie poruszają się i rosną w ziemi. Są to jednak zupełnie inne organizmy. Najczęściej występują w lasach i miejscach wilgotnych. Niektóre gatunki żyją na psującej się żywności (np. pleśń).

Królestwa organizmów

Rośliny



Knieć błotna

Rośliny są zazwyczaj zielone i nie mają zdolności aktywnego przemieszczania się z miejsca na miejsce. Rosną niemal wszędzie na lądach, a także w wodach, gdzie dociera światło. Rośliny produkują tlen niezbędny do życia większości organizmów.

Zwierzęta

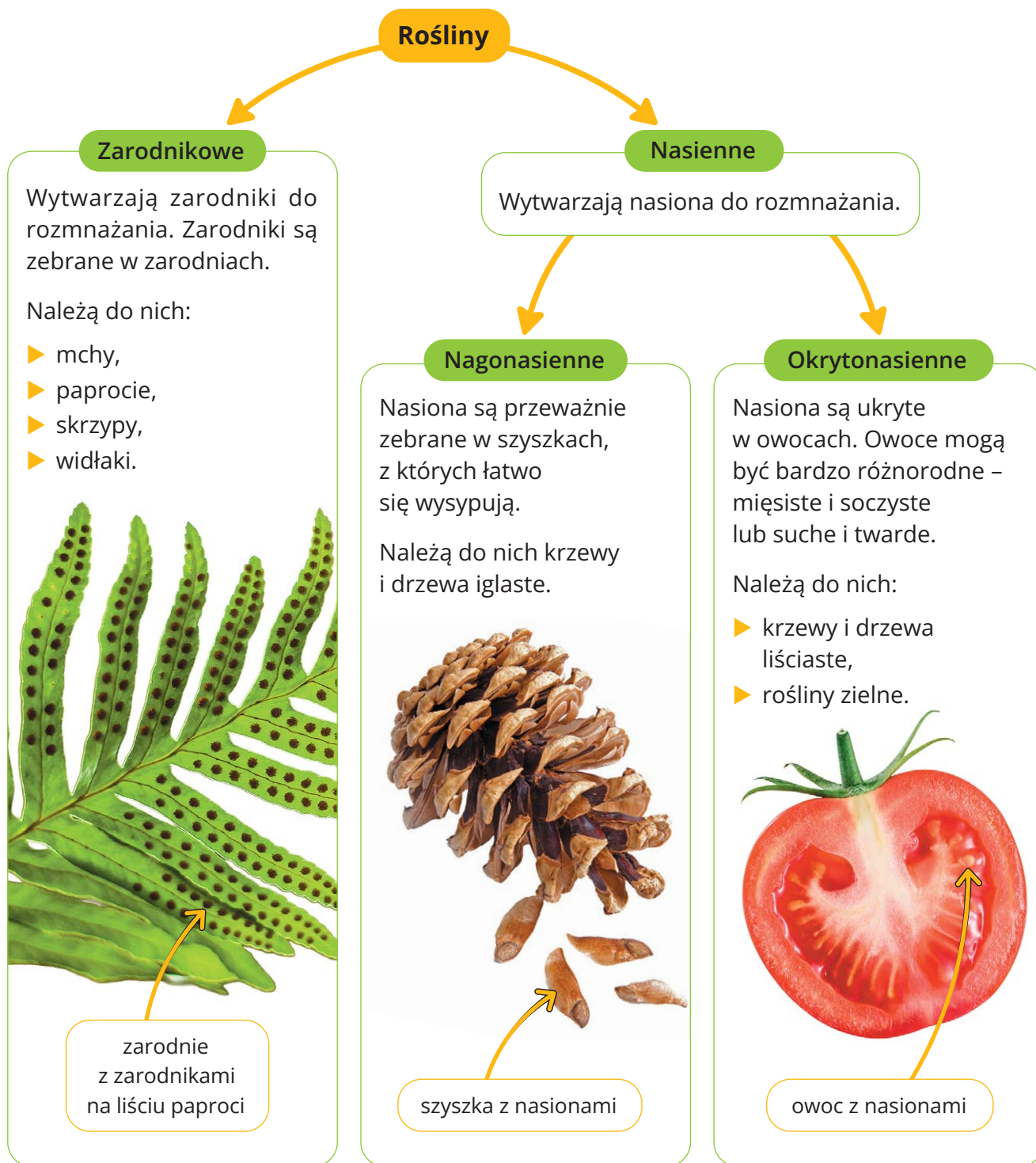


Lis rudy

Zwierzęta są bardzo różnorodną grupą organizmów. Większość z nich potrafi się aktywnie poruszać, co pozwala im zdobywać pokarm i uciekać przed niebezpieczeństwem. Zamieszkują całą kulę ziemską – od mroźnej Antarktydy po gorące pustynie i głębiny oceanów.

Różnorodność roślin

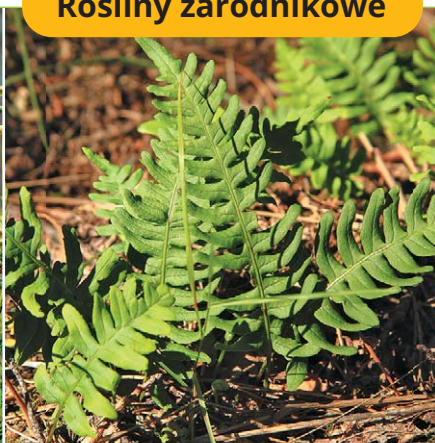
Podczas spacerów najłatwiej jest dostrzec rośliny, zwierzęta i grzyby, ponieważ są to organizmy o rozmiarach łatwych do zaobserwowania. Można zauważyć, że poszczególne gatunki z tych grup różnią się wieloma cechami. Dlatego rośliny zostały podzielone na **dwie główne grupy** – **rośliny zarodnikowe** i **rośliny nasienne**.



Rośliny zarodnikowe



Płonnik pospolity

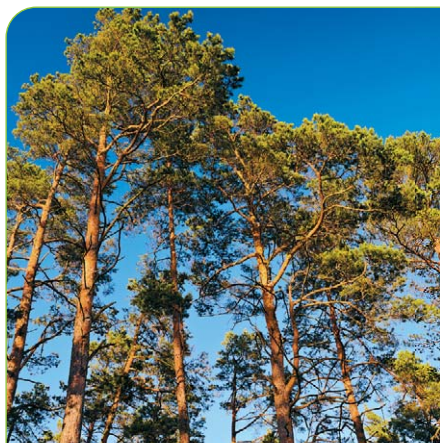


Paprotka zwyczajna



Skrzyp polny

Rośliny nagonasienne



Sosna zwyczajna

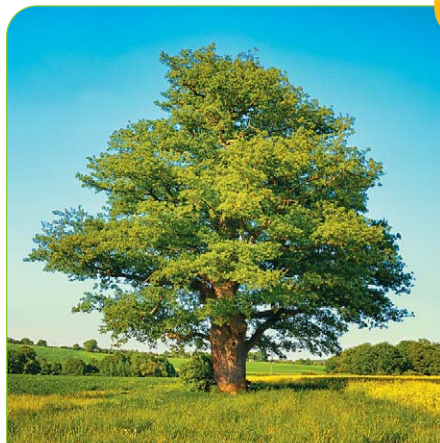


Świerk pospolity

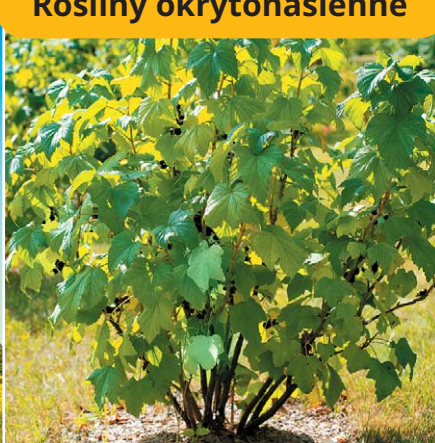


Cis pospolity

Rośliny okrytonasienne



Dąb szypułkowy



Porzeczka czarna



Koniczyna łąkowa

Różnorodność zwierząt

Zwierzęta, podobnie jak rośliny, również zostały podzielone na grupy w zależności od pokrewieństwa i cech budowy.

Zwierzęta

Bezkręgowce

Nie mają kręgosłupa. Niektóre mają szkielet zewnętrzny.

Należą do nich m.in.:

- ▶ płazińce, np. tasiemiec uzbrojony,
- ▶ nicienie, np. owsik ludzki,
- ▶ skorupiaki, np. rak szlachetny,
- ▶ owady, np. biedronka siedmiokropka,
- ▶ pająki, np. krzyżak ogrodowy,
- ▶ mięczaki, np. ślimak winniczek.



Rak szlachetny ma szkielet zewnętrzny w postaci twardego pancerza.

Kręgowce

Mają kręgosłup, który jest częścią szkieletu wewnętrznego.

Należą do nich:

- ▶ ryby, np. okoń pospolity,
- ▶ płazy, np. ropucha szara,
- ▶ gady, np. żmija zygzakowata,
- ▶ ptaki, np. dzięcioł duży,
- ▶ ssaki, np. kuna leśna.



Kuna leśna ma szkielet wewnętrzny, który jest podporą dla mięśni i umożliwia wykonywanie złożonych ruchów, takich jak bieganie i wspinanie się.

Pomyśl i odpowiedz

- ▶ Zastanów się, które zwierzęta częściej widzisz podczas spacerów albo drogi do szkoły – kręgowce czy bezkręgowce. Jak myślisz dlaczego?

Zwierzęta bezkręgowce



Krzyżak ogrodowy



Ślimak winniczek



Pijawka lekarska



Pszczoła miodna



Rusałka admirał



Rozwielitka pchłowata



Dżdżownica ziemna



Stonoga murowa

Zwierzęta kręgowce



Okoń pospolity



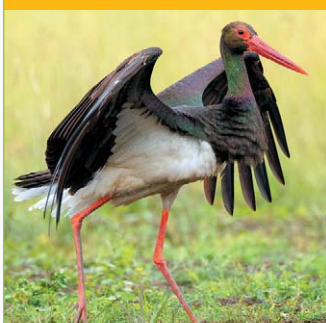
Ropucha szara



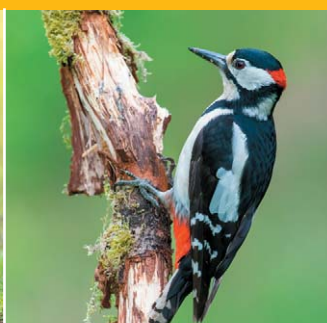
Zaskroniec zwyczajny



Żółw błotny



Bocian czarny



Dzięcioł duży



Ryś euroazjatycki



Wiewiórka pospolita

Nazwy organizmów

Nazwa każdego gatunku, czyli **nazwa gatunkowa**, składa się zawsze z dwóch członów, np.: bocian czarny, mniszek lekarski.

- ▶ Pierwszy człon to **nazwa rodzajowa**, u blisko spokrewnionych gatunków często jest taka sama.
- ▶ Drugi człon określa przynależność do konkretnego gatunku.

Bocian czarny i bocian biały są ze sobą blisko spokrewnione, dlatego mają taką samą nazwę rodzajową – *bocian*. Różnią się natomiast drugim członem nazwy.



▶ Bocian czarny

◀ Bocian biały

Jak rozpoznawać organizmy w terenie?

Aby ustalić, jak nazywa się spotkany w przyrodzie organizm, można skorzystać z różnych źródeł informacji i narzędzi.

- ▶ **Aplikacje mobilne** – najczęściej wykorzystują fotografię do rozpoznawania organizmu.
- ▶ **Klucze do oznaczania** – książki lub aplikacje oparte na systemie pytań o cechy organizmu. Odpowiedź na kolejne pytania prowadzi do ustalenia nazwy gatunku.
- ▶ **Atlasy ze zdjęciami lub rysunkami** – umożliwiają rozpoznanie organizmu poprzez porównanie go z ilustracjami.
- ▶ **Aparat w telefonie i przeglądarka internetowa** – pozwalają na wyszukiwanie obrazem lub opisem.

Każdy z tych sposobów ma swoje mocne i słabe strony. Osoby zajmujące się zawodowo przyrodą, np. biolodzy, ekolodzy czy leśnicy, zazwyczaj sięgają po klucze do oznaczania. Posługiwanie się nimi często wymaga dużej wiedzy o szczegółach budowy różnych organizmów.



Działaj, badaj, obserwuj

1

45 MIN

W tym zadaniu spróbujesz określić, do jakich grup należą spotkane na spacerze rośliny i zwierzęta.

Przygotuj

Aparat lub telefon do wykonywania zdjęć, klucze do oznaczania roślin i zwierząt, atlasy przyrodnicze, podręcznik.

Wykonaj

- ▶ Odszukaj i oznacz, korzystając z kluczy i atlasów, jednego lub więcej przedstawicieli organizmów z wymienionych grup. Zanotuj swoje obserwacje w tabeli przerysowanej do zeszytu.



OBSERWOWANA GRUPA ORGANIZMÓW	NAZWY SPOTKANYCH ORGANIZMÓW	LICZBA SPOTKANYCH OSOBNIKÓW
ROŚLINY NASIENNE		
ROŚLINY ZARODNIKOWE		
ZWIERZĘTA KRĘGOWE		
ZWIERZĘTA BEZKRĘGOWE		
GRZYBY		

Zastanów się

- ▶ Podaj, z której grupy organizmy były najliczniejsze. Wyjaśnij, jaka może być tego przyczyna?
- ▶ Zastanów się, czy na obserwowanym terenie występują bakterie.
- ▶ Oceń, czy pora dnia i pora roku mogą mieć wpływ na liczbę zaobserwowanych osobników poszczególnych gatunków.

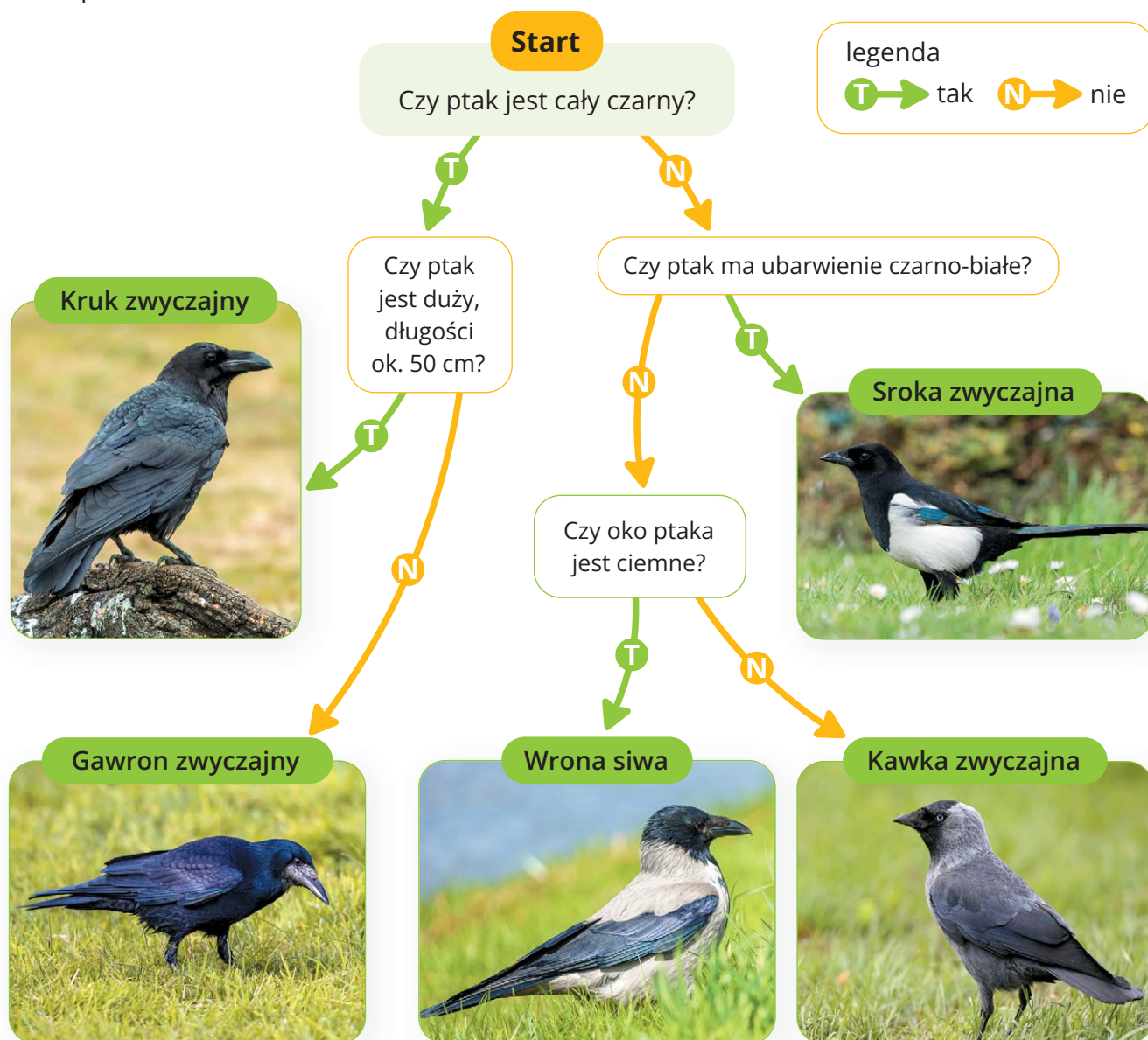
W tym zadaniu spróbujesz rozpoznać przedstawicieli ptaków krukowatych, przy pomocy uproszczonego klucza.

Przygotuj

Podręcznik, aparat lub telefon do wykonywania zdjęć.

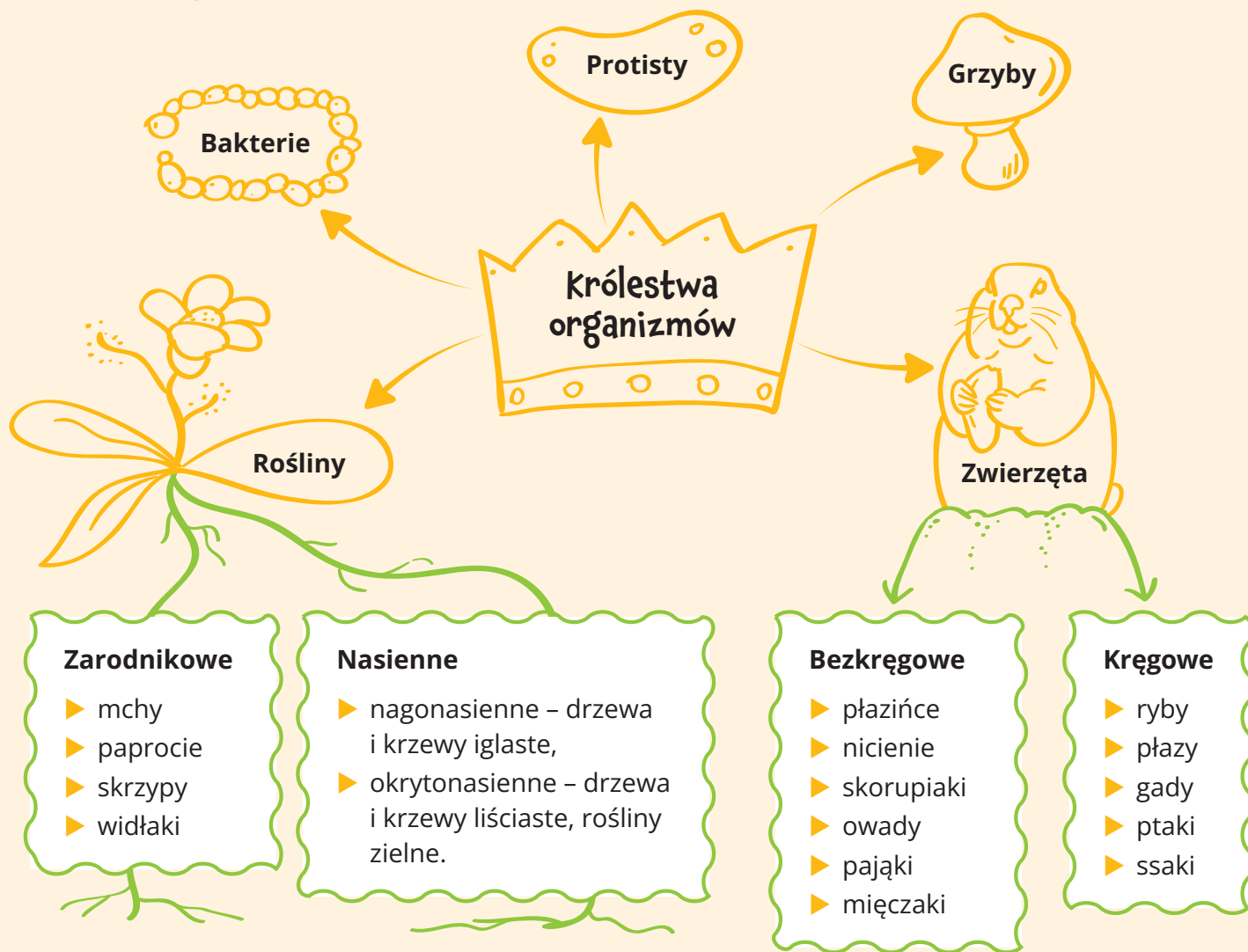
Wykonaj

- ▶ Odszukaj w okolicy szkoły ptaka, który ma przynajmniej część piór w czarnym kolorze. Obejrzyj go dokładnie i zrób mu zdjęcie.
- ▶ Ustal gatunek zaobserwowanego ptaka, posługując się poniższym kluczem do rozpoznawania.





Zapamiętaj, to ważne!



Sprawdź się!

1. Omów cechy organizmów należących do królestwa roślin.

2. Wskaż królestwo, do którego należy człowiek.

3. Wyjaśnij, do czego służą zarodniki.

4. Zaproponuj sposób oznaczania nieznanej ci rośliny rosnącej w parku.



3. Jak odżywiają się organizmy?

Podczas lekcji:

- ▶ poznasz organizmy samożywne i cudzożywne;
- ▶ dowiesz się, jak odróżnić organizmy samożywne od cudzożywnych;
- ▶ poznasz przystosowania organizmów do różnych sposobów odżywiania;
- ▶ dowiesz się, które organizmy zajmują określone poziomy w łańcuchach i sieciach pokarmowych.

Do dzieła!

Gdzie
to się
przyda?



Obserwacje przyrodnicze
w terenie



Dokarmianie
zwierząt zimą



Uprawa roślin
w ogrodzie

Rola odżywiania

Wszystkie organizmy, niezależnie od tego, do którego królestwa należą, wykonują podstawowe czynności życiowe. Jedną z nich jest odżywianie. Proces ten pełni dwie zasadnicze funkcje.

- ▶ **Funkcja budulcowa** – polega na dostarczaniu substancji niezbędnych do budowy komórek, co umożliwia np. wzrost organizmu oraz regenerację uszkodzonych części ciała.
- ▶ **Funkcja energetyczna** – składniki pokarmowe są źródłem energii niezbędnej do podtrzymania wszystkich procesów życiowych, takich jak ruch, utrzymanie stałej temperatury ciała czy praca serca.

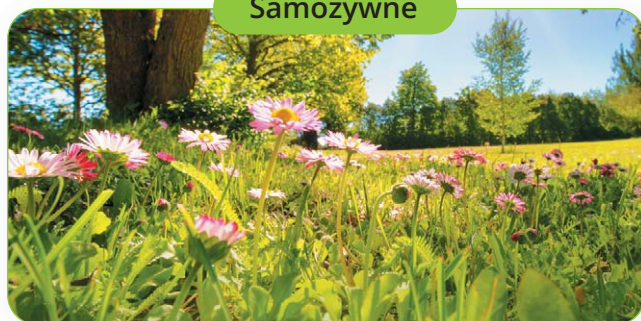
Ze względu na sposób zdobywania pokarmu organizmy dzieli się na dwie główne grupy: **samożywne** oraz **cudzożywne**.

Pomyśl i odpowiedz

- ▶ Czy organizm dorosłego człowieka, który już nie rośnie, nadal wykorzystuje składniki pożywienia jako budulec?

Sposoby odżywiania się organizmów

Samożywne



Cudzożywne



Organizmy samożywne

Organizmy samożywne to takie, które same potrafią wytworzyć sobie pokarm. Należą do nich zarówno małe jednokomórkowe organizmy, jak i wysokie drzewa. Ich wspólną cechą jest obecność zielonego barwnika.

Organizmy samożywne

Niektóre bakterie



Sinica

Przykłady: sinice, bakterie zielone.

Niektóre protisty



Euglena zielona

Przykłady: euglena zielona, okrzemki.

Prawie wszystkie rośliny



Mniszek lekarski

Przykłady: lipa, dąb, sosna, róża, stokrotka, mniszek, koniczyna.

Zaskocz wiedzę

Sinice to organizmy wodne, które przy wysokiej temperaturze i dużym nasłonecznieniu gwałtownie się rozmnażają. Zjawisko to nazywa się **zakwitaniem wody** i objawia się jej zielonkawym zabarwieniem.

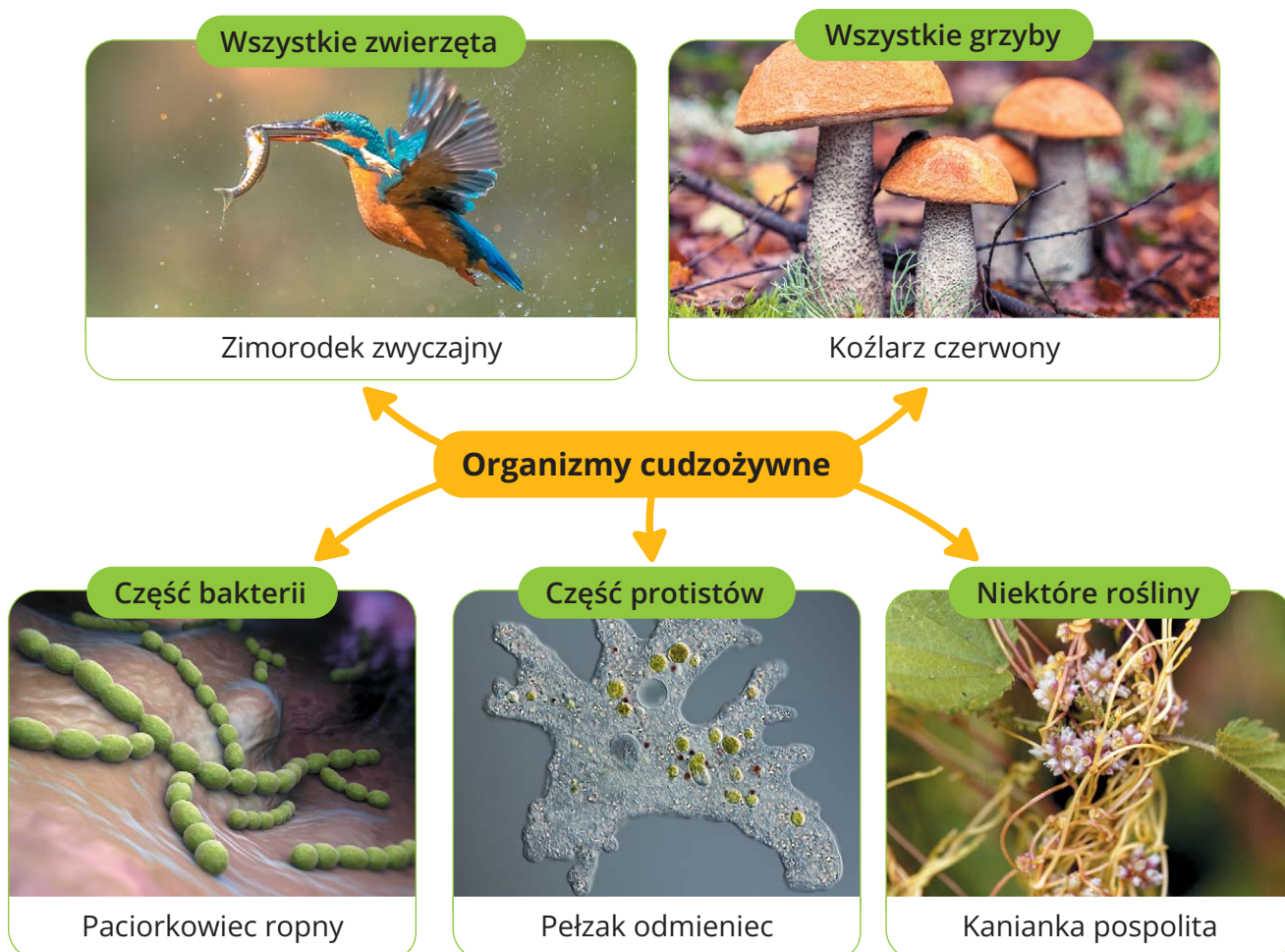
Niektóre sinice wytwarzają toksyny, dlatego należy unikać kąpieli w miejscach objętych alertem. Kontakt z taką wodą może wywołać u człowieka wysypkę, a jej połykanie prowadzi do dolegliwości układu pokarmowego.

► Zakwit wody w jeziorze



Organizmy cudzożywne

Organizmy cudzożywne to takie, które nie potrafią wytworzyć samodzielnie pokarmu, dlatego muszą pobrać gotowy pokarm ze środowiska, np. zjadając rośliny lub zwierzęta.



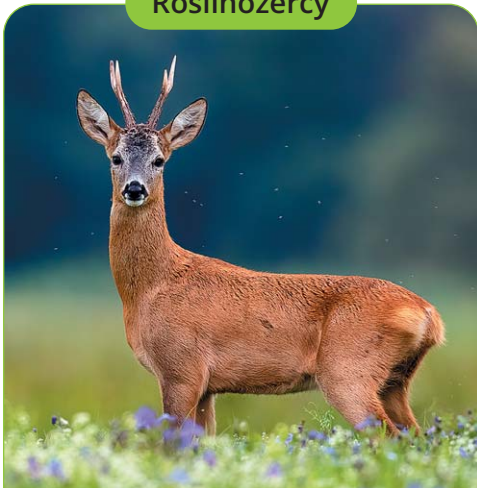
Organizmy cudzożywne pozyskują pokarm z wielu różnych źródeł. W zależności od rodzaju spożywanego pokarmu można je podzielić na kilka głównych grup. Najczęściej wyróżnia się roślinożerców, mięsożerców, wszystkożerców, pasożyty i saprobionty.

Zaskocz wiedzę

Symbionty to organizmy, które współpracują z innym organizmem i wymieniają się z nim pokarmem, np. grzyby kapeluszowe współpracują z drzewami. Grzyby pobierają od drzew substancje odżywcze, a w zamian pomagają drzewom pobierać wodę z gleby.

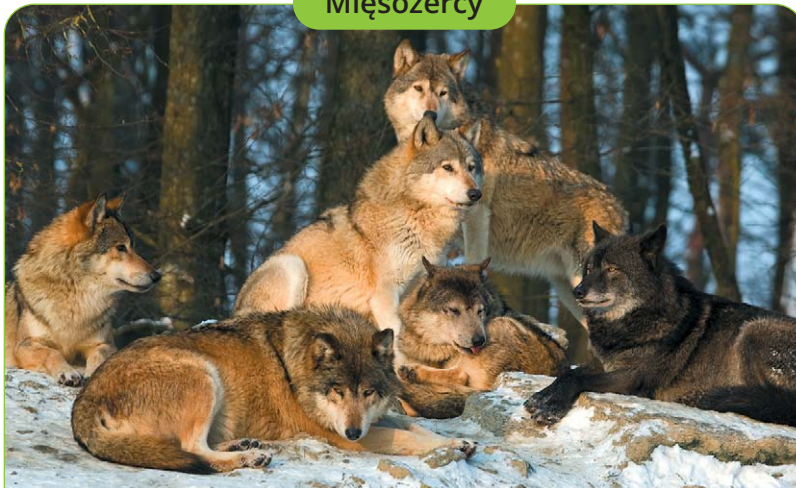


Roślinożercy



Odżywiają się tylko pokarmem roślinnym, np. zając, sarna, krowa, stonka ziemniaczana, ślimak, białe kapustnik, kaczka, łabędź, łoś.

Mięsożercy



Zjadają inne zwierzęta. Dzielą się na dwie grupy.

- ▶ Drapieżniki polują na inne zwierzęta, np. wilk, ryś, sowa, pająk, bocian, jastrząb, szczupak, okoń.
- ▶ Padlinożercy zjadają znalezione martwe zwierzęta, np. sęp, hiena.

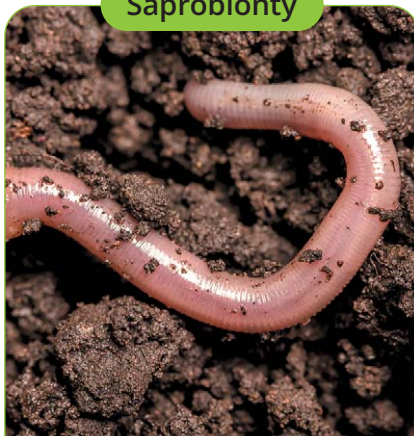
Organizmy cudzożywne

Wszystkożercy



Zjadają różnorodny pokarm, zarówno roślinny, jak i zwierzęcy, np. człowiek, dzik, niedźwiedź, szczur, borsuk, sroka, lis.

Saprobionty



Zjadają szczątki organizmów i rozkładają ich ciała (zapamiętaj, że to „rozkładacze”), np. dżdżownice żyjące w glebie rozkładają opadłe liście.

Pasożyty



Czerpią pokarm z innych organizmów, czyli swoich żywicieli (zapamiętaj, że to „podjadacze”), np. kleszcz, komar, pijawka, tasiemiec, owsik, wesz.

Przystosowania roślin do samożywności

Rośliny stanowią największą grupę organizmów samożywnych na Ziemi. Potrafią one samodzielnie wytwarzać substancje pokarmowe, czyli cukry, w procesie **fotosyntezy**. Proces ten zachodzi w zielonych częściach rośliny, przede wszystkim w liściach. Zawierają one **chlorofil** – specjalny barwnik umożliwiający pochłanianie energii światła, która jest niezbędna do przeprowadzenia fotosyntezy.

- Kaktusy mają liście zredukowane do cierni, a fotosyntezę prowadzą łodygami.



Rośliny pasożytnicze i mięsożerne

Wśród roślin istnieją również gatunki, które wykształciły szczególne metody zdobywania wody i substancji odżywczych.



Jemioła to **półpasożyt**. Ma zielone liście, w których prowadzi fotosyntezę, dzięki czemu samodzielnie wytwarza pokarm. Jednak wodę i sole mineralne pobiera z drzewa, na którym rośnie. Do tego celu wykorzystuje ssawki, czyli specjalnie przekształcone korzenie, które wrastają w gałąź gospodarza.



Kanianka to **roślina pasożytnicza**, która nie ma chlorofilu i nie prowadzi fotosyntezy. Za pomocą ssawek wrasta w tkanki innej rośliny, od której pobiera zarówno wodę, jak i gotowe substancje pokarmowe.

W środowiskach ubogich w składniki mineralne, takich jak torfowiska, występują rośliny mięsożerne (owadożerne). Choć przeprowadzają one fotosyntezę, dodatkowo chwytają małe zwierzęta, głównie owady.



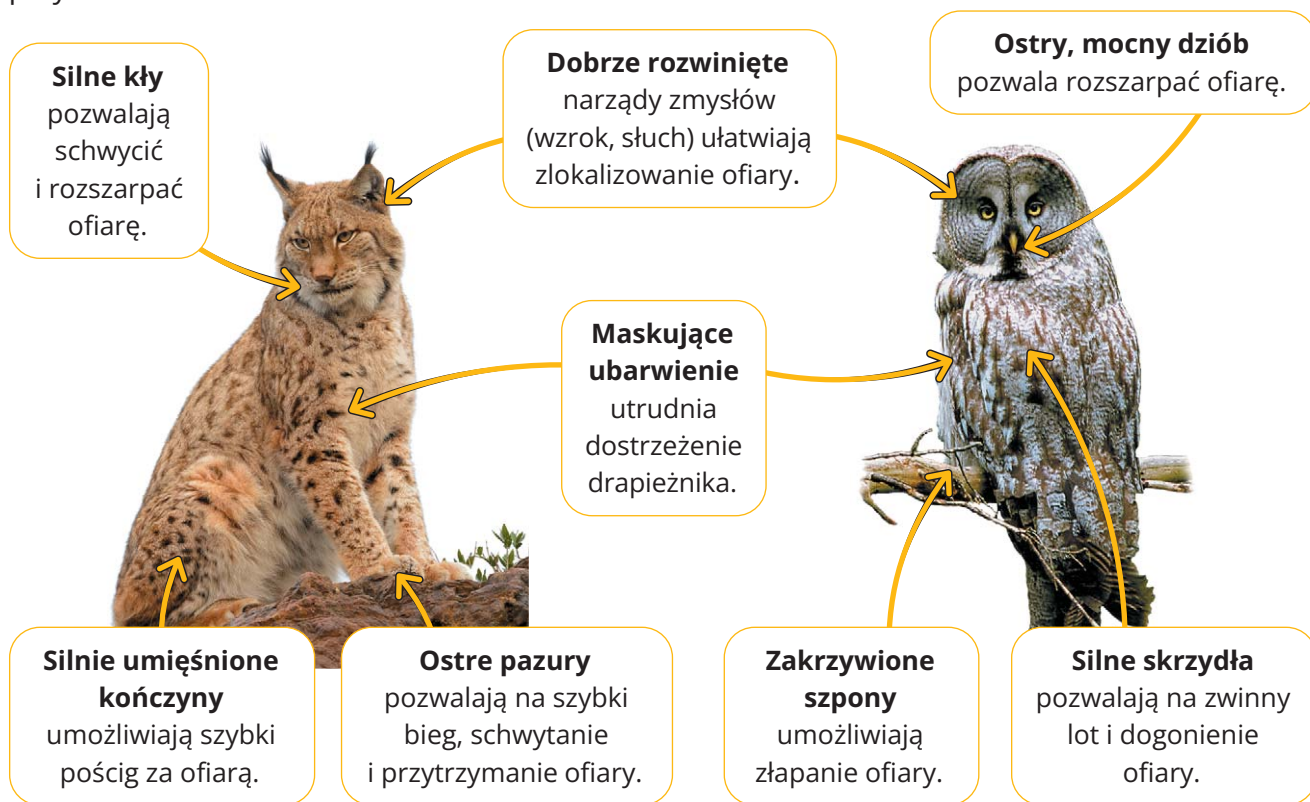
Rosiczka to **roślina owadożerna**. Jej liście są pokryte włoskami z kropelkami lepkiej cieczy, do których przyklejają się owady. Następnie roślina wydziela specjalne soki trawienne, które rozkładają ciało ofiary na składniki możliwe do pobrania.



Dzbanechnik to **roślina owadożerna**, która ma niektóre liście przekształcone w pułapki przypominające dzbanki wypełnione płynem. Owady, zwabione nektarem, ześlizgują się po ich gładkich krawędziach do wnętrza, skąd nie mogą uciec.

Przystosowania zwierząt do drapieżnictwa

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.



▲ Przystosowania rysia i puszczyka do drapieżnictwa. Ryś poluje głównie na sarny, a puszczyk – na małe zwierzęta (myszy, ryjówki, żaby, jaszczurki).

Specjalne gruczoły, z których wydzieliny pająk tworzy sieć pułapkę, aby schwycić ofiarę. Złapaną ofiarę owija nicią, uniemożliwiając jej ucieczkę.

Gruczoły jadowe wytwarzają jad, który zatrzuwa ofiarę.

Po złapaniu ofiary pająk wprowadza do jej wnętrza substancję, która rozkłada organizm ofiary. Następnie pająk wysysa składniki odżywcze.



▲ Przystosowania krzyżaka ogrodowego do drapieżnictwa. Ten pająk poluje głównie na owady.

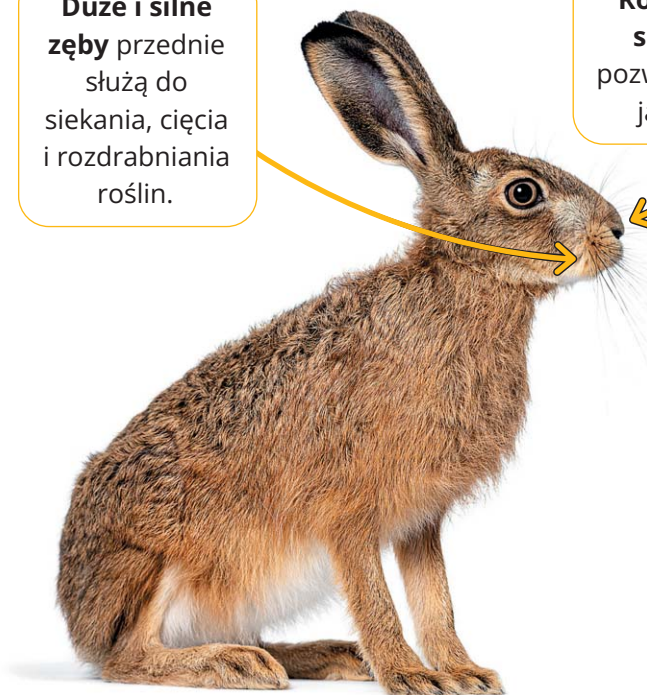
Przystosowania zwierząt do roślinożerności

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

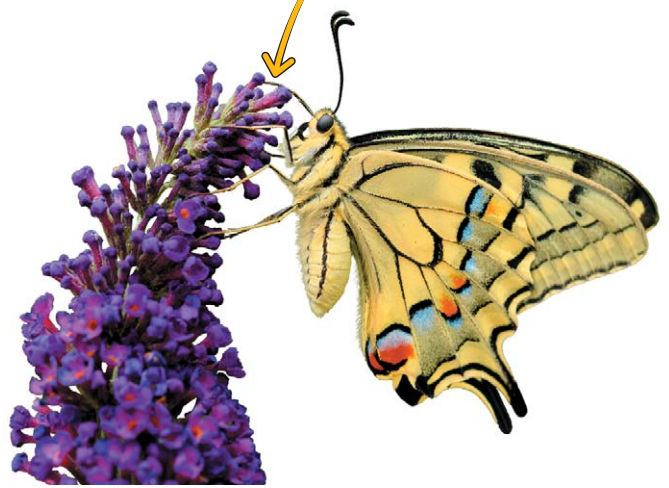
Duże i silne zęby przednie służą do siekania, cięcia i rozdrabniania roślin.

Rozwinięty zmysł smaku i węchu pozwala rozpoznawać jadalne rośliny.

Aparat gębowy w formie długiej rurki umożliwia pobieranie nektaru z kwiatów.



▲ Przystosowania zająca szaraka do roślinożerności. Odżywia się różnymi częściami roślin (liście, gałązki, korzenie, kora).



▲ Przystosowania motyla (paź królowej) do roślinożerności. Odżywia się nektarem kwiatów.

Przystosowania zwierząt do pasożytnictwa

Pasożyty mają przystosowania do czerpania pokarmu z ciała żywiciela.



Dobrze rozwinięty **zmysł węchu** pozwala wyczuć swoją ofiarę.

Aparat gębowy pozwalający przekłuć skórę i wysać krew od swojej ofiary.

Produkuje **substancje znieczulające**, które wpuszcza do krwi ofiary, dzięki czemu ofiara nie czuje ukłucia.

▲ Przystosowania komara do pasożytnictwa. Samice różnych gatunków komarów odżywiają się krwią ssaków lub ptaków.

Powiązania pokarmowe między organizmami

W przyrodzie bardzo często jeden organizm jest pokarmem dla drugiego, a ten z kolei staje się pożywieniem dla innego. Takie powiązanie tworzy **łańcuch pokarmowy**. Każdy łańcuch składa się z ogniw, którymi są konkretne organizmy. Pierwszym ogniwem w łańcuchu pokarmowym na lądzie jest niemal zawsze roślina.

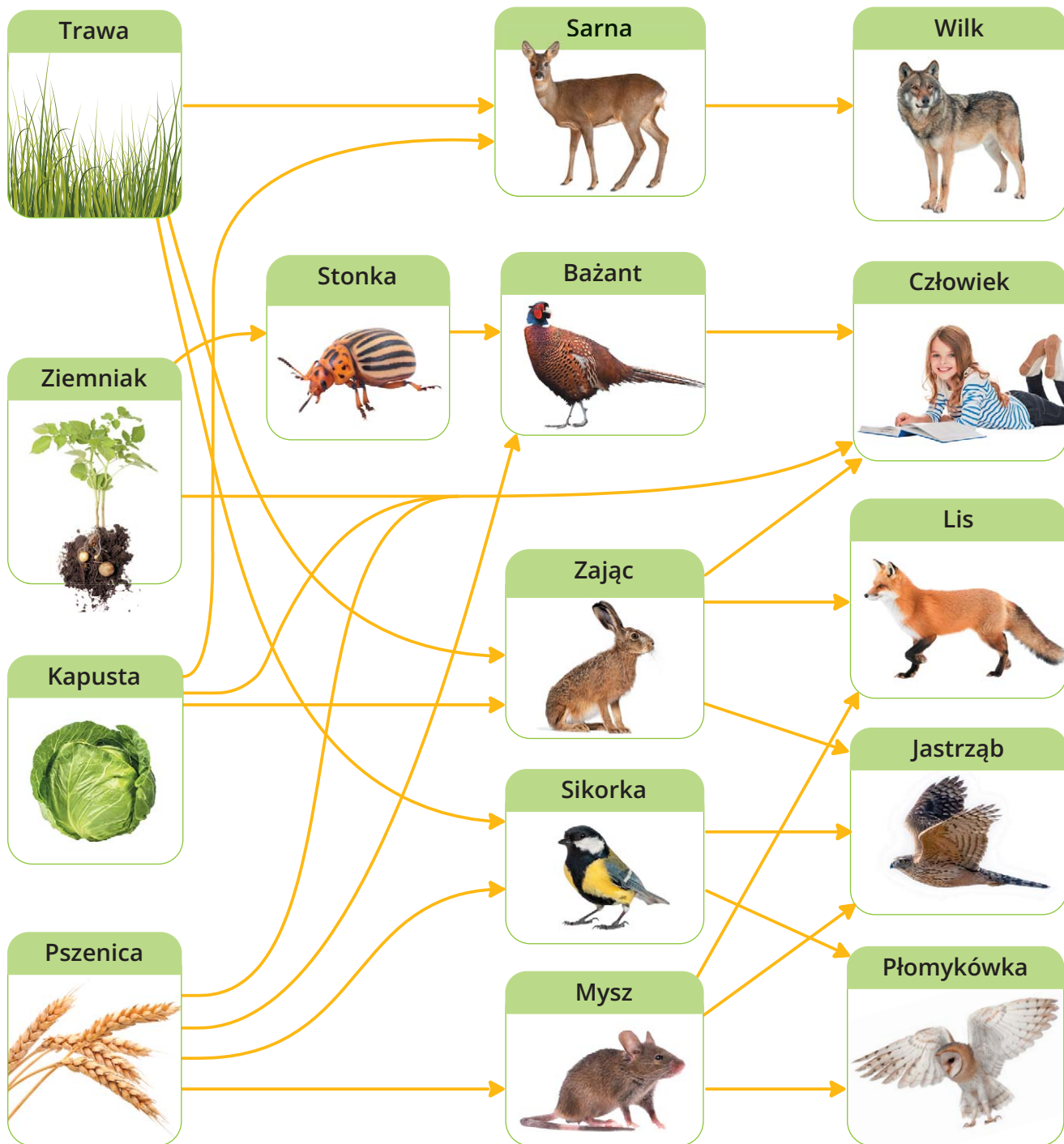


Łańcuch pokarmowy to szereg organizmów ustawionych w kolejności obrazującej „kto kogo zjada”.



Sieć pokarmowa

W środowiskach, w których żyje wiele organizmów, zależności pokarmowe są zazwyczaj bardzo złożone. Większość zwierząt nie ogranicza się do jednego rodzaju pożywienia, lecz korzysta z wielu różnych źródeł pokarmu. Na przykład jastrząb może polować zarówno na myszy, jak i na małe ptaki czy zające. Poszczególne łańcuchy pokarmowe łączą się ze sobą i wzajemnie przeplatają. Takie złożone powiązania nazywa się siecią pokarmową, inaczej **siecią troficzną**.





Działaj, badaj, obserwuj

1

40 MIN

W każdym środowisku organizmy są połączone zależnościami pokarmowymi. W tym zadaniu poznasz zasady tworzenia łańcuchów i sieci pokarmowych w różnych ekosystemach. Ćwiczenie można wykonać w grupach.

Przygotuj

4 kartki z nazwami środowisk, 20 kubeczków, marker, sznurek lub nici.

Wykonaj

- ▶ Wybierz jedno ze środowisk: las, pole i łąkę, morze i ocean lub jezioro i rzekę. Wypisz na kartce od 10 do 20 nazw organizmów, które tam występują.
- ▶ Podpisz dół każdego kubeczka nazwą innego organizmu z przygotowanej listy.
- ▶ Podziel kubeczki na trzy grupy: organizmy samożywne, roślinożerne oraz drapieżne.
- ▶ Ustaw wszystkie kubeczki dnem do góry. Stwórz łańcuchy pokarmowe, wkładając jeden kubeczek w drugi. Na dole umieść organizm zjadany, przykryj do organizmem, który go zjada.
- ▶ Stwórz sieć pokarmową. Ustaw kubeczki pojedynczo na blacie i połącz je sznurkiem lub nicią tak, aby pokazać wszystkie zależności pokarmowe w danym środowisku.



Zastanów się

- ▶ Określ, jaka jest wspólna cecha organizmów tworzących pierwsze ogniwo każdego łańcucha pokarmowego.
- ▶ Podaj przykład praktycznego wykorzystania wiedzy o łańcuchach pokarmowych, np. w rolnictwie podczas walki ze szkodnikami bez użycia środków chemicznych.
- ▶ Zastanów się, co się stanie, jeśli usuniesz jeden z organizmów samożywnych z sieci pokarmowej.
- ▶ Poszukaj informacji o tym, jaki gatunek ptaka powoduje zmniejszenie liczebności komarów.

Zwierzęta jako organizmy cudzożywne wykształciły wiele przystosowań do zdobywania pokarmu. Podczas tej obserwacji odszukasz ślady obecności roślinożerców i drapieżników w terenie.

Przygotuj

Lornetkę.

Wykonaj

- ▶ Wybierz się na spacer do lasu lub parku.
- ▶ Poszukaj na liściach lub łodygach śladów zgryzania przez owady lub inne zwierzęta.
- ▶ Odszukaj ślady działalności drapieżników, np. pajęczyny rozpięte między gałęziami lub resztki pożywienia ptaków.
- ▶ Zwróć uwagę na pnie drzew i poszukaj śladów żerowania, takich jak dziuple lub otwory w korze wykonane przez ptaki szukające owadów.

Zastanów się

- ▶ Podaj, które ślady – roślinożerców czy drapieżników – jest łatwiej zlokalizować.
- ▶ W lasach i parkach możesz spotkać młode drzewka zabezpieczone osłonami z siatki. Wyjaśnij, przed czym mogą one zabezpieczać.



Zapamiętaj, to ważne!

ORGANIZMY

Samożywne

- ▶ Same produkują sobie pokarm.
- ▶ Są producentami w łańcuchach pokarmowych.

Cudzożytne

- ▶ Pozyskują gotowy pokarm z otoczenia.
- ▶ Są konsumentami w łańcuchach pokarmowych.

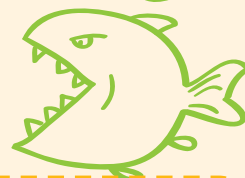
PRZYSTOSOWANIA ROŚLIN DO SAMOŻYWNOCI	▶ Zdolność do fotosyntezy. ▶ Obecność chlorofilu w komórkach.
PRZYSTOSOWANIA ZWIERZĄT DO ROŚLINOŻERNOŚCI	▶ Zęby lub aparat gębowy przystosowane do pokarmu roślinnego. ▶ Zmysły pozwalające rozpoznać jadalne gatunki roślin.
PRZYSTOSOWANIA ZWIERZĄT DO DRAPIEŻNICTWA	▶ Rozwinięte zmysły (wzrok, słuch, węch). ▶ Ostre kły, pazury, szpony lub dzioby. ▶ Umiejętność szybkiego pościgu za ofiarą. ▶ Budowanie pułapek, np. pajęczyny. ▶ Wytwarzanie jadu.
PRZYSTOSOWANIA ZWIERZĄT DO PASOŻYTNICTWA	▶ Narządy do pobierania pokarmu z organizmu żywiciela.

Łańcuch pokarmowy

to szereg organizmów ustawionych w kolejności obrazującej „kto kogo zjada”.



Producent



Konsumenci

Sprawdź się!

1. Wymień trzy przystosowania ptaka drapieżnego, np. jastrzębia, do drapieżnego trybu życia.
2. Wyjaśnij, dlaczego organizmy samożytne są pierwszym ogniwem w łańcuchu pokarmowym.
3. Ułóż łańcuch pokarmowy złożony z trzech ogniw.



Pomysł na naukę

Leporello

Mózg człowieka pracuje najskuteczniej, gdy łączy obserwowanie obrazów z aktywnością. Angażowanie wzroku i ruchu sprawia, że nawet skomplikowane zagadnienia stają się jasne, a wiedza znacznie szybciej utrwała się w pamięci.

Tworzenie **edukacyjnego leporello** to skuteczna metoda nauki. Leporello to książeczka z paska papieru złożonego w harmonijkę. Wewnątrz można zamieszczać notatki, rysunki oraz schematy. Taka forma pracy angażuje zmysły i ułatwia zapamiętywanie.

Dlaczego warto robić leporello?

- ▶ To ciekawy sposób na zebranie najważniejszych wiadomości.
- ▶ Proces tworzenia angażuje mózg, co przyspiesza zapamiętywanie zapisywanych treści.
- ▶ Po złożeniu leporello zajmuje mało miejsca, dzięki czemu łatwo je przechowywać i przenosić w plecaku. Możesz zrobić powtórkę w dowolnej chwili.

Przygotuj

- ▶ 3 białe kartki formatu A4, kartkę bloku technicznego, nożyczki, klej, linijkę, ołówek, kredki, pisaki, wstążkę lub sznurek do zawiązywania.

Wykonaj

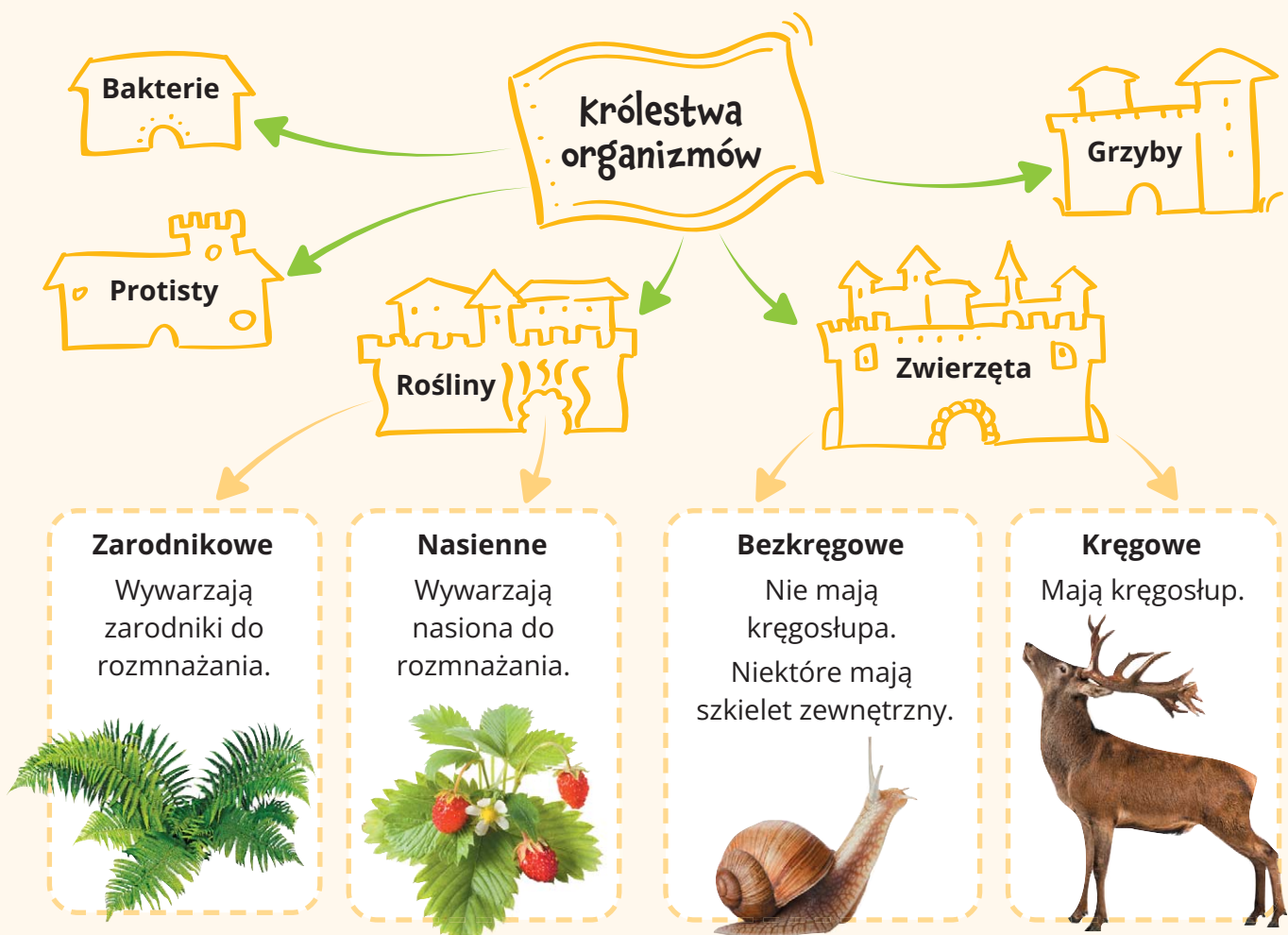
- ▶ Przetnij kartki wzdłuż dłuższego boku na dwie równe części.
- ▶ Zegnij każdy powstały pasek na pół, a następnie każdą część ponownie na pół.
- ▶ Złóż kartki w harmonijkę.
- ▶ Sklej końce harmonijek, aby uzyskać jeden długi pasek papieru.
- ▶ Z bloku technicznego wytnij dwie okładki o wymiarach stron leporello.
- ▶ Przyklej okładki do pierwszej i ostatniej strony harmonijki.
- ▶ Zapisz najważniejsze informacje w formie punktów, stwórz schematy i rysunki.





Na lądzie





Sposoby odżywiania się organizmów

Cudzożywne

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

Należą do nich:

► zwierzęta, ► protisty, ► grzyby, ► bakterie.

roślinożercy

mięsożercy

wszystkożercy

pasożyty

Samożywne

Same wytwarzają sobie pożywienie, najczęściej w procesie **fotosyntezy**.

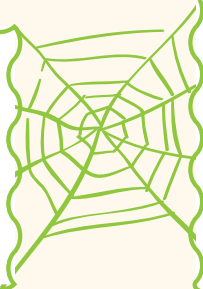
Należą do nich:

► rośliny,
► bakterie,
► protisty.



Samożywne rośliny

- ▶ Zdolność do fotosyntezy.
- ▶ Obecność chlorofilu w komórkach.



Zwierzęta drapieżne

- ▶ Rozwinięte zmysły (wzrok, słuch, węch).
- ▶ Ostre kły, pazury, szpony lub dzioby.
- ▶ Umiejętność szybkiego pościgu za ofiarą.
- ▶ Budowanie pułapek, np. pajęczyny.
- ▶ Wytwarzanie jadu.

Przystosowania organizmów do odżywiania



Zwierzęta roślinożerne

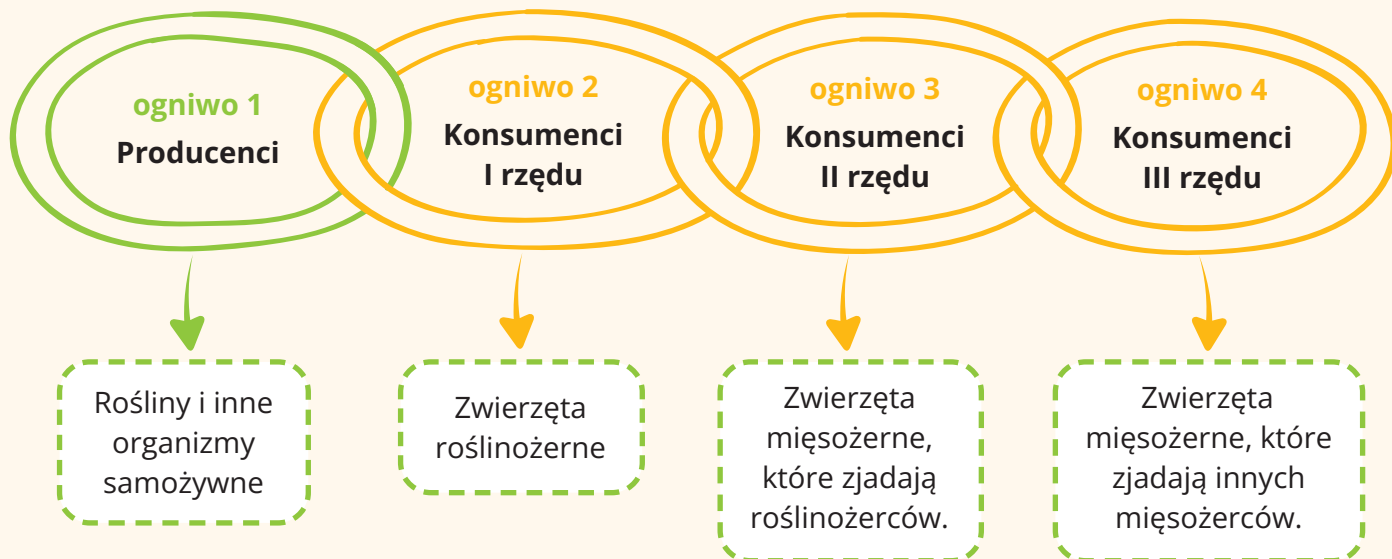
- ▶ Zęby lub aparat gębowy przystosowane do pokarmu roślinnego.
- ▶ Zmysły pozwalające rozpoznać jadalne gatunki roślin.



Pasożyty

- ▶ Narządy do pobierania pokarmu z organizmu żywiciela.

Łańcuch pokarmowy



Drapieżniki

zwierzęta, które polują na inne zwierzęta.

Gatunek

grupa organizmów o podobnej budowie, które mogą się rozmnażać i wydawać na świat płodne potomstwo.

Gleba

warstwa składająca się z okruchów skał, powietrza, wody, obumarłych szczątków organizmów, a także żywych roślin, zwierząt i grzybów.

Królestwo

najwyższa grupa organizmów; wyróżniamy następujące królestwa: bakterie, rośliny, zwierzęta, grzyby, protisty.

Litosfera

zewnętrzna warstwa Ziemi zbudowana ze skał.

Łańcuch pokarmowy

szereg organizmów ustawionych w kolejności obrazującej „kto kogo zjada”.

Mięsożercy

zwierzęta, które zjadają inne zwierzęta.

Organizmy cudzożywne

organizmy, które nie potrafią samodzielnie wytworzyć sobie pokarmu, dlatego muszą pobrać gotowy pokarm ze środowiska. Są konsumentami w łańcuchach pokarmowych.

Organizmy samożywne

organizmy, które same potrafią wytworzyć sobie pokarm. Są producentami w łańcuchach pokarmowych.

Padlinożercy

zwierzęta, które zjadają znalezione martwe zwierzęta.

Pasożyty

organizmy, które odżywiają się kosztem innego organizmu, nie zabijając go.

Roślinożercy

zwierzęta odżywiające się tylko pokarmem roślinnym.

Rośliny zarodnikowe

grupa roślin, które wywarzają zarodniki do rozmnażania.

Rośliny nasienne

grupa roślin, które wywarzają nasiona do rozmnażania.

Rośliny nagonasienne

grupa roślin o nasionach zebranych przeważnie w szyszkach, z których łatwo się wysypują.

Rośliny okrytonasienne

grupa roślin, których nasiona są ukryte w owocach.

Sieć pokarmowa (troficzna)

układ wielu połączonych ze sobą łańcuchów pokarmowych w danym środowisku.

Skała

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

Skorupa ziemska

twarda, skalna powłoka naszej planety.

Wszystkożercy

zwierzęta, które zjadają różnorodny pokarm, zarówno roślinny, jak i zwierzęcy.

Zwierzęta bezkręgowce

grupa zwierząt, które nie mają kręgosłupa. Niektóre mają szkielet zewnętrzny.

Zwierzęta kręgowce

grupa zwierząt, które mają kręgosłup.



Zadanie 1

Przyporządkuj skały (A–F) do odpowiedniego rodzaju (1–3).

- A. granit
- B. piasek
- C. wapień
- D. żwir
- E. glina
- F. less

- 1. skały lite
- 2. skały zwięzłe
- 3. skały luźne

Zadanie 2

Wskaż właściwości skały, które się ocenia, aby określić rodzaj skały.

barwa • toksyczność • połysk • palność • spójność • zapach • twardość
• smak • odporność na wodę • stan skupienia • możliwość zarysowania

Zadanie 3

Połącz w pary zdjęcia skał (1–6) z ich nazwami (A–E).

- A. glina
- B. less

- C. granit
- D. węgiel

- E. piasek
- F. rubin

1



2



3



4



5



6



Zadanie 4

Przyporządkuj wymienione w ramce zwierzęta do bezkręgowców lub kręgowców. Narysuj w zeszyte tabelę według wzoru i uzupełnij ją.

żmija zygzakowata • bażant zwyczajny • tasieniec uzbrojony • bocian biały
• stonka ziemniaczana • pijawka lekarska • komar brzęczący
• szczupak pospolity • jeż europejski

BEZKRĘGOWCE	KRĘGOWCE

Zadanie 5

Określ, czy człowiek należy do organizmów samożywnych, czy cudzożywnych. Zapisz odpowiedź i uzasadnienie w zeszyte.

Zadanie 6

Określ, które zdania są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe. Popraw zdania zawierające błędy i zapisz je w zeszyte.

1.	Prawie wszystkie rośliny przeprowadzają proces fotosyntezy.	P	F
2.	Dostarczanie do organizmu niezbędnych substancji wykorzystywanych do budowy ciała, jego wzrostu i rozwoju to oddychanie.	P	F
3.	Rośliny mięsożerne przeprowadzają proces fotosyntezy.	P	F
4.	Koza domowa i mysz polna to zwierzęta roślinożerne.	P	F
5.	Roślinożercy mają ostre kły, które służą do rozszarpywania ciała swojej ofiary.	P	F

Zadanie 7

Wyjaśnij, czym różni się pojedynczy łańcuch pokarmowy od sieci pokarmowej.

Zadanie 8

Wyjaśnij, dlaczego organizmy określane jako producenci muszą być najliczniejszą grupą w każdej sieci pokarmowej.

