

Przyroda

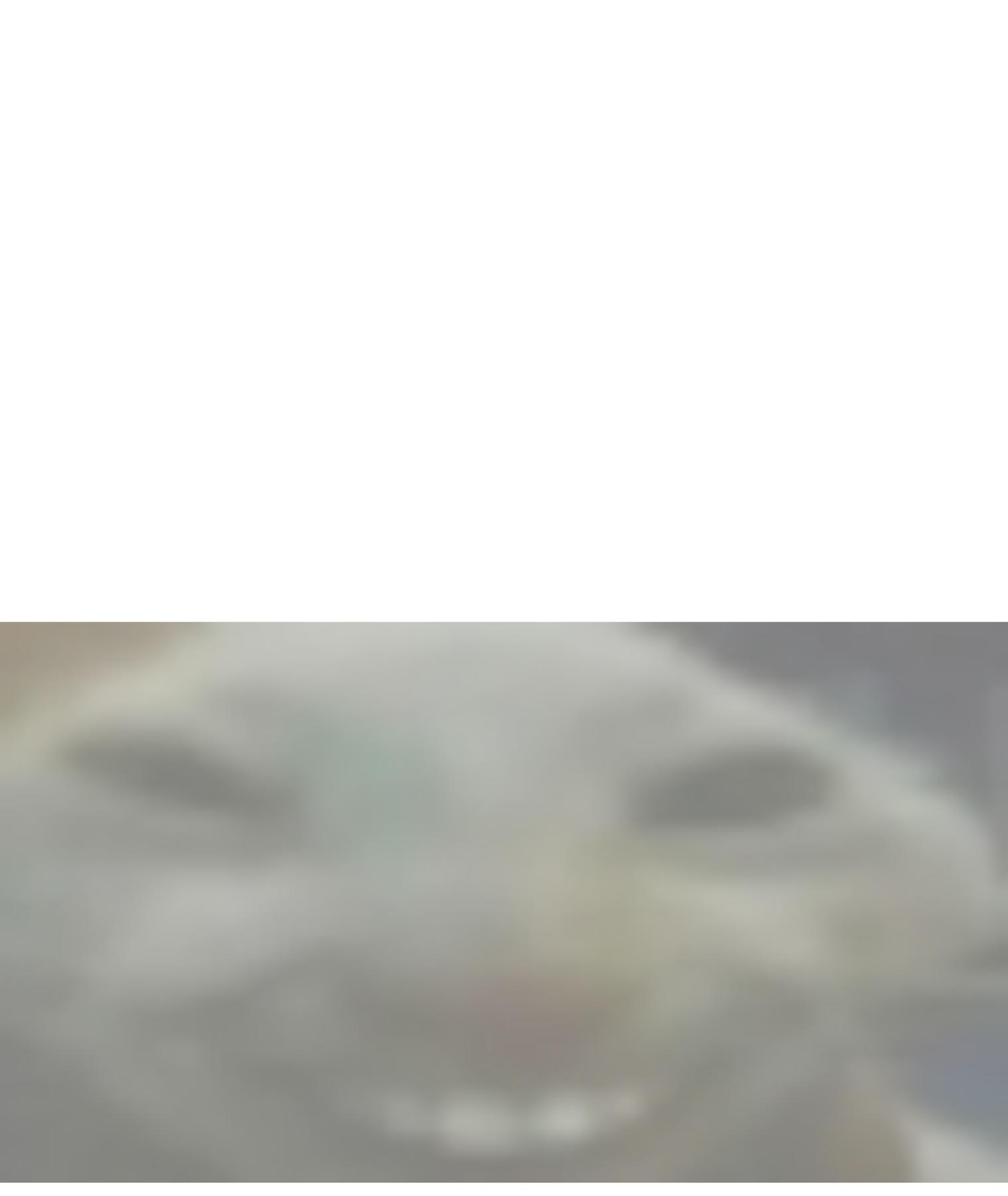
Podręcznik

4



WYDANIE II
zmienione

mac
EDUKACJA



Ilona Żeber-Dzikowska
Bożena Wójtowicz
Magdalena Kosacka



Przyroda

Podręcznik dla klasy czwartej szkoły podstawowej



Redaktor serii
Beata Zawistowska

Redaktor prowadzący
Anna Ostrowska

Redakcja merytoryczna
Anna Ostrowska, Anna Parzęcka, Małgorzata Struczeńska,
Beata Zawistowska

Redakcja językowa
Anna Kołat, Patrycja Ledwójcik

Korekta
Patrycja Ledwójcik

Redakcja techniczna
Paweł Kowalski

Skład i łamanie
Oficyna Wydawnicza Pegaz / Rafał Kulig

Redakcja artystyczna
Magdalena Sarnot-Wrzecionowska, Marcin Kot

Projekt i koncepcja artystyczna
Futu Creative / Kay Humelt i Rafał Kwiczor

Fotoedycja
Grzegorz Wrzecionowski

Opracowanie kartograficzne
CartoTeam

Projekt okładki
Futu Creative

Ilustracja na okładce i ilustracje na stronach działowych
Paweł Mildner

Ilustracje

Patrycja Bliuj-Stodulska (s. 159, 161, 164/plan), Iga Gawrońska (s. 132–133, 149, 152/schemat warstw lasu), Anna Górnicka (s. 43/doświadczenie, 47, 48/doświadczenie, 136), Ludwika Hawryszuk (s. 32/las, 130, 131), Kay Humelt (s. 29, 31, 36, 137, 150, 154/trójkąty i pies, 159/znaki topograficzne), Olga Kawacińska (s. 10/zmysły, 25/widnokrąg, 30, 33/zegary, 34, 37/widnokrąg, 38, 48/wiatr, 110, 163/orientowanie mapy, 166), Marcin Kot (s. 13/mapa, 26/infografika, 94–95, 96–97), Grzegorz Kozłowski (s. 11, 26/chłopiec i Varso Tower, 40/piktogramy, 42, 50, 95/piktogramy, 114), Joanna Kunert (s. 182–183), Tamara Kwiatkowska (s. 16–17), Joanna Ławniczak (s. 41, 43/piktogramy, 55/piktogramy, 56, 109/piktogramy, 185/piktogramy), Magda Miszczak (s. 117, 144/dolina), Renata Motyka (s. 19, 25/zakres widnokreśgu, 26/Burdż Chalifa, 28, 33/gwiazdozbiór, 35, 37/róża kierunków, 52–53/wędrówka słońca, 55/wędrówka słońca, 118/formy terenu, 154/plany, 156/plan pokoju, 176), Karolina Skorupska (s. 56/drzewko, 88, 100, 118/napis, 164/pomiar odległości), Jaga Słowińska (s. 8, 9, 12, 66, 106/piktogramy i postaci, 116), Kamila Szcześniak (s. 102–103, 104, 108, 124, 129, 144/dopływy rzeki), Artur Tenczyński (s. 32–33), Kinga Trafas (s. 105), Daniel Wawrzyniec (s. 58–61, 64, 65, 67, 68, 70/układ krwionośny i naczynia krwionośne, 74, 75, 81, 82, 83, 85)

Podręcznik dopuszczony do użytku szkolnego przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania i wpisany do wykazu podręczników przeznaczonych do kształcenia ogólnego do nauczania przyrody, na podstawie opinii rzeczoznawców:
dr hab. Danuty Piróg, dr Marii Pedryc-Wrony, dr Moniki Szymańskiej.

Etap edukacyjny: II

Typ szkoły: szkoła podstawowa

Rok dopuszczenia: 2022

Numer dopuszczenia (numer ewidencyjny w wykazie): 896/2022/z1

Wydawca oświadcza, że dołożył wszelkich starań, aby dotrzeć do wszystkich właścicieli i dysponentów praw autorskich. Osoby, których nie udało nam się ustalić, prosimy o kontakt z wydawnictwem.

Nabyta przez Ciebie publikacja jest dziełem twórcy i wydawcy. Przestrzegaj praw, jakie im przysługują. Udostępniając książkę lub jej fragmenty, rób to wyłącznie w zakresie dozwolonego użytku, który określają przepisy prawa. Zawartość książki możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym, ale nie publikuj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. Kopiuując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.

© Grupa MAC S.A., Kielce 2023

ISBN 978-83-8227-375-5

Grupa MAC S.A.

25-561 Kielce, ul. Witosa 76

tel. 41 366 55 55, faks: 41 366 33 02

e-mail: kontakt@mac.pl, www.mac.pl

Spis treści

1. Ja i przyroda	7	5.4 Pierwsza pomoc	99
Jak się uczyć?	8	5.5 Niebezpieczeństwo uzależnienia	102
1.1 Poznaję przyrodę	9	5.6 W zdrowym ciele zdrowy duch	105
1.2 Przyrządy i pomoce przydatne w poznawaniu przyrody	13	5.7 Bezpieczeństwo w czasie zabawy i wypoczynku	109
Link do wiedzy <i>Tajniki mikroskopowania</i>	16	Podsumowanie działu 5	113
1.3 Moje pierwsze obserwacje i doświadczenia	18	6. Środowisko w mojej okolicy	115
Podsumowanie działu 1	22	6.1 Składniki środowiska	116
2. Cztery strony świata	23	6.2 Formy ukształtowania powierzchni	118
2.1 Zdobywam wiedzę o widnokregu	24	6.3 Poznaję skały w moim otoczeniu	121
2.2 Poznaję kierunki geograficzne	28	6.4 Jak organizmy radzą sobie na lądzie?	124
Link do wiedzy <i>Gdyby Czerwony Kapturek był w szkole przetrwania...</i>	32	6.5 Jak się odżywiają organizmy?	129
2.3 „Wędrówka” Słońca nad widnokregiem	34	6.6 W lesie	132
Podsumowanie działu 2	37	6.7 Co warto wiedzieć o grzybach?	135
3. Pogoda i pory roku	39	6.8 Na łące i na polu	139
3.1 Pogoda i jej składniki. Temperatura powietrza	40	6.9 Wody stojące i wody płynące	143
3.2 Zachmurzenie. Opady i osady atmosferyczne	42	6.10 Życie w wodzie	148
3.3 Ciśnienie atmosferyczne i wiatr	47	Podsumowanie działu 6	151
3.4 Pogoda w różnych porach roku	51	7. Plan i mapa	153
Podsumowanie działu 3	55	7.1 Poznaję plan i mapę	154
4. Moje ciało	57	7.2 Elementy mapy	158
4.1 Układy narządów człowieka. Układ kostny	58	7.3 Jak korzystać z map?	162
4.2 Układ pokarmowy	63	Podsumowanie działu 7	166
4.3 Układ oddechowy	66	8. Działalność człowieka a środowisko	167
4.4 Układ krwionośny	69	8.1 Składniki krajobrazu	168
4.5 Układ rozrodczy	73	8.2 Współczesny krajobraz	171
4.6 Dojrzewanie płciowe	77	8.3 Krajobraz najbliższej okolicy	175
4.7 Układ nerwowy	80	8.4 Formy ochrony przyrody	179
Podsumowanie działu 4	85	Link do wiedzy <i>Ochrona zwierząt, roślin i grzybów</i>	182
5. Moje zdrowie i bezpieczeństwo	87	8.5 Dbam o piękno przyrody i kultury	184
5.1 Poznaję choroby i ich przyczyny	88	Podsumowanie działu 8	187
5.2 Substancje w domu	91	Indeks	189
5.3 Niebezpieczne rośliny i zwierzęta	94		

Jak korzystać z podręcznika

Numer i temat

Podejmij temat
Wprowadzenie do tematu lekcji

4.6 Dojrzewanie płciowe

Podejmij temat



Czy potrafisz wskazać, które dzieci to chłopcy, a które dziewczynki?



Na czym polega dojrzewanie płciowe?

Niemowlęta w ubraniu są do siebie tak podobne, że trudno rozpoznać ich płeć. Jednak im dzieci są starsze, tym różnice między dziewczynkami a chłopcami stają się bardziej wyraźne. Mniej więcej w czasie gdy dziecko staje się **nastolatkiem** (czyli w wieku jedenastu lat), następuje okres **dojrzewania**, nazywany także **pokwitaniem**. Wtedy w młodym organizmie zaczynają zachodzić przemiany, które prowadzą do dorosłości, czyli osiągnięcia dojrzałości fizycznej (dotyczącej funkcjonowania narządów wewnętrznych oraz wyglądu zewnętrznego), psychicznej i społecznej (związanej z życiem w społeczeństwie, a więc wśród innych ludzi). Przemiany w okresie dojrzewania pojawiają się wskutek tego, że organizm zaczyna produkować substancje, które wpływają na inną pracę całego ciała. Zmianom ulegają: kształt sylwetki, wygląd zewnętrzny, wytrzymałość organizmu i jego siła, a także psychika.

Nastolatek – osoba w wieku od jedenastu do dziewiętnastu lat.
Dojrzewanie – okres w życiu człowieka, kiedy zachodzą zmiany w budowie i funkcjonowaniu organizmu oraz w psychice, prowadzące do dorosłości.

- nowiczywanie trwałych przyjaźni
- zainteresowanie płcią przeciwną
- pojawienie się pierwszej miłości
- grupa rówieśników na pierwszym miejscu (przed obowiązkami szkolnymi i rodzinnymi)

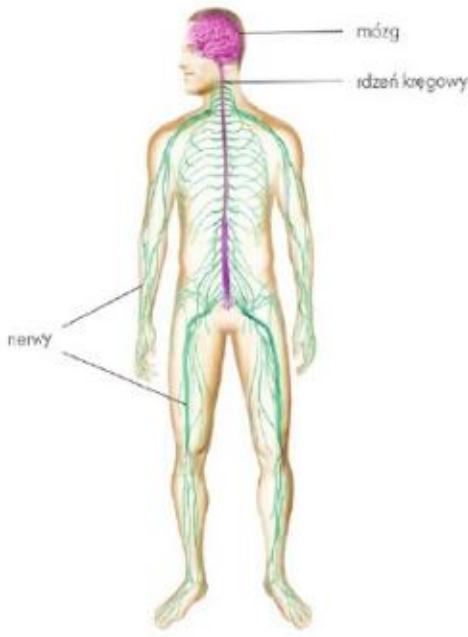
Cechy dojrzewania psychicznego



- chęć uniezależnienia się od rodziców i szkolnych reguł
- skłonność do ryzykownych zachowań
- wahania nastroju
- równoczesne pojawianie się sprzecznych emocji, np. płaczu i śmiechu

Definicja
Objaśnienia nowych terminów

Ciekawe!
Interesujące wiadomości uzupełniające temat lekcji



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

Ciekawostki



U osób, które mają uszkodzony jeden ze zmysłów, inne zmysły są bardziej wyostrome. Na przykład osoby niesłyszące do porozumiewania się używają języka migowego. Osoby niewidome zaś czytają, wykorzystując zmysł dotyku: w alfabecie Braille'a (czyt. brajla) każda litera jest oznaczana za pomocą określonego układu wypukłych punktów na papierze lub przedmiocie. Niewidomi odczytują tekst, przesuwanie po nich palcami.

Więcej na temat
Treści dodatkowe

Więcej na temat

Czy wielkość uszu ma znaczenie?

Niedźwiedź polarny żyje w Arktyce, krainie wokół bieguna północnego, gdzie temperatura powietrza spada niekiedy do ok. -50°C. Ma małe uszy i krótki ogon, dzięki temu traci niewiele ciepła. W przeciwieństwie do niedźwiedzia słonia afrykańskiego żyje na obszarach bardzo gorących. Dlatego ma ogromne uszy, które odprowadzają z jego ciała nadmiar ciepła.



Niedźwiedź polarny



Słoń afrykański

W skrócie
Najważniejsze informacje z lekcji

W skrócie

- Nasłonecznienie, zmiany temperatury powietrza i łatwy lub utrudniony dostęp do wody to najważniejsze czynniki, do których muszą przystosować się organizmy żyjące na lądzie.
- Rośliny lądowe wykształciły korzenie, łodygi i liście.
- Organizmy żyjące na lądzie muszą chronić się przed zmianami temperatury powietrza i utratą wody.
- Zwierzęta lądowe żyją w bardzo zróżnicowanych warunkach.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- Przedstaw, w jaki sposób rośliny lądowe przystosowały się do:
a) zdobywania światła,
b) życia w środowiskach bardzo suchych,
c) niskiej temperatury powietrza w czasie zimy.
- Określ, czym się różnią korzenie kukułki i kukułki i kukułki. Wyjaśnij, z czego wynikają te różnice.
- Sprawdź w dostępnych źródłach informacji, dlaczego mucha domowa może swobodnie chodzić po śliskich pionowych powierzchniach, np. po okiennej szybie.
- Na podstawie dostępnych źródeł informacji wyjaśnij, dlaczego przed zimą wiele ptaków odlatuje z Polski do innych krajów. Podaj przykłady takich ptaków.

Przekonaj się

Wpływ węchu na smak

Potrzebne materiały: przepaska na oczy, próbki potraw (np. owoców, czekolady, przypraw).

Przebieg doświadczenia:

- Eksperyment najlepiej przeprowadzić w parach.
- Jedna osoba zatyka nos. Druga osoba podaje osobie badanej do spróbowania przygotowane produkty i notuje jej odczucia smakowe.
- Następnie osoba badana zakłada przepaskę na oczy i ponownie dostaje przygotowane produkty do zjedzenia, ale nie ma już zatkanego nosa.
- W czasie kolejnej próby osoba badana ma jednocześnie i przepaskę na oczach, i zatkaany nos.

Obserwacje: Przedstaw, co mówiła osoba badana podczas trzech kolejnych prób: 1) z zatkanym nosem; 2) z zasłoniętymi oczami; 3) z zatkanym nosem i zasłoniętymi oczami.

Wnioski: Zapisz wnioski, odpowiadając na pytania: Kiedy najłatwiej było rozpoznać smak, a kiedy – najtrudniej? Kiedy było najwięcej błędnych opisów? O czym to świadczy?

Przekonaj się
Opisy obserwacji lub doświadczeń

Krok po kroku

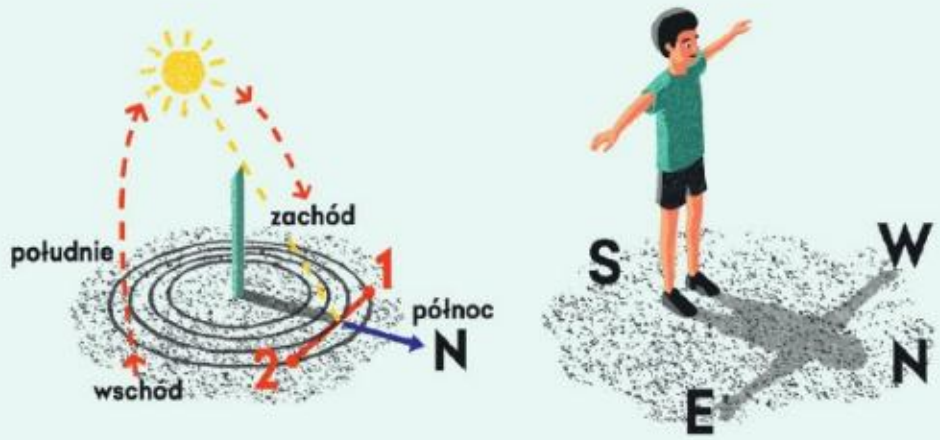
Instrukcje wykonywania ćwiczeń

Link do wiedzy

Treści, które mogą rozwinąć twoje zainteresowania

Krok po kroku

Ćwiczenie terenowe. Wyznaczanie kierunków geograficznych za pomocą obserwacji cienia (gnomonu, osoby)



Sposób przygotowania gnomonu i pomocniczych okręgów. Narysowane okręgi służą do określenia, kiedy cień rzucony przez palik jest najkrótszy.

Do wyznaczenia kierunków geograficznych można wykorzystać swój cień, stojąc tyłem do Słońca w południe słoneczne.

1 Obserwację najlepiej wykonać w pierwszy dzień jesieni lub wiosny, gdy: wtedy Słońce wschodzi na wschodzie i zachodzi na zachodzie. Przygotuj gnomon i sznurek (ok. 2-3 m) zany na końcu patykami.

2 W słoneczny dzień (ok. godz. 11.00) w ziemię. Wokół niego narysuj okręgi. Długość sznurka powinna być równa długości cienia rzuconego przez gnomon. Następnie kolejno narysuj 2-3 mniejsze okręgi.

3 Kiedy koniec cienia dotknie któregoś z okręgów, zaznacz to miejsce (na rysunku patyki). Kiedy cień się skróci do momentu nastania słonecznego, a potem zaczął się wydłużać, zaznacz to miejsce (na rysunku patyki).

Gdyby Czerwony Kapturek był w szkole przetrwania...

Pewnego dnia Czerwony Kapturek szedł przez las. Rozglądał się niepewnie, ponieważ w tej właśnie okolicy mieszkał zły wilk. Do domu babci było już blisko... Wilk, jak to z wilkami bywa, pojawił się niespodziewanie na środku ścieżki.

- Dobry wieczór – powiedział uprzejmie. – Co tam niesiesz w koszyku?

- Niosę obiad dla babci – odparł Czerwony Kapturek i gorączkowo myślał, jak zakończyć to spotkanie.

- Masz może dla mnie coś smacznego? – zapytał wilk i otworzył paszczę pełną ostrych zębów.

Dziewczynka zrozumiała, że to najwyższy czas na pożegnanie, i rzuciła się pędem do ucieczki. Kiedy się zatrzymała, wilka wprawdzie nie było, ale za to wokół niej był zupełnie nieznan las. „Zgubiłam się” – pomyślała z przerażeniem i sięgnęła do kieszeni po telefon. Kieszeń jednak okazała się pusta...

Czy wy poradziłybyście sobie na miejscu Czerwonego Kapturka? To wcale nie jest trudne. Do określania w terenie kierunków światła nie trzeba skomplikowanych urządzeń – wskazówki daje nam przyroda.

Piotr Ostrowski



Podsumowanie działu

Powtórzenie najważniejszych treści działu

Podsumowanie działu 6

Ważne pojęcia

przyroda ożywiona i nieożywiona	wypukłe i wklęsłe formy terenu	dolina	kotlina	pagórek
wzgórze	góra	rzeki i jeziora	warstwy lasu	łąka
środowisko wodne	samożywność	oudzożywność	środowiska lądowe	pole

Składniki przyrody nieożywionej i ożywionej są ze sobą nierozdzielnie związane.

Składniki przyrody nieożywionej:

- morza, rzeki i jeziora,
- ukształtowanie powierzchni i skały,
- Słońce, Księżyc, powietrze.

Składniki przyrody ożywionej:

- ludzie,
- zwierzęta,
- rośliny, grzyby, bakterie.

Wśród form ukształtowania powierzchni ziemi (terenu) występują:

- formy wypukłe (pagórki, wzgórza, góry),
- formy wklęsłe (doliny, kotliny).

Skały są zbudowane z **minerałów** – jednego lub kilku – czyli cząstek, które powstały w przyrodzie w naturalny sposób.



Organizmy można podzielić ze względu na sposób odżywiania.

Organizmy oudzożywne



wróbek zając żuk gnojowy

Organizmy samożywne



porzianka mech brzoza

Tego podręcznika będą używać inni uczniowie. Niczego w nim nie zapisuj. Przekaz go w dobrym stanie.

Znaczenie ikon



nawiązanie do ilustracji



praca zespołowa



nawiązanie do innego przedmiotu



zastosowanie nowoczesnych technologii



oznaczenie polecenia trudniejszego



samica



samiec

1. Ja i przyroda

- Czym się zajmuje przyroda?
- Jak poznawać przyrodę?
- Jak prowadzić obserwacje przyrodnicze?
- Czym się różnią ćwiczenia, obserwacje i doświadczenia?

Tego się dowiesz!



Jak się uczyć?

Uczenie się, nie tylko przyrody, przyniesie oczekiwane efekty, jeśli ta czynność będzie dobrze zorganizowana i zaplanowana. Planuj więc swoje zajęcia w taki sposób, aby oprócz obowiązków znaleźć czas na zabawę i hobby. W tym celu możesz przygotowywać sobie plan zajęć dziennych i tygodniowych.

Miejsce do uczenia się. Czy wiesz, co jest ważne?



1.1 Poznaję przyrodę

Podejmij temat

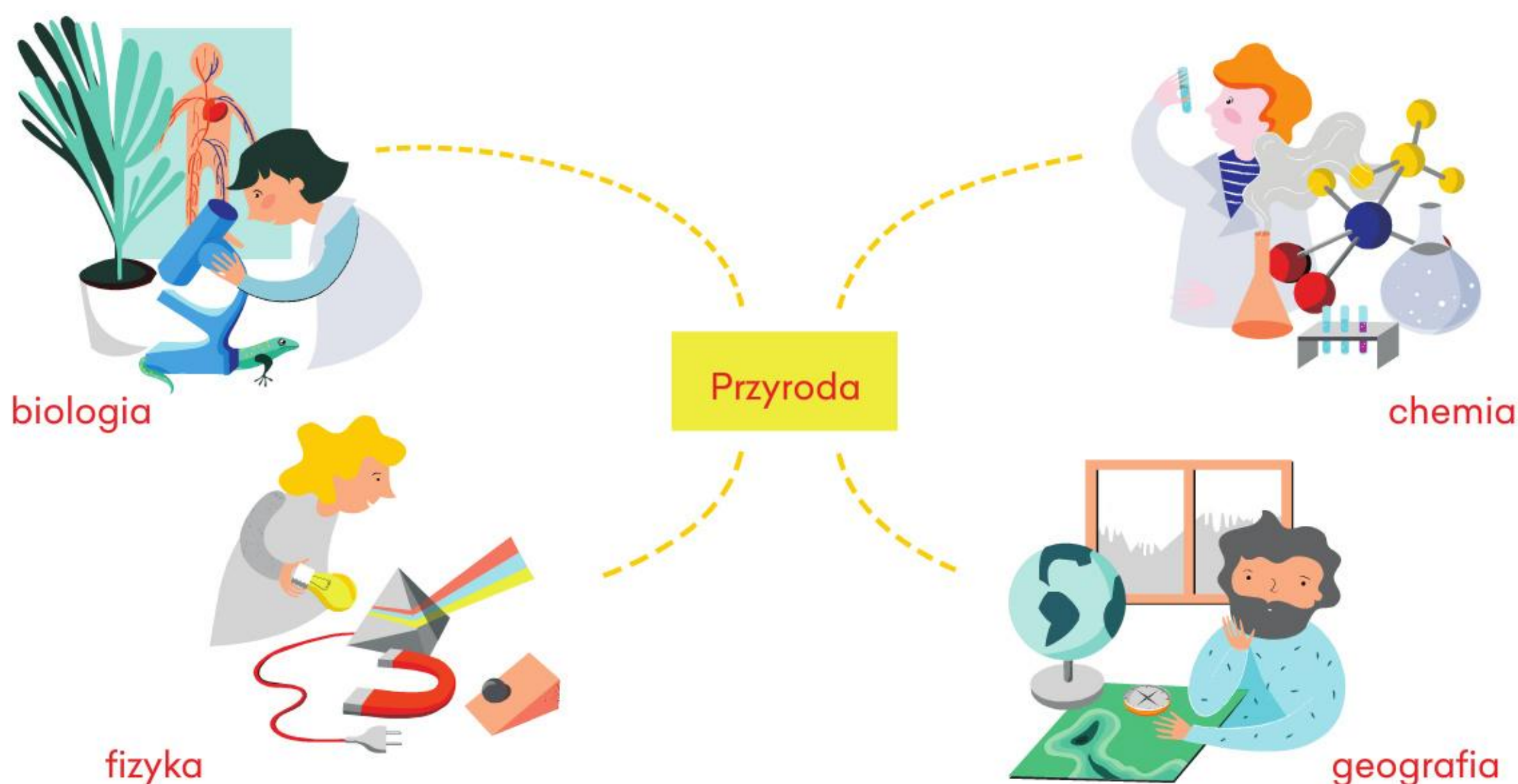
- Dlaczego zmieniają się pory roku? Dlaczego pada deszcz?
- Dlaczego piłka podrzucona do góry spada, a woda w rzece płynie?
- Gdzie szukać odpowiedzi na takie pytania?

Nauki wchodzące w skład przyrody

Przyroda to przedmiot, który łączy wiadomości z czterech ściśle ze sobą powiązanych dziedzin nauki: biologii, geografii, chemii i fizyki. **Biologia** to nauka o organizmach, między innymi o człowieku, zwierzętach, roślinach, bakteriach. **Geografia** zajmuje się opisem lądów, gór, miast, szlaków komunikacyjnych itp. oraz wyjaśnianiem procesów, którym podlegają te elementy. **Chemia** to nauka badająca właściwości otaczających nas substancji (takich jak np. woda, powietrze, węgiel) oraz przemiany, jakie zachodzą między tymi substancjami. **Fizyka** wyjaśnia zależności zachodzące w przyrodzie i szuka odpowiedzi na różne pytania, np. Jak działa magnes? Dlaczego na niebie pojawia się tęcza? W jaki sposób można obliczyć odległość od Ziemi do gwiazd? Wymienionych przedmiotów będziesz się uczyć w następnych klasach. W tym roku na lekcjach przyrody poznasz głównie zagadnienia z biologii i geografii.

Ciekawe!

Termin *biologia* pochodzi z języka greckiego, w którym słowo *bios* oznacza życie, a *logos* – naukę. Nazwa *geografia* także pochodzi z greki, *geos* – oznacza Ziemię, *grapho* znaczy „piszę”. *Chemia* prawdopodobnie pochodzi od egipskiego *khem*, które można przetłumaczyć jako „zajmowanie się czarnym” (czarną ziemią, czarną skałą). Termin *fizyka* pochodzi z języka greckiego, od słowa oznaczającego przyrodę, naturę.



Sposoby poznawania przyrody

Przyrodnicy poznają otoczenie, używając zmysłów: wzroku, słuchu, węchu, dotyku i smaku.

Słuch. Uszy pozwalają nam słyszeć odgłosy natury: cykanie świerszczy, szum strumienia, śpiew ptaków, szelest liści, grzmoty podczas burzy.

Smak. Język służy do rozpoznawania smaków. Rozróżniamy pięć smaków: słodki, słony, gorzki, kwaśny oraz *umami*. Nazwa *umami* pochodzi z języka japońskiego i oznacza smak rosołowy, mięsny. Smak ten dopiero niedawno został odkryty i opisany przez naukowców.



Wzrok. Dzięki oczom rozróżniamy kształty, kolory, wielkości oraz odległość; możemy też podziwiać i obserwować przyrodę.

Węch. Nos pozwala rozpoznawać nam różne zapachy, między innymi zapach sosnowego lasu i skoszanej trawy.

Dotyk. Skóra umożliwia nam odczuwanie, czy coś jest ciepłe, zimne, szorstkie, gładkie itp. Dzięki dotykowi możemy określić też kształty przedmiotów.



obserwacje terenowe w najbliższym otoczeniu



internet, gry edukacyjne (które zawierają wiele informacji, ale o różnej wartości i wiarygodności)



słowniki, leksykony, encyklopedie, książki, czasopisma, gazety



obserwacje w ogrodach zoologicznych i botanicznych



audycje radiowe



programy telewizyjne, filmy przyrodnicze lub podróżnicze



spotkania ze specjalistami z danej dziedziny, wywiady



doświadczenia



mapy, atlasy



fotografie

Źródła informacji o przyrodzie

Jak korzystać z różnych źródeł wiedzy?

Wiele interesującego materiału do obserwacji i doświadczeń dostarczają wycieczki i spacer. Warto zwracać uwagę, w jakim środowisku się znajdujemy (w lesie, na łące czy na polu), jakie rośliny i zwierzęta w nim występują, a także jakie obiekty możemy zobaczyć w okolicy (pagórki, góry, rzeki, jeziora). Możliwość poznania roślin i zwierząt, których nie spotyka się w najbliższym otoczeniu, dają ogrody botaniczne i zoologiczne. Gdy jesteś w terenie, zawsze stosuj **kodeks przyrodnika**.

Kodeks przyrodnika



Gdy zbierasz rośliny do swojej kolekcji, zrywaj tylko te, które są ci naprawdę bardzo potrzebne. A może wystarczy zrobić zdjęcie?



Nie zrywaj roślin będących pod ochroną, rzadkich i zagrożonych. Korzystaj z atlasów roślin chronionych. Nie odłupuj skał w rezerwatach przyrody.



W parkach narodowych poruszaj się po wyznaczonych szlakach.



Nigdy nie płosz zwierząt; poruszaj się tak, aby siedzące w gnieździe ptaki lub inne zwierzęta wychowujące młode nie czuły się zagrożone.



Miejsce, w którym prowadzisz obserwacje albo pomiary lub zbierasz okazy skał czy roślin, zostaw w niezmienionym stanie.

Możesz zostać badaczem przyrody

Każdy uczeń może przeprowadzić przyrodnicze badanie najbliższego otoczenia, np. nagrać odgłosy ulicy, śpiew ptaków czy inne dźwięki, i odpowiedzieć na pytania: Które dźwięki są dla danego miejsca charakterystyczne? Z czym są one związane?



Bądź uważnym obserwatorem przyrody. Przyjrzyj się ilustracjom i zaplanuj obserwacje w swojej okolicy. Podaj własną propozycję działań i pomyśl, jak zaprezentujesz je na forum klasy.



Ćwiczenie terenowe. Przygotowanie zielnika



- 1** Do zielnika zbieraj części roślin, np. liście, lub całe rośliny. Unikaj zbierania mokrych liści – bardzo wolno schną i mogą czernieć. Zapisz w notatniku miejsce i datę zbioru okazu. Pamiętaj, by nie zrywać roślin chronionych.
- 2** Zebrane okazy susz między gazetami, które należy wymieniać co jakiś czas na suche. Gazety przyciśnij czymś ciężkim, np. książką. Zaszuszony okaz przymocuj do kartki z bloku technicznego np. paskiem białego papieru z klejem.
- 3** Rozpoznaj i opisz swoje okazy. Skorzystaj z atlasu roślin lub książek nazywanych kluczami do oznaczania roślin. Podaj nazwę rośliny, miejsce, w którym została znaleziona, oraz datę zbioru.

W skrócie

- Podczas badań przyrodniczych wykorzystujemy zmysły: wzroku, słuchu, węchu, dotyku, smaku.
- Źródła wiedzy o przyrodzie to m.in. obserwacje terenowe, spotkania ze specjalistami, filmy przyrodnicze, podręczniki, atlasy.
- Przyrodnik, opuszczając miejsce obserwacji, zostawia je w takim stanie, w jakim je zastał.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1** Wymień nazwy zmysłów człowieka i określ ich znaczenie w poznawaniu przyrody.
- 2** Podaj różne źródła wiedzy i wyjaśnij, jak można z nich korzystać, aby poznawać przyrodę.
- 3** Na podstawie dostępnych źródeł informacji określ, czym się zajmują działy biologii, takie jak zoologia, botanika, a czym działy geografii, takie jak geologia, hydrologia.

1.2 Przyrządy i pomoce przydatne w poznawaniu przyrody

Podejmij temat



Uważnie przyjrzyj się fotografii.
Czy wiesz, co ona przedstawia?