DZIAŁ

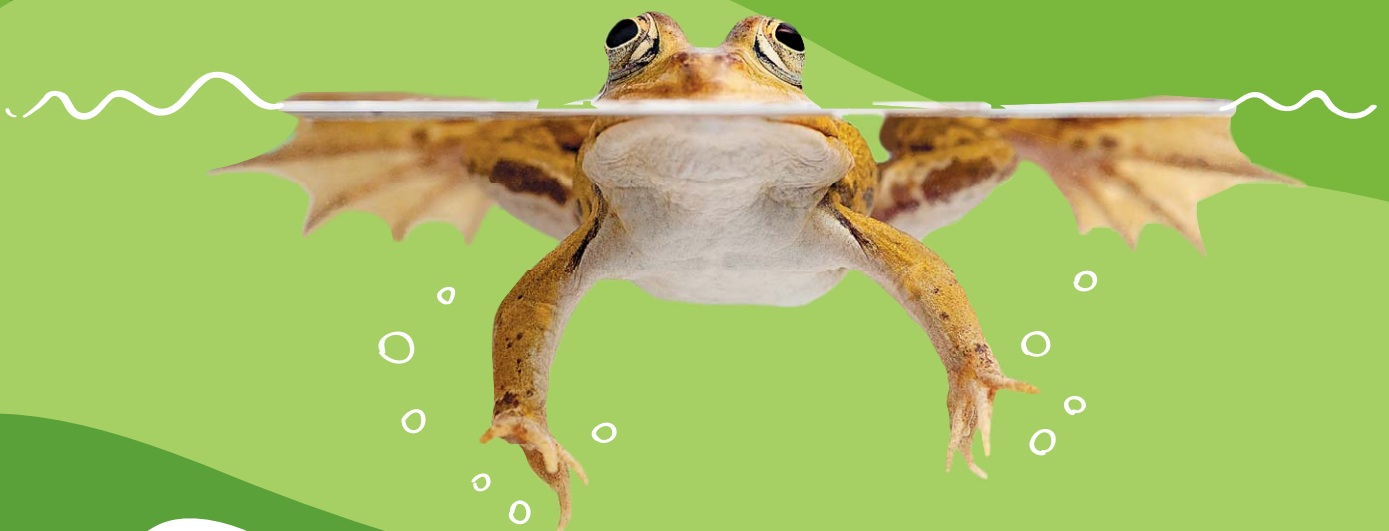


W wodzie

O czym to będzie?

Rzeki

Przystosowania
organizmów



Właściwości wody

1. Dlaczego woda jest wyjątkowa?



Podczas lekcji:

- ▶ nauczysz się rozpoznawać stany skupienia różnych substancji;
- ▶ poznasz przemiany, które towarzyszą zmianom stanów skupienia wody;
- ▶ zbadasz właściwości wody.

Wszystko będzie przejrzyste!

**Gdzie
to się
przyda?**



Planowanie oczka wodnego



Mrożenie potraw



Zrozumienie wyjątkowości wody

Jedyna taka

Woda należy do najbardziej rozpowszechnionych substancji na naszej planecie. Była obecna na Ziemi na długo przed pojawieniem się pierwszych organizmów i stworzyła warunki do rozwoju życia. Ma wyjątkowe **właściwości**, dzięki którym zachowuje się inaczej niż większość substancji.



Właściwości substancji

to jej cechy, które możesz zaobserwować lub zbadać.

Właściwości substancji

Poznawanie właściwości substancji opiera się na stawianiu pytań i poszukiwaniu odpowiedzi. Jeżeli substancja, której cechy opisujesz, nie jest ci znana, to odpowiedzi na te pytania mogą pomóc ci ją zidentyfikować.

Jak poznawać właściwości substancji?

Zastanów się, jaką substancję przedstawia zdjęcie. Zadaj sobie trzy pytania: Co widzę? O czym myślę, kiedy na to patrzę? Nad czym się zastanawiam, czyli jakie pytania przychodzą mi do głowy? Odpowiedzi możesz zapisać w zeszycie. Następnie zapoznaj się z przykładowymi odpowiedziami zaproponowanymi poniżej.



▲ Badana substancja

Widzę

- ▶ Zielony proszek.
- ▶ Zielone kryształki.

Myślę

- ▶ Ta substancja przypomina cukier i sól kuchenną.

Zastanawiam się

- ▶ Jaki zapach ma ta substancja?
- ▶ Czy rozpuszcza się w wodzie?
- ▶ Czy można ją podpalić?

Drobinowy model budowy materii

Woda i wszystko, co nas otacza, czyli **materia**, składa się z niepodzielnych, stale poruszających się drobin – **atomów**.

Atomy możemy wyobrazić sobie jak niewidoczne gołym okiem klocki, z których zbudowany jest świat. Atomy mają różne właściwości, tak jak klocki mają rozmaite kształty i kolory. W przyrodzie atomy łączą się ze sobą na bardzo wiele sposobów, tworząc różne substancje, tak jak z tych samych klocków można zbudować różne konstrukcje.

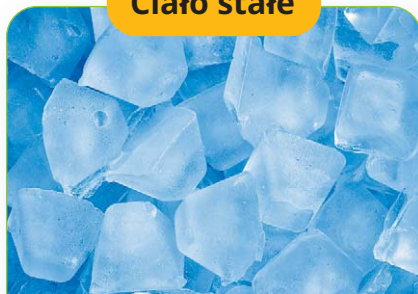
Takie przedstawienie budowy materii jest nazywane **modelem**. Model ułatwia nam wyobrażanie sobie np. budowy wewnętrznej substancji lub przebiegu zjawiska. W drobinowym modelu budowy materii wszystko, co nas otacza, traktujemy jako zbiory atomów. Te zbiory atomów mogą mieć różną postać – czyli materia może być w jednym z trzech **stanów skupienia**.



Materia

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

Ciało stałe



Atomy mogą być ściśle połączone i znajdować się blisko siebie, tworząc **ciało stałe** – tak jak w lodzie. Drobiny, z których jest zbudowany lód, układają się w regularną strukturę i jedynie nieznacznie drgają, dlatego trudno zmienić jego kształt.

Strukturę ciała stałego można wyobrazić sobie jako budowlę z klocków.



Ciecz



Woda składa się z tych samych drobin co lód, ale nie są one tak ściśle połączone. Nie tworzą stałej struktury, dlatego woda przyjmuje kształt naczynia, w którym się znajduje. Jej drobiny swobodnie się przemieszczają. To tak, jakby rozsypane klocki wysypać do pojemnika.

Woda to **ciecz**.



Gaz



Para wodna jest niewidoczna.

Para wodna składa się z tych samych drobin co lód i woda, ale znajdują się one daleko od siebie i poruszają się swobodnie.

To tak, jakby klocki z pudełka rozsypać po całym pokoju – znajdują się one w całym pomieszczeniu i są od siebie oddalone.

Para wodna jest gazem, a gazy wypełniają całą dostępną im przestrzeń.



Stany skupienia wody

Woda jest jedyną substancją, która występuje w przyrodzie, w warunkach naturalnych, w trzech stanach skupienia: stałym jako lód, ciekłym i gazowym jako para wodna. Woda może zmieniać swój stan skupienia w procesach: parowania, skraplania, topnienia, krzepnięcia, sublimacji i resublimacji.

Parowanie

to przejście wody w parę wodną. Może ono zachodzić w każdej temperaturze, ale im jest cieplej, tym szybciej zachodzi. Szczególny rodzaj parowania to **wrzenie**, czyli gwałtowne parowanie całej cieczy, które następuje w temperaturze 100 °C.

ciecz
woda

Topnienie

to przemiana lodu w wodę. Zachodzi wtedy, gdy lód się ogrzewa i osiąga temperaturę 0 °C.

Krzepnięcie
to przejście
wody w lód.

Skraplanie
polega na
zmianie pary
wodnej w wodę.

para
wodna

ciało stałe
lód

Resublimacja

zachodzi, gdy para wodna zmienia się w lód. Jej wynik obserwujesz, gdy para wodna z powietrza dotyka bardzo zimnej powierzchni i od razu zamienia się w kryształki lodu, tworząc biały nalot, czyli **szron**.

gaz
para wodna

Sublimacja

to przemiana lodu od razu w parę wodną. Zachodzi, kiedy na zewnątrz jest mroźno, ale jednocześnie sucho i słonecznie – możesz zauważyć, że śnieg znika z powierzchni, choć nie ma oznak, żeby się topił.

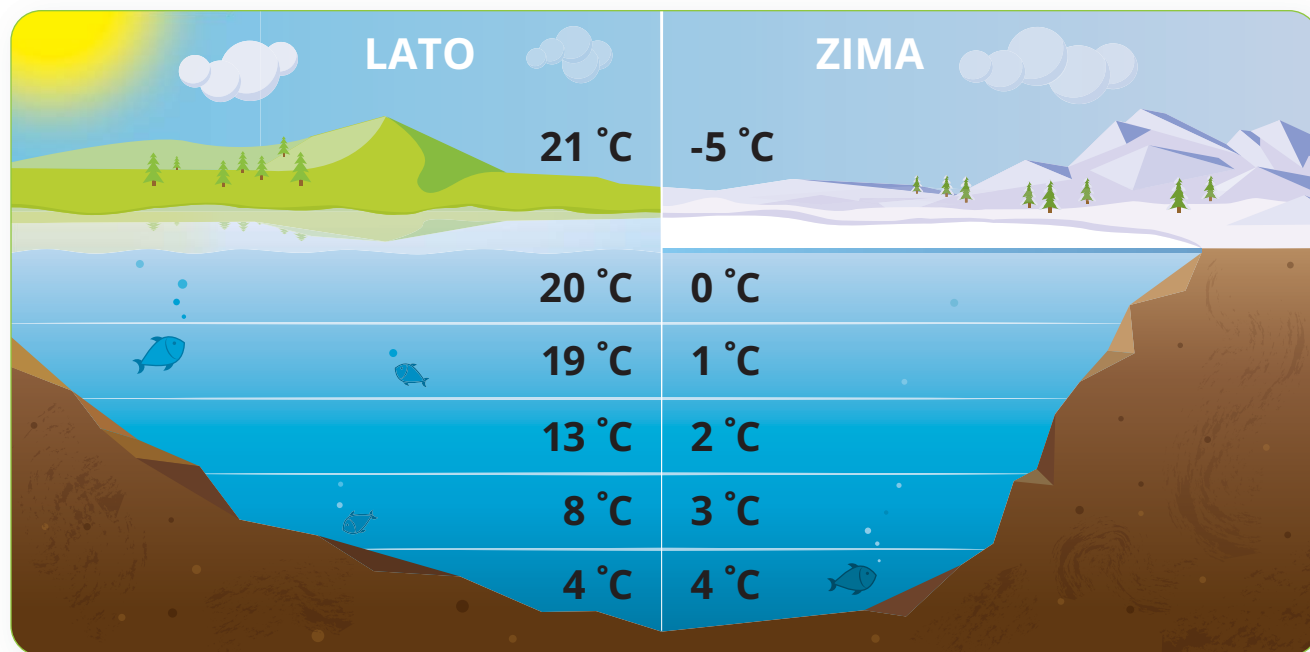
Pomysł i odpowiedź

► W jakich sytuacjach codziennych występuje parowanie, topnienie, krzepnięcie i skraplanie wody?

Anomalia gęstości

Większość substancji, przechodząc ze stanu ciekłego w stan stały (krzepnięcie), zmniejsza swoją objętość i tym samym zwiększa swoją gęstość. Oznacza to, że odległość między drobinami tworzącymi tę substancję jest w ciele stałym najmniejsza. Woda jest wyjątkowa pod względem tej cechy, ponieważ ma największą gęstość w temperaturze 4 °C. Oznacza to, że gęstość lodu jest mniejsza niż gęstość ciekłej wody. Dzieje się tak, ponieważ drobiny wody w trakcie krzepnięcia oddalają się od siebie.

Ten fakt ma ogromne znaczenie dla życia w wodzie. Zimą, podczas mrozu, woda ochłodzona do temperatury 4 °C opada na dno zbiornika. Woda o niższej temperaturze unosi się, schładza, a następnie zamarza. Na powierzchni tworzy się warstwa lodu, który ma mniejszą gęstość od wody. Powstały lód sprawia, że głębsze warstwy wody ochładzają się wolniej. Lód izoluje je niczym kocik i zapobiega zamarznięciu zbiornika aż do dna. Opisane zjawisko pozwala przetrwać zimę organizmom wodnym. Podczas planowania oczka wodnego lub stawu trzeba zadbać o odpowiednią głębokość – minimum 100 cm, aby zbiornik nie zamarzł do dna.



▲ Przykładowy rozkład temperatur wody w zbiorniku wodnym latem i zimą

Zwiększanie objętości wody podczas krzepnięcia ma znaczenie także w życiu codziennym. Może ono powodować pękanie naczyń, gdy potrawy zamarzają w zamrażarce, dlatego nie należy napełniać pojemników do pełna. Może także powodować pękanie rur i asfaltu na drogach w czasie zimy.

► Prawidłowo zamrożone porcje warzyw i zupy



Czy można chodzić po wodzie?

Przyjrzyj się kropli wody spadającej z wysokości. Jej kształt przypomina kulę. Śledząc wzrokiem krople deszczu na szybie, możesz zauważyć, że zazwyczaj w trakcie spływania łączą się one ze sobą. Opisane zachowanie wody wynika z wzajemnego oddziaływania jej drobin, czyli ich przyciągania się i odpychania. To dlatego powierzchnia cieczy zachowuje się jak błona lub delikatna trampolina, czyli wykazuje **napięcie powierzchniowe**. To dzięki niemu niektóre lekkie przedmioty lub zwierzęta mogą unosić się na wodzie, mimo że mają od niej większą gęstość.



Napięcie powierzchniowe to zjawisko, w którym powierzchnia cieczy zachowuje się na skutek wzajemnego oddziaływania drobin jak sprężysta błona.



▲ Za sprawą napięcia powierzchniowego kropla przyjmuje kształt o możliwie najmniejszej powierzchni dla określonej objętości, czyli kulisty.

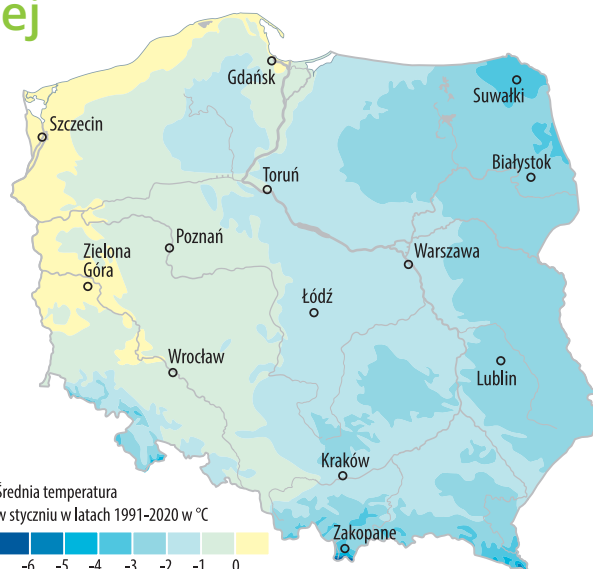


▲ Nartnik to owad, który porusza się po powierzchni wody, wykorzystując jej napięcie powierzchniowe.

Nad morzem zimą jest najcieplej

Kolejną ważną właściwością wody jest to, że nagrzewa się i ochładza bardzo powoli. Dzięki temu w gorące dni obszary położone blisko dużych zbiorników wodnych nagrzewają się wolniej niż te znajdujące się dalej od wody. W nocy, gdy zarówno podłoże, jak i woda oddają zgromadzone ciepło, temperatura powietrza w pobliżu wody obniża się wolniej. Ta właściwość wody jest ważna dla organizmów, ponieważ **zmniejsza różnice temperatur otoczenia** w ciągu doby i całego roku kalendarzowego.

► Zimą nad morzem jest cieplej niż w głębi lądu.





Działaj, badaj, obserwuj

1

5 MIN

W tej obserwacji przećwiczysz rozpoznawanie różnych stanów skupienia materii.

Wykonaj

- Określ stan skupienia substancji wskazanych przez nauczyciela. W obserwacji można wykorzystać substancje przedstawione na ilustracjach.



▲ Świeca



▲ Sok



▲ Sól



▲ Zawartość balonu

Zastanów się

- Czy łatwo jest zmienić kształt tych substancji?

2

5 MIN

W tym doświadczeniu zaobserwujesz ruch cząsteczek.

Przygotuj

Szklane naczynie (np. słoik lub zlewkę), ciepłą wodę, kilka kryształów nadmanganianu potasu lub barwnik spożywczy w proszku.

Wykonaj

- Nalej ciepłej wody do naczynia.
- Wrzuć do wody kilka kryształów nadmanganianu potasu lub odrobinę proszku barwnika spożywczego. Unikaj poruszania naczyniem, nie mieszaj jego zawartości.
- Obserwuj zawartość naczynia przez kilka minut.

Zastanów się

- Jak barwnik zachowuje się w wodzie?
- Czego dowodzi wynik obserwacji?

W tym doświadczeniu zbadasz właściwości wody.

Przygotuj

Bezbarwną, przezroczystą szklankę, wodę kranową.

Wykonaj

- ▶ Wlej wodę do szklanki.
- ▶ Zbadaj właściwości wody. Określ jej stan skupienia, barwę i zapach. Oceń, czy jest mętna. Wyniki zapisz w tabeli.

WŁAŚCIWOŚCI WODY			
Stan skupienia		Zapach	
Barwa		Mętność	

W tym doświadczeniu porównasz gęstość różnych substancji lub materiałów w porównaniu z wodą.

Przygotuj

Wodę, 6 przezroczystych naczyń (np. szklanek), mały plastikowy przedmiot (np. skuwkę lub zakrętkę), kredę tablicową, okruch skalny, kawałek drewna (np. patyk lub wykałaczkę), kostkę lodu i kawałek kartki.

Wykonaj

- ▶ Wlej wodę do naczyń.
- ▶ Do naczyń z wodą dodawaj pojedynczo obiekty przygotowane do doświadczenia.
- ▶ Zaobserwuj, które z nich toną, a które pływają po powierzchni wody. Obserwacje i wnioski zapisz w tabeli.

OBIEKT	OBSERWACJA	WNIOSEK

Zastanów się

- ▶ Dlaczego człowiek może unosić się na wodzie?

5

15 MIN

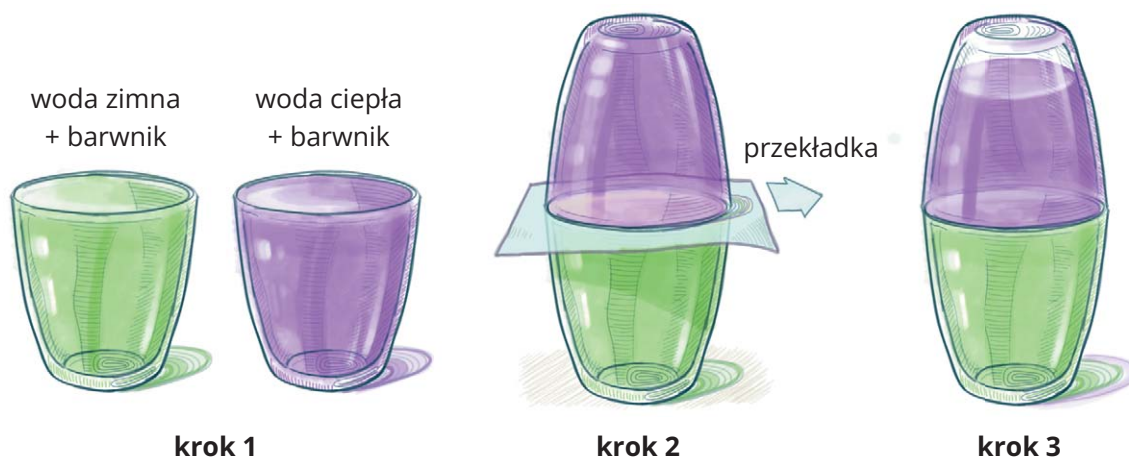
W tym doświadczeniu sprawdzisz, czy gęstość wody zależy od jej temperatury.

Przygotuj

2 takie same szklanki lub słoiki, 2 barwniki spożywcze w różnych kolorach, plastikową przekładkę (np. przezroczystą okładkę na dokumenty), naczynie z gorącą wodą, naczynie z zimną wodą.

Wykonaj

- ▶ Do każdego z naczyń z wodą dodaj jeden z barwników spożywczych, wymieszaj.
- ▶ Napełnij oba naczynia do pełna, jedno z zabarwioną ciepłą wodą, a drugie z zabarwioną zimną wodą. Woda musi być nalana na równo z krawędzią.
- ▶ Nakryj plastikową przekładką naczynie z zabarwioną ciepłą wodą, następnie odwróć je do góry dnem i delikatnie postaw na naczyniu z zimną wodą. Początkowo możesz je postawić niedokładnie, a później delikatnie skorygować jego ustawienie.
- ▶ Ostrożnie wysuń przekładkę. W trakcie poprawiaj ustawienie górnego naczynia tak, aby jego brzegi stykały się z brzegami drugiego naczynia. Staraj się, aby wypłynęło z niego jak najmniej wody.
- ▶ Obserwuj, czy woda o różnych temperaturach się zmiesza.



Zastanów się

- ▶ Czy ciepła woda ma taką samą gęstość jak zimna?
- ▶ Jakie znaczenie ma zachowanie ciepłej i zimnej wody dla krążenia wody w grzejnikach?

W tym doświadczeniu zbadasz zjawiska parowania i skraplania.

**Zachowaj ostrożność
w kontakcie z gorącą wodą.**

Przygotuj

Szklane naczynie (np. zlewkę lub słoik), wrzącą wodę, szkiełko zegarkowe lub spodek.

Wykonaj

- ▶ Napełnij szklane naczynie do połowy wrzącą wodą i przykryj spodkiem lub szkiełkiem zegarkowym, obserwuj zmiany stanów skupienia wody.

Zastanów się

- ▶ W ilu stanach skupienia znajdowała się woda w zestawie doświadczalnym? Wymień je.
- ▶ Jakie warunki muszą zaistnieć, by woda przeszła ze stanu ciekłego w gazowy?
- ▶ W jakich sytuacjach w życiu codziennym można obserwować zjawisko parowania wody?
- ▶ Jakie znaczenia dla organizmów mają parowanie i skraplanie wody?

W tym doświadczeniu zbadasz, jak zmienia się objętość wody w stanie stałym w porównaniu z wodą w stanie ciekłym. To doświadczenie wymaga czasu. Wynik możesz zaobserwować w kolejnych dniach.

Przygotuj

Małą plastikową butelkę po wodzie mineralnej (o pojemności 500 ml), marker.

Wykonaj

- ▶ Do butelki wlej wodę do wypełnienia ok. połowy objętości i zakręć ją.
- ▶ Zaznacz markerem poziom wody w stojącej butelce.
- ▶ Butelkę umieść w zamrażarce do całkowitego zamarznięcia wody. Może to potrwać kilka godzin. Zadbaj o to, aby przez cały czas butelka stała pionowo.
- ▶ Gdy woda całkowicie zamarznie, sprawdź poziom lodu i porównaj z wcześniej oznaczonym poziomem cieczy.



Zastanów się

- ▶ Czy poziom lodu jest taki sam jak wody w stanie ciekłym?
- ▶ Jak nazywa się przemiana stanów skupienia wody, która zaszła w tym doświadczeniu?
- ▶ Jakie znaczenie ma zaobserwowane zjawisko dla przetrwania zimy przez organizmy wodne?
- ▶ Jakie znaczenie ma zaobserwowane zjawisko dla człowieka w życiu codziennym?
- ▶ Czy po rozmrożeniu lodu poziom wody będzie taki sam jak ten zaznaczony na butelce na początku doświadczenia?



Zapamiętaj, to ważne!

— Woda —

Występuje w przyrodzie w trzech stanach skupienia.

Stałym (lód)

- ▶ Lód ma mniejszą gęstość niż woda i pływa na jej powierzchni.
- ▶ Temperatura topnienia to 0 °C.



Ciekłym

- ▶ W stanie ciekłym jest bezbarwna, przezroczysta, nie ma smaku ani zapachu.
- ▶ Temperatura wrzenia to 100 °C.
- ▶ Największą gęstość ma w temperaturze 4 °C.
- ▶ Nagrzewa się i stygnie powoli.
- ▶ Ma napięcie powierzchniowe.



Gazowym (para wodna)

- ▶ Jest niewidoczna. Widoczny czasem biały obłok to już skroplona para wodna.



krzepnięcie
topnienie

skraplanie
parowanie

sublimacja

resublimacja

Sprawdź się!

1. Wymień nazwy trzech stanów skupienia materii.
2. Podaj nazwę przemiany, która zachodzi podczas powstawania lodu.
3. Podaj po jednym przykładzie wody w każdym ze stanów skupienia w przyrodzie.
4. Wyjaśnij, jakie znaczenie dla organizmów ma występowanie napięcia powierzchniowego wody.
5. Zaproponuj doświadczenie, które pozwoli udowodnić, że lód ma mniejszą gęstość od wody w stanie ciekłym.



2. Jak wygląda życie w wodzie?

Podczas lekcji:

- ▶ poznasz różne rodzaje środowisk wodnych;
- ▶ dowiesz się, jakie warunki życia panują w wodzie;
- ▶ poznasz przystosowania organizmów do życia w środowisku wodnym.

Poczuj się jak ryba w wodzie!

Gdzie
to się
przyda?



Pływanie
w kąpieliskach



Obserwowanie
organizmów wodnych



Podróżowanie
po Polsce

Ziemia jako błękitna planeta

Gdybyśmy spojrzeli na Ziemię z kosmosu, zobaczylibyśmy przede wszystkim błękit. Dzieje się tak dlatego, że znaczna część powierzchni naszej planety jest pokryta wodą – w postaci mórz, oceanów, potoków, strumieni, rzek, jezior, lodowców i bagien. Obecność wody to cecha wyróżniająca Ziemię spośród innych planet.

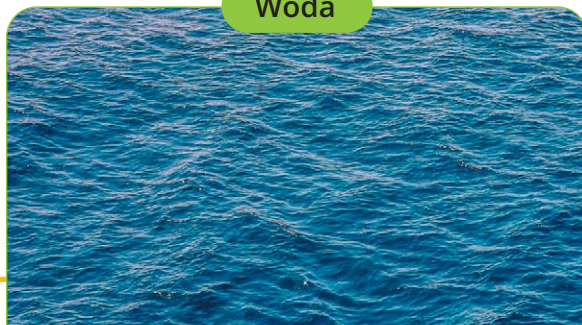


Lądy



Zajmują ok. 29 % powierzchni Ziemi.

Woda



Pokrywa ok. 71 % powierzchni Ziemi.

▲ Widok Ziemi z kosmosu

Wody słone i słodkie

Środowiska wodne różnią się zawartością soli rozpuszczonych w wodzie. Na tej podstawie wyróżnia się **wody słodkie** i **wody słone**. Na naszej planecie dominują wody słone, natomiast tylko niewielką ilość stanowią wody słodkie. Wody słodkie występują zarówno na powierzchni Ziemi – **wody powierzchniowe**, jak i pod jej powierzchnią w postaci **wód podziemnych**. Jedynie niewielka część z nich jest dostępna dla człowieka jako źródło **wody pitnej**.



▲ Zasoby wody na Ziemi

Wody słone

To wody, które mają dużą ilość rozpuszczonych w nich soli. Są słone w smaku.

Należą do nich:

- ▶ morza,
- ▶ oceany.

Wody słodkie

To wody, które zawierają małą ilość rozpuszczonych w nich soli. Są neutralne w smaku.

Należą do nich:

- ▶ jeziora,
- ▶ rzeki,
- ▶ potoki,
- ▶ stawy,
- ▶ strumienie,
- ▶ bagna.

morze

Morze Bałtyckie jest na północy Polski.

MORZE BAŁTYCKIE

jeziora

Mazury są nazywane Krainą Tysiąca Jezior.

rzeki

Wisła to najdłuższa rzeka w Polsce.

▲ W Polsce mamy dostęp zarówno do wód słonych, jak i słodkich.

Wody płynące i stojące

Wody pokrywające powierzchnię Ziemi można podzielić na dwa główne typy: **wody płynące**, które przemieszczają się po terenie w określonym kierunku, oraz **wody stojące**, które pozostają w jednym miejscu.

Wody powierzchniowe

Wody płynące

To rzeki, strumienie i potoki.

Wody stojące

To jeziora, stawy i bagna.

Wody mogą gromadzić się w **zbiornikach wodnych**. Ze względu na ich sposób powstawania zbiorniki wodne możemy podzielić na **naturalne** i **sztuczne**.

Zbiorniki naturalne

Powstały samoistnie w przyrodzie.
Należą do nich:



jezioro



morze



bagno

Zbiorniki sztuczne

Zostały stworzone przez człowieka.
Należą do nich:



oczko wodne



staw rybny



zbiornik retencyjny

Charakterystyka środowiska wodnego

Życie w wodzie różni się od życia na lądzie, ponieważ oba te środowiska charakteryzują się odmiennymi warunkami: dostępnością światła, przejrzystością, zawartością tlenu, gęstością oraz temperaturą. Ponadto organizmy wodne mają stały dostęp do wody, podczas gdy organizmy lądowe muszą się mierzyć ze zmienną wilgotnością środowiska.

W środowisku wodnym zawsze jest **mniej światła** niż na lądzie. Dodatkowo wraz ze wzrostem głębokości ilość światła maleje, co utrudnia zwierzętom widzenie, a roślinom odbieranie światła słonecznego.

Jest **mniejsza zawartość tlenu**, czyli gazu, który jest potrzebny większości organizmów do oddychania. Im cieplejsza woda, tym mniej rozpuszczonego w niej tlenu. W wysokich temperaturach zwierzęta mogą mieć trudności z oddychaniem.

płytko
więcej światła

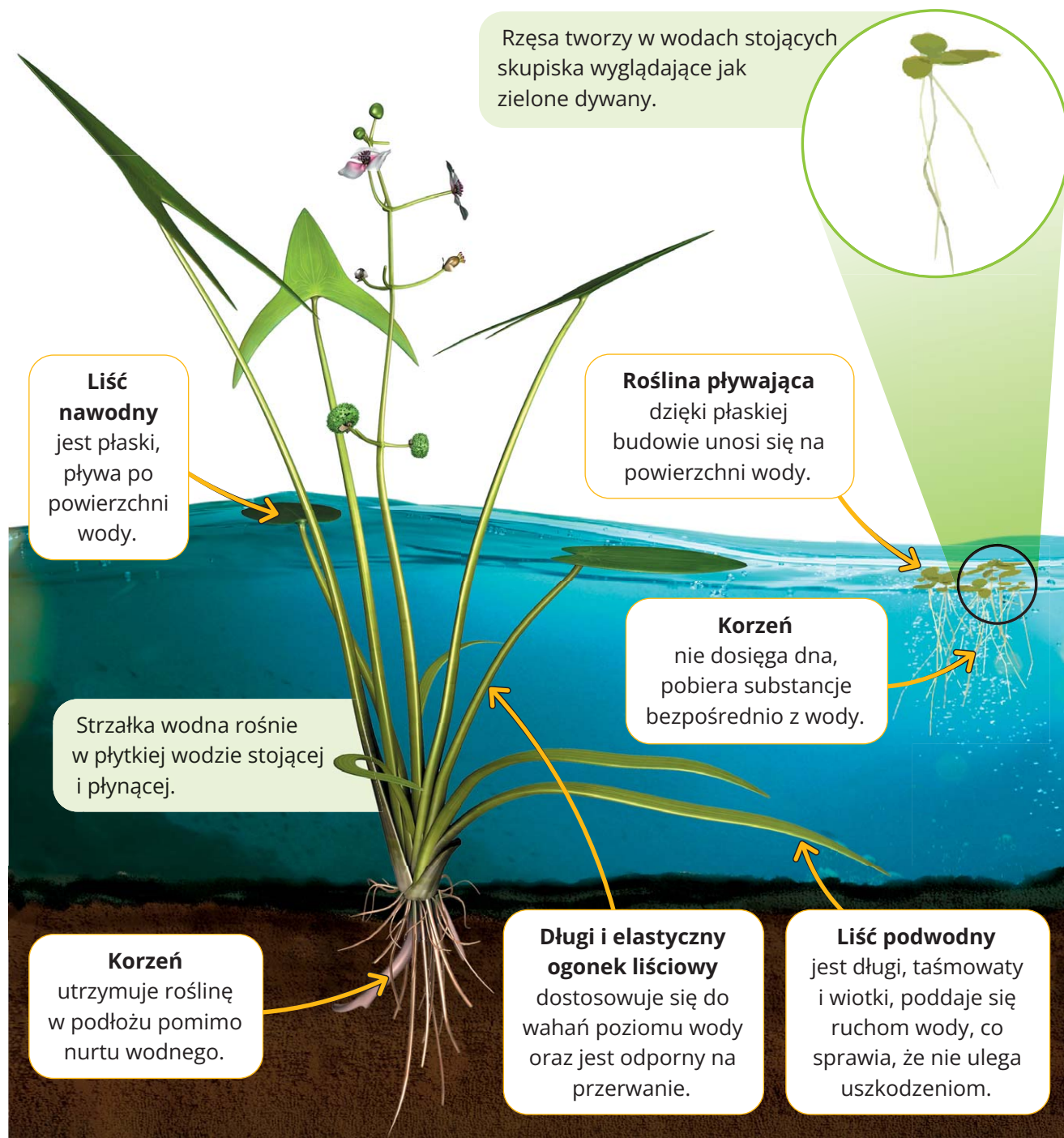
głęboko
mniej światła

Woda ma **większą gęstość** niż powietrze, dlatego stawia większy opór i utrudnia ruchy organizmom.

W środowisku wodnym występują **mniejsze wahania temperatury** niż na lądzie. Woda powoli się ogrzewa i wolno oddaje ciepło.

Przystosowania roślin do życia w wodzie

Woda jest niezbędna do życia wszystkim organizmom. Jednak w wodach płynących wyzwaniem jest stały nurt, który może uszkadzać delikatne części roślin. Aby przetrwać w takich warunkach, wykształciły one różnorodne przystosowania. Szczególnym przykładem roślin wodnych są rośliny pływające, które unoszą się swobodnie na powierzchni wody.



▲ Przystosowania strzałki wodnej i rzęsy do życia w środowisku wodnym

Przystosowania ryb do poruszania się w wodzie

Woda jest środowiskiem życia wielu organizmów – od mikroskopijnego **planktonu**, przez rośliny wodne, aż po zwierzęta. Najlichnieszą grupę mieszkańców wód stanowią ryby. Ich ciało jest doskonale przystosowane do życia w wodzie.

Ryby

Łuski i śluz

na skórze chronią ciało i zmniejszają opór wody. Łuski są ułożone dachówkowato.



Plankton

to drobne organizmy roślinne i zwierzęce, które unoszą się swobodnie w wodzie.

Opływowy kształt ciała

ułatwia pokonywanie oporu wody podczas pływania, zmniejszając wysiłek wkładany w poruszanie się.



Płóć występuje we wszystkich wodach słodkich w Polsce oraz wodach przybrzeżnych Morza Bałtyckiego.

Skrzela

umieszczone za pokrywami skrzelowymi służą do pobierania tlenu rozpuszczonego w wodzie.

Pęcherz pławny

znajdujący się wewnątrz ciała większości ryb odpowiada za regulowanie głębokości zanurzenia.



Płetwy

umożliwiają sprawne poruszanie się w wodzie.

Linia boczna

specjalny narząd czuciowy położony na bokach ciała od głowy aż do ogona, który umożliwia odbieranie informacji o ruchu wody.

▲ Typowe przystosowania ryb do życia w środowisku wodnym

Przystosowania innych zwierząt do życia w wodzie

Poza rybami, w wielu innych grupach organizmów występują gatunki ściśle związane ze środowiskiem wodnym. Woda jest dla nich miejscem bytowania, żerowania oraz rozmnażania, a także zapewnia im niezbędne schronienie. Zwierzęta te są przystosowane do funkcjonowania w wodzie i poruszania się w niej. Wykazują **cechy ułatwiające pływanie**, takie jak:

- ▶ opływowy kształt ciała,
- ▶ błony pławne między palcami (ptaki, płazy i niektóre gady),
- ▶ odnóża pływne o kształcie przypominającym wiosło (owady),
- ▶ silne płetwy ogonowe lub kończyny napędowe (ssaki morskie).

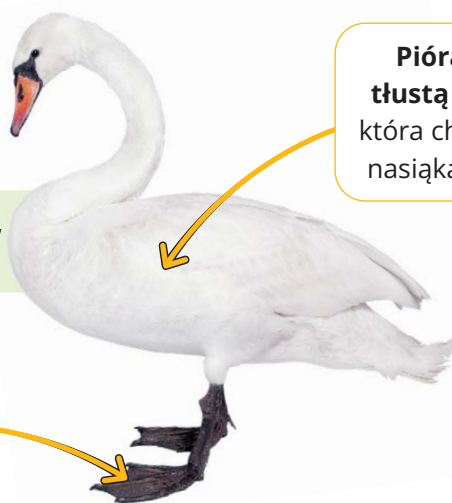
Są także przystosowane do **zmniejszenia oporu wody**: ssaki morskie mają gładką skórę, ptaki natłuszczone pióra, a płazy – śliską skórę.

Ptaki

Łabędź niemy jest spotykany na stawach i jeziorach, a także zbiornikach wodnych w miastach.

Błona pławna między palcami
kończyny dolnej, dzięki której kończyna działa jak wiosło i ułatwia poruszanie się w wodzie.

Pióra pokryte
tłustą wydzieliną,
która chroni je przed
nasiąkaniem wodą.



Ssaki

Gruba warstwa tkanki tłuszczowej
ułatwia utrzymywanie się przy
powierzchni wody, ponieważ tłuszcz
ma mniejszą gęstość niż woda.

Morświn zwyczajny
występuje w wodach
Morza Bałtyckiego.

Opływowy kształt ciała
zmniejsza opór wody i pozwala na
szybkie oraz efektywne pływanie.

Płetwy
służą do pływania,
sterowania i utrzymywania
równowagi.

Gładka skóra
bez owłosienia, co zmniejsza tarcie
o wodę i umożliwia szybkie pływanie.



Owady

Wioślak punktowany przebywa w stawach, oczkach wodnych, a nawet basenach ogrodowych.

Owalny i spłaszczony kształt ciała
ułatwia pokonywanie oporu wody podczas pływania.



Owłosione odnóża w kształcie wiosel
służą do pływania w wodzie.



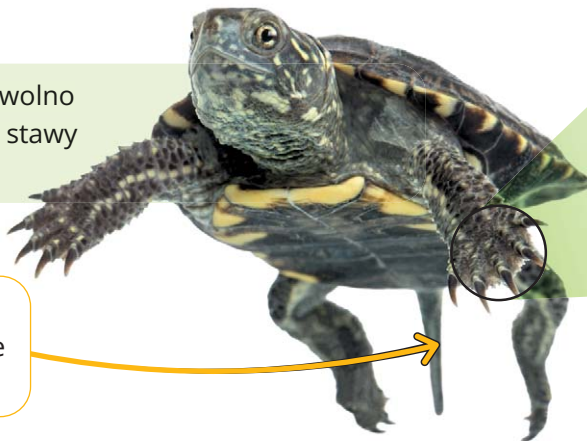
Gady

Żółw błotny zamieszkuje wolno płynące rzeki, zarastające stawy i bagna.

Długi i silny ogon
odpowiada za sterowanie podczas pływania.



Błona pławna między palcami
umożliwia poruszanie się w wodzie.



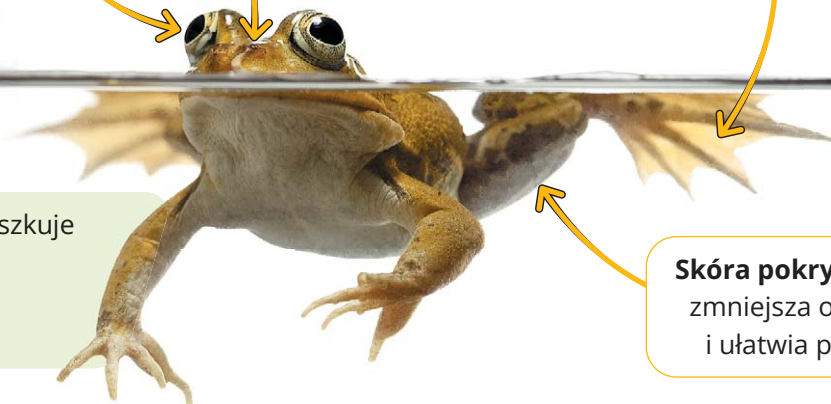
Płazy

Oczy i nozdrza
znajdują się w górnej części ciała, aby podczas pływania nie wlewała się do nich woda.

Błona pławna między palcami
kończyny dolnej ułatwia poruszanie w wodzie.

Żaba jeziorkowa zamieszkuje płytkie zbiorniki wodne z bogatą roślinnością przy brzegach.

Skóra pokryta śluzem
zmniejsza opór wody i ułatwia pływanie.



▲ Przystosowania łąbedzia, morświna, wioślaka, żółwia i żaby do życia w środowisku wodnym



Działaj, badaj, obserwuj

1



40 MIN

W tej obserwacji przyjrzesz się przystosowaniom roślin i zwierząt do życia w wodzie.

Wariant 1. Zadanie w terenie

Wyjdź z nauczycielem i całą klasą w teren w kierunku najbliższego zbiornika wodnego w twojej miejscowości.

Przygotuj

Lupe, lornetkę, wiaderko, smartfon (do robienia zdjęć), ewentualnie przewodnik do rozpoznawania roślin i zwierząt.

Wykonaj

- ▶ Przyjrzyj się roślinom rosnącym w wodzie i przy jej brzegu. Możesz wykorzystać lornetkę lub lupę. Zwróć uwagę na:
 - ▶ kształt i wielkość liści (np. pływające, podwodne);
 - ▶ sposób, w jaki roślina zachowuje się podczas ruchów wody.
- ▶ Przyjrzyj się zwierzętom żyjącym w wodzie lub w jej bezpośrednim pobliżu (np. owadom, rybom). Użyj lupy lub lornetki, aby dostrzec szczegóły. Obserwując zwierzęta, zwróć uwagę na:
 - ▶ pokrycie ciała (np. łuski, śluz, pióra);
 - ▶ kształt ciała (np. opływowy);
 - ▶ budowę narządów ruchu (np. płetwy, błony pławne, odnóża);
 - ▶ sposób, w jaki zwierzę się porusza.
- ▶ Nabierz wody do wiaderka i sprawdź, czy pływają w niej jakieś organizmy.
- ▶ Zanotuj swoje obserwacje. Zrób zdjęcia roślinom i zwierzętom.

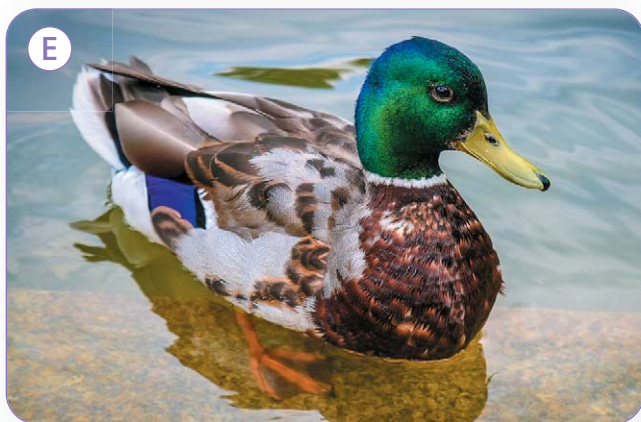


Zastanów się

- ▶ Omów zaobserwowane przystosowania roślin i zwierząt do życia w środowisku wodnym.
- ▶ Jak oceniasz różnorodność organizmów w zbiorniku wodnym: czy jest tam wiele różnych gatunków, czy raczej niewiele?
- ▶ Czy jakieś zwierzę było słychać, ale nie udało się go zobaczyć, bo na przykład było schowane w roślinności wodnej?
- ▶ Czy jest jakaś roślina, której jest najwięcej w tym zbiorniku? Jak myślisz, dlaczego właśnie ona dominuje?
- ▶ Jak pora roku, pogoda i pora dnia mogą wpływać na wyniki obserwacji środowiska wodnego?

Wariant 2. Praca w klasie

Przeanalizuj zamieszczone zdjęcia A–F i wykonaj polecenia.



Zastanów się

- Opisz zaobserwowane przystosowania roślin wodnych do życia w wodzie.
- Wymień elementy budowy zwierząt ułatwiające im życie w wodzie. Uwzględnij kształt ciała, jego pokrycie oraz narządy służące do poruszania się w zbiorniku wodnym.

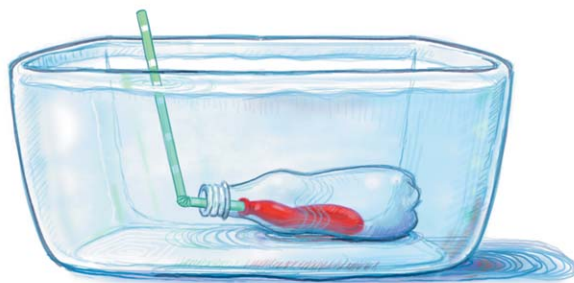
W tym doświadczeniu sprawdzisz, jak ryby regulują głębokość zanurzenia w wodzie. Doświadczenie można wykonywać w grupach.

Przygotuj

Przezroczysty, głęboki pojemnik, akwarium lub miskę, wodę, szklaną butelkę, balon, zginaną słomkę, taśmę klejącą.

Wykonaj

- ▶ Kilka razy nadmuchaj balon i wypuść z niego powietrze, aby stał się bardziej elastyczny.
- ▶ Przyklej balon szczelnie do krótszego końca słomki za pomocą taśmy.
- ▶ Powoli zanurz butelkę w misce z wodą, tak aby wydostało się z niej całe powietrze. Gdy to nastąpi, umieść ją w pozycji poziomej. Obserwuj, co się dzieje z butelką.
- ▶ Delikatnie wsuń słomkę z balonem do butelki, która powinna być zanurzona cały czas w wodzie.
- ▶ Dmuchaaj w słomkę, aby balon się napompował. Zwróć uwagę, jak zmienia się głębokość zanurzenia butelki w miarę zwiększania ilości powietrza w balonie.
- ▶ Spróbuj wdmuchać tyle powietrza, aby butelka wypłynęła na powierzchnię.
- ▶ Następnie postaraj się napompować balon tak, aby butelka utrzymywała się całkowicie pod wodą, ale nie opadała na dno.



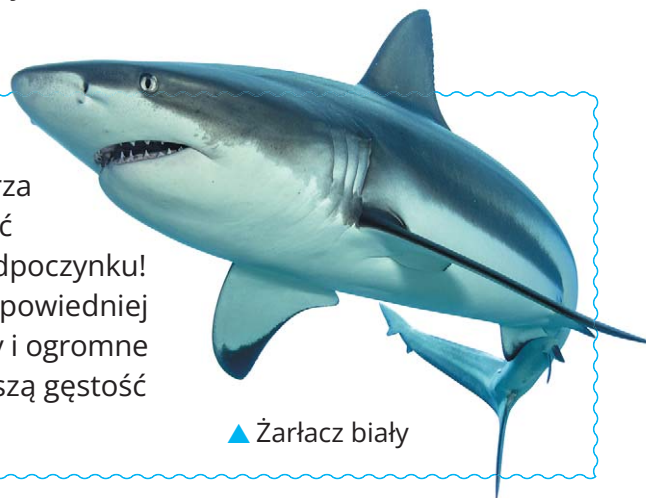
▲ Zestaw doświadczalny

Przeanalizuj

- ▶ Na jakiej głębokości znalazła się butelka całkowicie wypełniona wodą?
- ▶ Jak zmieniała się głębokość zanurzenia butelki z balonem zależnie od ilości powietrza wdmuchanego do balonu?
- ▶ Opisz, jak będzie się zmieniał stopień wypełnienia pęcherza pławnego ryby podczas jej wynurzania się, czyli pływnięcia ku powierzchni wody.

Zaskocz wiedzę

Rekiny, które są zaliczane do ryb, nie mają pęcherza pławnego. Czy wiesz, dlaczego nie toną? Większość z nich musi nieustannie pływać, nawet podczas odpoczynku! Stały ruch wytwarza siłę, która je utrzymuje na odpowiedniej głębokości. Dodatkowo rekiny mają lekkie szkielety i ogromne wątroby wypełnione tłuszczem. Tłuszcz ma mniejszą gęstość niż woda, co zwiększa wyporność tych ryb.



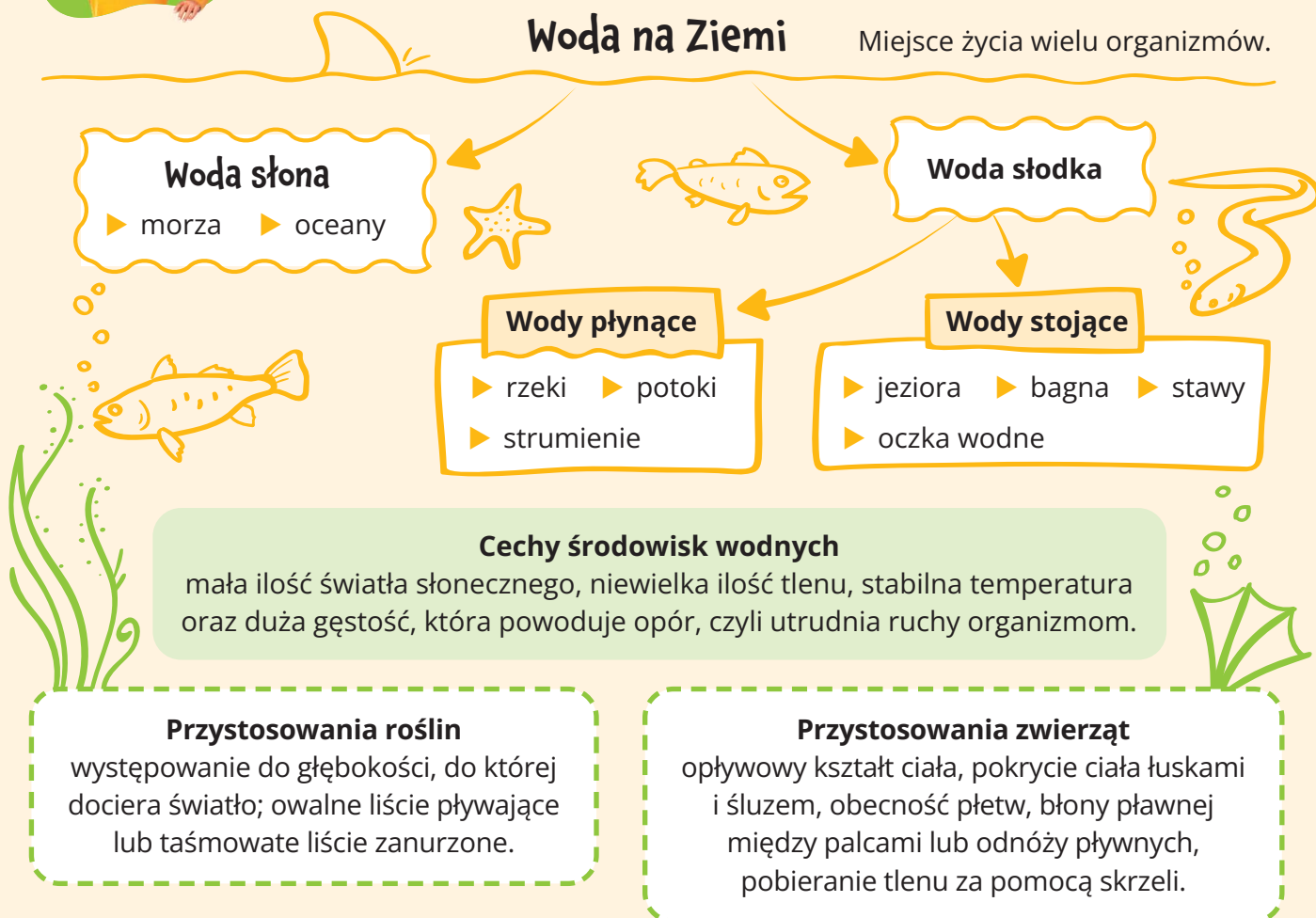
▲ Żarłacz biały



Zapamiętaj, to ważne!

Woda na Ziemi

Miejsce życia wielu organizmów.



Sprawdź się!

1. Podaj dwa przykłady wód stojących.
2. Porównaj środowisko lądowe i wodne. Podaj trzy różnice między nimi.
3. Zastanów się nad tym, dlaczego większość wody obecnej na naszej planecie nie może stanowić wody pitnej. Podaj minimum jeden argument.
4. Wymień trzy przystosowania zwierząt wodnych do ruchu, które zmniejszają opór wody.
5. Zaproponuj przystosowania, które pozwoliłyby roślinom wodnym przetrwać w wyjątkowo szybko płynącym strumieniu.

3. Dokąd płynie rzeka?



Podczas lekcji:

- ▶ poznasz, jak jest zbudowana rzeka;
- ▶ odkryjesz, że rzeka zmienia się wzdłuż swojego biegu;
- ▶ rozpoznasz przykładowe rośliny i zwierzęta związane z rzeką;
- ▶ wskażesz powody, dla których rzeka jest ważna dla przyrody i człowieka.

Z nurtem do celu!

Gdzie
to się
przyda?



Obserwacja
rzeki



Ocena bezpieczeństwa
nad rzeką



Zrozumienie walorów
przyrodniczych rzeki

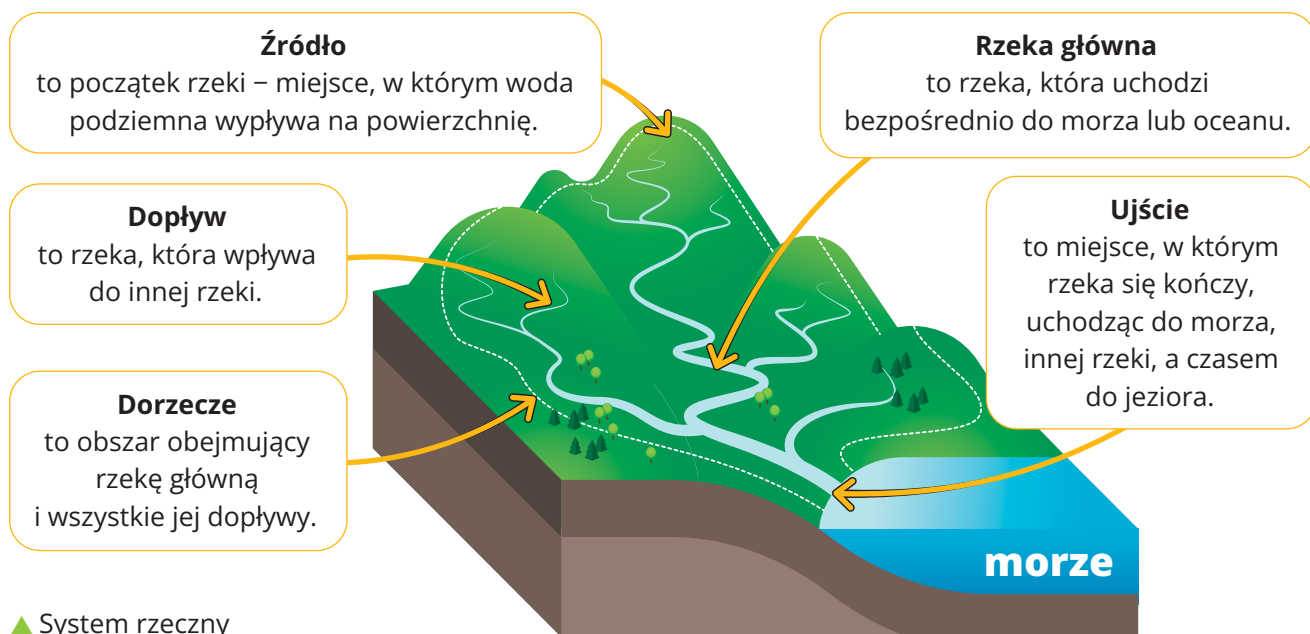
Rzeka jako przykład wody płynącej

Z poprzednich lekcji wiesz już, że na Ziemi jest więcej obszarów wodnych niż lądowych. Niektóre rodzaje wód występują na powierzchni lądów, np. jeziora, rzeki i tereny podmokłe. Rzeki są przykładem wód słodkich płynących, czyli **cieków wodnych**.

Rzeka to największy z cieków wodnych. Mniejsze cieki to **potoki** w górach lub **strumienie** na nizinach. Każdy, nawet najmniejszy ciek wodny, który płynie w twojej okolicy, jest częścią większego **systemu rzeczno**.



System rzeczny
to rzeka główna
wraz z jej
wszystkimi
dopływami.



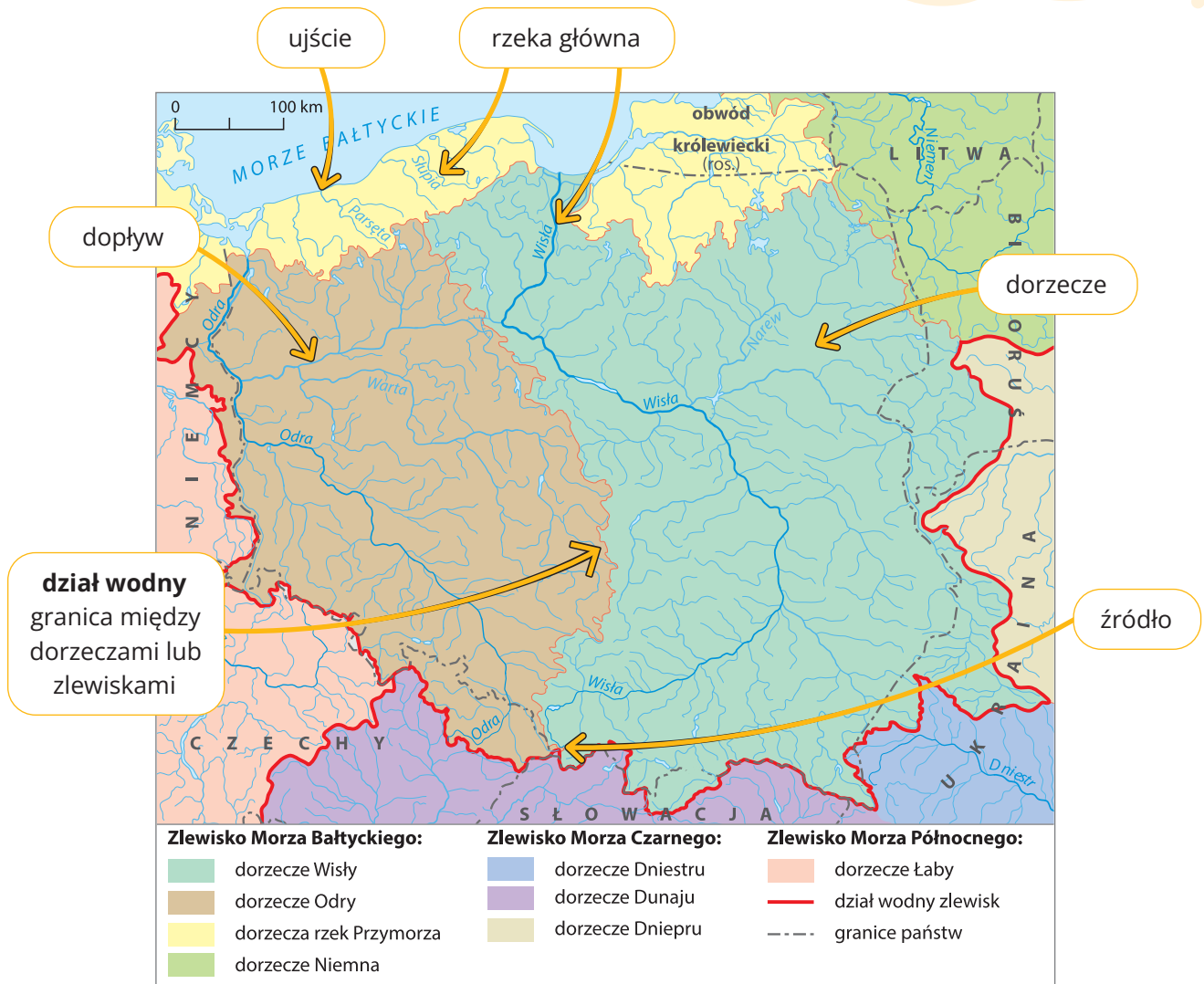
Rzeki w Polsce

Większość głównych rzek w Polsce wpada do Morza Bałtyckiego, czyli należą do **zlewiska** Morza Bałtyckiego. W Polsce najdłuższą rzeką jest Wisła o długości ponad 1000 km. Ma ona jednocześnie największy obszar dorzecza.



Zlewisko

to obszar, z którego wody wszystkich cieków spływają do tego samego morza lub oceanu.



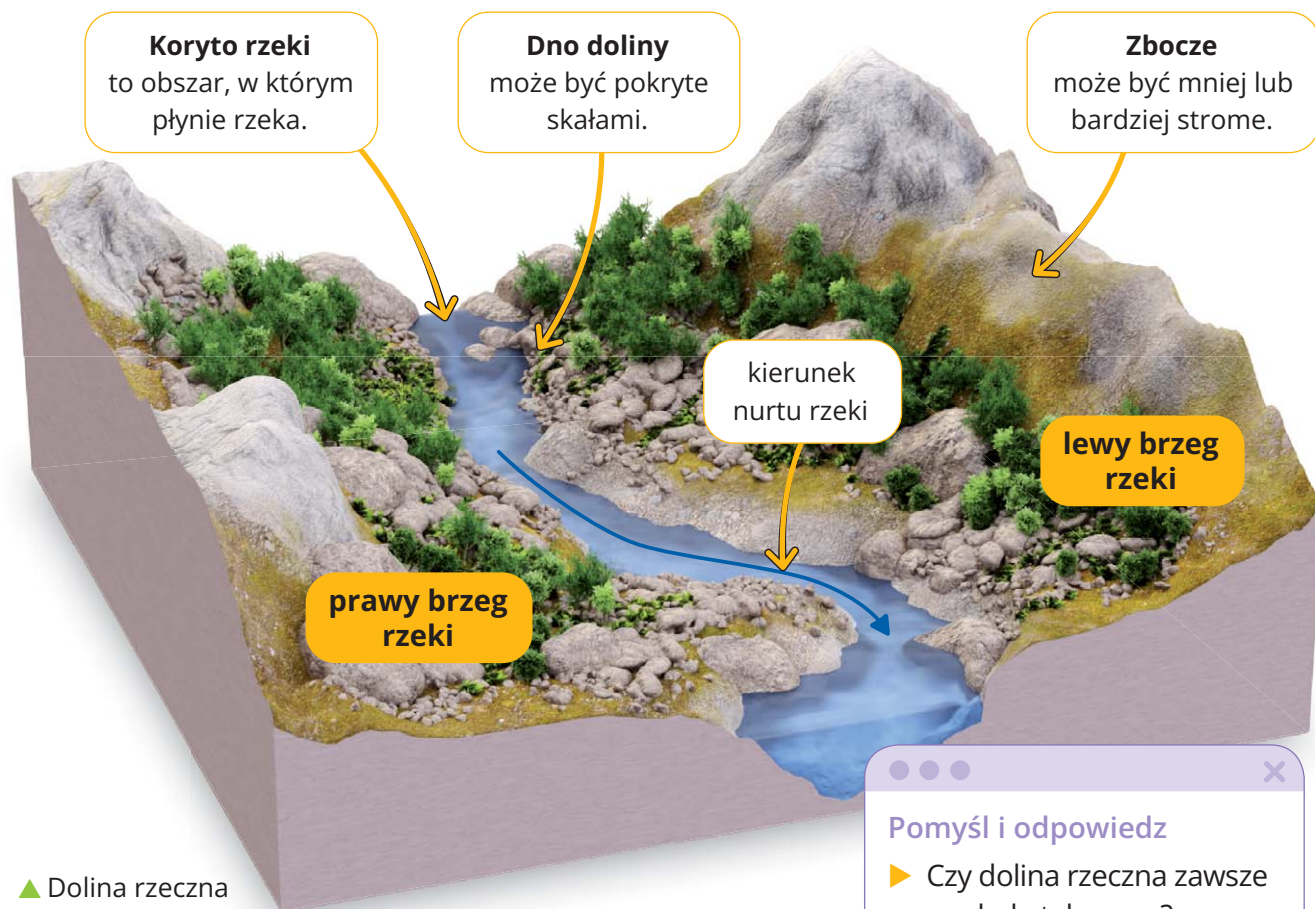
▲ Zlewiska i dorzecza w Polsce

Pomyśl i odpowiedz

- ▶ Dlaczego główne rzeki w Polsce, takie jak Wisła i Odra, płyną głównie w kierunku północnym?
- ▶ Jak uważasz, dlaczego w Polsce dorzecza Wisły i Odry obejmują największe obszary?

Nurt rzeki i dolina rzeczna

Nurt rzeki to ta część wody, która płynie najszybciej. Gdy spadek terenu jest duży, np. w górach, nurt jest silny, a woda płynie szybko. Gdy spadek zmniejsza się, nurt słabnie, a woda płynie wolniej. Obserwując nurt rzeki, możemy określić, w którą stronę płynie rzeka, gdzie jest jej **prawy oraz lewy brzeg**. Rzeka, płynąc zgodnie ze spadkiem terenu, zmienia krajobraz, wcina się w podłoże i rzeźbi **dolinę rzeczna**.



Pomyśl i odpowiedz

- Czy dolina rzeczna zawsze wygląda tak samo?

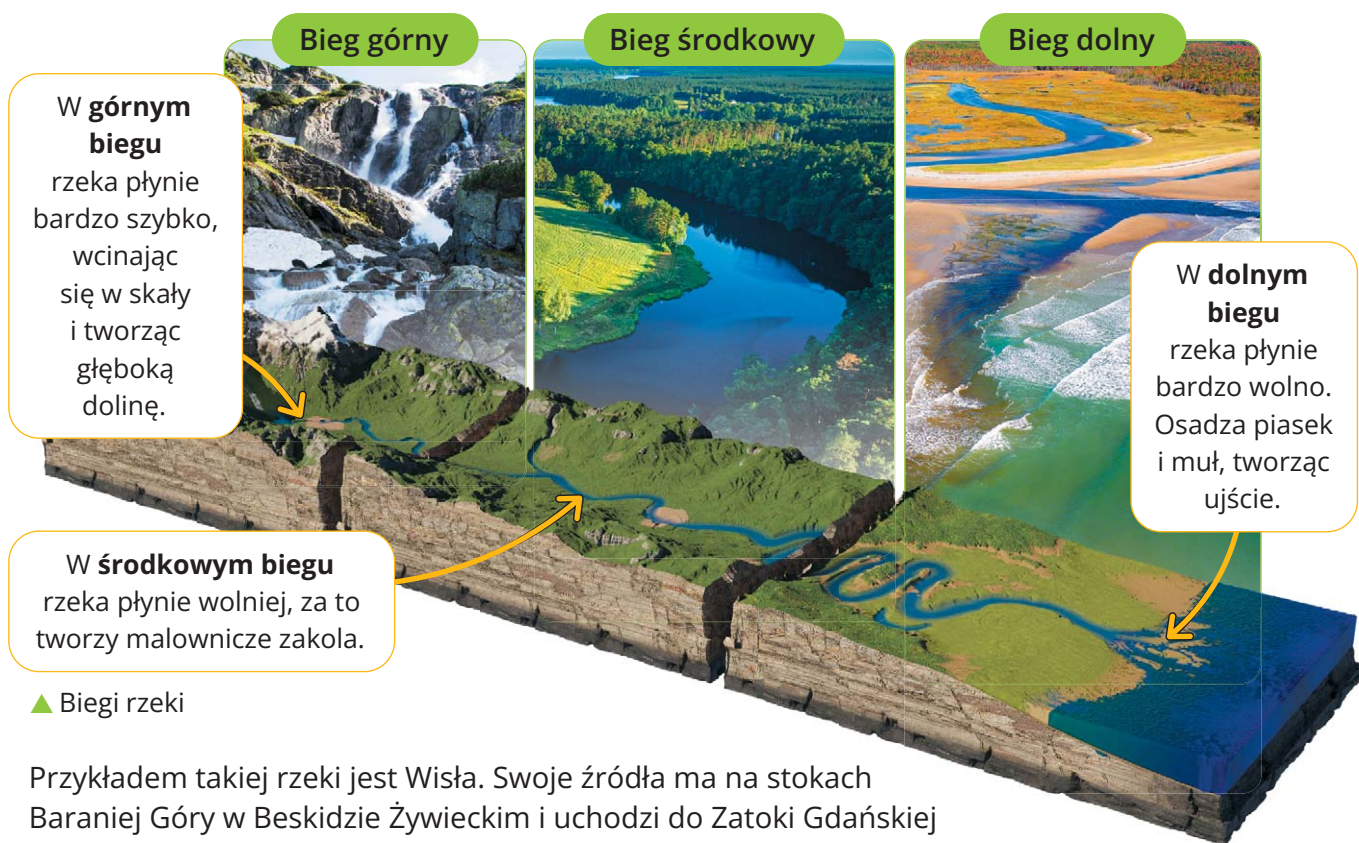
Zaskocz wiedzę

W polskich rzekach żyje niejadowity wąż – **zaskroniec rybołów**. Gatunek ten świetnie pływa i nurkuje. Po lądzie porusza się równie sprawnie, jednak to w wodzie poluje i do niej ucieka, gdy poczuje się zagrożony. Żywi się głównie rybami i kijankami żab. Dorasta do 150 cm długości. U młodych osobników występują żółte plamy w okolicy skrani, które upodabniają je do zaskrońca zwyczajnego, ale z wiekiem stają się one mniej wyraźne.