Podstawowe przyrządy przyrodnika

Na fotografii pokazano roztocze żyjące w kurzu. Roztocza, a zwłaszcza ich odchody, u niektórych osób powodują uczulenie. Organizmy te są niewidoczne gołym okiem, ale można je zobaczyć pod mikroskopem. W **mikroskopach** znajdują się soczewki (szkła powiększające), dzięki którym uzyskujemy powiększony obraz bardzo małych okazów.

Oprócz mikroskopów przyrządami pomocnymi w obserwacjach przyrody są **lupa** i **lornetka**. **Lupę** wykorzystuje się, by dokładnie obejrzeć niewielkie okazy na wycieczce lub w pracowni. Lupa składa się zwykle z jednej soczewki i daje niewielkie powiększenie. Za jej pomocą można obserwować małe zwierzęta, np. mrówki.



Pomoce, które ułatwiają obserwacje przyrody i pozwalają poszerzyć wiedzę o niej

Ciekawe!

Soczewka, będącą elementem takich przyrządów, jak: lupa, lornetka, mikroskop, jest wykonana najczęściej ze szkła, przynajmniej jedna jej strona jest wypukła lub wklęsła. Soczewka wypukła przybliża obraz, natomiast wklęsła – oddala.



Soczewka wypukła



Soczewka wklęsła

W przypadku obserwacji obiektów z dużej odległości wykorzystujemy **lornetkę**. Dzięki zamontowanym w niej soczewkom obraz obserwowanych przedmiotów, zwierząt czy ludzi jest przybliżony. Nie wolno oglądać przez lornetkę Słońca, gdyż jest to niebezpieczne dla oczu.

Przydatnymi przyrządami są również linijka i taśma miernicza. **Linijką** można mierzyć długość małych zwierząt czy roślin, **taśmą mierniczą** wykonuje się pomiary odległości.

Kompas służy do wyznaczania kierunków geograficznych. Jak je wyznaczyć, dowiesz się na kolejnych lekcjach przyrody.

W poznaniu najbliższej okolicy, regionu czy kraju pomocna może okazać się **mapa**. Drogi, zabudowania, lasy czy pola są na niej zaznaczone za pomocą symboli. Dzięki temu można z niej odczytać informacje i porównać je z rzeczywistością podczas obserwacji terenowych. Pierwsze mapy były wyłącznie papierowe. Obecnie coraz częściej są one zastępowane przez mapy cyfrowe.

Krok po kroku

Ćwiczenie terenowe. Jak korzystać z lupy?

- 1** Przygotuj lupę i wybierz obiekt obserwacji, np. biedronkę, muchę albo innego owada; ślimaka; liść dębu, kasztanowca, pelargonii lub dowolny kwiat.
- 2** Obejrzyj go najpierw gołym okiem, zwróć uwagę na szczegóły budowy.
- 3** Potem obserwuj go przez lupę, trzymając ją w odległości kilku centymetrów od obiektu. Oddalaj i przybliżaj lupę, by ustawić odpowiednią ostrość obrazu oglądanego obiektu.
- 4** Zwróć uwagę na szczegóły, które trudno było dostrzec gołym okiem, np. żyłki na liściu; poszczególne części ciała owada, jego budowę; ciało ślimaka (porównaj je z widokiem swojej skóry oglądanej przez lupę).

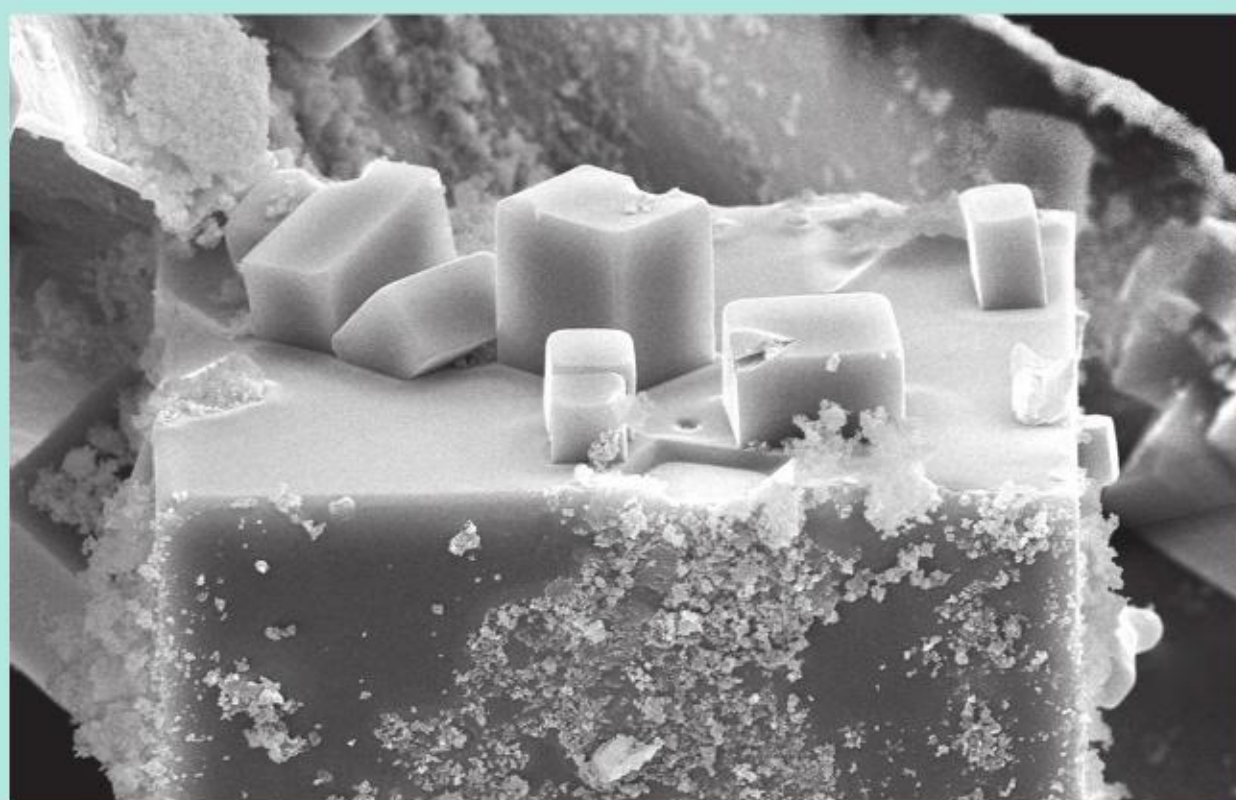


Gdy obserwujesz obiekty przez lupę, możesz dostrzec szczegóły, których nie zobaczysz gołym okiem

Więcej na temat

Różne rodzaje mikroskopów

Za pomocą szkolnego mikroskopu świetlnego możemy oglądać obiekty w powiększeniu od 100 do 1200 razy, np. sól kuchenną, grafit z ołówka, lód, płatki kwiatów, skórkę cebuli czy ludzki włos. Specjalistyczne mikroskopy mają możliwość powiększania obrazu nawet 25 tysięcy razy, dlatego możemy obserwować budowę kryształów soli czy bakterie. Naukowcy w swojej pracy korzystają z mikroskopów elektronowych, które pozwalają zobaczyć obraz znacznie bardziej powiększony – nawet do miliona razy. Dzięki temu możliwe było poznanie wewnętrznej budowy substancji, które nas otaczają. Za pomocą mikroskopu elektronowego można oglądać strukturę węgla, bakterie, wirusy itp.



Obraz soli kuchennej oglądanej przez mikroskop elektronowy



Widok bakterii salmonelli pod mikroskopem elektronowym

W skrócie

- Podstawowymi pomocami w poznawaniu przyrody są: lupa, lornetka, kompas, taśma miernicza, mapa, mikroskop.
- Lornetka pozwala oglądać obiekty oddalone od nas. Lupa daje niewielkie powiększenie oglądanych przez nią obiektów. Natomiast za pomocą mikroskopu obserwujemy obiekty niewidoczne gołym okiem.
- Kompas służy do wyznaczania kierunków geograficznych.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Wymień przyrządy, które pomagają nam w poznawaniu przyrody.
- 2 Opisz, jak należy posługiwać się lupą.
- 3 Co zabierzesz do swojego plecaka na wyprawę przyrodniczą, jeśli w planie masz obserwacje ptaków, motyli, mchu, części roślin, organizmów wodnych żyjących w stawie lub rowie? Uzasadnij swoje decyzje.

TAJNIKI MIKROSKOPOWANIA

Anegdota głosi, że około 350 lat temu w holenderskim mieście Delft kupiec handlujący tkaninami, **Antonie van Leeuwenhoek** [czyt. antoni fon lewenhuk] jadł swoją ulubioną zupę z soczewicy. Zupa była wyśmienita, ale humor psuła mu myśl o kolejnym dniu ciężkiej pracy. O jakości i cenie sprzedawanych tkanin decydowała liczba cienkich, prawie niewidocznych nitek, z których wykonany był materiał. Do ich liczenia używano małych kawałków szkła, które trochę powiększały obraz... Antonie spojrzał na talerz pełen zupy i pomyślał: „Natura wytworzyła bardzo gładkie, wypukłe z obu stron ziarna soczewicy.

A gdyby w taki sam sposób oszlifować kawałki szkła, których używam do liczenia nitek?”. Myśl była tak intrygująca, że pomysłowy przedsiębiorca nie dojadłszy zupy, pobiegł do pracowni. Okazało się, że oszlifowane szkła dawały znacznie powiększony obraz! W języku polskim „soczewka” to dawna nazwa „soczewicy”... Nie wiemy, ile prawdy zawiera ta zabawna historyjka, ale wiadomo, że **Antonie van Leeuwenhoek** opanował umiejętność wytwarzania małych szklanych soczewek i **zbudował mikroskop**. Przeszedł do historii jako pierwszy człowiek, który **zobaczył bakterie i krwinki nadające krwi czerwoną barwę**.

Piotr Ostrowski

Ziarna soczewicy



Soczewka wypukła



Mikroskop światlny



Jak korzystać z mikroskopu?

- 1 Umieść preparat na stoliku mikroskopu i przytwierdź go specjalnymi „łapkami”.
- 2 Za pomocą lusterka skieruj światło do góry, aby oświetlić preparat (jeżeli mikroskop wyposażony jest w żarówkę, wystarczy ją włączyć).
- 3 Nad preparatem ustaw obiektyw o małym powiększeniu.
- 4 Patrz przez okular na obraz preparatu, który ukaże się, gdy odpowiednio pokręcisz śrubą makrometryczną.
- 5 Wyreguluj ostrość obrazu za pomocą śruby mikrometrycznej.
- 6 Jeśli chcesz oglądać obraz w dużym powiększeniu, ustaw preparat na środku pola widzenia, a nad oglądanym preparatem obiektyw o większym powiększeniu. Im bardziej powiększony obraz, tym bliżej preparatu znajduje się obiektyw, należy zatem uważać, by nie zgnieść szkiełka.

Jak przygotować preparat mikroskopowy?

Przyrządy potrzebne do przygotowania preparatu: szkiełko podstawowe, pęseta, zakraplacz, szkiełko nakrywkowe.

Aby przygotować preparat mikroskopowy, trzeba przestrzegać kilku zasad.

- 1 Obiekt pobrany do przygotowania preparatu musi być bardzo cienki.
- 2 Oglądany przedmiot musi być zanurzony w kropli wody.
- 3 Należy zadbać o to, żeby między szkiełkiem podstawowym a nakrywkowym nie było pęcherzyków powietrza.

Na szkiełko podstawowe nakładamy kroplę wody.



Fragment obiektu umieszczamy w kropli wody.



Obiekt przykrywamy szkiełkiem nakrywkowym.



Preparat ze skórki cebuli

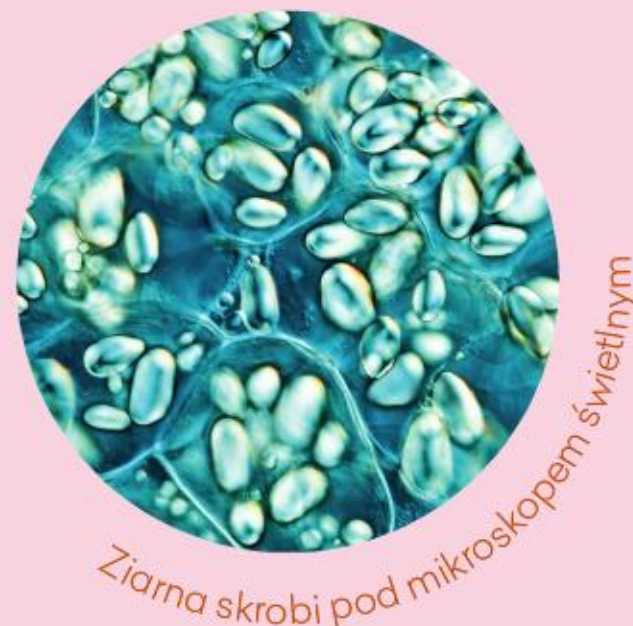
Obieramy cebulę z wysuszonych łusek i odrywamy jeden gruby liść spichrzowy. Pomiędzy liśćmi spichrzowymi znajduje się cienka przezroczysta skórka. Za pomocą pęsety odrywamy jej mały fragment i umieszczamy go w kropli wody na szkiełku podstawowym. Obiekt przykrywamy szkiełkiem nakrywkowym.



Tak jak mur jest zbudowany z cegieł, tak każdy organizm jest zbudowany z komórek. Na zdjęciu po prawej stronie są widoczne komórki budujące cebulę; są tak małe, że można je zobaczyć dopiero pod mikroskopem.

Preparat z ziemniaka

Na szkiełku podstawowym umieszczamy kroplę soku z utartego ziemniaka. Rozmazujemy ją szkiełkiem nakrywkowym, przesuwając po szkiełku podstawowym, po czym przykrywamy szkiełkiem nakrywkowym.



Bulwy ziemniaka zawierają skrobię widoczną na zdjęciu jako ziarna. Jest to materiał zapasowy dla młodej rośliny, która może wykiełkować z bulwy. Skrobia sprawia także, że ziemniaki są pożywnym pokarmem.

1.3 Moje pierwsze obserwacje i doświadczenia

Podejmij temat

- Czy zdarzyło ci się obserwować przyrodę?
- Czy wiesz, że naukowcy badają i obserwują przyrodę?

Ciekawe!



Snorkeling to najprostszy sposób obserwacji życia organizmów pod wodą. Polega na pływaniu z maską tuż pod powierzchnią wody i oddychaniu za pomocą rurki do nurkowania.

Ćwiczenie – czynności wykonywane i powtarzane w celu opanowania danej umiejętności.

Obserwacje – rejestrowanie zjawisk i poznawanie świata za pomocą zmysłów.

Przyrodnicze metody badawcze

Większość odkryć i wynalazków zawdzięczamy badaniom naukowców, którzy przeprowadzali obserwacje i doświadczenia. Zadawali sobie zazwyczaj pytania i szukali na nie odpowiedzi. Pytali na przykład: Czy rośliny mogą żyć bez światła? Kiedy szyby pokrywają się skroploną parą wodną? Czy deszczówka jest tak czysta jak woda pitna? Z czego składa się chmura? Jak powstają jeziora? Dlaczego wieje wiatr? W szkole uczniowie też wykonują obserwacje i doświadczenia, a także **ćwiczenia**, które dzięki powtarzaniu określonych działań pomagają zdobyć przydatne umiejętności, takie jak korzystanie z mapy, kompasu, taśmy mierniczej czy termometru.

Czym się różnią obserwacje od doświadczeń?

Obserwacje polegają na przyglądaniu się, jak są zbudowane organizmy, jak przebiega ich życie, jak zachodzą różne zjawiska, jakie obiekty znajdują się w otoczeniu. Można obserwować kiełkowanie nasion fasoli i wzrost młodej rośliny, przemianę gąsienicy w dorosłego motyla, błyskawice podczas burzy, zmiany pogody czy fale morskie.

Przekonaj się

Obserwacja rozwoju fasoli

Potrzebne materiały: 4 duże nasiona fasoli, słoik, gaza, gumka recepturka, woda.

Opis czynności:

- 1 Napełnij słoik wodą. Na wierzchu słoika połóż dwukrotnie złożoną gazę i umocuj ją wokół słoika gumką recepturką tak, aby gaza tworzyła niewielkie zagłębienie i stykała się z powierzchnią wody.
- 2 Na gazie połóż nasiona fasoli. Postaw swoją hodowlę w miejscu, do którego dociera światło słoneczne.
- 3 Zanim pojawią się korzenie, kilka razy dziennie uzupełniaj wodę w słoiku, aby zapewnić nasionom wilgoć.



Jak dokumentować obserwacje?

Obserwacje najlepiej dokumentować w **dzienniczku obserwacji**. Prowadź w nim notatki badawcze, a zmieniający się wygląd rośliny przedstaw na zdjęciach lub rysunkach. Na podstawie dzienniczka z obserwacji rozwoju rzeżuchy prowadź dzienniczek obserwacji fasoli.

- 1 Zapisz datę założenia hodowli.
- 2 Opisz, jakie warunki zostały zapewnione w celu rozwoju fasoli.

Obserwacja rozwoju rzeżuchy

Nasiona rzeżuchy zostały wysiane na talerzyku z wilgotną watą. Talerzyk ustawiony na parapecie w miejscu średnio nasłonecznionym. Hodowla systematycznie podlewana.

opis warunków

Data	Spostrzeżenia	Zdjęcie
10.09	Założenie hodowli.	
11.09	Nasiona spęczniały. Gręść nasion wylietkowata.	
12.09	Wszystkie nasiona wylietkowały, a na niektórych pojawiły się zielone listki.	
13.09	Rośliny urosły. Łodyżki wydłużyły się.	
16.09	Rośliny są jeszcze wyższe. Wypuściły więcej liścików.	

- 3 Przez pierwsze dni bacznie obserwuj, co się dzieje z nasionami fasoli, sporządzaj codziennie notatki ze swoich obserwacji.
- 4 Później opisuj co 2–3 dni zmiany w wyglądzie rośliny aż do skończenia obserwacji.

Ciekawe!

Obserwacja online – co to znaczy? Zachowania różnych zwierząt, na przykład orłów lub bocianów w gnieździe, można obserwować za pomocą kamery. Wiele takich obserwacji jest dostępnych w internecie. W ten sposób można także śledzić pogodę w różnych częściach Polski, a nawet świata. Dzięki temu możemy sprawdzić, jaka temperatura powietrza panuje w danym regionie, czy występują opady itp. Przed wyjazdem na narty możemy np. upewnić się, czy na trasach narciarskich jest śnieg.

- 5 Obserwacja powinna trwać około trzech tygodni. W wypadku fasoli po zakończeniu obserwacji roślinę najlepiej przesadzić do ziemi, ponieważ hodowla wodna nie zapewni jej warunków wystarczających do pełnego rozwoju.
- 6 Jeżeli nie ma możliwości zapewnienia fasoli dalszego rozwoju w ziemi, warto wykonać minizielnik i zasuszyć całą roślinę wraz z korzeniami, liśćmi i kwiatami, a przynajmniej jej liście.

Doświadczenie to celowe działanie, które polega na tym, że badacz wprowadza jakąś zmianę do otoczenia organizmu albo zmianę powodującą inny przebieg zjawiska, w celu znalezienia odpowiedzi na postawione pytanie badawcze

Gdy obserwujemy dane zjawisko, często zadajemy sobie różne pytania: Dlaczego tak się dzieje? Jak to możliwe? Aby znaleźć odpowiedź, warto przeprowadzić doświadczenie.

Doświadczenie to działanie, które polega na tym, że badacz celowo wprowadza zmianę do otoczenia organizmu albo powodującą inny przebieg zjawiska, aby poszukać odpowiedzi na postawione pytanie badawcze. Badacz sprawdza, jak wprowadzona zmiana wpływa na wybrany organizm czy zjawisko przyrodnicze. W poprawnie zaplanowanym doświadczeniu można wyróżnić kilka etapów.

Poczuj się badaczem przyrodnikiem i przeprowadź dwa doświadczenia według podanych instrukcji.



Sprawdź, co się stanie z rodzynkami, jeśli włożysz je do wody na dłuższy czas.
Sprawdź, czy kwiaty cięte pobierają wodę. Co się stanie, gdy biały goździk włożysz do wody z barwnikiem?

Krok po kroku

Ćwiczenie w klasie. Jak przeprowadzać doświadczenia?

Etapy doświadczenia	Przykładowe doświadczenie
Stawiam pytanie badawcze.	Czy rodzynki zmienią swój wygląd po włożeniu do wody?
Formułuję przypuszczalne odpowiedzi na pytania badawcze (hipotezy).	1. Rodzynki pozostawione w wodzie zmienią swój wygląd. 2. Rodzynki pozostawione w wodzie nie zmienią swojego wyglądu.
Planuję doświadczenie i przygotowuję potrzebne materiały.	Pojemnik z wodą, rodzynki (około 20 sztuk).
Przeprowadzam doświadczenie.	Opis czynności: 1. Włóż rodzynki (połowę) do pojemnika z wodą – jest to próba badawcza (doświadczalna) . 2. Pozostałe rodzynki zostaw bez wody – jest to próba kontrolna . 3. Odstaw rodzynki na 30 minut.
Dokonuję obserwacji.	Rodzynki zanurzone w wodzie napęczniały, stały się jędrne i gładkie. Rodzynki bez wody nie zmieniły swojego wyglądu. Nadal są suche i pomarszczone.
Wyciągam wnioski.	Rodzynki chłoną wodę.
Sprawdzam, czy hipotezy się potwierdziły (są prawdziwe lub fałszywe).	W próbie badawczej rodzynki napęczniały. W próbie kontrolnej rodzynki są suche, pomarszczone. 1. Rodzynki pozostawione w wodzie zmienią swój wygląd – prawda. 2. Rodzynki pozostawione w wodzie nie zmienią swojego wyglądu – fałsz.



Przekonaj się

Pytanie: Czy kwiaty cięte pobierają wodę?

- Hipoteza:**
1. Kwiaty cięte pobierają wodę.
 2. Kwiaty cięte nie pobierają wody.

Potrzebne materiały: 3 szklanki, 2 białe goździki lub 2 inne białe świeże kwiaty cięte o długich i niezbyt cienkich łodygach, kolorowe atramenty lub barwniki spożywcze (np. czerwony i niebieski), nożyczki.



Przebieg doświadczenia:

- 1 Napełnij szklanki do połowy wodą. Przytnij łodygi kwiatom.
- 2 Do pierwszej szklanki wstaw jeden kwiat (to będzie próba kontrolna).
- 3 Do dwóch pozostałych szklanek dodaj barwniki, aby uzyskać odpowiednio kolory: ciemnoniebieski i ciemnoczerwony.
- 4 Przetnij łodygę drugiego kwiatka wzdłuż na dwie części, od końca łodygi do około połowy. Umieść jedną część łodygi w szklance z niebieską wodą, a drugą w wodzie zabarwionej na czerwono i zostaw na 48 godzin. To będzie próba badawcza.

Obserwacje: Trzy razy dziennie notuj obserwacje. Czy płatki kwiatów zmieniają barwę? Czy zmieniły kolor po 48 godzinach?

Wniosek: Sformułuj i zapisz wniosek w zeszycie.

W skrócie

- Obserwacja jest najprostszym rodzajem badania.
- W doświadczeniu wyróżnia się następujące etapy: postawienie pytania badawczego, sformułowanie hipotezy, zgromadzenie potrzebnych materiałów, przeprowadzenie doświadczenia, opis obserwacji, wyciągnięcie wniosków, sprawdzenie hipotezy.
- W doświadczeniu powinny być uwzględnione dwie próby: próba badawcza i próba kontrolna.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Wyjaśnij, w jaki sposób badacz zdobywa wiedzę potrzebną mu do poznawania i opisywania przyrody.
- 2 Wymień etapy prawidłowo przeprowadzonego doświadczenia.
- 3 Wykonaj doświadczenie: Czy rośliny potrzebują wody do kiełkowania? Sformułuj pytanie badawcze i hipotezę. Zgromadź potrzebne materiały i przeprowadź doświadczenie. Zapisz obserwacje. Wyciągnij wnioski.

Podsumowanie działu 1

Ważne pojęcia

przyroda	zmysły	kompas	mikroskop	źródła wiedzy przyrodniczej
doświadczenie	lupa	lornetka	obserwacja	taśma miernicza

- Przyroda** to wszystko, co nas otacza – zwierzęta, rośliny, skały, wody, powietrze.

Źródła wiedzy na temat przyrody:

- obserwacje
- doświadczenia
- fotografie
- mapy, plany
- audycje radiowe
- internet
- gry edukacyjne
- czasopisma, książki

- Ważną rolę w poznawaniu przyrody odgrywają zmysły.



wzrok



słuch



dotyk



smak



węch

- Do obserwacji przyrody wykorzystuje się różnorodne przyrządy, np. lupę, lornetkę, taśmę mierniczą, kompas.

- Obserwacja** to rejestrowanie zjawisk i poznawanie świata za pomocą zmysłów.

- Doświadczenie** to celowe działanie, w którym badacz wprowadza zmianę do otoczenia organizmu albo zmianę powodującą inny przebieg zjawiska, aby poszukać odpowiedzi na postawione pytanie badawcze.

- Ćwiczenie** to czynności wykonywane i powtarzane w celu opanowania danej umiejętności.

- Własne pomysły na ćwiczenia, obserwacje i doświadczenia zawsze konsultuj z osobą dorosłą.



Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Wyjaśnij, w jaki sposób możesz poznawać przyrodę.
- 2 Wymień zmysły człowieka i omów rolę, jaką odgrywają w poznawaniu przyrody.
- 3 Podaj nazwy przyrządów stosowanych w obserwacjach przyrodniczych i, korzystając z internetu, przygotuj prezentację, w której przedstawisz, jak można ich używać,
- 4 Opisz, jak wykorzystuje się lupę w innych dziedzinach wiedzy, np. historii, plastyce, muzyce.
- 5 Czy zgodzisz się ze stwierdzeniem, że wszystkie obserwacje i doświadczenia powinny mieć zawsze precyzyjnie określony cel? Uzasadnij swoje zdanie.
- 6 Podaj zasady przygotowywania preparatów mikroskopowych.

2. Cztery strony świata

- Co to jest widnokrąg?
- Jak wyznaczyć w czasie wycieczki kierunek północny?
- Co to znaczy „widoma wędrówka Słońca”?
- Kiedy w Polsce cień jest dłuższy: zimą czy latem?

Tego się dowiesz!



2.1 Zdobywam wiedzę o widnokręgu

Podejmij temat

- Co jest za miejscem, gdzie „niebo się styka z ziemią”?
- Czy można spojrzeć dalej?



Na podstawie własnych obserwacji i zamieszczonych zdjęć odpowiedz na pytania.

1. Czy obserwując widnokrąg w swoim miejscu zamieszkania, możesz zobaczyć go w całości?
2. Gdzie można zaobserwować pełny okrąg widnokręgu?

Co to jest widnokrąg?

Czasami na spacerze lub na wycieczce masz przed sobą dużą, otwartą przestrzeń i możesz spojrzeć bardzo daleko (nad morzem, na łące). Masz wrażenie, że tam, gdzie sięga twój wzrok, niebo styka się z ziemią. Wyobraź sobie, co zobaczysz, kiedy będziesz się obracać dookoła. Wówczas będziesz mieć wrażenie, że stoisz w środku koła, którego krańce wyznacza linia pozornego zetknięcia się nieba z powierzchnią ziemi. Tę linię nazywamy **widnokręgiem**. Jeśli przejdiesz w inne miejsce, to widnokrąg „przesunie się” razem z tobą. Widnokrąg zawsze jednak będzie mieć **kształt okręgu**, a obserwator zawsze będzie się znajdować w jego środku.



Na podwórku lub na ulicy zwykle nie możemy zobaczyć całego widnokręgu, ponieważ w mieście zasłaniają go budynki, a w górach – wzniesienia. Nad morzem i na płaskich obszarach pozbawionych budynków oraz drzew, na przykład polach lub łąkach, widnokrąg jest dobrze widoczny

Od czego zależy wielkość widnokręgu?

Zwykle **widnokrąg** jest przez coś zasłonięty – na przykład przez rosnące drzewa, las, budynki czy góry. Co zrobić, aby zobaczyć cały widnokrąg? Niekiedy można wspiąć się ponad przeszkody, które go zasłaniają.

Przyjrzyj się rysunkowi i powiedz: Kto zobaczył większy obszar Ziemi – austriacki skoczek spadochronowy Felix Baumgartner [czyt. feliks baumgartner] czy skoczek amerykański Alan Eustace [czyt. alan justes]? Na podstawie własnych obserwacji oraz rysunku odpowiedz na pytanie: Co musi zrobić dana osoba, aby powiększyć zasięg obserwowanego przez siebie widnokręgu?

Dobrym miejscem do obserwacji widnokręgu jest wieża kościelna lub zamkowa, a nawet niewielkie wzniesienie.

Zapewne domyślasz się, że to Alan Eustace zobaczył większy obszar Ziemi, ponieważ znajdował się na większej wysokości. Gdy wchodzimy wyżej, powiększamy zasięg widzianego przez siebie obszaru, a więc i wielkość widnokręgu.

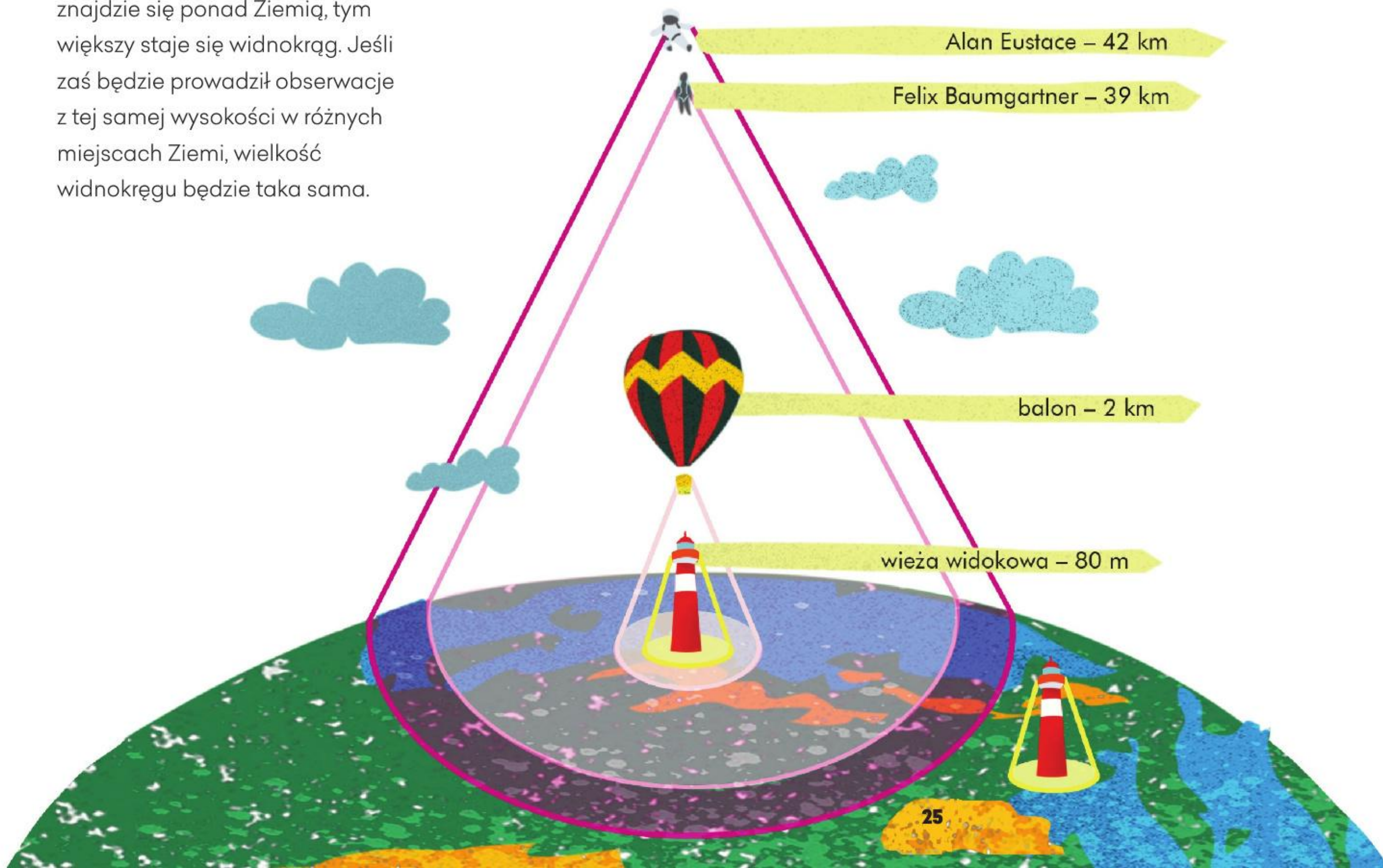
Zauważ, że im wyżej obserwator znajdzie się ponad Ziemią, tym większy staje się widnokrąg. Jeśli zaś będzie prowadził obserwacje z tej samej wysokości w różnych miejscach Ziemi, wielkość widnokręgu będzie taka sama.

Widnokrąg – linia pozornego zetknięcia się nieba z powierzchnią ziemi.



Ciekawe!

„Ziemia” piszemy wielką literą wtedy, gdy mamy na myśli planetę (np. w zdaniu: To był lot z Ziemi na Księżyc). W pozostałych sytuacjach piszemy „ziemia” małą literą (ziemia jako obszar, grunt, świat).

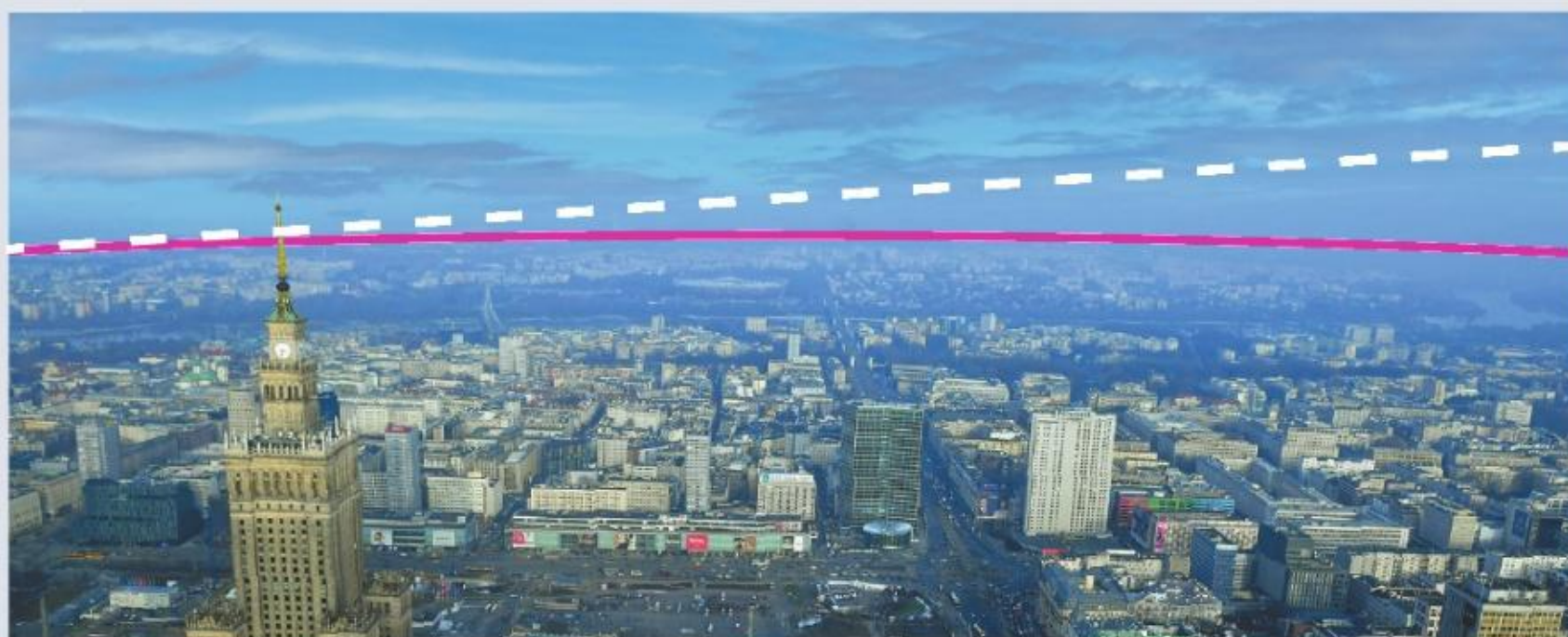


Jak się zmienia widnokrąg wraz ze zwiększaniem wysokości obserwacji?