Biegi rzeki

Rzeka inaczej wygląda u swojego źródła, a inaczej przy ujściu. Większość dużych rzek możemy podzielić na trzy różniące się od siebie odcinki – **biegi rzeki**.



Przykładem takiej rzeki jest Wisła. Swoje źródła ma na stokach Baraniej Góry w Beskidzie Żywieckim i uchodzi do Zatoki Gdańskiej na Morzu Bałtyckim.

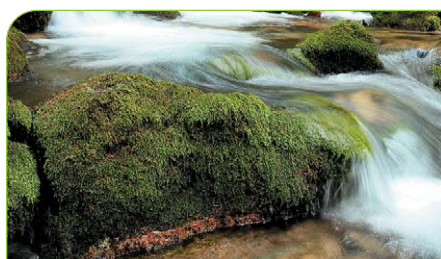


Poszczególne biegi rzeki różnią się spadkiem terenu, kształtem i budową koryta, szybkością nurtu, czystością wody, a także zawartością tlenu. Różne warunki panujące na poszczególnych odcinkach rzek sprawiają, że żyją tam inne gatunki roślin i zwierząt.

	BIEG GÓRNY	BIEG ŚRODKOWY	BIEG DOLNY
Spadek terenu	duży, teren stromy	średni, teren łagodniejszy	mały, teren prawie równinny
Nurt	bardzo szybki, bystry	wyraźny, ale wolniejszy	wolny, spokojny, określany jako leniwy
Cechy wody	zwykle przejrzysta, dobrze natleniona	umiarkowanie mętna, dość dobrze natleniona	często mętna, słabo natleniona
Koryto	wąskie, głęboko wcięte w podłoże	szersze, z wyraźną doliną, tworzy zakola i starorzecza	najszersze
Dno	kamieniste lub żwirowe	mieszane: żwir, piasek, miejscami muł	muliste lub piaszczysto-muliste, grube warstwy osadów

Bieg górny

W biegu górnym znajduje się źródło, które daje początek rzece. Wiele rzek ma swoje źródła w górach, gdzie teren jest stromy. Rzeka ma tu zwykle wąskie koryto, a woda płynie szybko po dnie z kamieni i żwiru. Żyją tu organizmy przystosowane do silnego nurtu, które potrafią przyczepiać się do podłoża lub chować między kamieniami. Wiele z nich ma spłaszczone ciało albo mocne haczyki i przyssawki, dzięki którym nie są porywane przez płynącą wodę. Roślin wodnych jest tu niewiele, bo szybki nurt utrudnia im przyczepienie się do dna. W pobliżu potoków polują ssaki i ptaki, wypatrując zdobyczy przy brzegu.



Zdrojek pospolity



Pstrąg tęczowy



Chruścik – larwa



Pluszczyk zwyczajny



Pliszka górska



Traszka górska

Bieg środkowy

W biegu środkowym rzeki teren jest łagodniejszy, koryto szersze, a nurt spokojniejszy. Dlatego żyje tu wiele organizmów. W wodzie można zauważyć rośliny zanurzone o długich, giętkich łodygach. Brzegi porastają **szuwary**, czyli gęste zarośla. W dolinie rzeki rosną drzewa charakterystyczne dla terenów podmokłych. W wodzie można dostrzec ryby. Nad wodą polują ptaki wodne. W spokojnych zakolach rzecznych swoje tamy i żeremia budują duże ssaki związane z rzeką.



Wywłócznik kłosowy



Trzcina pospolita



Wierzba biała



Okoń pospolity



Bóbr europejski



Zimorodek zwyczajny

Bieg dolny

W biegu dolnym rzeka płynie bardzo wolno, szeroko rozlewa się w dolinie i w wielu miejscach przypomina jezioro, dlatego żyją tu podobne organizmy jak w wodach stojących. Na powierzchni pojawiają się liście roślin wodnych, brzegi porastają gęste szuwary. Gniazdują i polują w nich ptaki. W wodzie pływają różne gatunki ryb. Wśród roślinności można zauważyć płazy, które korzystają z osłoniętych odcinków rzeki.



Grązel żółty



Pałka wąskolistna



Kaczka krzyżówka



Czapla siwa



Sum pospolity



Żaba śmieszka

Przyrodnicze funkcje rzeki

Rzeka to nie tylko płynąca woda. Wraz ze swoją doliną, brzegami, mokradłami i starorzeczami (jeziorami powstałymi z dawnego biegu rzeki) pełni wiele funkcji przyrodniczych. Jednocześnie te elementy sprawiają, że rzeka ma cenne **walory przyrodnicze**, czyli cechy ważne dla świata roślin i zwierząt oraz dla zachowania różnorodności przyrody. Organizmy znajdują tu wodę, pożywienie, schronienie i miejsca rozmnażania. To właśnie te funkcje sprawiają, że rzeki są tak cenne przyrodniczo.



Walory przyrodnicze

to cenne cechy elementów przyrody, takie jak bogactwo roślin i zwierząt, naturalny krajobraz, czysta woda oraz obecność różnorodnych siedlisk. Walory przyrodnicze sprawiają, że dany obszar jest wartościowy i często wymaga ochrony.



▲ Funkcje i walory przyrodnicze rzeki na przykładzie Nidy

- 1 Z nurtem rzeki przemieszczają się ryby oraz drobne organizmy wodne. W ten sposób rzeka pełni funkcję środowiska życia i ma walor przyrodniczy związany z bogactwem gatunków.
- 2 Starorzecza, mokradła i tereny zalewowe gromadzą wodę podczas wysokich stanów rzeki, a potem powoli ją oddają. Tak działa **naturalna retencja**, która pomaga zmniejszać skutki powodzi i suszy w okolicy.
- 3 W płytszych miejscach i w zaroślach nad wodą żyją liczne płazy, ssaki i bezkręgowce, które korzystają z wody i roślinności na brzegach rzeki. Ich obecność świadczy o cennych walorach przyrodniczych rzeki.
- 4 Nasiona i pyłki roślin są przenoszone przez nurt wody na duże odległości, co umożliwia rozprzestrzenianie się roślin wzdłuż rzeki.
- 5 W dolinie rzeki żyją ptaki, które znajdują tu pożywienie oraz miejsca gniazdowania i odpoczynku. To kolejny przykład walorów przyrodniczych rzeki.



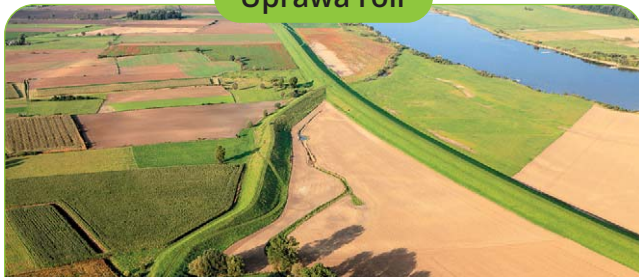
Naturalna retencja

to czasowe zatrzymanie wody w przyrodzie – glebie, roślinach, rzekach, jeziorach i mokradłach.

Wykorzystanie rzek przez człowieka

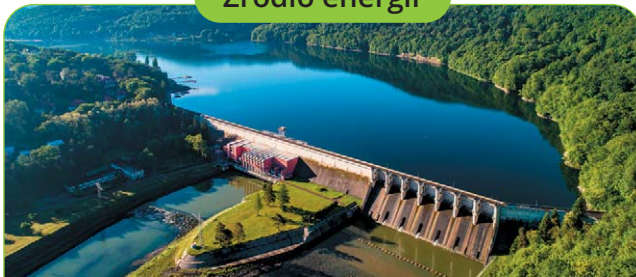
Rzeki od zawsze były ważne dla ludzi. Nad nimi powstawały wsie i miasta. Wodę wykorzystywano do picia, gotowania, mycia i pojenia zwierząt. Do dziś wiele miejscowości czerpie wodę właśnie z rzek. Zanim trafi ona do kranów, jest oczyszczana w specjalnych stacjach uzdatniania.

Uprawa roli



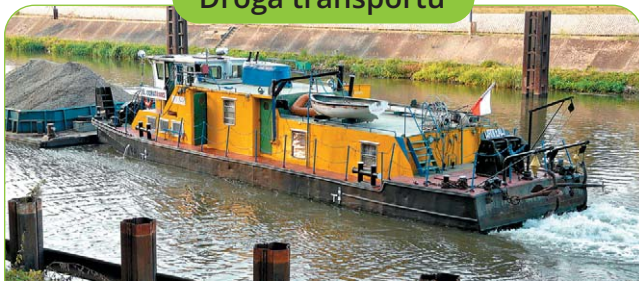
Woda z rzek może być używana do nawadniania pól, zwłaszcza w czasie suszy. Gdy rzeka wylewa, nanosi muł. Tak powstałe żyzne gleby to mady.

Źródło energii



Na rzekach buduje się tamy i elektrownie wodne, które zamieniają energię przepływającej wody na energię elektryczną.

Droga transportu



W niektórych miejscach rzek barki przewożą towary, tak jak dawniej tratwy spławiały drewno.

Miejsce odpoczynku i sportu



Ludzie chętnie spędzają czas nad wodą: odpoczywają na brzegu, kąpią się, pływają na kajakach, żeglują albo wędkują.

Trzeba jednak pamiętać, że działalność człowieka może rzecze szkodzić. Rzeki zmienione przez człowieka mają **uregulowane brzegi**, są często specjalnie pogłębione i umocnione. Zanieczyszczenia, betonowanie brzegów i wycinanie roślinności przybrzeżnej negatywnie wpływają na przyrodę i zmniejszają naturalną zdolność rzeki do zatrzymywania wody.



▲ Rzeka naturalna



▲ Rzeka uregulowana



Działaj, badaj, obserwuj

Uwaga! Zadania do wykonania podczas zajęć terenowych pod opieką osoby dorosłej.

1

15 MIN

Podczas obserwacji przeanalizujesz elementy doliny rzecznej.

Wariant 1. Zadanie w terenie

Wykonaj

- ▶ Stań w bezpiecznym miejscu, z którego dobrze widać rzekę i jej otoczenie.
- ▶ Odszukaj i wskaż:
 - ▶ koryto rzeki (miejsce, gdzie płynie woda);
 - ▶ dno doliny (najniższa, płaska część doliny przy rzece);
 - ▶ zbocza doliny (bardziej strome części po bokach).
- ▶ Określ:
 - ▶ czy dolina jest szeroka, czy wąska;
 - ▶ czy jest raczej płytka, czy głęboka;
 - ▶ czy rzeka wygląda na naturalną, czy uregulowaną (proste, obetonowane brzegi).
- ▶ Stań twarzą w kierunku, w którym płynie woda. Określ, który brzeg jest prawy, a który lewy.
- ▶ Zanotuj swoje obserwacje.

Zastanów się

- ▶ Czy prawy i lewy brzeg rzeki wyglądają tak samo?

Wariant 2. Praca w klasie

Zbudujesz model doliny rzecznej, aby lepiej zapamiętać jej budowę i nauczyć się rozpoznawać oraz nazywać jej elementy.

Przygotuj

Plastelinę, piasek lub piasek kinetyczny, tackę, karton lub podkładkę, patyczek, wykałaczkę lub plastikowy nożyk.

Wykonaj

- ▶ Na podkładce uformuj podłoże z plasteliny lub piasku.
- ▶ Ukształtuj dolinę rzeczną – zaznacz dno doliny oraz zbocza doliny.
- ▶ W środku doliny wykonaj koryto rzeki.
- ▶ Zaznacz inne elementy doliny rzecznej, np. zakola, starorzecze lub tereny zalewowe.
- ▶ Obejrzyj gotowy model i nazwij wszystkie jego elementy.

Zastanów się

- ▶ Jakie elementy doliny rzecznej udało ci się wykonać?
- ▶ Które elementy znajdują się najbliżej koryta rzeki?
- ▶ Jak wygląda dno doliny w porównaniu ze zboczami?

2

10 MIN

W tym doświadczeniu zmierzysz prędkość nurtu.

Przygotuj

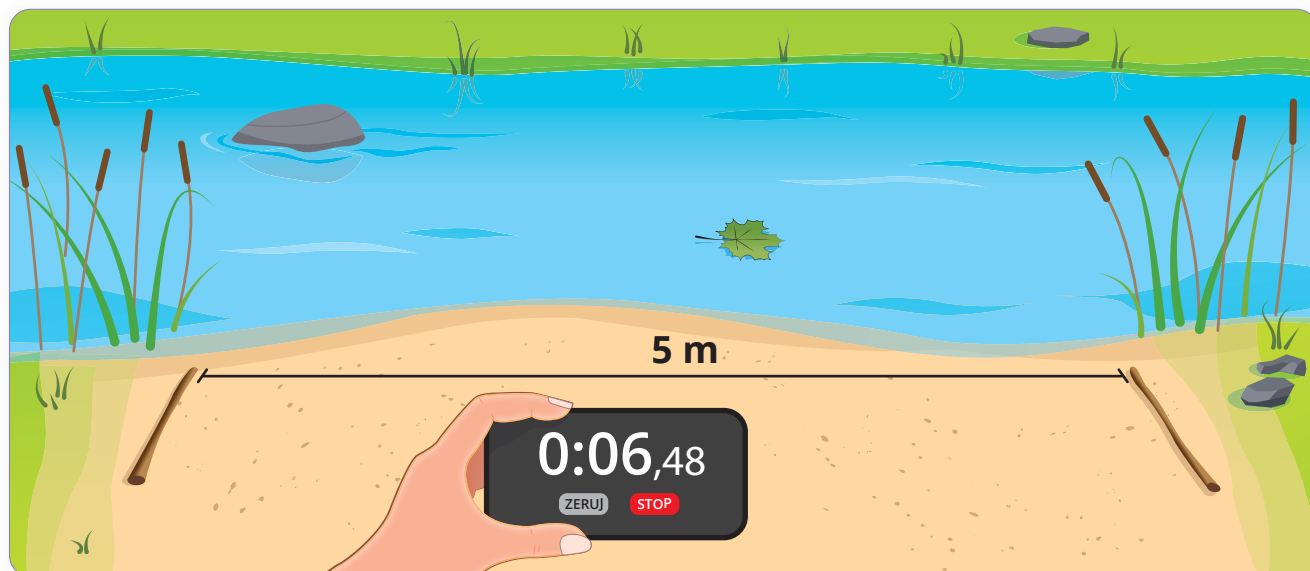
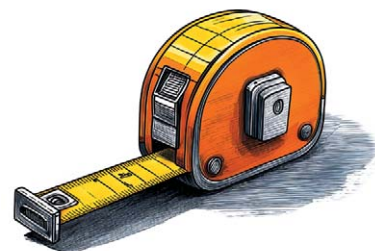
2 patyki, liść, miarkę, stoper lub smartfon z odpowiednią aplikacją.

Wykonaj

- ▶ Stań w bezpiecznym miejscu nad ciekim wodnym.
- ▶ Zaznacz początek i koniec krótkiego odcinka rzeki odmierzonego miarką (np. 5 metrów). Możesz to zrobić, kładąc w tych miejscach dwa patyki na brzegu.
- ▶ Wrzuć do wody liść i zmierz czas, w jakim przepłynie cały odcinek.
- ▶ Oblicz prędkość nurtu, korzystając z podanego wzoru. Podziel przebytą drogę przez czas potrzebny do jej pokonania.

długość odcinka : **czas** = **wartość prędkości nurtu**

Na przykład **5 m** : **10 s** = **0,5 m/s**



- ▶ Zapisz wynik.

Zastanów się

- ▶ Czy w okolicy miejsca obserwacji są jakieś czynniki wpływające na nurt rzeki, np. spadek terenu, zaporę, filary mostu lub umocnienia brzegów?

Podczas tej obserwacji rozpoznasz przykładowe organizmy żyjące w rzece i wokół niej.

Przygotuj

Bezbarwne, przezroczyste i zakręcane naczynie (np. słoik lub butelkę), atlasy, klucze, przewodniki do rozpoznawania organizmów (np. roślin, ryb, ptaków, owadów) lub smartfon z odpowiednimi aplikacjami.

Wykonaj

- ▶ Wybierz się na (krótki) spacer wzdłuż rzeki. Zwróć uwagę na to, co żyje:
 - ▶ w wodzie (np. ryby, rośliny wodne);
 - ▶ na brzegu (np. żaby, owady, rośliny przy brzegu);
 - ▶ w pobliżu rzeki (np. ptaki, drzewa, krzewy).
- ▶ Pobierz wodę z rzeki do naczynia.
- ▶ Obejrzyj ją dokładnie i podaj, czy są w niej widoczne jakieś organizmy, np. larwy owadów lub plankton.
- ▶ Jeśli jesteś w stanie je zidentyfikować, zapisz nazwy rodzajowe lub gatunkowe co najmniej pięciu organizmów, które występowały na tym terenie. Możesz je dodatkowo narysować.



Na mapie Polski rozpoznasz elementy systemu rzecznego i określisz kierunek płynięcia rzeki.

Wykonaj

- ▶ Odnajdź na mapie Wisłę i podaj jej dwa prawobrzeżne i dwa lewobrzeżne dopływy.
- ▶ Odczytaj z mapy, jak nazywa się rzeka przepływająca przez Kołobrzeg, miasto położone nad Morzem Bałtyckim.
- ▶ Odszukaj na mapie rzekę Drawa. Zlokalizuj jej źródło i ujście. Określ, w którym kierunku świata płynie ta rzeka.

Zastanów się

- ▶ Dlaczego Wisłę i Parsętę możemy nazwać rzekami głównymi?
- ▶ Jakie informacje dotyczące wysokości terenu daje ci kierunek, w którym płynie Drawa (gdzie jest wyżej, a gdzie niżej)?





Zapamiętaj, to ważne!

rzeka główna + dopływy = dorzecze

źródło

bieg górny

**Walory
przyrodnicze**

jaka jest rzeka i jej dolina, czyli
cechy środowiska decydujące
o atrakcyjności tego obszaru.

rzeka

bieg środkowy

bieg dolny

ujście

Funkcje rzeki

W przyrodzie

- ▶ miejsce życia wielu organizmów
- ▶ naturalna retencja wody
- ▶ kształtowanie krajobrazu i gleb



Dla człowieka

- ▶ źródło wody pitnej
- ▶ energia i transport
- ▶ sport i rekreacja
- ▶ nawadnianie pól uprawnych

Sprawdź się!

1. Opisz, jak zmienia się rzeka od źródła do ujścia. Wykorzystaj pojęcia: *bieg górny*, *bieg środkowy*, *bieg dolny*, *spadek terenu*, *nurt* i *szerokość koryta*.
2. Wymień co najmniej trzy różnice między rzeką naturalną a uregulowaną, które dotyczą koryta, brzegów i roślinności.
3. Podaj przynajmniej trzy przykłady wykorzystania rzeki przez człowieka.
4. Wymień po trzy gatunki roślin i zwierząt występujące w środowisku wodnym, które znajdują się najbliżej twojej szkoły.



Piktogramy

Poznaj kolejną prostą i kreatywną strategię uczenia się, która może pomóc ci w zapamiętaniu wiadomości z tego działu. Ten sposób nauki rozwija umiejętność budowania skojarzeń, ponieważ przekazuje tekst bez użycia słów, jedynie za pomocą graficznego znaku opisującego treść rysunkiem, czyli **piktogramu**. Nie zastąpi on całej notatki, ale może być ciekawym sposobem na uporządkowanie treści i podkreślanie ważnych informacji.

Piktogramy w życiu codziennym widzisz na opakowaniach substancji chemicznych, które znajdują się w domu, np. na butelce płynu do prania. Piktogramami są również znaki drogowe.



▲ Substancja drażniąca



▲ Znak drogowy przejście dla pieszych

Dlaczego warto używać piktogramów?

Mózg człowieka, szczególnie młodego, znacznie łatwiej i szybciej zapamiętuje obrazy niż tekst. Piktogram stanowi uproszczenie treści, które ilustruje.

Przygotuj

Kartkę, mazaki, kolorowe długopisy lub farby.

Wykonaj

- ▶ Opracuj piktogramy do treści z działu o wodzie w przyrodzie. Staraj się używać prostych symboli oraz stosować maksymalnie trzy kolory, które znacznie się od siebie różnią.

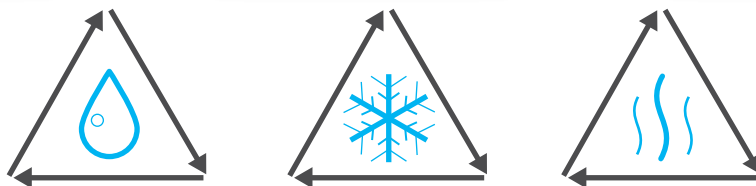
Przygotowanie piktogramu można podzielić na następujące kroki do wykonania.

1. Wybierz informację.

2. Wybierz symbol i kolor.

3. Dobierz kształt i kolor ramki.

Przykład



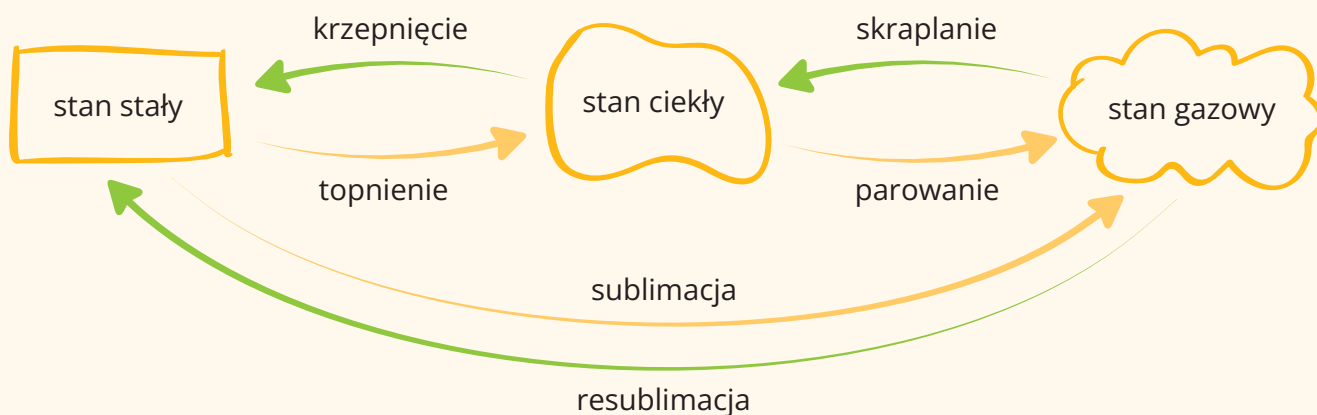
stany skupienia wody

- ▶ Postaraj się używać opracowanych piktogramów podczas nauki wiadomości z tego działu. Możesz uzupełnić nimi swoje notatki w zeszycie.



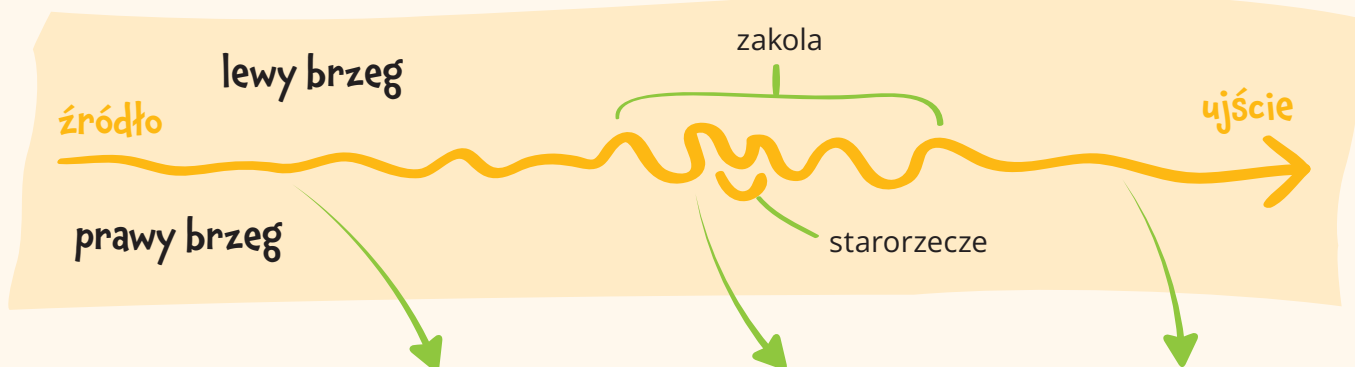
W wodzie

Przemiany stanów skupienia materii



Właściwości wody

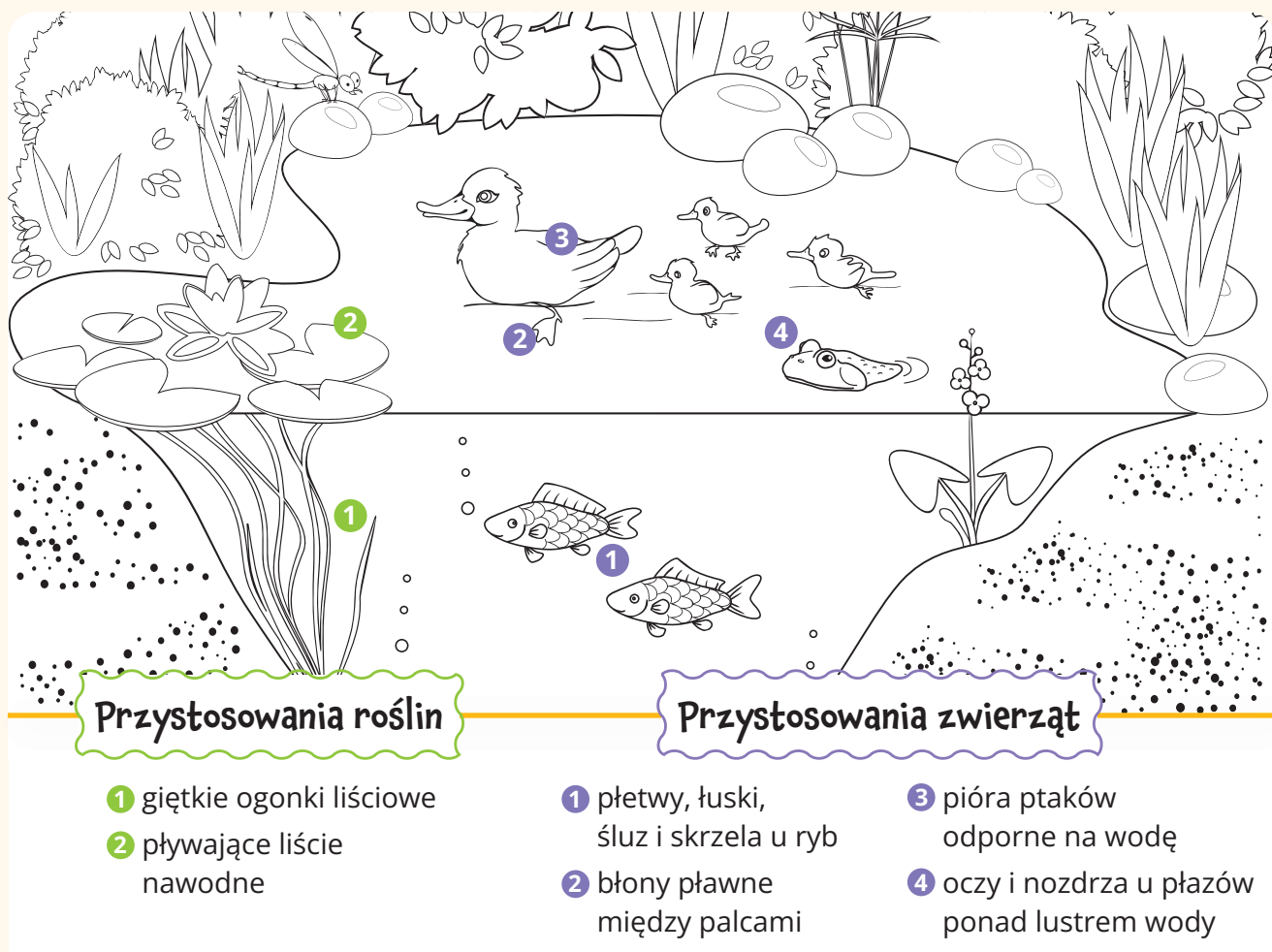




	BIEG GÓRNY	BIEG ŚRODKOWY	BIEG DOLNY
SPADEK TERENU	duży, teren stromy	średni, teren łagodniejszy	bardzo mały, teren prawie równinny
NURT	szybki, określany jako bystry	wyraźny, ale wolniejszy	bardzo wolny, określany jako leniwy
WODA	zwykle przejrzysta, z dużą ilością tlenu	umiarkowanie mętna, z mniejszą ilością tlenu	często mętna, z małą ilością tlenu
KORYTO	wąskie, wcina się w podłoże	szersze, z wyraźną doliną, tworzy zakola i starorzecza	najszersze
DNO	skaliste	piaszczyste	muliste
ORGANIZMY	nieliczne rośliny i zwierzęta przystosowane do silnego nurtu pluszcz traszka	duża różnorodność gatunków: roślinność wodna i przybrzeżna, ryby, ptaki, płazy, ssaki trzcina bóbr okoń troć węgorz	duża różnorodność gatunków: rośliny i zwierzęta występujące także w wodach stojących pałka wodna grąziel żaba szczupak sum



Przystosowania organizmów do życia w środowisku wodnym



Dopływ

rzeka, która wpływa do innej rzeki.

Dorzecze

obszar obejmujący rzekę główną i wszystkie jej dopływy.

Dział wodny

granica między dorzeczeniami lub zlewiskami.

Koryto rzeki

najniższa część doliny rzeki, przez którą przepływa woda.

Krzepnięcie

zmiana stanu skupienia z ciekłego na stały.

Linia boczna

narząd czuciowy ryb, który umożliwia odbieranie informacji o ruchu wody.

Mady

żyłne gleby powstające z mułu nanoszonego przez rzekę podczas jej wezbrań.

Nurt rzeki

część wody, która płynie najszybciej.

Parowanie

zmiana stanu skupienia z ciekłego w gazowy.

Plankton

drobne organizmy roślinne i zwierzęce, które unoszą się swobodnie w wodzie.

Retencja naturalna

czasowe zatrzymanie wody w przyrodzie.

Rzeka główna

rzeka, która uchodzi bezpośrednio do morza lub oceanu.

Skraplanie

zmiana stanu skupienia z gazowego na ciekły.

Stan skupienia

forma w jakiej występuje substancja. Wynika z odległości między drobinami materii. Istnieją trzy stany skupienia: stały, ciekły i gazowy.

System rzeczny

rzeka główna wraz ze swoimi dopływami.

Szuwary

wysokie i gęste rośliny rosnące nad brzegiem jeziora, rzeki lub stawu.

Topnienie

zmiana stanu skupienia ze stałego w ciekły.

Ujście

miejsce, w którym rzeka kończy bieg, wpadając do morza, oceanu, innej rzeki albo jeziora.

Walory przyrodnicze

elementy środowiska naturalnego, takie jak rzeźba terenu, wody, klimat, roślinność i świat zwierząt, które wyróżniają dany obszar.

Właściwości

cechy substancji, które pozwalają ją zidentyfikować.

Wody płynące

wody, które przemieszczają się po terenie w określonym kierunku.

Wody słodkie

wody, które zawierają małą ilość rozpuszczonych w nich soli. Są neutralne w smaku.

Wody słone

wody, które mają dużą ilość rozpuszczonych w nich soli. Są słone w smaku.

Wody stojące

wody, które pozostają w jednym miejscu.

Wrzenie

gwałtowne parowanie całej cieczy.

Zlewisko

obszar, z którego wody wszystkich cieków spływają do jednego morza lub oceanu.

Źródło

miejsce, w którym rzeka ma swój początek.



Zadanie 1

Wskaż poprawne dokończenie zdania.

Przejście ze stanu ciekłego w stan gazowy to

- A.** krzepnięcie. **C.** parowanie.
B. skraplanie. **D.** topnienie.

Zadanie 2

Połącz pojęcia z ich opisami.

- A.** topnienie **1.** przemiana wody w parę wodną
B. krzepnięcie **2.** przyczyna powstawania szronu
C. resublimacja **3.** przemiana wody w lód
D. parowanie **4.** przemiana lodu w wodę

Zadanie 3

Wybierz spośród określeń te, które opisują właściwości wody kranowej.

bezbarwna • zielona • o ostrym zapachu • bezwonna
 • mętna • przezroczysta • ciecz • ciało stałe

Zadanie 4

Oceń prawdziwość każdego zdania. Wskaż P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Woda występuje w przyrodzie w trzech stanach skupienia.	P	F
2.	Lód ma większą gęstość od wody, dlatego w niej tonie.	P	F
3.	Temperatura wrzenia wody w warunkach normalnych to 100 °C.	P	F
4.	Większość wody występującej na Ziemi stanowią wody słodkie.	P	F

Zadanie 5

Wymień trzy przystosowania ryb do życia w wodzie.

Zadanie 6

Wskaż właściwe określenia tak, aby otrzymane zdania były prawdziwe.

- I. W środowisku wodnym jest *mniej* / *więcej* tlenu niż na lądzie.
- II. Woda stawia organizmom *mniejszy* / *większy* opór niż powietrze na lądzie.
- III. W dolnym biegu rzeki woda płynie *szybciej* / *wolniej* niż w górnym biegu rzeki.
- IV. Śluz pokrywający ciało ryby *zmniejsza* / *zwiększa* tarcie wody, w której ryba się porusza.

Zadanie 7

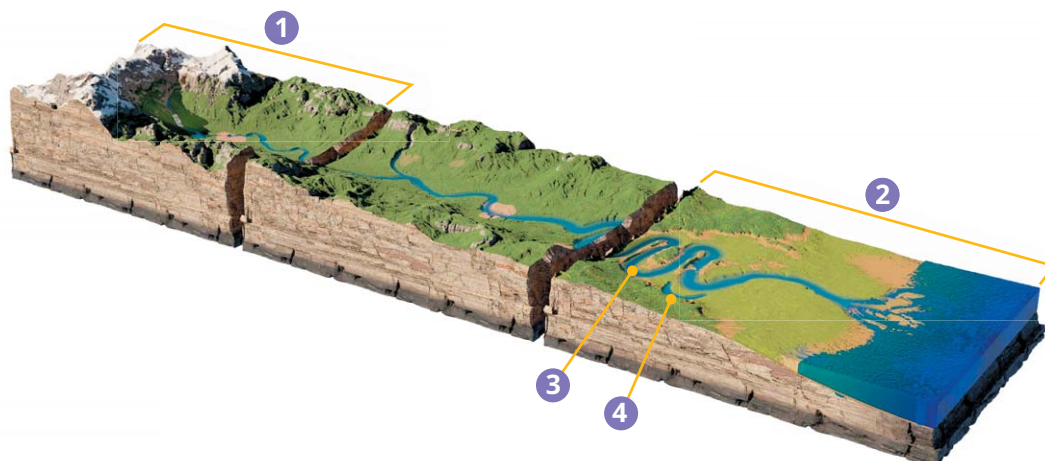
Uzupełnij tabelę dotyczącą przystosowań zwierząt do życia w środowisku wodnym. Wstaw znak X w polu tabeli, jeśli przystosowanie występuje u podanego zwierzęcia.

ZWIERZĘTA	PRZYSTOSOWANIA			
	BŁONA PŁAWNA	PŁETWY	PĘCHERZ PŁAWNY	ŁUSKI
ŻABA				
PŁOĆ				
KACZKA				

Zadanie 8

Wskaż zestaw, w którym podano właściwie nazwy elementów budowy rzeki.

- A. 1 – bieg górny, 2 – bieg dolny, 3 – starorzecze, 4 – zakole
- B. 1 – bieg dolny, 2 – bieg górny, 3 – starorzecze, 4 – zakole
- C. 1 – bieg górny, 2 – bieg dolny, 3 – zakole, 4 – starorzecze
- D. 1 – bieg dolny, 2 – bieg górny, 3 – zakole, 4 – starorzecze



DZIAŁ IV

Wokół Ziemi

O czym to będzie?

Powietrze

Zjawiska
pogodowe

Rola roślin
w przyrodzie



1. Dlaczego nie widzę powietrza wokół mnie?



Podczas lekcji:

- ▶ poznasz skład powietrza;
- ▶ zbadasz właściwości niektórych jego składników;
- ▶ dowiesz się gdzie można sprawdzić jakość powietrza w swojej okolicy.

Do dzieła!

Gdzie to się przyda?



Ocena stanu czystości powietrza



Rozpalanie ognisk



Gaszenie pożarów

Powietrze – mieszanina gazów

Naszą planetę otacza cienka warstwa nazwana **atmosferą**. Składa się ona z mieszaniny gazów tworzących **powietrze**.



Atmosfera oddziela Ziemię od przestrzeni kosmicznej. Chroni nas przed szkodliwym promieniowaniem, które jest przez nią pochłaniane.

◀ Atmosfera

Otoczającego nas powietrza nie widać, ale można potwierdzić jego obecność. Prostym sposobem na „poczucie” obecności powietrza jest użycie wachlarza. Chwyć w dłoń zeszyt lub podręcznik i pomachaj nim przed swoją twarzą, tak jak wachlarzem. Odczuwany powiew to drobiny składników powietrza, które uderzają twoją skórę.

Już w XVIII w. wykazano, że dwa główne składniki powietrza to gazy, które nie reagują ze sobą. Odkrycie to przyczyniło się do wprowadzenia podziału substancji na:

- ▶ pierwiastki – substancje proste,
- ▶ związki chemiczne – substancje złożone,
- ▶ mieszaniny – układ dwóch lub więcej substancji.

Badania wykazały, że poszczególnych składników powietrza nie można rozróżnić gołym okiem ani przy użyciu prostych przyrządów (np. lupy). Z tego powodu powietrze określa się mianem **mieszaniny jednorodnej**. Więcej przykładów mieszanin poznasz na kolejnych lekcjach przyrody.



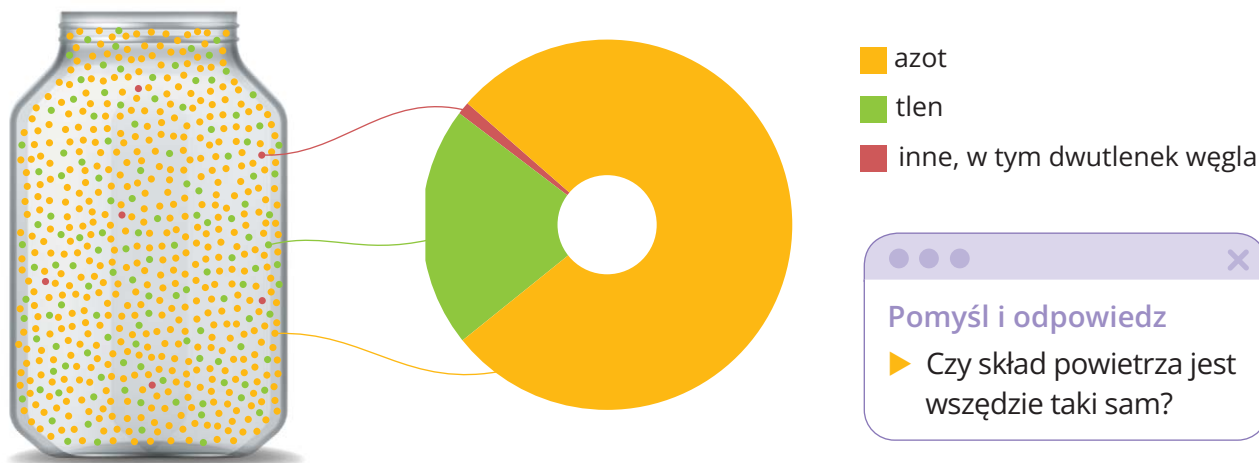
Mieszanina

to układ co najmniej dwóch substancji chemicznych, które nie łączą się ze sobą.

Skład powietrza

Powietrze jest mieszaniną gazów, w której najwięcej jest **azotu**. Kolejnym bardzo ważnym dla większości organizmów składnikiem powietrza jest **tlen**. Stanowi on w tej mieszaninie około jedną czwartą ilości azotu. Występują też niewielkie ilości innych gazów, m.in. **dwutlenku węgla**. Powietrze zawiera również zmienną ilość pary wodnej oraz zanieczyszczenia, takie jak pyły.

Powietrze wypełnia wszystkie przestrzenie, również pozornie puste naczynia, jak słoik, butelka lub szklanka w rzeczywistości są wypełnione powietrzem.



▲ Składniki powietrza

Skład powietrza jest zazwyczaj stały, jednak intensywny rozwój przemysłu oraz działalność człowieka doprowadzają do przedostawania się do niego zanieczyszczeń. Substancje te wpływają negatywnie na klimat Ziemi oraz na funkcjonowanie organizmów.

Zaskocz wiedzę

Drobiny gazów tworzących powietrze znajdują się w ciągłym ruchu, dzięki czemu substancje gazowe samorzutnie mieszają się ze sobą, wypełniając dostępną przestrzeń. Zjawisko to określa się mianem **dyfuzji**.

Dzięki dyfuzji zapachy (np. perfum czy potraw) docierają do nosa, nawet jeśli źródło zapachu znajduje się w drugim końcu pomieszczenia. Dyfuzję możesz łatwo zaobserwować, przyglądając się zachowaniu kropli atramentu wpuszczonej do szklanki z zimną wodą. Drobiny atramentu przemieszczają się między drobinami wody, co pozwala mu się rozprzestrzeniać.



Azot

To gaz, którego w powietrzu jest najwięcej. Miesza się z tlenem, dwutlenkiem węgla oraz innymi składnikami powietrza. Choć ludzie, zwierzęta i rośliny nie pobierają go z powietrza, jako pierwiastek ma duże znaczenie – wchodzi w skład białek i innych substancji budujących organizmy.

► Azot jest składnikiem różnych pokarmów.



Tlen

Jest pierwiastkiem, który w temperaturze pokojowej występuje jako bezbarwny i bezwonny gaz. Powstaje m.in. w procesie fotosyntezy (dowiesz się o nim więcej na kolejnej lekcji). Jest **niezbędny** do oddychania oraz **do procesów spalania**, choć sam nie jest palny.

Obecność tlenu warunkuje spalanie. Ograniczenie dostępu tlenu, np. przez przykrycie płonącego przedmiotu pokrywką lub użycie koca gaśniczego, powoduje ustanie spalania. Dlatego jednym ze sposobów gaszenia pożarów jest odcięcie dopływu powietrza do palącej się substancji.

► Koc gaśniczy



Dwutlenek węgla

Jest bezbarwnym, bezwonnym gazem **cięższym od powietrza**. Nie podtrzymuje spalania i sam nie jest palny. Dwutlenek węgla jest wykorzystywany podczas gaszenia pożarów urządzeń elektronicznych i ciał stałych. Gaśnice, które zawierają sprężony dwutlenek węgla nazywamy śniegowymi, gdyż po ich uruchomieniu gaz gwałtownie się rozpręża i tworzy tzw. **suchy lód** – dwutlenek węgla w stanie stałym.

► Gaśnica śniegowa



Zanieczyszczenia powietrza

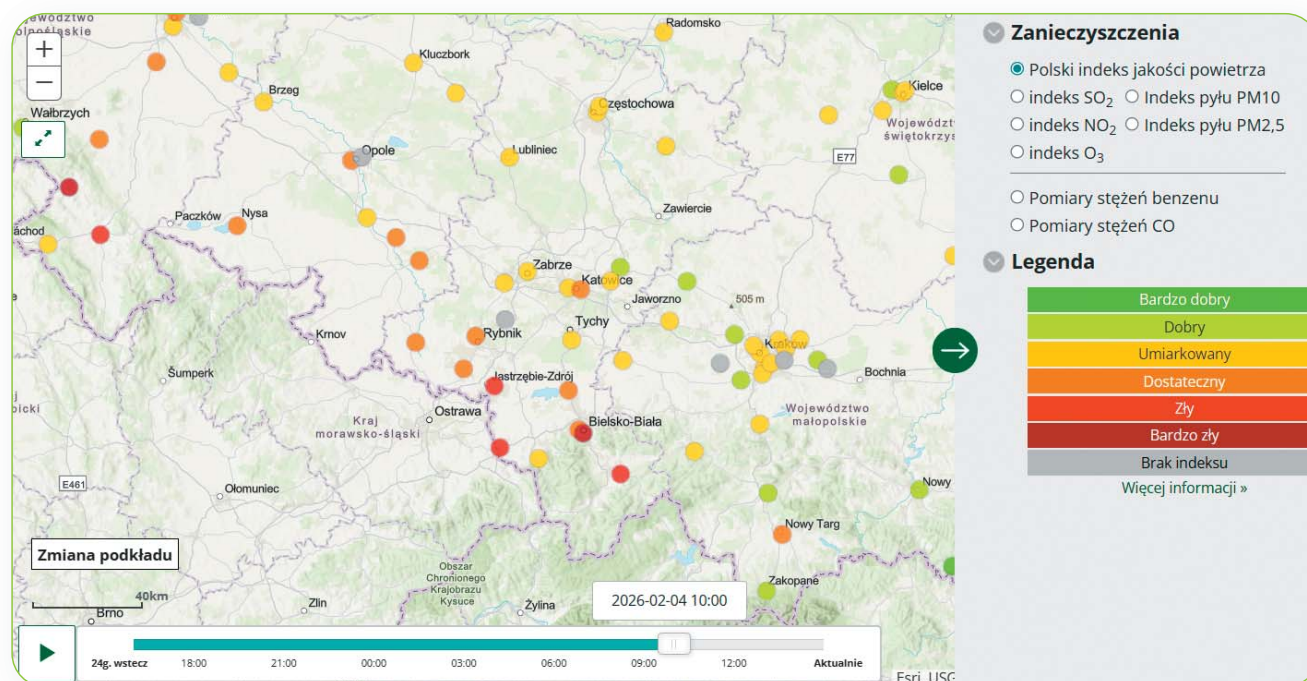
Zanieczyszczenia powietrza pochodzą głównie z **działalności człowieka** na przykład ze spalania paliw w domowych piecach czy elektrowniach oraz z silników samochodów. Do powietrza dostają się wtedy **dymy i pyły**. Część zanieczyszczeń powietrza to gazy, które zatrzymują ciepło w atmosferze. Ich nadmiar prowadzi do ocieplenia klimatu.

Zanieczyszczenia powietrza mogą gromadzić się nisko nad powierzchnią ziemi, zwłaszcza w przypadku **braku wiatru**. W takich warunkach dym i inne szkodliwe substancje nie rozprzestrzeniają się i pozostają w jednym miejscu. Tak powstaje **smog**, czyli silne zanieczyszczenie powietrza, które często występuje w miejscowościach położonych w obniżeniach terenu. Do jego powstania przyczynia się także duża wilgotność powietrza.



▲ Zakłady przemysłowe emitują wiele zanieczyszczeń.

Aby ograniczyć zanieczyszczenia powietrza, podejmuje się różne działania, na przykład wymianę starych pieców. Informacje o stanie powietrza można sprawdzić na mapach Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ) oraz Edukacyjnej Sieci Antysmogowej (ESA).



▲ Mapa zanieczyszczenia powietrza udostępniana przez GIOŚ.



Działaj, badaj, obserwuj

1

25 MIN

W tym doświadczeniu poznasz właściwości dwutlenku węgla i jego wpływ na płomień. Dwutlenek węgla można pozyskać z saturatora (urządzenia do robienia wody gazowanej w warunkach domowych).

Przygotuj

Słoik, kolbę lub inne naczynie wypełnione dwutlenkiem węgla, świeczkę, zapałki.

Wykonaj

- ▶ Podłącz do saturatora pustą butelkę i naciśnij przycisk. Dwutlenek węgla zbierze się w dolnej części naczynia, ponieważ jest cięższy od powietrza.
- ▶ Obserwuj gaz zebrany w naczyniu.
- ▶ Ostrożnie zapal świeczkę.
- ▶ Otwórz naczynie z dwutlenkiem węgla.
- ▶ Sprawdź zapach dwutlenku zebranego w naczyniu.
- ▶ Zbliź naczynie z dwutlenkiem węgla do świeczki i przechyl je, żeby wylać zawartość na płomień świeczki. Obserwuj zmiany płomienia.

**Aby sprawdzić
zapach substancji,
należy przygarnąć
opary do nosa.**



Zastanów się

- ▶ Jaką barwę ma dwutlenek węgla?
- ▶ Czy dwutlenek węgla ma wyczuwalny zapach?
- ▶ Dlaczego świeczka zgasła po przechyleniu naczynia z dwutlenkiem węgla?
- ▶ Dlaczego dwutlenek węgla po otwarciu naczynia można wylać na świeczkę tak samo jak wodę?

2

15 MIN

W tym doświadczeniu poznasz właściwości tlenu i jego rolę w podtrzymywaniu ognia. Tlen w butli można nabyć w sklepach medycznych.

Przygotuj

Słoik lub inne naczynie zamknięte i wypełnione tlenem, łuczywko (drewniany patyk np. do szaszłyków).

Wykonaj

- ▶ Obserwuj gaz zebrany w naczyniu, określ jego barwę.
- ▶ Ostrożnie zapal łuczywko i zgaś by się tylko żarzyło.
- ▶ Otwórz naczynie z tlenem, sprawdź zapach tlenu zebranego w naczyniu.
- ▶ Włóż żarzący się koniec łuczynka do słoika z tlenem. Obserwuj zmiany.

Zastanów się

- ▶ Jaką barwę ma tlen?
- ▶ Czy tlen ma wyczuwalny zapach?
- ▶ Dlaczego żarzące się łuczywko rozbłysnęło w obecności tlenu?
- ▶ Jakie znaczenie w przyrodzie ma zdolność tlenu do podtrzymywania spalania?



**Zachowaj
ostrożność
w kontakcie
z ogniem.**

3

15 MIN

W tym doświadczeniu sprawdzisz, jak gaz powstały w reakcji chemicznej wpływa na płomień.

Przygotuj

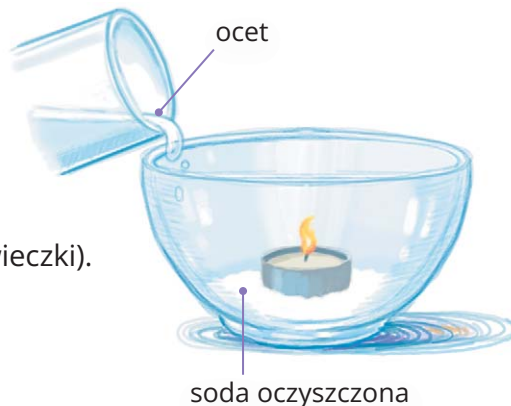
Szklaną miskę lub spodek, świeczkę do podgrzewaczy, zapalki, sodę oczyszczoną (2 łyżki) i pół szklanki octu.

Wykonaj

- ▶ Do miski lub spodka wstaw świeczkę.
- ▶ Obsyp ją dookoła sodą oczyszczoną.
- ▶ Ostrożnie zapal świeczkę.
- ▶ Na sodę oczyszczoną wlej ocet (uwaga, żeby nie zalać świeczki).
- ▶ Obserwuj płomień świeczki.

Zastanów się

- ▶ Dlaczego świeczka po chwili gaśnie?
- ▶ Jaki gaz mógł powstać podczas reakcji sody oczyszczonej z octem?



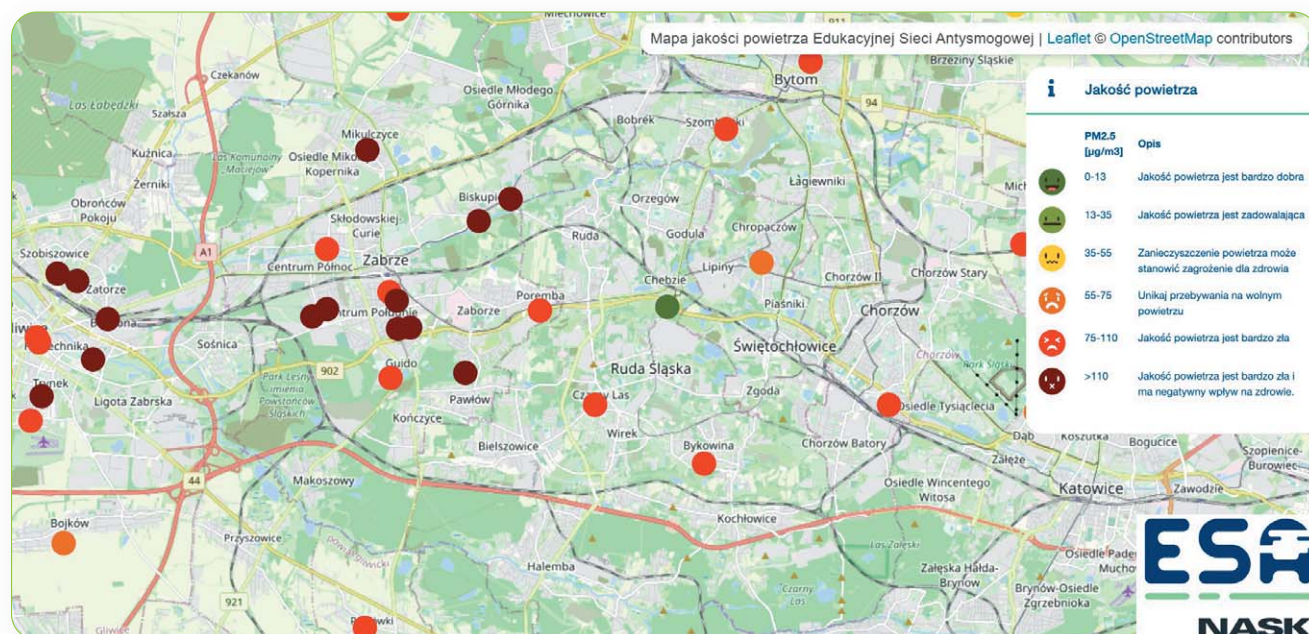
W tym doświadczeniu sprawdzisz jakość powietrza w swojej okolicy i spróbujesz określić przyczyny jego zanieczyszczenia?

Przygotuj

Mapę zanieczyszczeń powietrza Polski online. Możesz skorzystać z mapy szkolnych czujników jakości powietrza ESA (możliwe, że jeden z nich jest zamontowany na twojej szkole) <https://esa.nask.pl/> lub mapy GIOS <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/current#>

Wykonaj

- ▶ Odszukaj swoją miejscowość na mapie.
- ▶ Określ, jaka jest jakość powietrza w okolicy na podstawie odczytu z najbliższego punktu pomiarowego.
- ▶ W systemie ESA na liście szkół poniżej mapy wyszukaj szkołę zlokalizowaną najbliżej twojej miejscowości i kliknij w nią. Przeanalizuj dane archiwalne – wykresy zawartości pyłów stwierdzonych w powietrzu.



▲ Przykładowa mapa ESA

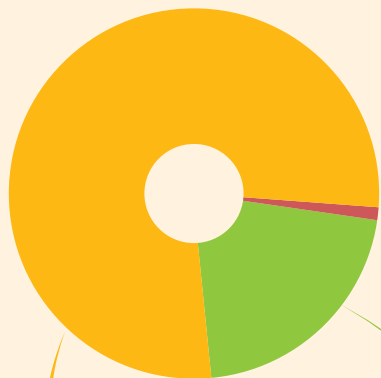
Zastanów się

- ▶ Jaka jest jakość powietrza w twojej miejscowości?
- ▶ Co może być przyczyną takiego stanu powietrza?
- ▶ Dlaczego jakość powietrza często pogarsza się w późnych godzinach wieczornych, a nie w środku dnia?
- ▶ Jak zanieczyszczone powietrze może wpływać na zdrowie człowieka?



Zapamiętaj, to ważne!

Powietrze jest mieszaniną gazów



Azot

- ▶ bezwonny,
- ▶ bezbarwny,
- ▶ obojętny chemicznie,
- ▶ główny składnik powietrza.

Dwutlenek węgla

- ▶ bezwonny,
- ▶ bezbarwny,
- ▶ cięższy od powietrza,
- ▶ dobrze rozpuszcza się w wodzie,
- ▶ nie pali się i nie podtrzymuje spalania.

Tlen

- ▶ bezwonny,
- ▶ bezbarwny,
- ▶ cięższy od powietrza,
- ▶ dobrze rozpuszcza się w wodzie,
- ▶ nie pali się,
- ▶ podtrzymuje spalanie,
- ▶ jest niezbędny do życia większości organizmów.

Sprawdź się!

1. Wymień nazwę gazu, którego w powietrzu jest najwięcej.
2. Wskaż właściwość dwutlenku węgla, która pozwala odróżnić go od tlenu.
3. Wyjaśnij, dlaczego nie widać powietrza wokół nas.
4. Zaprojektuj plakat informujący o stanie powietrza w twojej okolicy.



2. Skąd się bierze tlen w powietrzu?

Podczas lekcji:

- ▶ poznasz proces fotosyntezy;
- ▶ dowiesz się, czym jest glukoza i jaką rolę pełni w komórkach;
- ▶ poznasz oddychanie komórkowe jako proces uwalniania energii;
- ▶ dowiesz się, czym się różni oddychanie komórkowe od wymiany gazowej.

Do dzieła!

Gdzie
to się
przyda?



Źródła energii
dla organizmów



Rola roślin
w przyrodzie



Pielęgnacja
i obserwacja roślin

Tlen jako pierwiastek życia

Tlen jest niezbędny do życia większości organizmów na Ziemi. Jest wykorzystywany podczas **oddychania** oraz bierze udział w spalaniu różnych substancji. Bez dostępu do tlenu organizmy nie mogą prawidłowo funkcjonować.

Podczas oddychania tlen jest zużywany. Mimo to ilość tlenu w powietrzu, które nas otacza, pozostaje prawie **stała**. Oznacza to, że w przyrodzie istnieje naturalny proces, który stale uzupełnia tlen w atmosferze. Dzięki temu możliwe jest utrzymanie warunków niezbędnych do życia organizmów na Ziemi.

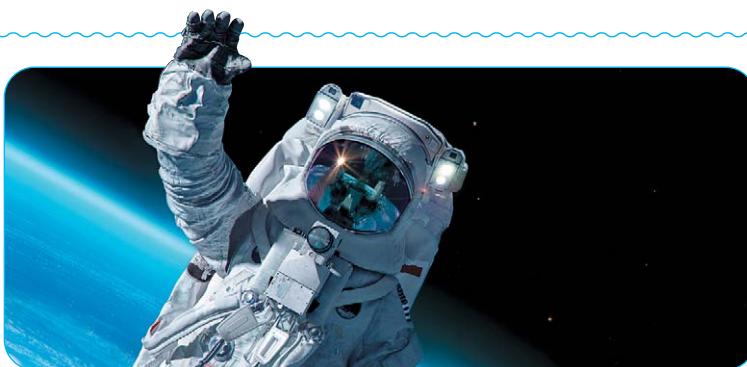
Stała ilość tlenu w powietrzu jest związana z działalnością organizmów samożywnych, przede wszystkim roślin. Organizmy te potrafią samodzielnie wytwarzać potrzebne im substancje.

Pomyśl i odpowiedz

- ▶ Co sprawia, że ilość tlenu w powietrzu pozostaje stała, mimo że jest on stale zużywany?

Zaskocz wiedzę

Ziemia jest jedyną planetą, na której znajduje się tlen. Dlatego astronauta w kosmosie muszą nosić skafandry z zapasem tlenu. Dzięki nim mogą oni przebywać w otwartej przestrzeni kosmicznej i prowadzić badania.

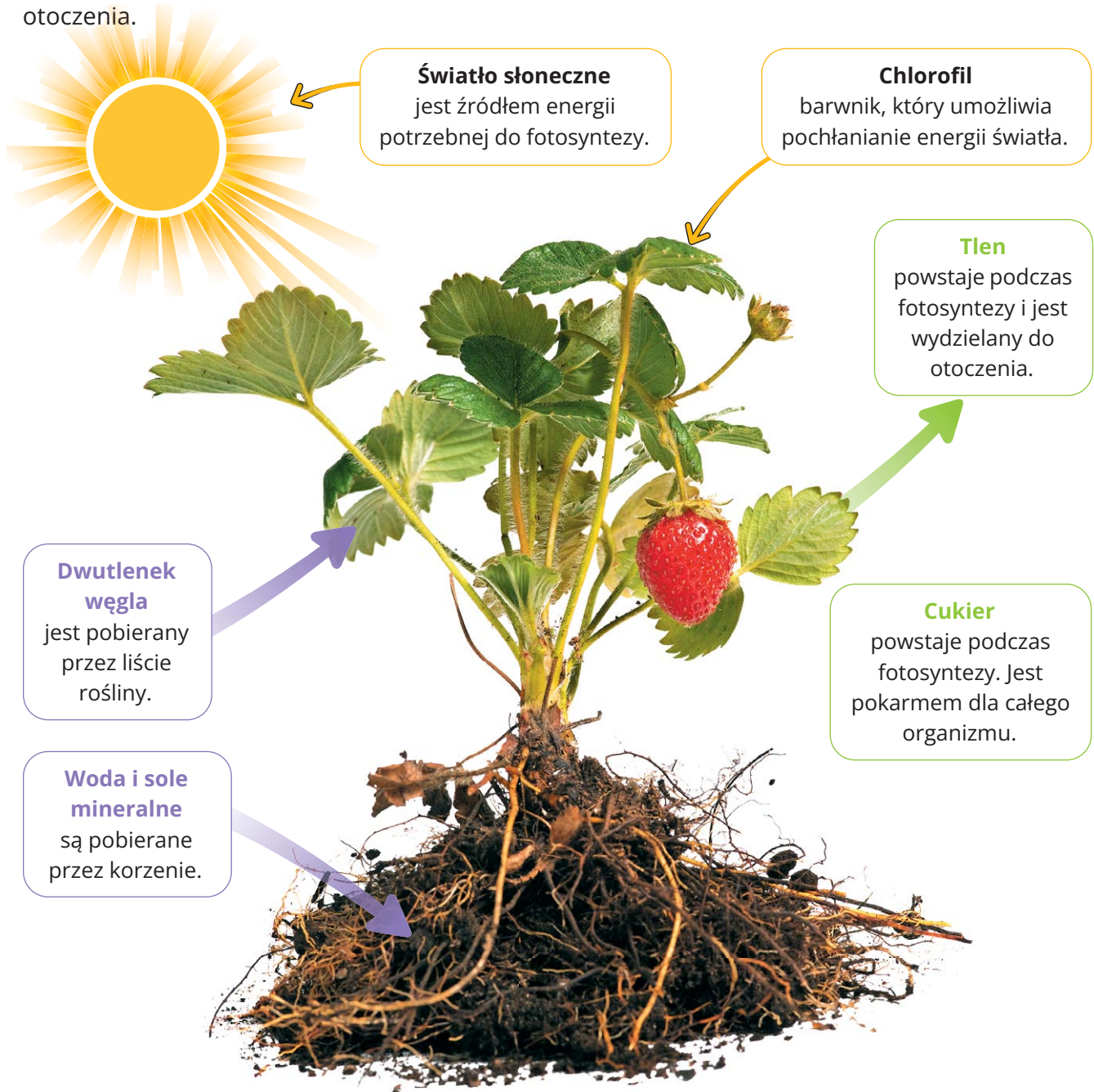


Fotosynteza

Fotosynteza to proces, podczas którego rośliny zielone same wytwarzają dla siebie pożywienie. Zachodzi on głównie w zielonych częściach rośliny, np. w liściach. Zawarty w nich barwnik (**chlorofil**) pochłania energię świetlną. Roślina pobiera z otoczenia wodę oraz dwutlenek węgla, a następnie przetwarza te składniki w glukozę i tlen. **Glukoza** to cukier, który jest dla rośliny źródłem energii oraz materiałem do budowy jej organizmu. Tlen jest wydzielany do otoczenia.

Pomyśl i odpowiedz

- ▶ Wszystkie organizmy się odżywiają, ale skąd rośliny czerpią pożywienie?



▲ Przebieg fotosyntezy na przykładzie poziomki

Fotosynteza jako reakcja chemiczna

Fotosynteza jest reakcją chemiczną, dlatego można ją przedstawić w postaci równania chemicznego, które w uproszczony sposób pokazuje przebieg tego procesu.



Reakcja chemiczna

to proces, w którym substancje ulegają przemianie, tworząc nowe substancje o innych właściwościach.

Równanie fotosyntezy



Zaskocz wiedzę

Proces fotosyntezy zachodzi w każdej komórce zawierającej chloroplasty. To organelle (części komórki) wypełnione barwnikiem potrzebnym do fotosyntezy – chlorofilem.

Jesienią, gdy dni stają się krótsze i dociera mniej światła słonecznego, rośliny przygotowują się do zimowego spoczynku. Produkcja zielonego barwnika zostaje wstrzymana, a ten już obecny w liściach zaczyna zanikać i ulegać rozkładowi.

Wówczas w liściach stają się widoczne inne barwniki – żółte, pomarańczowe i czerwone, które wcześniej były maskowane przez intensywną zieleń. Dzięki temu zjawisku korony drzew zmieniają barwę, tworząc jesienny krajobraz.



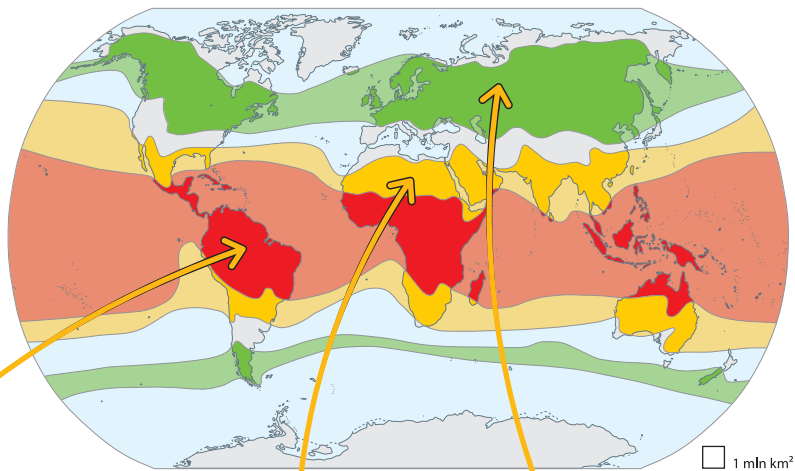
▲ Komórki liścia

Fotosynteza w różnych częściach świata

Fotosynteza nie zawsze zachodzi z taką samą intensywnością. Zależy ona od warunków panujących w danym miejscu i czasie. Na obszarach, gdzie przez cały rok jest jasno i ciepło, rośliny mogą prowadzić fotosyntezę niemal nieprzerwanie. W miejscach, w których występują pory roku, fotosynteza jest najbardziej intensywna wiosną i latem, natomiast zimą jest znacznie ograniczona lub całkowicie ustaje.

Na Ziemi panują bardzo różne warunki do przeprowadzania fotosyntezy. Są miejsca, gdzie dostęp do światła i wody jest ograniczony. W innych rejonach niska temperatura ogranicza wzrost roślin.

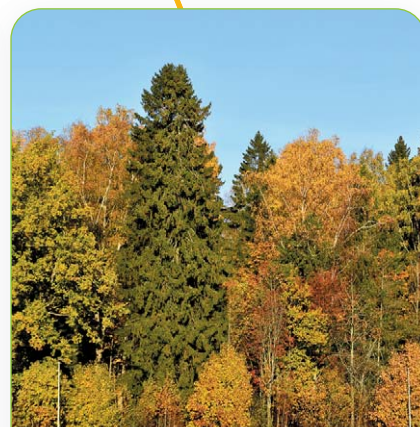
► Zróżnicowanie intensywności fotosyntezy na Ziemi.



W tej strefie występują między innymi lasy deszczowe. Przez cały rok dociera tam duża ilość energii słonecznej. Jest bardzo ciepło i często pada deszcz, więc rośliny mają sprzyjający klimat i dużo wody. Dzięki temu drzewa nie zrzucają liści, są zielone przez cały rok, a fotosynteza zachodzi tam niemal nieprzerwanie.



W tej strefie znajdują się największe na świecie pustynie gorące. Dociera tam bardzo dużo światła, ale jest bardzo mało wody. Deszcze są rzadkie i krótkotrwałe. W takich warunkach tylko nieliczne, specjalnie przystosowane rośliny mogą prowadzić fotosyntezę, a jej intensywność jest dużo mniejsza.



W tej strefie występują między innymi lasy liściaste i mieszane. Wyróżnia się tu cztery pory roku. Zimą dni są krótkie, a drzewa i krzewy liściaste zrzucają liście, przez co ich fotosynteza niemal całkowicie ustaje.

Do czego potrzebujemy tlenu?

Tlen dostarczany do każdej komórki organizmu jest niezbędny do przeprowadzenia **oddychania komórkowego**. W trakcie tego procesu jest uwalniana energia zawarta w pokarmie. Proces ten można porównać do spalania – podobnie jak podczas palenia ogniska, również tutaj powstaje energia, m.in. w postaci ciepła.

W przeciwieństwie do ognia w ognisku czy kominku, podczas oddychania komórkowego energia jest uwalniana stopniowo i bez powstawania płomieni. Jest ona następnie wykorzystywana przez organizm do wszystkich czynności życiowych oraz pomaga utrzymać stałą temperaturę ciała, która u człowieka wynosi około 37 °C.

W ognisku spala się drewno, natomiast „paliwem” do oddychania komórkowego są składniki zawarte w pokarmie.

Pomyśl i odpowiedz

- Organizm człowieka utrzymuje stałą temperaturę wynoszącą około 37 °C. Jakie jest źródło tego ciepła?



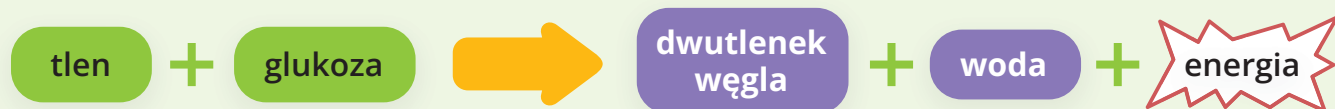
▲ W ognisku spala się drewno i powstaje energia w postaci ciepła.



▲ Składniki pokarmu są wykorzystywane w oddychaniu komórkowym, dzięki czemu powstaje energia potrzebna organizmowi.

Podczas oddychania komórkowego komórki zużywają tlen i glukozę (cukier), a w jego wyniku powstają dwutlenek węgla, woda oraz jest uwalniana energia.

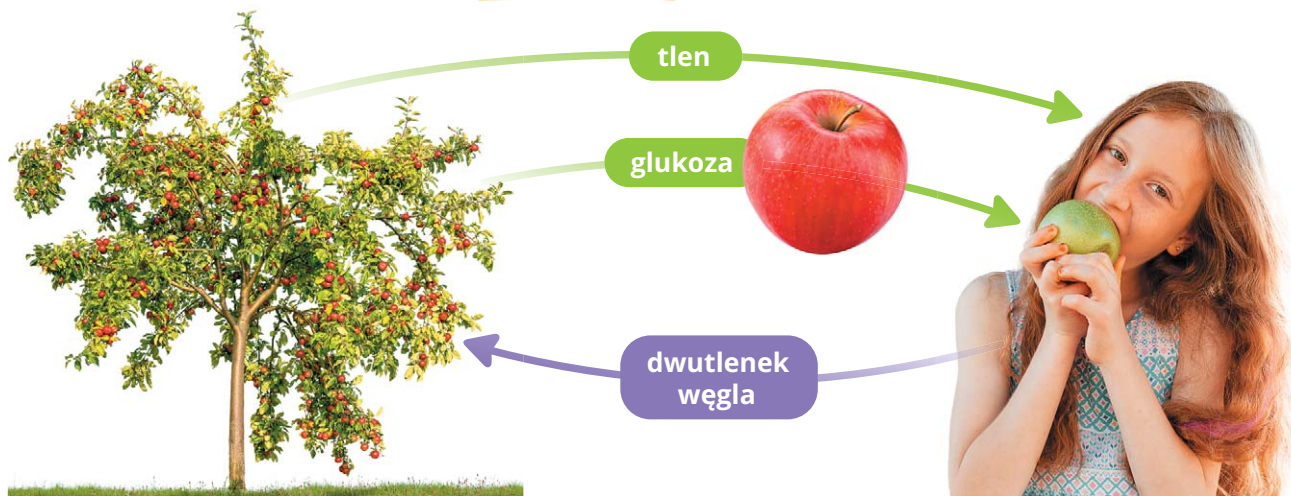
Równanie oddychania komórkowego



Fotosynteza i oddychanie komórkowe

Organizmy samożywne i cudzożywne są ze sobą ściśle powiązane dzięki **fotosyntezie** i **oddychaniu komórkowemu**.

Rośliny podczas fotosyntezy wytwarzają tlen, który wykorzystują inne organizmy, oraz glukozę, która jest przekształcana w inne związki budujące organizm. Dlatego też w łańcuchach pokarmowych rośliny są nazywane **producentami**.



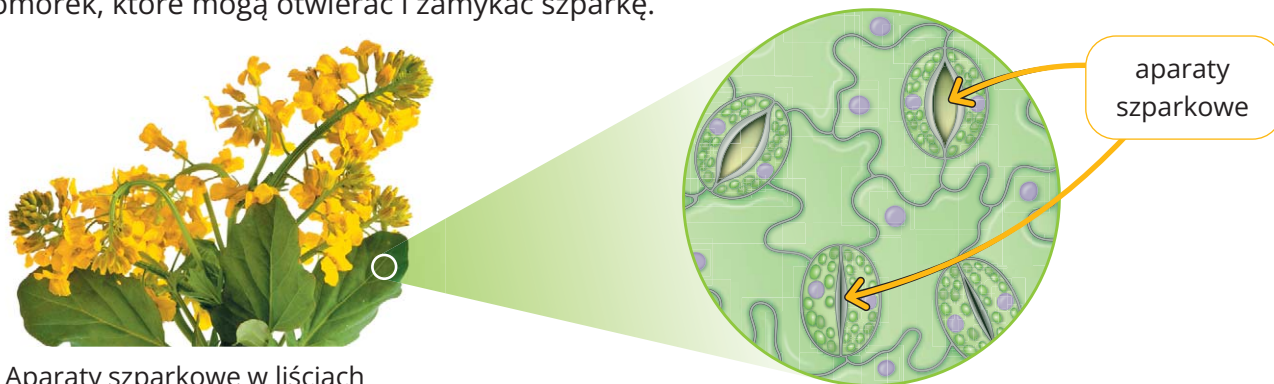
▲ Wymiana substancji między organizmami

Rośliny również prowadzą oddychanie komórkowe, pobierając tlen i wydzielając dwutlenek węgla. Jednak w ciągu doby wytwarzają one w procesie fotosyntezy znacznie więcej tlenu niż zużywają go do oddychania.

Wymiana gazowa

Biorąc wdech, wciągasz przez nos powietrze, które następnie trafia do płuc. Tam zachodzi **wymiana gazowa**, czyli pobieranie tlenu i usuwanie dwutlenku węgla.

Rośliny również prowadzą wymianę gazową, czyli wymieniają tlen i dwutlenek węgla z otoczeniem. Odbywa się ona głównie przez **aparaty szparkowe**, które znajdują się w młodych częściach roślin, przede wszystkim w liściach. Aparat szparkowy jest zbudowany z dwóch komórek, które mogą otwierać i zamykać szparkę.



▲ Aparaty szparkowe w liściach



Działaj, badaj, obserwuj

1

15 MIN

W tym doświadczeniu wykonasz preparat mikroskopowy ze skórki liścia i zaobserwujesz aparaty szparkowe.

Przygotuj

Mikroskop, szkiełko podstawowe i nakrywkowe, wodę, zakraplacz i liście trzykrotki lub innej rośliny doniczkowej.

Wykonaj

- ▶ Zdejmij skórkę z dolnej powierzchni liścia trzykrotki.
- ▶ Wykonaj preparat mikroskopowy w kropli wody według opisu na s. 44 podręcznika.
- ▶ Obejrzyj preparat pod mikroskopem, poszukaj aparatów szparkowych.
- ▶ Wykonaj rysunek.



▲ Aparaty szparkowe w skórcie liścia

Zastanów się

- ▶ W jakim celu aparaty szparkowe mogą się zamykać i otwierać?
- ▶ Dlaczego aparaty szparkowe znajdują się zazwyczaj na dolnej stronie liścia, nie na jego wierzchu?
- ▶ Jak nazywają się zielone struktury widoczne w komórkach aparatu szparkowego?

2



10 MIN

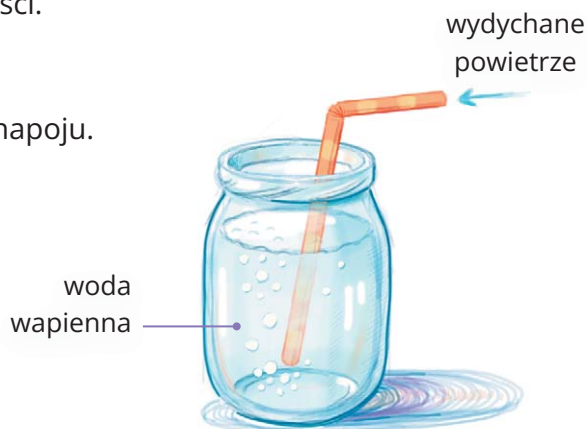
W tym doświadczeniu zbadasz, czy wydychane powietrze zawiera dwutlenek węgla. Pomoże ci w tym woda wapienna, która mętnieje w jego obecności.

Przygotuj

Zlewkę lub słoik, 200 ml wody wapiennej, słomkę do napoju.

Wykonaj

- ▶ Do zlewki wlej wodę wapienną.
- ▶ Włóż słomkę do wnętrza cieczy.
- ▶ Powoli dmuchaj przez słomkę do cieczy.



Zastanów się

- ▶ O czym świadczy zmętnienie wody wapiennej pod wpływem wydychanego powietrza?

W tym doświadczeniu porównasz intensywność zachodzenia jednego z procesów w różnych warunkach oświetlenia.

Przygotuj

Dwa fragmenty moczarki kanadyjskiej (rośliny wodnej) lub liście pietruszki (świeżej, nie mrożonej), wodę, dwa słoiki lub dwie zlewki, lampkę biurkową lub inne źródło światła (np. latarkę).



▲ Zestaw 1



▲ Zestaw 2

Wykonaj

- ▶ Do każdego słoika włoż po tyle samo fragmentów roślin.
- ▶ Napełnij naczynia wodą tak, aby rośliny były całkowicie zanurzone.
- ▶ Zamieszaj wodę, by pozbyć się pęcherzyków powietrza osadzonych na roślinach.
- ▶ Ustaw oba zestawy przed sobą, jedną z nich oświetlaj dodatkowym źródłem światła.
- ▶ Co 5 minut licz pęcherzyki gazu powstające na liściach roślin.
- ▶ Wyniki zapisz w tabeli wg wzoru.

	LICZBA PĘCHERZYKÓW						
	POCZĄTEK	5 MIN	10 MIN	15 MIN	20 MIN	25 MIN	30 MIN
ZESTAW 1							
ZESTAW 2							

Zastanów się

- ▶ Jaki proces był badany w tym doświadczeniu?
- ▶ Jak może brzmieć problem badawczy do tego doświadczenia?
- ▶ Jak może brzmieć hipoteza do tego doświadczenia?
- ▶ Która z tych prób jest próbą kontrolną a która badawczą?
- ▶ W której próbie powstaje więcej pęcherzyków?
- ▶ Czy intensywność światła wpływa na intensywność tego procesu?

W świecie pełnym informacji należy rozwijać umiejętność odróżniania naukowych faktów od potocznych opinii. W tym zadaniu przeanalizujesz dwa teksty dotyczące wpływu roślin na skład powietrza w pomieszczeniach.

Wykonaj

- ▶ Przeczytaj uważnie dwa teksty pochodzące z różnych portali internetowych.

Tekst A

Podczas planowania wystroju sypialni warto pamiętać o roślinach. Choć rośliny nocą nie prowadzą fotosyntezy, a pobierają tlen do oddychania komórkowego, ilości te są znikome w porównaniu do tlenu, który wytwarzają w ciągu dnia. Badania przeprowadzone przez naukowców z Instytutu Botaniki wykazały, że przeciętna roślina doniczkowa zużywa w nocy mniej niż 1 % tlenu dostępnego w pokoju. Dzięki obecności roślin w sypialni powietrze staje się w ciągu dnia bogatsze w tlen i lepiej nawilżone, co znacząco poprawia komfort snu i jakość odpoczynku.

Tekst B

Wiele osób zastanawia się, dlaczego odczuwa zmęczenie po nocy spędzonej w sypialni pełnej kwiatów. Odpowiedź może być prosta: rośliny to nocni złodzieje tlenu. Gdy gaśnie światło, rośliny przestają produkować życiodajny gaz i zaczynają wydzielać szkodliwy dwutlenek węgla. Niektórzy eksperci od urządzania wnętrz sugerują, że dla lepszego samopoczucia i głębokiego snu najbezpieczniej jest usunąć z sypialni duże okazy paproci czy fikusów, aby nie konkurowały z nami o świeże powietrze.

- ▶ Znajdź w tekstach zdanie, które zawiera dane liczbowe oparte na badaniach.
- ▶ Wskaż w tekstach sformułowania, które mają na celu wywołanie niepokoju u czytelnika.

Zastanów się

- ▶ Który tekst można uznać za bardziej wiarygodne źródło wiedzy przyrodniczej? Uzasadnij odpowiedź.
- ▶ Wyobraź sobie, że bliska osoba po przeczytaniu artykułu w internecie chce usunąć wszystkie rośliny z domu w obawie o zdrowie. Jakich argumentów z lekcji o fotosyntezie i oddychaniu komórkowym można użyć, aby wyjaśnić, że rośliny w rzeczywistości wzbogacają nasze otoczenie w tlen?



Zapamiętaj, to ważne!

Fotosynteza

Produkty fotosyntezy

Tlen

- ▶ Niezbędny do oddychania dla większości organizmów.
- ▶ Stale uzupełniany w atmosferze.

Glukoza

- ▶ Cukier obecny we wszystkich komórkach.
- ▶ Wykorzystywana podczas oddychania komórkowego.

Wymiana gazowa

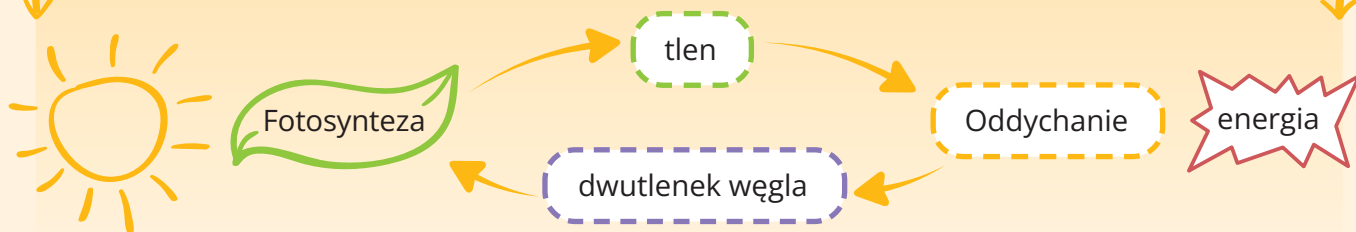
- ▶ pobieranie i usuwanie tlenu i dwutlenku węgla,
- ▶ u człowieka: płuca.
- ▶ u roślin: aparaty szparkowe.

• Oddychanie komórkowe •

• zachodzi w każdej komórce

• zużywa tlen i glukozę

• uwalnia energię



Sprawdź się!

1. Wyjaśnij, skąd bierze się tlen w powietrzu.
2. Podaj nazwę procesu, który pozwala organizmom uwalniać energię do procesów życiowych.
3. Wymień substancje zużywane podczas fotosyntezy.
4. Wyjaśnij rolę fotosyntezy dla życia na Ziemi.



3. Skąd się biorą chmury?

Podczas lekcji:

- ▶ zbadasz, jak w atmosferze porusza się ciepłe powietrze i woda;
- ▶ dowiesz się, jak powstają chmury;
- ▶ poznasz nazwy chmur, które możesz zaobserwować w atmosferze.

Do dzieła!

Gdzie
to się
przyda?



Przewidywanie
pogody



Planowanie aktywności
na zewnątrz



Ogrzewanie
pomieszczeń

Atmosfera a pogoda

Wiesz już, że Ziemia otoczona jest atmosferą, która składa się z powietrza. W atmosferze wyróżniamy kilka warstw. W warstwie najbliższej powierzchni Ziemi występują różne zjawiska atmosferyczne określane jako **pogoda**.

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 lub upalna.



Pogoda jest zawsze.

To stan atmosfery
w danym miejscu i czasie.

Pomyśl i odpowiedz

- ▶ Jak możesz określić pogodę, którą teraz widzisz za oknem?



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



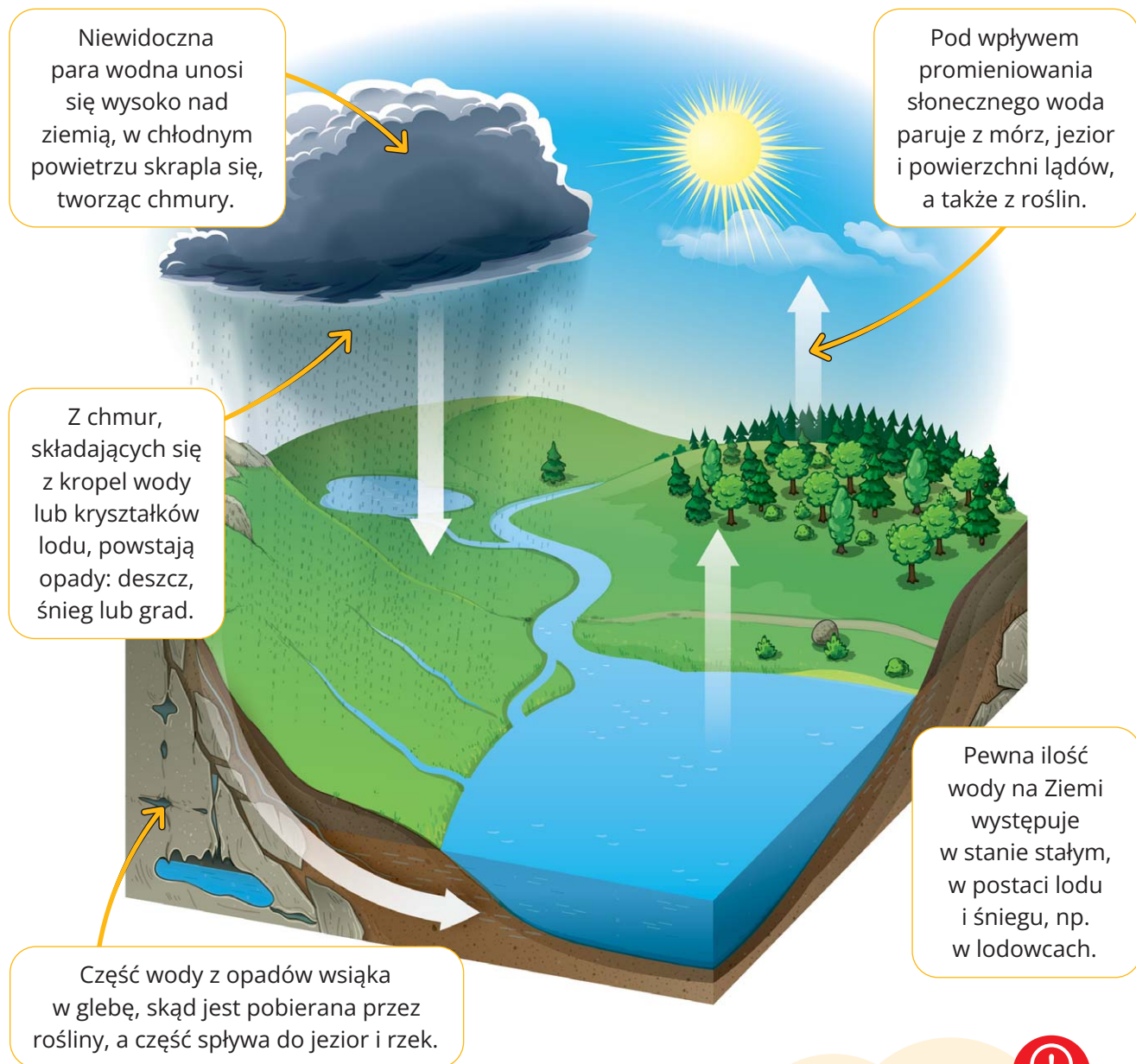
▲ Mroźna i śnieżna pogoda sprzyja uprawianiu sportów zimowych.



▲ Także w deszczową pogodę można spędzać czas na zewnątrz i spacerować.

Para wodna w powietrzu

Woda na Ziemi występuje w trzech stanach skupienia: stałym (lód, śnieg), ciekłym (woda) i gazowym (para wodna). Zmiany stanów skupienia wody często zachodzą w atmosferze. Dzięki nim woda stale **krąży w przyrodzie**. Woda paruje z mórz, jezior, rzek, roślin i gleby, unosi się w powietrzu jako **para wodna**, a potem znów wraca w postaci deszczu lub śniegu.



Para wodna jest **niewidoczna**. Im więcej w powietrzu jest pary wodnej, tym większa jest **wilgotność** powietrza. W kontakcie z chłodniejszą powierzchnią para wodna skrapla się, tworząc kropelki wody.

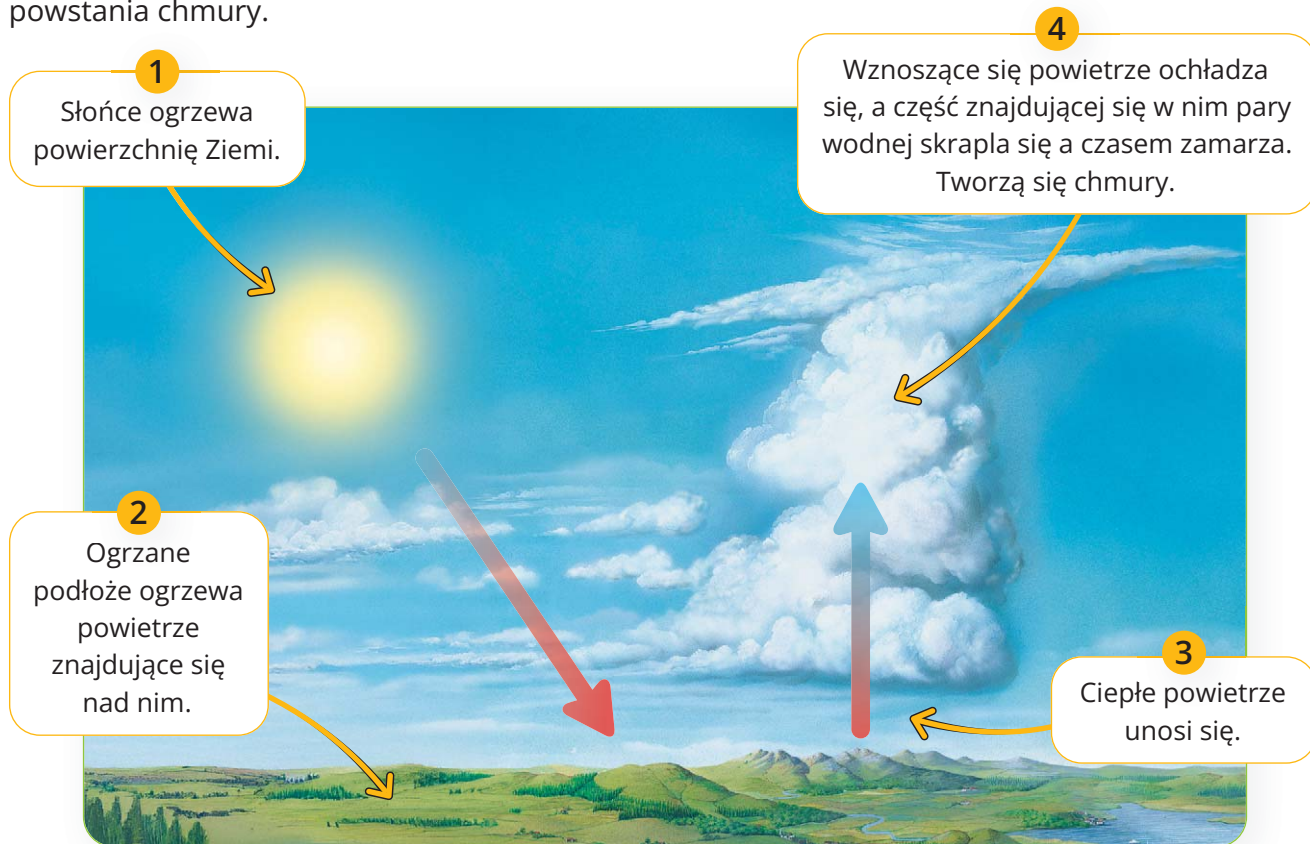
Wilgotność



informuje nas o ilości pary wodnej zawartej w powietrzu.

Zjawisko konwekcji

Aby poznać proces powstawania chmur, należy przyrzeć się bliżej zjawisku **konwekcji**, czyli przenoszenia ciepła dzięki ruchowi drobin cieczy i gazów. Drobiny powietrza poruszają się szybciej w wysokiej temperaturze niż w niskiej, dlatego w nagrzanym powietrzu rosną odległości między drobinami. Takie powietrze staje się **lżejsze i wznosi się**. Ciepłe masy powietrza unoszą się, a chłodniejsze opadają. W efekcie ten pionowy ruch powietrza prowadzi do powstania chmur.



▲ Proces powstawania chmur

Zaskocz wiedzę

Bryza to lokalny wiatr, który zmienia kierunek w ciągu doby. Spotkasz go w pasie nadmorskim, a jego powstawanie jest wynikiem różnicy w nagrzewaniu się lądowego i wodnego podłoża oraz związanego z tym zjawiska konwekcji.



Zjawisko konwekcji można zaobserwować też w szkole czy w domu, szczególnie w sezonie grzewczym. Kaloryfer ogrzewa powietrze, które zaczyna się unosić. Na jego miejsce napływa powietrze znajdujące się poniżej, wskutek czego powietrze krąży w pomieszczeniu. Ogrzewanie powietrza w jednym miejscu powoduje jego ruch w pomieszczeniu, dzięki czemu całe pomieszczenie się ogrzewa.



▲ Konwekcja wywołana przez kaloryfer

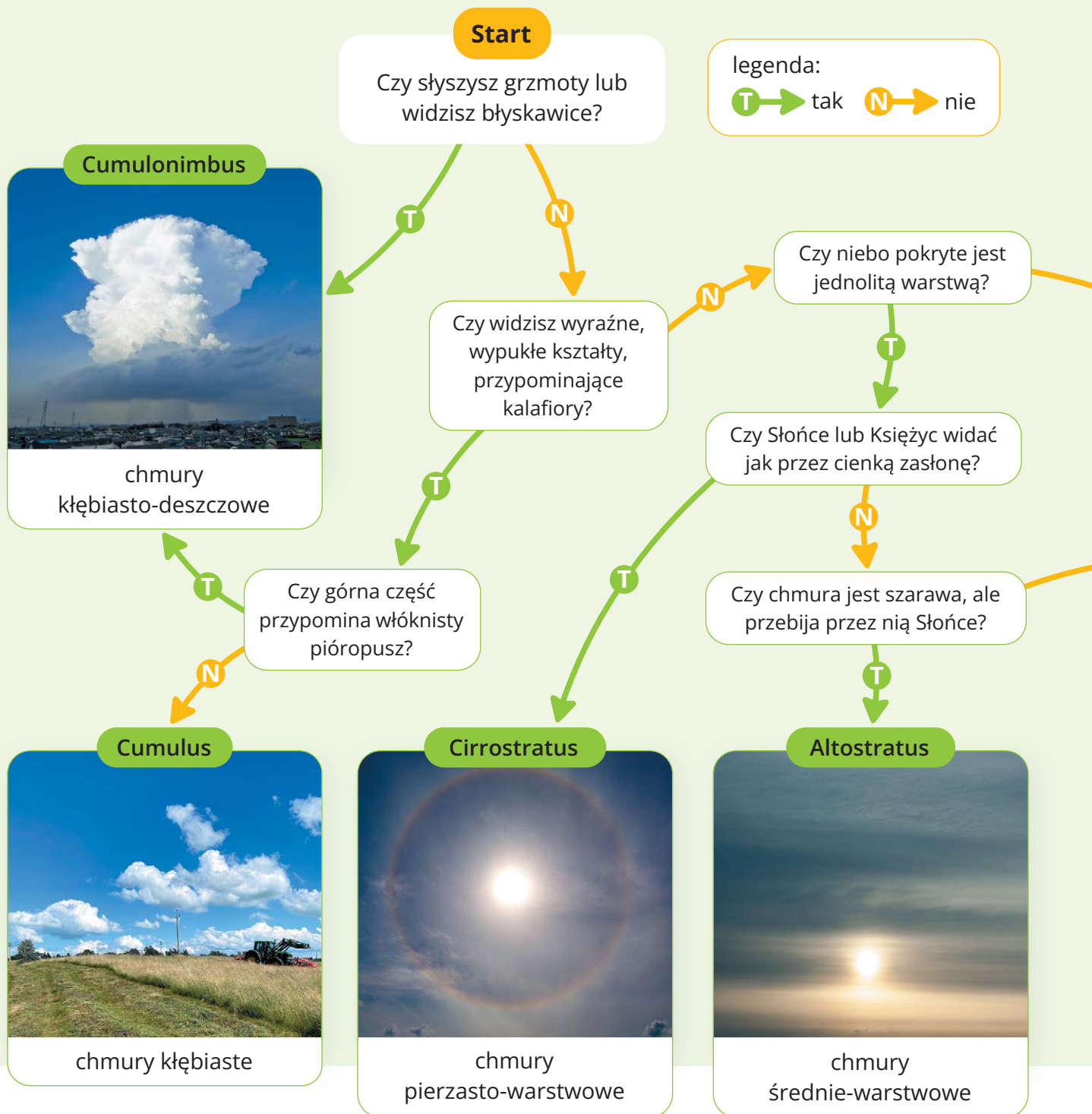
Chmury i ich rodzaje

Chmury mogą mieć różny wygląd w zależności od temperatury powietrza, zawartości pary wodnej oraz wysokości, na której się tworzą.

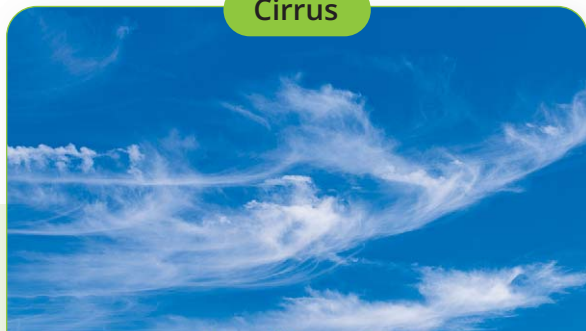


Jak rozpoznawać chmury za pomocą klucza?

Rozpoznawanie chmur może być wyzwaniem, bo chmury często zmieniają kształty, łączą się ze sobą lub całkowicie zanikają. Zanim przystąpisz do ich rozpoznawania pamiętaj, aby znaleźć bezpieczne miejsce obserwacji, z którego można spokojnie patrzeć w niebo.

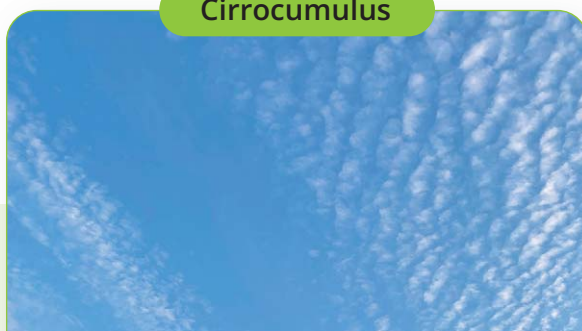


Cirrus



chmury pierzaste

Cirrocumulus



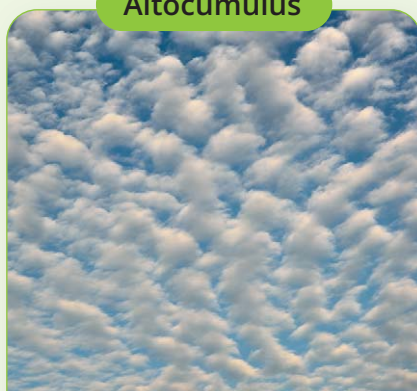
chmury pierzasto-kłębiaste

Czy element jest
mniejszy niż trzymany
przed sobą palec?

Czy widzisz
cienkie, białe
włókna jak piórka?

Czy pojedyncze
chmury są szerokości
1–3 palców?

Alto cumulus



chmury średnie – kłębiaste

Czy widzisz gęstą,
ciemną i rozległą
warstwę, która daje
ciągły opad?

Strato cumulus



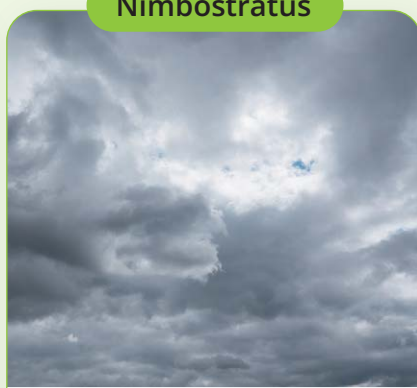
chmury
warstwowo-kłębiaste

Stratus



chmury warstwowe

Nimbostratus



chmury
deszczowo-warstwowe

Pomyśl i odpowiedz

- ▶ Jak myślisz, dlaczego nadano chmurom właśnie takie nazwy?



Działaj, badaj, obserwuj

1

15 MIN

Niebo każdego dnia może wyglądać inaczej. Podczas tej obserwacji spróbujesz rozpoznać chmury, które pojawiają się na niebie.

Przygotuj

Zeszyt lub kartkę, długopis.

Wykonaj

- ▶ Wyjdź na zewnątrz i przez kilka minut obserwuj niebo.
- ▶ Jeśli na niebie widoczne są różne rodzaje chmur, wybierz jeden, który chcesz rozpoznać.
- ▶ Zanotuj w zeszycie wygląd chmury – jej kształt, kolor, rozmieszczenie.
- ▶ Skorzystaj z klucza do rozpoznawania chmur zamieszczonego na stronach 164 i 165.

Zastanów się

- ▶ Czy chmurę udało się jednoznacznie przyporządkować do jednego rodzaju?
- ▶ Co może sprawić trudność w rozpoznawaniu chmur?

2



5 MIN

W tym doświadczeniu zaobserwujesz co dzieje się z parą wodną w kontakcie z zimną powierzchnią.

Przygotuj

Ściereczkę, szklane lustro lub szkiełko laboratoryjne, okulary lub wykorzystaj szybę okienną.

Wykonaj

- ▶ Przetrzyj szklaną powierzchnię, aby była sucha i czysta.
- ▶ Zbliź usta i zrób wydech („chuchnij”) na powierzchnię szkła.
- ▶ Patrz uważnie na powierzchnię przez kilkanaście sekund.

Zastanów się

- ▶ Co można zauważyć zaraz po „chuchnięciu”?
- ▶ Co dzieje się z tym efektem po kilkunastu sekundach?
- ▶ Co to mówi o składzie wydychanego powietrza — czy zawiera parę wodną?
- ▶ Jaką temperaturę ma powierzchnia szkła w porównaniu z oddechem? Jaki to ma związek z obserwowanym efektem?

W tym doświadczeniu sprawdzisz, jak zachowuje się ciepłe powietrze, obserwując zachowanie spirali lub wiatraczka wykonanych z papieru.

Doświadczenie wykonuj tylko pod nadzorem osoby dorosłej.

Przygotuj

Nożyczki, papier, plastelinę, wykałaczkę do szaszłyków, szpilkę, 3 świecek do podgrzewaczy.

Wykonaj

- ▶ Wykonaj z kawałka papieru spiralę.
- ▶ Z wykałaczki i plasteliny przygotuj stojak. Na jego końcu przymocuj szpilkę.
- ▶ Umocuj spiralę na szpilce.
- ▶ Zapal jedną świeczkę i ustaw ją pod spiralą.
- ▶ Zapalaj kolejne świecek i ustawiaj obok poprzedniej, obserwuj zmiany w zachowaniu spirali.
- ▶ Zgaś świecek, obserwuj zmiany w zachowaniu spirali.



Zastanów się

- ▶ Co wywołuje ruch spirali?
- ▶ Jak zmienia się ruch spirali przy dodawaniu kolejnych świeczek?
- ▶ Czy po zgaszeniu świeczek ruch od razu ustaje?
- ▶ Czy jeśli zamiast świeczek użyjemy innego źródła ciepła np. kaloryfera, to również zaobserwujemy ruch spirali?

W tym doświadczeniu zaobserwujesz zjawisko konwekcji w cieczy.

Doświadczenie wykonuj tylko pod nadzorem osoby dorosłej.

Przygotuj

Szklane naczynie, które można ogrzać (najlepiej dzbanek do herbaty), zimną wodę, barwnik (np. spożywczy do farbowania jajek lub odrobinę nadmanganianu potasu), małą świeczkę, podgrzewacz lub trójnóg laboratoryjny.

Wykonaj

- ▶ Napełnij naczynie zimną wodą.
- ▶ Dodaj do wody barwnik, poczekaj aż opadnie na dno.



- ▶ Ustaw naczynie nad zapaloną świeczką.
- ▶ Obserwuj, jak zachowuje się woda w naczyniu.

Zastanów się

- ▶ W którą stronę przemieszcza się zabarwiona woda?
- ▶ Czy kierunek ruchu ogrzewanej wody, jest taki sam jak kierunek ruchu ogrzewanego powietrza z poprzedniego doświadczenia?



10 MIN

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

Przygotuj

Przezroczystą plastikową butelkę z zakrętką (np. po wodzie mineralnej), wodę, barwnik (np. spożywczy), zapalki.

Doświadczenie wykonuj z osobą dorosłą.

Wykonaj

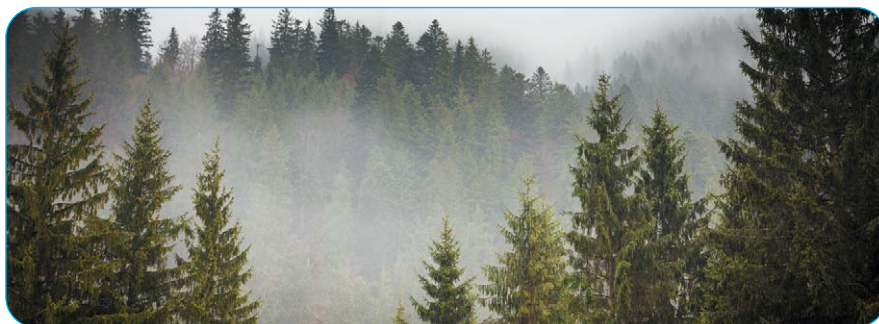
- ▶ Do butelki nalej na dno odrobinę wody, zakręć butelkę i wstrząśnij nią, aby rozprowadzić wodę po ściankach. Dodaj do wody barwnik, poczekaj aż opadnie na dno.
- ▶ Ponownie odkręć butelkę.
- ▶ Ostrożnie zapal zapalkę, wrzuć zapaloną zapalkę do butelki i szybko ją zakręć.
- ▶ Gdy zapalka zgaśnie zaobserwuj, jak wygląda wnętrze butelki, a następnie kilka razy mocno ściśnij i puść butelkę.
- ▶ Wykonaj notatkę z opisem swoich obserwacji.

Zastanów się

- ▶ Czy ten sam efekt można uzyskać bez wrzucenia zapalanej zapalki do butelki?
- ▶ Dlaczego do powstania chmur potrzebne są drobinki dymu lub pyłu?

Zaskocz wiedzę

Chmura, która powstała tuż przy powierzchni ziemi, to mgła. Składa się z kropelek wody, które powstały w wyniku skraplania pary wodnej zawartej w powietrzu.





Zapamiętaj, to ważne!



Pogoda to stan atmosfery w danym miejscu i czasie.

Konwekcja to sposób przekazywania ciepła, w którym cieplejsze, lżejsze drobiny cieczy lub gazu unoszą się, a chłodniejsze opadają.

Chmury

Kształty chmur

- ▶ chmury pierzaste,
- ▶ chmury warstwowe,
- ▶ chmury kłębiaste.



Powstawanie chmur

1. Ciepłe wilgotne powietrze unosi się do góry wskutek **konwekcji**.
2. Para wodna w powietrzu skrapla się w kontakcie z zimnym otoczeniem.



Sprawdź się!

1. Narysuj schemat pokazujący ruch powietrza podczas konwekcji.
2. Wyjaśnij, jaki wpływ ma zjawisko konwekcji na
 - ▶ powstawanie chmur
 - ▶ ogrzewanie pomieszczeń.
3. Zastanów się i spróbuj wyjaśnić, dlaczego nie zawsze powstaje chmura, mimo że powietrze unosi się.
4. Jak nazywa się chmurę, która powstała przy powierzchni Ziemi?
5. Poszukaj informacji, gdzie w przyrodzie spotkamy naturalne zjawisko konwekcji w cieczach. Podaj dwa przykłady.



4. Dlaczego pojawia się burza?

Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się dlaczego ciała elektryzują się i co to oznacza;
- ▶ poznasz mechanizm powstawiania wyładowania atmosferycznego i jak się przed nim uchronić;
- ▶ nauczysz się zdobywać informacje na temat zbliżającej się burzy.

To będą elektryzujące wiadomości!

Gdzie
to się
przyda?



Wyjaśnianie zachowania
ciał naelektryzowanych



Planowanie
wyjść w teren



Zachowanie
podczas burzy

Elektron – wszechubylski składnik materii

Atomy tworzą nas i wszystko co nas otacza. Każdy atom jest zbudowany z tych samych składników. Nazywamy je cząstkami elementarnymi. Cząstki te są znacznie mniejsze niż atomy, a więc także niewidoczne gołym okiem.

Jeśli ponownie porównamy materię do budowli z klocków, okaże się, że wszystkie klocki mają coś wspólnego – wypustki. To właśnie one pozwalają łączyć klocki ze sobą. W atomach tę rolę pełnią elektrony. **Elektron** jest cząstką elementarną i znajduje się w każdym atomie w stanie naturalnym.



Elektron

jest składnikiem każdego atomu. Oddzielenie elektronów od atomów powoduje, że tworzona przez nie materia staje się naelektryzowana.

Elektrony można oddzielić od atomu, jednak wymaga to wykonania pracy. Gdy elektron zostaje zabrany, materia zostaje naelektryzowana. Elektryzowanie prowadzi do wielu zjawisk. Jednym z nich jest wyładowanie atmosferyczne, zwane **piorunem**. Wyładowanie sprawia, że ogromna liczba elektronów się przemieszcza. Towarzyszy temu światło i dźwięk.



▲ Wyładowanie atmosferyczne

Elektryzowanie przez pocieranie

Jednym ze sposobów elektryzowania materii jest jej pocieranie. Zjawisko to można zaobserwować na przykład podczas zdejmowania ubrania. Tkaniny **trą o siebie** i na skutek tego tarcia część elektronów przemieszcza się z jednej tkaniny na drugą. Gdy elektrony powracają, towarzyszy temu charakterystyczny dźwięk – ciche trzaski.

Niektóre efekty naelektryzowania obserwujesz na co dzień. Naelektryzowane włosy często sterczą w różne strony. Możesz też poczuć charakterystyczne ukłucie, gdy twoje ciało się naelektryzuje i potem dotkniesz metalowego przedmiotu, np. klamki. Wszystko to świadczy o tym, że elektrony się przemieszczają.

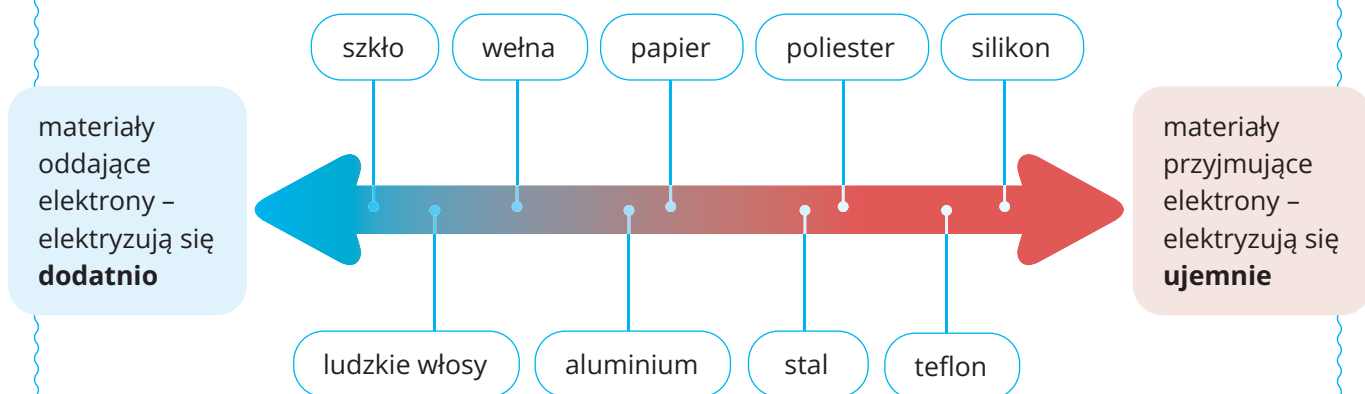
Niektóre materiały elektryzują się łatwiej niż inne. Plastikowa rura od odkurzacza elektryzuje się, jeśli potrzasz ją wełnianą szmatką. Szklaną butelkę naelektryzujesz przez pocieranie poliestrową koszulką sportową. Zawsze elektryzują się oba pocierane przedmioty. W ten sposób nie można jednak elektryzować metali.



▲ Włosy naelektryzowane po zjeździe ze zjeżdżalni.

Zaskocz wiedzę

Przez wiele lat ludzie badali, jak różne materiały zachowują się podczas pocierania. Zauważyli, że jedne łatwiej oddają elektrony, a inne łatwiej je przyjmują. Na tej podstawie powstała lista materiałów ułożonych w kolejności od tych, które najłatwiej oddają elektrony, do tych, które najchętniej je przyjmują. Dzięki temu można przewidzieć, jak naelektryzują się różne przedmioty po potarciu.



Ładunek dodatni i ujemny

Elektryzowanie jest zjawiskiem powszechnym. Na przykład podczas zjeżdżania na zjeżdżalni ubranie trze o tworzywo sztuczne, a część elektronów przechodzi na zjeżdżalnię. W tej sytuacji zjeżdżalnia ma nadmiar elektronów, a ubranie – ich niedobór. Oznacza to, że zjeżdżalnia jest naelektryzowana ujemnie, a ubranie osoby zjeżdżającej – dodatnio.

Ładunek dodatni oznacza niedobór elektronów, a **ładunek ujemny** – ich nadmiar. Gdy liczba elektronów jest w równowadze, ciało nie ma ładunku elektrycznego. **Ładunek elektryczny** jest jedną z właściwości materii. Elektrony mają ładunek ujemny.



▲ Elektryzowanie podczas zjeżdżania ze zjeżdżalni

Skutki elektryzowania

Naelektryzowania nie widać gołym okiem, bo naelektryzowane ciała nie zmieniają swojego wyglądu. Aby się przekonać czy ciało jest naelektryzowane, trzeba zaobserwować skutki naelektryzowania.

Naelektryzowane ciała przyciągają się lub odpychają. Mówimy, że na siebie **oddziałują**. Ciała o takim samym ładunku odpychają się, a ciała o różnych ładunkach przyciągają się. Na skutek tego oddziaływania niektóre naelektryzowane przedmioty mogą się przemieszczać.



Naelektryzowane ciała **oddziałują ze sobą**. Przyciągają się, gdy ich ładunki mają różne znaki. Odpychają się, gdy znaki ich ładunków są takie same.



▲ Naelektryzowane styropianowe kulki trudno oderwać od rąk

Pomyśl i odpowiedz

- ▶ Przypomnij sobie sytuacje, w których doszło do przeskoku ładunku między tobą a dowolnym przedmiotem. Jak myślisz, co zostało wtedy naelektryzowane i w jaki sposób?

Elektryzowanie przez wpływ

Metale nie elektryzują się przez potarcie. W metalach elektrony mogą się swobodnie przemieszczać między atomami, dlatego zachowują się inaczej niż w innych materiałach.

Gdy do metalu zbliży się naelektryzowany przedmiot, ale go nie dotknie, na powierzchni metalu powstaje obszar naelektryzowany ładunkiem przeciwnym. Zjawisko to nazywamy **elektryzowaniem przez wpływ** lub elektryzowaniem przez indukcję.

Jeśli zbliżony przedmiot ma ładunek ujemny, elektrony w metalu oddalają się, tworząc obszar naelektryzowany dodatnio. Gdy przedmiot ma ładunek dodatni, elektrony w metalu gromadzą się w tym miejscu i powstaje obszar naelektryzowany ujemnie. W obu przypadkach metal i przedmiot oddziałują na siebie przyciągająco. Elektryzowanie przez wpływ zachodzi także w innych substancjach, lecz najsilniej jest widoczne w metalach.

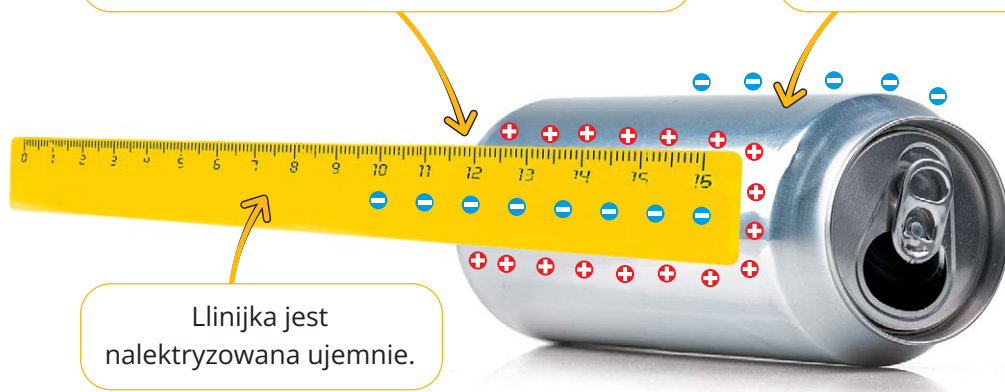
Elektryzowanie przez wpływ



(indukcję) to zjawisko tworzenia się obszarów naelektryzowanych w jednej substancji w obecności innej naelektryzowanych substancji.

W aluminiowej puszcze elektrony oddalają się od linijki z ładunkiem ujemnym. W pobliżu linijki puszka elektryzuje się dodatnio.

W obszarze puszek, do którego „uciekły” elektrony, jest teraz ich nadmiar, więc puszka w tym miejscu elektryzuje się ujemnie.



Linijka jest naelektryzowana ujemnie.

Pomyśl i odpowiedz

► Jak myślisz, w którą stronę poturla się puszka?

▲ Elektryzowanie puszek przez zbliżenie naelektryzowanej linijki

Opisywanie złożonych zjawisk

Powstawanie chmury burzowej i wyładowanie atmosferyczne to złożone zjawiska przyrodnicze. Aby je wyjaśnić, warto podzielić je na etapy i opisać każdy etap oddzielnie. Często nawet poszczególne etapy dzieli się jeszcze na pojedyncze procesy. Przebieg jednego procesu jest dużo łatwiej sobie wyobrazić i opisać.

Podczas powstawania chmury burzowej zachodzą procesy.

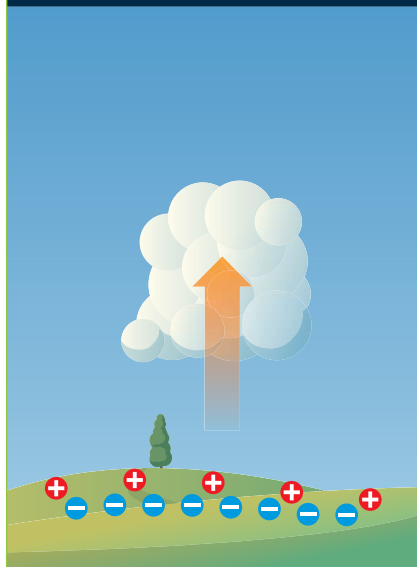
- Elektryzowanie przez pocieranie.
- Gromadzenie ładunku dodatniego i ujemnego.
- Oddziaływanie naelektryzowanych obszarów.

Burza – krok po kroku

W Polsce burze najczęściej występują latem. Dzieje się tak, ponieważ w tym czasie panują warunki sprzyjające ich powstawaniu. Należą do nich: wysoka temperatura, znaczna wilgotność oraz silne nasłonecznienie. Powstawanie burzy można podzielić na trzy etapy.

Etap 1

Powstawanie chmury burzowej

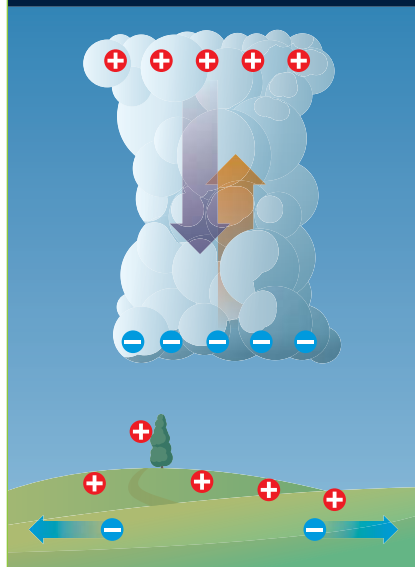


W upalne dni w dolnych warstwach atmosfery gromadzi się duża ilość pary wodnej. Ciepłe powietrze przy ziemi unosi się i stopniowo ochładza.

Para wodna zawarta w powietrzu, które się uniosło i ochłodziło, skrapla się, tworząc chmury. Część wody znajdującej się w chmurze z czasem zamarza i tworzy kryształki lodu. Ze względu na dużą zawartość wody i kryształków lodu, chmury burzowe są ciemne i mają charakterystyczny kształt.

Etap 2

Elektryzowanie się chmury i ziemi



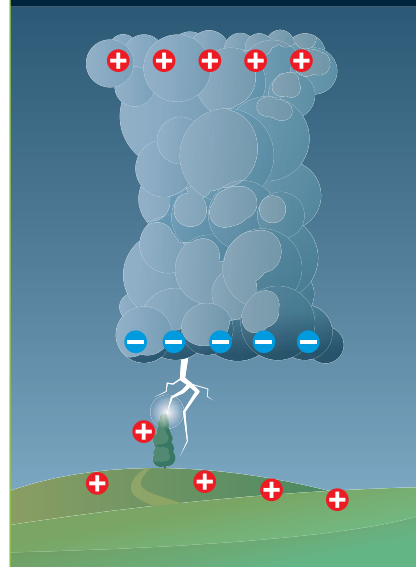
Ochłodzone powietrze zaczyna opadać w obrębie chmury, przemieszczając w chmurze wodę i kryształki lodu.

W wyniku wzajemnego pocierania kropeł wody oraz kryształków lodu, chmura się elektryzuje. Elektrony gromadzą się w dolnej części chmury.

Powierzchnia ziemi pod chmurą burzową elektryzuje się dodatnio, ponieważ elektrony znajdujące się na powierzchni ziemi oddalają się z tego obszaru.

Etap 3

Wylądowanie atmosferyczne

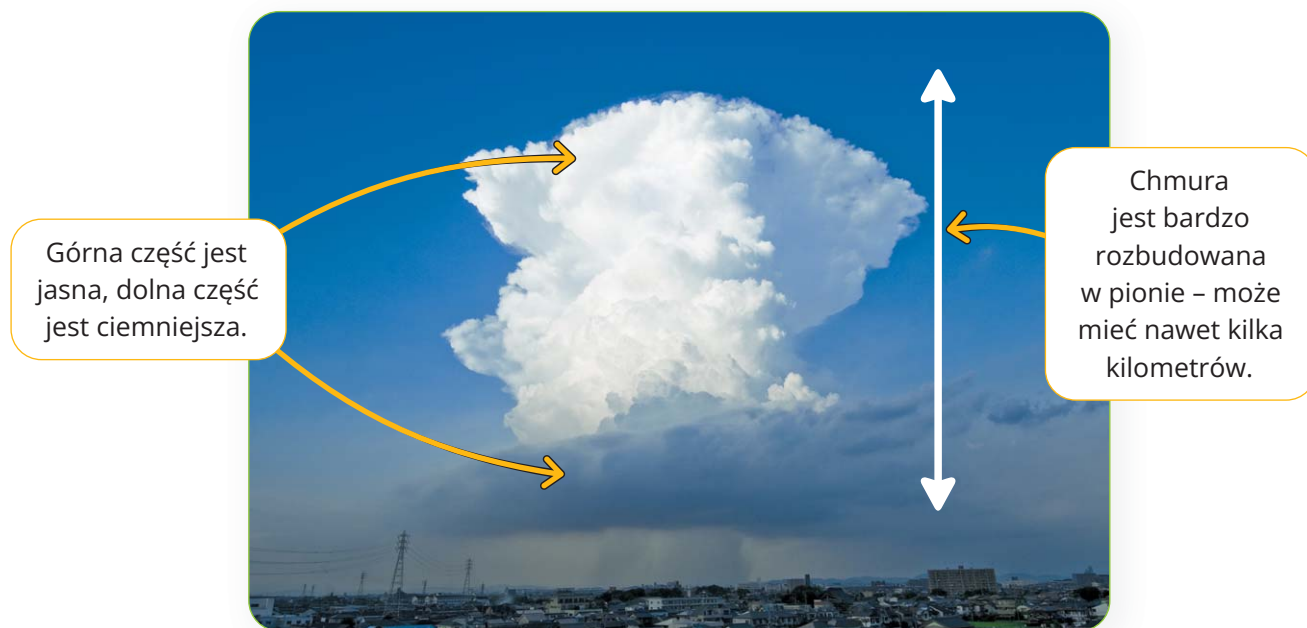


W wyniku procesu elektryzowania w dolnej części chmury jest zgromadzona ogromna liczba ładunków ujemnych, czyli elektronów.

Różnica między chmurą a powierzchnią ziemi staje się wówczas tak duża, że elektrony znajdujące się w chmurze są intensywnie przyciągane do ziemi. W pewnej chwili elektrony zaczynają gwałtownie przemieszczać się z chmury do ziemi. To wylądowanie nazywamy piorunem.

Zbiera się na burzę

Burze bywają bardzo gwałtowne i niebezpieczne. Towarzyszą im silny wiatr oraz wyładowania atmosferyczne. Piorun jest źródłem ogromnej energii, która może doprowadzić do pożaru lub porażenia elektrycznego. Dlatego ważne jest, aby umieć rozpoznać zbliżającą się burzę i wiedzieć, jak zachować się w czasie jej trwania.



▲ Chmura burzowa - cumulonimbus

Jak zachować się podczas burzy?

Należy

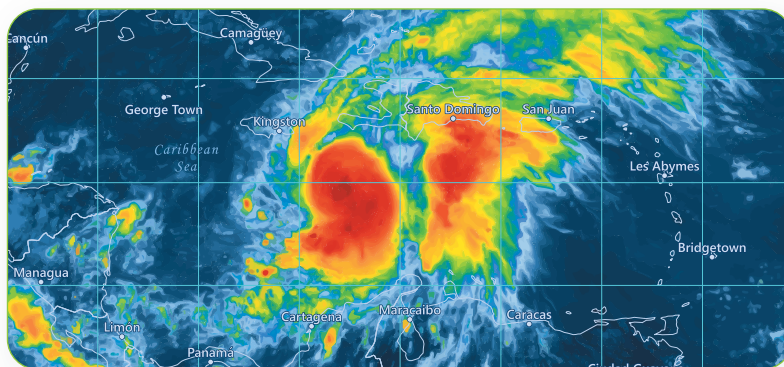
- ▶ schronić się w budynku;
- ▶ zamknąć okna i drzwi;
- ▶ pozostać w bezpiecznym miejscu.

Nie należy

- ▶ chować się pod drzewami;
- ▶ stać przy wysokich konstrukcjach;
- ▶ przebywać na otwartej przestrzeni.

Współcześnie do przewidywania burz można wykorzystać serwisy internetowe i specjalne aplikacje. Znajdują się w nich informacje o aktualnym położeniu burz oraz prognozowanych zmianach pogody.

- ▶ Aplikacje lokalizujące burze wykorzystują m.in. żeglarze i piloci.





Działaj, badaj, obserwuj

1

10 MIN

W tym doświadczeniu zbadasz, które ze zgromadzonych przedmiotów elektryzują się przez potarcie.

Przygotuj

Kilka przedmiotów codziennego użytku np. linijkę z tworzywa sztucznego, szklaną butelkę, metalową łyżkę, puszkę aluminiową, nadmuchany balonik, worek foliowy, kawałek styropianu, szmatkę wełnianą, sportową opaskę poliestrową, rękawicę polarową, talerz, skrawki papieru np. odpady pozostałe po dziurkowaniu kartek lub podarta na niewielkie fragmenty kartka papieru.

Wykonaj

- ▶ Pocieraj wybrane przedmioty o siebie i każdorazowo zbliżaj je do skrawków papieru. Zanotuj obserwacje w samodzielnie zaprojektowanej tabeli.
- ▶ Pamiętaj, by zapisać w tabeli nazwy pocieranych o siebie przedmiotów oraz stwierdzenie, czy przyciągały drobiny papieru.

Zastanów się

- ▶ Które przedmioty elektryzowały się przez potarcie?
- ▶ Na jakie grupy, ze względu na oddziaływanie z papierem, możesz podzielić badane przedmioty?
- ▶ Czy w tym doświadczeniu możesz stwierdzić, jaki ładunek gromadził się na pocieranych przedmiotach?



2

5 MIN

W tym doświadczeniu zaobserwujesz, jak zachowują się baloniki naelektryzowane na skutek pocierania o włosy lub wełnianą szmatkę. Doświadczenie najlepiej jest wykonać w parach.

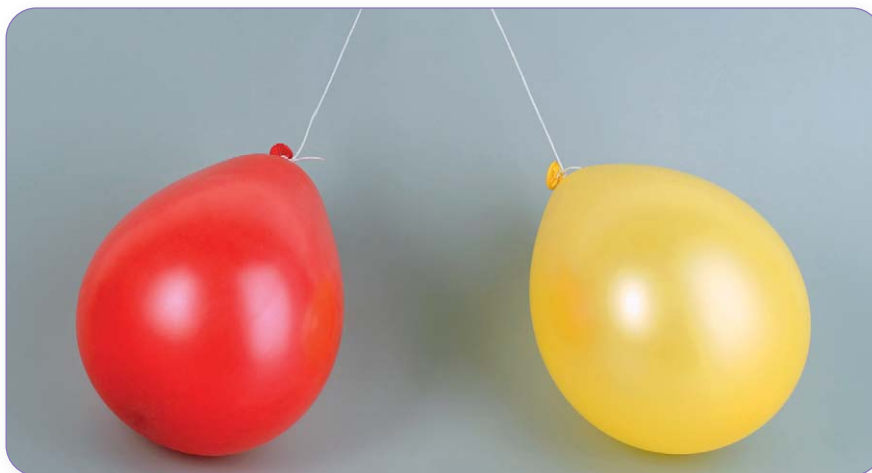
Przygotuj

Dwa nadmuchane gumowe baloniki, 2 nici (ok. 50 cm) zamocowane do zawiązanych balonów, wełnianą szmatkę.

Wykonaj

- ▶ Pocieraj oba balony o suche włosy lub szmatkę.
- ▶ Złap balony za nitki tak, aby swobodnie zwisały.

- ▶ Spróbuj zbliżyć do siebie końce nitek, do których przymocowane są balony.
- ▶ Obserwuj, co się dzieje z balonami.



Zastanów się

- ▶ Jakie zjawisko obserwujemy w tym doświadczeniu?
- ▶ Czy to, jak zachowują się balony, zależy od tego, jak długo i energicznie są pocierane?
- ▶ Czy podczas pocierania na balonach gromadzą się elektrony, które zostają zabrane z naszych włosów lub szmatki?
- ▶ Jaki ładunek został zgromadzony na balonach, a jaki na włosach lub szmatce?

3

5 MIN

W tym doświadczeniu przekonasz się, czy zjawisko elektryzowania można wykorzystać do rozdzielania substancji.

Przygotuj

Nadmuchany balonik, łyżeczkę oraz sól i pieprz, opcjonalnie wełnianą szmatkę.

Wykonaj

- ▶ Energicznie potrzyj balonem o włosy lub wełnianą szmatkę.
- ▶ Na łyżeczkę umieść zmieszane sól i pieprz.
- ▶ Zbliź do łyżeczki naelektryzowany przez tarcie balon i delikatnie poruszaj substancjami na łyżeczce.
- ▶ Obserwuj zachowanie soli i pieprzu.

Zastanów się

- ▶ W których miejscach balonu przyczepił się pieprz?
- ▶ Jakie wnioski o soli i pieprzu można wyciągnąć na podstawie tego doświadczenia?

W tym doświadczeniu zbadasz, jak zachowuje się ciało elektryzowane przez indukcję.

Przygotuj

Cienką puszkę aluminiową, która z łatwością toczy się po ławce (puszka koniecznie bez wgnieceń), linijkę z tworzywa sztucznego i wełnianą szmatkę oraz butelkę szklaną i sportową opaskę poliestrową.