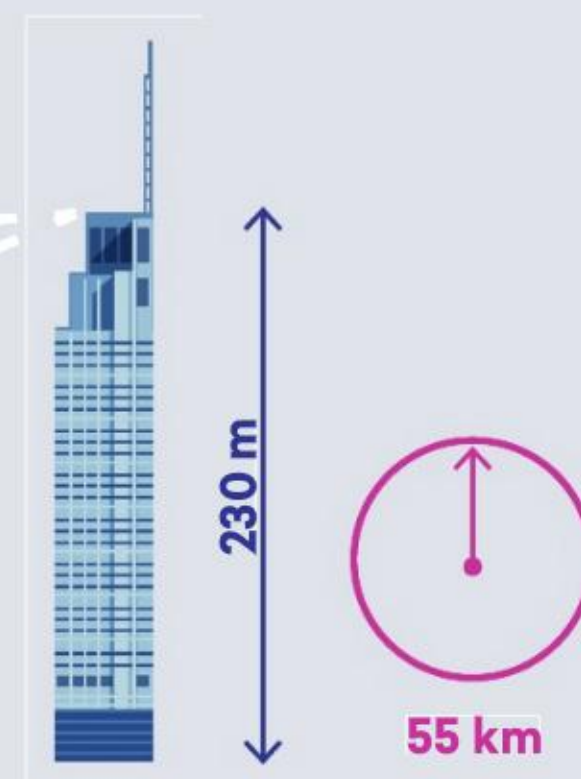
Jeśli wejdiesz bardzo wysoko, możesz zobaczyć cały okrąg widnokręgu. Jeżeli wspinając się po schodach w bardzo wysokim budynku, wyjrzysz co jakiś czas przez okno, zauważysz, że widnokrąg jest coraz dalej, a obserwowany obszar jest coraz większy.



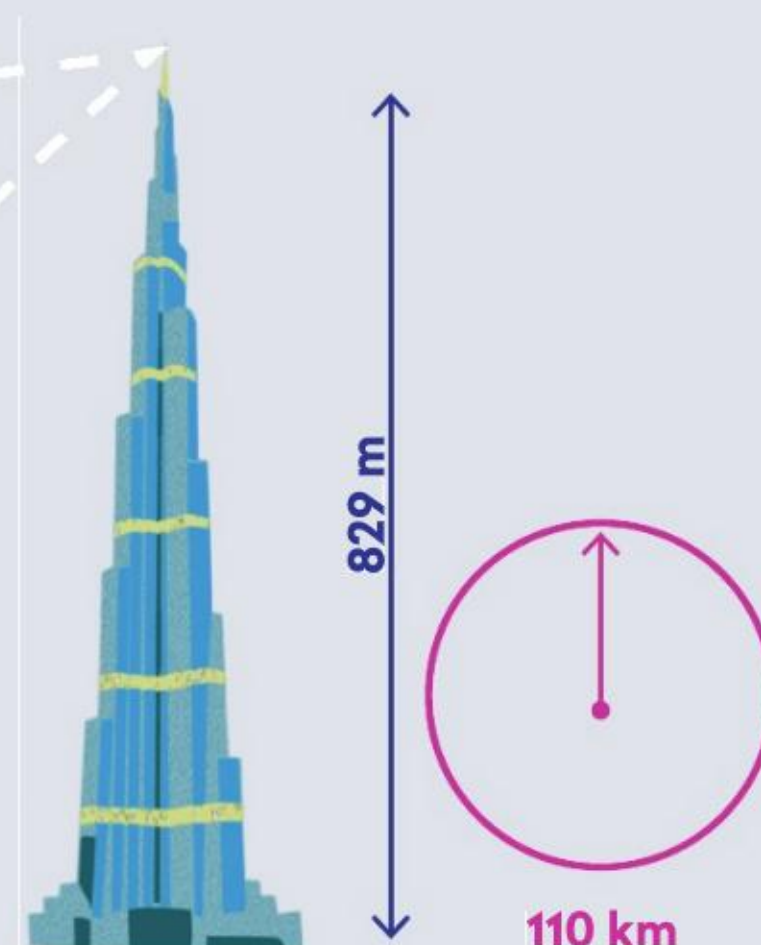
Uczeń klasy 4 (linia wzroku na wysokości ok. półtora metra) widzi widnokrąg w odległości ok. 4 km



Panorama z budynku Varso Tower [czyt. warszo tałér] w Warszawie, najwyższego budynku w Polsce w 2022 roku. Widnokrąg widać w odległości ok. 55 km. Budynek wraz z iglicą mierzy 310 m



Panorama z budynku Burdż Chalifa [czyt. burdż chalifa] w Dubaju (Zjednoczone Emiraty Arabskie), najwyższego budynku świata w 2022 roku. Widnokrąg widać w odległości ok. 110 km



Więcej na temat

Czy widnokrąg na Księżycu ma kształt okręgu?

Oto słynne zdjęcie wykonane z powierzchni Księżyca w 1969 roku w czasie misji kosmicznej statku Apollo 11. Widać błękitną Ziemię wznoszącą się nad widnokregiem naszego naturalnego satelity. Widoczny fragment widnokręgu Księżyca ma kształt łuku. Cały widnokrąg będzie miał kształt okręgu, podobnie jak na Marsie, Wenus i każdym innym kulistym obiekcie.



W skrócie

- Widnokregiem nazywamy linię pozornego zetknięcia nieba z powierzchnią Ziemi.
- Na Ziemi widnokrąg ma zawsze kształt okręgu.
- W każdej sytuacji obserwator znajduje się w środku widnokręgu. Kiedy obserwator przejdzie w inne miejsce, to widnokrąg „przesunie się” razem z nim.
- Wielkość widnokręgu zależy od wysokości, na której znajduje się obserwator.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Jaką nazwę nosi linia pozornego zetknięcia się nieba z powierzchnią Ziemi i jaki ma kształt?
- 2 Co się stanie z widnokregiem, kiedy osoba obserwująca go przejdzie w inne miejsce?
- 3 Co powinien zrobić obserwator, aby powiększyć swój widnokrąg?
- 4 Wyjdź na zewnątrz budynku. Wybierz miejsce, z którego widać przynajmniej część widnokręgu, i wykonaj szkic obserwowanego terenu aż do widnokręgu. Zaznacz na nim punkt obserwacji, widnokrąg oraz kilka widocznych obiektów.
- 5 Wyjdź na pole lub łąkę. Spójrz na widnokrąg z różnych pozycji – stojąc, kucając i siedząc (o ile to możliwe). Zapisz w zeszycie obserwacje i wnioski z tego doświadczenia.

Ciekawe!



Spójrz na zdjęcie. Wyobraź sobie, że patrzysz oczami Felixa Baumgartnera, który w 2012 roku wykonał skok na Ziemię z wysokości ok. 39 km. Przez pewien czas obserwował on Ziemię z kapsuły, w której przebywał przed skokiem. Widział wówczas duży fragment naszej planety. Po dwóch latach jego rekord został pobity przez Amerykanina, Alana Eustace’a, który skoczył z wysokości ok. 42 km. Miał on okazję widzieć większy widnokrąg niż jego poprzednik.

2.2 Poznaję kierunki geograficzne

Podejmij temat

- Skąd wiadomo, w którym kierunku się udać, aby dojść do celu?
- Czy da się żyć bez GPS-u?

Główne i pośrednie kierunki geograficzne

Każdy z nas, podczas spaceru w lesie lub górskiej wycieczki, może zabłądzić, zwłaszcza jeśli znajduje się w terenie, którego nie zna. Można wtedy oczywiście włączyć w telefonie aplikację, która pomaga odszukać właściwą drogę. Co jednak zrobić w sytuacji, gdy nie mamy przy sobie komórki albo właśnie wyładowała się w niej bateria? Wtedy mogą nam pomóc nasze umiejętności i nasza wiedza.

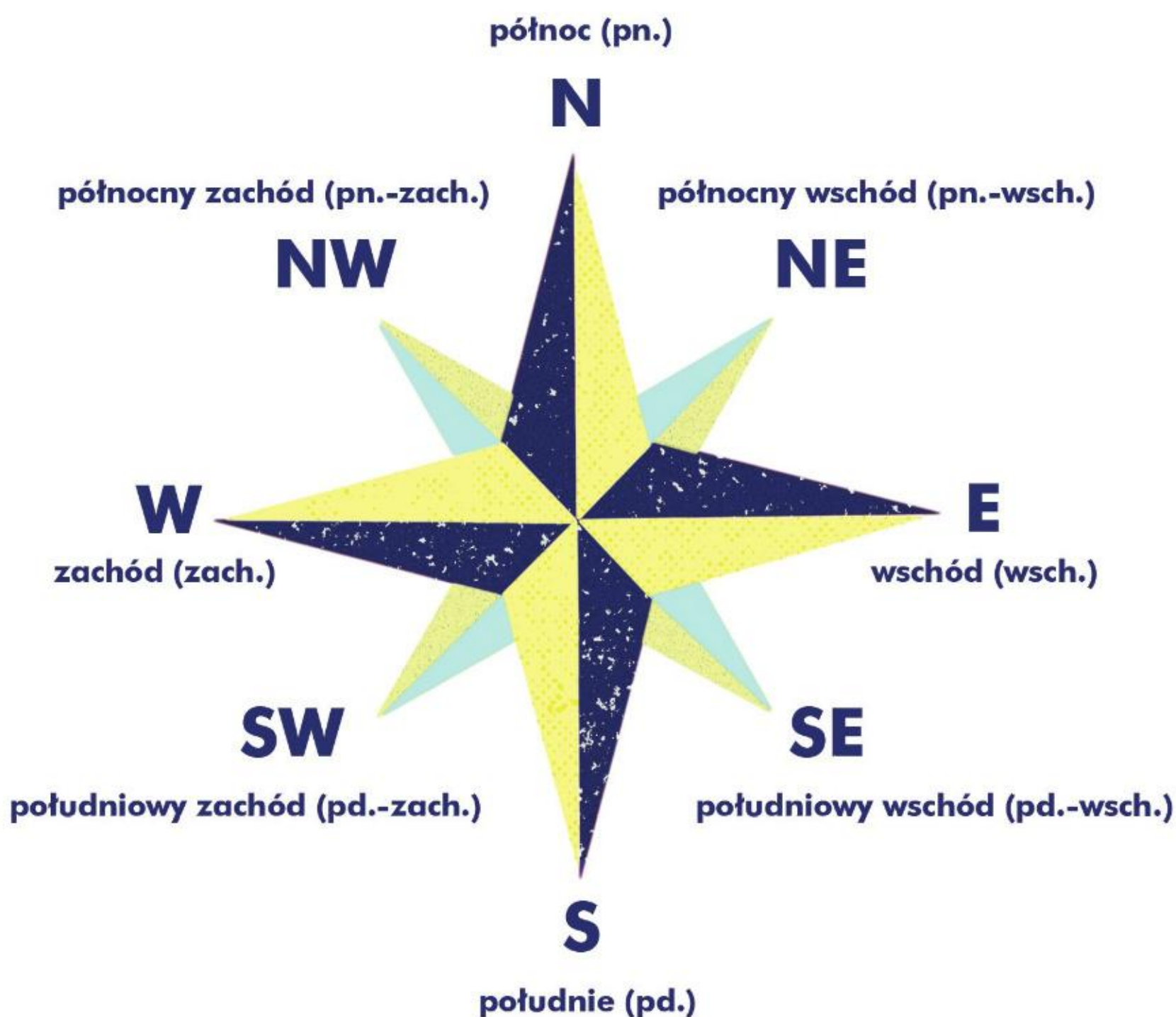
Kierunki geograficzne wyznacza się na widnokręgu. **Główne kierunki geograficzne** to północ, południe, wschód i zachód. Powszechnie używane są ich skróty literowe pochodzące od nazw polskich, a także skróty pochodzące od pierwszych liter nazw angielskich (są to skróty międzynarodowe). W celu dokładniejszej orientacji wyznacza się **kierunki pośrednie** (ich nazwy powstają z połączenia nazw kierunków głównych). Kierunki główne i pośrednie ilustruje **róża kierunków**.

Ciekawe!

GPS [czyt. dzi-pi-es] od ang. **G**lo-
bal **P**ositioning **S**ystem, czyli sys-
tem nawigacji satelitarnej pozwa-
lający na określenie położenia
dowolnego punktu na powierzch-
ni Ziemi, niezależnie od pory dnia
i pogody. Odbiorniki GPS znajdują
się obecnie w większości smartfo-
nów i tabletów. Należy pamiętać,
że nawigacja satelitarna może
wyprowadzić na bezdroża, dlate-
go warto umieć wyznaczać kie-
runki i posługiwać się mapą.

Główne kierunki geograficzne:

kierunek północny – N (*North*)
[czyt. norf], kierunek południowy
– S (*South*) [czyt. souf], kierunek
wschodni – E (*East*) [czyt. ist],
kierunek zachodni – W (*West*)
[czyt. łest].



Róża kierunków

Sposoby wyznaczania kierunków geograficznych

Umiejętność orientowania się w kierunkach na widnokręgu była ważna dla ludzi żyjących przed wiekami. Opanowali ją dawni żeglarze oraz podróżnicy. Widoczne na niebie Słońce od wieków pozwalało ludziom orientować się w czasie i przestrzeni. W nocy do wyznaczania kierunków służyły inne gwiazdy.

Umiejętność ta jest również potrzebna w czasach współczesnych, zwłaszcza wtedy, gdy nie możemy skorzystać z pomocnych urządzeń (telefonów, komputerów). Pomaga odzyskać orientację w terenie i odnaleźć właściwą drogę, gdy się zgubimy podczas wędrówki.

Ustalanie kierunków rozpoczyna się zwykle od wyznaczenia na widnokręgu kierunku północnego, czyli kierunku do północnego bieguna geograficznego. Istnieje na to wiele sposobów. Przeczytaj instrukcje „Krok po kroku” i dowiedz się, jak to zrobić z wykorzystaniem kompasu (poniżej) oraz za pomocą cienia osoby lub gnomonu (s. 30).

Przy użyciu kompasu można wyznaczyć kierunki geograficzne niezależnie od pogody i pory doby, za pomocą gnomonu – tylko w słoneczny dzień, około południa (najprecyzyjniej w pierwszy dzień wiosny albo jesieni). **Kompas** to przyrząd wyposażony w igłę magnetyczną, której odpowiednio oznaczona część wskazuje kierunek północny. **Gnomonem** może być dowolny przedmiot, np. palik wbity pionowo w ziemię.



Ziemia obraca się wokół własnej osi. Miejsca na powierzchni, przez które przechodzi oś obrotu, to bieguny



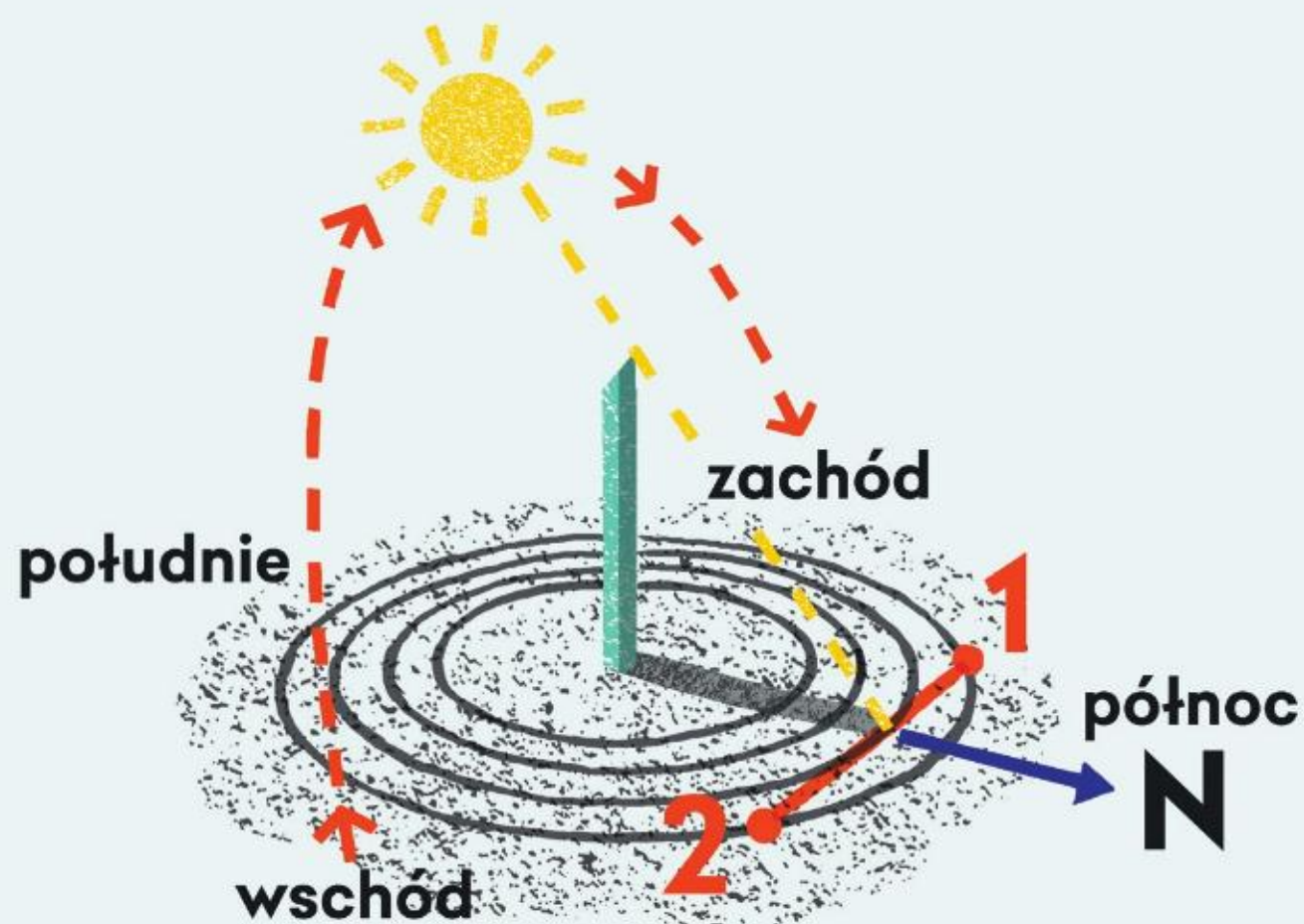
Budowa kompasu

Krok po kroku

Ćwiczenie terenowe. Wyznaczanie kierunków geograficznych za pomocą kompasu

- 1 Połóż kompas na płaskiej powierzchni w miejscu oddalonym od metalowych przedmiotów, a także z dala od telefonu komórkowego. Odległość od takich przedmiotów powinna wynosić około 1 m.
 - 2 Zwolnij zacisk blokujący igłę magnetyczną (jeśli kompas jest w niego wyposażony), a wówczas igła magnetyczna zacznie się swobodnie poruszać. Oczekaj kilkanaście sekund.
 - 3 Obracaj kompasem tak długo, aż odpowiednio oznaczona część igły magnetycznej, wskazująca północ pokryje się z kierunkiem północnym zaznaczonym na tarczy kompasu.
 - 4 W ten sposób został wyznaczony kierunek północny (N). Teraz możesz odczytać pozostałe opisane na tarczy kierunki główne i pośrednie.
- Za pomocą kompasu określ w terenie kierunki główne i pośrednie.

Ćwiczenie terenowe. Wyznaczanie kierunków geograficznych za pomocą obserwacji cienia (gnomonu, osoby)



Sposób przygotowania gnomonu i pomocniczych okręgów. Narysowane okręgi służą do określenia, kiedy cień rzucany przez palik jest najkrótszy

Do wyznaczenia kierunków geograficznych można wykorzystać swój cień, stojąc tyłem do Słońca w południe słoneczne

- 1 Obserwację najlepiej wykonać w pierwszy dzień jesieni lub wiosny, gdyż wtedy Słońce dokładnie wschodzi na wschodzie i zachodzi na zachodzie. Przygotuj gnomon i sznurek (ok. 2–3 m) z przywiązanym na końcu patykiem.
- 2 W słoneczny dzień (ok. godz. 11.00) wbij gnomon w ziemię. Wokół niego narysuj okrąg za pomocą patyka na sznurku, przywiązanego do gnomonu. Długość sznurka powinna być równa długości cienia rzucanego przez gnomon. Skracaj sznurek i kolejno narysuj 2–3 mniejsze okręgi.
- 3 Kiedy koniec cienia dotknie któregoś z okręgów, zaznacz to miejsce (na rysunku punkt 1). Cień będzie się skracał do momentu nazywanego południem słonecznym, a potem zacznie się wydłużać.
- 4 Kiedy cień dotknie po raz drugi tego samego okręgu, zaznacz to miejsce (na rysunku punkt 2).
- 5 Połącz punkty zaznaczone na okręgu (na rysunku czerwona linia) i podziel powstały odcinek na połowę; w środek odcinka wbij patyk.
- 6 Kierunek od podstawy gnomonu do miejsca wbicia patyka to kierunek północny. Tam cień gnomonu był najkrótszy (granatowa linia na rysunku).
- 7 Gdy wyznaczysz już kierunek północny, możesz określić pozostałe kierunki. Stań twarzą do kierunku północnego, za plecami masz wówczas kierunek południowy, po prawej stronie – wschodni, a po lewej – zachodni.

Przekonaj się

Czy można samodzielnie zrobić kompas?

Potrzebne materiały: filiżanka z wodą, metalowy spinacz do papieru, magnes, niewielki kawałek papieru (o wymiarach około 5 x 5 cm).

Przebieg doświadczenia:

- 1** Spinacz rozegnij tak, jak pokazano na ilustracji. Kilkanaście razy potrzyj magnesem spinacz na całej długości, ruchy wykonuj w jednym kierunku.
- 2** Jeden koniec spinacza ostrożnie wbij w kartkę. Filiżankę z wodą postaw daleko od metalowych przedmiotów, od magnesu i kompasu. Kartkę z wbitym spinaczem delikatnie połóż na wodzie.
- 3** Obserwuj kartkę do momentu, aż przestanie się poruszać. Zastanów się, jak względem kierunków geograficznych ustawił się spinacz. W tym celu przypomnij sobie, gdzie względem pokoju lub klasy wschodzi lub zachodzi Słońce.
- 4** Jeśli nie wiesz jeszcze, gdzie jest kierunek północny, wyznacz go za pomocą kompasu.

Obserwacje: Jak się zachowuje kartka ze spinaczem? Dotknij kartki, lekko ją obróć. Obserwuj, co się stanie. Czy kartka ustawia się zawsze w jednakowym położeniu? Porównaj ustawienia spinacza i kompasu.

Wniosek: Sformułuj wniosek dotyczący określania kierunku północnego i zapisz go w zeszycie.



W skrócie

- Wyróżnia się cztery główne kierunki geograficzne: północ (N), południe (S), wschód (E), zachód (W) i cztery kierunki pośrednie: północny zachód (NW), północny wschód (NE), południowy zachód (SW) i południowy wschód (SE).
- Kierunek północny oraz pozostałe kierunki geograficzne można wyznaczyć w terenie, np. na podstawie obserwacji własnego cienia, cienia gnomonu lub przy użyciu kompasu.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1** Wyjaśnij, w jaki sposób wyznacza się kierunki geograficzne za pomocą kompasu.
- 2** Naszkicuj w zeszycie prostokąt – to będzie twoja klasa. Zaznacz, gdzie wisi tablica, gdzie są okna i drzwi. Określ, w którą stronę się kierujesz, idąc ze swojej ławki w stronę drzwi, tablicy lub wybranego okna. Narysuj i podpisz te kierunki na szkicu.
- 3** W jaki sposób można wyznaczyć kierunki geograficzne w nocy? Przygotuj prezentację na podstawie różnych źródeł informacji.





Gdyby Czerwony Kapturek był w szkole przetrwania...

Pewnego dnia Czerwony Kapturek szedł przez las. Rozglądał się niepewnie, ponieważ w tej właśnie okolicy mieszkał zły wilk... Do domku babci było już blisko... Wilk, jak to z wilkami bywa, pojawił się niespodziewanie na środku ścieżki.

– Dobry wieczór – powiedział uprzejmie. – Co tam niesiesz w koszyku?

– Niosę obiad dla babci – odparł Czerwony Kapturek i gorączkowo myślał, jak zakończyć to spotkanie.

– Masz może dla mnie coś smacznego? – zapytał wilk i otworzył paszczę pełną ostrych zębów.

Dziewczynka zrozumiała, że to najwyższy czas na pożegnanie, i rzuciła się pędem do ucieczki. Kiedy się zatrzymała, wilka wprawdzie nie było, ale za to wokół niej był zupełnie nieznany las. „Zgubiłam się” – pomyślała z przerażeniem i sięgnęła do kieszeni po telefon. Kieszeń jednak okazała się pusta...

Czy wy poradzilibyście sobie na miejscu Czerwonego Kapturka? To wcale nie jest trudne. Do określania w terenie kierunków świata nie trzeba skomplikowanych urządzeń – wskazówki daje nam przyroda.

Piotr Ostrowski



Wyznaczanie kierunków geograficznych:

1 za pomocą zegarka ze wskazówkami

- 1 Połóż zegarek poziomo.
- 2 Małą wskazówkę zegarka skieruj w stronę Słońca.
- 3 Kąt między małą wskazówką a godziną 12.00 podziel na dwie równe części.
- 4 Linia podziału kąta wskazuje kierunek południowy.



2 z wykorzystaniem obserwacji przyrody

- A Duże skały i drzewa od północy są porośnięte mchem.
- B Korony drzew rosnących samotnie są bardziej rozrzucone od strony południowej.
- C W pniu pojedynczo rosnącego drzewa słoje są bardziej zbliżone do siebie po północnej stronie.
- D Leśne mrowiska mają zwykle południową stronę łagodnie nachyloną, a północną – bardziej stromą.
- E Zimą na dachach domów oraz na wzniesieniach śnieg utrzymuje się dłużej po stronie północnej niż południowej.



Kierunek północny jest wyznaczany przez punkt znajdujący się na widnokręgu pionowo pod Gwiazdą Polarną.

3 za pomocą Gwiazdy Polarnej

- 1 Znajdź na niebie Wielki Wóz. Jest to układ siedmiu gwiazd – cztery tworzą „koła” wozu, a trzy stanowią część „dyszla”.
- 2 W wyobraźni połącz odcinkiem dwa „tylne koła”.
- 3 Dorysuj w wyobraźni kolejnych pięć takich samych odcinków, przesuwając wzrok prosto w górę.
- 4 Gwiazda Polarna znajduje się na końcu piątego dorysowanego odcinka. Jest ostatnią gwiazdą w „dyszlu” Małego Wozu.

2.3 „Wędrówka” Słońca nad widnokregiem

Podejmij temat

- Dlaczego mówimy, że „wędrówka” Słońca po niebie jest pozorna?
- Czy wiesz, kiedy twój cień jest najkrótszy w ciągu dnia i w ciągu roku?

Wschód Słońca – moment, w którym Słońce ukazuje się nad widnokregiem.

Zachód Słońca – moment, kiedy Słońce znika za widnokregiem.

Południe słoneczne – moment, w którym Słońce znajduje się najwyżej nad widnokregiem w ciągu dnia, jest to moment **górowania Słońca**.

Górowanie Słońca – najwyższe położenie Słońca nad widnokregiem w ciągu dnia.

Dzień – okres między wschodem a zachodem Słońca.

Noc – okres między zachodem a wschodem Słońca.

Doba – czas, który upływa od jednego do ponownego górowania Słońca (inaczej dzień i noc łącznie).

Codzienna „wędrówka” Słońca nad widnokregiem

W bezchmurny dzień możesz obserwować drogę Słońca po niebie. To zjawisko jest nazywane **widomą wędrówką Słońca** po niebie. Codziennie rano Słońce ukazuje się nad wschodnią częścią widnokregu – **Słońce „wschodzi”** na widnokregu. Następnie stopniowo wznosi się coraz wyżej, by około 12.00 znaleźć się najwyżej nad widnokregiem (w najwyższym punkcie na niebie) – jest to **górowanie Słońca**, a moment ten nazywano **południem słonecznym**. Od tej chwili Słońce stopniowo przesuwa się ku zachodniej stronie widnokregu i znajduje się coraz niżej nad widnokregiem. Wieczorem „zachodzi” za widnokrąg – jest to **zachód Słońca**.

Czas, który upływa od wschodu do zachodu Słońca, to **dzień**, a czas od zachodu do wschodu Słońca – **noc**. Czas, który upływa od jednego do ponownego górowania Słońca, to **doba**, inaczej jest to dzień i noc łącznie.



O **wschodzie**, kiedy Słońce znajduje się nisko nad widnokregiem, rzucający cień jest najdłuższy i wskazuje kierunek zbliżony do zachodniego



W **południe słoneczne**, w czasie górowania Słońca rzucający cień jest najkrótszy i wskazuje kierunek północny



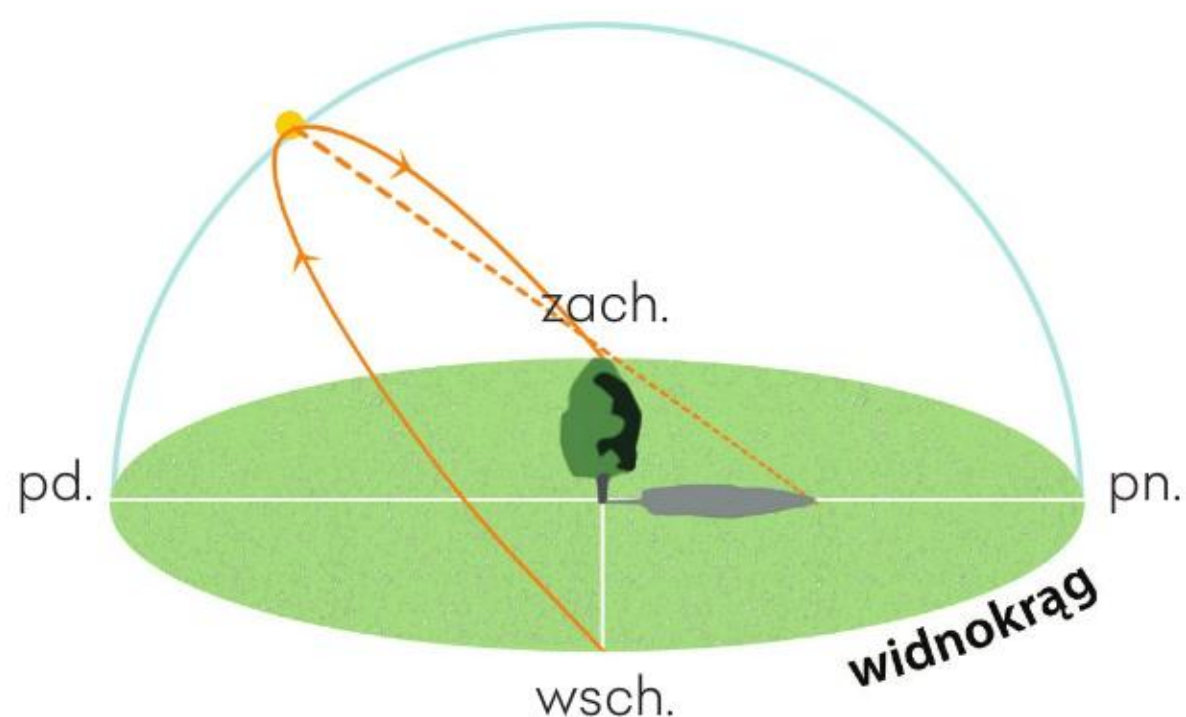
O **zachodzie Słońca**, podobnie jak o wschodzie, rzucający cień jest najdłuższy; wskazuje kierunek zbliżony do wschodniego

W ciągu dnia, wraz ze zmianą położenia Słońca nad widnokregiem, zmienia się długość i kierunek cienia rzuconego przez osoby i przedmioty

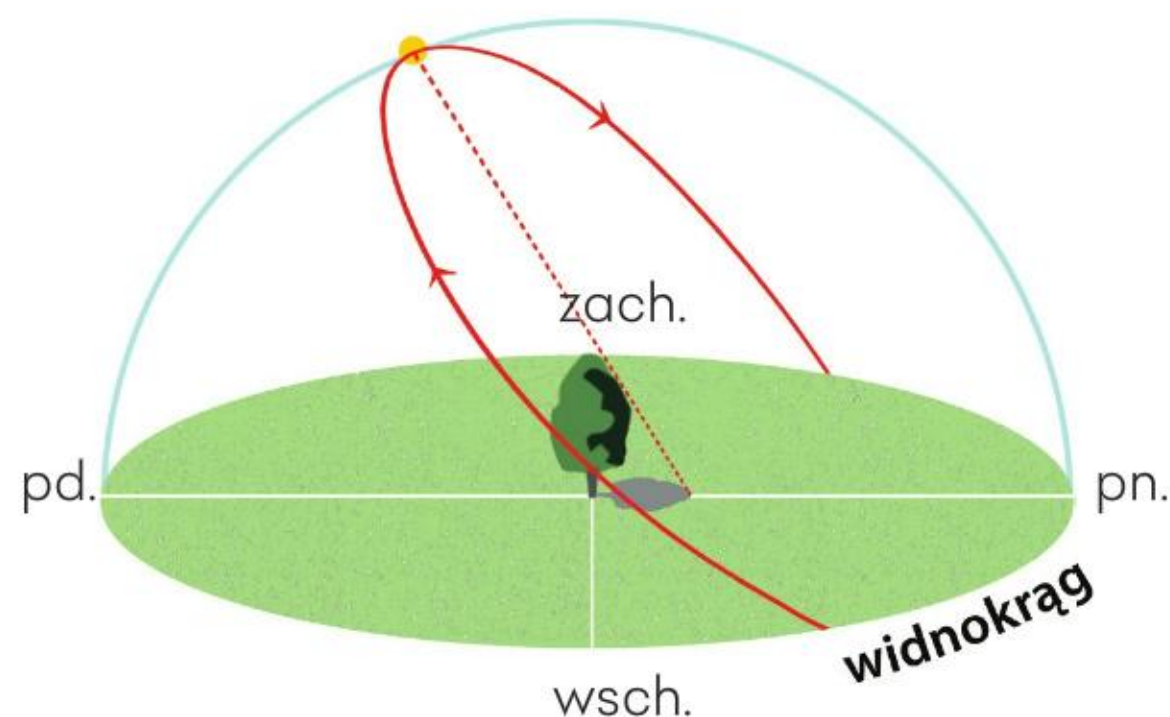
Miejsce wschodu i zachodu Słońca zmienia się w ciągu roku

Jeżeli obserwacje wędrówki Słońca po niebie będziesz prowadzić systematycznie, to zauważysz, że w ciągu roku zmienia się miejsce wschodu i zachodu Słońca na widnokręgu. W Polsce latem Słońce wschodzi i zachodzi bliżej północy, zimą zaś – bliżej południa. Słońce wschodzi dokładnie na wschodzie, a zachodzi na zachodzie tylko w pierwszych dniach wiosny i jesieni.