Wykonaj

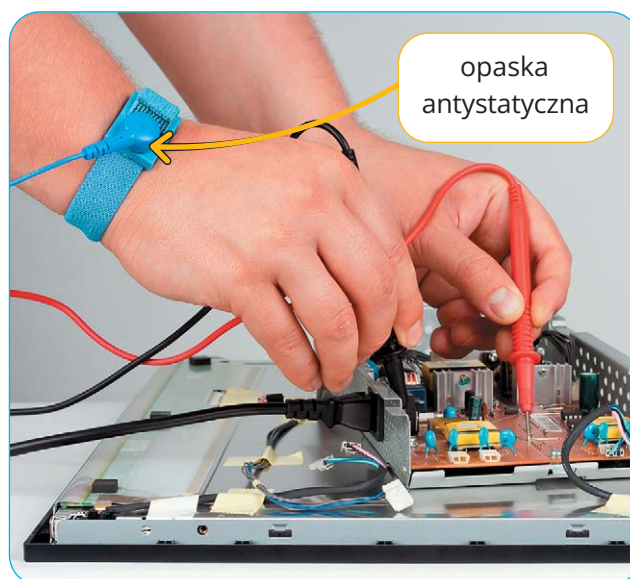
- ▶ Połóż puszkę na płaskiej powierzchni. Zadbaj, by była nieruchoma, ale mogła się swobodnie toczyć, gdy jest popychana.
- ▶ Naelektryzuj linijkę z tworzywa sztucznego pocierając ją wełnianą szmatką.
- ▶ Zbliź (nie dotykaj) linijkę do puszki.
- ▶ Obserwuj zachowanie puszki.
- ▶ Powtórz doświadczenie – zamiast linijki zbliżaj do niej butelkę naelektryzowaną przez potarcie opaską sportową.
- ▶ Obserwuj zachowanie puszki.

Zastanów się

- ▶ Jak zachowywała się puszka w obecności naelektryzowanego przedmiotu?
- ▶ Co działo się z elektronami w materiale puszki podczas tego doświadczenia?

Zaskocz wiedzę

Podczas naprawy urządzeń elektronicznych, takich jak laptopy, nawet niewielkie wyładowanie elektryczne może trwale uszkodzić czułe mikroukłady. Ludzkie ciało łatwo gromadzi ładunki, które podczas dotyku mogą gwałtownie przepłynąć do wnętrza sprzętu. Dlatego osoby zajmujące się serwisowaniem elektroniki stosują specjalne opaski antystatyczne zakładane na nadgarstek. Są one połączone przewodem z uziemieniem, co pozwala na bezpieczne odprowadzanie elektronów i zapobiega powstawaniu groźnych iskiei.





Zapamiętaj, to ważne!

Elektron jest składnikiem atomu.

Ładunek jest właściwością materii.

Wyładowanie atmosferyczne to przepływ elektronów w atmosferze Ziemi.

Elektryzowanie

Ciała można naelektryzować przez

- ▶ potarcie,
- ▶ wpływ (indukcję).

Naelektryzowane obiekty mają

- ➕ ładunek dodatni, jeśli straciły część elektronów;
- ➖ ładunek ujemny, jeśli dostały dodatkowe elektrony.

Wyładowania atmosferyczne są niebezpiecznym dla człowieka zjawiskiem pogodowym.

Powstawanie chmury burzowej

Z ciepłego wilgotnego powietrza powstaje chmura burzowa zawierająca kropelki wody i kryształki lodu.

Kropelki wody i kryształki lodu przemieszczają się wewnątrz chmury. Dolna część chmury elektryzuje się ujemnie, a ziemia pod chmurą – dodatnio.

➖

➕

Elektrony z chmury gwałtownie przemieszczają się do ziemi – powstaje wyładowanie elektryczne, czyli piorun.

Sprawdź się!

1. Opisz, czym jest elektron.
2. Wymień sposoby elektryzowania.
3. Wymień etapy powstawania chmury burzowej oraz wyładowania elektrycznego.
4. Zapisz zasady postępowania w przypadku, gdy burza spotyka nas podczas wędrowki.



5. Skąd wiem, jaka będzie pogoda?

Podczas lekcji:

- ▶ dowiesz się, czym są składniki pogody;
- ▶ wykorzystasz różne przyrządy do pomiaru wybranych składników pogody, a wyniki podasz w odpowiednich jednostkach;
- ▶ dowiesz się jak odczytywać mapę pogody.

Do dzieła!

Gdzie
to się
przyda?



Planowanie
wycieczek



Uprawa
i pielęgnacja roślin



Aktywności na
świeżym powietrzu

Jak bada się pogodę?

Informacje o pogodzie możemy odnaleźć 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. 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 wykorzystuje się także dane ze zdjęć satelitarnych.

Składniki pogody

Do opisu stanu pogody służą jej poszczególne składniki, takie jak na przykład temperatura, wiatr czy zachmurzenie. Składniki pogody są mierzone za pomocą różnych przyrządów meteorologicznych.

Pomyśl i odpowiedz

- ▶ Przypomnij sobie prognozę pogody ogladaną w internecie lub w telewizji. O czym można się z niej dowiedzieć?

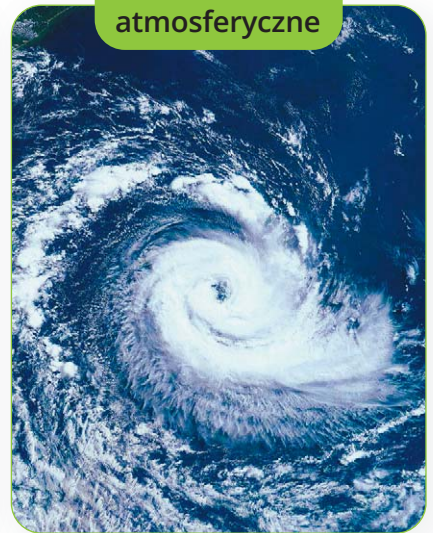
Temperatura powietrza



Zachmurzenie



Ciśnienie atmosferyczne



Składniki pogody

Wiatr



Opady atmosferyczne



Opady atmosferyczne



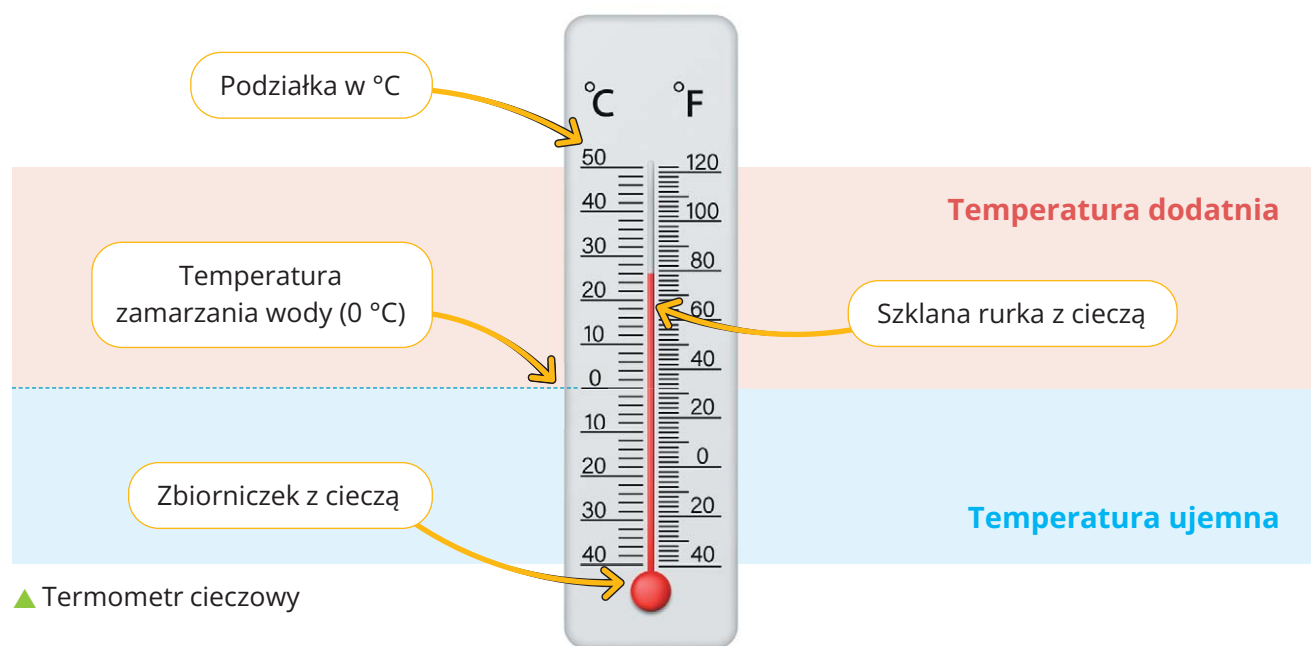
Temperatura powietrza

To jeden z głównych składników 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 dużych zbiorników wodnych (morza, oceany),
- ▶ wysokości, na jakiej się znajdujemy.

Do pomiaru temperatury powietrza służy **termometr**. Wyniki pomiaru podajemy w **stopniach Celsjusza (°C)**.

Klasyczny termometr na skali wskazuje poziom cieczy w rurce. Gdy jest cieplej, drobiny cieczy w rurce poruszają się szybciej. Ich średnia odległość od siebie rośnie, a więc ciecz zajmuje większą objętość – jej poziom w rurce podnosi się. Gdy jest chłodniej, drobiny zbliżają się do siebie i poziom cieczy opada. Zjawisko to nazywamy **rozszerzalnością temperaturową** lub **rozszerzalnością cieplną**.



Obecnie coraz częściej korzystamy z termometrów cyfrowych (elektronicznych). Termometr cyfrowy ma wbudowany czujnik, który reaguje na zmianę temperatury. Gdy robi się cieplej lub chłodniej, czujnik rejestruje te zmiany, a układ elektroniczny przelicza dane i wyświetla wynik na ekranie. Dokładność termometrów cyfrowych jest zazwyczaj wyższa od termometrów tradycyjnych.

▶ Termometr cyfrowy



Zaskocz wiedzę

Najwyższą temperaturę powietrza na Ziemi zanotowano w Dolinie Śmierci w Stanach Zjednoczonych, a najniższą na stacji Wostok na Antarktydzie.



Ciśnienie atmosferyczne

To jak mocno coś naciska na określoną powierzchnię nazywamy ciśnieniem. Gdy ta sama siła działa na niewielką powierzchnię, ciśnienie jest duże. Gdy rozkłada się na większej powierzchni, wówczas ciśnienie jest mniejsze.

Powietrze, choć go nie widzimy, naciska na powierzchnię Ziemi oraz wszystko to, co się na niej znajduje. Taki nacisk na określoną powierzchnię nazywamy **ciśnieniem atmosferycznym**. Ciśnienie atmosferyczne mierzymy barometrem, a wynik pomiaru podajemy zwykle w **hektopaskalach (hPa)**.



► Barometr

Ciśnienie

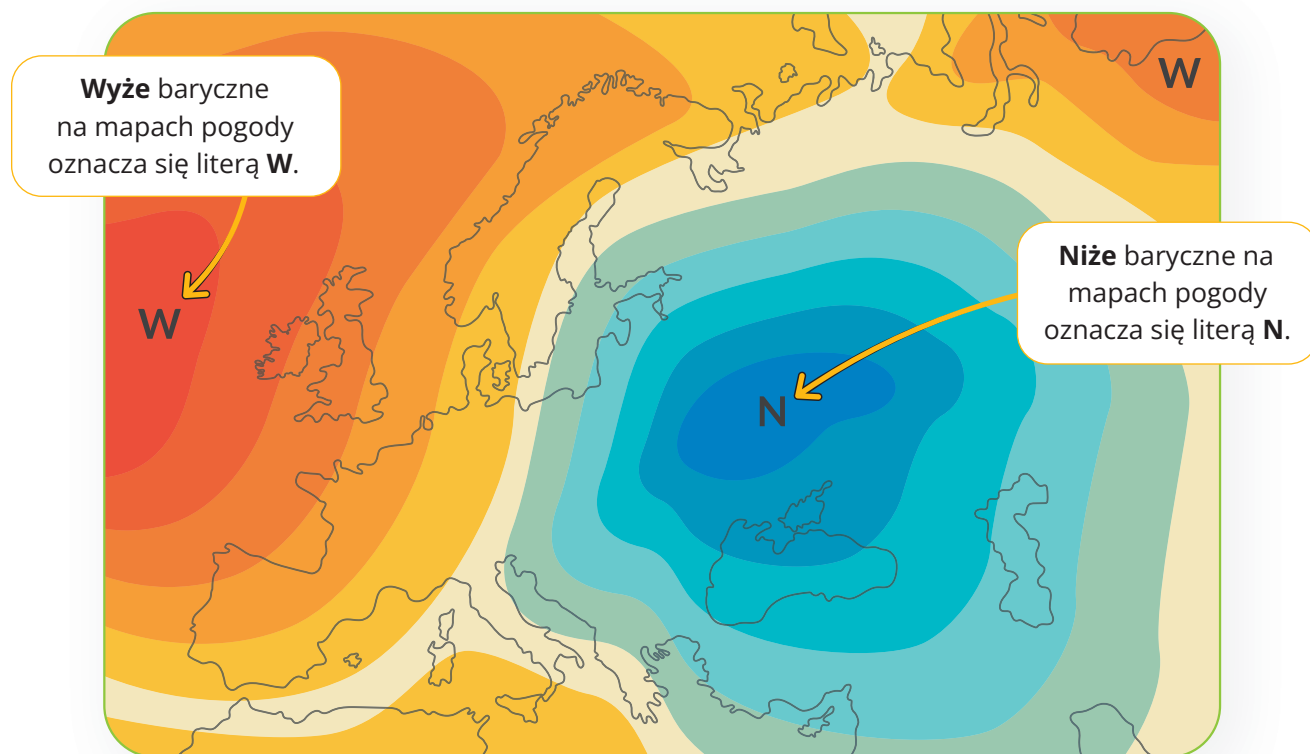
to wielkość fizyczna określająca, jaka siła nacisku działa na jednostkę powierzchni.

Pomysł i odpowiedź

- Jakie ciśnienie atmosferyczne wskazuje barometr na tym zdjęciu?

Powietrze nie wszędzie i nie zawsze naciska z taką samą siłą. Miejsca, gdzie ciśnienie atmosferyczne jest większe, nazywa się wyżem barycznym, a te gdzie ciśnienie atmosferyczne jest mniejsze – niżem barycznym. Te różnice mają ogromny wpływ na pogodę.

Normalne ciśnienie atmosferyczne na poziomie morza wynosi ono około 1013 hPa. Zmiany ciśnienia atmosferycznego wpływają na pogodę. Niżom często towarzyszą opady deszczu lub śniegu, a wyżom – słoneczna pogoda.



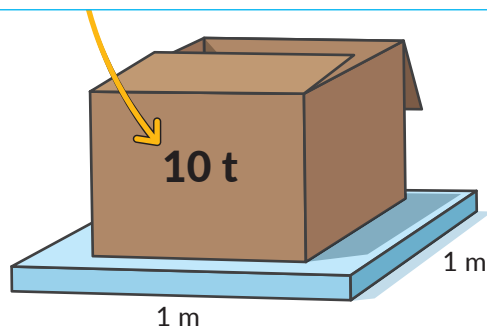
▲ Obszary wysokiego i niskiego ciśnienia nad Europą

Zaskocz wiedzę

Nie czujemy ogromnego nacisku powietrza, ponieważ działa ono **ze wszystkich stron** – z góry, z dołu i z boków. Powietrze znajduje się też wewnątrz naszego ciała np. w płucach i naciska również od środka. Dzięki temu naciski z zewnątrz i od wewnątrz są takie same. Właśnie dlatego nie odczuwamy ciśnienia atmosferycznego, a nasz organizm jest do niego przyzwyczajony.

► Nacisk skrzyni o masie 10 t na stół o powierzchni 1 m^2

Powietrze jest ciężkie, choć tego nie zauważamy. Na stół o powierzchni 1 m^2 powietrze naciska tak mocno, jakby leżała na nim paczka ważąca **około 10 ton**. To tyle, co kilka samochodów osobowych.



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).



Wiatr
wieje zawsze
od **wyżu do niżu**.

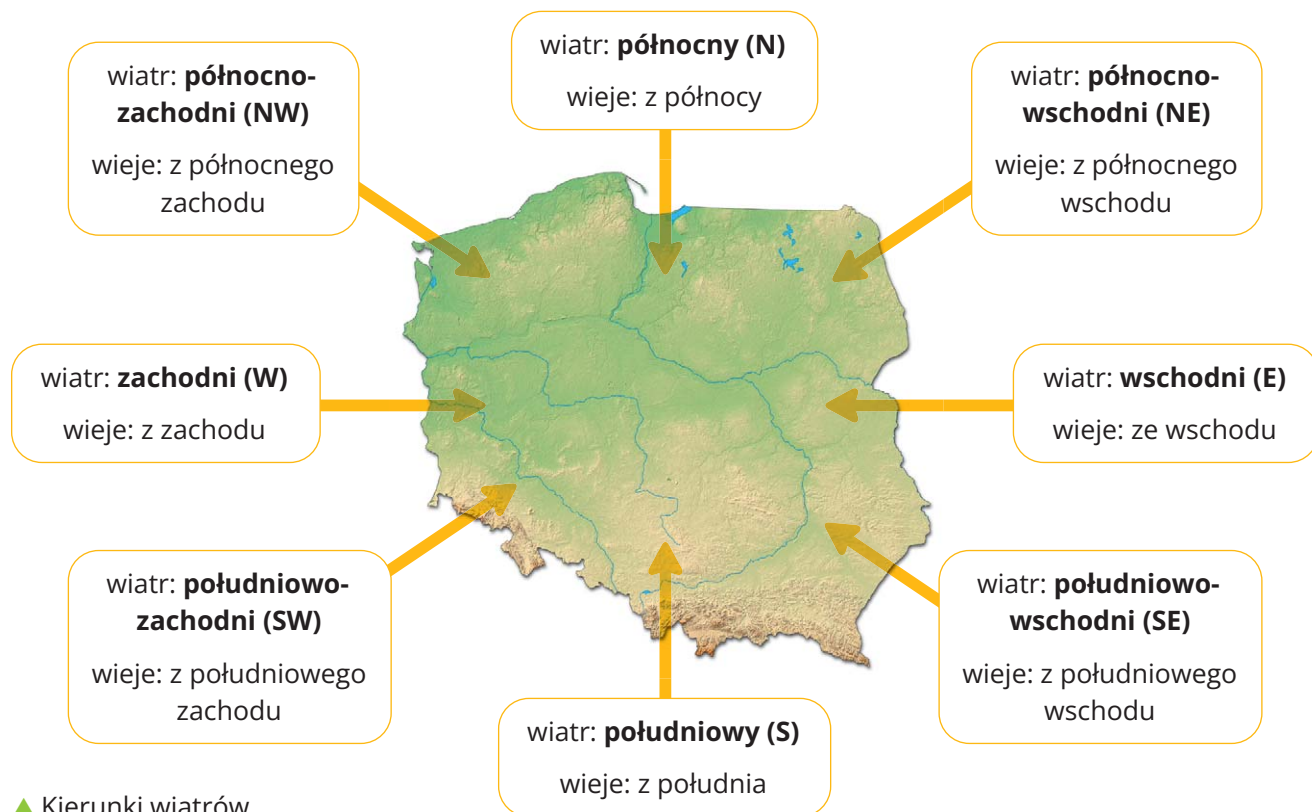


▲ Wiatromierz

Dwa podstawowe parametry opisujące wiatr to jego **prędkość** i **kierunek**, z którego wieje. Zależą one m.in. od układu ciśnienia atmosferycznego. Podstawowe narzędzie do pomiaru wiatru to **wiatromierz**. Możemy też wykorzystać chorągiewkę, wstążkę albo specjalny rękaw.

Prędkość wiatru podajemy w m/s (metrach na sekundę) lub km/h (kilometrach na godzinę).

Kierunek wiatru to kierunek świata, z którego wiatr wieje. Do określenia kierunku wiatru posługujemy się skrótami międzynarodowymi kierunków świata.



▲ Kierunki wiatrów

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.

Opady mierzymy **deszczomierzem**.

Wynik pomiaru podajemy w **milimetrach** (mm).

► Deszczomierz



Rodzaje opadów atmosferycznych

Stan ciekły

Deszcz



Ma postać kropeł wody różnej wielkości.

Stan stały

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 wody na jednostkę powierzchni.

- **mżawka** – deszcz składający się z drobnych i gęsto padających kropełek wody.
- **ulewa** (opady nawalne) – 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

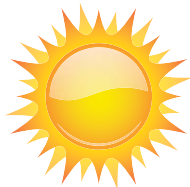


Grad

Zachmurzenie

Ilość chmur widocznych na niebie wyznacza stopień zachmurzenia. Oznacza to, że aby określić zachmurzenie musimy wzrokowo ocenić, jak duża część nieba jest zasłonięta przez chmury. Gdy widać dużo błękitu, zachmurzenie jest małe, a gdy chmury przysłaniają prawie całe niebo – duże.

Symbole zachmurzenia stosowane na mapach pogody



Niebo bez chmur



Zachmurzenie częściowe



Zachmurzenie całkowite

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.



Gołoledź

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



Czytamy mapę 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. Poszczególne składniki pogody zaznaczone są na niej za pomocą symboli.



Oddziaływanie składników pogody

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





Działaj, badaj, obserwuj

1

20 MIN

W tej obserwacji sprawdzisz, czy temperatura w różnych miejscach jest taka sama.

Przygotuj

Termometr cyfrowy, kartkę lub tabelkę do zapisania wyników, długopis lub ołówek.

Wykonaj

- ▶ Ustal miejsca pomiaru temperatury.
- ▶ Zmierz temperaturę termometrem w każdym miejscu na dwóch wysokościach, np. przy podłodze (około 10 cm) oraz na wysokości ławki (około 90 cm). Odczekaj chwilę, aż termometr pokaże właściwy wynik.
- ▶ Zapisz wszystkie pomiary.

Obserwuj

- ▶ Porównaj wyniki – gdzie było cieplej, a gdzie chłodniej?
- ▶ Podaj czynnik, który mógł wpłynąć na różnicę temperatur, np. nasłonecznienie, ogrzewanie, rodzaj podłoża, przeciąg.

2

30 MIN

W tej obserwacji sprawdzisz, jak ciężar pudełka i wielkość powierzchni dotyku wpływają na głębokość pozostawionego przez nie śladu w materiale sypkim.

Przygotuj

Tackę z mąką lub cukrem pudrem, małe pudełko np. po zapalniczkach, obciążenie do pudełka np. 3 monety lub 3 kamyki podobnej wielkości.

Wykonaj

- ▶ Wysyp na tacy warstwę (około 1 cm) materiału sypkiego i wyrównaj powierzchnię.
- ▶ Połóż pudełko poziomo, po chwili je podnieś i zmierz głębokość pozostawionego śladu i zapisz wynik.
- ▶ Wyrównaj materiał, włóż obciążenie do pudełka, powtórz pomiary i zapisz wynik.
- ▶ Kolejny raz dołóż obciążenie do pudełka, powtórz pomiar i zanotuj wynik.
- ▶ Ponownie wyrównaj materiał, wyjmij obciążenie z pudełka, następnie połóż je na najmniejszym boku i powtórz pomiary.
- ▶ Dokładaj obciążenia do pudełka i każdorazowo zapisuj pomiary.

- ▶ Porównaj głębokości śladów.

POZIOME UŁOŻENIE PUDEŁKA	
OBCIĄŻENIE	GŁĘBOKOŚĆ ŚLADU (mm)
brak	
1 moneta lub kamyk	
2 monety lub kamyczki	
3 monety lub kamyczki	

PIONOWE UŁOŻENIE PUDEŁKA	
OBCIĄŻENIE	GŁĘBOKOŚĆ ŚLADU (mm)
brak	
1 moneta lub kamyk	
2 monety lub kamyczki	
3 monety lub kamyczki	

Zastanów się

- ▶ Który ślad był najgłębszy, a który naj płytszy?
- ▶ Porównaj wyniki dwóch pomiarów różniące się tylko obciążeniem – co się zmieniło?
- ▶ Porównaj wyniki dwóch pomiarów różniące się tylko powierzchnią – co się zmieniło?
- ▶ Sformułuj wniosek z tego doświadczenia.

3

25 MIN

W tym doświadczeniu zbudujesz prosty wiatromierz i będziesz obserwować kierunek oraz siłę wiatru. Doświadczenie wykonuj w terenie – upewnij się, że miejsce jest bezpieczne.

Przygotuj

Prosty patyk o długości około 1 m, wstążka w dobrze widocznym kolorze lub pasek z folii, kompas.

Wykonaj

- ▶ Na jednym końcu patyka przymocuj wstążkę. Drugi koniec wbij mocno w podłoże, aby patyk się nie chwia i nie przewracał.
- ▶ Za pomocą kompasu określ główne kierunki świata w miejscu pomiarów. Zaznacz je za pomocą kredy, patyków lub kartki z różą kierunków.

Obserwuj

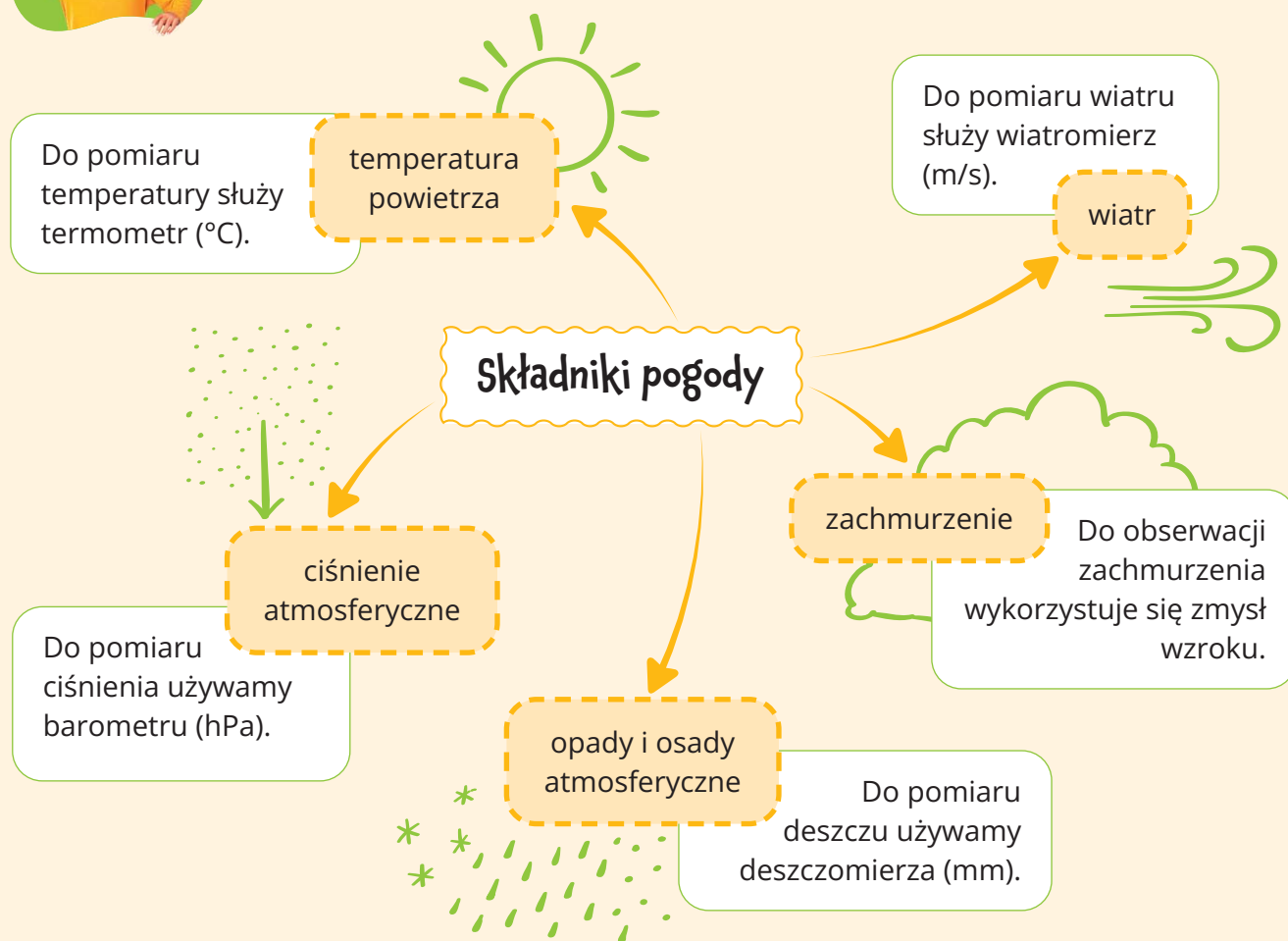
- ▶ Zwróć uwagę, jak wiatr porusza wstążką.
- ▶ Odczytaj kierunek wiatru – wskazuje go koniec wstążki.
- ▶ Przez kilka kolejnych dni notuj kierunek wiatru oraz spróbuj oceniać siłę wiatru na podstawie wychylenia wstążki.

Zastanów się

- ▶ Jak siła wiatru wpływa na wychylenie wstążki?
- ▶ Kiedy wiało najmocniej i z jakiego kierunku najczęściej?



Zapamiętaj, to ważne!



Sprawdź się!

1. Nazwij przyrządy, którymi zmierzysz główne składniki pogody. Podaj jednostki, w jakich odczytasz wyniki pomiaru.
2. Wyjaśnij, czym różnią się opady od osadów atmosferycznych.
3. Korzystając z dowolnego serwisu pogodowego, sprawdź prognozę pogody na najbliższe dni dla miejscowości, w której znajduje się twoja szkoła. Znajdź na niej informacje o temperaturze, ciśnieniu, opadach, prędkości i kierunku wiatru. Zanotuj swoje spostrzeżenia w zeszycie.
4. Przygotuj i uzupełnij kalendarz pogody dotyczący aktualnej pory roku. Prowadź pomiary głównych składników pogody przez kilka dni. Zapisz wnioski z obserwacji. Powtórz takie pomiary w innych porach roku.



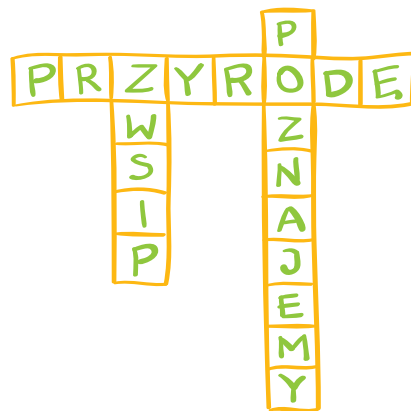
Krzyżówka

DIY (ang. *Do It Yourself*, czytaj: du it jorself, czyli „zrób to sam”), to sposób działania, polegający na samodzielnym tworzeniu czegoś od podstaw. Oznacza to, że nie tylko korzystasz z gotowych materiałów, ale samodzielnie je tworzysz. Dzięki temu uczysz się aktywnie, angażujesz myślenie i łatwiej zapamiętujesz nowe pojęcia.

Jednym z przykładów nauki metodą DIY jest edukacyjna **krzyżówka**. To prosta i skuteczna forma utrwalania wiadomości, która łączy naukę z zabawą i rozwija logiczne myślenie.

Dlaczego warto tworzyć krzyżówki?

- ▶ Uczysz się poprzez działanie – samodzielne tworzenie materiałów ułatwia zapamiętywanie.
- ▶ Trenujesz pamięć i koncentrację – przypominasz sobie pojęcia i ich znaczenie.
- ▶ Rozwijasz logiczne myślenie – dopasowujesz słowa tak, aby miały wspólne litery.
- ▶ Krzyżówka jest uniwersalna – możesz ją wykorzystać do nauki wiadomości z dowolnego działu.



Przygotuj

- ▶ Kilka pojęć z działu *Wokół Ziemi*, kilka kartek papieru, flamastry lub długopisy, nożyczki i klej.

Wykonaj

- ▶ Wybierz słowa z pojęć z lekcji i zdecyduj, jakie hasło chcesz ukryć w krzyżówce np. PRZYRODA.
- ▶ Policz, ile liter mają wszystkie słowa.
- ▶ Wytnij z kartki kwadraty jednakowej wielkości (np. 2 cm × 2 cm) – po jednym na każdą literę.
- ▶ Wpisz po jednej literze na każdej karteczce.
- ▶ Układaj słowa poziomo i pionowo tak, aby się krzyżowały (miały wspólne litery).
- ▶ Gdy wykorzystasz wszystkie słowa, przyklej krzyżówkę na kartkę i ponumeruj hasła.
- ▶ Zapisz objaśnienia pojęć – osobno dla haseł pionowych i poziomych.
- ▶ Przerysuj krzyżówkę na czysto – bez liter, tylko z numerami i opisami.
- ▶ Wymień się krzyżówką z inną osobą i rozwiąż tę otrzymaną.
- ▶ **Inny wariant:** Zamiast wycinać papierowe kwadraty możesz użyć karteczek samoprzylepnych i układać z nich litery krzyżówki.



Wokół Ziemi



Właściwości składników powietrza



Konwekcja

Ciecz zaczyna krążyć w naczyniu.

Zimniejsza
woda spływa
na dno.

Ogrzana woda
wypływa do
góry.

Źródło ciepła

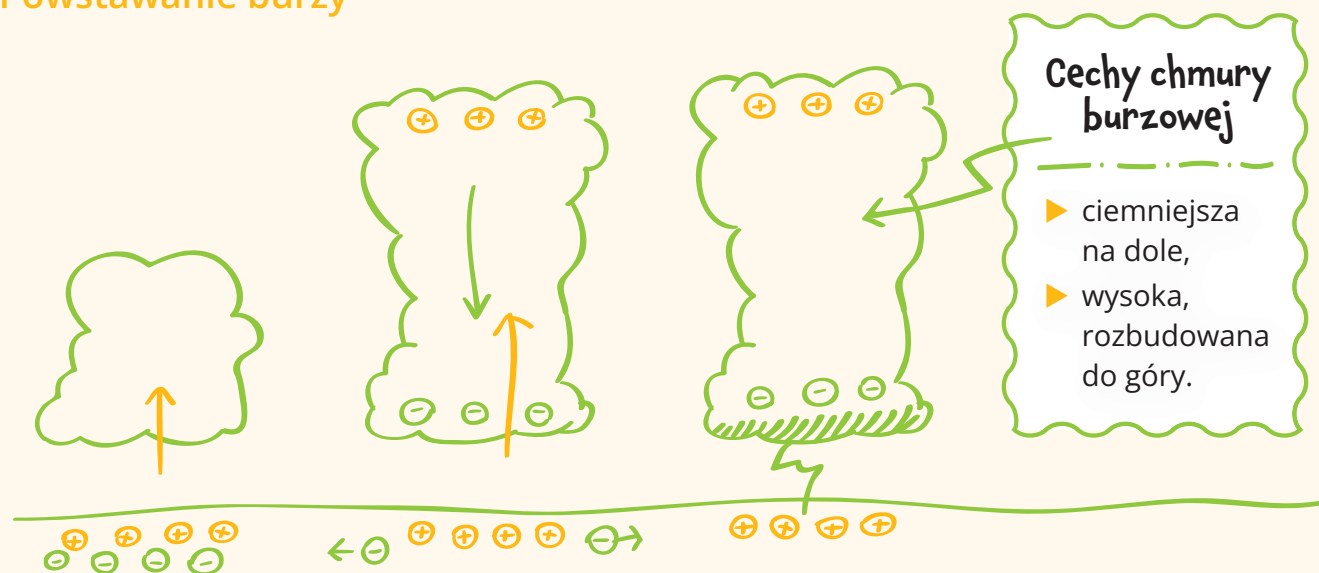


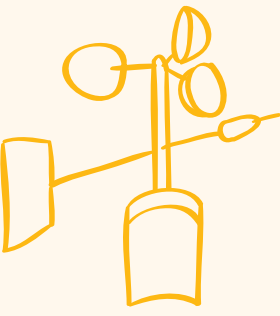
ELEKTRYZOWANIE SIĘ CIAŁ

Przemieszczanie się
elektronów
między ciałami

Ciała można elektryzować
przez tarcie, czyli pocieranie
jednego ciała o drugie.

Powstawanie burzy



Składnik pogody				
	temperatura	ciśnienie atmosferyczne	opady atmosferyczne	prędkość i kierunek wiatru
Przyrząd do badania				
	termometr	barometr	deszczomierz	wiatromierz
Jednostka	°C (stopnie Celsjusza)	hPa (hektopaskale)	mm (milimetry)	m/s (metry na sekundę)

Atmosfera

gazowa warstwa otaczająca Ziemię.

Azot

gaz, który jest głównym składnikiem powietrza.

Burza

gwałtowne zjawisko atmosferyczne, któremu towarzyszą wyładowania atmosferyczne, powstające na skutek elektryzowania się chmur oraz powierzchni ziemi.

Chlorofil

barwnik zawarty w zielonych częściach rośliny, który umożliwia pochłanianie energii światła.

Ciśnienie atmosferyczne

nacisk powietrza na powierzchnię Ziemi oraz wszystko to, co się na niej znajduje.

Dwutlenek węgla

gaz potrzebny do fotosyntezy, powstaje podczas spalania.

Elektron

składnik każdego atomu. Cząstka elementarna o ujemnym ładunku, tworząca materię.

Elektryzowanie

oddzielenie elektronu od atomu, którego jest składnikiem lub dodanie do niego dodatkowego elektronu.

Fotosynteza

proces pozyskiwania pokarmu u organizmów samożywnych.

Glukoza

cukier, który powstaje podczas fotosyntezy.

Konwekcja

zjawisko przenoszenia ciepła dzięki ruchowi drobin cieczy i gazów.

Ładunek elektryczny

właściwość materii. Ładunek dodatni oznacza niedobór elektronów, a ładunek ujemny ich nadmiar w naelektryzowanej materii.

Oddychanie komórkowe

proces, w którym komórki uwalniają energię z pokarmu.

Pogoda

stan atmosfery w danym miejscu i czasie.

Reakcja chemiczna

to proces, w którym substancje ulegają przemianie, tworząc nowe substancje o innych właściwościach.

Rozszerzalność temperaturowa

zjawisko polegające na oddalaniu się od siebie drobin substancji na skutek wzrostu temperatury.

Tlen

gaz, jeden z głównych składników powietrza. Jest niezbędny do spalania.

Wiatr

poziomy ruch powietrza wywołany różnicą ciśnienia atmosferycznego.

Wilgotność

ilość pary wodnej zawarta np. w powietrzu.

Wymiana gazowa

to proces wymiany tlenu i dwutlenku węgla między organizmem a otoczeniem.



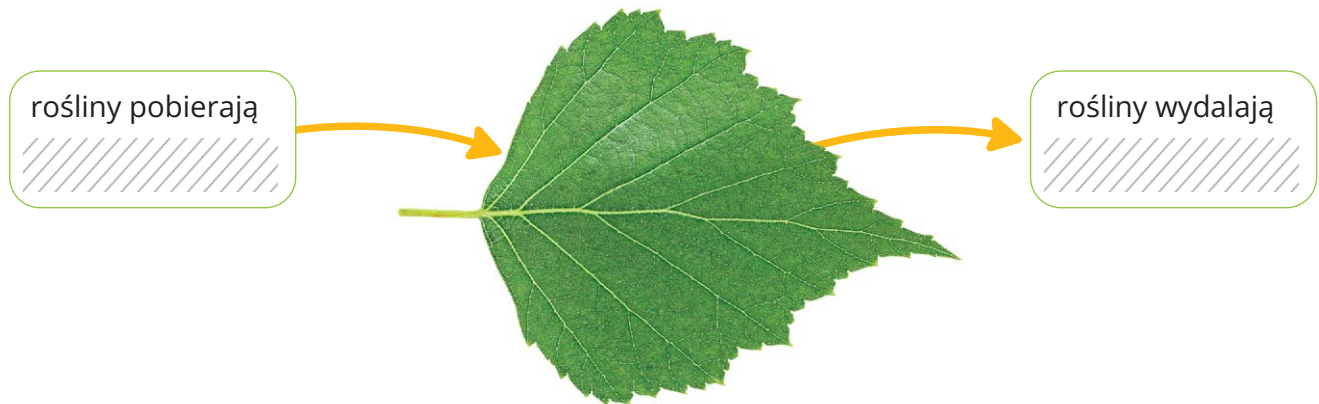
Zadanie 1

Spośród wymienionych właściwości substancji wybierz pięć, które dotyczą tlenu.

- bezbarwny • powstaje podczas spalania • ciało stałe • bezwonny
- powstaje podczas fotosyntezy • ciecz • gaz
- jest niezbędny do spalania • o charakterystycznym zapachu

Zadanie 2

Podczas fotosyntezy rośliny pobierają i produkują gazy będące składnikami powietrza. Wymień nazwy gazów, które powinny być w opisach rysunku.



Zadanie 3

Wybierz zestaw, w którym prawidłowo podano substancje, które rośliny pobierają podczas procesu fotosyntezy.

- A. woda i tlen
- B. tlen i dwutlenek węgla
- C. woda i dwutlenek węgla
- D. tlen i cukier

Zadanie 4

Wybierz gaz, którego właściwości mogą zostać opisane stwierdzeniami: bezwonny, bezbarwny, cięższy od powietrza, powstaje podczas spalania.

- A. dwutlenku węgla
- B. azotu
- C. tlenu

Zadanie 5

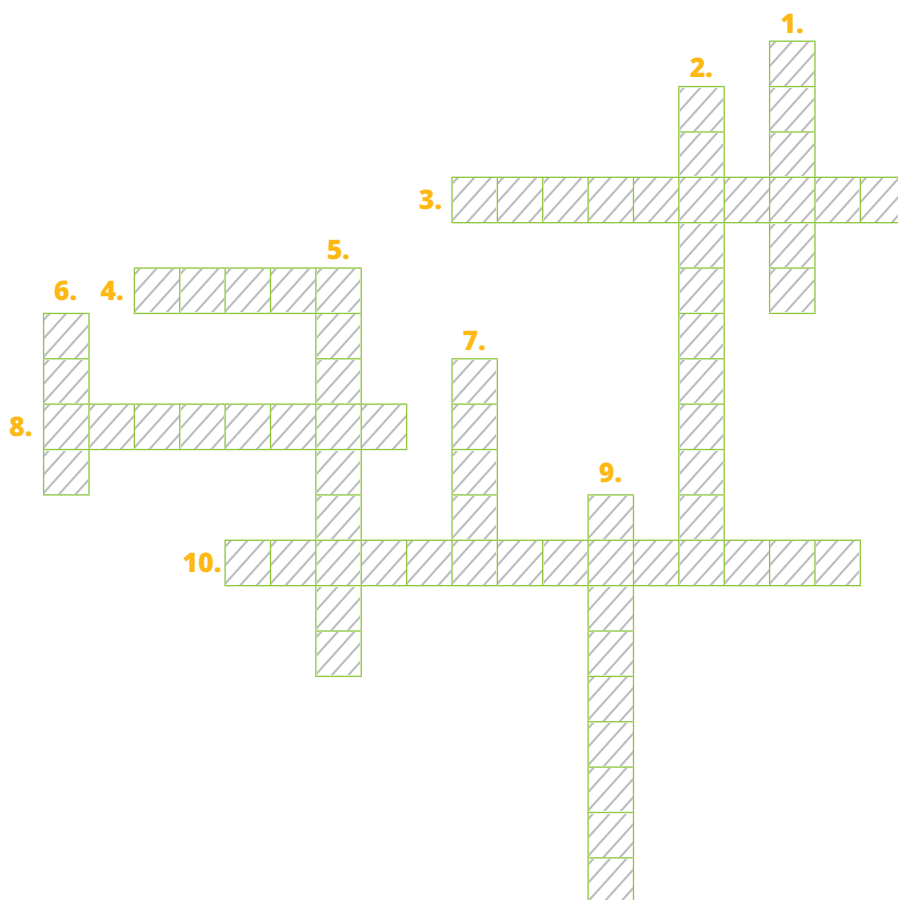
Rozwiąż krzyżówkę.

Poziomo

- 3. Ilość pary wodnej zawarta np. w powietrzu.
- 4. Gwałtowne zjawisko atmosferyczne, któremu towarzyszą wyładowania atmosferyczne powstające na skutek elektryzowania się chmur oraz powierzchni Ziemi.
- 8. Składnik atomu, cząstka elementarna o ładunku ujemnym, tworząca materię.
- 10. Oddzielenie elektronu od atomu, którego jest składnikiem.

Pionowo

- 1. Stan atmosfery w danym miejscu i czasie.
- 2. Proces pozyskiwania pokarmu u organizmów samożywnych.
- 5. Gazowa warstwa otaczająca Ziemię.
- 6. Gaz, jeden z głównych składników powietrza. Jest niezbędny do spalania.
- 7. Poziomy ruch powietrza wywołany różnicą ciśnienia atmosferycznego.
- 9. Zjawisko przenoszenia ciepła dzięki ruchowi drobin cieczy i gazów.



DZIAŁ **V**

Krajobrazy bliższe i dalsze

O czym to będzie?

Wykonywanie
szkicu terenu

Zmiany
w krajobrazie

Ekosystemy





1. Blisko czy daleko?

Podczas lekcji:

- ▶ nauczysz się dokonywać pomiarów odległości w terenie;
- ▶ dowiesz się, jak odczytać ze skali mapy lub planu, ile razy został pomniejszony obszar;
- ▶ skorzystasz z planu i mapy do opracowania trasy wycieczki.

W drogę!

Gdzie to się przyda?

- ✓ Wykonywanie szkicu terenu
- ✓ Planowanie zajęć terenowych i wycieczek
- ✓ Porównywanie odległości na mapie

Jak mierzymy odległość w terenie?

Jednym ze sposobów dokumentowania obserwacji terenowych jest tworzenie szkicu okolicy lub przebytej trasy. Na takich szkicach warto zaznaczyć odległości. Można je zmierzyć w terenie kilkoma sposobami. Przybliżony wynik otrzymamy, jeśli zliczymy kroki oraz oszacujemy czas przejścia. Bardziej precyzyjne pomiary wykonuje się przy użyciu odpowiednich przyrządów pomiarowych, np. taśmy mierniczej lub koła pomiarowego.

Pomiar odległości za pomocą kroków

Najprostszym sposobem określania odległości jest liczenie **kroków** (k). Sprawdza się on na krótkich odcinkach, np. na boisku, w parku albo podczas spaceru. Możecie spotkać się czasem z pojęciem **parokroku** (pk.), czyli dwóch kroków wykonanych jeden po drugim (liczonych jako jeden). Trzeba jednak pamiętać, że każda osoba ma inną długość kroku.

Pomiar krokami jest orientacyjny, ale pozwala na zachowanie właściwych proporcji pomiędzy obiektami na szkicu.



▲ Szkic okolicy z odległościami zmierzonymi krokami

Przeliczanie kroków na centymetry i metry

- ▶ Przygotuj taśmę mierniczą lub centymetr krawiecki.
- ▶ Zrób swobodnie jeden krok i zmierz przebytą odległość.
- ▶ Zapisz wynik pomiaru (np. 1 krok – 50 cm).
- ▶ Przejdź trasą, której długość chcesz zmierzyć, i zanotuj liczbę zrobionych kroków.
- ▶ Na koniec oblicz w przybliżeniu pokonaną odległość, mnożąc liczbę kroków przez długość jednego kroku.

Przykład: **10 kroków** · **50 cm** = **500 cm**

W podobny sposób możesz mierzyć odległości, używając stopy.

Przykład: **25 stóp** · **20 cm** = **500 cm**

stopa 
krok 

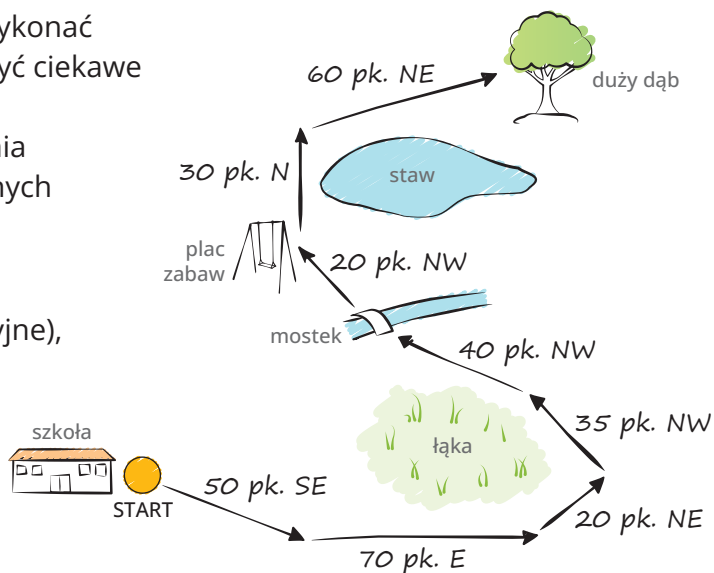


Metodą kroków lub parokroków możemy wykonać **szkic przebytej drogi**. Warto na nim zaznaczyć ciekawe miejsca i wyniki naszych obserwacji.

Tutaj przyda się już umiejętność posługiwania się kompasem i określania kierunków głównych i pośrednich.

Na szkic nanosimy drogę i jej kierunek oraz charakterystyczne obiekty (punkty orientacyjne), np. budynki, pojedyncze drzewa, rzekę, przystanek autobusowy, pomnik.

- ▶ Przykładowy szkic trasy ze szkoły do najbliższego obiektu przyrodniczego



Oszacowanie czasu marszu

Odległość można też oszacować, mierząc czas, jaki zajmuje przejście trasy. W łatwym, niezbyt stromym terenie przyjmuje się, że turysta pieszo pokonuje dystans **ok. 1 kilometra w 15 minut**. Trzeba jednak pamiętać, że na czas marszu wpływają różne czynniki:

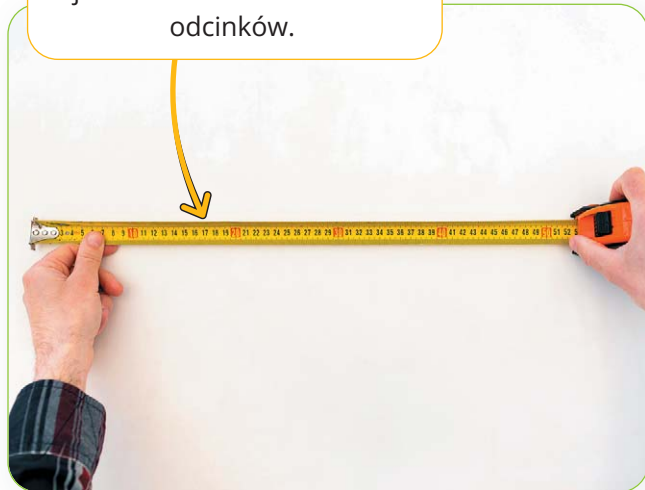
- ▶ kondycja i tempo chodzenia,
- ▶ liczba i długość przerw,
- ▶ teren (podejścia i zejścia) oraz warunki na szlaku (np. śnieg, błoto, kamienie).

Podobnie jak metoda kroków, obliczanie odległości za pomocą czasu przejścia trasy daje wynik przybliżony.

Przyrządy pomiarowe

Gdy potrzebujemy znacznie dokładniejszego wyniku pomiaru odległości, możemy użyć przyrządów pomiarowych. W tym celu wykorzystamy np. taśmę mierniczą lub koło pomiarowe.

Taśma miernicza przydatna jest do mierzenia krótkich odcinków.



▲ Taśma miernicza

Koło pomiarowe jest wygodne do mierzenia dłuższych odcinków na chodnikach i ścieżkach.



▲ Koło pomiarowe

Do określania odległości możesz też użyć aplikacji w smartfonie. Wiele z nich pozwala zmierzyć odległość i wyznaczyć trasę.

Jednostki długości i zamiana jednostek

Z pomiarem odległości wiąże się podawanie ich w odpowiednich jednostkach. W terenie najczęściej używa się **metrów** i **kilometrów**, a na mapach i planach – **centymetrów**.

Najczęściej używane jednostki długości:

- ▶ centymetr (cm) – przydaje się na linijce i na mapie,
- ▶ metr (m) – wygodny do opisu odległości w terenie (np. 80 m do boiska),
- ▶ kilometr (km) – używany przy większych odległościach (np. 3 km do parku).

Przeliczanie jednostek długości

- ▶ centymetry $\rightarrow$ metry (dzielimy przez 100), np. $300 \text{ cm} : 100 \rightarrow 3 \text{ m}$
- ▶ metry $\rightarrow$ centymetry (mnożymy przez 100), np. $5 \text{ m} \cdot 100 \rightarrow 500 \text{ cm}$
- ▶ metry $\rightarrow$ kilometry (dzielimy przez 1000), np. $4000 \text{ m} : 1000 \rightarrow 4 \text{ km}$
- ▶ kilometry $\rightarrow$ metry (mnożymy przez 1000), np. $25 \text{ km} \cdot 1000 \rightarrow 25\,000 \text{ m}$

Plan i mapa

Aby dojść do celu i nie zgubić się po drodze, potrzebujemy konkretnych informacji:

- ▶ gdzie jesteśmy,
- ▶ dokąd chcemy dotrzeć,
- ▶ jaką trasą będziemy szli.

Właśnie do tego, czyli orientowania się w terenie, służą plany i mapy. Dzięki nim możemy też wcześniej zaplanować trasę naszej wędrowki i sprawdzić, jaką odległość będziemy musieli pokonać.

Plan

Plan przedstawia niewielki obszar, np.

- ▶ teren szkoły,
- ▶ osiedle,
- ▶ centrum miasta.

Na planie zwykle widać dużo szczegółów: budynki, ulice, ścieżki i place. Plan przydaje się wtedy, gdy chcesz odnaleźć konkretne miejsce w najbliższej okolicy.



▲ Fragment planu Warszawy

Mapa

Mapa pokazuje większy teren, np.

- ▶ region,
- ▶ państwo,
- ▶ kontynent.

Mapa jest mniej szczegółowa niż plan, ale lepiej pokazuje wzajemne położenie miejsc na większym obszarze oraz pozwala porównywać odległości między nimi.



▲ Fragment mapy Europy

Skala mapy

Gdy mierzysz odległość linijką na mapie, zwykle otrzymujesz wynik w centymetrach. Na różnych mapach 1 cm może oznaczać zupełnie inną odległość. Na jednej mapie 1 cm może odpowiadać 50 m, a na innej stanowić 100 m lub 2 km.

Zależy to od tego, jak bardzo zmniejszono rzeczywiste wymiary obiektów na mapie. Informuje nas o tym **skala planu lub mapy**.



Skala mapy

to informacja określająca ile razy odległości na mapie są pomniejszone względem rzeczywistych odległości w terenie.

Pomyśl i odpowiedz

- Czy 1 cm zmierzony na różnych mapach, np. na mapie twojej miejscowości i na mapie Polski, oznacza taką samą odległość w terenie?

Rodzaje skal

Skala, którą umieszcza się na planach i mapach, może być zapisana w różny sposób. Znajdziesz ją najczęściej w legendzie planu lub mapy.

Skala liczbowa

Najczęściej spotkasz zapis w postaci np. **1 : 500 000**.

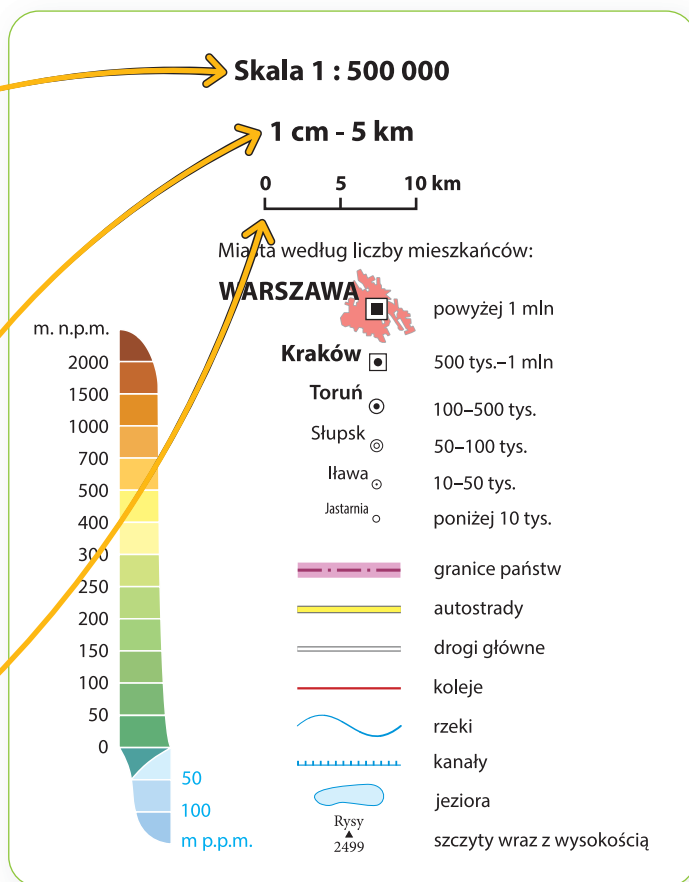
Ten zapis oznacza, że **1 cm** na mapie odpowiada **500 000 cm** w terenie, a odległości na mapie pomniejszono 500 000 razy.

Skala mianowana

Na niektórych mapach od razu jest podane, jakiej odległości w rzeczywistości odpowiada 1 cm na mapie, np. **1 cm – 5 km**

Podziałka liniowa

Czasem zamiast liczb jest narysowana linia z podziałką. Pokazuje ona jakiej odległości w terenie odpowiada dana długość. Zmierzony odcinek na mapie porównuje się z podziałką, aby odczytać jego wartość w metrach lub kilometrach.



▲ Legenda mapy ze skalą

Planowanie trasy

Mapy mogą służyć do wyznaczenia trasy, odszukania położenia jakiegoś miejsca, sprawdzenia, jakie ciekawe obiekty przyrodnicze są w okolicy, lub odczytania informacji o tym, gdzie znajdują się różne miasta.

Podczas przygotowywania wycieczki należy wziąć pod uwagę długość planowanej trasy. Aby w przybliżeniu określić, jaki dystans jest do przejścia lub przejechania, można posłużyć się skalą mapy. Samo obliczenie odległości to jeszcze nie wszystko. W praktyce trzeba umieć zaplanować trasę, czyli wybrać drogę, którą dotrzemy do celu.

Dobra trasa jest:

- ▶ bezpieczna (poprowadzona chodnikiem, wyznaczoną ścieżką, szlakiem, z dala od niebezpiecznych miejsc);
- ▶ czytelna (łatwo rozpoznać, gdzie skręcić);
- ▶ dopasowana do celu (np. inna do spaceru, inna do wycieczki rowerowej);
- ▶ realna do przejścia (uwzględnia teren i nasze możliwości).

Czasem lepiej wybrać trasę trochę dłuższą, ale prostszą i bezpieczniejszą. Pamiętaj, żeby dodać czas na **odpoczynek i zwiedzanie ciekawych miejsc**.

Dziesięć zasad bezpiecznego turysty

- 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 zapamiętaj numery alarmowe.
Zostaw bliskim informację,
gdzie się wybierasz.
- 10 Miej ze sobą apteczkę.





Działaj, badaj, obserwuj

1

15 MIN

W tym zadaniu przyjrzyj się mapie twojego regionu. Oszacujesz odległości, jakie trzeba pokonać, aby dostać się spod szkoły w różne miejsca w okolicy.

Przygotuj

Mapę papierową lub cyfrową obejmującą obszar twojego województwa.

Wykonaj

- ▶ Określ odległość z twojej szkoły do najbliższego:
 - ▶ centrum miasta wojewódzkiego,
 - ▶ parku narodowego lub krajobrazowego,
 - ▶ lasu lub parku,
 - ▶ pomnika przyrody,
 - ▶ rzeki lub jeziora.



▲ Mapa papierowa

▲ Mapa cyfrowa

2

15 MIN

To zadanie polega na ćwiczeniu określania odległości na mapie.

Przygotuj

Mapę cyfrową (telefon / komputer) i mapę Polski (np. w atlasie), linijkę (do pomiaru w linii prostej), zeszyt i ołówek.

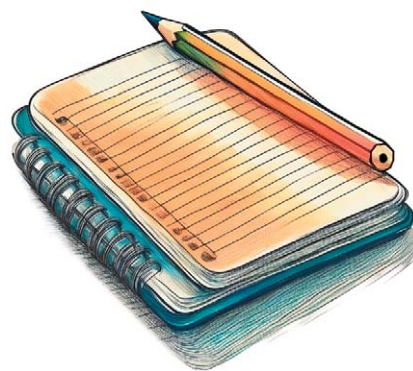
Wykonaj

Wariant 1. Mapa cyfrowa

- ▶ Ustaw punkt startu: szkoła.
- ▶ Wybierz 3 cele (np. dowolne miasto, jezioro, góry).
- ▶ Odczytaj długość trasy (km) i ewentualnie czas.
- ▶ Oceń, czy to miejsce jest: do 100 km → blisko, powyżej 100 km → daleko.

Wariant 2. „3 blisko, 3 daleko”

- ▶ Zaznacz na mapie miejsce, gdzie jest twoja szkoła lub najbliższa większa miejscowość.
- ▶ Wybierz 3 miejsca znajdujące się blisko (do 100 km) i 3 miejsca zlokalizowane daleko (powyżej 100 km).
- ▶ Zanotuj, co to za miejsca i w jakiej odległości w linii prostej od szkoły się znajdują.



Wariant 3. „Ty wybierasz cel”

- ▶ Pracujecie w parze: jedna osoba podaje cel (np. Warszawa, plaża nad morzem, jezioro, szczyt góry, inna miejscowość).
- ▶ Druga osoba odnajduje cel na mapie i mierzy odległość w linii prostej.
- ▶ Przelicz odległość (km) i oceń: blisko / daleko.
- ▶ Zamieńcie się rolami.

3 

30 MIN

Zadanie polega na zaplanowaniu trasy ze szkoły do najbliższego obszaru cennego przyrodniczo w okolicy (np. las, rezerwat, park krajobrazowy, obszar Natura 2000).

Przygotuj

Plan lub mapę okolicy (papierową lub cyfrową),
linijkę (jeśli korzystasz z mapy papierowej),
kompas, zeszyt / kartę pracy i ołówek.

Wykonaj

- ▶ Znajdź na mapie obszar cenny przyrodniczo w najbliższej okolicy szkoły.
- ▶ Zaznacz na mapie punkt startu (szkoła) i cel.
- ▶ Wyznacz trasę ze szkoły do celu (pieszo lub komunikacją).
- ▶ Podziel trasę na kilka etapów z wykorzystaniem 3–5 punktów orientacyjnych po drodze (np. skrzyżowanie, most, przystanek).
- ▶ Określ kierunki świata na kolejnych odcinkach trasy (np. E, NE, S).
- ▶ Oblicz odległość (ze skali mapy lub z aplikacji) i podaj ją w km.
- ▶ Oszacuj czas przejścia / dojazdu i zapisz wynik.
- ▶ Przedstaw propozycję trasy pozostałym uczniom w klasie.



4

20 MIN

W tym doświadczeniu porównasz dokładność pomiarów odległości za pomocą kroków i wybranych przyrządów pomiarowych.

Przygotuj

Taśmę mierniczą, koło pomiarowe, aplikację na smartfonie do mierzenia odległości.
Nie musisz użyć wszystkich przyrządów, wykorzystaj te, które masz dostępne.

Wykonaj

- ▶ Wybierz jeden z boków boiska, placu zabaw, domu, bloku lub szkoły.
- ▶ Zmierz długość wybranego obiektu za pomocą kroków lub stóp. Pomiar wykonaj według instrukcji z tej lekcji. Zanotuj wynik.
- ▶ Zmierz tę samą długość wybranymi przyrządami pomiarowymi.
- ▶ Odnotuj wynik.
- ▶ Zbierz wyniki w tabeli.

SPOSÓB POMIARU	STOPY	KROKI	TAŚMA MIERNICZA	KOŁO POMIAROWE LUB APLIKACJA W TELEFONIE
WYNIK POMIARU W CENTYMETRACH				

- ▶ Porównaj otrzymane wyniki.

Zastanów się

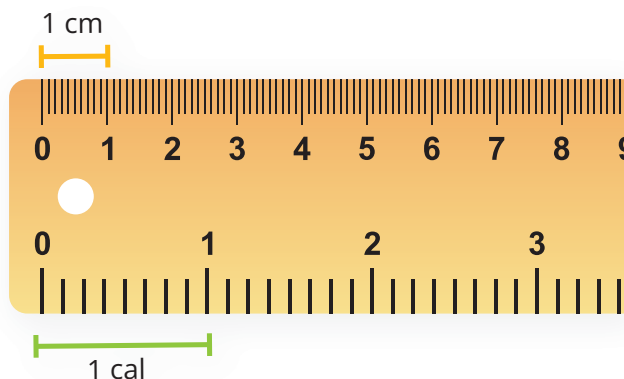
- ▶ Który z pomiarów był najdokładniejszy?
- ▶ Od czego zależy dokładność pomiaru?

Zaskocz wiedzę

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 Stanach Zjednoczonych.

1 cal = 2,54 cm

1 mila lądowa = 1,61 km



▲ Oznaczenie odległości w milach na znaku drogowym w Stanach Zjednoczonych



Zapamiętaj, to ważne!

Sposoby pomiaru odległości

orientacyjne

- ▶ kroki lub parokroki
- ▶ stopy
- ▶ szacowanie czasu przejścia

dokładniejsze

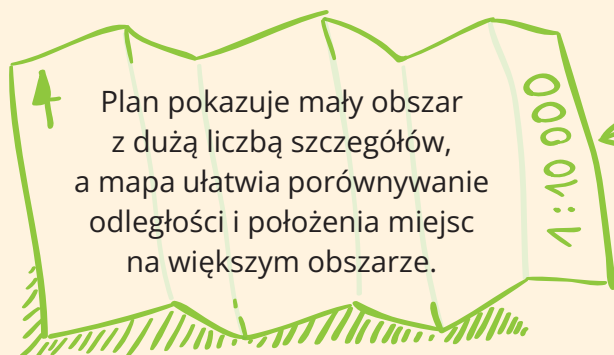
- ▶ taśma miernicza
- ▶ koło miernicze
- ▶ aplikacje pomiarowe

Zależności między jednostkami długości

100 cm = **1 m**

1000 m = **1 km**

100 000 cm = **1 km**



Plan pokazuje mały obszar z dużą liczbą szczegółów, a mapa ułatwia porównywanie odległości i położenia miejsc na większym obszarze.

Skala informuje, ile razy odległości na mapie są pomniejszone względem wymiarów w terenie.

W przypadku **1 : 10 000** odległości pomniejszone 10 000 razy.

Sprawdź się!

1. Wymień sposoby zaznaczania skali na mapie lub planie.
2. Podaj i opisz dwa sposoby pomiaru odległości w terenie.
3. Korzystając z różnych planów lub map dostępnych w szkole, odczytaj skalę, w jakiej są wykonane. Podaj, ile razy pomniejszono na nich wymiary rzeczywiste.
4. Wykonaj szkic okolicy twojego domu. Użyj wybranej metody pomiaru odległości.



2. Dlaczego krajobrazy są różne?

Podczas lekcji:

- ▶ opisziesz krajobraz najbliższej okolicy;
- ▶ wskażesz składniki przyrody żywej i nieożywionej oraz elementy antropogeniczne;
- ▶ rozpoznasz w otoczeniu ekosystemy naturalne i sztuczne.

Do dzieła!

Gdzie
to się
przyda?



Opis i porównanie
krajobrazów



Wyjaśnianie zależności
w ekosystemie



Ocena stanu
środowiska

Ekosystem

Wiesz już, że środowisko wokół nas składa się z nieożywionych i żywych elementów przyrody. Organizmy (rośliny, zwierzęta, grzyby, protisty, bakterie) to elementy żywe zwane **biocenozą**. Powietrze, skały, wody czy ukształtowanie terenu to elementy nieożywione, czyli **biotop**. Biotop i biocenoza oddziałują na siebie, tworząc całość zwaną **ekosystemem**. Nieożywione składniki przyrody mają wpływ na elementy żywe.

Ekosystemy

Naturalne

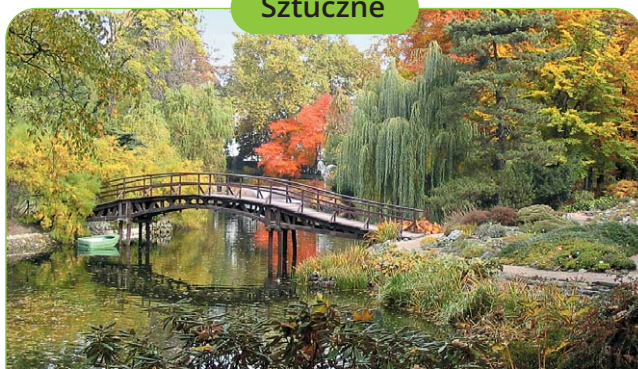


Powstały bez udziału człowieka i nie zostały przekształcone w wyniku jego działalności.