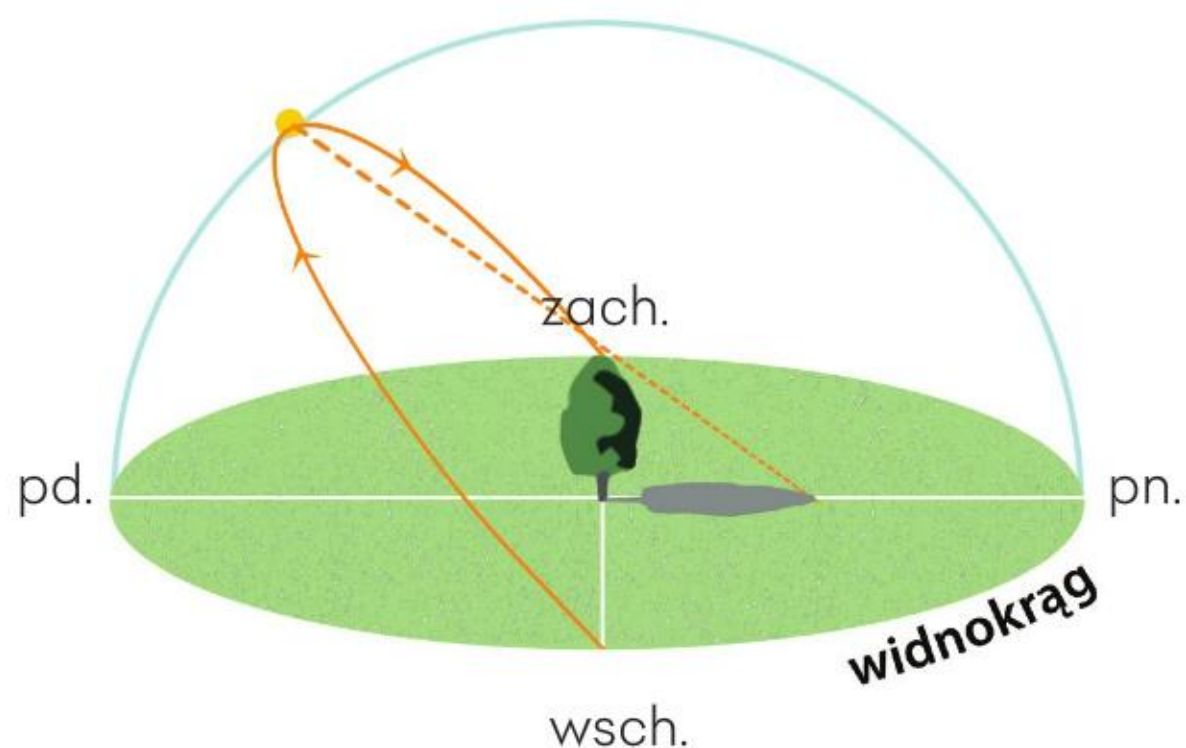
WIOSNA
21 marca



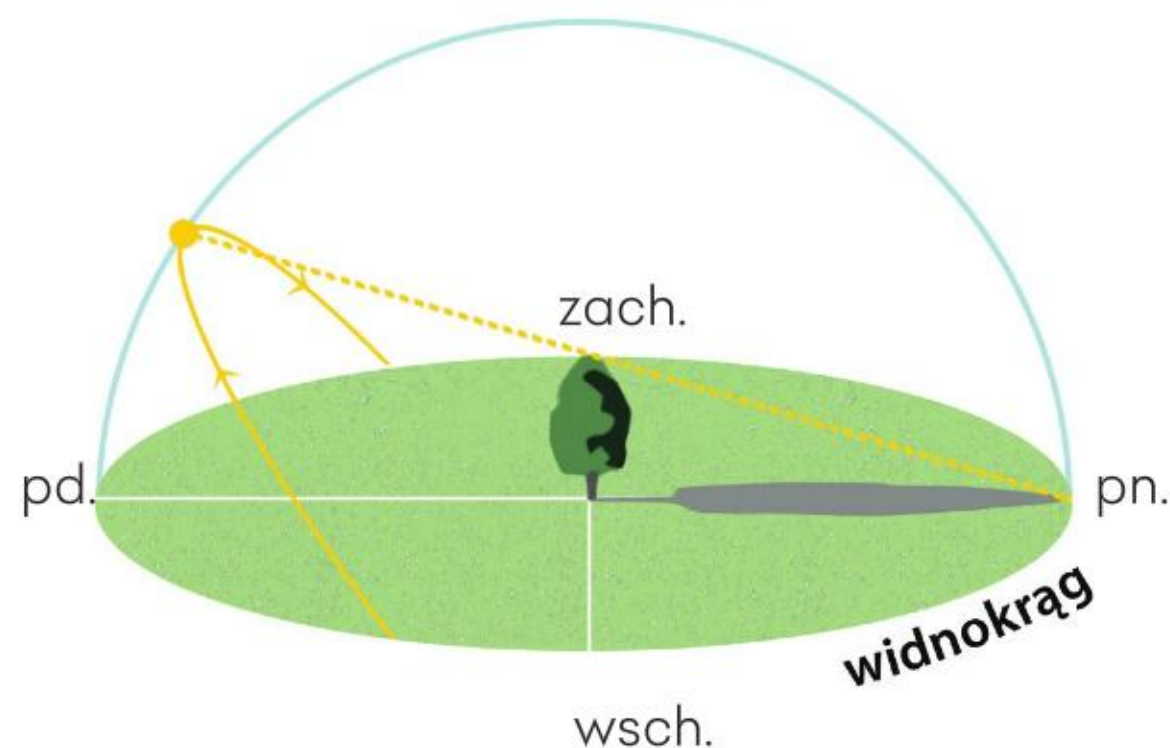
LATO
22 czerwca



JESIEŃ
23 września



ZIMA
22 grudnia



Widoma wędrówka Słońca nad widnokręgiem i cień rzucany przez drzewo w czasie górowania Słońca w poszczególnych porach roku

W ciągu roku zmienia się długość dziennej drogi Słońca nad widnokręgiem, długość trwania dnia i nocy oraz wysokość górowania Słońca. Latem Słońce góruje wysoko nad widnokręgiem, zimą – nisko, cień rzucany przez przedmioty w czasie górowania Słońca latem jest krótszy niż zimą.

Więcej na temat

Ziemia krąży wokół Słońca

Gdy obserwujemy Słońce z Ziemi, wydaje nam się, że to Słońce się przemieszcza. W rzeczywistości to nie Słońce wędruje wokół Ziemi, lecz Ziemia krąży wokół Słońca, obracając się jednocześnie wokół własnej osi.



Ziemia krąży wokół Słońca i obraca się wokół własnej osi

W skrócie

- Południe słoneczne – moment, w którym w danym dniu Słońce znajduje się najwyżej nad widnokresem, czyli moment górowania Słońca.
- Dzień to okres między wschodem a zachodem Słońca.
- Noc to okres między zachodem a wschodem Słońca.
- W ciągu roku można zaobserwować na widnokresem zmianę miejsca wschodu i zachodu Słońca.
- W ciągu roku zmienia się długość trwania dnia i nocy oraz wysokość górowania Słońca.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Jakie zmiany są związane z widomą wędrówką Słońca nad widnokresem?
- 2 Kiedy występuje południe słoneczne?
- 3 Wyjaśnij, kiedy i dlaczego następuje zachód, a kiedy wschód Słońca.

Podsumowanie działu 2

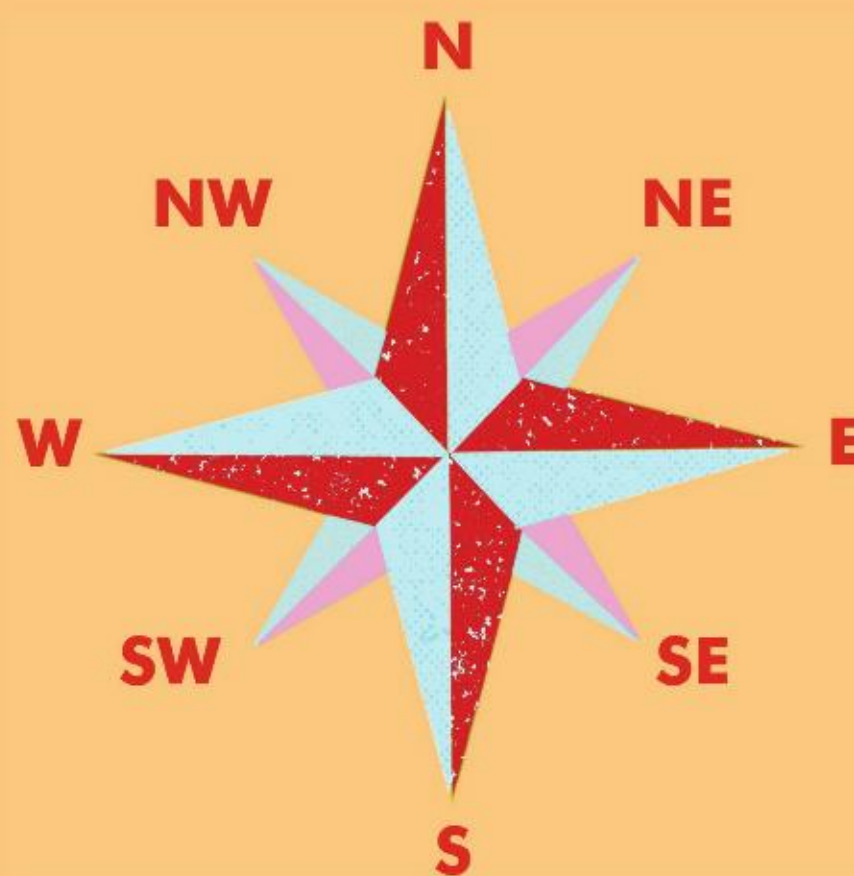
Ważne pojęcia

widnokrąg kierunki geograficzne wschód Słońca zachód Słońca południe słoneczne dzień noc

- **Widnokreśm** nazywamy linię pozornego zetknięcia się nieba z powierzchnią Ziemi. Odległość, w jakiej obserwator dostrzega widnokrąg, zależy od **wysokości**, na której znajduje się obserwator. Na Ziemi widnokrąg ma zawsze **kształt okręgu**.



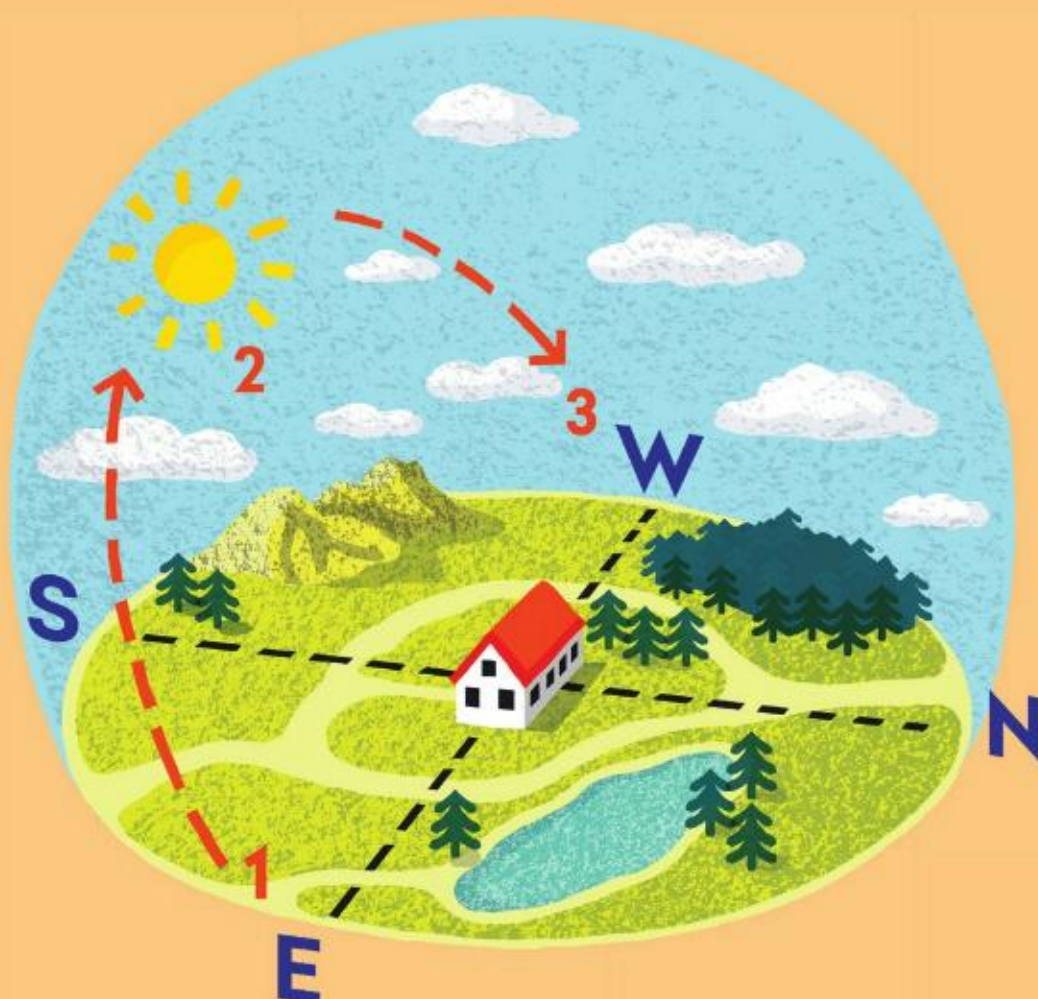
- Wyróżniamy **cztery główne i cztery pośrednie kierunki geograficzne**.



- Kierunek północny i pozostałe kierunki geograficzne można wyznaczyć w południe słoneczne za pomocą **gnomonu**, a niezależnie od pogody i pory dnia – przy użyciu **kompasu**.
- **Południe słoneczne** to moment, kiedy w danym dniu Słońce znajduje się najwyżej nad widnokreśmem. **Dzień** to okres między wschodem a zachodem Słońca. **Noc** to okres między zachodem a wschodem Słońca.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Zaobserwuj widnokrąg podczas spaceru lub pobytu na boisku szkolnym. Wykonaj szkic obserwowanego obszaru. Zaznacz na nim miejsce obserwacji, linię widnokregu oraz kilka widocznych obiektów.
- 2 W którym miejscu widnokregu znajduje się zawsze jego obserwator? Uzasadnij odpowiedź.
- 3 Kto może zaobserwować większy widnokrąg: Zosia, która stoi na środku dużego pola, czy Janek, który wszedł na samotnie rosnącą na tym polu gruszę?
- 4 Gdzie łatwiej obserwować widnokrąg oraz wschód i zachód Słońca: nad morzem czy w górach? Uzasadnij odpowiedź.
- 5 Wymień nazwy głównych kierunków geograficznych, podaj ich pełne nazwy polskie oraz skróty polskie i międzynarodowe.
- 6 Jak się nazywają trzy charakterystyczne momenty w czasie pozornej wędrówki Słońca po niebie w ciągu doby (na rysunku oznaczone numerami 1, 2, 3)?



- 7 Opisz, jak zmienia się długość cienia w ciągu dnia i w ciągu roku – odpowiedz na pytania:
 - a) W którym momencie dnia cień rzucany przez przedmioty jest najkrótszy?
 - b) W czasie której pory roku cień rzucany przez przedmioty w czasie górowania Słońca jest najkrótszy?
- 8 Wyjaśnij, w jaki sposób możemy wyznaczyć kierunki widnokregu za pomocą Słońca.
- 9 Kasia w okolicach równonocy zaobserwowała miejsce wschodu i zachodu Słońca na widnokregu. Wyjaśnij, w jaki sposób może na tej podstawie wyznaczyć kierunek północny.
- 10 W jaki sposób można wyznaczyć kierunek północny oraz pozostałe kierunki, obserwując w południe cienie przedmiotów? Napisz instrukcję.
- 11 W pochmurny dzień na ogół nie widzimy Słońca. Wyjaśnij, w jaki sposób wyznacysz wtedy kierunek północny.

3. Pogoda i pory roku

- Czy zawsze jest pogoda?
- Czym się różnią opady od osadów atmosferycznych?
- Dlaczego wieje wiatr?
- Czy z każdej chmury spadnie deszcz?

Tego się dowiesz!



3.1 Pogoda i jej składniki. Temperatura powietrza

Podejmij temat



Ciepło, zimno, upał, wieje wiatr, jest mgła, pada śnieg... – takich określeń na pewno używasz. Powiedz, jaką pogodę przedstawiono na ilustracjach i jaki może mieć ona wpływ na twoje plany. Wymień kilka zawodów, których wykonywanie jest zależne od warunków pogodowych.



1.



2.



3.



4.



5.

Ciekawe!



Ziemię ze wszystkich stron otacza warstwa powietrza, którą nazywamy **atmosferą**. To w niej zachodzą zjawiska związane z pogodą. Powietrze składa się z różnych gazów (między innymi tlenu, który służy nam do oddychania) i jest bezbarwne. Atmosferę można zobaczyć z kosmosu.

Pogoda i jej składniki

W życiu codziennym często słyszysz zwroty: *wczoraj nie było pogody*, *jutro będzie pogoda* itp. Na ogół wyraz „pogoda” kojarzy się ze słońcem i bezchmurnym niebem. Jest to potoczne rozumienie tego słowa. Trzeba jednak wiedzieć, że **pogoda** występuje zawsze nad każdym obszarem. Pogodą nazywamy zjawiska zachodzące w powietrzu otaczającym kulę ziemską, czyli w **atmosferze**. Te zjawiska mają duży wpływ na nasze życie. Jeśli na przykład jest sztorm, rybacy nie wypływają w morze na połów, jeżeli nad lotniskiem unosi się gęsta mgła, samoloty nie startują i nie lądują, kiedy pada ulewny deszcz, rolnicy nie mogą kosić trawy na łąkach i zbierać zbóż na polach.

Aby dokładnie opisać pogodę, trzeba podać cechy lub wartości jej poszczególnych **składników**.



Temperatura powietrza i jej pomiar

Jednym ze składników pogody jest **temperatura powietrza**. Do jej pomiaru służy termometr zaokienny. Termometr składa się ze szklanego zbiorniczka wypełnionego kolorową cieczą (najczęściej jest to alkohol) i połączonej z nim cienkiej szklanej rurki. Wzrost temperatury powoduje, że ciecz się rozszerza i podnosi w rurce. Przy spadku temperatury ciecz się kurczy i opada. Możemy to zaobserwować i odczytać wynik pomiaru temperatury powietrza z podziałki. W Polsce jednostką temperatury jest **stopień Celsjusza (°C)**. Gdy na ulicy widać zamrożone kałuże, możemy być pewni, że temperatura jest ujemna. Z taką temperaturą mamy do czynienia zawsze, gdy woda w naturalnych warunkach zamarza. Gdy woda nie zamarza, wtedy mówimy, że temperatura jest dodatnia.



Temperatura powietrza

atmosferycznego to temperatura powietrza mierzona na wysokości 2 metrów nad powierzchnią ziemi, w cieniu.

temperatura dodatnia

– gdy ciecz w rurce znajduje się powyżej kreski 0°C

temperatura ujemna

– gdy ciecz w rurce znajduje się poniżej kreski 0°C

szklana rurka

zbiorniczek z cieczą

Temperaturę odczytuje się, podając liczbę kresek powyżej lub poniżej 0°C. Podaj temperaturę, którą wskazuje termometr.

W skrócie

- Pogoda to wszystkie zjawiska zachodzące w powietrzu, czyli stan atmosfery w danym miejscu, w danym czasie.
- Składniki pogody to: temperatura powietrza, zachmurzenie, opady i osady atmosferyczne, ciśnienie atmosferyczne oraz kierunek i prędkość wiatru.
- Termometr to przyrząd służący do pomiaru temperatury powietrza. Mierzmy ją w stopniach Celsjusza (°C).

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Wymień składniki pogody.
- 2 Powiedz, w jaki sposób bardzo wysoka lub bardzo niska temperatura powietrza wpływa na ludzi, zwierzęta i rośliny.
- 3 Termometry są montowane w wielu urządzeniach domowych. Napisz, w jakich sytuacjach mierzymy temperaturę powietrza.
- 4 Za pomocą termometru (np. zaokienego) zmierz, odczytaj i porównaj temperaturę powietrza w zamrażalniku, w lodówce i w różnych częściach mieszkania.

Ciekawe!



Informację o temperaturze powietrza w danym dniu, na danym obszarze możemy znaleźć w internecie, np. korzystając z telefonu komórkowego. Możemy ją także poznać, słuchając telewizyjnej albo radiowej prognozy pogody. Aby temperatura powietrza została tam podana, meteorolodzy – czyli przyrodnicy zawodowo zajmujący się badaniem pogody – odczytują ją z bardzo dokładnych termometrów. Termometry i inne przyrządy pomiarowe znajdują się w stacjach meteorologicznych. Umieszcza się je w tzw. klatkach meteorologicznych, 2 metry nad ziemią.

3.2 Zachmurzenie. Opady i osady atmosferyczne

Podejmij temat

- Obserwuj przez chwilę niebo. Opisz, co na nim widzisz.
- Jak sądzisz, czy jest w klasie woda?
- Czy wiesz, czym są białe kłęby nad garnkiem z gotującą się wodą?



Pary wodnej nie widać w powietrzu. Kłęby, które wydobywają się z czajnika podczas gotowania wody, to para wodna zamieniona w drobne kropelki wody, czyli skroplona para wodna

Jaką postać może mieć woda?

Woda jest niezbędna do życia. Używasz jej do mycia, prania, codziennie ją spożywasz (również w postaci herbaty czy zupy). Niekiedy do szklanki z sokiem wrzucasz kostki lodu – to też woda. Istnieje jeszcze woda, której nie widać: w pokoju, w klasie, na łące, nad morzem – to para wodna znajdująca się w powietrzu. Woda występuje w trzech postaciach, czyli trzech **stanach skupienia**: **ciekłym** (w rzekach, jeziorach), **gazowym** (para wodna) i **stałym** (lód, śnieg, grad).



Woda występuje w trzech stanach skupienia – ciekłym, gazowym i stałym. Zmiany stanów skupienia następują pod wpływem zmian temperatury

Zachmurzenie i opady atmosferyczne

Ponad powierzchnią ziemi często występują **chmury**, złożone z kropelek wody albo kryształków lodu, albo kropelek wody wymieszanych z kryształkami lodu. Stopień pokrycia nieba przez chmury nazywamy **zachmurzeniem**. Zachmurzenie określa się najczęściej na podstawie obserwacji, a przedstawia, wykorzystując znaki umowne. Czasami powstaje też **mgła**, którą tworzą drobne kropelki wody unoszące się w powietrzu (skroplona para wodna). Mgła nie unosi się nad powierzchnią ziemi, lecz się z nią styka.



niebo
bez chmur



zachmurzenie
częściowe



zachmurzenie
całkowite



mgła

Sposoby opisywania stopnia zachmurzenia nieba



Spójrz na niebo i określ, jaki jest stopień zachmurzenia.

Przekonaj się

Jak powstają chmury i opady?

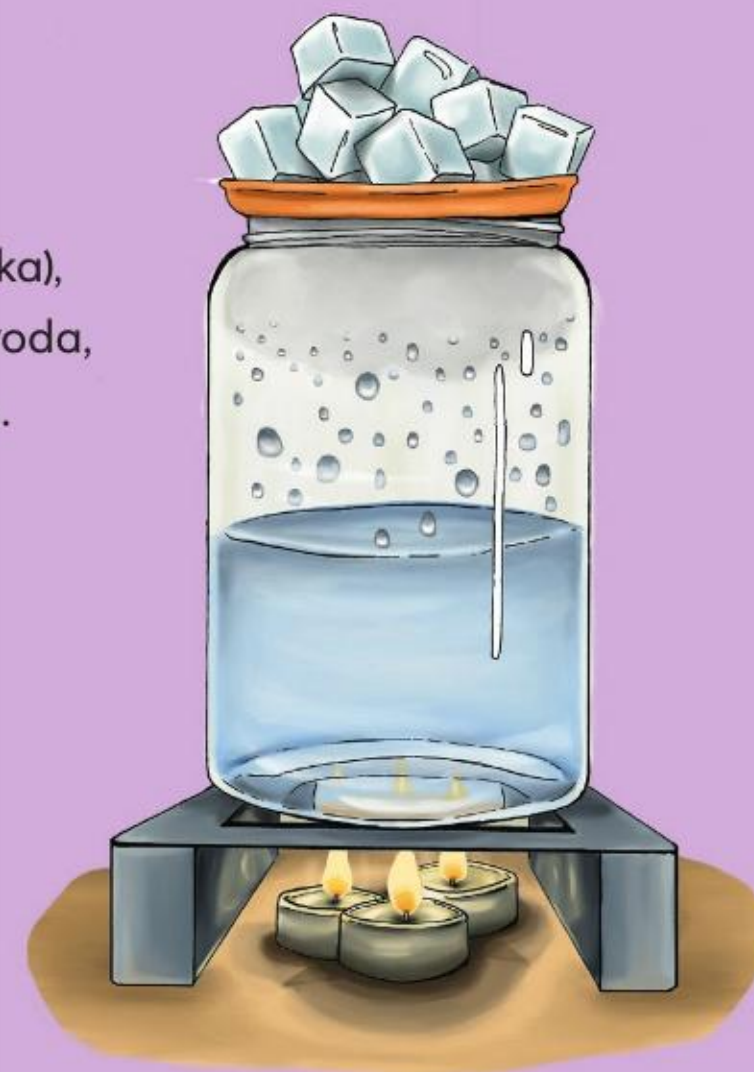
Potrzebne materiały: wysoki słoik lub naczynie żaroodporne, metalowa pokrywka (płaska), podgrzewacz do potraw oraz małe świececzki do podgrzewacza, woda, kilkanaście kostek lodu, czajnik, zapalniczka lub zapałki, tyżeczka.

Przebieg doświadczenia (wykonuj je tylko z pomocą osoby dorosłej):

- 1** Przygotuj podgrzewacz i umieść w nim kilka zapalonych świeczek. Do wysokiego słoja wlej wrzącą wodę i postaw go na podgrzewaczu.
- 2** Przykryj słoik odwróconą metalową pokrywką.
- 3** Połóż na pokrywce kostki lodu.

Obserwacje: Zapisz wyniki obserwacji.

Wniosek: Spróbuj wyjaśnić, jak powstają opady.



W opisanym doświadczeniu wrząca woda intensywnie paruje i zmienia się w **parę wodną**. Gdy przykrywamy słoik pokrywką z kostkami lodu, temperatura powietrza w górnej części słoika szybko się obniża, a powstała para wodna zamienia się w drobniutkie **kropelki wody** osadzające się na pokrywce. Kropelki wody łączą się ze sobą i stają się coraz cięższe. Gdy nie mogą utrzymać się na pokrywce, zaczynają spadać na dno naczynia. W podobny sposób powstają opady deszczu.

Chmury są to skupienia bardzo małych kropelek wody albo kryształków lodu, albo zmieszanych kropelek wody z kryształkami lodu.

Opady atmosferyczne i ich skutki

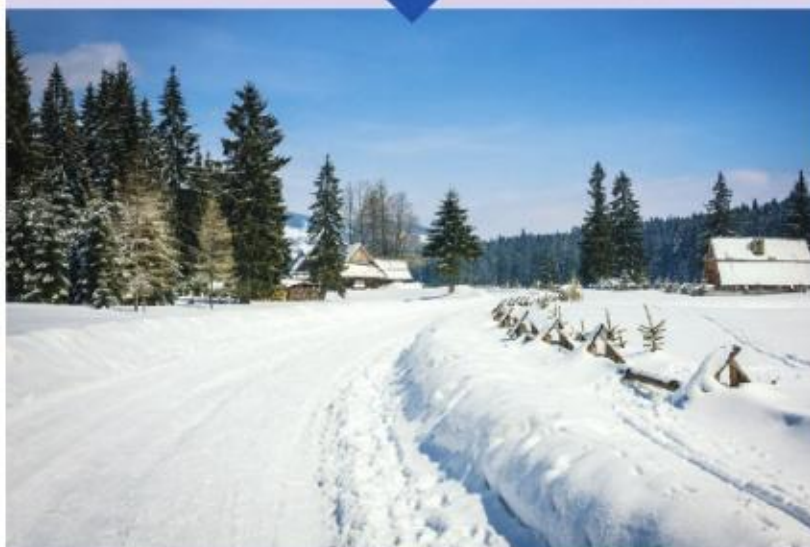
Opady atmosferyczne to krople wody lub kryształki lodu spadające z chmur na powierzchnię ziemi. Należą do nich: **deszcz**, **śnieg** i **grad**.

Deszcz



Deszcze nawalne to bardzo intensywne opady deszczu, które mogą być przyczyną lokalnych podtopień oraz powodzi

Śnieg



Intensywne opady śniegu mogą spowodować zasypanie dróg, a także zerwanie linii energetycznych

Grad



Opady gradu występują w różnych porach roku, mogą zniszczyć uprawy rolnicze, dachy budynków czy samochody

Osady atmosferyczne

Gdy para wodna znajdująca się w powietrzu osadza się bezpośrednio na ziemi lub na przedmiotach, to powstają osady atmosferyczne; są one – podobnie jak opady – zbudowane z kropeł wody lub kryształków lodu.

Rosa



Rosa to krople wody osadzające się na wychłodzonych przedmiotach i roślinach

Szadź



Szadź (sadz) to cieniutkie igiełki lodu osadzające się z mgły np. na gałęziach

Szron



Szron to kryształki osadzające się na ochłodzonym podłożu, np. na przedmiotach i roślinach

Gołoledź



Gołoledź to lodowa powłoka, powstająca przez zamarzanie deszczu na oziębionych przedmiotach lub ulicach

Zjawiska towarzyszące opadom atmosferycznym

Burza to zwykle krótkotrwałe zjawisko atmosferyczne. Podczas burzy wieje silny wiatr i uderzają pioruny (są to wyładowania elektryczne), które pojawiają się w postaci błyskawicy i bardzo głośnego grzmotu. Pioruny to olbrzymie gorące iskry, które mogą przeskakiwać między chmurami, a także między chmurą a ziemią lub chmurą a wodą. Burzom towarzyszą opady, przeważnie bardzo gwałtowne i obfite.

Po wiosennej lub letniej burzy często pojawia się **tęcza**. Jest to wielobarwny łuk, który można obserwować na niebie (po przeciwnej stronie widnokregu niż ta, gdzie znajduje się Słońce). Tęcza to oświetlone Słońcem krople wody, które po deszczu pozostają w powietrzu. Niekiedy niewielką tęczę można zaobserwować na oświetlonych kropelkach wody z fontanny.



Pioruny przeskakują między chmurami, a także między chmurą a ziemią



Tęcza jest najlepiej widoczna na tle ciemnej burzowej chmury

Jak zmierzyć wielkość opadu?

Wielkość opadu określamy za pomocą **deszczomierza**. Najprostszy deszczomierz to otwarty u góry pojemnik, do którego pada deszcz, śnieg lub grad. Zgromadzony opad (śnieg i grad po stopieniu) jest przelewany do naczynia z dokładną skalą. Wielkość opadu jest podawana w **milimetrach (mm)**.

Opad wielkości 1 mm oznacza, że na daną powierzchnię spadła warstwa opadu o wysokości 1 mm (można też powiedzieć, że na każdy metr kwadratowy powierzchni, czyli na powierzchnię kwadratu o boku jednego metra, spadł 1 litr wody).

Jeśli chcesz zmierzyć, jak duży jest opad deszczu, wystaw na dwór pojemnik o pionowych, nierozszerzających się ku górze ściankach (może to być także garnek lub miska w takim kształcie). Po deszczu należy zmierzyć linijką poziom wody w naczyniu. Będzie to orientacyjny pomiar opadu w milimetrach (mm).



Jeśli do deszczomierza spadł śnieg lub grad, przed dokonaniem pomiarów należy go stopić

Więcej na temat

Nie z każdej chmury pada deszcz



Chmury pierzaste

powstają bardzo wysoko nad powierzchnią ziemi, są złożone z drobnych igiełek lodu, mają delikatny włóknisty wygląd; nie przynoszą opadów



Chmury kłębiaste

najczęściej tworzą się latem, mają charakterystyczny kształt, przypominający kłębuszki wełny lub kalafiory; są zwiastunem dobrej pogody



Chmury warstwowe

to jednolite chmury zakrywające słońce, utrzymują się nisko i dość długo w jednym miejscu; pada z nich deszcz, śnieg lub mżawka



Chmury kłębiasto-

-deszczowe to chmury, które występują nisko nad ziemią, ale sięgają wysoko, przypominają wieże lub góry; mogą zwiastować gwałtowne opady albo np. burzę

W skrócie

- Woda występuje w trzech stanach skupienia: ciekłym, stałym i gazowym.
- Chmury powstają na skutek gromadzenia się nad powierzchnią ziemi kropelek wody, kryształków lodu lub igiełek lodu. Zachmurzenie ocenia się na podstawie obserwacji nieba (niebo bez chmur, zachmurzenie częściowe, zachmurzenie całkowite).
- Do opadów atmosferycznych zaliczamy: deszcz, śnieg i grad, a do osadów atmosferycznych: rosę, szadź, szron i gołoledź. Wielkość opadów mierzy się za pomocą deszczomierza, podając grubość warstwy opadów w milimetrach (mm).

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Przez tydzień prowadź dzienniczek obserwacji pogody. Rano i wieczorem odczytuj temperaturę powietrza na termometrze zaokiennym oraz obserwuj niebo. Zaznaczaj stopień zachmurzenia za pomocą znaków umownych (przedstawionych na s. 43). Notuj także, czy występowały opady lub osady atmosferyczne (jeśli tak – podaj jakie).
- 2 Wyjaśnij, od czego zależy rodzaj opadów i osadów atmosferycznych oraz intensywność parowania.
- 3 Poszukaj informacji o intensywnych opadach śniegu, o gradobiciu albo gwałtownej burzy, które miały miejsce w okolicy, gdzie mieszkasz. Jeśli takie zjawiska wystąpiły, to opisz ich przebieg i skutki.

3.3 Ciśnienie atmosferyczne i wiatr

Podejmij temat

- Dlaczego wieje wiatr?
- Czy w Polsce występują huragany?

Ciśnienie atmosferyczne

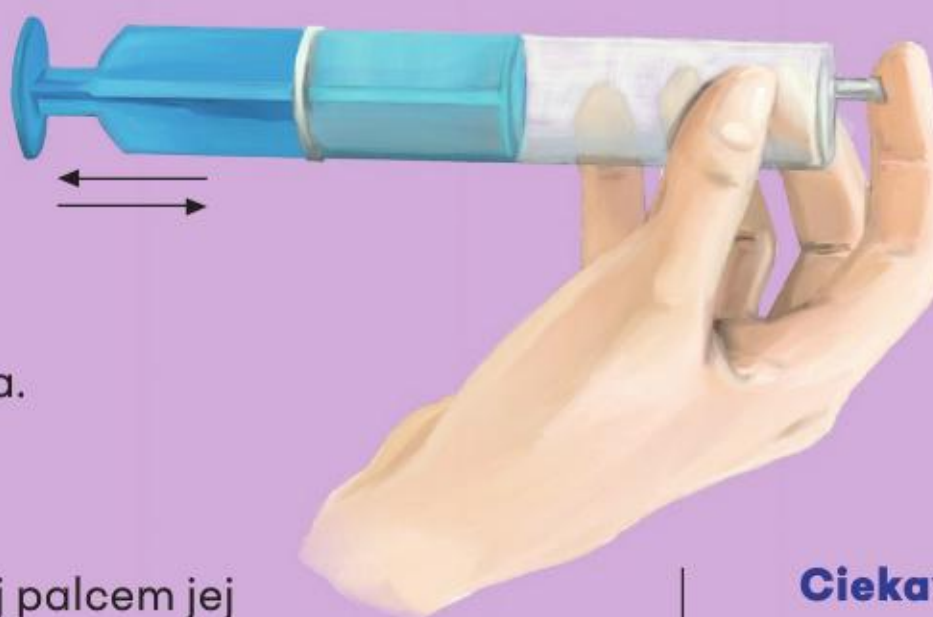
Powietrze, choć go nie widzimy, jest wszędzie wokół nas. Wydaje się nam, że nic nie waży, a jednak tak nie jest. Mimo że nie odczuwamy jego naporu, naciska ono na powierzchnię Ziemi, na wszystko, co nas otacza, i na nas samych. Nacisk powietrza na powierzchnię Ziemi, w tym także na znajdujące się na niej przedmioty i organizmy, nazywamy **ciśnieniem atmosferycznym**. Ciśnienie powietrza mierzymy za pomocą **barometru** w jednostkach zwanych paskalami (Pa). Osiąga ono duże wartości, dlatego dla wygody podajemy je w **hektopaskalach** (hPa), czyli jednostce 100 razy większej od paskala ($1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$).



Barometr

Przekonaj się

Kiedy powstaje ciśnienie?



Potrzebne materiały: duża strzykawka lekarska.

Przebieg doświadczenia:

- 1 Odciągnij do końca tłok strzykawki i zatkaj palcem jej wylot.
- 2 Wciskaj i odciągaj na zmianę tłok strzykawki.

Obserwacje: Czy na podstawie obserwacji możemy powiedzieć, że coś znajdowało się w środku zatkniętej strzykawki? Co czujesz w trakcie poruszania tłokiem? Czy możesz wcisnąć go do końca? Jak się zmienia ciśnienie powietrza w strzykawce?

Wniosek: Z pomocą nauczyciela sformułuj wniosek i zapisz go w zeszycie.

Ciekawe!

Za normalne ciśnienie atmosferyczne uznaje się ciśnienie powietrza mierzone w temperaturze 0°C na poziomie morza. Wynosi ono 1013 hPa. Jako pierwszy pomiaru ciśnienia powietrza dokonał Evangelista Torricelli [czyt. ewangelista torryczelli] w 1643 r. Ten włoski uczony uważany jest za twórcę pierwszego barometru rtęciowego.



Wiatr to poziomy ruch powietrza z obszaru o wyższym ciśnieniu w stronę obszaru o niższym ciśnieniu atmosferycznym.

Jak powstaje wiatr?

Ciśnienie, które wywiera powietrze na powierzchnię Ziemi, nie wszędzie jest takie samo. Ciśnienie atmosferyczne zależy od nagrzania Ziemi. Ciepłe powietrze jest lekkie i przemieszcza się do góry, jak np. nad ogniskiem, kuchnią albo świeczką. Kiedy nagrzane powietrze unosi się, to przy samym gruncie znajduje się go mniej i wywiera ono mniejszy nacisk na powierzchnię. Nad tym miejscem panuje niższe ciśnienie niż nad tym, gdzie powietrze jest chłodne, ciężkie i osiada. Powietrze dąży do wyrównania ciśnienia i przemieszcza się z obszaru o wyższym ciśnieniu atmosferycznym w stronę obszaru o niższym ciśnieniu. Tak właśnie powstaje **wiatr**. Jeśli różnica ciśnienia atmosferycznego między dwoma obszarami jest duża, powietrze przesuwa się dość szybko i wtedy wieje silny wiatr.

Przekonaj się

Co to jest wiatr?

Potrzebne materiały: balon, skrawki papieru.



Przebieg doświadczenia:

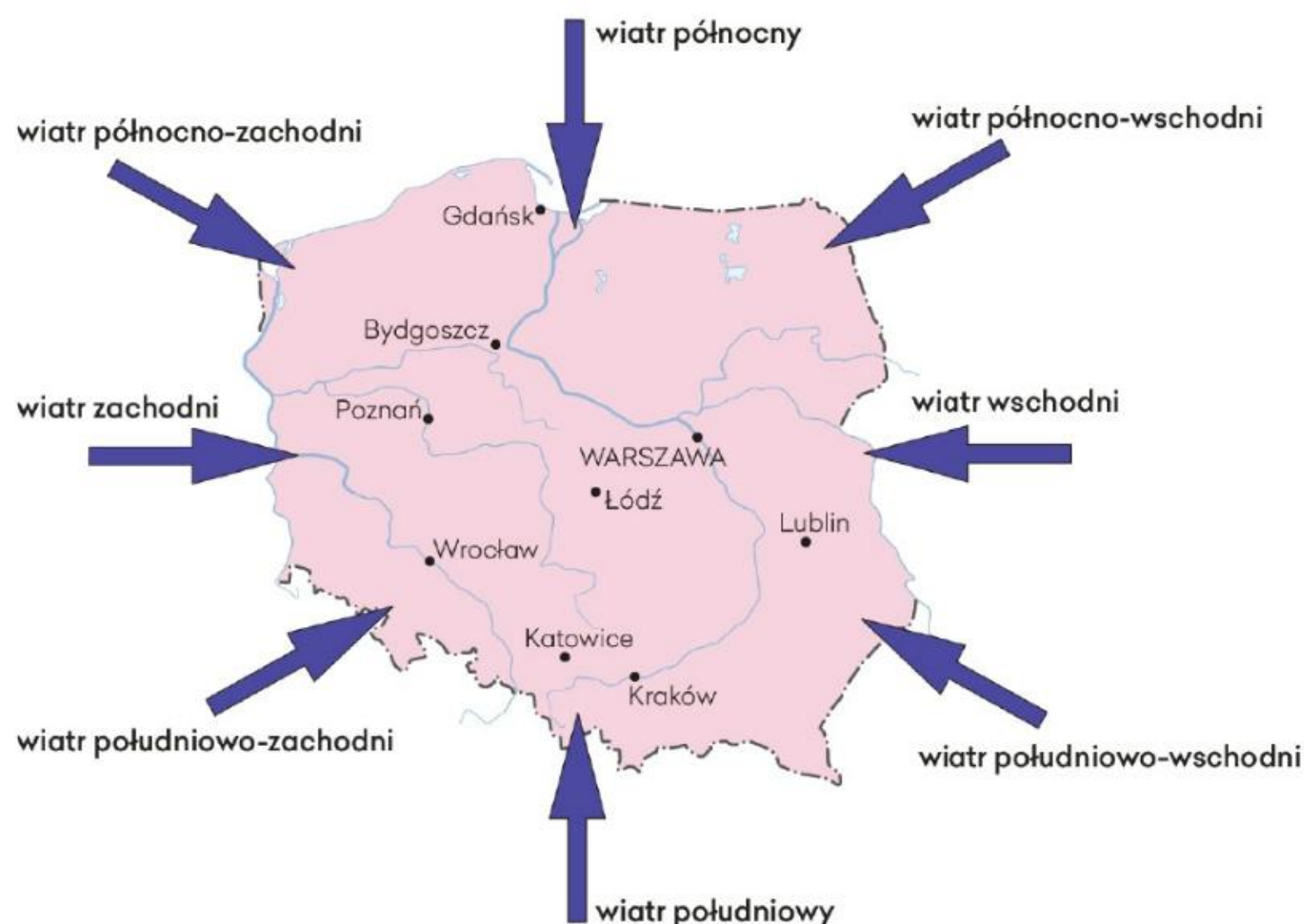
- 1** Na stoliku połóż skrawki papieru.
- 2** Nadmuchaj balon i zaciśnij palcami jego otwór. Skieruj wylot balonu na papier. Wypuść powietrze z balonu, trzymając go cały czas tak, aby nie zmienił pozycji.

Obserwacje: Co udało ci się zaobserwować? Gdzie było większe ciśnienie – wewnątrz nadmuchanego balonu czy poza nim?

Wniosek: Sformułuj wniosek i zapisz go w zeszycie.

Kiedy opisujemy wiatr, określamy jego **kierunek** i **prędkość**. Gdy mówimy o kierunku, podajemy zawsze, **skąd wieje wiatr**. Jeśli w prognozie pogody usłyszymy, że będzie wiał wiatr zachodni, to znaczy, że będzie on wiał z zachodu. Możesz bez trudu określić kierunek wiatru, choć tylko orientacyjnie. W tym celu na dworze wystaw w górę zwilżony palec wskazujący. Z jednej strony palca poczujesz chłód – właśnie z tej strony wieje wiatr.

Gdy opisujemy wiatr, podajemy również jego prędkość. Wyrażamy ją w **metrach na sekundę** (m/s) lub w **kilometrach na godzinę** (km/h). Prędkość wiatru mierzymy za pomocą **wiatromierza**.



Kiedy opisujemy pogodę, posługujemy się ośmioma kierunkami wiatru



Wiatromierz (inaczej anemometr) to przyrząd do mierzenia prędkości i kierunku wiatru

Silny wiatr i jego skutki

Huragan to najsilniejszy wiatr w Polsce. Wieje on z taką siłą, że wywraca drzewa (1), zrywa dachy (2), przewraca słupy linii energetycznych (3). Przewracające się drzewa, spadające gałęzie lub ciężkie przedmioty przenoszone przez wiatr mogą być dla ludzi bardzo niebezpieczne. Uszkodzenie linii energetycznych powoduje, że w wielu domach nie ma prądu.



1.



2.



3.

Zawieja śnieżna występuje zimą, kiedy pada śnieg i wieje silny, porywisty wiatr, przemieszczający spadający śnieg. Temu zjawisku może towarzyszyć zamieć śnieżna, podczas której wiatr podnosi śnieg leżący na ziemi. Zawieja jest bardzo groźna dla kierowców (4), marynarzy, a także turystów (5), zwłaszcza w górach. Przemieszczanie się śniegu powoduje powstawanie zasp (6), które mogą np. uniemożliwiać jazdę samochodom.



4.



5.



6.

Zasady właściwego zachowania podczas niebezpiecznych zjawisk pogodowych



- Burzę, deszcz nawalny, zawieję śnieżną czy huragan przeczekaj w budynku. Zamknij okna i nie podchodź do nich. Wyjmij wtyczki sprzętów gospodarstwa domowego z gniazdek elektrycznych.
- Jeśli burza zastała cię w samochodzie lub autokarze, nie wychodź na zewnątrz (samochód jest jednym z bezpieczniejszych miejsc do ukrycia się przed burzą, w razie uderzenia pioruna w samochód prąd płynie po karoserii i nie dostaje się do wnętrza).
- Jeśli w czasie burzy nie ma w pobliżu schronienia, unikaj wzniesień. Ukucnij, najlepiej wcześniej pod nogi połóż plecak. Oddal się od metalowych przedmiotów, np. od siatki ogrodzeniowej, metalowej ławki. Jeśli przebywasz w czasie burzy w grupie, nie trzymajcie się za ręce.
- Nie szukaj schronienia pod pojedynczymi drzewami, słupami, liniami energetycznymi, skałami, a także wiatami autobusowymi. Gęsty las jest bezpieczniejszy niż otwarta przestrzeń.
- Kiedy nadciąga burza, natychmiast wyjdź z wody i oddal się od niej (nie stój na brzegu rzeki, jeziora).
- Na czas trwania burzy wyłącz telefon komórkowy i zabezpiecz go przed zamoknięciem.

W skrócie

- Ciśnienie atmosferyczne to nacisk powietrza na powierzchnię Ziemi. Mierzy się je za pomocą barometru, a wartość podaje się w hektopaskalach (hPa).
- Wiatr to poziome przemieszczanie się powietrza z obszaru o wyższym ciśnieniu atmosferycznym w stronę obszaru o niższym ciśnieniu. Gdy chcemy podać kierunek wiatru, określamy, z jakiego kierunku on wieje, np. wiatr północny wieje z północy. Prędkość wiatru mierzy się wiatromierzem i podaje w km/h lub w m/s.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Opisz skutek występowania różnicy ciśnienia atmosferycznego między dwoma obszarami.
- 2 Poszukaj informacji o zawiei śnieżnej w okolicy twojego miejsca zamieszkania. Jeśli takie zjawisko wystąpiło, to opisz jego przebieg i skutki.
- 3 Wymień zasady bezpiecznego zachowania podczas burzy, huraganu i zawiei śnieżnej.
- 4 Sprawdź na stronie internetowej Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, czy są ostrzeżenia pogodowe (meteorologiczne) dla województwa, w którym mieszkasz.
- 5 Sprawdź w słowniku języka polskiego, co znaczy słowo *meteoropata* (inaczej: *meteopata*).



3.4 Pogoda w różnych porach roku

Podejmij temat

- Czy Słońce zawsze wschodzi na wschodzie i zachodzi na zachodzie widnokręgu?
- Czy wiesz, że kiedy zaczyna się kalendarzowe lato, dni stają się coraz krótsze?
- Skąd wzięło się powiedzenie: „Na Nowy Rok przybywa dnia na barani skok”?

Obserwujemy zmiany pogody w ciągu roku

Dowiedzieliście się już (lekcja 2.3), że w ciągu roku zmieniają się:

- miejsce wschodu i zachodu Słońca na widnokręgu,
- długość drogi Słońca nad widnokręgiem w ciągu dnia (przez co zmieniają się długość trwania dnia i nocy),
- wysokość Słońca nad widnokręgiem w czasie górowania Słońca.

Zmiany wysokości Słońca nad widnokręgiem oraz długości trwania dnia i nocy wpływają na to, że powierzchnia Ziemi jest różnie ogrzewana przez Słońce w ciągu 12 miesięcy, dlatego występują pory roku. W każdej z nich panuje odmienna pogoda. Wyróżnia się cztery kalendarzowe pory roku. Ich opis w Polsce przedstawiono na s. 52–53.



Ciekawe!



Na naszej planecie są miejsca, w których występuje tylko jedna pora roku. Przez cały czas panuje tam wysoka temperatura powietrza, codziennie padają obfite deszcze. To są obszary lasów tropikalnych.

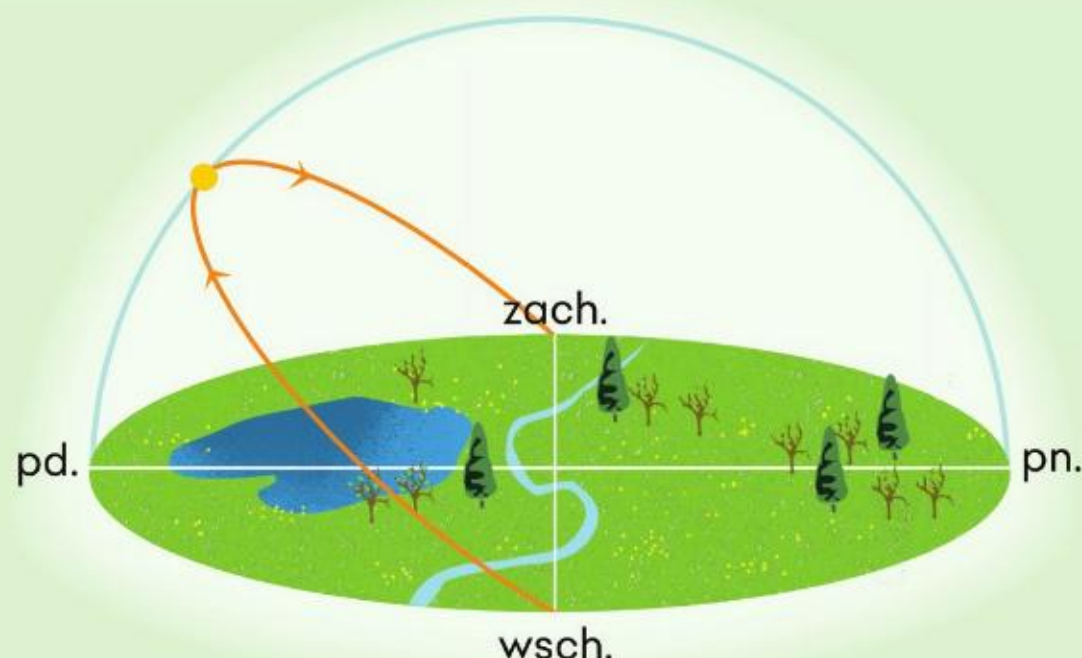


Na podstawie własnych obserwacji i zdjęć podaj cechy pogody w różnych porach roku. Powiedz, co zmienia się w przyrodzie w ciągu roku oprócz pogody.

Wiosna

Kiedy?

Kalendarzowa wiosna rozpoczyna się **21 marca**. Jest to **równonoc wiosenna** – noc i dzień trwają tyle samo: po 12 godzin. Wiosną dni stają się coraz dłuższe.



Pogoda

Wczesną wiosną pogoda bywa bardzo zmienna, noce są zimne, często występują przymrozki, czyli spadek temperatury powietrza przy ziemi poniżej 0°C. W maju robi się cieplej, wzrasta ilość opadów deszczu, często pada grad i występują burze. Czerwiec jest jednym z najcieplejszych miesięcy w roku.

Zmiany w przyrodzie

Wiosną przyroda „budzi się do życia”. Zwierzęta zaczynają opuszczać zimowe kryjówki (np. niedźwiedzie, borsuki, popielice), z ciepłych krajów przylatują ptaki: bociany, skowronki i jaskółki. Rośliny kiełkują z nasion, inne wypuszczają liście, pojawiają się kwiaty, np. zawilce, krokusy.

Znaczenie dla rolnictwa

Rolnicy wykonują prace na polach – nawożą, sieją zboża, sadzą ziemniaki.

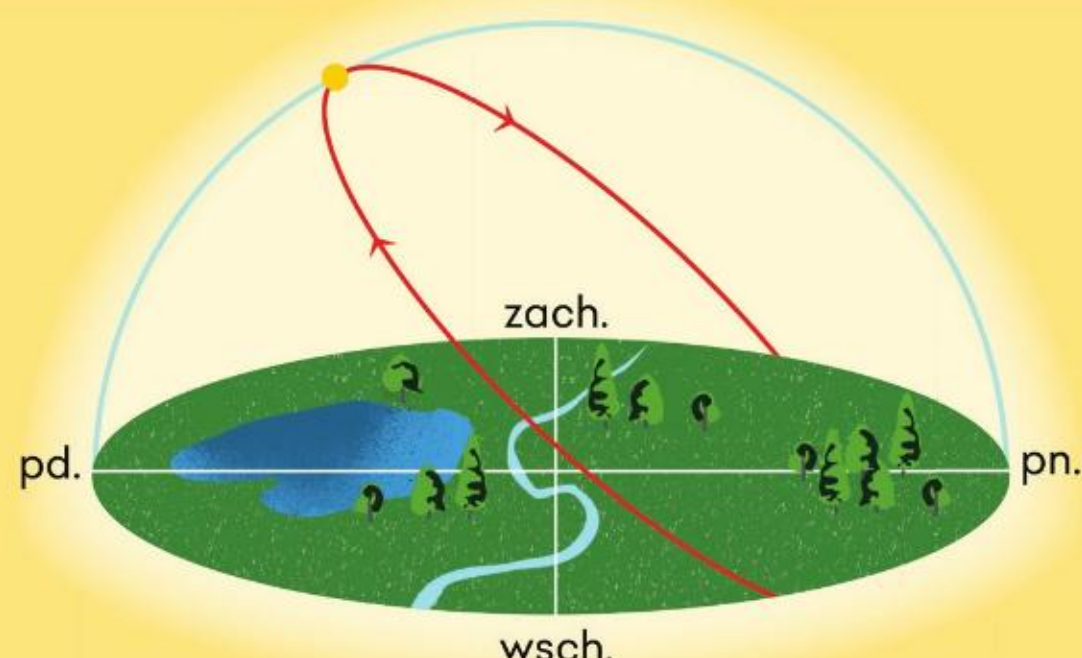


Wiosną przylatują bociany

Lato

Kiedy?

Kalendarzowe lato rozpoczyna się **22 czerwca**. Jest to **przesilenie letnie** – dzień trwa najdłużej w roku, około 16 godzin, a noc – najkrócej w roku, około 8 godzin. Od tej daty dni zaczynają się skracać.



Pogoda

Lato jest najcieplejszą porą roku, a lipiec – najcieplejszym miesiącem. W lipcu występują przeważnie obfite opady deszczu, które mogą spowodować powódź. W sierpniu i we wrześniu robi się coraz chłodniej, zwłaszcza w nocy i nad ranem. Opady maleją. We wrześniu mogą się pojawić pierwsze przymrozki.

Zmiany w przyrodzie

Przyroda jest pełna życia, długie i ciepłe dni sprzyjają aktywności organizmów. Zwierzęta mają pod dostatkiem pokarmu. Większość z nich odchowuje wówczas swoje potomstwo. Pojawiają się pierwsze owoce i nasiona, dzięki którym rośliny się rozmnażają i które dla wielu organizmów zwierzęcych są źródłem pokarmu.

Znaczenie dla rolnictwa

Dla rolników lato jest okresem intensywnej pracy podczas żniw i sianokosów.

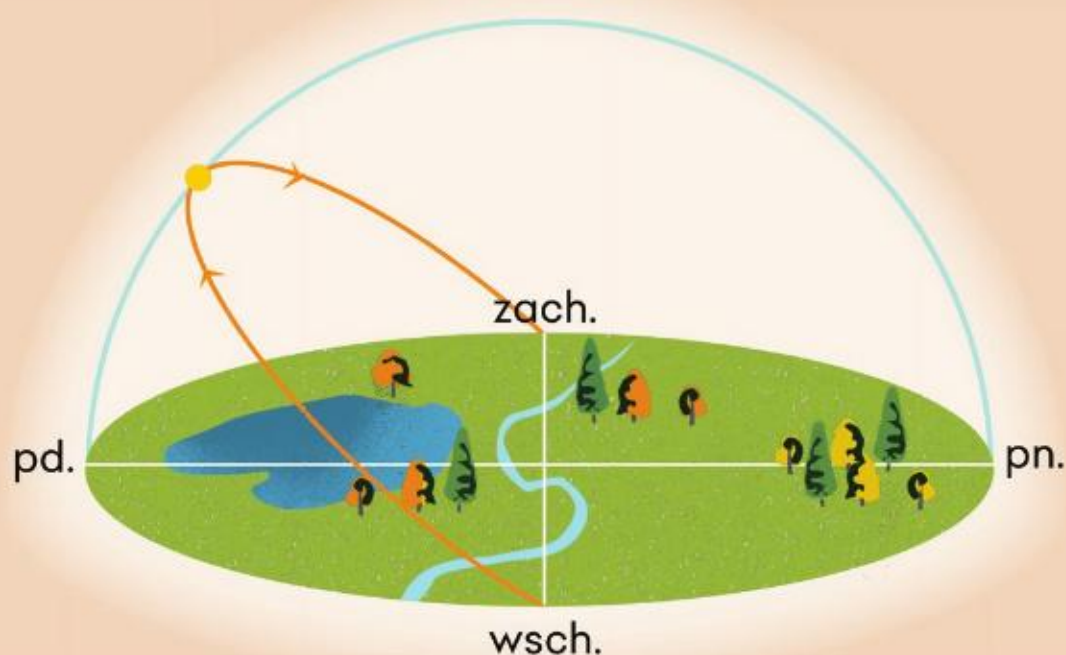


Latem rozpoczynają się wakacje

Jesień

Kiedy?

Kalendarzowa jesień rozpoczyna się **23 września**. Jest to **równonoc jesienna** – dzień i noc trwają tyle samo: po 12 godzin. Słońce jest coraz niżej nad widnokresem.



Pogoda

Dni stają się krótsze i chłodniejsze. W październiku występuje tzw. złota polska jesień ze słoneczną pogodą lub „słota”, czyli pogoda deszczowa. Jest coraz zimniej, temperatura powietrza często spada poniżej 0°C. Jesienią występują intensywne opady deszczu, śniegu z deszczem albo śniegu. Niekiedy powstają mgły.

Zmiany w przyrodzie

Przyroda przygotowuje się do zimy. Wiele ptaków odlatuje do ciepłych krajów, np. żurawie, gęsi, czaple. Sierść ssaków gęstnieje. Zwierzęta gromadzą pożywienie. Rośliny wytwarzają nasiona. Zielone części roślin zielnych obumierają. Drzewa i krzewy liściaste tracą liście.

Znaczenie dla rolnictwa

Dla rolników to czas zbiorów owoców i warzyw, np. jabłek, gruszek, ziemniaków.

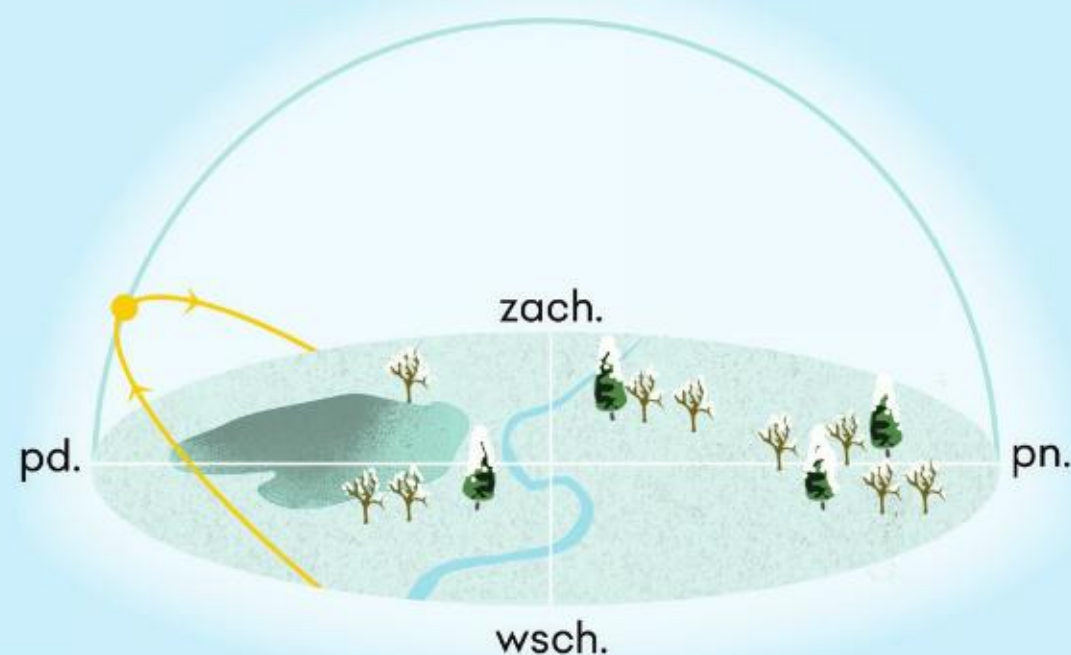


Jesienią wiewiórki zbierają zapasy na zimę

Zima

Kiedy?

Kalendarzowa zima rozpoczyna się **22 grudnia**. Jest to **przesilenie zimowe** – dzień trwa najkrócej w roku, tylko około 8 godzin, noc – najdłużej, około 16 godzin. Od tej daty dni zaczynają się wydłużać.



Pogoda

Zima to najchłodniejsza pora roku. W grudniu, styczniu i lutym temperatura powietrza spada poniżej 0°C, przeważnie najzimniej jest w styczniu. Pada śnieg. Rzeki i jeziora często pokrywa lód. W marcu robi się cieplej, śnieg topnieje, lód pęka, rzekami płynie kra, która czasami hamuje przepływ rzeki i jest przyczyną powodzi.

Zmiany w przyrodzie

Zima to trudny czas dla organizmów. Niektóre zwierzęta, np. niedźwiedzie, borsuki, susły, zapadają w sen zimowy. Niektóre małe organizmy pozostają w ukryciu w glebie lub pod liśćmi przez całą zimę (np. ślimaki). Ryby przeżywają zimę w wodzie pod lodem.

Znaczenie dla rolnictwa

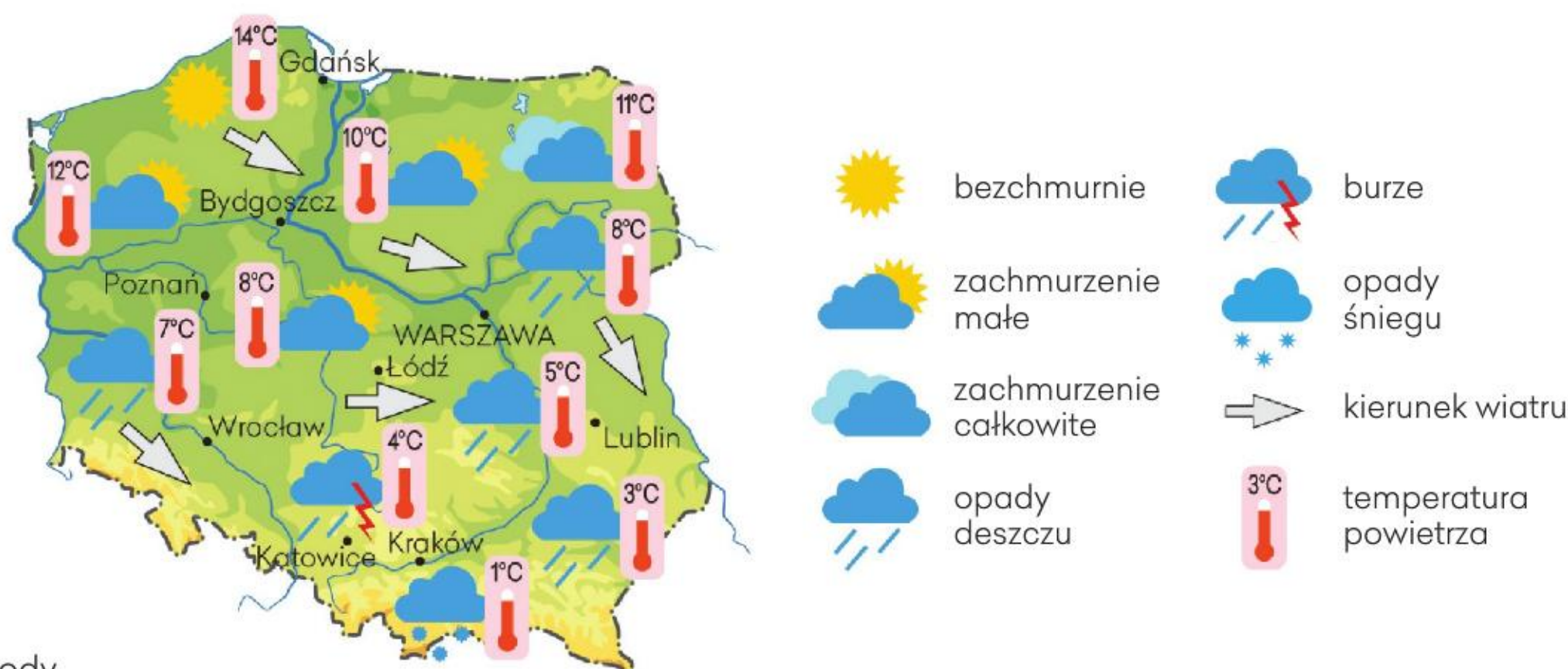
Prace na polach w tym czasie ustają, jednak nadal trzeba się zajmować zwierzętami gospodarskimi.



Zimą niekiedy pojawia się malownicza szadź

Prognoza pogody

Prognoza pogody informuje nas, jakiej pogody możemy się spodziewać w najbliższym czasie. Wykonuje się ją na podstawie pomiarów i obserwacji składników pogody oraz zjawisk występujących w powietrzu. Prognozę przedstawia się na mapach, które oglądamy w telewizji oraz internecie. Jest bardzo ważna dla osób, których praca zależy od warunków pogodowych.



Mapa pogody

W skrócie

- Zmiany wysokości Słońca nad widnokreślami oraz długości trwania dnia i nocy wpływają na ilość ciepła słonecznego docierającego do powierzchni Ziemi. To przyczyna występowania pór roku.
- Pierwszy dzień kalendarzowej wiosny przypada na 21 marca, kalendarzowego lata – na 22 czerwca, kalendarzowej jesieni – na 23 września, a kalendarzowej zimy – na 22 grudnia.
- Pierwszego dnia lata dzień jest najdłuższy w roku, a pierwszego dnia zimy dzień jest najkrótszy. Równonoc, czyli zrównanie długości dnia i nocy, przypada na pierwsze dni wiosny i jesieni.
- Każdą porę roku charakteryzuje odmienna pogoda. W przygotowywaniu prognozy ogromną rolę odgrywają codzienne pomiary i obserwacje składników pogody oraz zjawisk pogodowych.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Na podstawie rysunków na s. 52–53, prezentujących pozorną wędrówkę Słońca po niebie w ciągu roku, omów, jak zmienia się miejsce wschodu i zachodu Słońca.
- 2 Wyjaśnij, jak zmienia się długość trwania dnia i nocy w ciągu roku.
- 3 Opisz zmiany następujące w przyrodzie w poszczególnych porach roku.
- 4 Zapoznaj się z prognozą pogody dla Polski w telewizji lub w internecie. Na jej podstawie zapisz w zeszycie prognozę dla swojej miejscowości i porównaj ją z pogodą panującą tego dnia.

Podsumowanie działu 3

Ważne pojęcia

pory roku	pogoda	stany skupienia wody
składniki pogody	przyrządy do pomiaru składników pogody	

Pogoda to zjawiska zachodzące w powietrzu otaczającym kulę ziemską, czyli stan atmosfery w danym miejscu, w danym czasie.