Przykłady:

- ▶ naturalne lasy
- ▶ jeziora
- ▶ wydmy
- ▶ tereny bagienne

Sztuczne



Powstały w wyniku działalności człowieka i cały czas są przez niego przekształcane.

Przykłady:

- ▶ parki
- ▶ sady
- ▶ pola uprawne
- ▶ stawy rybne

Przykłady zależności w ekosystemie

Ukształtowanie powierzchni



Skały podłoża mają wpływ na ukształtowanie powierzchni, np. twardy granit tworzy wysokie i strome ściany skalne.

Roślinność w górach



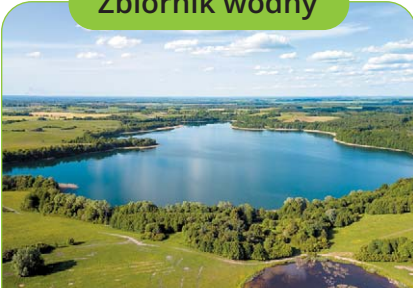
Ukształtowanie powierzchni wpływa na roślinność. Wysoko w górach rosną łąki górskie nazywane halami.

Zwierzęta żyjące w górach



Roślinność wpływa na świat zwierząt. Rośliny porastające hale są pożywieniem dla zwierząt, np. kozic i świstaków.

Zbiornik wodny



Przy brzegu jeziora lub stawu podłoże jest stale wilgotne.

Roślinność przybrzeżna



Wilgotne podłoże wpływa na roślinność. W nadwodnych szuwarach rosną trzciny, pałki wodne.

Zwierzęta żyjące nad wodą



Roślinność ma wpływ na świat zwierząt, np. w trzcinach gniazdują ptaki.

Opadłe liście



Jesienią liście tworzą na ziemi warstwę, która z czasem ulega rozkładowi.

Powstanie próchnicy



Gdy liście zostaną rozłożone w glebie, powstaje warstwa próchnicy.

Wzrost żyzności gleby



Im grubsza warstwa próchnicy, tym gleba jest żyzniejsza i lepsza do rozwoju roślin.

Zaskocz wiedzę

A czy wiecie, że akwarium z rybami albo terrarium z jaszczurką to też ekosystem sztuczny? Został stworzony przez człowieka i jest utrzymywany dzięki jego opiece polegającej na: karmieniu zwierząt, dbaniu o oświetlenie, wymianę wody i czyszczenie.



Krajobraz

Środowisko wokół nas to nie tylko ekosystemy. W otaczającej nas przestrzeni można zaobserwować również **wytwory działalności człowieka**, czyli **składniki antropogeniczne**, takie jak budynki, drogi i torowiska, ogrodzenia, mury, rurociągi czy znaki drogowe.

Przestrzeń, którą możemy dostrzec, nazywamy **krajobrazem**. Składa się on z elementów powstałych w sposób naturalny (przyrodniczych) oraz wytworzonych przez człowieka (antropogenicznych).



Krajobraz

to przestrzeń złożona z elementów przyrody i wytworów działalności człowieka, które wyróżniają dany teren i decydują o jego wyglądzie.

Pomysł i odpowiedź

- Jakie inne przykłady antropogenicznych składników krajobrazu potrafisz podać?

elementy przyrody,
np. wody, skały,
roślinność, gleby

elementy
antropogeniczne, np.
zabudowa, drogi, uprawy



▲ Elementy krajobrazu

Rodzaje krajobrazów

Krajobrazy dzielimy ze względu na stopień ich przekształcenia przez człowieka. Na obszarach, gdzie działalność człowieka jest bardzo ograniczona i nieznacznie wpływa na środowisko, występują **krajobrazy naturalne**. Gdy podczas obserwacji otoczenia dostrzegamy liczne obiekty oraz zmiany wprowadzone przez działalność ludzką, mówimy o **krajobrazie kulturowym**.

Krajobrazy naturalne

Krajobraz nadmorski



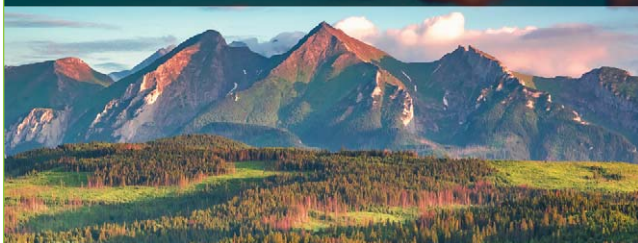
Jego cechy charakterystyczne to: wydmy, plaże, ujścia rzek, roślinność wydmowa, ptaki morskie, np. mewy.

Krajobraz pojezierny



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

Krajobraz górski



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

Krajobrazy kulturowe

Krajobraz wiejski



Jego cechy charakterystyczne to: pola uprawne, łąki i 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, smog.

„Rzeźbiarze” krajobrazu

Jednym z ważnych składników krajobrazu jest ukształtowanie powierzchni. Na ukształtowanie powierzchni miejsca, w którym mieszkasz, wpłynęły różne czynniki rzeźbotwórcze.

Siły i procesy, które zmieniają wygląd powierzchni Ziemi, możemy nazwać „rzeźbiarzami krajobrazu”. Ich działanie może mieć charakter zarówno niszczący, jak i budujący. Zaliczamy do nich m.in. działalność rzek, mórz, wiatru. Procesy te prowadzą zarówno do urozmaicania, jak i wyrównywania rzeźby terenu.

Jak woda rzeźbi krajobraz

Wody mórz i oceanów

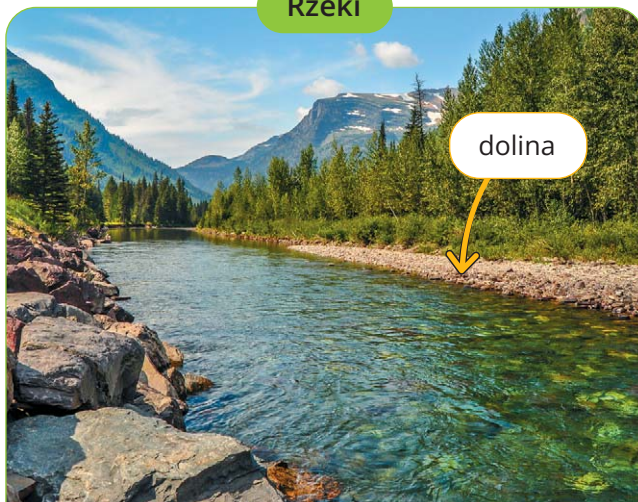


Działalność budująca – fale i prądy morskie nanoszą piasek, a wiatr usypuje wydmy.

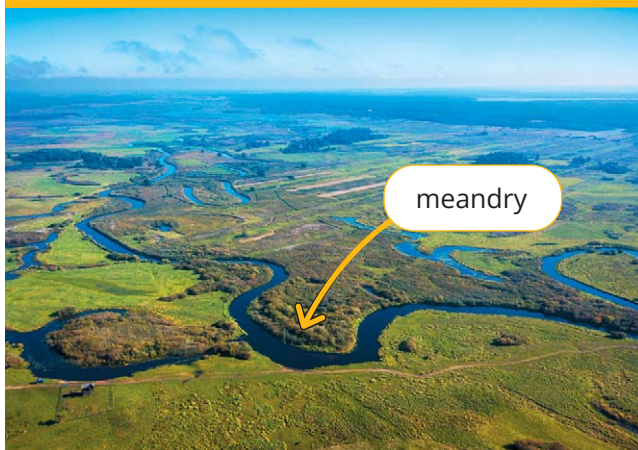


Działalność niszcząca – fale uderzają w stromy brzeg i podmywają go, powodując powstawanie klifów.

Rzeki

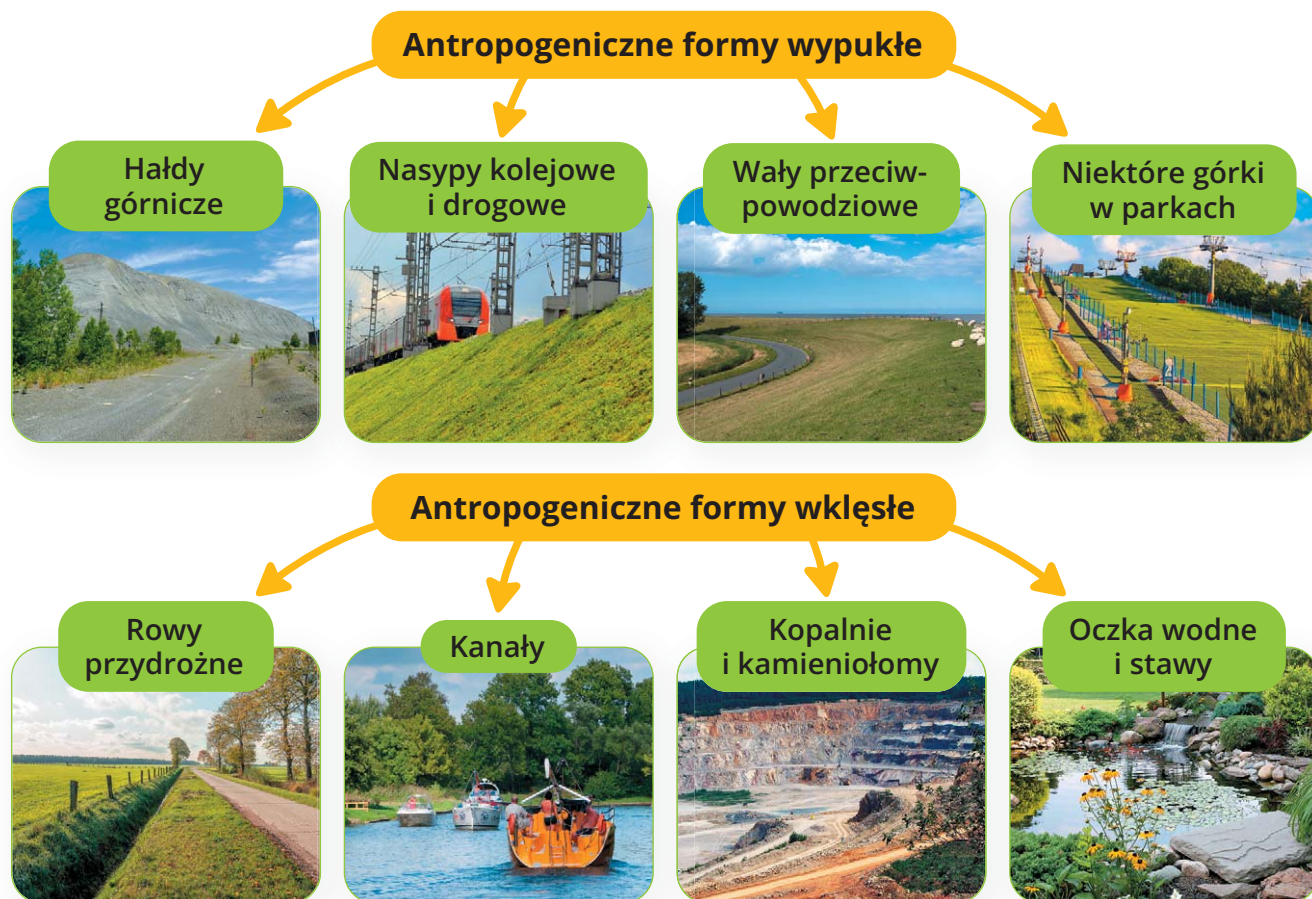


Rzeka, płynąc, wymywa podłoże, które się obniża. Tak powstaje dolina rzeczna.



Nurt rzeki podmywa jeden brzeg, a na drugim osadza piasek i żwir. Tak powstają zakola rzeczne, czyli meandry.

Istotny wpływ na krajobraz ma również **człowiek**, który zmienia jego wygląd poprzez wprowadzanie elementów swojej działalności. W efekcie powstają zarówno formy wypukłe, takie jak wzniesienia, jak i formy wklęsłe, czyli różnego rodzaju obniżenia terenu.



Opis krajobrazu

Za pomocą opisu krajobrazu przedstawiamy wygląd danego miejsca. Tworząc go, powinniśmy pamiętać o widocznych **składnikach krajobrazu**, które są charakterystyczne dla danego obszaru, np. roślinność, ukształtowanie terenu, zwierzęta. Decydują one o tym, jak nazwiemy dany krajobraz.





Działaj, badaj, obserwuj

1

10 MIN

Podczas obserwacji opiszesz krajobraz przedstawiony na wybranym zdjęciu z tego tematu lub na zdjęciu samodzielnie wyszukanym w internecie.

Wykonaj

- ▶ Obejrzyj zdjęcie uważnie (od dołu do góry i od lewej do prawej).
- ▶ Wypisz wszystkie składniki krajobrazu, które widać. Pogrupuj je na:
 - ▶ formy terenu,
 - ▶ skały,
 - ▶ wody,
 - ▶ roślinność,
 - ▶ zwierzęta lub ich ślady,
 - ▶ niebo i pogodę.
- ▶ Podkreśl trzy elementy, które twoim zdaniem najbardziej charakteryzują ten krajobraz.
- ▶ Napisz dwa zdania: jaki to krajobraz i po czym to poznajesz.



Zastanów się

- ▶ Który składnik krajobrazu ma największy wpływ na wygląd tego miejsca?

2

15 MIN

Podczas obserwacji opiszesz krajobraz wokół szkoły lub miejsca zamieszkania.

Wykonaj

- ▶ Wybierz bezpieczne miejsce obserwacji (np. boisko, skraj parku, podwórko) i stań tak, żeby widzieć jak największy fragment okolicy.
- ▶ Rozejrzyj się i zaobserwuj widoczne składniki krajobrazu. Podziel krajobraz na trzy plany i dopisz po 2–3 elementy do każdego:
 - ▶ pierwszy plan (najbliżej),
 - ▶ środkowy plan,
 - ▶ tło (najdalej).
- ▶ Określ warunki w miejscu obserwacji:
 - ▶ czy jest słoneczne, czy zacienione;
 - ▶ czy jest suche, czy wilgotne;
 - ▶ czy miejsce jest otwarte, czy osłonięte od wiatru.

Zastanów się

- ▶ Które elementy krajobrazu są naturalne, a które stworzone przez człowieka?
- ▶ Jak warunki mogą wpływać na to, jakie rośliny i zwierzęta tu spotkasz?

3

25 MIN

Podczas spaceru rozpoznasz biotop, biocenozę i elementy antropogeniczne oraz poszukasz zależności biotop → biocenoza.

Wykonaj

- ▶ Podczas spaceru wybierz dwa różniące się od siebie miejsca.
- ▶ W każdym miejscu odszukaj i wypisz po trzy przykłady:
 - ▶ biotopu (elementy nieożywione: gleba, piasek / kamienie, woda, światło, cień, wiatr, temperatura);
 - ▶ biocenozy (organizmy: rośliny, zwierzęta, grzyby – także ich ślady);
 - ▶ elementów antropogenicznych (np. chodnik, ławka, płot, budynek).
- ▶ Zapisz dwie zależności w formie strzałek: biotop → biocenoza, np.
 - ▶ „cień → mchy”,
 - ▶ „wilgotna gleba → ślimaki”.

4

20 MIN

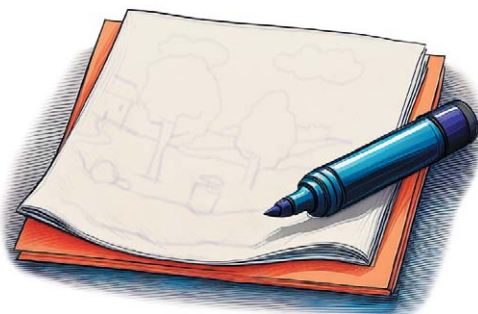
W tym zadaniu stworzysz szkic krajobrazu „z natury” z wykorzystaniem przezroczystej folii jako podkładu.

Przygotuj

Przezroczystą folię, marker permanentny, arkusz papieru.
Poproś dwie osoby do pomocy.

Wykonaj

- ▶ Wybierzcie miejsce, z którego dobrze widać otaczający was krajobraz.
- ▶ Dwie osoby trzymają przezroczystą folię pionowo, a trzecia osoba patrzy „przez folię”.
- ▶ Na folii odrysuj najważniejsze kontury, które widzisz.
- ▶ Połóż na folię kartkę i odcisnij kontury krajobrazu namalowane wcześniej.
- ▶ Obrysuj kontury na kartce i pokoloruj tło (np. niebo, teren, wodę).
- ▶ Dorysuj na kartce szczegóły, które widzisz w krajobrazie (np. gałęzie, okna, kamienie, fale, trawę).
- ▶ Nadaj pracy tytuł.



Przy pomocy z mapy cyfrowej porównasz różne krajobrazy w Polsce.

Wykonaj

- ▶ Otwórz mapę cyfrową w widoku zdjęć satelitarnych.
- ▶ Obejrzyj, jak wygląda krajobraz sześciu miejsc położonych w różnych miejscach w Polsce:
 - ▶ w górach,
 - ▶ nad jeziorem,
 - ▶ nad morzem,
 - ▶ nad rzeką,
 - ▶ w mieście,
 - ▶ na wsi.
- ▶ Dla każdego miejsca wykonaj notatkę. Zapisz, co to za miejsce, oraz opisz widoczne składniki krajobrazu.
- ▶ Wybierz dwa miejsca i porównaj je. Zapisz:
 - ▶ trzy różnice (np. teren, rodzaj wody, roślinność);
 - ▶ dwa podobieństwa (np. obecność wody, typ roślin).
- ▶ Napisz jedno zdanie podsumowania: który krajobraz najbardziej różni się od pozostałych i dlaczego.

Zastanów się

- ▶ Które składniki krajobrazu różnią się najbardziej między wybranymi miejscami: ukształtowanie terenu, woda czy może roślinność?
- ▶ Które z odwiedzanych wirtualnie miejsc podobało ci się najbardziej? Co według ciebie sprawia, że jedne krajobrazy podobają się nam bardziej niż inne?

Zaskocz wiedzę

Odkrywkowa kopalnia węgla brunatnego w Bełchatowie to największa w Europie sztuczna forma wklęsła utworzona przez człowieka. Ma 200 metrów głębokości i jest tak rozległa, że widać ją z kosmosu.

Teren po zamknięciu kopalni ma zostać przekształcony w olbrzymie jezioro.





Zapamiętaj, to ważne!



Biocenoza

to elementy
przyrody ożywionej



Biotop

to elementy
przyrody nieożywionej

= Ekosystem

Ekosystemy

Naturalne

Przykłady: naturalne lasy,
jeziora, wydmy, tereny
bagienne.

Sztuczne

Przykłady: parki, sady,
pola uprawne, stawy
rybne.

krajobrazy

Naturalne

Słabo przekształcone przez człowieka,
np. górski, nadmorski, pojezierny.

Kulturowe

Silnie przekształcone przez człowieka,
np. wiejski, miejski, przemysłowy.

Sprawdź się!

1. Wyjaśnij, co to jest krajobraz.
2. Określ, jak nazwiesz krajobraz, który widzisz za oknem. Określenia wybierz spośród podanych: naturalny, kulturowy, wiejski, miejski, nadmorski, górski, pojezierny, nizinny.
3. Podaj dwa przykłady składników ekosystemu należących do biotopu i biocenozy.

3. Czym różni się wieś od miasta?



Podczas lekcji:

- ▶ poznasz różnice między krajobrazem miasta i wsi;
- ▶ dowiesz się, jak poprawić życie mieszkańców miast;
- ▶ zobaczysz zmiany krajobrazu na zdjęciach satelitarnych.

Do dzieła!

Gdzie
to się
przyda?



Porównanie
krajobrazów



Planowanie zieleni
w otoczeniu



Obserwowanie zmian
krajobrazu

Wieś – cechy krajobrazu

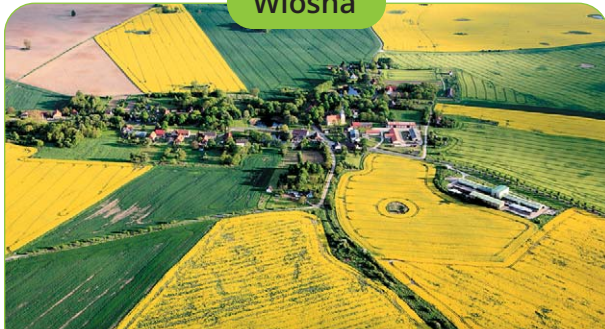
Działalność rolnicza człowieka skupiona wokół wsi przyczyniła się do powstania **krajobrazu wiejskiego**. Stanowi on przykład **krajobrazu antropogenicznego**, czyli przekształconego przez człowieka, ale nie tak mocno jak w mieście. Jest tu dużo pól, łąk i drzew, a działalność ludzi to głównie hodowla zwierząt i uprawa roślin, która w dużej mierze zależy od warunków środowiska.



▲ Cechy krajobrazu wiejskiego

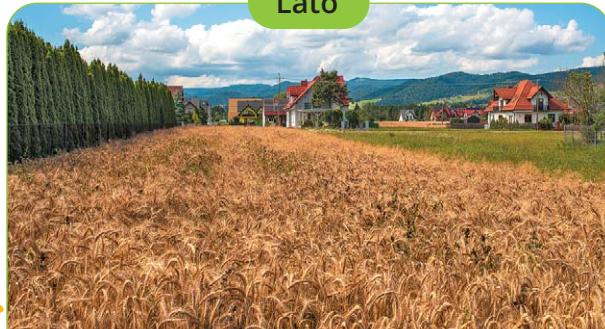
Krajobraz wiejski jest ściśle powiązany z rytmem przyrody i zmienia się wyraźnie wraz z następującymi po sobie porami roku.

Wiosna



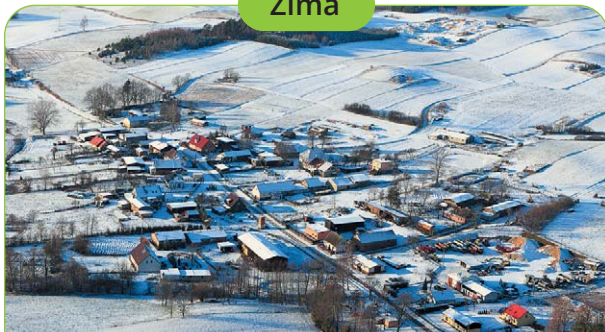
Kwitnące pola, np. żółtego rzepaku, tworzą wielobarwną mozaikę.

Lato



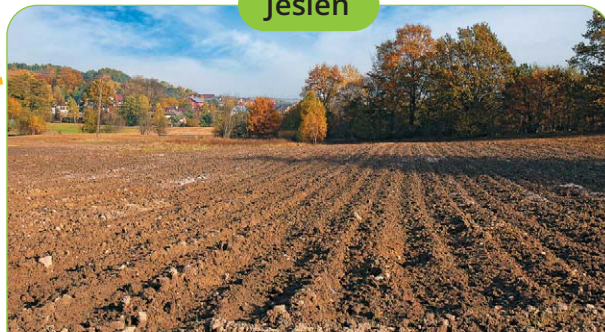
Dojrzewające łany zbóż to czas zbierania plonów.

Zima



Rośliny przechodzą w stan uśpiania, a prace polowe są wstrzymane.

Jesień



Po zbiorach gleba przygotowywana jest do nowego sezonu.

Warunki życia na wsi

Życie na wsi ma swoje pozytywne strony, ale wiąże się też z pewnymi trudnościami, które nie występują w mieście.

Cechy życia na wsi

Zalety

- ▶ świeże powietrze i cisza
- ▶ dużo miejsca wokół domu
- ▶ bliskość natury
- ▶ możliwość uprawy roślin i kontaktu ze zwierzętami

Wady

- ▶ duża odległość do sklepu, lekarza, szkoły
- ▶ ograniczony transport publiczny
- ▶ mało atrakcji i usług
- ▶ mniej miejsc pracy niż w mieście

Zaskocz wiedzę

Jeśli chcesz zobaczyć naprawdę rozgwieżdżone niebo, wybierz się na wieś z dala od miasta. Tam jest mniej latarni, reklam i oświetlonych budynków, więc niebo pozostaje ciemne, a gwiazdy są dobrze widoczne. W miastach występuje **zanieczyszczenie światłem**. Nadmiar sztucznego oświetlenia rozjaśnia niebo, przez co wiele gwiazd po prostu „ginie” w jego blasku. Duża ilość światła w nocy zaburza rytm dobowy ludzi oraz zwierząt. Ostatnio coraz częściej dba się o to, aby noc była jak najmniej zakłócona światłem i tworzy się specjalne **obszary ciemnego nieba**. Takie miejsca służą zarówno ochronie przyrody, jak i obserwacjom astronomicznym.



Kiedy miejscowość jest miastem?

Pierwsze prawa miejskie przyznawano w średniowieczu. Dawniej miasto było miejscem, w którym skupiali się rzemieślnicy i kupcy. To tutaj odbywały się targi, wymieniano towary i świadczone usługi, których nie można było znaleźć na wsi.



W Polsce miast stale przybywa. Obecnie jest ich ponad 1000. Większość to małe i średnie miejscowości. Dużych miast jest niewiele. Ich rozmieszczenie jest pokazane na zamieszczonej obok mapie.

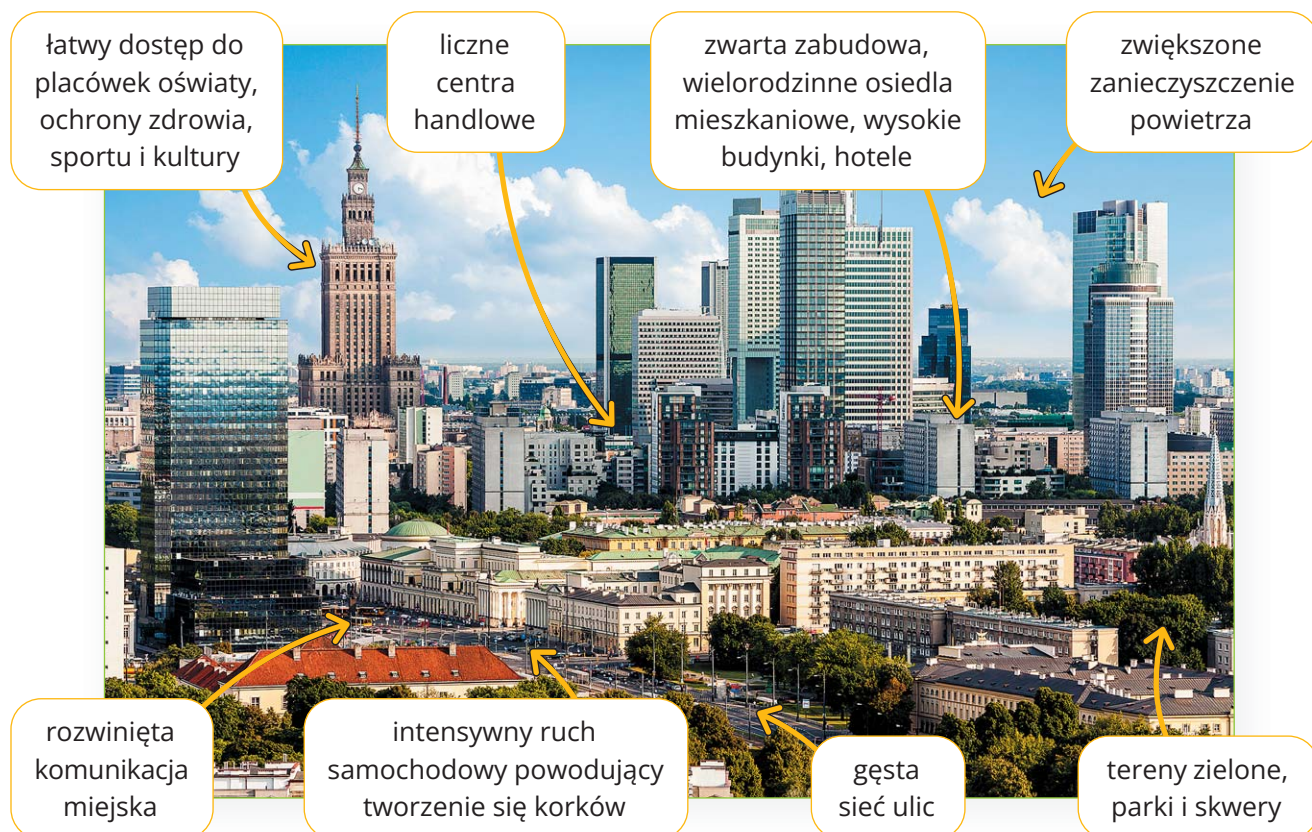
Miasta, w których żyje ponad 500 tys. mieszkańców, to: Warszawa, Kraków, Wrocław, Łódź, Poznań.

► Największe miasta w Polsce



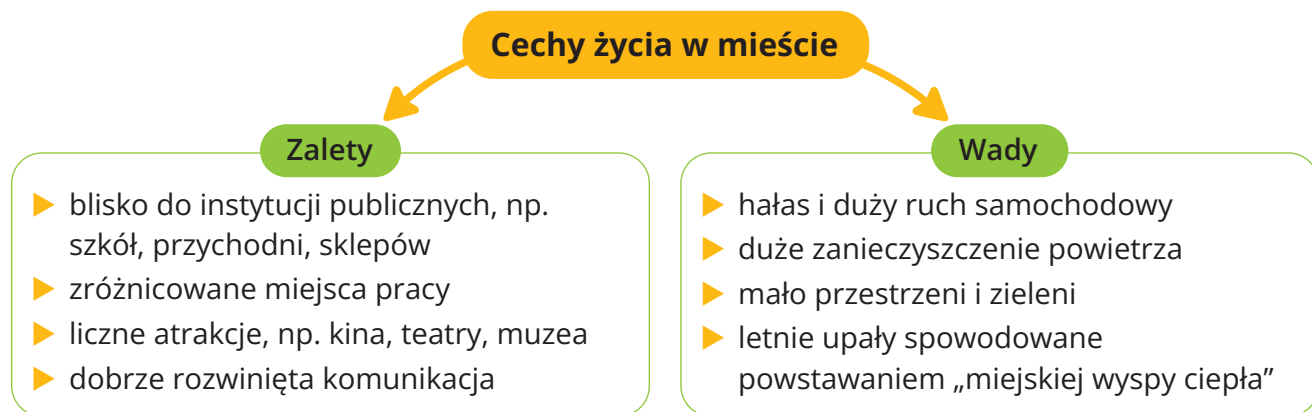
Krajobraz miejski

Człowiek w znacznym stopniu przekształcił środowisko przyrodnicze i stworzył krajobraz miejski. Miasta stale się rozbudowują i zmieniają. Duże miasta składają się z centralnej części, czyli śródmieścia, wokół którego najczęściej rozbudowują się osiedla mieszkaniowe i dzielnice przemysłowe. Na skraju dużych miast znajdują się przedmieścia.



Warunki życia w mieście

Życie w dużym mieście istotnie różni się od życia na wsi. Miasto oferuje wiele usług, ale wiąże się z przeciążeniem przestrzeni i przyrody.

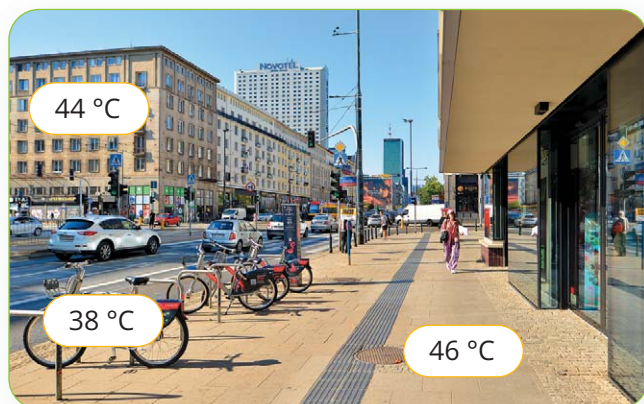


Zielono-niebieska infrastruktura

Budynki, ulice i parkingi w miastach są zbudowane z betonu oraz asfaltu, dlatego bardzo szybko nagrzewają się od słońca i magazynują ciepło. Na tych obszarach jest mało drzew, które dawałyby cień i powodowały chłód. Wszystko to sprawia, że w centrum dużego miasta bywa **znacznie cieplej** niż poza nim. W ten sposób powstaje obszar podwyższonej temperatury powietrza nazywany **miejską wyspą ciepła**.

Pomysł i odpowiedź

- ▶ Przyjrzyj się zdjęciom i zastanów, jakie znaczenie mają drzewa w mieście.



▲ Zdjęcia przedstawiają dwie ulice miasta, na których zmierzono temperaturę obiektów podczas tego samego upalnego letniego dnia.

Aby obniżyć temperaturę, poprawić jakość powietrza i komfort życia mieszkańców, wprowadza się w miastach **zielono-niebieską infrastrukturę**. Odchodzi się od betonu i asfaltu, sadzi się więcej drzew i krzewów, zakłada parki, ogrody deszczowe, zielone dachy i tworzy stawy czy zbiorniki na wodę. Dzięki temu miasta lepiej radzą sobie ze wzrostem temperatury powietrza na Ziemi i skutkami zanieczyszczeń.



Zielono-niebieska infrastruktura

to wszelkie rozwiązania w mieście wykorzystujące rośliny i wodę, które pomagają obniżyć temperaturę powietrza, poprawiać jakość powietrza i zatrzymywać deszczówkę.



▲ Zielono-niebieska infrastruktura we Wrocławiu

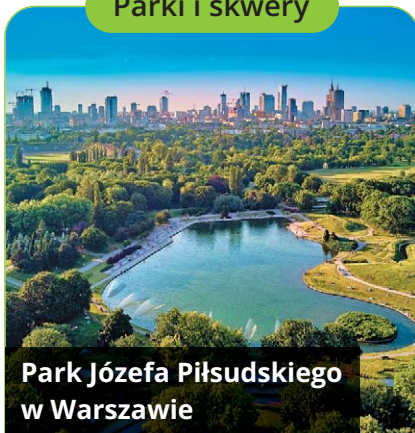
Drzewa



Skwer w Opolu

- ▶ Dają cień i ograniczają nagrzewanie się ulic.
- ▶ Produkują tlen i pochłaniają dwutlenek węgla.
- ▶ Oczyszczają powietrze z pyłów.

Parki i skwery



Park Józefa Piłsudskiego w Warszawie

- ▶ Tworzą miejsca odpoczynku.
- ▶ Poprawiają lokalny mikroklimat.
- ▶ Zatrzymują wodę w glebie.

Ogrody deszczowe



Ogród deszczowy w Szczecinie

- ▶ Gromadzą wodę po ulewach.
- ▶ Zapobiegają podtopieniom.
- ▶ są siedliskiem roślin i owadów.

Przykłady zielono-niebieskiej infrastruktury

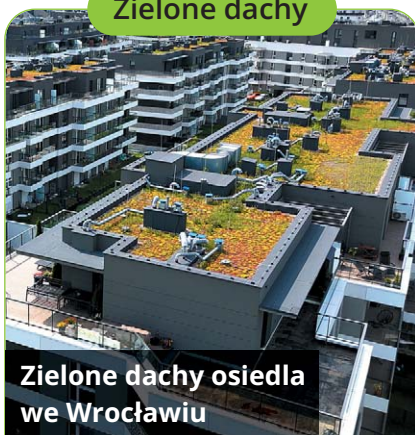
Łąki kwietne



Łąka kwietna na Wawelu w Krakowie

- ▶ Powstają w miejsce koszonych trawników.
- ▶ Przyciągają owady zapylające.
- ▶ Zatrzymują wodę w glebie.

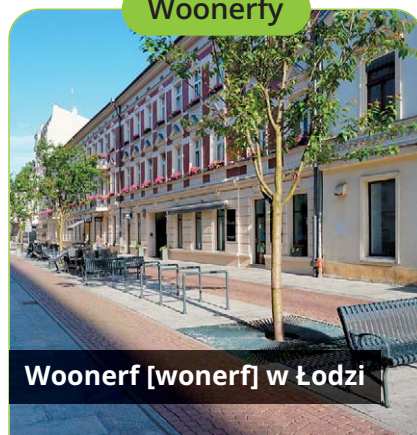
Zielone dachy



Zielone dachy osiedla we Wrocławiu

- ▶ Obniżają temperaturę budynków.
- ▶ Zatrzymują deszczówkę.
- ▶ Tworzą zielone wyspy w przestrzeni miejskiej.

Woonerfy



Woonerf [wonerf] w Łodzi

- ▶ Ulice zamienione w deptaki.
- ▶ Dużo zieleni, miejsc odpoczynku.
- ▶ Spokojna przestrzeń dla mieszkańców.

Dawniej i dzisiaj, czyli jak zmieniały się wsie i miasta

Zmiany w krajobrazie najlepiej zaobserwować na przestrzeni dłuższego czasu. Te same miejsca kilkadziesiąt, a nawet kilka lat temu wyglądały zupełnie inaczej. Niestety większość zmian krajobrazu jest niekorzystna dla środowiska.

Czas



Wieś

Dawniej

- ▶ drewniane chaty kryte strzechą
- ▶ prace ręczne lub z wykorzystaniem koni
- ▶ małe pola i zagrody
- ▶ dużo zwierząt gospodarskich
- ▶ brak prądu i maszyn rolniczych

Dzisiaj

- ▶ nowe murowane domy
- ▶ nowoczesne maszyny rolnicze
- ▶ duże pola uprawne
- ▶ hodowla zwierząt w dużych nowoczesnych gospodarstwach

Miasto

Dawniej

- ▶ wąskie brukowane ulice
- ▶ dorożki, pierwsze tramwaje
- ▶ niewysoka zabudowa
- ▶ duże zadymienie z pieców

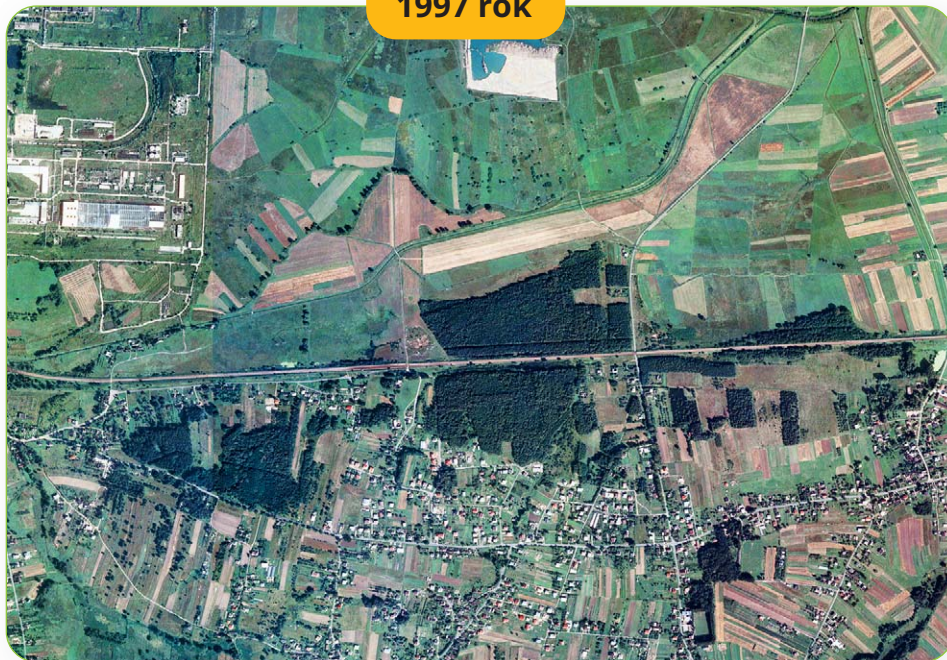
Dzisiaj

- ▶ bloki i wieżowce
- ▶ metro, autobusy, tramwaje
- ▶ szerokie ulice i ścieżki rowerowe
- ▶ nowoczesne osiedla i biurowce

Zmiany krajobrazu na zdjęciach satelitarnych

Aby zobaczyć przemiany krajobrazu na dużym obszarze, możemy użyć zdjęć satelitarnych lub lotniczych. Są to fotografie Ziemi wykonane z dużej wysokości, które pokazują miasta, wsie, lasy, pola i drogi z lotu ptaka. Jeśli porównamy zdjęcia tego samego miejsca z różnych lat, łatwo zauważymy, że przybywa budynków, znikają pola, powstają nowe osiedla, drogi czy zbiorniki wodne.

1997 rok



2024 rok



Powstały
zbiorniki wodne.

Obszary
użytkowane
rolniczo
zostały zajęte
przez hale
przemysłowe
i magazyny.

Powstało osiedle
mieszkaniowe.

Wybudowano
drogi szybkiego
ruchu.

Przybyło
dróg i domów
jednorodzinnych
– zagęściła się
zabudowa.

▲ Południowo-wschodnie przedmieścia Krakowa w 1997 i 2024 roku



Działaj, badaj, obserwuj

1

20 MIN

W tym zadaniu przyjrzyj się elementom krajobrazu najbliższej okolicy. Następnie zaproponujesz zmiany, które mogą poprawić komfort życia mieszkańców.

- ▶ Wyjdź na krótki spacer w okolicy szkoły. Rozejrzyj się uważnie dookoła. Zwróć uwagę na:
 - ▶ budynki i ulice, chodniki oraz ich otoczenie;
 - ▶ rośliny (drzewa, krzewy, trawniki, pola, łąki);
 - ▶ wodę (rzekę, staw, rowy z wodą)

Wykonaj

- ▶ Zapisz listę co najmniej ośmiu elementów krajobrazu, które zauważysz podczas spaceru.
- ▶ Spośród zapisanych elementów wybierz dwa, które twoim zdaniem warto zmienić, żeby poprawić komfort życia mieszkańców (np. betonowy plac bez drzew, parking bez cienia, miejsce, gdzie po deszczu stoi woda).
- ▶ Dokończ zdanie.
„Chciałabym / Chciałbym, żeby w naszej okolicy pojawiło się...”.
- ▶ Na koniec wybierz jedną ze swoich propozycji i dokończ zdanie.
„Ta zmiana jest ważna, ponieważ ...”.

2

25 MIN

W tym zadaniu zwrócisz uwagę na elementy zielono-niebieskiej infrastruktury, które znajdują się w twojej najbliższej okolicy.

Przygotuj

Przerysuj zamieszczoną poniżej kartę BINGO z różnymi przykładami zielono-niebieskiej infrastruktury i przyjaznymi przyrodzie rozwiązaniami w mieście lub na wsi.

Wykonaj

- ▶ Podczas spaceru po okolicy (lub w drodze do szkoły) spróbuj odnaleźć jak najwięcej elementów z karty.
- ▶ Gdy zobaczysz dany element, zaznacz jego pole.
- ▶ Jeśli uda ci się zaznaczyć cały rząd, kolumnę albo przekątną – masz BINGO!



Zastanów się

Wybierz jeden element z karty, którego NIE udało ci się znaleźć, i napisz jedno zdanie, gdzie on mógłby się pojawić w twojej okolicy.

Przykład karty BINGO

drzewo przy ulicy	park lub skwer	ławka w cieniu drzewa	donice z roślinami przy chodniku	ścieżka rowerowa wśród zieleni
pas krzewów przy ogrodzeniu	łąka kwietna	trawnik, który nie jest koszony „na krótko”	pnącza na ścianie budynku	szpaler drzew wzdłuż ulicy
staw lub oczko wodne	rów wypełniony wodą lub mały strumień	drzewa rosnące przy chodniku	zielony przystanek (z roślinami)	fontanna lub mgiełka wodna
plac zabaw otoczony roślinami	zielony dach	miejsce na rowery w cieniu drzew	ogród deszczowy	żywoplot zamiast betonowego płotu
„hotel” dla owadów	drzewa lub krzewy nad rzeką / strumieniem	podwórko ze starymi drzewami	zadrzewiony skwer między blokami	nowo posadzone młode drzewo (z palikami / osłonką)

3

15 MIN

W tym zadaniu przeanalizujesz zmiany w krajobrazie swojej okolicy. Wykonasz to przez porównanie starych i nowych zdjęć satelitarnych tego samego obszaru.

Przygotuj

Skorzystaj na dowolnym urządzeniu z portalu udostępniającego mapy złożone ze zdjęć satelitarnych lub lotniczych (np. w Google Earth). Wyszukaj swoją miejscowość lub okolicę szkoły. Poproś nauczyciela, aby pokazał ci, jak przełączyć się na starsze zdjęcia tego samego miejsca (sprzed kilku lub kilkunastu lat).

Wykonaj

- ▶ Obserwuj uważnie ten sam obszar na zdjęciu starszym i nowszym. Zwróć uwagę na:
 - ▶ budynki (domy, bloki, szkoły, sklepy);
 - ▶ drogi, parkingi, linie tramwajowe lub kolejowe;

- ▶ pola, łąki, lasy i inne tereny zielone;
- ▶ zbiorniki wodne (staw, jezioro, rzeka) i ich otoczenie.
- ▶ Zapisz listę co najmniej trzech zmian w krajobrazie, które zauważysz przy porównaniu zdjęcia starszego z nowszym (np. powstanie nowych osiedli, dróg, parków, zbiorników wodnych kosztem lasów, pól uprawnych).

Zastanów się

- ▶ Spośród zapisanych zmian wybierz tę, którą uważasz za najważniejszą dla mieszkańców.
- ▶ Dokończ zdania.
Najważniejszą zmianą w tej okolicy jest..., ponieważ...
Ta zmiana jest (dobra / zła) dla przyrody, ponieważ...

4

20 MIN

W tym zadaniu zaobserwujesz różnice w nagrzewaniu się odmiennych powierzchni, które znajdziesz w okolicach swojej szkoły. To doświadczenie najlepiej wykonać w ciepły, słoneczny dzień. Możecie pracować w grupach lub całą klasą.

Przygotuj

Elektroniczny termometr powierzchniowy (może być jeden na parę lub małą grupę).

Wykonaj

- ▶ Wyjdźcie przed budynek szkoły.
- ▶ Razem z nauczycielem wybierzcie kilka miejsc do pomiaru temperatury, np.
 - ▶ asfalt na boisku lub chodniku,
 - ▶ kostkę betonową,
 - ▶ nasłoneczniony mur ściany szkoły,
 - ▶ trawnik w słońcu,
 - ▶ trawnik w cieniu drzewa,
 - ▶ ziemię lub piasek.
- ▶ Zmierzcie temperaturę powierzchni w każdym z tych miejsc.
- ▶ Zanotujcie wyniki pomiarów.



Zastanów się

- ▶ Przeanalizujcie wyniki pomiarów i odpowiedzcie na pytania.
 - ▶ Która powierzchnia była najcieplejsza?
 - ▶ Która powierzchnia była najchłodniejsza?
 - ▶ Gdzie przyjemniej byłoby spędzać czas w upalny dzień – na betonie czy na trawie w cieniu drzewa? Dlaczego?



Zapamiętaj, to ważne!

Porównanie krajobrazu wiejskiego i miejskiego



Wieś

niska, rozproszona

dużo

mały

niewielki

czyste

mało

słaby

mała

Cecha krajobrazu

zabudowa

elementy przyrody

ruch

hałas

powietrze

usługi

transport

liczba mieszkańców



Miasto

zwarta, wysoka

mniej – głównie w parkach

duży, korki

duży

bardziej zanieczyszczone

bardzo dużo

rozwinięty

duża

Zielono-niebieska infrastruktura

Jej składniki służą poprawie jakości życia mieszkańców miasta. Przykłady: zadrzewienia ulic, parki i skwery, ogrody deszczowe, łąki kwietne, zielone dachy.

Zmiany w krajobrazie

Można je zauważyć np. przez porównanie zdjęć satelitarnych. Przykłady: przybywa budynków mieszkalnych i przemysłowych; powstają nowe osiedla, drogi, zbiorniki wodne.

Sprawdź się!

1. Podaj po trzy nazwy wsi i miast w pobliżu miejscowości, w której mieszkasz.
2. Wymień trzy cechy krajobrazu potwierdzające, że miejscowość, w której znajduje się twoja szkoła, jest wsią lub miastem.
3. Korzystając z różnych źródeł informacji, przygotuj krótką prezentację o swoim mieście albo o tym, które jest położone najbliżej twojego miejsca zamieszkania. Uwzględnij jego powierzchnię, liczbę mieszkańców, datę nadania statusu miasta, ciekawe miejsca, które warto poznać podczas wizyty w tym mieście.



Edukacyjny rebus

W dziale *Krajobrazy bliższe i dalsze* poznaliście wiele nowych słów i zwrotów, np. ekosystem, formy antropogeniczne, biocenoza. Aby łatwiej było je zapamiętać, możecie stworzyć **rebus**.

Rebus to rodzaj zagadki, w której zamiast całych słów używa się obrazków, liter, cyfr i znaków. Rozwiązanie rebusu polega na odczytaniu ukrytego hasła.

Jak rebus pomaga w nauce?

- ▶ Pomaga budować skojarzenia, łącząc obraz z dźwiękiem i znaczeniem słowa.
- ▶ Ćwiczy czytanie i pisownię, ponieważ trzeba ułożyć wyraz z kilku części.
- ▶ Wzmacnia pamięć – hasło z zagadki łatwiej zostaje w głowie niż zwykła definicja.
- ▶ Zachęca do myślenia i ćwiczy kreatywność, ponieważ sam wybierasz skojarzenia i tworzysz z nich układankę, którą inni mają odczytać.

Przygotuj

- ▶ Wybieramy hasło i dzielimy je na części. Na przykład hasło KRAJOBRAZ można podzielić na KRAJ + OBRAZ.
- ▶ Szukamy słów podobnych do fragmentów powstałych z podziału, które da się narysować. Dla części KRAJ szukamy słów z podobnymi literami / sylabami, np. kran, krater, krawat. Wybieramy takie, które łatwo pokazać na rysunku, np. KRAN.
- ▶ Dodajemy, odejmujemy lub zamieniamy litery. Na przykład: KRAN ma prawie te same litery co KRAJ.
- ▶ Tak samo robimy z kolejnymi sylabami lub częściami słowa. W naszym przypadku druga sylaba to OBRAZ. Ponieważ istnieje takie słowo, wystarczy dodać ilustrację obrazu i... gotowe.



Wykonaj

- ▶ Wybierz ilustracje. Obrazy do rebusu możesz narysować samodzielnie lub skorzystać z gotowych grafik w różnych aplikacjach.
- ▶ Połącz elementy w kolejności czytania. Rysunek kranu + dopisek N = J (co oznacza: zamień N na J) + rysunek obrazu.
- ▶ Otrzymasz słowo KRAJOBRAZ.
- ▶ Prawda, że proste! Spróbuj samodzielnie stworzyć rebus do słowa *biotop*.



Krajobrazy bliższe i dalsze



Szkic to odręczny, schematyczny rysunek narysowany na kartce, pokazujący lokalizację obiektów w przestrzeni.

Szkic

Na szkicu terenu odległości warto zmierzyć np. metodą kroków.

Na szkic terenu nanosimy drogę i jej kierunek oraz charakterystyczne obiekty (punkty orientacyjne).

Skala

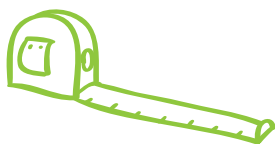
Określa, ile razy wymiary przedmiotu lub obiektu zostały pomniejszone.
Np. skala **1 : 20** oznacza, że wymiary obiektu pomniejszyliśmy 20 razy.

Są różne rodzaje skali:

- ▶ skala liczbowa,
- ▶ skala mianowana,
- ▶ podziałka liniowa.

Pomiar odległości w terenie

taśma miernicza



stopy lub kroki



mierniki cyfrowe



$$\text{Biocenoza} + \text{Biotop} = \text{Ekosystem}$$



Naturalny

- ▶ lasy
- ▶ jeziora
- ▶ morze
- ▶ bagna

Sztuczny

- ▶ pola uprawne
- ▶ parki
- ▶ sady
- ▶ stawy rybne

przyroda ożywiona i nieożywiona

wytwory działalności człowieka

Krajobraz



Składniki krajobrazu

- | | | |
|------------------|------------------------------|----------------------------------|
| ▶ skały | ▶ ukształtowanie powierzchni | ▶ elementy atmosfery |
| ▶ szata roślinna | ▶ wody powierzchniowe | ▶ wytwory działalności człowieka |
| ▶ świat zwierząt | | |



KRAJOBRAZ

Naturalny

Słabo przekształcony przez człowieka.

Przykłady:

- ▶ krajobraz górski
- ▶ krajobraz nadmorski
- ▶ krajobraz pojezierny

Kulturowy

Mocno przekształcony przez człowieka.

Przykłady:

- ▶ krajobraz wiejski
- ▶ krajobraz miejski
- ▶ krajobraz przemysłowy

Ma zwartą zabudowę.

Ma nadany status miasta.

Ma duże zagęszczenie ludności.

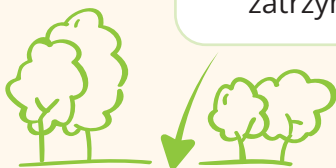
Większość mieszkańców nie pracuje w rolnictwie.



Obszar	Ludność i zabudowa	Praca i usługi	Typowe problemy
wieś	mniej mieszkańców, zabudowa rozproszona	częściej rolnictwo i małe firmy; mniej usług na miejscu	dojazdy, mniej ofert pracy, słabsza komunikacja
miasto	dużo mieszkańców, zabudowa zwarta i wielorodzinna	wiele branż; dużo usług i instytucji	korki, hałas, smog, wyższe koszty życia

Zielono-niebieska infrastruktura

Zieleń i woda w mieście – obniżają temperaturę powietrza, zatrzymują deszczówkę, poprawiają jakość powietrza.



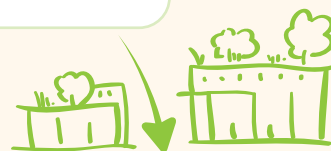
Drzewa wzdłuż ulic

zmniejszenie
skutków upałów



Parki i skwery

spowalnianie spływu
wody opadowej
(mniej podtopień)



Zielone dachy / ściany

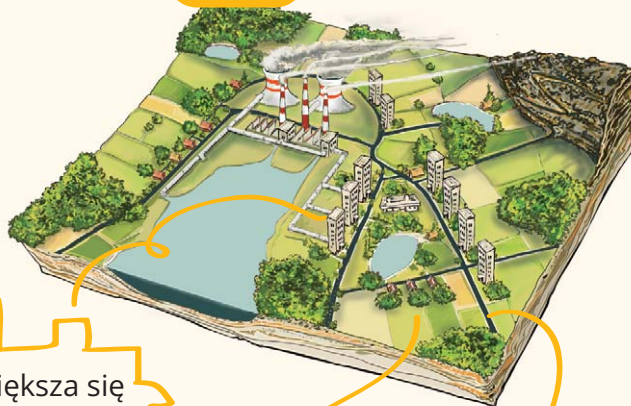
lepsze powietrze
i warunki życia

Zmiany w krajobrazie

Dawniej



Dzisiaj



Zwiększa się
zabudowa.

Zmniejsza się
powierzchnia terenów
zielonych.

Pojawiają się
nowe drogi.

Przykłady zmian w krajobrazie

Antropogeniczne formy terenu

formy rzeźby terenu utworzone przez człowieka; mogą być wypukłe (wzniesienia) lub wklęsłe (obniżenia), np. rowy, kanały, kopalnie, stawy.

Biocenoza

elementy ożywione środowiska, czyli organizmy, np. rośliny, zwierzęta, grzyby, bakterie.

Biotop

elementy nieożywione środowiska, np. powietrze, skały, wody, formy terenu, czyli takie, które nie wykazują oznak życia.

Ekosystem

obszar złożony z biotopu i biocenozy, które oddziałują na siebie; nieożywione składniki przyrody mają wpływ na elementy żywe.

Ekosystem naturalny

powstał bez udziału człowieka, np. naturalne lasy i jeziora, wydmy, tereny bagienne.

Ekosystem sztuczny

powstał w wyniku działalności człowieka i cały czas jest przez niego przekształcany, np. pole uprawne, staw, sad, park.

Krajobraz

przestrzeń złożona z elementów przyrody i wytworów działalności człowieka, które wyróżniają dany teren i decydują o jego wyglądzie.

Krajobraz naturalny

krajobraz tworzony głównie przez naturalne ekosystemy (z przewagą elementów przyrodniczych, bez dużej liczby zmian wprowadzonych przez człowieka).

Krajobraz kulturowy

krajobraz, w którym widać dużo obiektów i zmian wprowadzonych przez człowieka (krajobraz antropogeniczny).

Miasto

miejsowość o zwartej zabudowie i dużym zagęszczeniu mieszkańców, w której większość ludzi nie pracuje w rolnictwie; w Polsce musi mieć nadany status miasta.

Miejska wyspa ciepła

obszar w mieście, gdzie temperatura powietrza jest wyższa (nawet o kilka stopni Celsjusza) niż na terenach poza miastem, m.in. dlatego że beton i asfalt łatwo się nagrzewają.

Skala mapy

to stosunek odległości na mapie do odpowiadającej jej rzeczywistej odległości w terenie.

Zielono-niebieska infrastruktura

rozwiązania w mieście oparte na roślinach i wodzie (np. drzewa, parki, ogrody deszczowe, zielone dachy, zbiorniki wodne), które pomagają obniżać temperaturę powietrza, poprawiać jakość powietrza i zatrzymywać deszczówkę.



Zadanie 1

Spośród podanych sposobów pomiaru odległości w terenie wybierz ten, który będzie najdokładniejszy.

- A. stopy
- B. taśma miernicza
- C. parokroki
- D. czas marszu

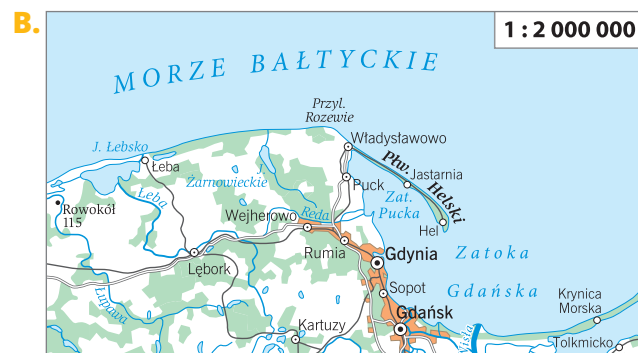
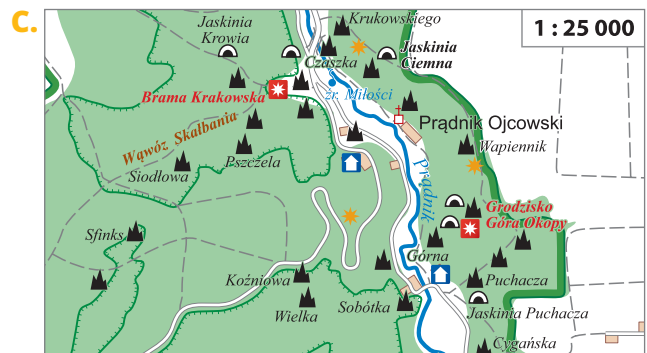
Zadanie 2

Dzieci zmierzyły kołem pomiarowym szerokość szkolnego boiska. Wynik pomiaru to 3000 cm. Jak inaczej można zapisać ten wynik?

- A. Szerokość boiska wynosi 3 m.
- B. Szerokość boiska wynosi 300 m.
- C. Szerokość boiska wynosi 30 m.

Zadanie 3

Przyjrzyj się przedstawionym mapom. Odczytaj, ile razy pomniejszono wymiary rzeczywiste na każdej z nich. Uzupełnij zdania.



Na mapie A wymiary rzeczywiste pomniejszono  razy.

Na mapie B wymiary rzeczywiste pomniejszono  razy.

Na mapie C wymiary rzeczywiste pomniejszono  razy.

Na mapie D wymiary rzeczywiste pomniejszono  razy.

Zadanie 4

Połącz w pary pojęcia z ich wyjaśnieniami.

1. biocenoza

2. biotop

3. ekosystem

A. połączenie elementów przyrody ożywionej i nieożywionej

B. elementy przyrody ożywionej

C. elementy przyrody nieożywionej

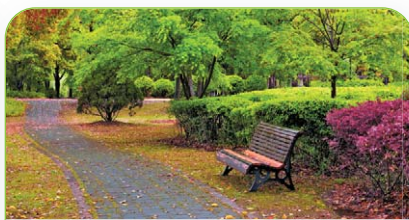
Zadanie 5

Wybierz zestaw, który przedstawia **tylko** zdjęcia **ekosystemów sztucznych**.

I.



Wydma



Park



Las

II.



Akwarium



Jezioro



Bagno

III.



Pole uprawne



Sad



Staw

Zadanie 6

Oceń prawdziwość każdego zdania. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Krajobraz składa się z elementów przyrody i wytworów działalności człowieka.	P	F
2.	Działalność rzek jest przykładem procesów, które mają wpływ na kształtowanie krajobrazu.	P	F
3.	Nasyp kolejowy lub drogowy to wklęsła forma terenu stworzona przez człowieka.	P	F
4.	Jednym z bardzo dobrze widocznych składników krajobrazu jest ukształtowanie terenu.	P	F

Zadanie 7

Przeczytaj opis krajobrazu i wyobraź sobie, jak on wygląda. Narysuj krajobraz opisany w tekście.

To krajobraz rolniczy. Na pierwszym planie, wzdłuż piaszczystej ścieżki, rosną wysokie drzewa, a pod nimi niewielkie krzewy. Po prawej stronie ścieżki rozciągają się pola uprawne. Między polami płynie strumień, nad którym znajduje się mały drewniany mostek. W pobliżu pól widać kilka wiejskich domów i zabudowań gospodarczych. Na jednym z pól stoi strach na wróble, który odstrasza ptaki. W oddali widać góry. Na niebie są chmury, a pomiędzy nich wyłania się słońce.

Zadanie 8

Zastanów się i zanotuj w zeszycie trzy wady i trzy zalety życia w wielkim mieście. Możesz to zrobić, korzystając z poniższej tabeli.

WADY	ZALETY

Zadanie 9

Wybierz elementy, które poprawnie opisują rolę niebiesko-zielonej infrastruktury w mieście.

- A. Zwiększa ryzyko powodzi i podtopień w miastach.
- B. Obniża temperaturę powietrza w upalne dni.
- C. Powoduje powstawanie miejskiej wyspy ciepła.
- D. Magazynuje wodę deszczową.
- E. Poprawia jakość powietrza i wygląd miasta.

DZIAŁ VI

Człowiek i przyroda

O czym to będzie?

Czynniki
chorobotwórcze

Etapy
rozwoju
człowieka

Organizmy
niebezpieczne





1. Dlaczego moje ciało się zmienia?

Podczas lekcji:

- ▶ poznasz układy narządów człowieka;
- ▶ dowiesz się, jakie są fazy rozwoju człowieka;
- ▶ poznasz oznaki dojrzewania płciowego;
- ▶ ocenisz, jak uzależnienia wpływają na twoje zdrowie i relacje z innymi.

Zaczynamy!

Gdzie
to się
przyda?

✓ Świadomość
mojego ciała

✓ Wizyta
u lekarza

✓ Spotkania
z rówieśnikami

Budowa mojego ciała

Organizm każdego człowieka jest zbudowany z różnych części – komórek, tkanek i narządów. Każdy narząd pełni inną funkcję i odpowiada za inną czynność organizmu. Na przykład żołądek służy do trawienia pokarmu, a płuca do wymiany gazowej. Wszystkie narządy muszą ściśle ze sobą współpracować, by organizm mógł prawidłowo funkcjonować.

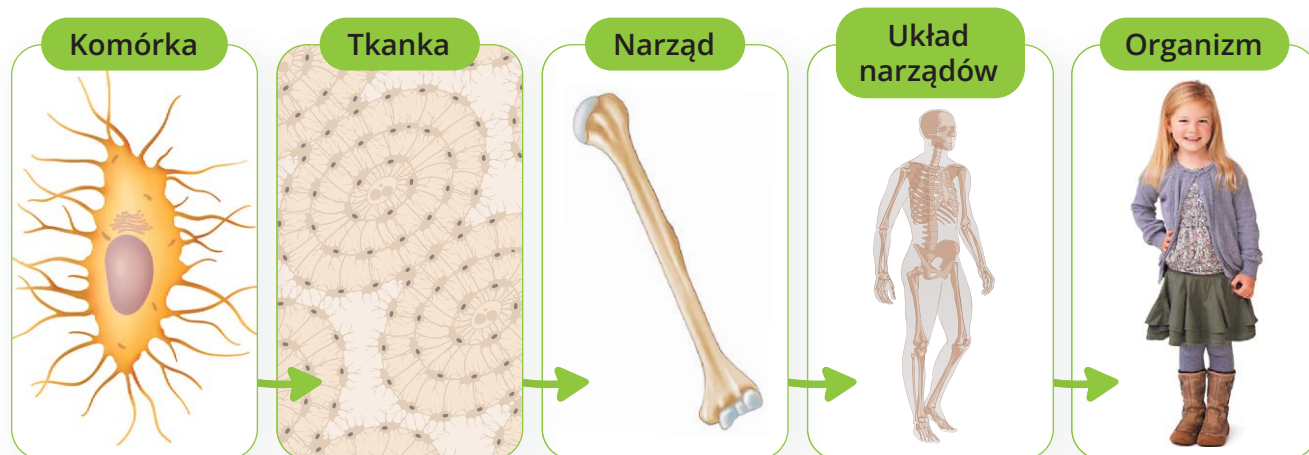


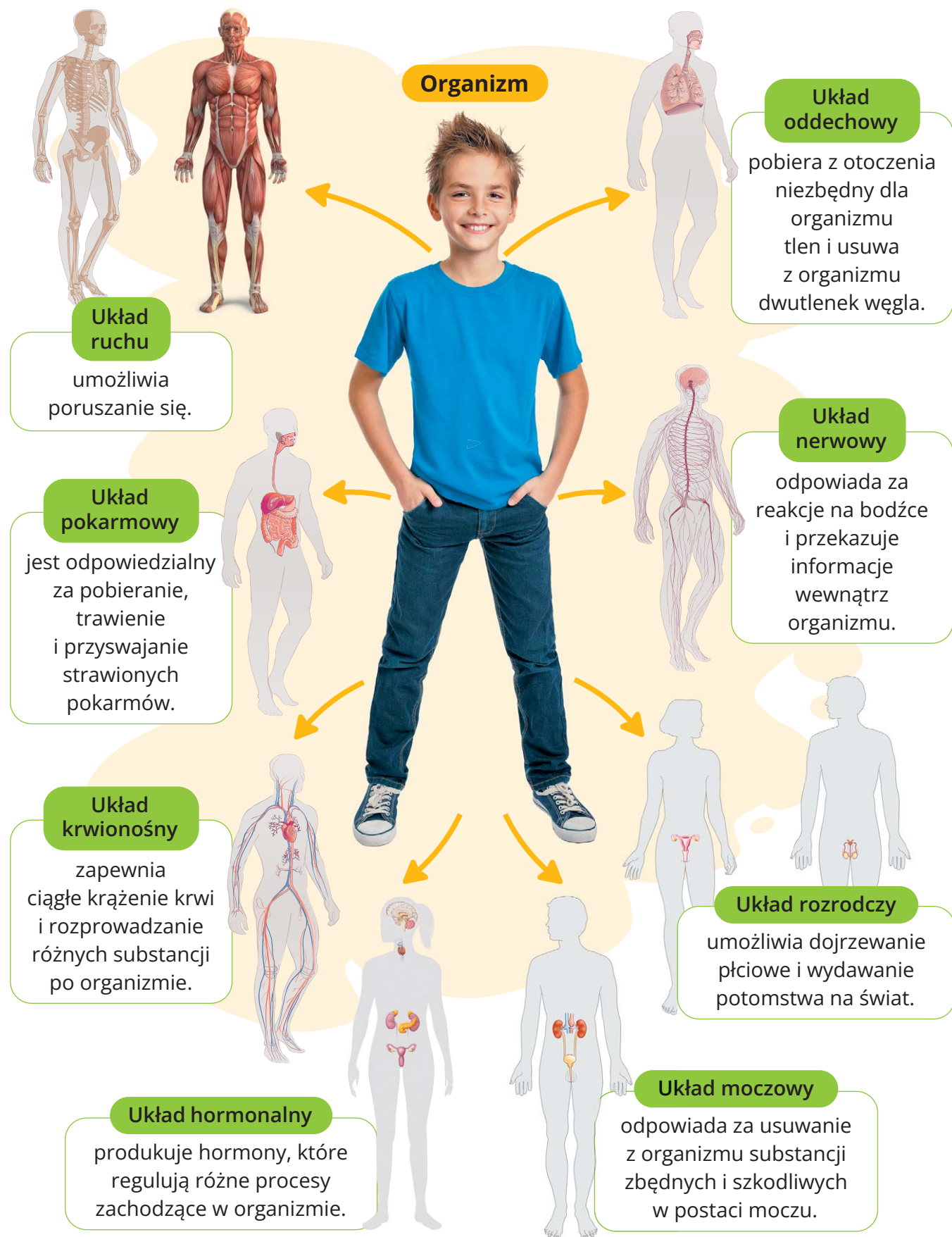
Narządy

tworzą układy narządów,
które pełnią różne funkcje.