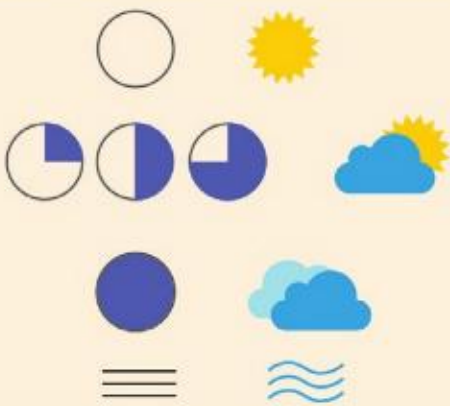
Składniki pogody

Temperatura powietrza

 **+20°C**
temperatura dodatnia

 **-5°C**
temperatura ujemna

Zachmurzenie



niebo bez chmur
zachmurzenie częściowe
zachmurzenie całkowite
mgła

Opady atmosferyczne



deszcz
śnieg
grad

Ciśnienie atmosferyczne

1013 hPa

Osady atmosferyczne

rosa

szron

szadź

gołoledź

Kierunek i prędkość wiatru

 **50 km/h**
wiatr południowo-wschodni

W ciągu roku Słońce wschodzi i zachodzi w różnych miejscach widnokręgu, różna jest także wysokość Słońca w południe nad widnokregiem oraz długość dnia i nocy. W Polsce występują cztery pory roku: **jesień, zima, wiosna i lato**.



Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Odczytaj temperaturę, którą wskazują termometry.
- 2 Oblicz różnicę między najwyższą a najniższą temperaturą wskazaną na termometrach obok.
- 3 Określ kierunek wiatrów oznaczonych strzałkami.



1



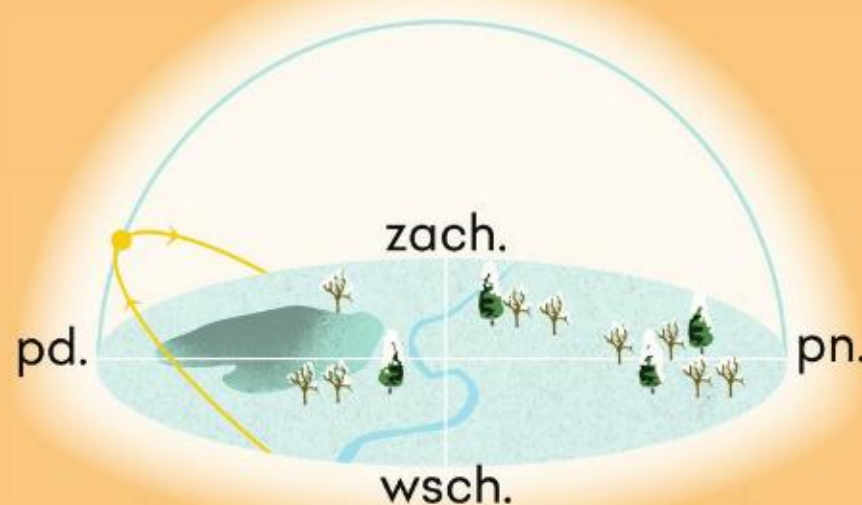
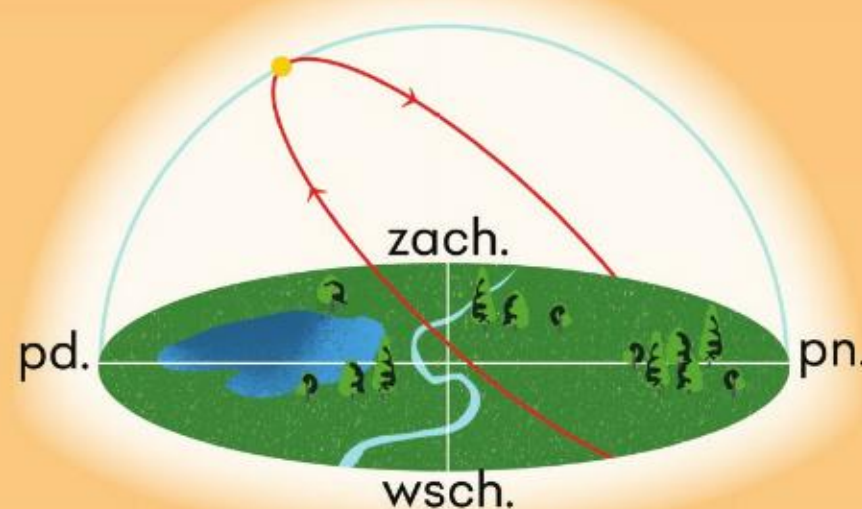
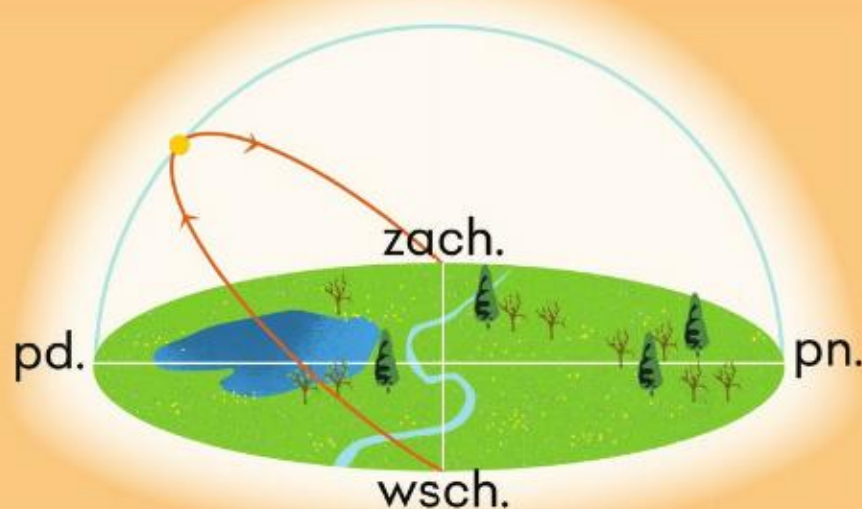
2



3



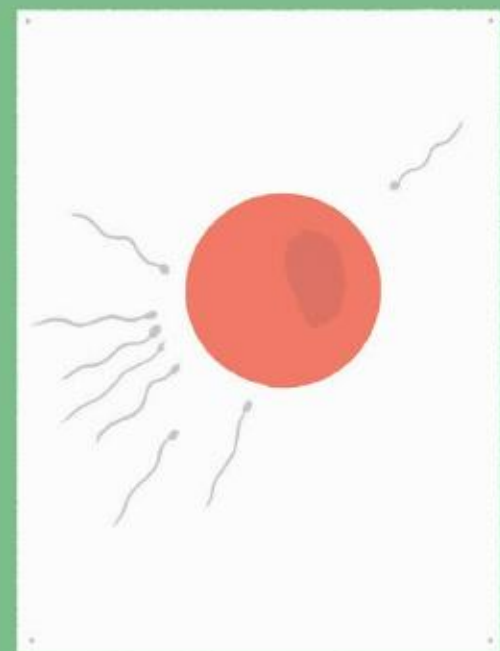
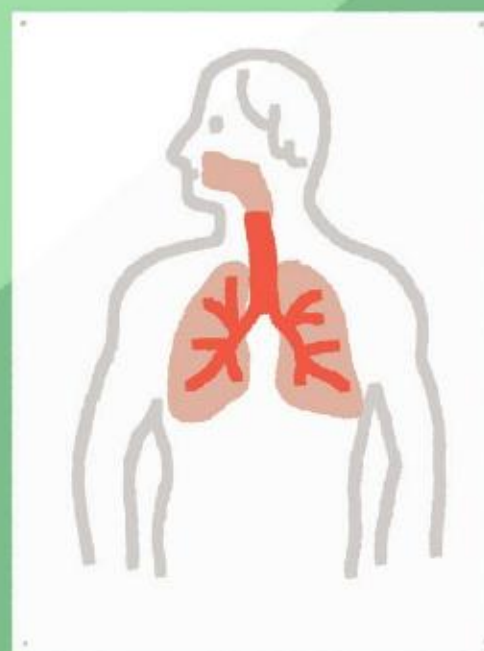
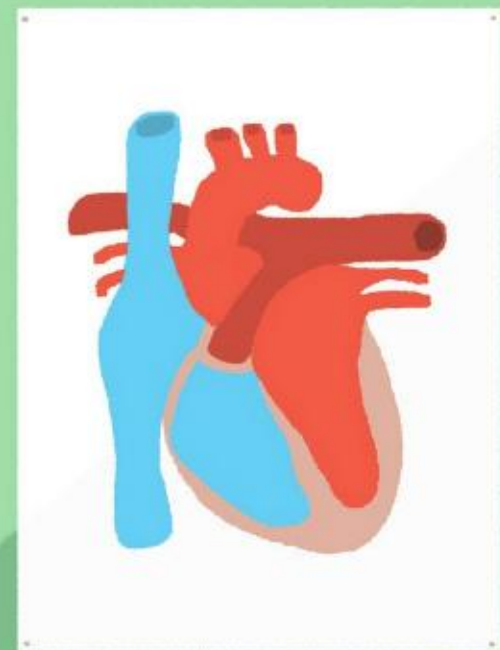
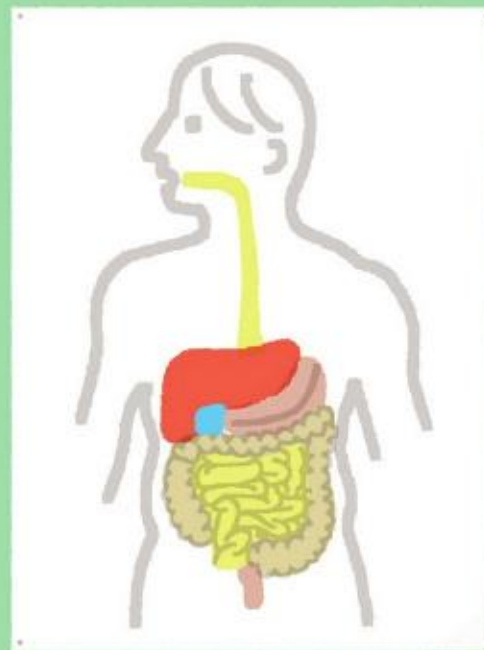
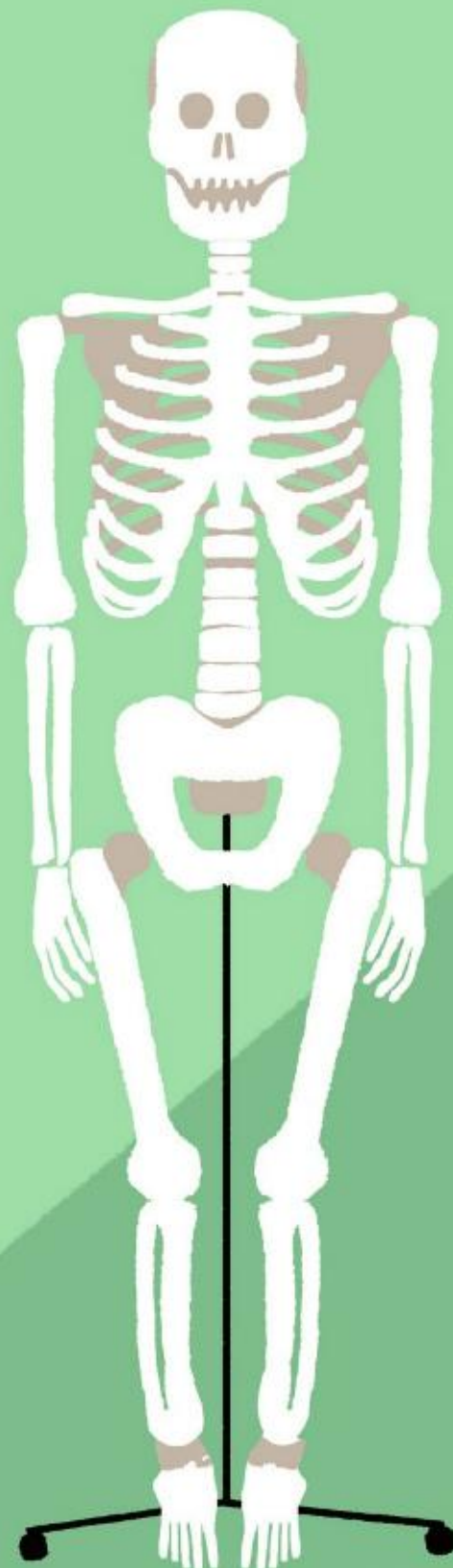
- 4 Określ, jaki stan skupienia mają następujące opady i osady atmosferyczne: grad, rosa, śnieg, deszcz, szron.
- 5 Na podstawie mapy pogody zamieszczonej w podręczniku na s. 54 określ prognozę pogody dla miejscowości, w której mieszkasz. Opisz wszystkie elementy pogody widoczne na mapie.
- 6 W grupach zastanówcie się, w jaki sposób pogoda wpływa na życie i pracę człowieka. Odpowiedzi przedstawcie na dużej kartce w formie drzewka decyzyjnego według wzoru obok i przedyskutujcie je z całą klasą.
- 7 Na podstawie rysunków opisz, jak zmienia się wysokość Słońca nad widnokręgiem i długość dnia w ciągu roku.



4. Moje ciało

- Co jest we wnętrzu ciała człowieka?
- Do czego służy serce?
- Gdzie powstają myśli?
- Skąd się bierze życie?

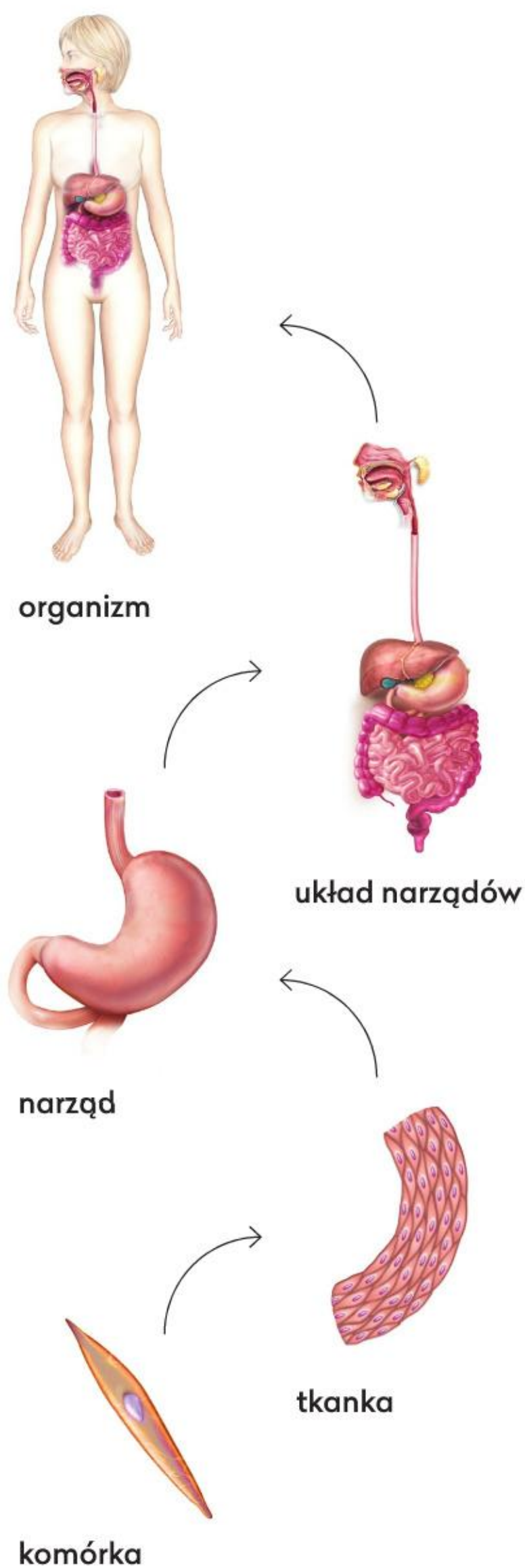
Tego się dowiesz!



4.1 Układy narządów człowieka. Układ kostny

Podejmij temat

- Do czego służą nam kości?
- Czy w ciągu naszego życia kości się zmieniają?



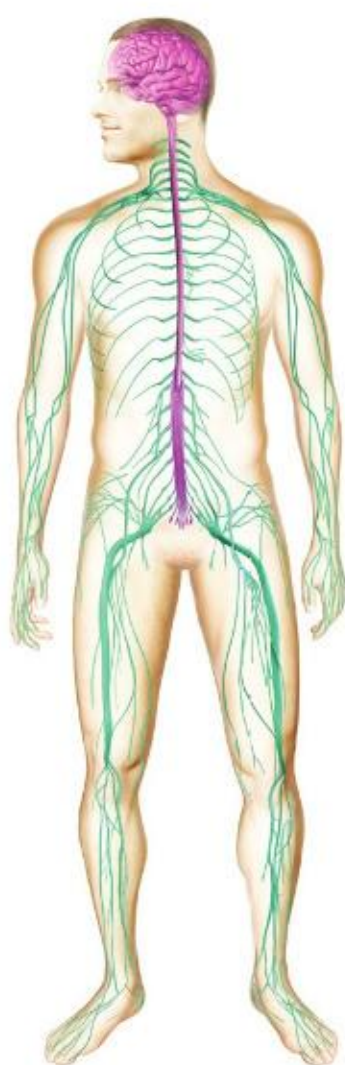
Elementy budowy organizmu człowieka

Układy narządów budują ciało człowieka

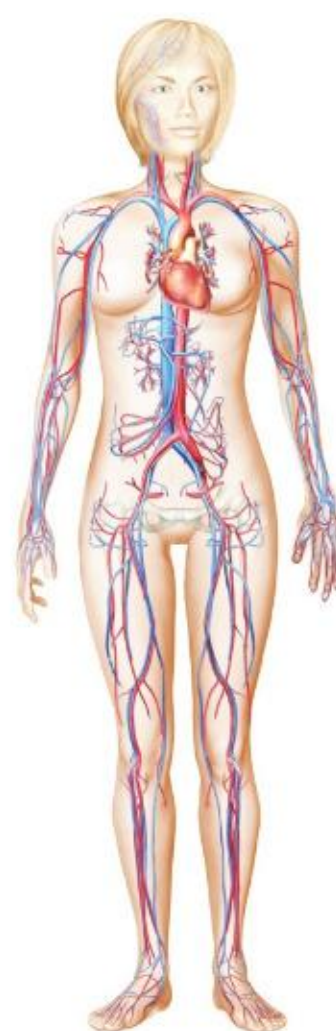
Organizm człowieka w uproszczeniu można porównać do skomplikowanej maszyny, która składa się z wielu części. Każda z nich odgrywa inną rolę, ale współdziałanie wszystkich części zapewnia prawidłową pracę całości.

Najmniejszą częścią budującą organizm jest komórka

Każdy **układ narządów** jest odpowiedzialny za inne funkcje organizmu. Układy składają się z **narządów**, czyli odrębnych, mniejszych elementów. W układzie pokarmowym narządami są np. żołądek i przełyk, a w układzie nerwowym np. mózg. Narządy są zbudowane z **tkanek**: żołądek z tkanki mięśniowej, mózg z tkanki nerwowej. Jeżeli obejrzymy tkanki pod mikroskopem, to zauważymy, że one z kolei są zbudowane z mniejszych elementów, czyli komórek. **Komórki** są podstawowymi częściami każdego organizmu. Różnią się wielkością, kształtem i funkcją, ale razem budują organizm.



Układ nerwowy



Układ krwionośny



Układ kostny

Do czego jest nam potrzebny układ kostny?

Układ kostny, inaczej szkielet, to podpora dla miękkich części ciała. Można powiedzieć, że jest to rodzaj rusztowania. Dzięki szkieletowi ciało ma określony kształt.

Do kości, które tworzą szkielet, są przytwierdzone mięśnie. W wyniku współdziałania mięśni z kośćmi możliwe jest poruszanie się i wykonywanie ruchów, np. kończynami.

Kości rosną tak jak pozostałe części organizmu. Ich składnikami są takie minerały jak wapń i fosfor, dzięki czemu kości są twarde i wytrzymałe. To ważne, bo układ kostny chroni też narządy wewnętrzne przed urazami. Na przykład czaszka osłania mózg, a cienkie, sprężyste żebra – serce i płuca.

Jak jest zbudowany układ kostny?

Szkielet człowieka składa się z ponad 200 kości o różnych kształtach. Wyróżnia się w nim m.in. czaszkę, kręgosłup, klatkę piersiową, kości kończyn górnych i kości kończyn dolnych, miednicę.

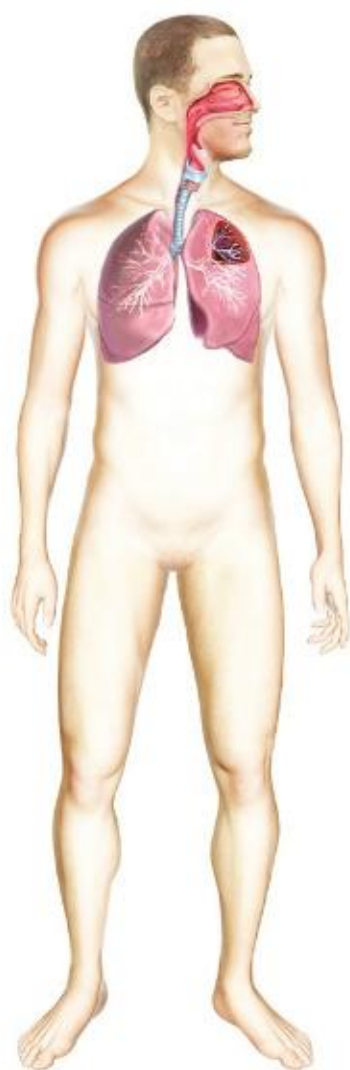
Kości są ze sobą połączone. Niektóre z nich są zrośnięte i nie mogą się poruszać względem siebie, np. kości czaszki u dorosłego człowieka. Inne łączą się ruchomo. Takie ruchome połączenie kości jest nazywane **stawem**. Różne typy stawów pozwalają na wykonywanie określonych ruchów. Na przykład poruszanie ręką w łokciu jest ograniczone, ale ramię w stawie barkowym może się poruszać w dowolnym kierunku.

Komórka – najmniejsza część budująca organizm.

Narząd – część organizmu zbudowana z różnych grup komórek (tkanek), pełniąca określoną funkcję, np. żołądek, mózg.

Układ narządów – zespół narządów odpowiedzialnych za określoną funkcję w organizmie.

Staw – ruchome połączenie kości.



Układ oddechowy



Układ pokarmowy



Układ rozrodczy żeński



Układ rozrodczy męski

Rodzaje kości



kość długa



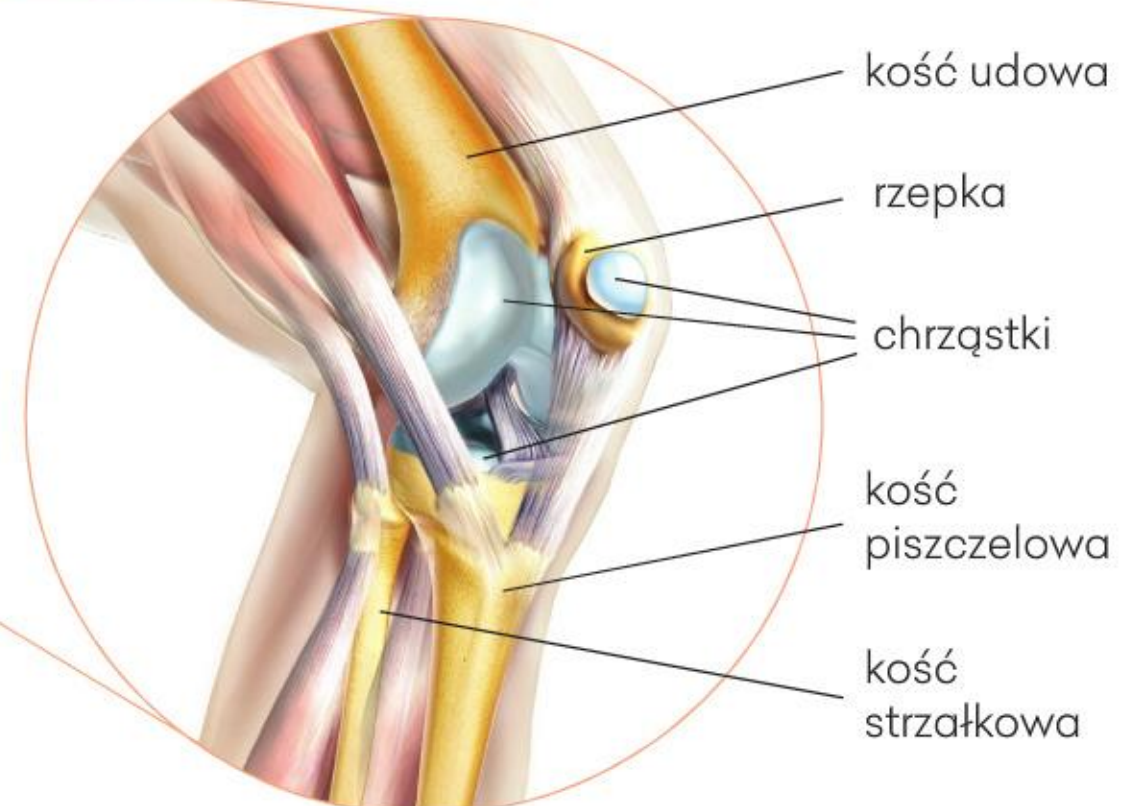
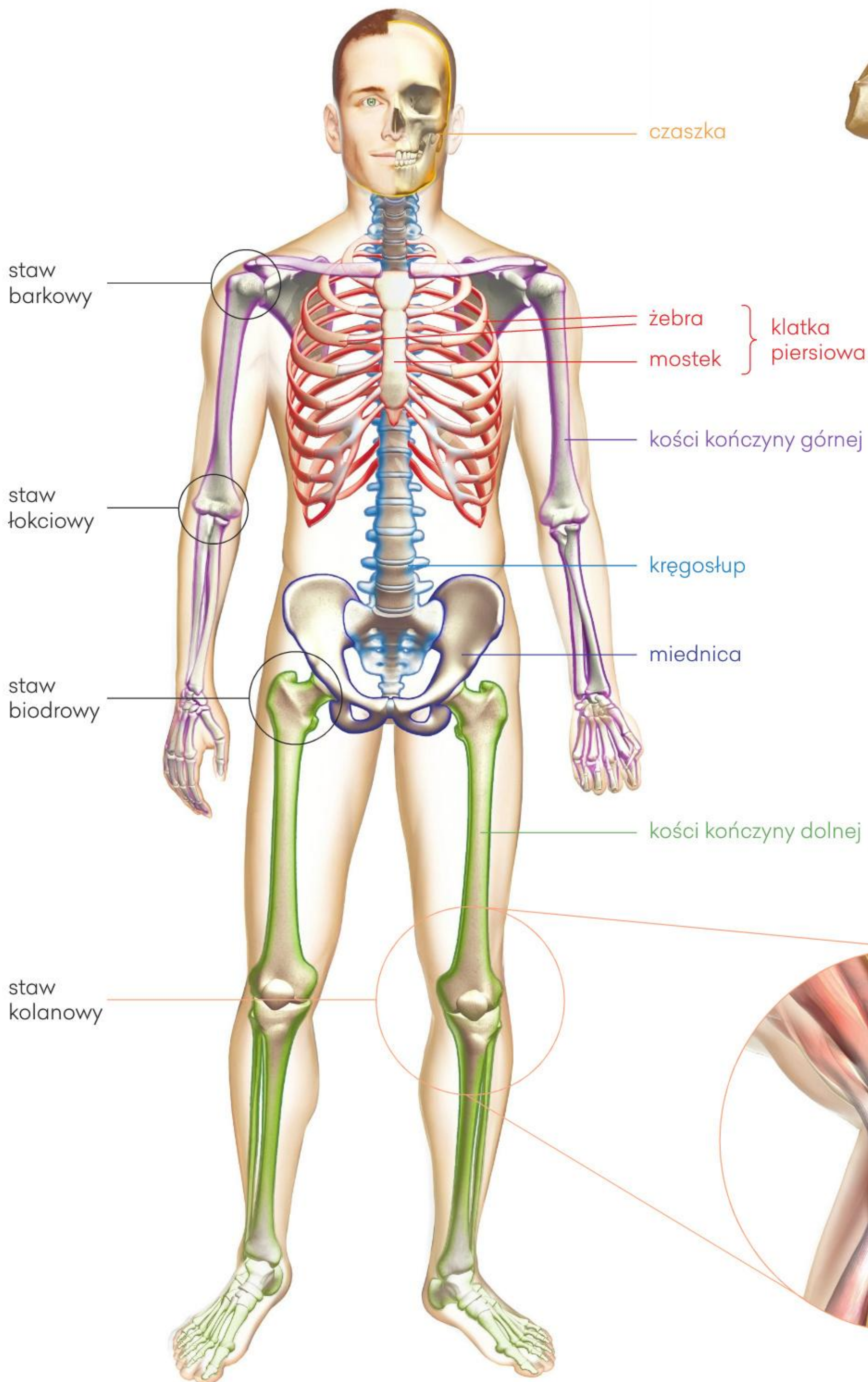
kość płaska



kość różnokształtna



kość krótka



Kości w stawie są pokryte chrząstką, która zapobiega ścieraniu się kości podczas wykonywania ruchów

Na czym polega współdziałanie szkieletu z mięśniami?

Większość mięśni jest przytwierdzona do kości ścięgnami, które są jak mocne taśmy. Mięśnie te potrafią się kurczyć i wtedy poruszają kośćmi, do których są przyczepione. Tak np. działa w ręce mięsień zginacz. Gdy się kurczy, unosi kość przedramienia. Mięśnie się kurczą, ale nie potrafią się same rozciągać. Po przeciwnej stronie kości znajduje się więc mięsień prostownik, który – kurcząc się – powoduje ruch prostowania ręki. Mówimy, że takie mięśnie działają przeciwstawnie.



W zginaniu i prostowaniu ręki uczestniczą różne mięśnie: najpierw kurczy się zginacz, a później prostownik, który rozciąga zginacz

Przekonaj się

Jakie znaczenie dla kości mają minerały?

Składnikami kości są m.in. minerały. Ocet rozpuszcza minerały. Sprawdź, co się stanie z kośćmi pozbawionymi minerałów. W tym celu wykonaj doświadczenie.

Potrzebne materiały: ugotowana długa kość z kurczaka (oczyszczona z mięsa), ocet, słoik z nakrętką.

Przebieg doświadczenia:

- 1 Spróbuj zgiąć przygotowaną kość. Zanotuj obserwacje.
- 2 Umieść ją w słoiku.
- 3 Nalej do słoika tyle octu, by zakryć kość.
- 4 Zakręć słoik i odstaw na 4–5 dni.
- 5 Wyjmij kość, opłucz w wodzie i spróbuj zgiąć.

Obserwacje: Co się stało z kością po kąpieli w occie?

Wniosek: Sformułuj wniosek, odpowiadając na pytanie: Jaką właściwość mają kości dzięki minerałom? Wniosek zapisz w zeszycie.



Ciekawe!



Kości sprzed wielu tysięcy lat w głębokich warstwach ziemi zachowują się do naszych czasów jako skamieniałości. Badanie zachowanych szczątków organizmów pozwala poznać historię życia na naszej planecie. To dzięki takim odkryciom wiemy, że na ziemi żyły kiedyś dinozaury. Badaniem wymarłych organizmów zachowanych w postaci skamieniałości zajmuje się paleontologia.

Jak dbać o prawidłową postawę ciała?



Równomiernie obciążaj kręgosłup. Twój plecak nie powinien ważyć więcej niż 3–4 kg



Noś wygodne obuwie sportowe, które tłumi wstrząsy



Pamiętaj o prostowaniu się, gdy siedzisz przy biurku



Kucaj przy podnoszeniu ciężkich przedmiotów

W skrócie

- Ciało człowieka jest zbudowane z układów narządów, które razem tworzą prawidłowo funkcjonujący organizm.
- Szkielet jest rusztowaniem dla ciała; ochrania narządy wewnątrz organizmu; we współpracy z mięśniami umożliwia wykonywanie ruchów.
- Układ kostny jest zbudowany z różnych rodzajów kości.
- Ruchome połączenia kości to stawy.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Określ funkcje szkieletu.
- 2 Opisz kształty kości, wskaż na planszy lub modelu po jednym przykładzie.
- 3 Odpowiedz na pytanie: Który staw ma większy zakres ruchu – kolanowy czy biodrowy?
- 4 W dostępnych źródłach sprawdź, co to jest ciemączko, przygotuj notatkę na ten temat.
- 5 Poszukaj informacji na temat roli witaminy D w organizmie i napisz, dlaczego ta witamina jest niezbędna do wzrostu kości i jakie są jej źródła.

4.2 Układ pokarmowy

Podejmij temat

- Czy wiesz, co to jest trawienie?
- Do czego potrzebna jest ślina?

Co zawiera pożywienie?

W pożywieniu znajdują się takie **składniki pokarmowe** jak: **białka**, **cukry**, **tłuszcze**, **witaminy** i **sole mineralne**. Każdy z nich pełni w organizmie określone funkcje. Aby organizm mógł przyswoić składniki zawarte w pożywieniu, potrzebna jest praca układu pokarmowego.

Składniki pokarmowe				
Białka	Cukry	Tłuszcze	Witaminy	Sole mineralne
Gdzie występują?				
				
Mięso, sery, jaja, mleko, nasiona fasoli, nasiona soczewicy	Pieczywo, makarony, kasze, ryż, owoce, ziemniaki i inne warzywa	Masło, smalec, olej, oliwa, ryby	Warzywa i owoce, mięso, mleko, jaja	Orzechy, mleko i jego przetwory, jaja, nasiona fasoli, nasiona soczewicy, warzywa i owoce
Znaczenie dla organizmu				
Stanowią podstawowy budulec organizmu.	Dostarczają energii.	Dostarczają energii, umożliwiają wchłanianie niektórych witamin.	Regulują pracę organizmu, np. witamina C wzmacnia odporność.	Budują kości i zęby; zapewniają prawidłową pracę mięśni.

Co się dzieje z pożywieniem, które zjadasz?

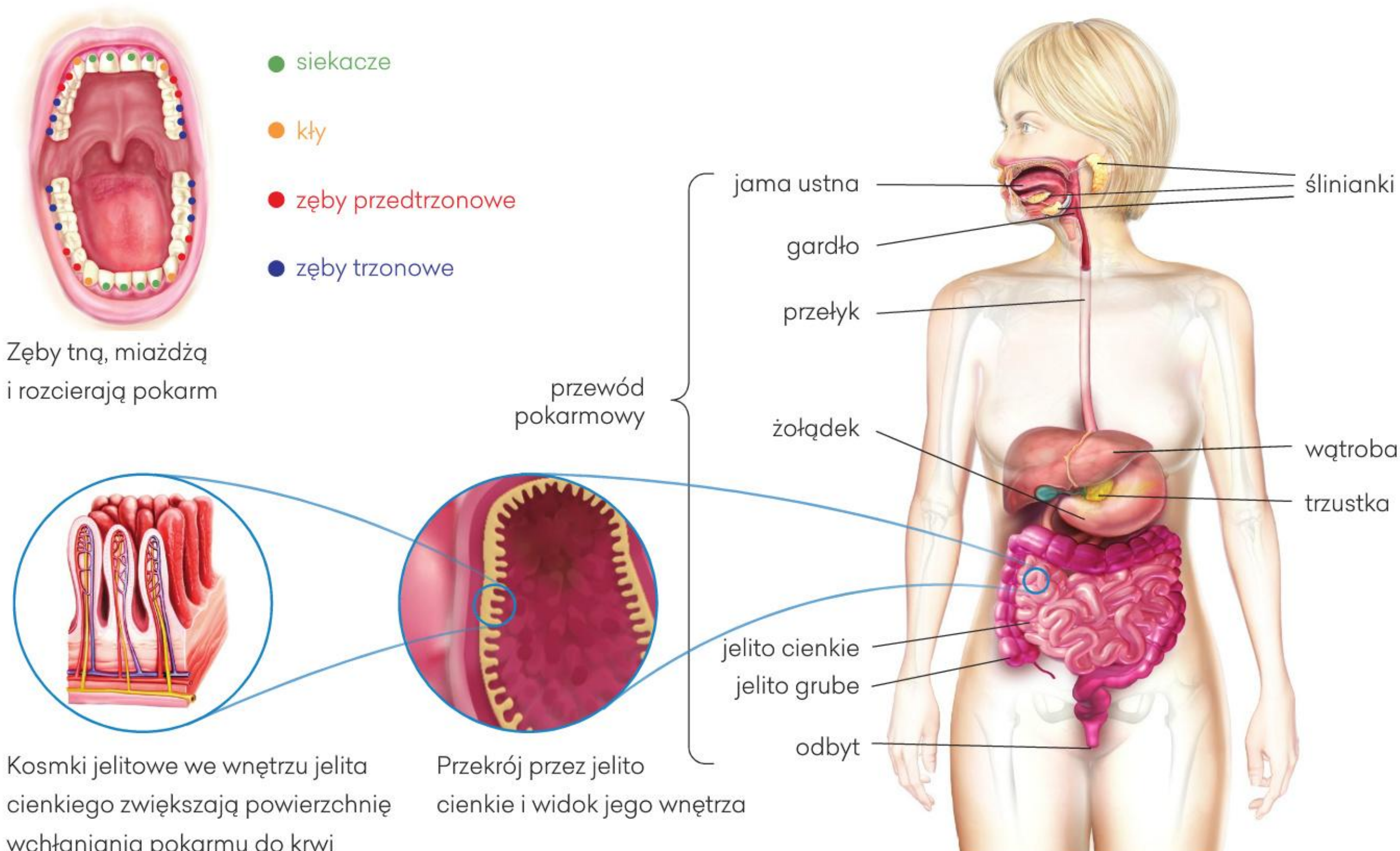
Za pomocą **zębów** odcinasz kęsy pokarmu – w ten sposób trafiają one do **jamy ustnej**. Tam są **rozdrabniane** i **mieszane ze śliną**. Już wtedy zaczyna się **trawienie**, czyli rozkład składników pokarmowych na bardzo małe cząstki. Rozłożone cząstki białek, cukrów i tłuszczów są następnie **wchłaniane** do krwi i wraz z nią transportowane do wszystkich komórek ciała, gdzie służą jako materiał budulcowy lub źródło energii. Niestrawione resztki pożywienia zostają **usunięte** z organizmu.

Ciekawe!

Odczuwasz głód, gdy pusty żołądek kurczy się i informacja o tym trafia do mózgu. Po jedzeniu żołądek jest wypełniony i rozciągnięty. Gdy mózg otrzyma taką wiadomość, uczucie głodu znika.

Jak jest zbudowany układ pokarmowy?

Układ pokarmowy składa się z **przewodu pokarmowego** oraz **ślinianek, trzustki i wątroby**. W przewodzie pokarmowym wyróżnia się odcinki, takie jak: **jama ustna, przełyk, żołądek, jelito cienkie i jelito grube**. Jelito grube kończy się odbytem. Ślinianki i trzustka wydzielają soki trawienne potrzebne do rozkładu pokarmu. Wątroba produkuje substancję wspomagającą trawienie tłuszczów. W trawieniu biorą też udział substancje wydzielane w żołądku i jelicie cienkim.



Każda część układu pokarmowego pełni określoną funkcję

Ciekawe!

Pełnoziarniste pieczywo, warzywa i owoce są bogate w błonnik – czyli cząstki pokarmów roślinnych, których układ pokarmowy nie potrafi strawić. Błonnik wypełnia żołądek, zabezpieczając go przed przejedzeniem, oczyszcza jelito grube i ułatwia przesuwanie resztek pokarmowych, chroniąc przed zaparciami.

Jak usprawnić funkcjonowanie układu pokarmowego?

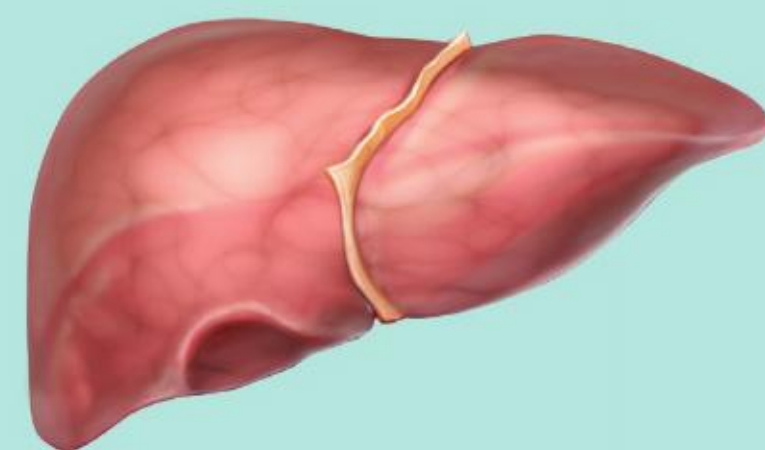
Od prawidłowej pracy układu pokarmowego zależy nasze dobre samopoczucie. Dlatego warto dbać o układ pokarmowy, stosując kilka zasad:

- jadaj regularnie,
- nie jedz łapczywie,
- przeżuвай dokładnie kęsy pokarmu,
- jedz pełnoziarniste pieczywo, warzywa i owoce,
- unikaj bardzo tłustych pokarmów,
- pij dużo wody.

Więcej na temat

Rola wątroby i trzustki

Wątroba jest największym narządem w układzie pokarmowym. Pełni wiele istotnych funkcji, m.in. wydziela gęsty gorzki płyn – żółć. Żółć rozdrabnia tłuszcze, co ułatwia ich trawienie. Ponadto wątroba magazynuje cukry i oczyszcza krew z substancji szkodliwych. **Trzustka** oprócz wytwarzania soków trawiennych reguluje zawartość cukru we krwi.



Wątroba

Przekonaj się

Jak żółć pomaga w trawieniu tłuszczów?

Potrzebne materiały: szklanka, łyżka, woda, kilka łyżek oleju, płyn do mycia naczyń (jako odpowiednik żółci).

Przebieg doświadczenia:

- 1 Napełnij szklankę do połowy wodą. Wlej do niej olej i wymieszaj łyżką.
- 2 Odczekaj 2 minuty i obserwuj, co się dzieje w szklance.
- 3 Dodaj do szklanki kilka kropel płynu do mycia naczyń i ponownie wymieszaj zawartość.
- 4 Odczekaj 2 minuty i obserwuj zmiany. Czy olej nadal tworzy jednolitą warstwę na powierzchni wody?

Obserwacje: Czy udało się wymieszać olej z wodą? Co się zmieniło po dodaniu płynu do mycia naczyń?

Wniosek: Sformułuj wniosek na temat roli żółci w trawieniu tłuszczów, biorąc pod uwagę to, że jej rola jest podobna do roli płynu do mycia naczyń w doświadczeniu.



W skrócie

- Zadaniem układu pokarmowego jest pobieranie i trawienie pokarmu, wchłanianie cząstek składników pokarmowych do krwi i usuwanie niestrawionych resztek.
- Układ pokarmowy składa się z przewodu pokarmowego (jamy ustnej, gardła, przełyku, żołądka, jelita cienkiego, jelita grubego) oraz ślinianek, trzustki i wątroby.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Wymień odcinki przewodu pokarmowego.
- 2 Wyjaśnij, na czym polega trawienie.
- 3 Określ, jaką rolę odgrywa jelito cienkie w układzie pokarmowym.
- 4 Dobierzcie się w grupy i opracujcie przepisy na dania bogate w błonnik.



4.3 Układ oddechowy

Podejmij temat

- Dlaczego oddychamy?
- Jak długo można wytrzymać bez oddechu?

Ciekawe!

Bez oddechu jesteśmy w stanie wytrzymać 1–2 minuty. Po tym czasie we krwi wzrasta niebezpiecznie ilość dwutlenku węgla i mózg daje nam sygnał do wdechu.

Ciekawe!

Spirometria to badanie, które pozwala określić, ile powietrza mieści się w płucach oraz jak ono przepływa przez płuca i drogi oddechowe. Służy ocenie pracy płuc.

Po co oddychamy?

Nasz pierwszy oddech wykonujemy zaraz po urodzeniu i powtarzamy tę czynność przez całe życie. W ten sposób pobieramy znajdujący się w powietrzu **tlen**. Tlen jest potrzebny, aby uwolnić ze strawionych składników pokarmowych (cukrów i tłuszczów) energię niezbędną do wykonywania różnych czynności: biegania, uczenia się, a nawet spania. Bez tlenu pokarm jest bezużyteczny, a komórki umierają. Podczas uzyskiwania energii ze strawionego pokarmu powstaje zbędny organizmowi i szkodliwy dla niego w nadmiarze **dwutlenek węgla**, który jest usuwany podczas wydechu. Wymianę gazów między organizmem a środowiskiem – pobieranie tlenu i usuwanie dwutlenku węgla – umożliwia nam **układ oddechowy**.

Jak jest zbudowany układ oddechowy?

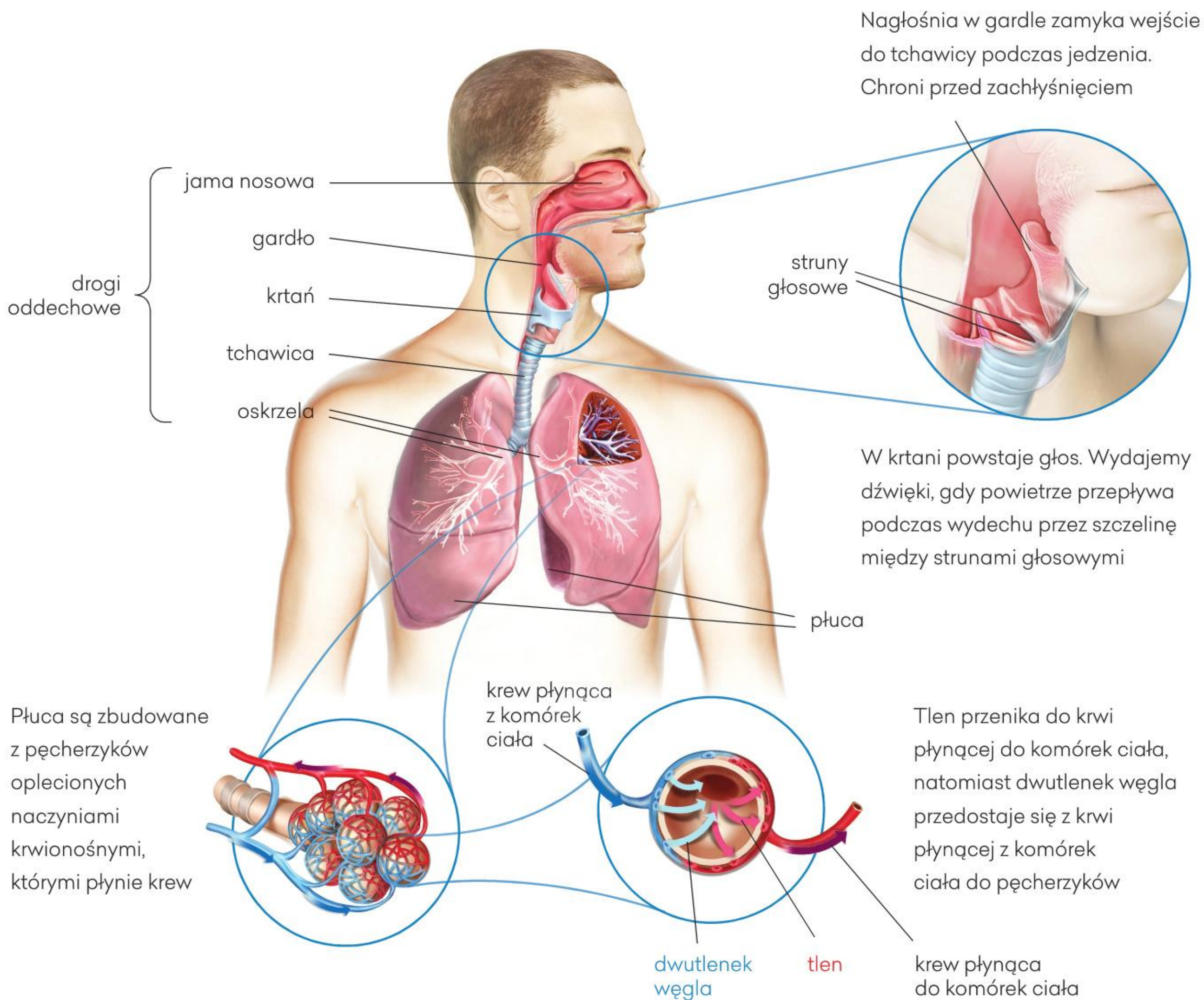
Układ oddechowy składa się z **jamy nosowej, gardła, krtani, tchawicy, oskrzeli** (zwanych drogami oddechowymi) oraz **płuc**. Wdychane powietrze, zanim trafi do płuc, pokonuje wszystkie wymienione wcześniej odcinki dróg oddechowych; tam zostaje ogrzane, nawilżone, a także oczyszczone z kurzu i innych zanieczyszczeń dzięki rzęskom, które pokrywają wnętrze dróg oddechowych. Z oskrzeli powietrze trafia do płuc, które są zbudowane z milionów drobnych pęcherzyków.

Więcej na temat

Kaszel, kichanie, ziewanie i czkawka

W czynności wymienione w tytule jest zaangażowany układ oddechowy. Kaszel (1) to silny i szybki wydech, podczas którego są usuwane zanieczyszczenia z dróg oddechowych lub płuc. Kichanie (2) to silny wydech oczyszczający nos. Ziewanie (3) to głęboki wdech, który dostarcza organizmowi dodatkową porcję tlenu. Czkawka (4) to powtarzający się skurcz przepony (mięśnia poniżej klatki piersiowej) i wdech, który pojawia się, gdy np. szybko jemy.





Układ oddechowy składa się z dróg oddechowych i płuc

Zdrowe płuca

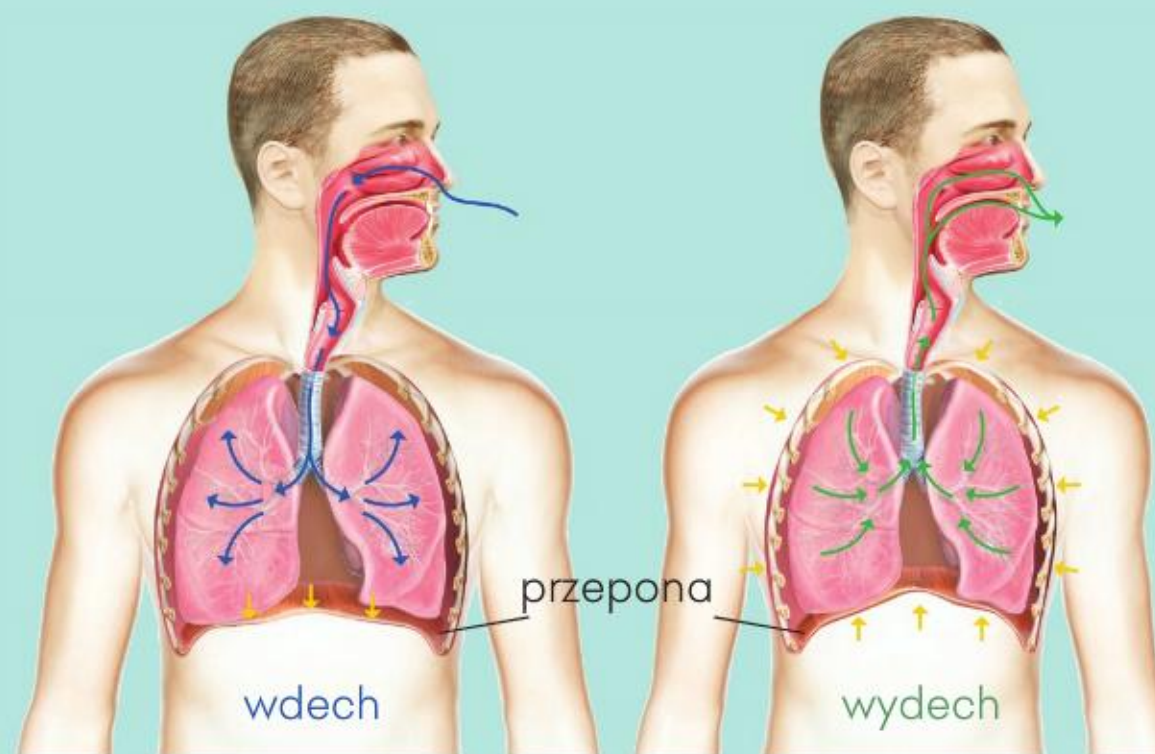
Troska o układ oddechowy polega przede wszystkim na dbałości o oddychanie powietrzem dobrej jakości.

- Nabieraj powietrze nosem, wydychaj – ustami.
- Czas wolny spędzaj w parku, gdzie powietrze jest czyste, a nie przy ruchliwej ulicy lub w centrach handlowych.
- Unikaj dymu z papierosów.
- Regularnie uprawiaj sport, najlepiej na świeżym powietrzu.
- Pamiętaj o wietrzeniu pomieszczeń, w których przebywasz.
- Nie trzymaj roślin zielonych w sypialni, bo nocą pobierają tlen.

Więcej na temat

Wdech i wydech

Pracę układu oddechowego wspomagają mięśnie znajdujące się między żebrami i przeponą. Podczas wdechu mięśnie międzyżebrowe rozpychają klatkę piersiową na boki, sprawiając, że się ona unosi, przepona wtedy staje się płaska, a płuca się powiększają. Gdy robimy wydech, przepona się unosi, klatka piersiowa opada, a powietrze jest wypychane z płuc.



Podczas wdechu płuca się powiększają, podczas wydechu – zmniejszają

Krok po kroku

Ćwiczenie w domu. Jak wykonać model płuca?

Potrzebne materiały: dwa balony, plastikowa duża butelka, taśma samoprzylepna, gumka recepturka, plastelina, nożyczki, słomka do napojów (ok. 7 cm).

- 1 Odetnij dno butelki.
- 2 Zawiąż nienadmuchany balon na supeł i odetnij kawałek balonu po stronie przeciwnej do supeła. Naciągnij balon na dno butelki i przymocuj gumką recepturką.
- 3 Umieść słomkę w drugim balonie i szczelnie przymocuj taśmą samoprzylepną.
- 4 Wsuń w szyjkę butelki słomkę z balonem. Uszczelnij otwór w szyjce butelki plasteliną.
- 5 Pociągaj za supeł na balonie i obserwuj, co się dzieje.



W skrócie

- Tlen pozwala uzyskać energię ze spożywanych pokarmów.
- Układ oddechowy służy do wymiany gazowej, czyli pobierania tlenu i usuwania dwutlenku węgla z organizmu.
- Układ oddechowy składa się z jamy nosowej, gardła, krtani, tchawicy, oskrzeli (zwanymi drogami oddechowymi) oraz płuc.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Wymień części układu oddechowego.
- 2 Wyjaśnij, dlaczego należy wdychać powietrze przez nos.
- 3 W dostępnych źródłach znajdź informację, ile powietrza mieści się w płucach dorosłego człowieka podczas głębokiego wdechu.

4.4 Układ krwionośny

Podejmij temat

- Do czego jest nam potrzebne serce?
- Co to znaczy, że krew krąży w organizmie?
- Dlaczego krew jest czerwona?

Zadania układu krwionośnego

Zadaniem układu krwionośnego w organizmie jest **transport różnych substancji**. Krew płynąca w układzie krwionośnym przenosi do komórek ciała tlen pobrany w płucach i strawione składniki pokarmowe z jelita cienkiego. Z komórek odbiera substancje zbędne i szkodliwe, np. dwutlenek węgla.

Krew zawiera składniki, które **bronią nas przed chorobami**. Utrzymuje także **stałą temperaturę ciała**. Przenosi ciepło z intensywnie pracujących narządów (serca, wątroby) do tych, które akurat odpoczywają, np. rozluźnionych mięśni. Krew **uczestniczy w gojeniu się ran**. W przypadku uszkodzenia ciała, skaleczenia czy zadrapania, tworzy czop, który po wyschnięciu staje się strupem – pod nim powstaje nowa warstwa skóry.

Jak jest zbudowany układ krwionośny?

Układ krwionośny składa się z **serca** oraz przewodów, którymi płynie krew. Przewody te nazywamy **naczyniami krwionośnymi**. Wśród nich są tętnice, żyły i naczynia włosowate.

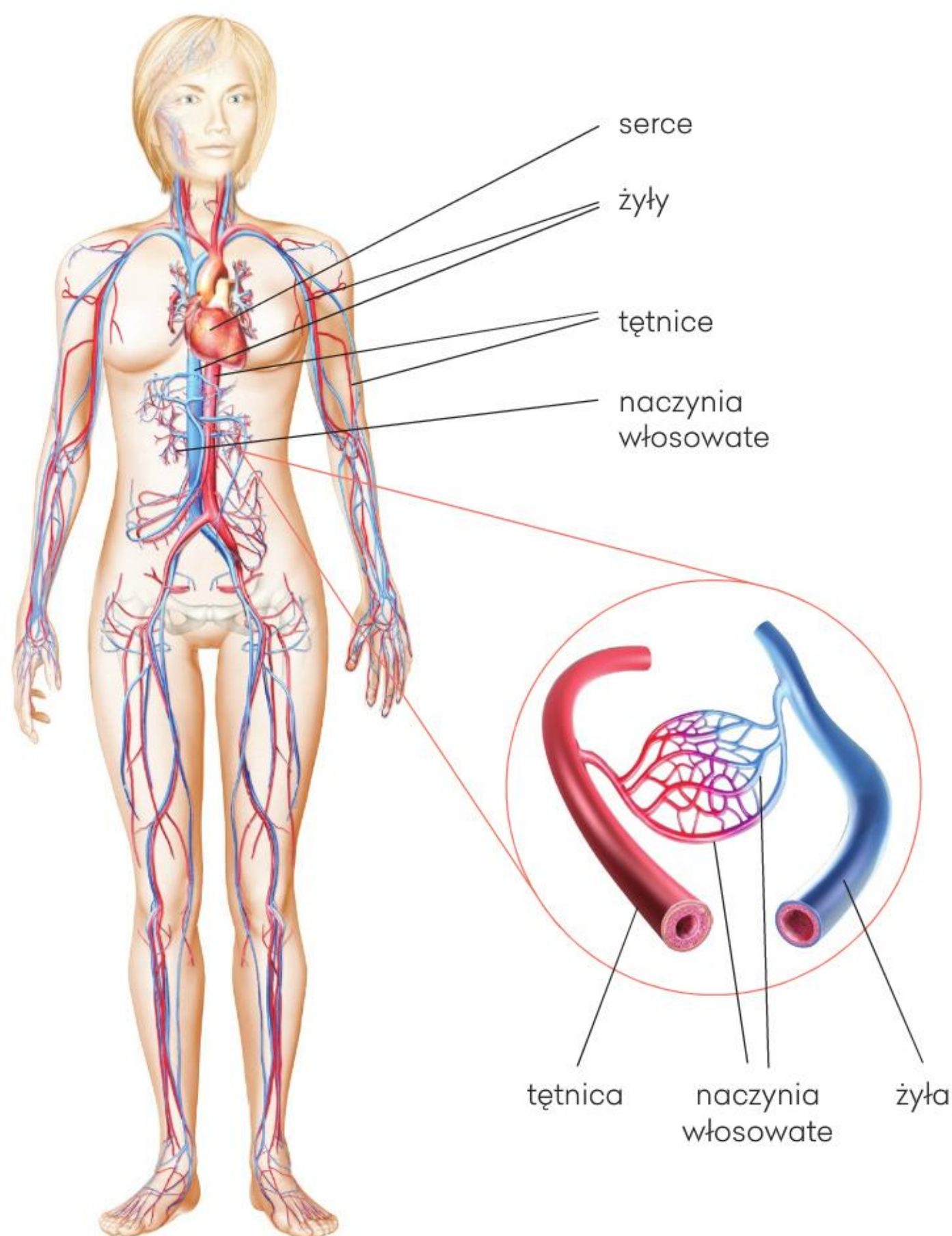
Serce to silny mięsień, który działa jak pompa i powoduje krążenie krwi w całym organizmie. Naczynia, którymi krew wypływa z serca, to **tętnice**. Fala krwi wypływa z serca z dużą siłą, dlatego tętnice mają grube, mocne ściany. Rozdzielają się one na coraz drobniejsze tętnice, aż w końcu przechodzą w sieć **naczyń włosowatych**. W ten sposób doprowadzają krew do komórek w całym ciele. Naczynia włosowate mają cienkie ściany, ponieważ przez nie następuje wymiana substancji między krwią a komórkami. Naczynia te łączą się w drobne **żyły**, którymi krew wraca do serca; płynie w nich wolniej niż w tętnicach. Krew krąży w układzie krwionośnym tylko w jednym kierunku.

Ciekawe!

W organizmie dorosłego człowieka jest ok. 5 litrów krwi. Ma ona kolor czerwony dzięki barwnikowi zwanemu hemoglobina. Gdy hemoglobina łączy się z tlenem, krew przybiera kolor jasnoczerwony; gdy we krwi jest mało tlenu, np. kiedy krew wraca żyłami z komórek ciała do serca, wtedy staje się ona ciemnoczerwona.



Fala krwi wypływająca z serca rozszerza tętnice. Możemy ją wyczuć na szyi lub nadgarstku. Tak sprawdzamy **tętno**, nazywane również **pulsem**. Tętno pokazuje, w jakim rytmie pracuje serce

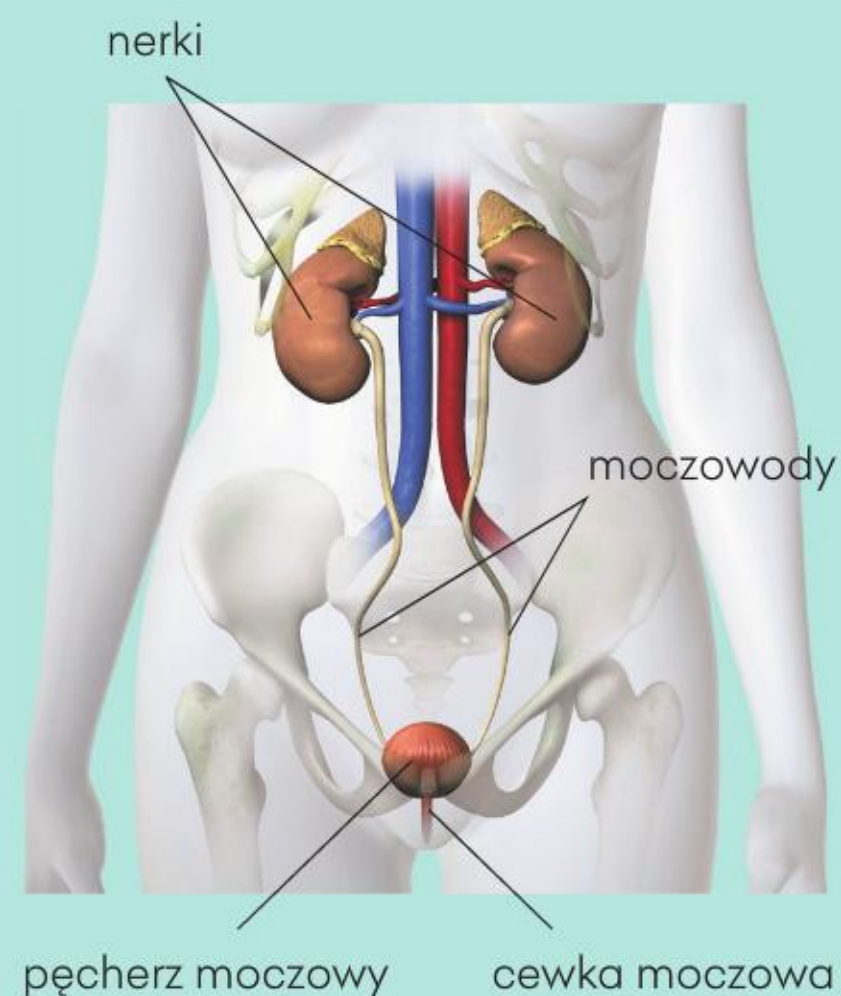


Układ krwionośny jest zbudowany z serca i naczyń krwionośnych

Więcej na temat

Układ moczowy

Wśród transportowanych przez krew substancji są takie, które organizm usuwa dzięki pracy **układu moczowego**. Dwie **nerki**, będące podstawowymi narządami tego układu, oczyszczają krew ze zbędnych i trujących związków. Wskutek filtracji powstaje mocz. Ta żółta ciecz oprócz wody zawiera niepotrzebne i szkodliwe substancje, np. składniki leków. Mocz przez przewody o długości 25–30 cm nazywane **moczowodami** trafia do **pęcherza moczowego**. Ten narząd o elastycznych ścianach może zmieścić nawet litr płynu. Mocz jest wydalany na zewnątrz organizmu **cewką moczową**, której długość zależy od płci.



Przekonaj się

Jak się zmienia tętno pod wpływem wysiłku?

Potrzebne materiały: zegarek z sekundnikiem lub stoper, długopis, kartka.

Przebieg doświadczenia:

- 1 Obserwacje najlepiej przeprowadzić w parach. Jedna osoba mierzy czas i zapisuje wyniki. Druga wykonuje czynności zgodnie z opisem. Potem następuje zamiana ról.
- 2 Osoba badana przykładą trzy środkowe palce do nadgarstka, gdzie można wyczuć tętnicę, i delikatnie ją przyciska. Będzie liczyć uderzenia w czasie wyznaczonym przez drugą osobę. Druga osoba daje sygnał rozpoczęcia badania i odmierza jedną minutę. Wynik należy zapisać.
- 3 Osoba badana wykonuje 10 przysiadów i ponownie liczy uderzenia tętnicy w nadgarstku, w czasie mierzonej przez drugą osobę. Wynik należy zapisać.
- 4 Następuje zamiana ról.

Obserwacje: Przerysujcie podaną tabelę do zeszytu i zapiszcie w niej wyniki.

Wniosek: Porównajcie wyniki tętna przed wysiłkiem i po wysiłku, a następnie określcie, czy tętno zmieniło się po wysiłku. Jak myślicie, dlaczego tak się dzieje? Sformułujcie wniosek i zapiszcie go w zeszycie.



Badane osoby	Tętno (liczba uderzeń w ciągu 1 minuty)	
	przed wysiłkiem	po wysiłku
osoba nr 1		
osoba nr 2		

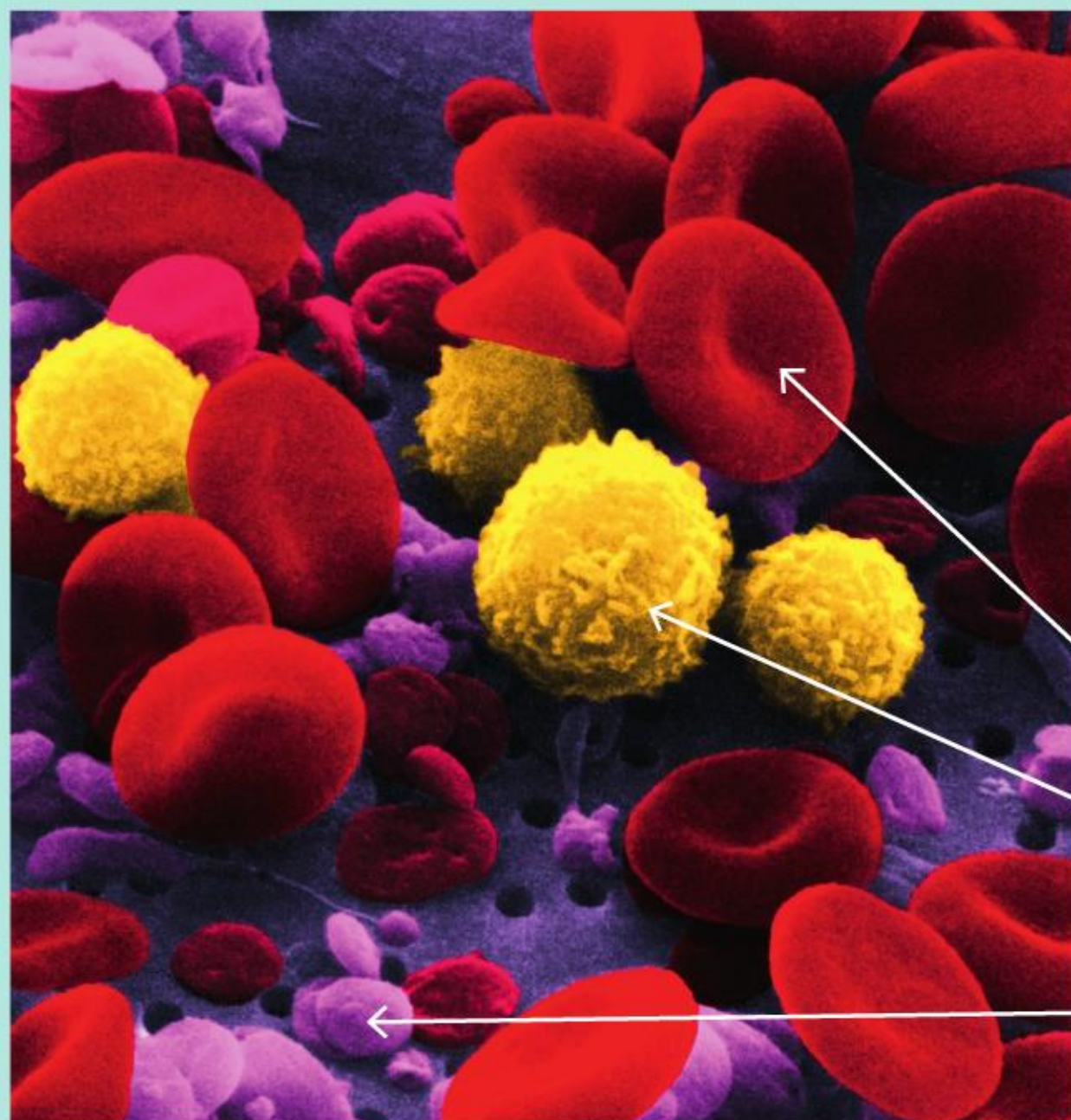
Sprawnie działający układ krwionośny

Wiesz już, jak ważną rolę odgrywa układ krwionośny. Jego narząd – serce – nieustannie pracuje, zapewniając krążenie krwi w całym organizmie. Aby układ krwionośny działał sprawnie, warto pamiętać o kilku zasadach.