Układy narządów

Narządy, które współpracują ze sobą w wykonywaniu określonej funkcji tworzą **układy narządów**. Na przykład mięśnie i kości, które umożliwiają poruszanie się tworzą układ ruchu.





Fazy rozwoju człowieka

Przez cały okres życia ciało człowieka nieustannie się zmienia. Po narodzinach noworodek przez większą część doby śpi. Roczne dziecko potrafi postawić pierwsze kroki, a czterolatek umie już płynnie mówić. Zmiany te są spowodowane wzrostem i rozwojem organizmu.

Okres noworodkowy

0–1 miesiąc

W okresie noworodkowym dziecko wykazuje tylko odruchy wrodzone, np. ssanie, wymaga ciągłej opieki.



Okres niemowlęcy

2–12 miesięcy

W tym czasie dziecko szybko rośnie i rozwija się. Niemowlę uczy się rozpoznawać różnych ludzi, wydawać dźwięki, siadać, wstawać i chodzić.



Okres poniemowlęcy

1–3 lat

W tym okresie następuje rozwój mowy i innych zdolności. Dziecko staje się szybkie, sprawne i porusza się z większą precyzją.



Okres przedszkolny

3–6 lat

W tym czasie następuje intensywny rozwój mowy, myślenia, sprawności ruchowej i społecznej. Dziecko rozwija pamięć i samodzielność.



Okres szkolny

6–18 lat

Jest to czas nauki w szkole, w którym następuje intensywny rozwój psychiczny i emocjonalny. Człowiek doskonali swoje umiejętności i samodzielność.



Okres dorosłości

18–65 lat

To najdłuższy etap życia człowieka, w którym następuje wiele zmian. Charakteryzuje się podejmowaniem świadomych decyzji, rozwojem zawodowym czy zakładaniem rodziny.



Okres starości

od 65 lat

Jest to umowny wiek od sześćdziesiątego piątego roku życia, ale starzenie się jest sprawą indywidualną. W tym okresie zmniejsza się sprawność różnych układów narządów w organizmie.



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.

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.



Miesiączka,

inaczej **menstruacja**, to trwające kilka dni krwawienie z dróg rodnych kobiety. Występuje zazwyczaj co 28 dni.



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).



Polucje,

inaczej **zmazy nocne**, to wytrysk nasienia podczas snu związany z osiągnięciem dojrzałości płciowej.



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.

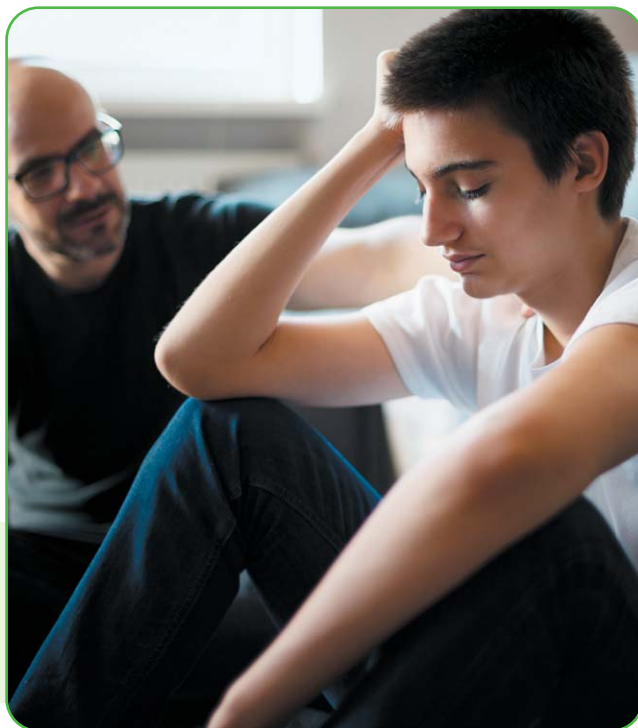
W tym czasie bardzo ważna jest dbałość o higienę swojego ciała, dlatego stosuj poniższe zasady:

- ▶ 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.

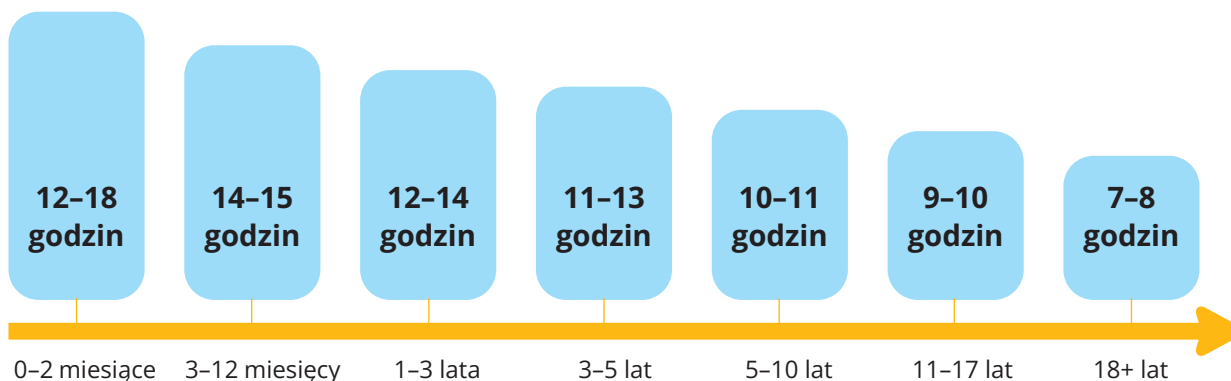
Higiena w okresie dojrzewania dotyczy również psychiki. Zmiany w wydzielaniu hormonów w organizmie mogą powodować zmiany nastroju, zwiększenie nerwowości i rozdrażnienia.

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



Zaskocz wiedzę

Zapotrzebowanie na sen zmienia się z wiekiem. Małe dzieci przesypiają większość doby, natomiast dorosłym wystarcza 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.



Używki

Okres dojrzewania to czas, kiedy młodzi ludzie często próbują niebezpiecznych używek. Używki to substancje, które zmieniają funkcjonowanie organizmu. Ich spożywanie jest szczególnie niebezpieczne w okresie wzrostu i rozwoju, ponieważ organizm młodego człowieka jest bardzo wrażliwy na toksyny.



Używki

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

Papierosy i e-papierosy

Są szkodliwe dla palaczy oraz osób z ich otoczenia, które wdychają dym tytoniowy i stają się biernymi palaczami.

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, a przy tym mogą powodować problemy zdrowotne. Nie powinny być spożywane przez dzieci.

Narkotyki i dopalacze

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

Pamiętaj! – Nie daj się namówić na używki!

Bądź asertywny, czyli jasno i wyraźnie odmów, bez potrzeby tłumaczenia się innym, np. „Nie dziękuję. Nie jestem zainteresowany”.

Pomysł i odpowiedź

- ▶ Dlaczego umiejętność mówienia „nie” jest uważana za przejaw silnego charakteru i dojrzałości?

Zaskocz wiedzę

Kawa i herbata zawierają kofeinę, która pobudza mózg i serce, jednak organizm młodego człowieka jest na nią szczególnie wrażliwy. Nadmierne spożycie tej substancji powoduje nerwowość i problemy ze snem. Najzdrowszym źródłem energii pozostaje woda oraz regularny odpoczynek.

- ▶ Kofeina zawarta w kawie i herbacie może niekorzystnie działać na organizm.



Wpływ używek na organizm

Alkohol



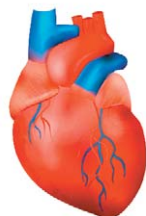
uszkodzenia
wątroby,
żołądka i jelit



uszkodzenia
mózgu



choroby
serca i układu
krążenia



zaburzenia:
pamięci, widzenia,
równowagi, snu

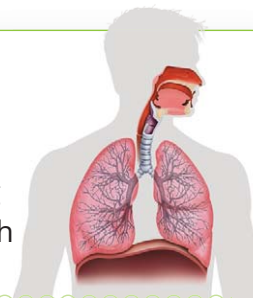
Tytoń



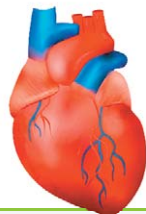
nowotwory jamy
ustnej, gardła,
krtani, płuc



częste
infekcje dróg
oddechowych



choroby
serca i układu
krążenia



żółte zęby, nieświeży
oddech, szybsze starzenie
się skóry

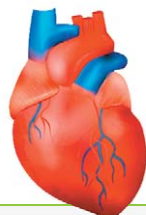
Napoje energetyzujące



uszkodzenia
układu
nerwowego



zaburzenia
pracy
serca



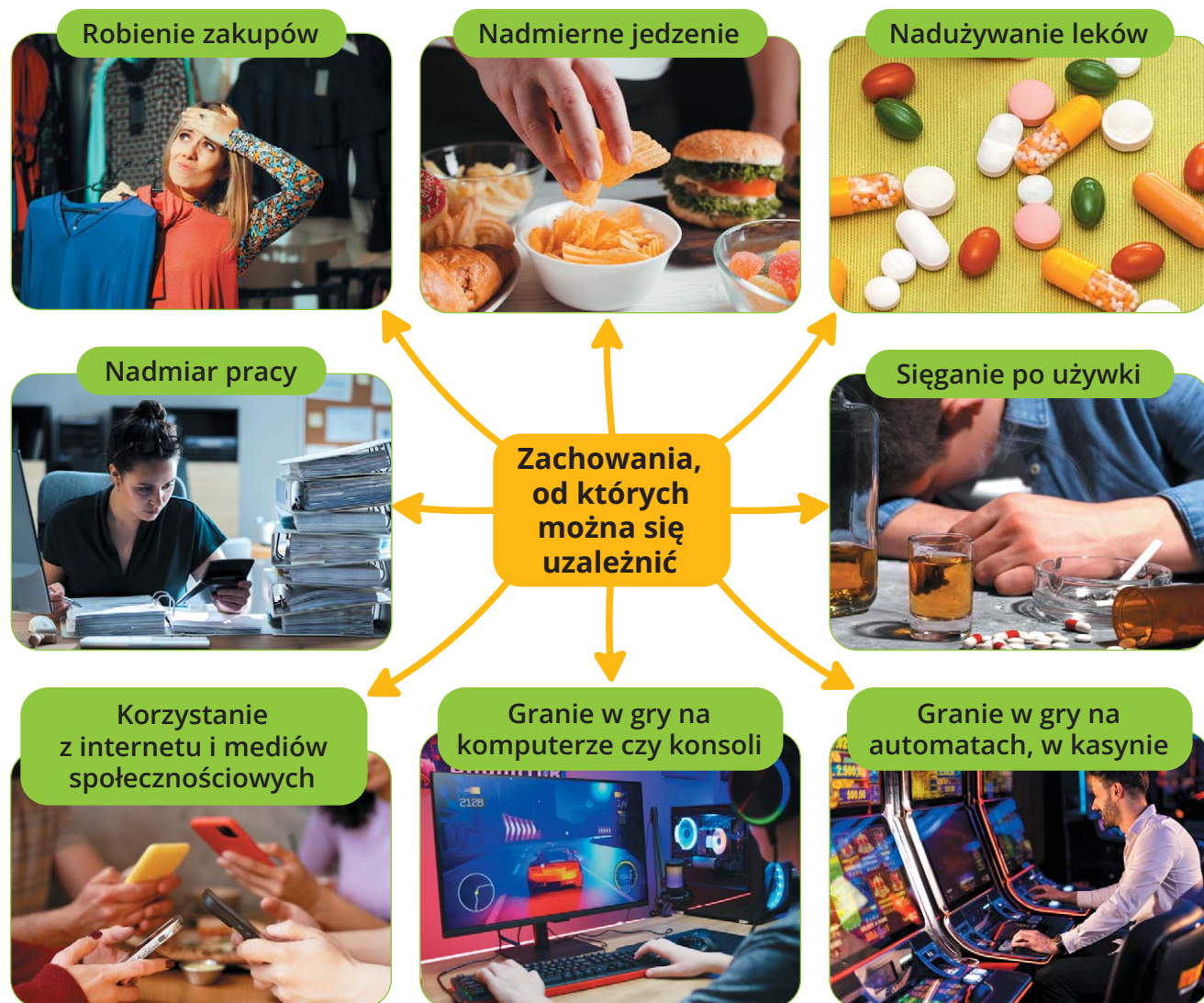
złe samopoczucie:

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



Uzależnienia

Stosowanie używek może prowadzić do rozwoju uzależnienia. Wiele osób jest uzależnionych od alkoholu, papierosów czy napojów energetyzujących. Oprócz sięgania po używki, człowiek może być uzależniony również od innych zachowań.



Skutki uzależnienia od telefonu, komputera i gier

- ▶ zaburzenia snu
- ▶ ogólne przemęczenie organizmu
- ▶ brak czasu na uczenie się
- ▶ pogorszenie sprawności fizycznej
- ▶ bóle oczu, głowy i kręgosłupa
- ▶ osłabienie relacji z rodziną i rówieśnikami
- ▶ niebezpieczeństwo na drodze
- ▶ brak czasu na dotychczasowe aktywności, hobby
- ▶ konflikty w rodzinie z powodu niewywiązywania się z obowiązków domowych



Działaj, badaj, obserwuj

1

10 MIN

W tym zadaniu sprawdzisz, czy występują u ciebie objawy dojrzewania.

Wykonaj

- ▶ Przeczytaj objawy dojrzewania, które występują u twojej płci.
- ▶ Zastanów się, które objawy już obserwujesz u siebie.

Pamiętaj, że dojrzewanie przebiega w różnym czasie u poszczególnych osób, część z tych objawów możesz zaobserwować dopiero w kolejnych latach.

Objawy dojrzewania u dziewcząt

	TAK	NIE
Pojawienie się miesiączek	☐	☐
Powiększenie piersi	☐	☐
Pojawienie się owłosienia pod pachami	☐	☐
Pojawienie się owłosienia w okolicach narządów rozrodczych	☐	☐
Rozrost tkanki tłuszczowej i kości miednicy prowadzących do zaokrąglenia się bioder	☐	☐
Poszerzenie bioder	☐	☐
Pojawia się wydzielina z pochwy	☐	☐
Wzmożona aktywność gruczołów potowych	☐	☐
Zmiany skórne (wypryski, trądzik)	☐	☐
Zmiany emocjonalne	☐	☐

Objawy dojrzewania u chłopców

	TAK	NIE
Pojawiają się polucje nocne	☐	☐
Powiększenie prącia (penisa)	☐	☐
Pojawienie się owłosienia pod pachami	☐	☐
Pojawienie się owłosienia w okolicach narządów rozrodczych	☐	☐
Zmiana barwy głosu (mutacja)	☐	☐
Rozrost klatki piersiowej	☐	☐
Uwypuklenie się chrząstki w krtani (tzw. jabłko Adama)	☐	☐
Pojawienie się zarostu na twarzy	☐	☐
Wzmożona aktywność gruczołów potowych	☐	☐
Zmiany skórne (wypryski, trądzik)	☐	☐
Zmiany emocjonalne	☐	☐

2

5 MIN

W tym zadaniu ocenisz, czy dotyczy cię uzależnienie od telefonu.

Wykonaj

► Odpowiedz na poniższe pytania, odpowiedzi zanotuj w zeszycie.

TAK

lub

NIE

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?

T

N

T

N

T

N

T

N

T

N

T

N

T

N

T

N

Zastanów się

► Oceń, czy zagraża ci uzależnienie od telefonu?

3

15 MIN

Podczas tego zadania sprawdzisz, jak współpracują ze sobą twoje narządy. Zadanie można wykonać w grupie kilkuosobowej z podziałem na role.

Przygotuj

Stoper, zeszyt, długopis.

Wykonaj

- Policz, ile oddechów wykonujesz w ciągu jednej minuty. Zmierz swoje tętno (puls). Do mierzenia czasu wykorzystaj stoper. Zanotuj wynik w zeszycie.
- Wykonaj 20 pajacyków.
- Ponownie sprawdź liczbę oddechów w ciągu jednej minuty. Zmierz swoje tętno (puls). Zanotuj wynik w zeszycie i porównaj go z wynikiem sprzed wysiłku fizycznego. Zanotuj wniosek.

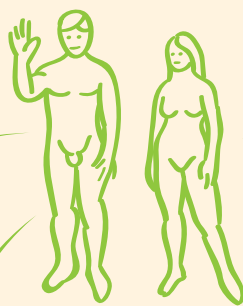
Zastanów się

- Wyjaśnij, dlaczego po wysiłku fizycznym tętno oraz liczba oddechów ulegają zmianie.
- Określ, w jaki sposób szybsza praca serca i płuc pomaga mięśniom w trakcie intensywnego ruchu.



Zapamiętaj, to ważne!

Człowiek



Etapy rozwoju człowieka

- ▶ Okres noworodkowy
- ▶ Okres niemowlęcy
- ▶ Okres poniemowlęcy
- ▶ Okres przedszkolny
- ▶ Okres szkolny
- ▶ Okres dorosłości
- ▶ Okres starości

Układy narządów w organizmie człowieka

- ▶ pokarmowy
- ▶ oddechowy
- ▶ krwionośny
- ▶ moczowy
- ▶ rozrodczy
- ▶ nerwowy
- ▶ hormonalny
- ▶ ruchu

Dojrzewanie zachodzi w okresie szkolnym. Prowadzi do osiągnięcia dojrzałości płciowej.

U dziewczynek rozpoczyna się około 9.–14. roku życia.



U chłopców rozpoczyna się około 10.–15. roku życia.



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



Używki to substancje, które nawet w małych ilościach zmieniają sposób funkcjonowania organizmu. Przykłady używek:

- ▶ narkotyki
- ▶ dopalacze
- ▶ papierosy
- ▶ alkohol
- ▶ napoje energetyzujące.

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

Sprawdź się!

1. Opisz zmiany, jakie zachodzą w organizmie dziewczynek i chłopców podczas dojrzewania.
2. Wymień trzy używki niebezpieczne dla zdrowia człowieka.
3. Podaj trzy przykłady wpływu alkoholu na zdrowie człowieka.
4. Określ wpływ zbyt długiego korzystania z telefonów komórkowych dla zdrowia człowieka.

2. Dlaczego rośliny czasem nam szkodzą?



Podczas lekcji:

- ▶ poznasz budowę rośliny okrytonasiennej;
- ▶ dowiesz się, jak jest zbudowany kwiat;
- ▶ nauczysz się, co może powodować alergię wziewną.

Do dzieła!

Gdzie to się przyda?



Planowanie wycieczek



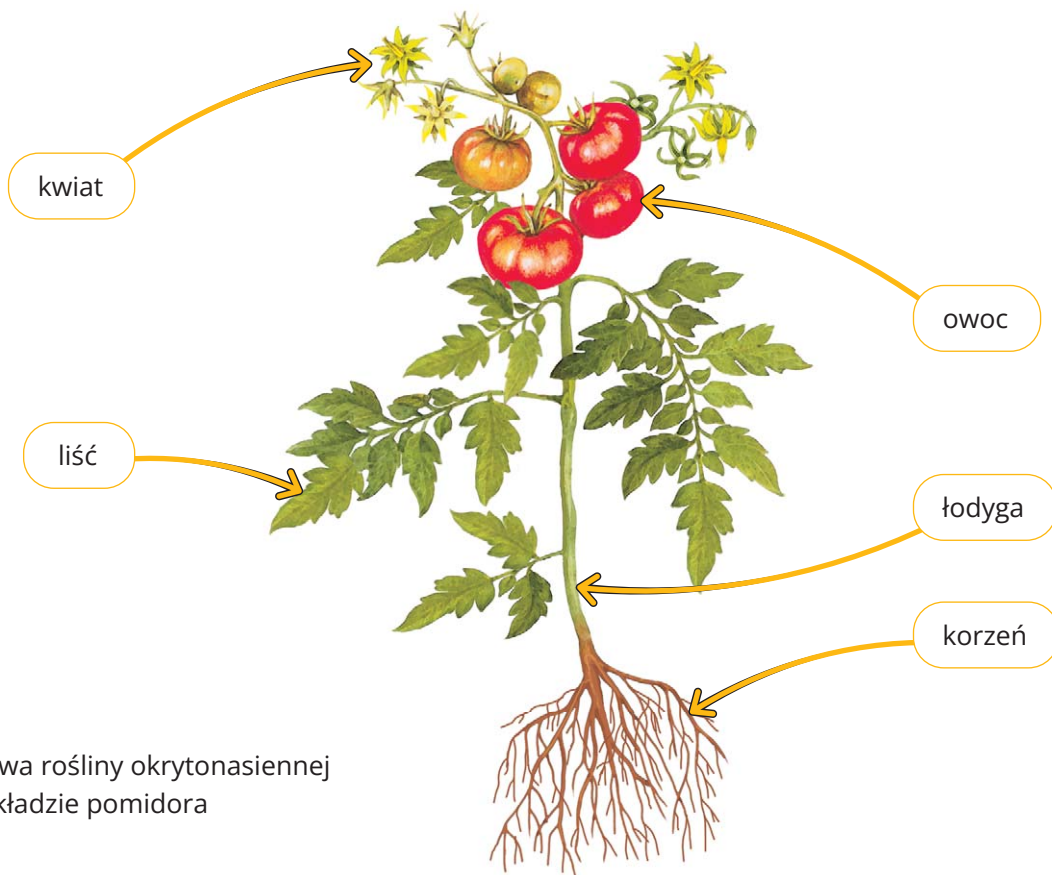
Zrozumienie przyczyn nagłego kichania



Wybieranie roślin do swojego ogródka

Jak jest zbudowana roślina?

Znasz już rośliny zarodnikowe i nasienne. Większość roślin, które spotykasz wokół siebie należy do tej drugiej grupy. Wszystkie rośliny nasienne mają wspólny plan budowy. Podstawowe organy roślin to korzeń, łodyga i liść. Rośliny okrytonasienne mają także kwiaty i owoce.



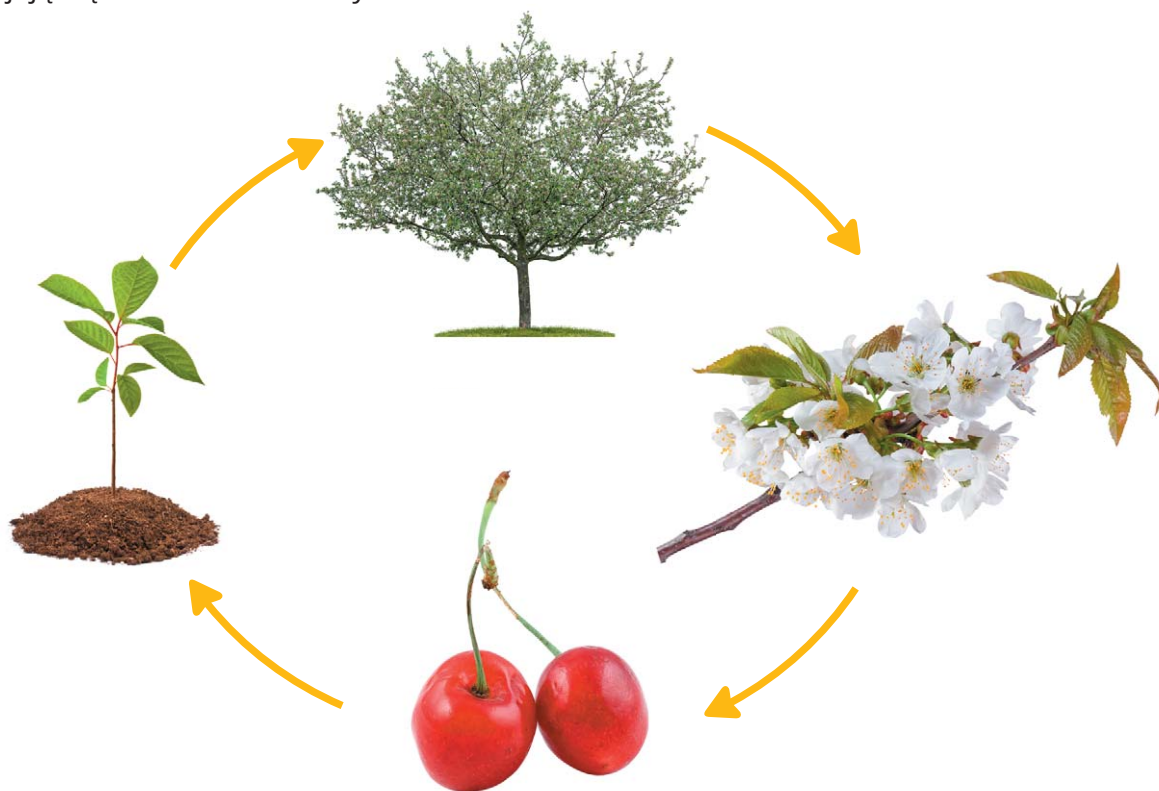
▶ Budowa rośliny okrytonasiennej na przykładzie pomidora

Etapy życia rośliny

Nasiona znajdujące się w glebie kiełkują, jeśli tylko mają odpowiednie warunki (głównie wilgotność). Wyrastają z nich młode rośliny, które po pewnym czasie kwitną. Kwiaty muszą zostać zapylone, żeby następnie powstały owoce z nasionami. W zapyleniu często biorą udział owady lub wiatr. Po zapyleniu z części kwiatu rozwija się owoc zawierający nasiona. Kiedy trafią one do podłoża, rozwijają się z nich nowe rośliny.

Pomyśl i odpowiedz

- ▶ Skąd się biorą nowe rośliny w ogródku?



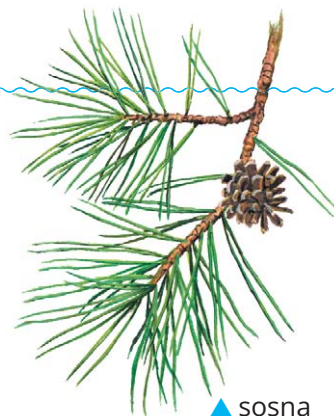
▲ Etapy życia rośliny na przykładzie wiśni ptasiej

Zaskocz wiedzę

Niektóre rośliny nagonasienne tworzą szyszki. Są to odpowiedniki owoców roślin okrytonasiennych. Szyszki różnych roślin różnią się kształtem i wielkością. Na przykład świerk ma szyszki podłużne, a sosna – owalne.



▲ świerk



▲ sosna

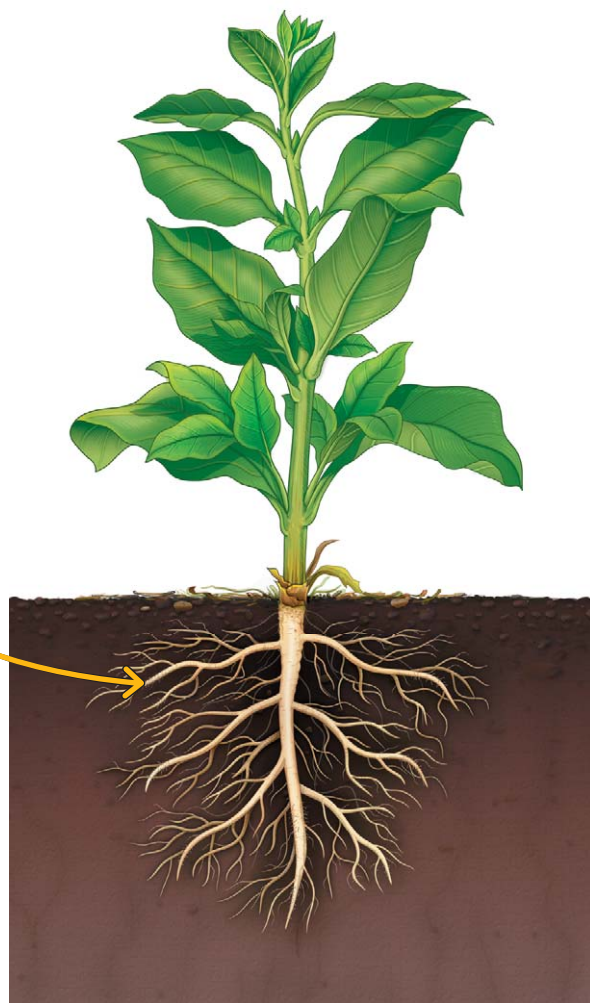
Korzenie

Korzenie to zazwyczaj podziemne organy rośliny. Pełnią one dwie kluczowe funkcje – utrzymują roślinę stabilnie w podłożu oraz pobierają z gleby wodę wraz z solami mineralnymi. Pobrane substancje są transportowane do łodygi i liści przez wiązki przewodzące. Są to wyspecjalizowane naczynia, które niczym cienkie rurki pozwalają na sprawny przepływ wody wewnątrz organizmu roślinnego.

Korzenie pod ziemią tworzą rozbudowany system i bywają większe niż nadziemne części roślin, które możesz zobaczyć w terenie. To ważna informacja podczas planowania ogrodu lub budowy ogrodzenia.

Pomyśl i odpowiedz

- ▶ Z jakiego powodu rośliny domowe wymagają co pewien czas przesadzenia do większej doniczki?
- ▶ Po czym można poznać, że roślina potrzebuje większej doniczki?

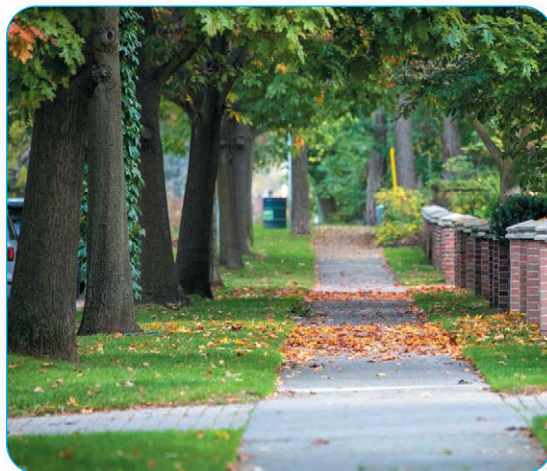


▲ Korzenie rośliny

Zaskocz wiedzę

Przyjmuje się, że korzenie drzew obejmują taki sam obszar jak ich korony, dlatego nie powinno się planować prac budowlanych w ich obrębie. Ochrona systemu korzeniowego zabezpiecza roślinę przed uschnięciem oraz zapewnia jej stabilność w podłożu. Takie działania chronią drzewa, które są ważnym elementem miejskiego krajobrazu.

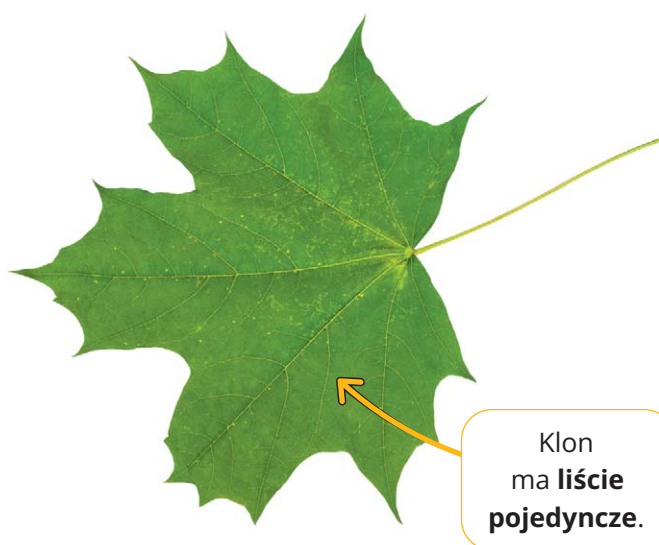
- ▶ Drogi, chodniki i budynki powinny być planowane w odpowiedniej odległości od drzew, żeby nie zostały uszkodzone przez rozrastające się korzenie drzew.



Liście

Większość liści, które widzisz na drzewach ma zielony kolor, ponieważ zawiera **chlorofil** – barwnik pochłaniający światło słoneczne, które jest niezbędne roślinie w procesie **fotosyntezy**.

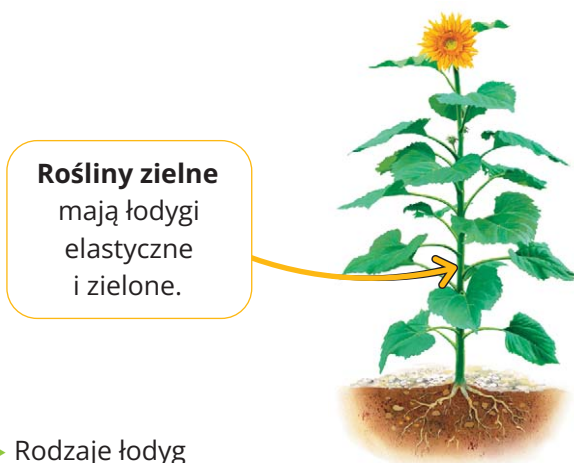
Liście mają różną budowę. Niektóre z nich są wąskie lub szerokie, ząbkowane lub gładkie na brzegu. Liście mogą być pojedyncze lub złożone z kilku blaszek.



▲ Liść pojedynczy i złożony

Łodyga

Łodyga roślin jest rusztowaniem rośliny, na którym są osadzone liście, kwiaty i owoce. Odpowiada za **transport wody i soli mineralnych**, które roślina pobiera z korzenia, a także **transport substancji pokarmowych** wytworzonych w liściach podczas fotosyntezy. Tak jak w korzeniu jest to możliwe dzięki wiązkom przewodzącym.



► Rodzaje łodyg

Jak rozmnażają się rośliny?

Rośliny mogą się rozmnażać na dwa sposoby – płciowo i bezpłciowo. Rozmnażanie płciowe polega na połączeniu komórki żeńskiej z komórką męską, co prowadzi do wytworzenia nowego organizmu. Natomiast rozmnażanie bezpłciowe odbywa się bez udziału tych komórek, na przykład przez fragmentację lub bulwy.

Rozmnażanie roślin

Płciowe

Połączenie komórki męskiej z komórką żeńską. U roślin proces ten zachodzi w kwiecie.



Bezpłciowe

Nie wymaga połączenia komórki męskiej z komórką żeńską. Zachodzi na różne sposoby:

Rozłogi to wydłużone łodygi, na końcu których rozwija się nowa roślina.



Bulwy to przekształcone łodygi, z których wyrastają nowe rośliny.

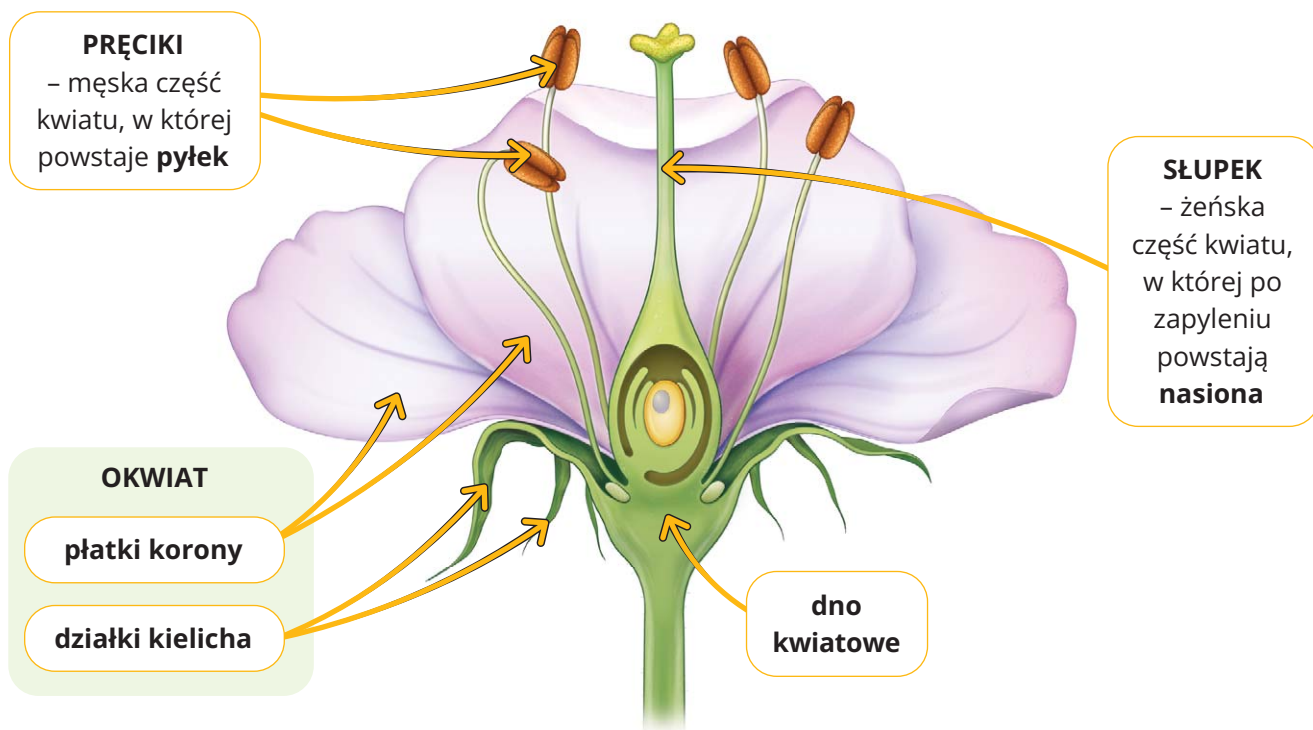
Zaskocz wiedzę

Sadzonki to odcięte części rośliny, które są zdolne do wytworzenia korzeni i rozwinięcia się w nową, samodzielną roślinę. Rośliny rozmnażane w ten sposób mają takie same cechy, jak roślina, z której pochodzą.

► Sadzonki są główną metodą rozmnażania bezpłciowego roślin w ogrodnictwie.



Do rozmnażania płciowego służą kwiaty. W kwiatach po **zapyleniu**, czyli przeniesieniu pyłku na słupek, a następnie połączeniu komórki męskiej z komórką żeńską, powstają nasiona.



▲ Budowa kwiatu

Wygląd kwiatów zależy od sposobu zapylania danej rośliny. Kwiaty roślin owadopylnych wabią zwierzęta barwą i zapachem. Natomiast kwiaty wiatropylne są niepozorne, mają długie pręciki i bardziej rozbudowane słupki, co ułatwia wychwytywanie pyłku z powietrza.

Pomysł i odpowiedź

► Dlaczego niektóre kwiaty pachną i są kolorowe?

Kwiaty wiatropylne



Kwiaty owadopylne



Czym jest alergia wziewna?

Lot pyłków roślin z wiatrem zapewnia im odległe podróże. Natomiast ich obecność w powietrzu może powodować reakcje alergiczne u ludzi.

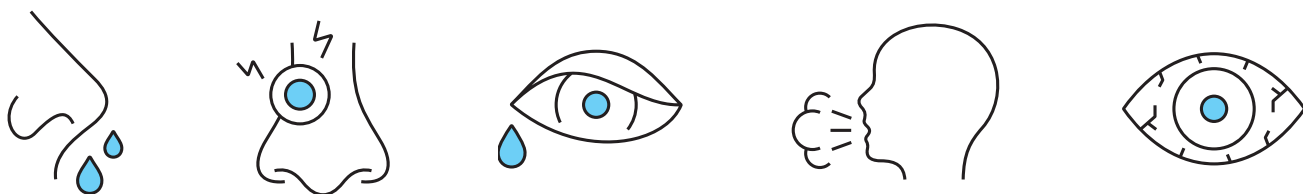
Rośliny intensywnie produkują pyłek od wczesnej wiosny do jesieni. Dla osób cierpiących na alergię wziewną to często czas **leczenia** jej objawów i rezygnacji z wycieczek na łono natury.

W czasie, kiedy pyłki pojawiają się w powietrzu, osoby z alergią odczuwają **objawy alergii**. Następuje u nich łzawienie i przekrwienie oczu, pojawia się wodnisty katar, kaszel czy uczucie zatkanego nosa. Z tego powodu alergicy często unikają przebywania na świeżym powietrzu.



Alergia

– silna reakcja organizmu spowodowana kontaktem z alergenem, czyli czynnikiem który uczula.



▲ Przykładowe objawy alergii wziewnej

Oprócz pyłków uczulać może wiele innych substancji. Mogą to być składniki produktów spożywczych, niektóre leki czy sierść zwierząt. Czynnikiem wywołujący alergię nazywamy **alergenem**. Alergeny, które dostają się do organizmu drogą oddechową razem z wdychanym powietrzem wywołują **alergię wziewną**.

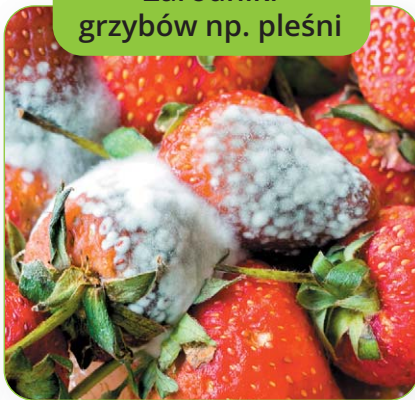
By dowiedzieć się, które pyłki roślinne mogą być alergenami i w jakich miesiącach roku jest ich najwięcej, warto poznać kalendarz pylenia. Państwowy Instytut Ochrony Środowiska prowadzi mapę on-line informującą o ilości pyłków nad Polską.

Alergeny wziewne

Pyłki traw i drzew
np. leszczyny, brzozy



Zarodniki grzybów np. pleśni



Sierść zwierząt
np. kota



Owoce i nasiona

Po zapyleeniu i połączeniu komórki męskiej z żeńską, z kwiatów powstają **owoce**, które skrywają w sobie **nasiona**. Każda roślina okrytonasienna wytwarza takie owoce, które zapewniają jej jak największą szansę na rozsianie swoich nasion. Niektóre rośliny wytwarzają smaczne owoce, chętnie zjadane przez zwierzęta. Inne owoce mogą mieć haczyki, które przyczepią się do ich sierści. Dzięki temu zwierzęta mogą roznosić nasiona w różne miejsca. Część roślin do rozsiewania nasion wykorzystuje wiatr. Ich nasiona mają skrzydełka lub aparaty lotne, które je unoszą i przenoszą na dalekie odległości.

Rośliny rozsiewane przez wiatr



Mniszek lekarski

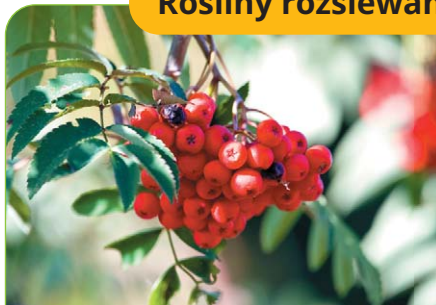


Klon jawor



Mak polny

Rośliny rozsiewane przez zwierzęta



Jarząb pospolity



Leszczyna pospolita

Rośliny rozsiewające się samodzielnie



Niecierpek pospolity

Zaskocz wiedzę

Owoce topoli wyglądają jak biały puch. To aparat lotny, który zapewnia im rozsianie na duże odległości. Niestety ten puszysty owoc również silnie podrażnia układ oddechowy. Nie powoduje alergii, ale przyczynia się do znacznych podrażnień.



Rośliny mogą być niebezpieczne

Rośliny mają ogromne znaczenie dla człowieka. Stanowią pożywienie, a także wytwarzają niezbędny dla wielu organizmów tlen. Z roślin są wytwarzane również tkaniny, np. bawełniana, z której produkuje się ubrania. Niektóre rośliny są wykorzystywane do produkcji leków. Pewne rośliny mogą być bardzo niebezpieczne, ponieważ wytwarzają trujące dla człowieka substancje.

Konwalia majowa



Silnie trujące są wszystkie części rośliny, a toksyczna jest nawet woda z wazonu, w której stoi roślina.

Szalej jadowity



Bardzo silnie trująca roślina, która wyglądem przypomina dziką marchew. Rośnie głównie nad wodą.

Barszcz Sosnowskiego



Bardzo toksyczna roślina, która może powodować oparzenia nawet, gdy przebywa się w jej pobliżu.

Cis pospolity



We wszystkich częściach tej rośliny, oprócz czerwonej osnówki nasion, występują toksyczne substancje.

Wawrzynek wilczełyko



Bardzo toksyczna roślina, zjedzenie zaledwie kilku jej owoców może być śmiertelne dla człowieka.

Tojad mocny



Cała roślina, a w szczególności jej nasiona i korzenie są silnie toksyczne.



Działaj, badaj, obserwuj

1

10 MIN

W tym zadaniu zaobserwujesz elementy budowy rośliny.

Przygotuj

Kwiat lilii, lupa.

Wykonaj

Wykonaj obserwację kwiatu lilii. Skorzystaj z lupy, wskaż i nazwij jego elementy korzystając z pojęć w ramce.

liść • łodyga • korzeń • słupek • okwiat • pręcik • płatki korony

Zastanów się

- Czy wszystkie kwiaty mają okwiat?

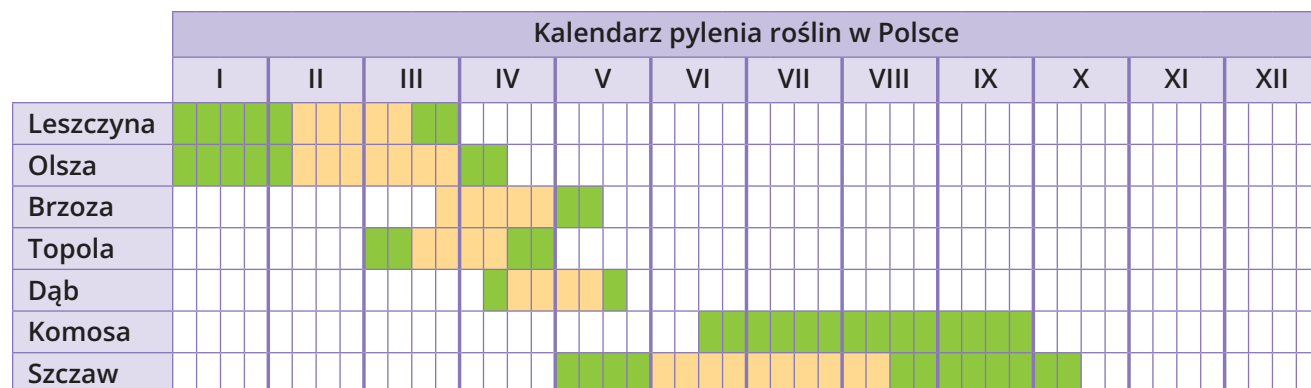
2

10 MIN

Dowiesz się, w jakich miesiącach pyłą poszczególne rośliny.

Wykonaj

- Przeanalizuj kalendarz pylenia roślin w Polsce.
- Wymień nazwy roślin, których pyłki pojawiają się w powietrzu jako pierwsze w roku.
- Wskaż, w których miesiącach roku w powietrzu znajduje się najwięcej pyłków.
- Wymień nazwy roślin, które pyłą w kwietniu.



Legenda: ■ – niskie pylenie ■ – wysokie pylenie

W tym zadaniu zobaczysz, jak wygląda pyłek pod mikroskopem.

Przygotuj

Mikroskop, szkiełko podstawowe, szkiełko nakrywkowe, wodę, zakraplacz, kwiat lilii.

Wykonaj

- ▶ Z pręcików kwiatów lilii strzep pyłek na szkiełko podstawowe.
- ▶ Nanieś 1–2 krople wody na pyłek na szkiełku podstawowym.
- ▶ Nałóż szkiełko nakrywkowe na preparat mikroskopowy.
- ▶ Obserwuj preparat pod mikroskopem, zacznij od najmniejszego powiększenia.

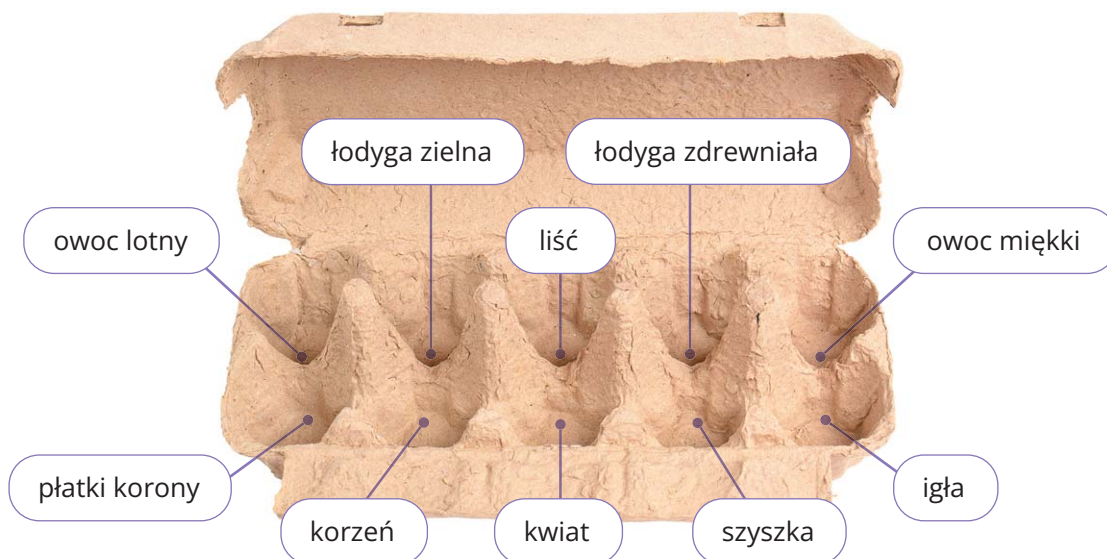
W tym zadaniu wykonasz pudełko pełne skarbów roślin.

Przygotuj

Pudełko po jajkach, pisak, klej biurowy, nożyczki.

Wykonaj

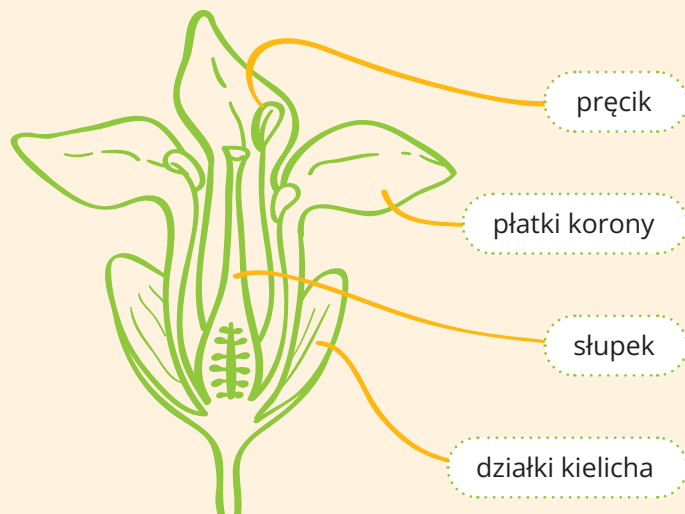
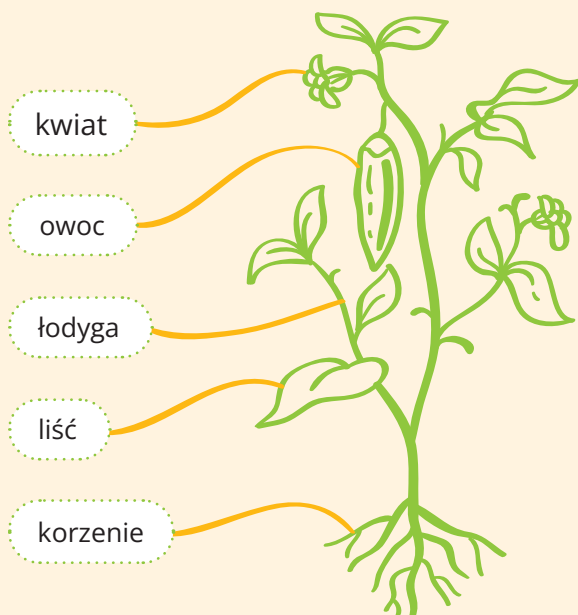
- ▶ Podpisz w pudełku każde zagłębienie pojęciami, np.: kwiat, liść, łodyga zielna, łodyga zdrewniała, korzeń, płatki korony, owoc miękkie, owoc lotny, szyszka, igła.
- ▶ Do każdej z części pudełka zbierz skarby ze świata roślin: kwiat, liść, łodyga itd.
- ▶ Swoje pudełko skarbów roślin oklej znalezionymi liśćmi lub kwiatami.
- ▶ Na koniec zajęć omów w klasie, jakie skarby roślin udało ci się znaleźć.





Zapamiętaj, to ważne!

Budowa rośliny



Alergia

Alergen – czynnik, który uczula

Alergeny
wziewne

Silna reakcja organizmu
spowodowana kontaktem
z **alergenem**

pyłki traw
i drzew

zarodniki
grzybów

sierść
zwierząt

Sprawdź się!

1. Wymień elementy budowy rośliny.

2. Wyjaśnij, jakie znaczenie w życiu roślin ma pyłek.

3. Opisz czym jest alergia i alergen.

4. Wymień trzy rośliny trujące dla człowieka.

2. Dlaczego rośliny czasem nam szkodzą?

3. Jakie organizmy mogą być niebezpieczne?



Podczas lekcji:

- ▶ poznasz czynniki chorobotwórcze;
- ▶ dowiesz się, jakie choroby wywołują wirusy, bakterie i pasożyty;
- ▶ poznasz sposoby zapobiegania chorobom.

Zaczynamy!

Gdzie to się przyda?



W zapobieganiu chorobom



Podczas wizyty u lekarza



W trakcie wycieczek

Czynniki chorobotwórcze

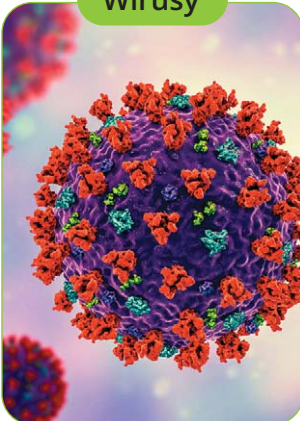
Czynniki chorobotwórcze to zazwyczaj organizmy lub substancje, które powodują chorobę. Każdego dnia, gdy jesteś na dworze, w szkole czy autobusie masz kontakt z wieloma bakteriami i wirusami. Te, które mogą wywoływać różne choroby nazywamy drobnoustrojami chorobotwórczymi.



Czynnik chorobotwórczy to czynnik, który może wywołać chorobę. Mogą to być: bakterie, wirusy, pasożyty czy substancje, np. jad zwierząt.

Czynniki chorobotwórcze

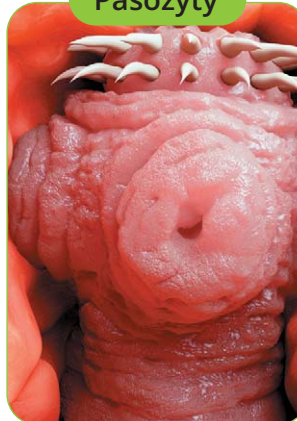
Wirusy



Bakterie



Pasożyty



Jady zwierząt



Bakterie i wirusy chorobotwórcze

Bakterie i wirusy są drobnoustrojami, które otaczają nas wszędzie. Niektóre z nich – drobnoustroje chorobotwórcze – mogą wywoływać **choroby zakaźne**. Takimi chorobami bardzo łatwo się zarazić. Wynika to ze zdolności drobnoustrojów do szybkiego rozprzestrzeniania się.

Choroby bakteryjne



dwoinka zapalenia płuc

zapalenie płuc



pałeczka salmonelli

salmonelloza



laseczka tężca

tężec



krętek boreliozy

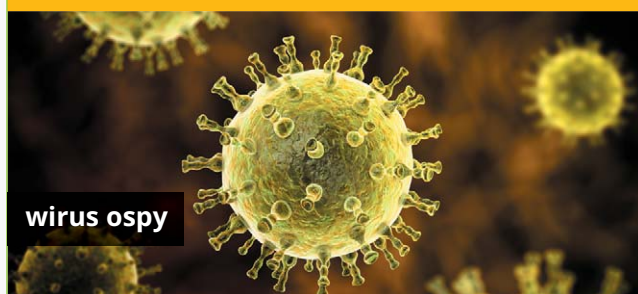
borelioza

Choroby wirusowe



wirus grypy

grypa



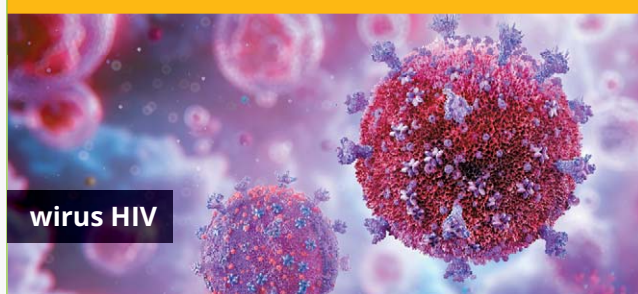
wirus ospy

ospa wietrzna



wirus SARS-CoV-2

COVID-19



wirus HIV

AIDS

Pasożyty człowieka

Pasożyty wywołują choroby pasożytnicze lub przenoszą inne czynniki chorobotwórcze, np. bakterie, które również mogą wywoływać choroby u człowieka. Pasożyty żyją wewnątrz ciała człowieka (pasożyty wewnętrzne) lub przyczepiają się do jego skóry (pasożyty zewnętrzne). Organizm zaatakowany przez pasożyty jest żywicielem pasożytów.



Pasożyt

to organizm, który wykorzystuje inny organizm (**żywiciela**) jako miejsce swojego życia oraz źródło pokarmu.

Pasożyty

Wewnętrzne



Tasiemiec uzbrojony



Owsik ludzki



Glista ludzka

Zewnętrzne



Może przenosić groźną bakterię wywołującą boreliozę.

Kleszcz pospolity



Świerzbowiec ludzki



Wesz ludzka

Zaskocz wiedzę

Włosień kręty jest jednym z najgroźniejszych pasożytów człowieka. Zarażenie włosniem następuje po zjedzeniu zarażonego mięsa świni lub dzika, w którym znajdują się larwy włosnia krętego. Po poddaniu mięsa odpowiedniej obróbce cieplnej larwy giną, dlatego tak ważne jest by nie jeść niedogotowanego mięsa.

► Larwy w mięśniach charakterystycznie zwijają się.



Pasożyty, które żyją wewnątrz organizmu człowieka przechodzą najczęściej **rozwój złożony**. To taki rozwój organizmu, w którym występuje **larwa**. Larwa różni się budową od osobnika dorosłego, dlatego musi przejść **przeobrażenie**.



Jeżeli w rozwoju organizmu nie ma larwy to przechodzi on **rozwój prosty**.

Rozwój prosty przechodzi np. kot, pies.

Rozwój złożony

jajo



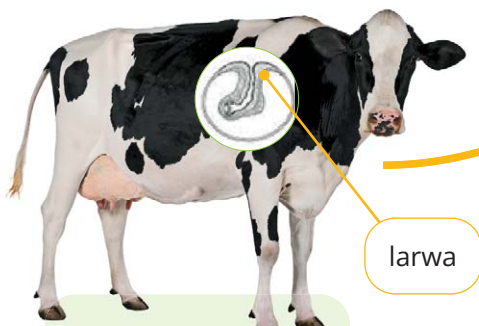
larwa

przeobrażenie



osobnik
dorosły

Przykładem pasożyta, który przechodzi rozwój złożony, jest tasiemiec. Z jego jaj wylęga się larwa nazywana wągrem. Są one obecne na przykład w mięsie wieprzowym lub wołowym. Po zjedzeniu zarażonego mięsa przez człowieka, z larwy w jego ciele może rozwinąć się dorosły osobnik tasiemca.



Krowa zjada jaja tasiemca i w jej ciele rozwija się larwa.

larwa



Człowiek zaraża się zjadając surowe lub niedogotowane mięso wołowe, w którym znajdują się larwy tasiemca.



W ciele człowieka żyje dorosła postać tasiemca.

▲ Larwy tasiemca mogą być obecne w niedogotowanym mięsie wołowym, które spożywamy.

Zwierzęta jadowite w Polsce

W Polsce żyje jeden gatunek jadowitego węża – **żmija zygzakowata**. Jad żmii jest toksyczny dla człowieka, zwłaszcza dla dzieci i osób starszych. Produkowany jest w gruczołach jadowych, skąd spływa do zębów jadowych. Podczas ukąszenia jad jest wstrzykiwany do ciała ofiary. Żmija jest bardzo płochliwa i przeważnie ucieka, jeśli tylko wyczuje, że ktoś się do niej zbliża. Jest to wąż łatwy do rozpoznania..

Płaska głowa kształtem przypomina serce.

Ma różne ubarwienie: szare, brązowe lub czarne z charakterystycznym, ciągnącym się przez całe jej ciało zygzakiem.

Jej czerwone lub pomarańczowe oczy mają pionową źrenicę.



▲ Żmija zygzakowata

Kolczak zbrojny to najbardziej znany jadowity pająk w Polsce. Jego ukąszenie jest bolesne i może wywołać różne objawy, takie jak opuchlizna, zaczerwienienie, pieczenie czy nawet drętwienie.

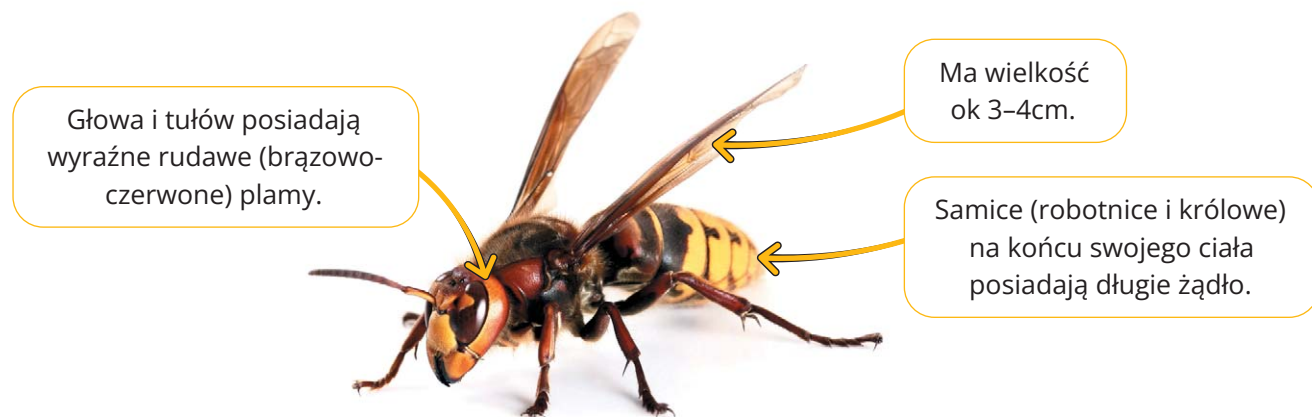
Zabarwienie kolczaka może być od żółtawego lub zielonkawożółtego do czerwonego.

Wielkość ciała wynosi ok. 1–1,5 cm.



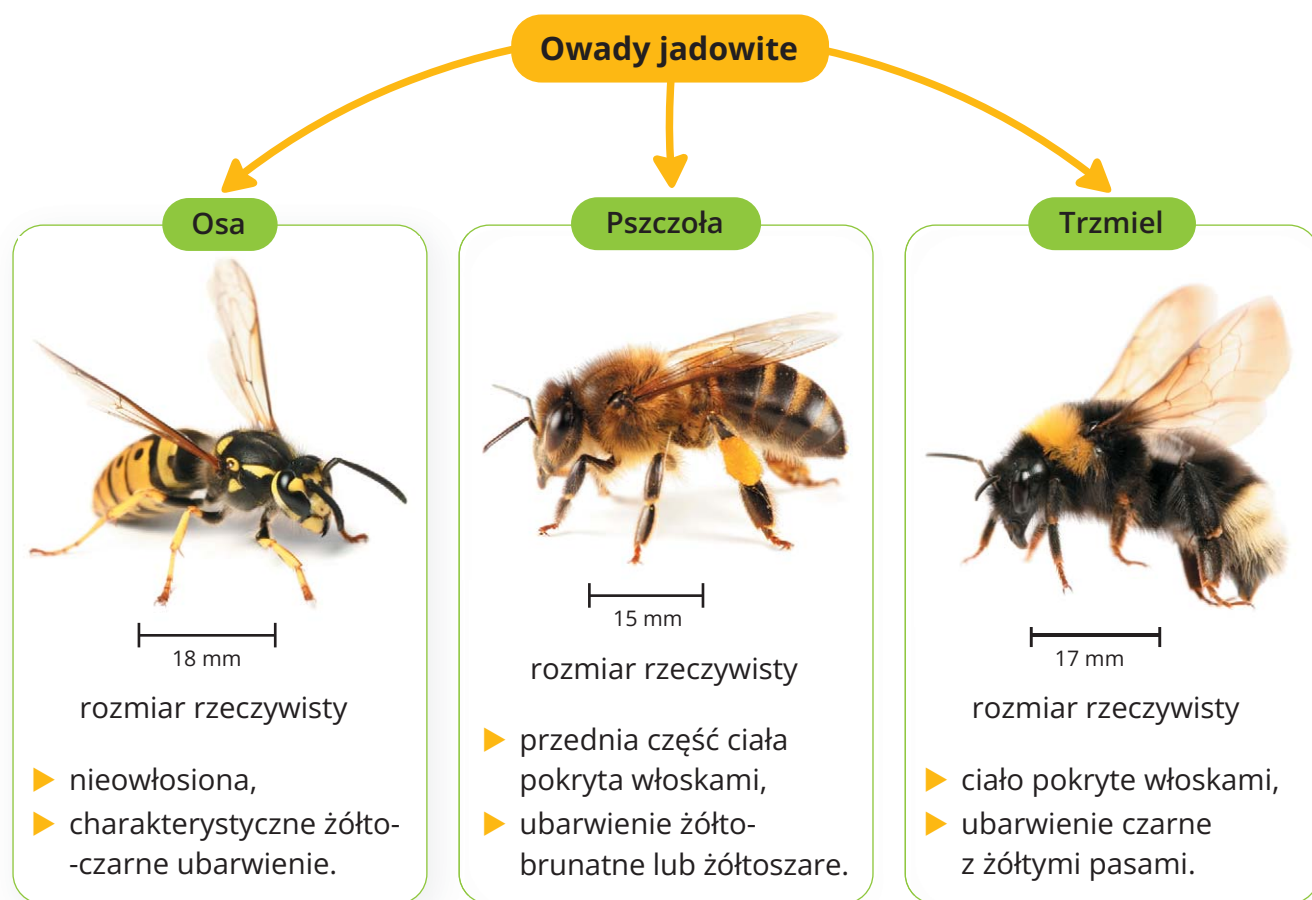
► Kolczak zbrojny

Jednym z najbardziej jadowitych owadów jest **szerszeń**. Jad szerszenia znajduje się w gruczole jadowym, który jest połączony z żądłem na końcu ciała. Użądlenie przez szerszenia jest bardzo bolesne i może wywołać obrzęk. Jest to szczególnie groźne u osób uczulonych na jad, ponieważ grozi **wstrząsem anafilaktycznym**. Jest to stan nagłej reakcji alergicznej, która zagraża życiu człowieka.



▲ Szerszeń

Niektóre owady wyglądem przypominają szerszenia, lecz są mniejsze i różnią się budową ciała. Ich użądlenie może powodować miejscowy ból, obrzęk i zaczerwienienie. U osób uczulonych ta reakcja jest silna i może wymagać pomocy lekarskiej.



Drogi zakażenia

Czynniki chorobotwórcze zazwyczaj dostają się do organizmu drogą oddechową. Oprócz tego można zarazić się przez kontakt z osobą chorą, przez uszkodzoną skórę czy też drogą pokarmową.

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.

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 tężec.
- ▶ 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.



Profilaktyka chorób zakaźnych

Aby zmniejszyć ryzyko wnikania drobnoustrojów chorobotwórczych oraz 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.
- ▶ Przed każdym posiłkiem należy myć ręce ciepłą wodą z mydłem.



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, oспа, odra, świnka, WZW (wirusowe zapalenie wątroby), grypa, gruźlica, błonica, tężec.



Profilaktyka chorób pasożytniczych

Zapobieganie chorobom pasożytniczym wiąże się głównie z przestrzeganiem zasad higienicznych podczas przygotowywania posiłków oraz dbaniem o higienę osobistą.

Higiena ciała

- ▶ Dokładne myj ręce, szczególnie przed posiłkami, po skorzystaniu z toalety, po kontakcie ze zwierzętami oraz po pracy w ogrodzie.
- ▶ Dbaj o higienę całego ciała i włosów.
- ▶ Utrzymuj paznokcie w czystości, gdyż pod nimi łatwo przenosić jaja pasożytów.
- ▶ Często zmieniaj ręczniki i pościel.
- ▶ Nie pożyczaj swoich ubrań, grzebienia i ręcznika innym osobom.
- ▶ Unikaj pływania w zbiornikach wodnych, które mogą być zanieczyszczone odchodami zwierząt lub ludzi.



Higiena przygotowywania posiłków

- ▶ Unikaj picia nieprzegotowanej wody z niepewnych źródeł (np. rzek, jezior). Pij wodę butelkowaną lub przegotowaną, zwłaszcza podczas podróży do krajów o niższych standardach sanitarnych.
- ▶ Zawsze myj warzywa i owoce przed spożyciem.
- ▶ Nie jedz owoców leśnych (np. jagody, poziomki, jeżyny) bez ich umycia.
- ▶ Unikaj spożywania surowego mięsa (np. tataru), surowych ryb (np. w sushi) z niepewnych źródeł.
- ▶ Mięso i ryby należy gotować, smażyć lub piec w wysokiej temperaturze, aby zabić ewentualne larwy pasożytów.



Higiena otoczenia

- ▶ W łazience i kuchni zawsze utrzymuj czystość.
- ▶ Używaj środków odstraszających owady i moskitier, ponieważ niektóre pasożyty są przenoszone przez komary, muchy czy kleszcze.
- ▶ Regularne odrobaczaj zwierzęta domowe (psy, koty), ponieważ niektóre pasożyty zwierzęce mogą przenosić się na ludzi.
- ▶ Zakładaj rękawiczki podczas sprzątania kuwety kota, by minimalizować ryzyko kontaktu z jajami pasożytów, które mogą znajdować się w odchodach.



Zagrożenia dla zdrowia człowieka

Drobnoustroje chorobotwórcze i pasożyty mogą powodować w organizmie nieprzyjemne dolegliwości. Niektóre objawy są specyficzne dla danego układu narządów. Na podstawie objawów choroby lekarz może określić, czy infekcja, którą przechodzisz jest spowodowana przez bakterie, wirusy lub pasożyty.

**Gorączka
lub stan
podgorączkowy**

**Układ
oddechowy:**
kaszel, ból gardła,
katar, duszność,
świszczący
oddech, problemy
z oddychaniem

Skóra:
świąd,
wysypka,
pęcherze,
strupki,
owrzodzenia

Układ ruchu: ból mięśni i stawów, brak siły do poruszania się	Układ pokarmowy: nudności, wymioty, wzdęcia, biegunka, ból brzucha, utrata apetytu lub wzmóżony apetyt	Układ nerwowy: ból głowy, zaburzenia świadomości, zmęczenie, osłabienie, senność lub bezsenność, zawroty głowy	Układ krwionośny: kołatanie serca, wysokie ciśnienie krwi
---	--	--	---



Działaj, badaj, obserwuj

1

15 MIN

Informacja o przyjęciu szczepionki jest zawsze zapisywana w książeczce zdrowia.

Przygotuj

Książeczkę 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.

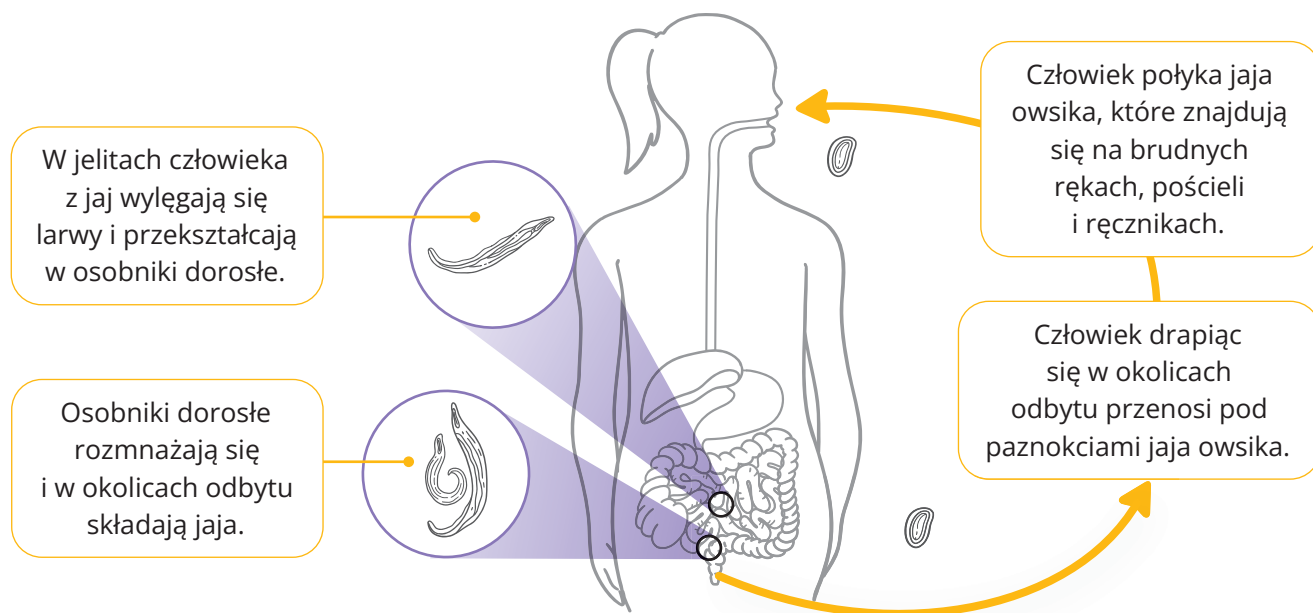
2

15 MIN

W tym zadaniu dowiesz się, jak można zarazić się owsikiem ludzkim.

Wykonaj

- ▶ Przeanalizuj schemat rozwoju owsika. Określ, jaki typ rozwoju (rozwój prosty czy rozwój złożony) przechodzi owsik ludzki. Odpowiedź uzasadnij.
- ▶ Wyjaśnij, w jaki sposób możesz stać się żywicielem dla owsika ludzkiego.
- ▶ Podaj dwa działania profilaktyczne, które należy przestrzegać, aby zapobiegać zarażeniu się owsikiem ludzkim.





Zapamiętaj, to ważne!

Czynniki chorobotwórcze

Wirusy

- ▶ wirus grypy
- ▶ wirus ospy wietrznej
- ▶ wirus SARS-CoV-2
- ▶ wirus HIV

Bakterie

- ▶ dwoinka zapalenia płuc
- ▶ pałeczka salmonelli
- ▶ laseczka tężca
- ▶ krętek boreliozy

Pasożyty

- ▶ tasiemiec
- ▶ owsik ludzki
- ▶ wesz ludzka
- ▶ kleszcz pospolity
- ▶ świerzbowiec ludzki
- ▶ glista ludzka
- ▶ włosień kręty

Jad zwierząt

- ▶ żmija zygzakowata
- ▶ szerszeń europejski

Wirusowe

- ▶ grypa
- ▶ ospa
- ▶ COVID-19
- ▶ AIDS

Bakteryjne

- ▶ zapalenie płuc
- ▶ tężec
- ▶ salmonelloza
- ▶ borelioza

Pasożytnicze

- ▶ tasiemczyca
- ▶ świerzb
- ▶ owsica
- ▶ glistnica
- ▶ wszawica
- ▶ włośnica

Choroby

Sprawdź się!

1. Podaj trzy przykłady czynników chorobotwórczych.

2. Wymień trzy sposoby wnikania czynników chorobotwórczych do organizmu.

3. Wyjaśnij, dlaczego podczas kichania i kaszlu należy zasłaniać usta i nos.

4. Podaj trzy zasady zapobiegania chorobom zakaźnym.



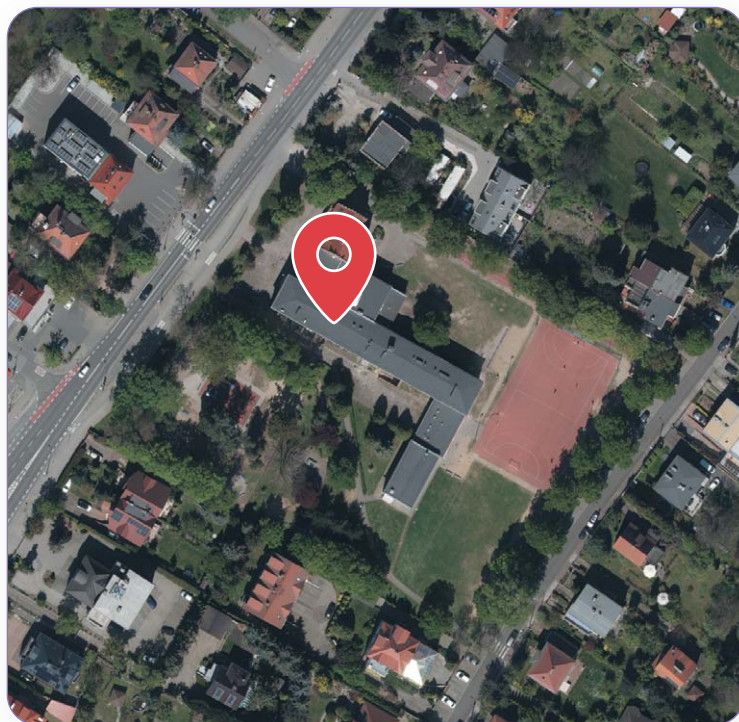
Wycieczka wokół szkoły

Przed tobą zadanie polegające na samodzielnym przygotowaniu planu wycieczki w okolicy szkoły. W ten sposób zastosujesz w praktyce wiedzę zdobytą przez cały rok nauki przyrody. Podczas pracy wykorzystasz umiejętność orientacji w terenie za pomocą mapy i zaplanujesz obserwacje napotkanych organizmów i form ukształtowania powierzchni.

Jak przygotować plan wycieczki wokół szkoły?

Wykonaj

- ▶ Ustal cel wycieczki. Zastanów się, co warto obejrzeć podczas wycieczki. Każda okolica jest inna i warto pokazać jak najwięcej jej walorów.
- ▶ Ustal trasę. Do tego przyda ci się mapa lub szkic okolicy. Możesz skorzystać z wydruku map satelitarnych dostępnych w internecie lub samemu wykonać szkic okolicy szkoły. Spisz listę miejsc, które chcesz odwiedzić. Możesz zaplanować obserwacje przyrodnicze, np. obserwacja ptaków, motyli lub roślin.
- ▶ Zaplanuj czas wycieczki. Oszacuj czas potrzebny na przejście trasy. Dodaj czas na postoje i obserwacje przyrodnicze.
- ▶ Przejdź trasę wycieczki. Zatrzymuj się w ustalonych wcześniej punktach i wykonaj zaplanowane obserwacje. Warto robić zdjęcia i rysunki.
- ▶ Porównaj krajobraz wokół ciebie z mapą lub szkicem okolicy szkoły. Odnajdź w otoczeniu elementy oznaczone na mapie lub szkicu.
- ▶ Wykonaj szkic przebytej trasy. Zaznacz na nim zaobserwowane obiekty przyrodnicze.
- ▶ Wykonaj folder reklamujący wycieczkę w okolicy szkoły. Opisz najciekawsze miejsca. Wykorzystaj szkic trasy i wykonane zdjęcia.



▲ Na mapach satelitarnych widać budynki, drogi, chodniki oraz inne elementy, które łatwo można odwzorować przygotowując trasę wycieczki.



Człowiek i przyroda

Fazy rozwoju człowieka



Dojrzewanie

Objawy dojrzewania dziewcząt:

- ▶ miesiączka
- ▶ rozwój narządów rozrodczych
- ▶ owłosienie pach i okolic narządów rozrodczych
- ▶ poszerzenie bioder
- ▶ powiększenie piersi

Objawy dojrzewania chłopców:

- ▶ polucje
- ▶ rozwój narządów rozrodczych
- ▶ owłosienie pach i okolic narządów rozrodczych
- ▶ zarost na twarzy
- ▶ mutacja
- ▶ jabłko Adama



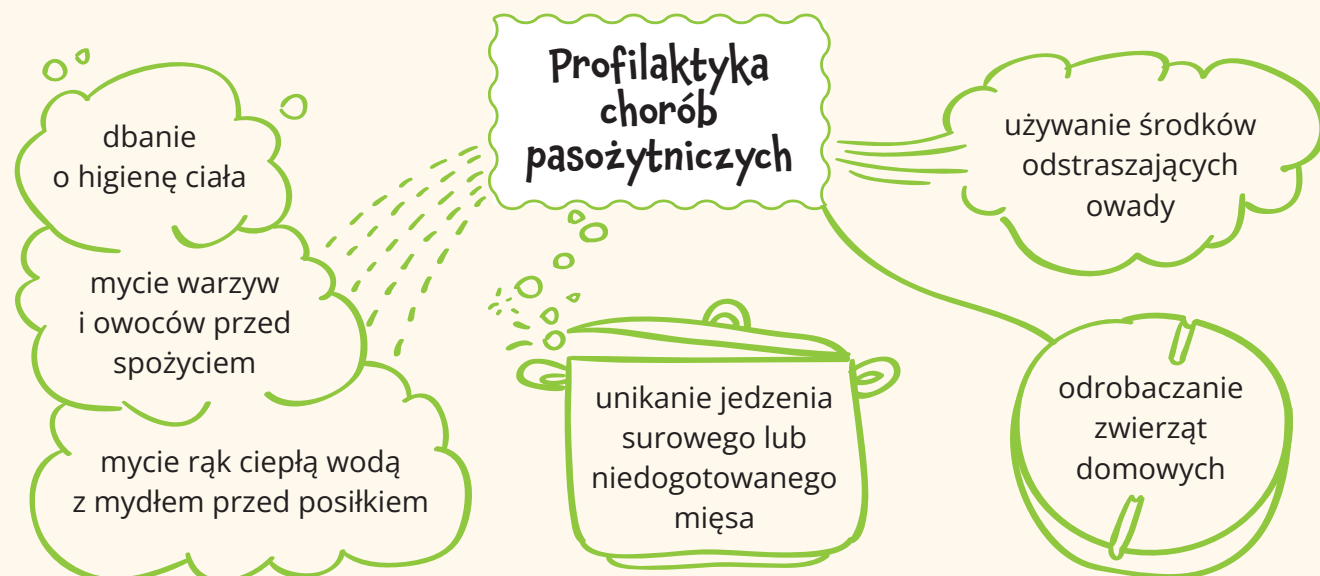
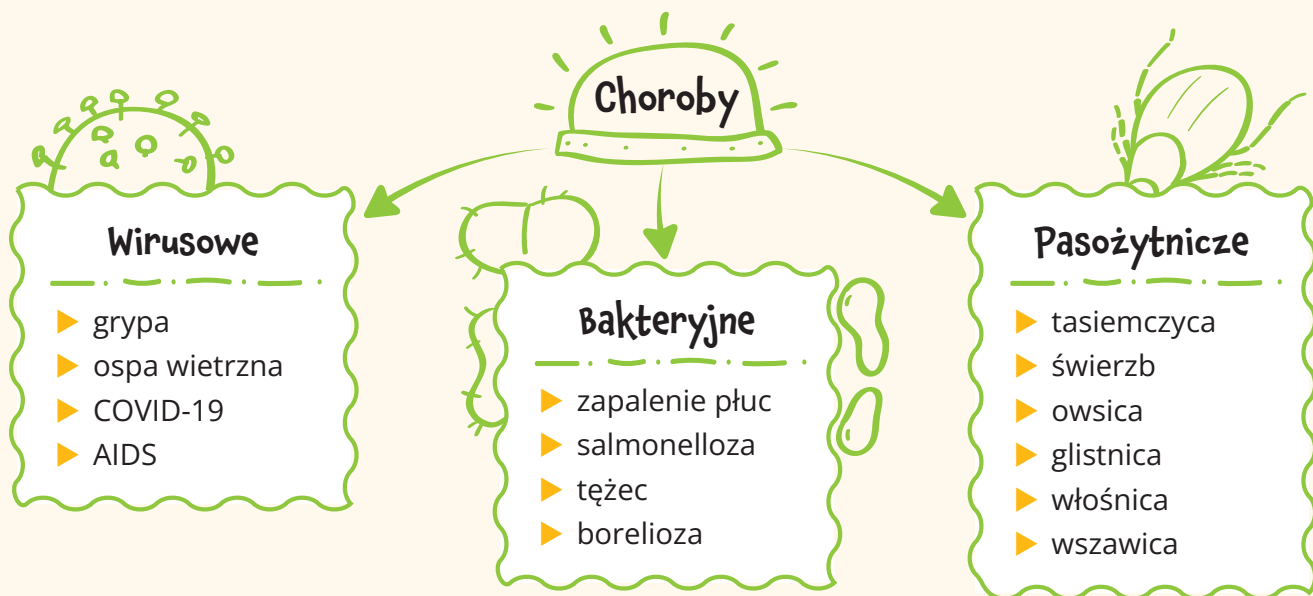


Budowa rośliny



Alergeny wziewne





Alergen

czynnik wywołujący alergię, np. sierść kota, pyłki roślin, białko mleka.

Alergia

silna reakcja organizmu spowodowana kontaktem z czynnikiem, który uczula.

Czynnik chorobotwórczy

czynnik, który może wywoływać chorobę np. bakterie, wirusy, pasożyty.

Dojrzewanie

czas, w którym organizm osiąga dojrzałość płciową i staje się zdolny do wydawania na świat potomstwa.

Droga zakażenia

sposób, w jaki organizmy powodujące chorobę dostają się do organizmu.

Hormony

substancje, które regulują przebieg różnych procesów zachodzących w organizmie.

Okwiat

część kwiatu rośliny okrytonasiennej złożona z płatków korony i działek kielicha.

Pasożyt

organizm, który wykorzystuje inny organizm jako miejsce swojego życia oraz źródło pokarmu.

Pręcik

męska część kwiatu rośliny nasiennej.

Profilaktyka

zapobieganie rozwojowi choroby.

Rośliny nagonasienne

rośliny wytwarzające nasiona, ale nie wytwarzające owoców.

Rośliny okrytonasienne

rośliny wytwarzające nasiona i owoce.

Słupek

żeńską część kwiatu rośliny nasiennej.

Szczepionka

preparat, który zawiera bakterie lub wirusy, które są niezdolne do wywołania choroby.

Uzależnienie

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

Używki

substancje, które nawet w małych ilościach zmieniają sposób funkcjonowania organizmu, są dla niego szkodliwe i mogą doprowadzić do śmierci.

Zapylenie

przeniesienie pyłku na słupek kwiatu.



Zadanie 1.

Na zdjęciu znajdują się kwiaty jabłoni.
Wskaż na nim słupek, pręcik, płatki korony.



Zadanie 2.

Wskaż miejsce, w którym jest wytwarzany pyłek.

- A. pręciki
- B. słupek

- C. okwiat
- D. płatki korony

Zadanie 3.

Wymień nazwy alergenów wziewnych pochodzenia zwierzęcego.

pyłki brzozy • odchody roztoczy • owoce topoli • sierść kota • sierść królika
• zarodniki grzybów pleśniowych • pyłki traw

Zadanie 4.

Wskaż na zdjęciu roślinę, która jest trująca.

- A. konwalia majowa

- B. sosna zwyczajna

- C. topola osika



Zadanie 5.

Wskaż nazwę choroby, która nie jest wywoływana przez wirusy.

- A. COVID-19
- B. grypa
- C. AIDS
- D. salmonelloza

Zadanie 6.

Podaj nazwy chorób, które są wywoływane przez podane niżej pasożyty.

- A. owsik
- B. wesz ludzka
- C. tasiemiec
- D. glista ludzka

Zadanie 7.

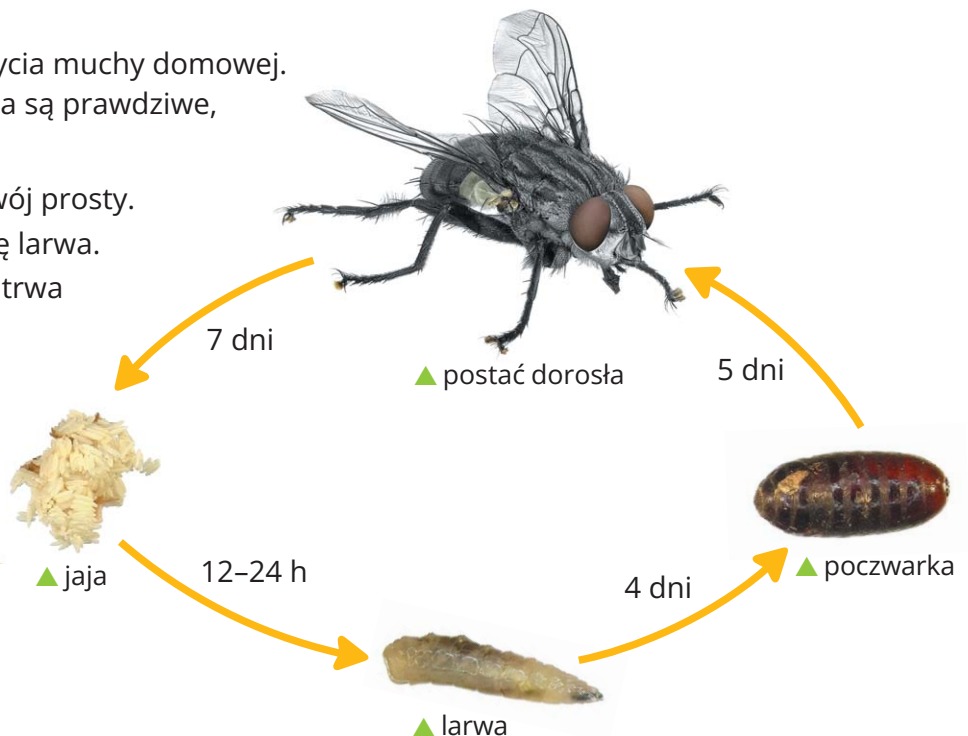
Wskaż problemy ze zdrowiem, które mogą być skutkiem palenia papierosów.

- rak płuc
- uszkodzenia kości
- choroby wątroby
- żółte zęby
- słabszy wzrok
- bóle pleców
- kaszel
- zmiany skórne
- szybsze starzenie
- łamliwe paznokcie
- nudności
- zaburzenia snu

Zadanie 8.

Dokonaj analizy etapów życia muchy domowej. Określ, czy poniższe zdania są prawdziwe, czy fałszywe.

- A. Mucha przechodzi rozwój prosty.
- B. Z jaj muchy wykluwa się larwa.
- C. Cykl rozwojowy muchy trwa około 3 tygodnie.



Lista ilustracji i fotografii

Okładka: (dziewczyna z lupą) Evgeny Atamanenko/Shutterstock.com, (tło z rzeką) ActiveLines/Shutterstock.com, (chmura) PCH.Vector/Shutterstock.com, (motyl) catocala7/Shutterstock.com, (lis) Shutterstock AI/Shutterstock.com, (liście) DesignECShop/Shutterstock.com, (mapa) GoodStudio/Shutterstock.com, (mrówki) QuirkCraft Studio/Shutterstock.com, (dzięcioł) Elena Istomina/Shutterstock.com, („dymek „nowe”) Polina Tomtosova/Shutterstock.com.

Elementy layoutu: (dziewczyna ciemne włosy) Luis Molinero/Shutterstock.com, (chłopiec koszuli) Lomb/Shutterstock.com, (dziewczyna z lupą) Lithiumphoto/Shutterstock.com, (dziewczyna z koczkami) ShotPrime Studio/Shutterstock.com, (dziewczyna z warkoczami) ShotPrime Studio/Shutterstock.com, (chłopiec w żółtej bluzce) Luis Molinero/Shutterstock.com, (rysunki szkicowe w podsumowaniach) Arkadiusz Grabek/WSiP

Tekst główny: s. 7 (pokój nastolatka) LeManna/Shutterstock.com; s. 8 (chłopiec w laboratorium) Dmitry Kolchinski/Shutterstock.com, (dziewczyna z lornetką) lunamarina/Shutterstock.com; s. 9 (chłopiec z aparatem) mixetto/E+/Getty Images; s. 10 (elementy ożywione) Dariusz Andrulonis, (elementy nieożywione) Dariusz Andrulonis, (środowisko) Dariusz Andrulonis; s. 11 (oddychanie) Bicho_raro/iStockphoto/Getty Images, (odżywianie) ASIFE/iStockphoto/Getty Images, (bodźce) Erica Finstad/iStockphoto/Getty Images, (wydalanie) charnsitr/Shutterstock.com, (wzrost) New Africa/Shutterstock.com, (rozmnażanie) pics five/Shutterstock.com, (ruch) matimix/iStock/Getty Images Plus; s. 12 (miejscowość w górach) gornostaj/iStockphoto/Getty Images; s. 13 (bez zabudowań) Mike_Pellini/iStockphoto/Getty Images, (wieś) Stephan Schmidt/iStockphoto/Getty Images; s. 14 (małe miasto) Daniel Sztork/iStockphoto/Getty Images, (metropolia) djedzura/iStockphoto/Getty Images; s. 17 (dziecko z lupą) paffy/Shutterstock.com, (okulary) raksapon/Shutterstock.com, (soczewki kontaktowe) DestinaDesign/Shutterstock.com, (mikroskop) Sergey Peterman/Shutterstock.com, (lupa) iadams/Shutterstock.com, (lornetka) Reeed/Shutterstock.com, (luneta) Sergiy Kuzmin/Shutterstock.com; s. 18 (dwoje dzieci) Yuliya Evstratenko/Shutterstock.com, (aparat słuchowy) Maxx-Studio/Shutterstock.com, (detektor dźwięków) natatravel/Shutterstock.com, (dziewczyna ze słonecznikiem) Vitalinka/Shutterstock.com; s. 19 (mech) MrSorbias/Shutterstock.com, (termometr dla człowieka) Lipskiy/Shutterstock.com, (smak – chłopiec z arbuzem) ja-aljona/Shutterstock.com; s. 20 (gumka) ajt/Shutterstock.com, (breloczek) alicja neumiler/Shutterstock.com, (kostki) Arno van Dulmen/Shutterstock.com, (pendrive) NPS_87/Shutterstock.com; s. 22 (słoik) natalie_board/iStockphoto/Getty Images, (ręka z kaktusem) Dragon Images/Shutterstock.com; s. 24 (człowiek w górach) Breslavitsev Oleg/Shutterstock.com; s. 25 (róża wiatrów) Arkadiusz Grabek/WSiP, (kompas) alikemalkarasu/E+/Getty Images, (kompas) Premier_shutterstock_106862501; s. 27 (mapa) Adrian Bergiel/WSiP; s. 28 (strzałaka) Arkadiusz Grabek/WSiP, (róża wiatrów) Arkadiusz Grabek/WSiP, (mapa) Arkadiusz Grabek/WSiP, (mapa cyfrowa) Arkadiusz Grabek/WSiP, (pszczoła) kojihirano/Shutterstock.com; s. 29 (orientacja mapy w terenie) kavram/Shutterstock.com, (kompas) Agnieszka Godoń/WSiP; s. 0 (mapa) Adrian Bergiel/WSiP; s. 30 (ikony, mapa) Adrian Bergiel/WSiP; s. 33 (cień) Grażyna Bryk/WSiP, (kompas) Arkadiusz Grabek/WSiP; s. 34 (fasola czerwona) Superheang168/Shutterstock.com; s. 35 (szklanka z wodą) Arkadiusz Grabek/WSiP; s. 36 (słoik) RTimages/Shutterstock.com, (szklanka) kuroksta/Shutterstock.com, (miarki) Christina Siow/Shutterstock.com, (dzbane z podziąłką) Africa Studio/Shutterstock.com, (strzykawka) prapann/Shutterstock.com, (zlewki) pukach/Shutterstock.com, (szalka) FabrikaSimf/Shutterstock.com, (talerz) urfin/Shutterstock.com, (butelka) Winai Tepsuttinun/Shutterstock.com; s. 37 (cukier w szklance) W. Wójtowicz/WSiP, (szklanka z wodą) tanuha2001/Shutterstock.com, (szklanka z wodą) Arkadiusz Grabek/WSiP; s. 38 (butelka z balonem) Kamil Sknadaj; s. 42 (ziarenko piasku) Bildagentur Zoonar GmbH/Shutterstock.com, (włosy) WHANJEED/Shutterstock.com, (pantofelek) Wire_man/Shutterstock.com, (bakterie) photo5963/iStockphoto/Getty Images, (wirusy) Tijana Moraca/Shutterstock.com; s. 43 (mikroskop) kwanchaichaiudom/iStockphoto/Getty Images; s. 44 (mikroskop) DoroO/iStockphoto/Getty Images, (przygotowanie preparatu z cebuli) Sławomir Stachnik, (przygotowanie preparatu z cebuli) Sławomir Stachnik, (przygotowanie preparatu z cebuli) Sławomir Stachnik, (przygotowanie preparatu z cebuli) Ekky Ilham/Shutterstock.com; s. 45 (komórka zwierzęca) JOSE CALVO/Science Photo Library/East News, (komórka roślinna) NNehring/E+/Getty Images, (tkanka zwierzęca) JOSE CALVO/Science Photo Library/East News, (tkanka roślinna) NNehring/E+/Getty Images, (narząd (serce)) Mariusz Koszuta, (narząd (liść)) domnitsky/Shutterstock.com, (układ narządów (pies)) Getty Images/Science Photo Library RF/Getty Images, (układ narządów (gałąź)) Rodion Bondarenko/Shutterstock.com, (pies) Eric Isselee/Shutterstock.com, (organizm (drzewo)) Pixelid/Shutterstock.com; s. 47 (pantofelek) micro_photo/iStockphoto/Getty Images; s. 48 (euglena) Lebendkulturen.de/Shutterstock.com; s. 52 (róża wiatrów) Arkadiusz Grabek/WSiP; s. 53 (kompas) Garsya/Shutterstock.com, (cień) Grażyna Bryk/WSiP, (mapa cyfrowa) Arkadiusz Grabek/WSiP; s. 54 (rysunki) Krzysztof Kiełbasiński; s. 57 (dom nad rzeką) Iuliia Leonteva/iStockphoto/Getty Images; s. 59 (wiewiórka) Tsekhmister/Shutterstock.com; s. 60 (przekrój Ziemi) Interior Design/Shutterstock.com, (kamienie na wzgórzu) Roxiller/iStockphoto/Getty Images; s. 61 (diament) DmitrySt/Shutterstock.com, (rubin) lamTK/Shutterstock.com, (szmaragd) photo-world/Shutterstock.com, (granit) Givaga/iStockphoto/Getty Images; s. 62 (skała) Vladimirovic/iStockphoto/Getty Images, (głina) Diana Taliun/Shutterstock.com, (żwir) lucentius/E+/Getty Images, (ametyst) Minakryn Ruslan/iStockphoto/Getty Images; s. 63 (historia skał) Agnieszka Godoń/WSiP; s. 64 (granit) VvoveVale/iStockphoto/Getty Images, (wapienie) malerapaso/iStockphoto/Getty Images, (węgiel) ithinsky/E+/Getty Images, (less) Ryszard Piątkowski/WSiP; s. 65 (piasek) Voronin76/Shutterstock.com, (głina) giedre vaitekune/Shutterstock.com, (torf) mariusFM77/E+/Getty Images; s. 66 (przekrój glebowy) M. Koszuta; s. 67 (kamienie) Arkadiusz Grabek/WSiP; s. 70 (wirusy) Naeblys/iStockphoto/Getty Images; s. 71 (bakterie) DENNIS KUNKEL MICROSCOPY/Science Photo Library/East News, (protisty) micro_photo/iStockphoto/Getty Images, (grzyby) Jaroslav Machacek/Shutterstock.com, (rośliny) kata716/iStockphoto/Getty Images, (zwierzęta) mirceax/iStockphoto/Getty Images; s. 72 (paproć) Aitor Romero/iStockphoto/Getty Images, (szyszka) nulinukas/Shutterstock.com, (pomidor) Tim UR/Shutterstock.com; s. 73 (płonnik pospolity) TT/iStockphoto/Getty Images, (paprotka zwyczajna) jonnysek/iStockphoto/Getty Images, (skrzyp polny) viti/iStockphoto/Getty Images, (sosna zwyczajna) Dariusz Leszczynski/Shutterstock.com, (świerk pospolity) RoxannaR/Shutterstock.com, (cis pospolity) Irina Borsuchenko/Shutterstock.com, (dąb szypukowy) Knaupe/iStockphoto/Getty Images, (porzeczka czarna) sasapanchenko/iStockphoto/Getty Images, (koniczyna łąkowa) Grigorii Pisotsckii/Shutterstock.com; s. 74 (rak) Matteo photos/Shutterstock.com, (kuna) GlobalP/iStockphoto/Getty Images; s. 75 (pająk krzyżak) Artush/iStockphoto/Getty Images, (ślimak winniczek) TTstudio/Shutterstock.com, (pijawka lekarska) Photocrea/iStockphoto/Getty Images, (pszczoła miodna) LightShaper/iStockphoto/Getty Images, (motyl) Sandra Standbridge/Shutterstock.com, (dąb) Lapis2380/Shutterstock.com, (dżdżownica) Viorika/iStockphoto/Getty

Images, (stonoga) Hugh Lansdown/Shutterstock.com, (okoń pospolity) Cajsja Lithell/Shutterstock.com, (ropucha szara) davemhuntingphotography/Shutterstock.com, (zaskroniec zwyczajny) Hans Lang/imageBROKER/Getty Images, (żółw błotny) Dennis Jacobsen/Shutterstock.com, (bocian czarny) EyeEm Mobile GmbH/iStockphoto/Getty Images, (dzięcioł duży) Vic Thornley/Shutterstock.com, (ryś) CreativeNature_nl/iStockphoto/Getty Images, (wiewiórka pospolita) Andyworks/iStockphoto/Getty Images; s. 76 (bocian czarny) Eric Isselee/Shutterstock.com, (bocian biały) Eric Isselee/Shutterstock.com; s. 77 (telefon z rysunkiem) Arkadiusz Grabek/WSiP; s. 78 (krak) fsanchex/iStockphoto/Getty Images, (gawron) CreativeNature_nl/iStockphoto/Getty Images, (wrona siwa) Ruslan Leskov/iStockphoto/Getty Images, (kawka zwyczajna) Volodymyr Kucherenko/iStockphoto/Getty Images, (sroka zwyczajna) Colombe Photographie/iStockphoto/Getty Images; s. 80 (łaka) LeManna/Shutterstock.com, (owce) Chingfoto/Shutterstock.com; s. 81 (rośliny) Shutova Elena/Shutterstock.com, (bakterie) Elif Bayraktar/iStockphoto/Getty Images, (protisty) Lebendkulturen.de/Shutterstock.com, (zakwit wody) matricul/iStockphoto/Getty Images; s. 82 (zimorodek) Rudmer Zwerver/Shutterstock.com, (grzyby) Jaroslav Machacek/Shutterstock.com, (bakterie) Tatiana Shepeleva/Shutterstock.com, (ameba) Lebendkulturen.de/Shutterstock.com, (kanianka pospolita) weisschr/iStockphoto/Getty Images, (muchomor czerwony) pidjoe/iStockphoto/Getty Images; s. 83 (roślinożerca) Jmrocek/iStockphoto/Getty Images; s. 79 (mięsożerca) Andyworks/iStockphoto/Getty Images, (wszystkożerca) Katsiaryna Yeudakimava/iStockphoto/Getty Images, (saprobionty) Viorika/iStockphoto/Getty Images, (pasożyty) Andrei310/iStockphoto/Getty Images; s. 84 (opuncja) You Touch Pix of EuToch/Shutterstock.com, (jemioła) Nick Pecker/Shutterstock.com, (kanianka pospolita) weisschr/iStockphoto/Getty Images; s. 85 (rosiczka) Ryzhkov Sergey/Shutterstock.com, (dzbanecznik) Usanee/Shutterstock.com, (ryś) AndreAnita/Shutterstock.com, (sowa) Kaphoto/iStockphoto/Getty Images; s. 86 (pająk krzyżak) eyfoto/iStockphoto/Getty Images, (zając) GlobalP/iStockphoto/Getty Images, (motyl) David Havel/Shutterstock.com; s. 87 (komar) Henrik_L/iStockphoto/Getty Images, (ziemniaki) Photo Magistr/Shutterstock.com, (stonka) Losonsky/Shutterstock.com, (bażant) Piotr Krzeslak/iStockphoto/Getty Images, (lis) slowmotiongli/iStockphoto/Getty Images; s. 88 (trawa) merovingian/iStockphoto/Getty Images, (sarna) Eric Isselee/Shutterstock.com, (wilk) photomaster/Shutterstock.com, (ziemniaki) temmuzcan/E+/Getty Images, (stonka) Olha_stock/iStockphoto/Getty Images, (bażant) gemredding/iStockphoto/Getty Images, (człowiek) Syda Productions/Shutterstock.com, (kapusta) ilietus/iStockphoto/Getty Images, (zając) GlobalP/iStockphoto/Getty Images, (lis) Jim Cumming/Shutterstock.com, (sikora) Eric Isselee/Shutterstock.com, (jastrząb) hawk111/iStockphoto/Getty Images, (pszenica) Tsekhmister/iStockphoto/Getty Images, (mysz) dwi putra stock/Shutterstock.com, (płomykówka) GlobalP/iStockphoto/Getty Images; s. 89 (kubki i sznurek) 0; s. 92 (leporello) Marek Stall/WSiP; s. 94 (paproć) Lamax/Shutterstock.com, (poziomka) Tim UR/iStockphoto/Getty Images, (ślimak winniczek) Aleksandar Dickov/Shutterstock.com, (jeleń) Eric Isselee/Shutterstock.com; s. 97 (rubin) lamTK/Shutterstock.com, (glina) giedre vaitekune/Shutterstock.com, (granit) VvoeVale/iStockphoto/Getty Images, (less) Ryszard Piątkowski/WSiP, (piasek) Voronin76/Shutterstock.com, (węgiel) ithinsky/E+/Getty Images; s. 99 (żaba) kikkerdirk/iStockphoto/Getty Images; s. 100 (zielony kryształ) Chadchai Krisadapong/iStockphoto/Getty Images; s. 101 (ciało stałe) sangsiripech/Shutterstock.com, (ciecz) MR-MENG/iStockphoto/Getty Images, (gaz) RickLordPhotography/iStockphoto/Getty Images, (budowla z klocków) Monika Ostaszewska-Bugajska/WSiP, (klocki w pudle) Monika Ostaszewska-Bugajska/WSiP, (rozsypane klocki) Monika Ostaszewska-Bugajska/WSiP; s. 102 (kostka lodu) sirichai_asawalapsakul/iStockphoto/Getty Images, (szklanka) Pavlo Loushkin/Shutterstock.com, (czajnik) Michael C. Geiss/Alamy Stock Photo/BE&W; s. 103 (temperatura wody) Kamil Sknadaj, (produkty w lodówce) Quart/iStockphoto/Getty Images; s. 104 (kropla wody) Trout55/E+/Getty Images, (nartnik) wiklander/Shutterstock.com, (mapa temperatur) Adrian Bergiel/WSiP; s. 105 (świeca) Fototocam/iStockphoto/Getty Images, (sok) Africa Studio/Shutterstock.com, (sól) Danny Smythe/Shutterstock.com, (balon) vovan/Shutterstock.com; s. 107 (szklanki) Kamil Sknadaj; s. 108 (butelka z wodą – grafika) Arkadiusz Grabek/WSiP; s. 110 (kula ziemiska) leonello/iStockphoto/WSiP, (zdjęcie saleitarne) LWM/NASA/LANDSAT / Alamy Stock Photo/BE&W; s. 100 (woda) underworld/Shutterstock.com; s. 111 (mapa Polski) Adrian Bergiel/WSiP; s. 112 (jezioro) ewg3D/E+/Getty Images, (oczko wodne) welcomia/iStockphoto/Getty Images, (morze) eyewave/iStockphoto/Getty Images, (staw rybny) Avatarmin/Moment/Getty Images, (bagn) PATSTOCK/Moment/Getty Images, (zbiornik retencyjny) ollo/E+/Getty Images; s. 113 (środowisko wodne) Rocksweeper/Shutterstock.com; s. 114 (woda) Rocksweeper/Shutterstock.com, (strzałka wodna) Michał Skocki, (rzęsa wodna) saifstock/Shutterstock.com; s. 115 (łuski) Imageman/Shutterstock.com, (ryba) Edvard Ellric/Shutterstock.com, (pęcherz pławny) CaoChunhai/iStockphoto/Getty Images; s. 116 (łabędź) Farinosa/iStockphoto/Getty Images, (morświn) Willi Rolfes/imageBROKER/Shutterstock.com; s. 117 (wiosłak) Jane Burton/naturepl/BE&W, (kończyna wiosłaka) Scenics & Science / Alamy Stock Photo/BE&W, (żółw błotny) GlobalP/iStockphoto/Getty Images, (żaba) Dirk Ercken/Shutterstock.com; s. 118 (lupa – grafika) Arkadiusz Grabek/WSiP, (lornetka – grafika) Arkadiusz Grabek/WSiP; s. 119 (lilia) Marina Denisenko/iStockphoto/Getty Images, (grzybień biały (zdjęcie podwodne)) Remi Masson/naturepl/BE&W, (wioślak) blickwinkel / Alamy Stock Photo/BE&W, (foka) Joe Blossom / Alamy Stock Photo/BE&W, (kaczka) janzwolinski/iStockphoto/Getty Images, (ryba) Vladimir Wrangel/Shutterstock.com; s. 120 (zestaw doświadczalny) Kamil Sknadaj, (rekin) amine chakour/Shutterstock.com; s. 122 (rzeka) VectorMine/iStockphoto/Getty Images; s. 123 (mapa rzek) Adrian Bergiel/WSiP; s. 124 (dolina rzeczna) Agnieszka Godoń/WSiP, (zaskroniec rybołów) PhotoStock-Israel / Alamy Stock Photo/BE&W; s. 125 (bieg górny) Andrzej Freda/iStockphoto/Getty Images, (bieg środkowy) Shaiith/iStockphoto/Getty Images, (bieg dolny) Ultima_Gaina/iStockphoto/Getty Images, (model rzeki) Teras Berkat/Shutterstock.com, (bieg dolny Wisły) Lukasz Pawel Szczepanski/Shutterstock.com, (bieg środkowy Wisły) Peter Brewer/Shutterstock.com, (bieg górny Wisły) Robson90/Shutterstock.com, (mapa Polski z Wisłą) Adrian Bergiel/WSiP; s. 126 (głony) Vladimir Cuvala / Alamy Stock Photo/BE&W, (pstrąg tęczowy) Max2611/iStockphoto/Getty Images, (chruścik – larwa) Rostislav Stefanek | Dreamstime.com, (pluszcz zwyczajny) Michel PERES/iStockphoto/Getty Images, (pliszka górska) mauribo/iStockphoto/Getty Images, (traszka górska) Bildagentur Zoonar GmbH/Shutterstock.com; s. 127 (wywłócznik) LaSalle-Photo/iStockphoto/Getty Images, (trzcina pospolita) Maxal Tamor/Shutterstock.com, (wierzba biała) Alan Williams / naturepl.com/BE&W, (okoń pospolity) crisod/iStockphoto/Getty Images, (bóbr) SylvieBouchard/iStockphoto/Getty Images, (zimorodek zwyczajny) MikeLane45/iStockphoto/Getty Images, (grąźel żółty) RobertSchneider/iStockphoto/Getty Images, (pałka) delobol/Shutterstock.com, (kaczka krzyżówka) suefeldberg/iStockphoto/Getty Images, (czapla siwa) Tommy Svensson/Shutterstock.com, (sum pospolity) abaddonian/iStockphoto/Getty Images, (żaba śmieszka) connect11/iStockphoto/Getty Images; s. 128 (starożeczka) marcin jucha/Shutterstock.com; s. 129 (uprawa roli) DariuszPa/iStockphoto/Getty Images, (źródła energii) Nahlik/Shutterstock.com, (droga transportu) Jancart/Dreamstime.com, (miejsca odpoczynku) ewg3D/iStockphoto/Getty Images, (rzeka naturalna) Fotokot197/iStockphoto/Getty Images, (rzeka uregulowana) ewg3D/iStockphoto/Getty Images; s. 131 (miaraka) Arkadiusz Grabek/WSiP, (grafika z rzeką) Kamil Sknadaj; s. 132 (słoi) Arkadiusz Grabek/WSiP; s. 134 (znak substancja drażniąca) repro, (znak przejście dla pieszych) repro, (kropla, płatek śniegu, wiatr – ikony) Arkadiusz Grabek/WSiP; s. 136 (rysunki szkicowe) Arkadiusz Grabek/WSiP; s. 137 (jezioro

kolorowanka) Kazakova Maryia/Shutterstock.com, (czapla kolorowanka) Naron Purba/iStockphoto/Getty Images, (żaba kolorowanka) Arkadiusz Grabek/WSiP; s. 140 (rzeka) Teras Berkat/Shutterstock.com; s. 141 (parasol) ajt/Shutterstock.com; s. 142 (atmosfera) AleksandarGeorgiev/E+/Getty Images; s. 143 (słoik) YummyBuum/Sjutterstock.com, (szklanka z barwnikiem) nayod yangyuen/Shutterstock.com; s. 144 (azot w pokarmach) Tatjana Baibakova/Shutterstock.com, (koc gaśniczy) Rizki Prasetyo/Shutterstock.com, (gaśnica śniegowa) georgeclerk/iStockphoto/Getty Images; s. 145 (kominy przemysłowe) Olga Gordeeva/Shutterstock.com; s. 146 (zbieranie dwutlenku węgla) Piotr Jagodziński, Robert Wolski/WSiP; s. 147 (słoik i miska) Kamil Sknadaj; s. 148 (mapa ESA) repo; s. 150 (astronauta) quantic69/iStockphoto/Getty Images; s. 151 (słońce) Mitar Vidakovic/Shutterstock.com, (poziomka) flibustier/iStockphoto/Getty Images; s. 152 (chloroplasty) Sinhyu/iStockphoto/Getty Images; s. 153 (dżungla) Ddurrich/iStockphoto/Getty Images, (pustynia piaszczysta) GCSHutter/iStockphoto/Getty Images, (las) Mia Menni/iStockphoto/Getty Images; s. 154 (ognisko) ArtistGNDphotography/E+/Getty Images, (dziewczyna z kanapką) Andrii Zastrozhnov/iStockphoto/Getty Images; s. 155 (jabłko) Sieboldianus/iStockphoto/Getty Images, (jabłko) Tim UR/Shutterstock.com, (dziewczyna z jabłkiem) cometary/E+/Getty Images, (liście) Madlen/Shutterstock.com, (aparaty szparkowe) Wojciech Jaruszewski; s. 156 (aparaty szparkowe w liściu) Dimarion/Shutterstock.com, (słoik z rurką) Kamil Sknadaj; s. 157 (lampa wisząca) New Africa/Shutterstock.com, (roślina w słoiku) Sławomir Stachnik; s. 160 (dziecko na plaży) Imgorthand/iStock/Getty Images, (dziecko na stoku) Dawid Kalisinski Photography/iStockphoto/Getty Images, (spacer z psem w deszczu) Tatyana Vyc/Shutterstock.com; s. 161 (obieg wody) Wojciech Jaruszewski; s. 162 (budowa chmury) GARY HINCKS/SCIENCE PHOTO LIBRARY/East News, (słońce na grafice z chmurą) Arkadiusz Grabek/WSiP, (linia brzegowa) Neurobite/iStockphoto/Getty Images; s. 163 (konwekcja powietrza wywołana przez kalofyfer) piovesempre/iStockphoto/Getty Images, (chmury pierzaste) Silent_GOS/iStockphoto/Getty Images, (chmury warstwowe) Ewa Kopcińska, (chmury kłębiaste) MarBom/iStockphoto/Getty Images; s. 164 (Cumulonimbus) kazoka/Shutterstock.com, (Cumulus) Ewa Kopcińska, (Cirrostratus) pzAxe/Shutterstock.com, (AltoCumulus) Joesboy/iStockphoto/Getty Images; s. 165 (Cirrus) Dusty Roads/Shutterstock.com, (Cirrocumulus) Ewa Kopcińska, (Altostratus) Meindert van der Haven/iStockphoto/Getty Images, (Stratus) Ewa Kopcińska, (Nimbostratus) aarrows/iStockphoto/Getty Images, (Stratocumulus) Ewa Kopcińska/WSiP; s. 167 (świecek z wiatraczkiem) Kamil Sknadaj, (zlewka z podgrzewaczem) Turtle Rock Scientific/Science Source/East News; s. 168 (mgła) VeryBigAlex/iStockphoto/Getty Images; s. 170 (burza) James BO Insogna/Shutterstock.com; s. 171 (naelektryzowane włosy) ErikaMitchell/iStockphoto/Getty Images; s. 172 (dziecko na zjeździe) Natalia Maliseva/Shutterstock.com, (styropianowe kulki) Strannik_fox/iStockphoto/Getty Images; s. 173 (puszka) Kim Yuk Hyun/Shutterstock.com, (linijka) vitality_73/Shutterstock.com; s. 174 (burza rysunki) Kamil Sknadaj; s. 175 (chmura burzowa) kazoka/Shutterstock.com, (mapa z opadami) FrankRamspott/DigitalVision Vectors; s. 176 (balon elektrostatyka) haryigit/iStockphoto/Getty Images; s. 177 (dwa balony) Grażyna Bryk/WSiP; s. 178 (naprawianie monitora LCD) MNI/Shutterstock.com; s. 180 (klatka meteo) PeterTG/iStockphoto/Getty Images, (opracowanie map meteo) AndreyPopov/iStockphoto/Getty Images; s. 181 (ręka z termometrem) Tomas Ragina/Shutterstock.com, (zachmurzenie) hurricanehank/Shutterstock.com, (huragan) Zenobillis/Shutterstock.com, (wiatromierz worek) zayatsphoto/Shutterstock.com, (dziecko pod parasolem) FamVeld/Shutterstock.com, (szadź na liściu) Anna Light/Shutterstock.com; s. 182 (termometr rtęciowy) Serhii Brovko/iStockphoto/Getty Images, (termometr elektroniczny) Taana/iStockphoto/Getty Images; s. 183 (barometr) connect11/iStockphoto/Getty Images; s. 184 (mapa ciśnienia) YULIYA SHAHYRA/iStockphoto/Getty Images, (karton na blacie) Arkadiusz Grabek/WSiP; s. 185 (wiatromierz) ID1974/Shutterstock.com, (polska – kierunek wiatru) Schwabenblitz/Shutterstock.com; s. 186 (deszczomierz) Vadym Zaitsev/Shutterstock.com, (deszcz) Fototaras/Shutterstock.com, (śnieg) ch123/Shutterstock.com, (grad) i-Stockr/iStockphoto/Getty Images; s. 186-187 (ikony pogody) ctermi/iStockphoto/Getty Images; s. 187 (rosa) Ox_Alexandrov/Shutterstock.com, (szron) Raksan36studio/Shutterstock.com, (szadź) jfk image/Shutterstock.com, (gołedź) FedBul/Shutterstock.com; s. 188 (mapa pogody) Schwabenblitz/Shutterstock.com, (ikony na mapie pogody) komissar007/iStockphoto/Getty Images; s. 193 (ziemia rysunek) Zbigniew Larwa; s. 194 (czajnik rysunek) Kamil Sknadaj; s. 197 (liść brzozy) domnitsky/Shutterstock.com; s. 199 (żaglówka) Kai Brosinski/Shutterstock.com; s. 201 (idąca dziewczynka) loco75/iStockphoto/Getty Images, (szkic) Kamil Sknadaj; s. 202 (koło pomiarowe) kckate16/iStockphoto/Getty Images, (miarka) Ivan Kocha/iStockphoto/Getty Images; s. 205 (dziewczynka na szlaku w górach) OlenaPalaguta/Shutterstock.com; s. 206 (tablet z mapą) mooltfilm/iStockphoto/Getty Images, (mapa) Adrian Bergiel/WSiP, (zeszyt z ołówkiem) Arkadiusz Grabek/WSiP; s. 207 (kompas) Arkadiusz Grabek/WSiP; s. 208 (linijka) Evgeny Mishustin/iStockphoto/Getty Images, (znak drogowy z milami) Stock Up/Shutterstock.com; s. 210 (słońce w lesie) Piotr Krzeslak/iStockphoto/Getty Images, (park z mostkiem) simm18pl/iStockphoto/Getty Images; s. 211 (Alpy) Sadik Yalcin/Shutterstock.com, (Tatry) Borievky/Shutterstock.com, (świstak) Kozma 94/Shutterstock.com, (jezioro) Daniel Sztork/iStockphoto/Getty Images, (szuwały) JazzIRT/iStockphoto/Getty Images, (czapla) mauribo/iStockphoto/Getty Images, (spadające liście) borchee/E+/Getty Images, (przekrój glebowy) michal812/iStockphoto/Getty Images, (kielkujące rośliny) Kanur Ismail/iStockphoto/Getty Images; s. 212 (czyszczenie akwarium) MilanMarkovic/iStockphoto/Getty Images, (Amalfi wybrzeże) leoks/Shutterstock.com; s. 213 (trawa na wydmach na plaży) alicjane/iStockphoto/Getty Images, (pola uprawne) buccaneership/iStockphoto/Getty Images, (jezioro Wigry) mariusz_prusaczyk/iStockphoto/Getty Images, (panorama Warszawy) Mike Laptev/Shutterstock.com, (panorama Tatr) Shaiith/iStockphoto/Getty Images, (fabryka) swilmor/iStockphoto/Getty Images; s. 214 (wydmy we Francji) aluxum/iStockphoto/Getty Images, (rzeka w górach) Matt Anderson/iStockphoto/Getty Images, (klif Moher w Irlandii) Susanne Pommer/Shutterstock.com, (Biebrza) Lukas_Vejrik/Shutterstock.com; s. 215 (hałdy kopalniane) meunierd/Shutterstock.com, (nasyp kolejowy) AliaksaB/Shutterstock.com, (wał przeciwpowodziowy) Juergen Wackenhut/Shutterstock.com, (stok na Szczyliwicach) ArtMediaFactory/Shutterstock.com, (droga z rowem) Ruud Morijn Photographer/Shutterstock.com, (droga wodna) piotrbB/Shutterstock.com, (Czatkowica) Przemysław Reinfus/Shutterstock.com, (oczkw wodne) verdell galeana/Shutterstock.com, (Alpy) Sadik Yalcin/Shutterstock.com; s. 216 (krzak) Arkadiusz Grabek/WSiP; s. 217 (kartki i mazak) Arkadiusz Grabek/WSiP; s. 218 (Bełchatów) NV77/Shutterstock.com; s. 220 (wieś z lotu ptaka) DariuszPa/iStockphoto/Getty Images; s. 221 (wieś – lotnicze) NetVideo/Shutterstock.com, (pole jęczmienia) Volha Zhukava/iStockphoto/Getty Images, (oranka) alga38/iStockphoto/Getty Images, (wieś zimą – lotnicze) DariuszPa/iStockphoto/Getty Images; s. 222 (oglądanie gwiazd) Alexxandar/Shutterstock.com; s. 223 (Warszawa) Filip Warulik/iStockphoto/Getty Images; s. 224 (parking dla rowerów) Grand Warszawski/Shutterstock.com, (zaparkowane samochody) marekus/Shutterstock.com, (jeziorko w mieście) Paweł Wierchowski/Shutterstock.com; s. 225 (plac miejski betonowy) rparys/iStockphoto/Getty Images, (park w mieście) udmurd_PL/iStockphoto/Getty Images, (aleja w mieście z drzewem) Grand Warszawski/Shutterstock.com, (łąka miejska) Wiktoria Kubala/iStockphoto/Getty Images, (osiedle z ogrodem na dachach) profoto1/iStockphoto/Getty Images, (deptak miejski) Mariola Anna S/Shutterstock.com; s. 226 (zmiany krajobrazu) Zbigniew Larwa; s. 227 (ortofotomapa z 1997 i 2024) Główny Urząd Geodezji i Kartografii; s. 228 (drzewo) Arkadiusz Grabek/WSiP;

s. 230 (termometr) Arkadiusz Grabek/WSiP; s. 232 (kran) Maria Łepkowska, „(obraz w ramie) (rama) LiliGraphie/Shutterstock.com; (obraz) Everett – Art/Shutterstock.com; s. 236 (zmiany krajobrazu) Zbigniew Larwa; s. 239 (wydmy) Marcin Osman/Shutterstock.com, (park z ławką) SJ Travel Photo and Video/Shutterstock.com, (słońce w lesie) Piotr Krzeslak/iStockphoto/Getty Images, (akwariurn) Ja'Crissy/iStockphoto/Getty Images, (jezioro) udmurd_PL/iStockphoto/Getty Images, (bagno) Joel Van Horn/iStockphoto/Getty Images, (uprawy rolne) fotokostic/iStockphoto/Getty Images, (sad) S847/iStockphoto/Getty Images, (oczkow wodne) verdell galeana/Shutterstock.com; s. 241 (dziewczynka z szyszką) MNStudio; s. 242 (tkanka kostna) WhiteDragon/Shutterstock.com, (kość) Amadeu Blasco/Shutterstock.com, (szkielet) first vector trend/Shutterstock.com, (dziewczynka) PeopleImages/Shutterstock.com; s. 243 (chłopiec) Andrei Shumskiy/Shutterstock.com, (szkielet) first vector trend/Shutterstock.com, (mięśnie) Nicolas Primola/Shutterstock.com, (układ pokarmowy) first vector trend/Shutterstock.com, (układ krwionośny) first vector trend/Shutterstock.com, (układ hormonalny) first vector trend/Shutterstock.com, (układ oddechowy) first vector trend/Shutterstock.com, (układ nerwowy) first vector trend/Shutterstock.com, (układ rozrodczy żeński) Małgorzata Szyszkowska, (układ rozrodczy męski) Małgorzata Szyszkowska, (układ moczowy) Małgorzata Szyszkowska; s. 244 (okres noworodkowy) bluehill75/E+/Getty Images, (okres niemowlęcy) Valentin Valkov/Shutterstock.com, (okres ponimowlęcy) Inara Prusakova/Shutterstock.com, (okres ponimowlęcy) conrado/Shutterstock.com; s. 245 (okres przedszkolny) New Africa/Shutterstock.com, (okres szkolny) Africa Studio/Shutterstock.com, (dorosłość) goodluz/Shutterstock.com, (starość) PeopleImages.com – Yuri A/Shutterstock.com; s. 246 (dziewczyna) Africa Studio/Shutterstock.com, (chłopak) pikselstock/Shutterstock.com; s. 247 (rozmowa) Georgijevic/E+/Getty Images; s. 248 (kawa) quangpraha/iStock /Getty Images Plus; s. 249 (wino) Julian Rovagnati/Shutterstock.com, (piwo) Valentin Volkov/Shutterstock.com, (wódka) Alex Staroseltsev/Shutterstock.com, (wątroba) Macrovector/Shutterstock.com, (żołądek) Macrovector/Shutterstock.com, (serce) Macrovector/Shutterstock.com, (mózg) Macrovector/Shutterstock.com, (popielniczka) LeventKonuk/iStockphoto/Getty Images, (płuca) Macrovector/Shutterstock.com, (układ oddechowy) Wawrzyniec Świącicki, (energetyki) scanrail/iStockphoto/Getty Images, (chłopak) Colorfuel Studio/iStockphoto/Getty Images; s. 250 (zakup) Nicoleta Ionescu/Shutterstock.com, (jedzenie) Flotsam/Shutterstock.com, (leki) belushi/Shutterstock.com, (używkii) New Africa/Shutterstock.com, (kasyno) Dragana Gordic/Shutterstock.com, (automaty) Frame Stock Footage/Shutterstock.com, (internet) AYO Production/Shutterstock.com, (praca) Andrey Popov/Shutterstock.com; s. 254 (pomidor) Robert Dzwonkowski; s. 255 (czereśnia – drzewo) Zerbor/Shutterstock.com, (gałązka z kwiatami) wasilisa/Shutterstock.com, (owoce czereśni) Andreas Argirakis/Shutterstock.com, (roślina) Fotofermer/Shutterstock.com, (szyszka świerka) Wiwiesław Dojlidko, (gałązka sosny) Wiwiesław Dojlidko; s. 256 (pokrój rośliny) Wojciech Jaruszewski, (chodnik z drzewami) Wirestock Creators/Shutterstock.com; s. 257 (liść klonu) vvoe/Shutterstock.com, (liść kasztanowca) ArtCookStudio/Shutterstock.com, (słonecznik) Wiesław Dojlidko, (drzewo) nopporn0510/Shutterstock.com; s. 258 (kwiat) oksana2010/Shutterstock.com, (truskawki) COULANGES/Shutterstock.com, (ziemniaki z kiełkami) Natalia Ustinava/Shutterstock.com, (rozsadzanie roślin) Tatevosian Yana/Shutterstock.com; s. 259 (przekrój kwiatu) Wojciech Jaruszewski, (kwiat brzozy) Igor Klyakhin/Shutterstock.com, (pszczoła na mleczu) Milje Ivan/Shutterstock.com; s. 260 (alergie – ikony) Alexander Ryabintsev/Shutterstock.com, (kwiat brzozy) Igor Klyakhin/Shutterstock.com, (splesniałe truskawki) Gumpant/Shutterstock.com, (kot) fantom_rd/Shutterstock.com; s. 261 (mlecz) Brian A Jackson/Shutterstock.com, (noski) Ginny Sturdy/Shutterstock.com, (mak polny) Victor Zhelengovskii/Shutterstock.com, (jarzębina) helen Reid/Shutterstock.com, (orzech laskowy) Irkhabar/Shutterstock.com, (niecierpek pospolity) Carmen Hauser/Shutterstock.com, (kwitnąca topola) Wojciech Wojtowicz/WSiP; s. 262 (konwalia) ocatmatreis/Shutterstock.com, (szalejadowity) Elena Masiutkina/Shutterstock.com, (barszcz Sosnowskiego) simonout out of ctrl/Shutterstock.com, (owoce cisu) Wirestock Creators/Shutterstock.com, (wawrzynek wilczelyko) 1imageBROKER/Friedhelm Adam/Getty Images, (tojad mocny) Kabar/Shutterstock.com; s. 264 (pudełko po jajkach) Mulad Images/Shutterstock.com; s. 265 (przekrój kwiatu) Wojciech Jaruszewski; s. 266 (wirusy) KATERYNA KON/SCIENCE PHOTO LIBRARY/Getty Images, (bakterie) KATERYNA KON/SCIENCE PHOTO LIBRARY/Getty Images, (pasożyty) JUAN GAERTNER/SCIENCE PHOTO LIBRARY/Getty Images, (jady zwierząt) Tyran Brian/Shutterstock.com; s. 267 (dwoinka zapalenia płuc) KATERYNA KON/SCIENCE PHOTO LIBRARY/Getty Images, (pałeczka salmonelli) ROGER HARRIS/SCIENCE PHOTO LIBRARY/East News, (laseczka tęcza) KATERYNA KON/SCIENCE PHOTO LIBRARY/East News, (krętek boreliozy) Gilnature/iStockphoto/Getty Images, (wirus grypy) KATERYNA KON/SCIENCE PHOTO LIBRARY/East News, (wirus ospy) KATERYNA KON/SCIENCE PHOTO LIBRARY/Getty Images, (wirus SARS) quantic69/iStockphoto/Getty Images, (wirus HIV) RUSLANAS BARANAUSKAS/SCIENCE PHOTO LIBRARY/Getty Images; s. 268 (tasiemiec) POWER AND SYRED/SCIENCE PHOTO LIBRARY/East News, (owsik) Nantapop/Shutterstock.com, (wesz) DeVil79/iStockphoto/Getty Images, (kleszcz) Ladislav Kubeš/iStockphoto/Getty Images, (świerzbowiec) Sebastian Kaulitzki/Shutterstock.com, (glista) Sinhyu/iStockphoto/Getty Images, (włosień) EYE OF SCIENCE/SCIENCE PHOTO LIBRARY/East News; s. 269 (krowa) Eric Isselee/Shutterstock.com, (larwa) Krzysztof Kiełbasiński, (mięso) Andre Bonn/Shutterstock.com, (chłopiec z jedzeniem) Tetyana Rusanova/Shutterstock.com; s. 270 (żmija) Aleksey Semmer/Shutterstock.com, (kołczak zbrojony) Tobias Hauke/Shutterstock.com; s. 271 (szerszeń) Antagain/iStockphoto/Getty Images, (osa) Antagain/E+/Getty Images, (pszczoła na mleczu) arlindo71/E+/Getty Images, (trzmiel) Antagain/E+/Getty Images; s. 272 (chłopiec i dziewczynka) Yelizaveta Tomashevskia/iStockphoto/Getty Images; s. 273 (mycie rąk) lmgorthand/E+/Getty Images, (szczepienie) Xavier Lorenzo/Shutterstock.com; s. 274 (mycie rąk) PeopleImages/Shutterstock.com, (mycie warzyw) sutulastock/Shutterstock.com; s. 275 (sprzątanie) LightField Studios/Shutterstock.com, (dziecko z gorączką) Prostock-studio/Shutterstock.com; s. 276 (układ pokarmowy z pasożytem) Krzysztof Kiełbasiński; s. 278 (zdjęcie satelitarne) Główny Urząd Geodezji i Kartografii; s. 280 (przekrój kwiatu) 0; s. 283 (kwiatki) Tarasyuk Igor/Shutterstock.com, (konwalia) oksana2010/Shutterstock.com, (szyszki sosny) islavicek/Shutterstock.com, (liście topoli) IvanaStevanoski/Shutterstock.com; s. 284 (mucha – etapy rozwoju) Alexey Protasov/iStockphoto/Getty Images.

Edycja ilustracji ze wsparciem AI. Pozostałe elementy graficzne stworzone ze wsparciem AI.

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.