- Nie wolno lekceważyć takich chorób, jak grypa czy angina, bo w wypadku niedoleczenia mogą one doprowadzić do uszkodzenia serca.
- Regularnie uprawiaj sport, a po wysiłku pamiętaj o odpoczynku.
- Nie jedz tłustych potraw. U osób, które spożywają dużo tłuszczów, w starszym wieku tętnice mogą się zwęzać i twardnieć, co utrudnia przepływ krwi.
- Nie jedz słonych potraw.
- Unikaj dymu z papierosów.
- Nie denerwuj się niepotrzebnie.

Ciekawie!

Czerwony barwnik krwi, hemoglobina, zawiera żelazo. Jeśli w organizmie brakuje żelaza, możemy odczuwać zmęczenie, senność, mieć zawroty głowy, a nasza skóra może stać się blada. Jest to jeden z objawów anemii, inaczej nazywanej niedokrwistością.



Składniki krwi i ich rola

Więcej na temat

Składniki krwi

Pod mikroskopem, w powiększeniu, można rozpoznać poszczególne składniki krwi. Są one zawieszone w płynnym osoczu. Składniki krwi pełnią określone funkcje.

Osocze transportuje strawione składniki pokarmowe.

Krwinka czerwona transportuje tlen.

Krwinka biała zwalcza bakterie i wirusy, które wywołują choroby.

Płytki krwi zapobiegają wypływowi krwi w przypadku uszkodzenia naczynia krwionośnego, tworząc naturalny plaster nazywany skrzepem.

W skrócie

- Układ krwionośny, dzięki płynącej w nim krwi, transportuje różne substancje w organizmie, m.in. tlen, dwutlenek węgla, składniki odżywcze. Krew utrzymuje stałą temperaturę ciała, chroni przed chorobami i uczestniczy w gojeniu ran.
- Układ krwionośny składa się z serca i naczyń krwionośnych.
- Serce to pompa tłocząca krew do tętnic.
- Żyły to naczynia, którymi krew płynie do serca, a tętnice to naczynia wyprowadzające krew z serca.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Wymień funkcje układu krwionośnego.
- 2 Podaj różnice między żyłą a tętnicą.
- 3 Serce dorosłego człowieka bije mniej więcej 1 raz na sekundę. Oblicz, ile razy uderzy w ciągu godziny.
- 4  Zadanie do wykonania w pracowni przyrodniczej: obejrzyj preparat trwały krwi człowieka pod mikroskopem. Wykonaj rysunek przedstawiający krwinki czerwone. Zapisz powiększenie mikroskopu.

4.5 Układ rozrodczy

Podejmij temat



Dziewczynki, kobiety, chłopcy, mężczyźni – jaką płęć mają osoby na zdjęciu? Rozróżniamy płęć męską i płęć żeńską. Czy zawsze łatwo rozróżnić płęć?



Jakie cechy zewnętrzne odróżniają kobiety od mężczyzn?

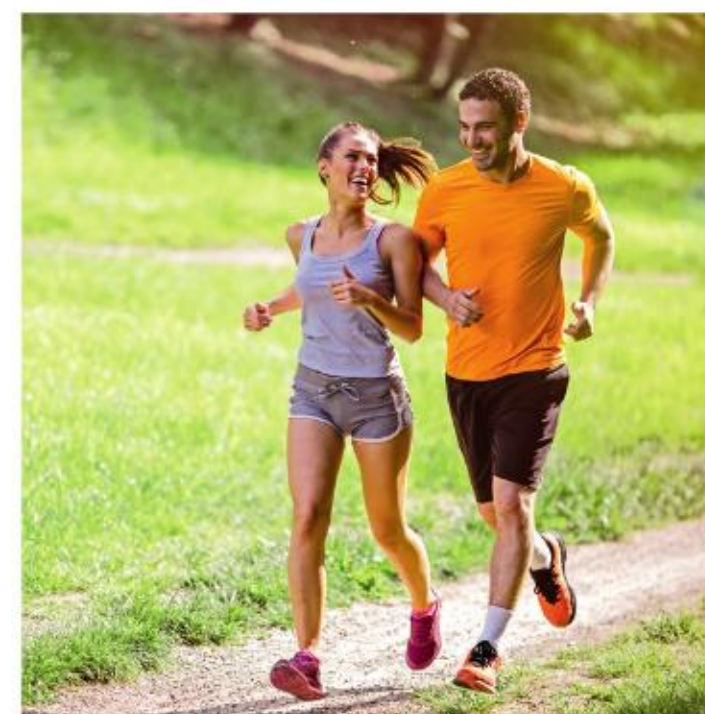
Kobiety i mężczyźni różnią się budową. Kobiety są zazwyczaj drobniejsze, mają szerokie biodra i wąskie ramiona. Wyróżniają je także rozwinięte piersi. W ich skórze warstwa tłuszczowa jest grubsza.

Mężczyźni zwykle są bardziej umięśnieni, a warstwa tłuszczowa jest u nich mniejsza. Ramiona mają szersze, a biodra – węższe. Na twarzy u mężczyzn występuje zarost, a ich ciało w większym stopniu pokrywa owłosienie. Cechą odróżniającą mężczyzn od kobiet jest także budowa narządów rozrodczych.

Męski układ rozrodczy

Męski układ rozrodczy składa się m.in. z dwóch **jąderek**, dwóch **nasieniowodów** oraz **prącia**, nazywanego też penisem. Jądra znajdują się w worku skórny, nazywanym workiem mosznowym lub moszną. W ten sposób są oddzielone od pozostałych narządów wewnętrznych i dzięki temu panuje w nich niższa temperatura niż wewnątrz ciała. Jest to niezbędne do wytwarzania zdrowych komórek rozrodczych – **plemników**, za co odpowiadają jądra.

U dorosłego mężczyzny jądra każdego dnia produkują ogromne ilości plemników. Dojrzałe męskie komórki rozrodcze wydostają się z jąder na zewnątrz organizmu, pokonując najpierw specjalne przewody, nazywane nasieniowodami, a następnie cewkę moczową. **Cewka moczowa** jest przewodem biegnącym wewnątrz prącia.



Na ogół łatwo odróżnić kobietę i mężczyznę po wyglądzie



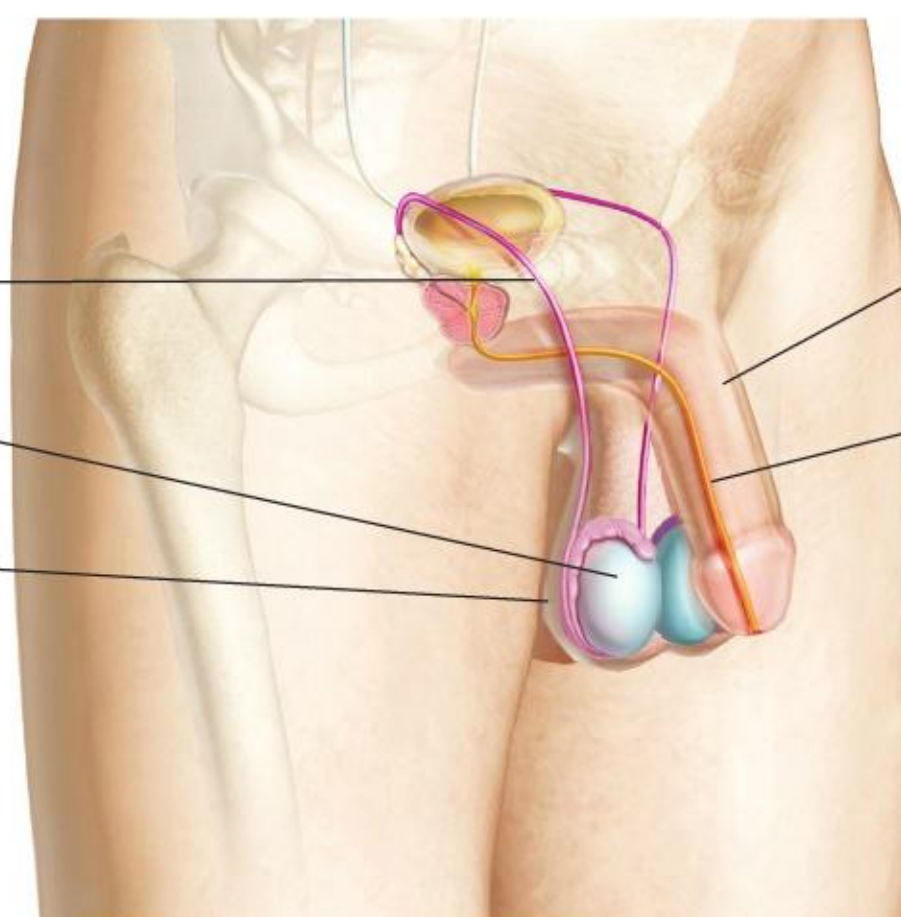
Plemnik jest bardzo mały. Ma długą wijkę, dzięki której może się poruszać



nasieniowód

jądro

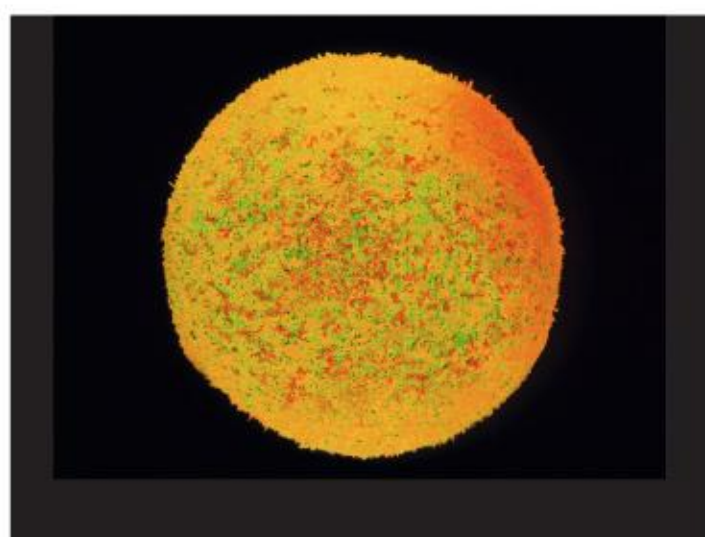
worek mosznowy



prącie

cewka moczowa

Budowa męskich narządów rozrodczych umożliwia wprowadzanie plemników do organizmu kobiety



Komórka jajowa jest dość duża (znacznie większa od plemnika) i nie porusza się samodzielnie

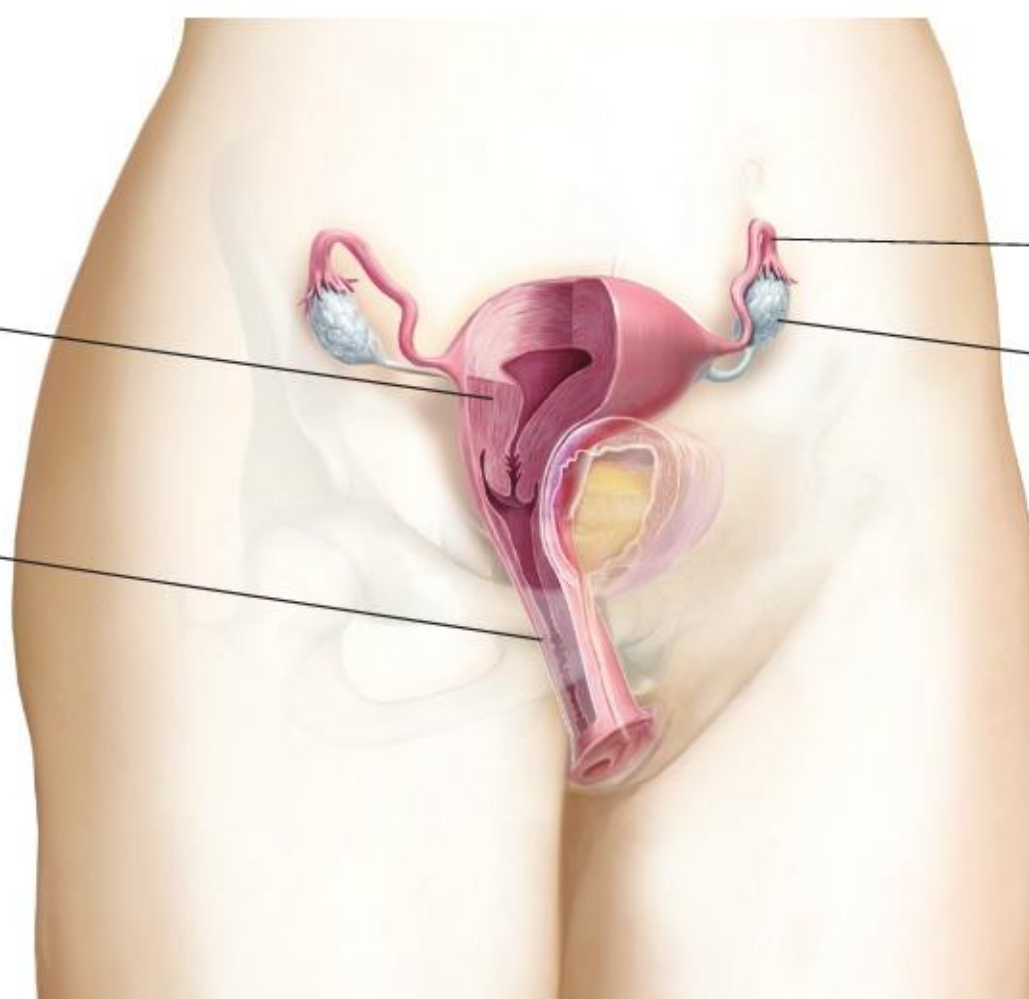
Żeński układ rozrodczy

Żeński układ rozrodczy składa się m.in. z dwóch **jajników**, dwóch **jajowodów**, **macicy** i **pochwy**. W jajnikach znajdują się żeńskie komórki płciowe, nazywane **komórkami jajowymi**. Najczęściej raz na 28 dni w jednym z jajników dojrzewa jedna komórka jajowa. Z jajnika wpada ona do jajowodu. Jajowody są przewodami, które łączą się z macicą – elastycznym, silnie umięśnionym narządem. To w macicy rośnie i rozwija się poczęte dziecko. Macica jest połączona z pochwą – przewodem, który prowadzi na zewnątrz ciała. Tą drogą przychodzi na świat noworodek.



macica

pochwa



jajowód

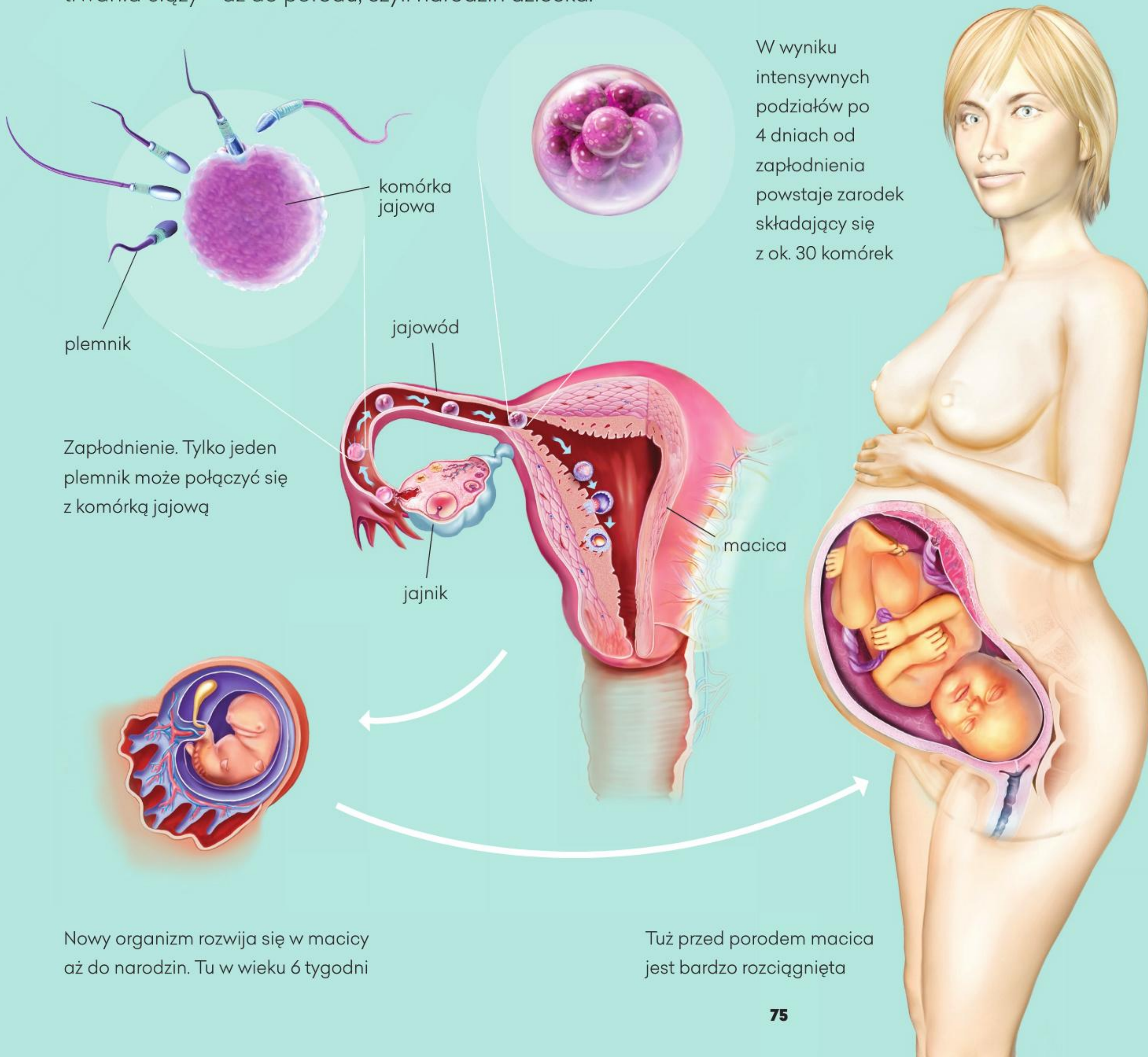
jajnik

Budowa żeńskich narządów rozrodczych umożliwia wzrost i rozwój poczętego w nich dziecka

Więcej na temat

Początek życia

Podczas intymnego zbliżenia kobiety i mężczyzny do narządów rozrodczych kobiety, za pomocą prącia, zostają wprowadzone plemniki. Życie człowieka rozpoczyna się w momencie **zapłodnienia**, czyli połączenia komórki jajowej z plemnikiem. Dochodzi do niego w jajowodzie. Zapłodniona komórka jajowa zawiera wszystkie informacje niezbędne do wzrostu, rozwoju i życia nowej istoty. Po zapłodnieniu intensywnie się dzieli i przemieszcza w stronę macicy. Po 6–9 dniach składa się już ze 100 komórek i zagnieżdża w silnie ukrwionej, grubej warstwie wnętrza macicy. Tam zarodek rośnie i rozwija się przez 9 miesięcy trwania ciąży – aż do porodu, czyli narodzin dziecka.



Ciekawe!



Ciąża u człowieka trwa ok. 280 dni (9 miesięcy). Ciąża u bawołu indyjskiego (na zdjęciu) ma podobną długość – ok. 300 dni. Ciąża słonia jest znacznie dłuższa. Słoniątko przychodzi na świat po spędzeniu w brzuchu słonicy półtora roku.

Szczególny czas – ciąża

Ciąża to bardzo ważny okres dla przyszłej mamy i dziecka. Kobiety w ciąży powinny dbać o zdrowie, unikać konfliktów, prowadzić spokojny tryb życia. Bezwzględnie nie wolno im pić alkoholu i wdychać dymu z papierosów. Rozwijające się dziecko korzysta ze składników odżywczych zawartych we krwi matki, dlatego niezwykle ważne jest, aby kobieta w ciąży odżywiała się zdrowo i regularnie, wzbogacając swoją dietę w dodatkowe produkty mleczne, owoce i warzywa. Przyszła mama powinna także raz w miesiącu chodzić na wizyty kontrolne do lekarza, stosować się do jego zaleceń oraz konsultować z nim zażywanie wszelkich leków.

Jak dbać o układ rozrodczy?

Narządy rozrodcze, określane też jako miejsca intymne, umożliwiają przekazywanie życia. To one umożliwią ci zostanie w przyszłości rodzicem – mamą lub tatą. Wymagają dbałości od najmłodszych lat.

- Każdego dnia trzeba starannie myć miejsca intymne.
- Po kąpieli trzeba dokładnie osuszać skórę, a na plaży czy na basenie po wyjściu z wody – zmieniać kostium na suchy.
- W toaletach publicznych warto korzystać z jednorazowych nakładek na deskę sedesową (lub ewentualnie kłaść na deskę papier toaletowy).
- Codziennie należy zmieniać bieliznę.
- Nie należy nosić zbyt obcisłych spodni i zbyt obcisłej bielizny.

W skrócie

- Funkcją męskiego układu rozrodczego jest wytwarzanie plemników, czyli męskich komórek rozrodczych, oraz wprowadzanie ich do organizmu kobiety.
- Funkcją żeńskiego układu rozrodczego jest wytwarzanie komórek jajowych oraz zapewnienie możliwości wzrostu i rozwoju poczętego dziecka.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Wymień narządy tworzące układ rozrodczy męski.
- 2 Wymień narządy tworzące układ rozrodczy żeński.
- 3 Podaj dwie cechy, którymi różnią się komórki rozrodcze żeńskie od komórek rozrodczych męskich.

4.6 Dojrzewanie płciowe

Podejmij temat



Czy potrafisz wskazać, które dzieci to chłopcy, a które – dziewczynki?



Na czym polega dojrzewanie płciowe?

Niemowlęta w ubraniu są do siebie tak podobne, że trudno rozpoznać ich płeć. Jednak im dzieci są starsze, tym różnice między dziewczynkami a chłopcami stają się bardziej wyraźne. Mniej więcej w czasie gdy dziecko staje się **nastolatkiem** (czyli w wieku jedenastu lat), następuje okres **dojrzewania**, nazywany także **pokwitaniem**. Wtedy w młodym organizmie zaczynają zachodzić przemiany, które prowadzą do dorosłości, czyli osiągnięcia dojrzałości fizycznej (dotyczącej funkcjonowania narządów wewnętrznych oraz wyglądu zewnętrznego), psychicznej i społecznej (związanej z życiem w społeczeństwie, a więc wśród innych ludzi).

Przemiany w okresie dojrzewania pojawiają się wskutek tego, że organizm zaczyna produkować substancje, które wpływają na inną pracę całego ciała. Zmianom ulegają: kształt sylwetki, wygląd zewnętrzny, wytrzymałość organizmu i jego siła, a także psychika.

Nastolatek – osoba w wieku od jedenastu do dziewiętnastu lat.

Dojrzewanie – okres w życiu człowieka, kiedy zachodzą zmiany w budowie i funkcjonowaniu organizmu oraz w psychice, prowadzące do dorosłości.

nawiązywanie trwałych przyjaźni

zainteresowanie płcią przeciwną

pojawianie się pierwszej miłości

grupa rówieśników na pierwszym miejscu (przed obowiązkami szkolnymi i rodzinnymi)

Cechy dojrzewania psychicznego



chęć uniezależnienia się od rodziców i szkolnych reguł

skłonność do ryzykownych zachowań

wahania nastroju

równoczesne pojawianie się sprzecznych emocji, np. płaczu i śmiechu

Miesiączka – krwawienie z układu rozrodczego u kobiet, występujące mniej więcej co 28 dni, podczas którego zostaje wydalona z organizmu niezapłodniona, obumarła komórka jajowa.

Kiedy dziewczynka staje się kobietą...

Dziewczęta zaczynają dojrzewać wcześniej niż chłopcy. Szybciej rosną – zwykle **między 11. a 12. rokiem życia**. Stopniowo zmienia się kształt ich ciała. Rozrastają się kości miednicy i przybywa tkanki tłuszczowej, co prowadzi do zaokrąglenia bioder. Powiększają się piersi i narządy rozrodcze. Pojawia się owłosienie pod pachami i w okolicy łonowej. W jajnikach zaczynają dojrzewać komórki jajowe.

Pojawia się też pierwsza **miesiączka**, czyli comiesięczne krwawienie, podczas którego wraz z krwią jest wydalana na zewnątrz niezapłodniona, obumarła komórka jajowa i fragmenty złuszczonej się wewnętrznej warstwy macicy.



W wyniku dojrzewania dziewczęta stają się kobietami

Kiedy chłopiec staje się mężczyzną...

Chłopcy zaczynają intensywnie rosnąć **około 14. roku życia**. Przez trzy lata mogą urosnąć ponad 20 cm. Rozrastają się ich mięśnie i klatka piersiowa. Powiększeniu ulegają narządy rozrodcze. Jądra rozpoczynają wytwarzanie plemników.

Skóra staje się grubsza i pojawia się owłosienie w różnych miejscach ciała, m.in. pod pachami i w miejscach intymnych. Chłopcy zaczynają golić zarost na twarzy. Ponadto zmienia się wysokość ich głosu, co jest nazywane **mutacją**.



Wskutek dojrzewania chłopcy stają się mężczyznami

Mutacja – zmiana wysokości głosu u chłopców, występująca w okresie dojrzewania.

Higiena dojrzewającego ciała

W okresie dojrzewania dziewczęta i chłopcy poświęcają dużo uwagi higienie osobistej. Jest to konieczne, ponieważ skóra wydziela więcej łoju, który powoduje przetłuszczanie się włosów oraz czasami powstawanie wyprysków na twarzy i plecach. Takie nasilone zmiany skórne są nazywane **trądzikiem**. W okresie pokwitania wzrasta się również wydzielanie potu. Z łojotokiem i poceniem się można sobie jednak poradzić. W tym celu należy przestrzegać zasad higieny.

Ważne zasady – dla nastolatka:

- codziennie myj całe ciało i pamiętaj o czystym ubraniu,
- używaj dezodorantu i kosmetyków przeznaczonych dla swojego wieku,
- w razie uciążliwego trądziku skorzystaj z pomocy lekarza dermatologa,
- prowadź zdrowy tryb życia, w którym ważne miejsce zajmuje aktywność fizyczna, właściwa dieta (bogata w warzywa i owoce, z ograniczoną ilością cukrów i tłuszczów) oraz odpowiednio długi sen (co najmniej 7 godzin).

Ciekawe!

W okresie dojrzewania w mózgu nastolatka następują intensywne zmiany. Przebudowie ulegają zwłaszcza obszary mózgu w okolicy czoła. Z tego powodu zdarza się, że młodzi ludzie robią miny, z których nie zdają sobie sprawy. Uśmiechają się lub mają smutny wyraz twarzy, a nie ma to związku z tym, co przeżywają i jak się naprawdę czują.

W skrócie

- Dojrzewanie polega na przemianach fizycznych i psychicznych u młodego człowieka; są one zapowiedzią dorosłości.
- Podczas dojrzewania u dziewcząt rozwijają się piersi i pojawia się pierwsza miesiączka.
- W czasie dojrzewania u chłopców jądra zaczynają produkować plemniki, pojawia się zarost i zachodzi mutacja.
- Nastolatki powinny w szczególny sposób dbać o higienę.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Opisz zmiany w wyglądzie zewnętrznym i funkcjonowaniu organizmu u dojrzewających dziewcząt.
- 2 Opisz zmiany w wyglądzie zewnętrznym i funkcjonowaniu organizmu u dojrzewających chłopców.
- 3 Wymień cechy dojrzewania wspólne dla obu płci.
- 4 Na podstawie dostępnych źródeł wyjaśnij, czy słowo „pokwitanie” oznacza to samo co „przekwitanie”.
- 5 Podaj przykłady sytuacji, w których zachowanie dojrzewającego nastolatka może być niebezpieczne dla niego samego.

4.7 Układ nerwowy

Podejmij temat

- Gdzie powstają uczucia?
- Czy węch wpływa na odczuwanie smaku?

Rola układu nerwowego

Układ nerwowy **steruje pracą innych układów narządów** wewnątrz organizmu i **zachowaniem organizmu** w zależności od tego, co się dzieje w jego otoczeniu. To narządy układu nerwowego decydują, jak organizm reaguje w danej sytuacji. Gdy dotkniesz niechcący zbyt gorącego garnka – twoja ręka od razu się cofa; kiedy coś niespodziewanie zbliża się do twoich oczu – natychmiast zaciskasz powieki; gdy owad usiądzie ci na nosie – odganasz go bez zastanowienia.

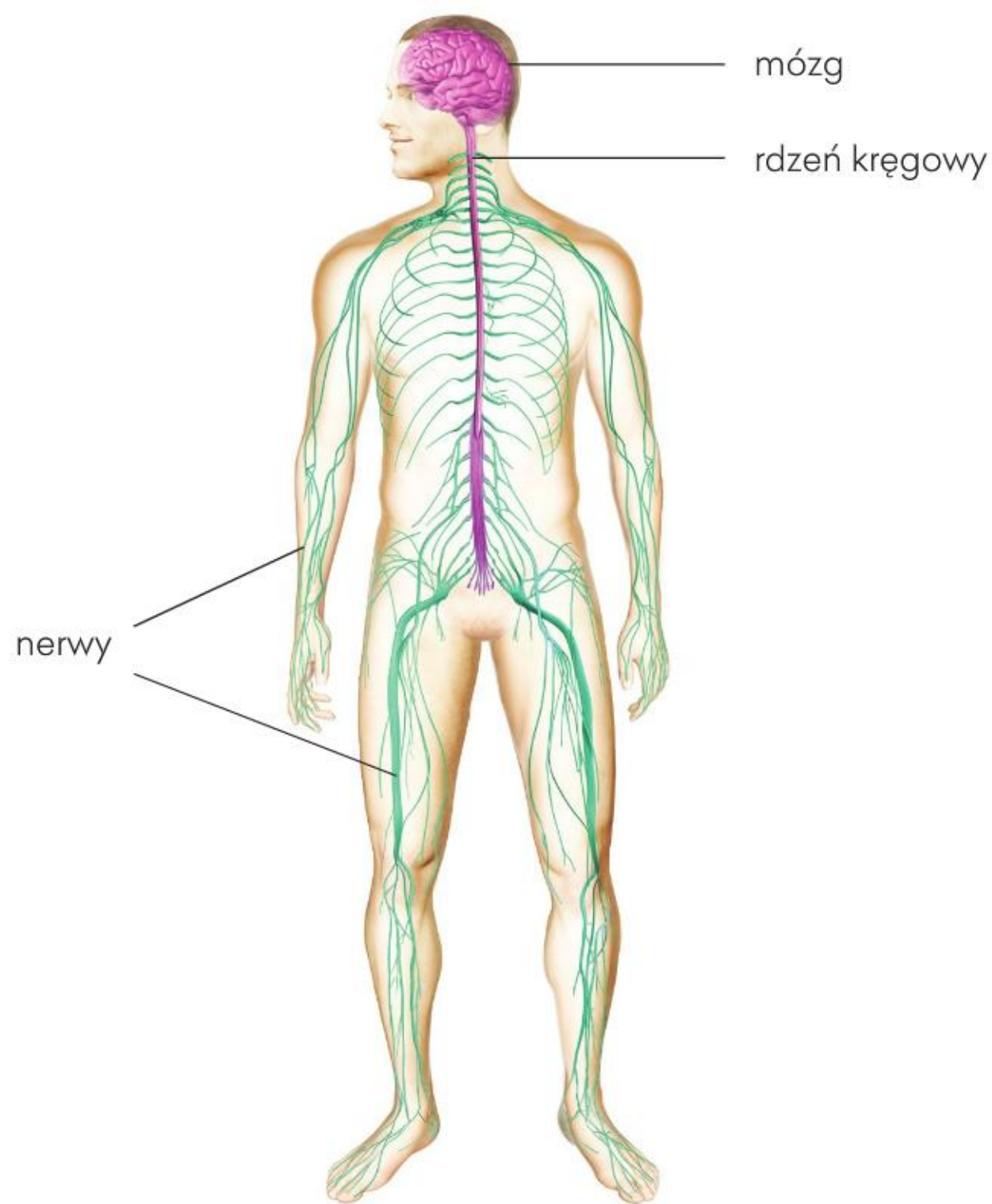
Jak jest zbudowany układ nerwowy?

Układ nerwowy składa się m.in. z mózgu, rdzenia kręgowego i nerwów. **Mózg** to miękki, pofałdowany narząd o ogromnych możliwościach. W nim powstają myśli i uczucia, to on odpowiada za nasze decyzje i zachowania. Mózg steruje naszymi ruchami, mową, pamięcią i uczeniem się, jego praca jest niezbędna zarówno podczas tańca, jak i rozwiązywania zadań z matematyki.

Informacje z mózgu i do mózgu są przekazywane za pomocą **nerwów**, czyli przewodów łączących wszystkie części ciała z tym narządem. Nerwy przekazują wiadomości o świecie zewnętrznym, a te wiadomości są odbierane z otoczenia dzięki naszym zmysłom. Mózg jest połączony z **rdzeniem kręgowym** – to bardzo ważna wiązka nerwów chroniona wewnątrz kręgosłupa.



Na przykładzie reakcji pingpongisty na zbliżającą się do niego piłeczkę pokazano, jak w układzie nerwowym są przekazywane informacje



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

Ciekawe!



U osób, które mają uszkodzony jeden ze zmysłów, inne zmysły są bardziej wyostrome. Na przykład osoby niesłyszące do porozumiewania się używają języka migowego. Osoby niewidome zaś czytają, wykorzystując zmysł dotyku: w alfabecie Braille'a [czyt. brajla] każda litera jest oznaczana za pomocą określonego układu wypukłych punktów na papierze lub przedmiocie. Niewidomi odczytują tekst, przesuwać po nich palcami.

Przekonaj się

Wpływ węchu na smak



Potrzebne materiały: przepaska na oczy, próbki potraw (np. owoców, czekolady, przypraw).

Przebieg doświadczenia:

- 1 Eksperyment najlepiej przeprowadzić w parach.
- 2 Jedna osoba zatyka nos. Druga osoba podaje osobie badanej do spróbowania przygotowane produkty i notuje jej odczucia smakowe.
- 3 Następnie osoba badana zakłada przepaskę na oczy i ponownie dostaje przygotowane produkty do zjedzenia, ale nie ma już zatkanego nosa.
- 4 W czasie kolejnej próby osoba badana ma jednocześnie i przepaskę na oczach, i zatkany nos.

Obserwacje: Przedstaw, co mówiła osoba badana podczas trzech kolejnych prób: 1) z zatkanym nosem; 2) z zasłoniętymi oczami; 3) z zatkanym nosem i zasłoniętymi oczami.

Wniosek: Zapisz wniosek, odpowiadając na pytania: Kiedy najłatwiej było rozpoznać smak, a kiedy – najtrudniej? Kiedy było najwięcej błędnych opisów? O czym to świadczy?

Zmysły umożliwiają kontakt ze światem

Wiesz już, że człowiek ma pięć zmysłów: wzrok, słuch, dotyk, smak i węch. Odbiór informacji z otoczenia jest możliwy dzięki narządom zmysłów, których komórki przekazują nerwami właściwą informację do mózgu.

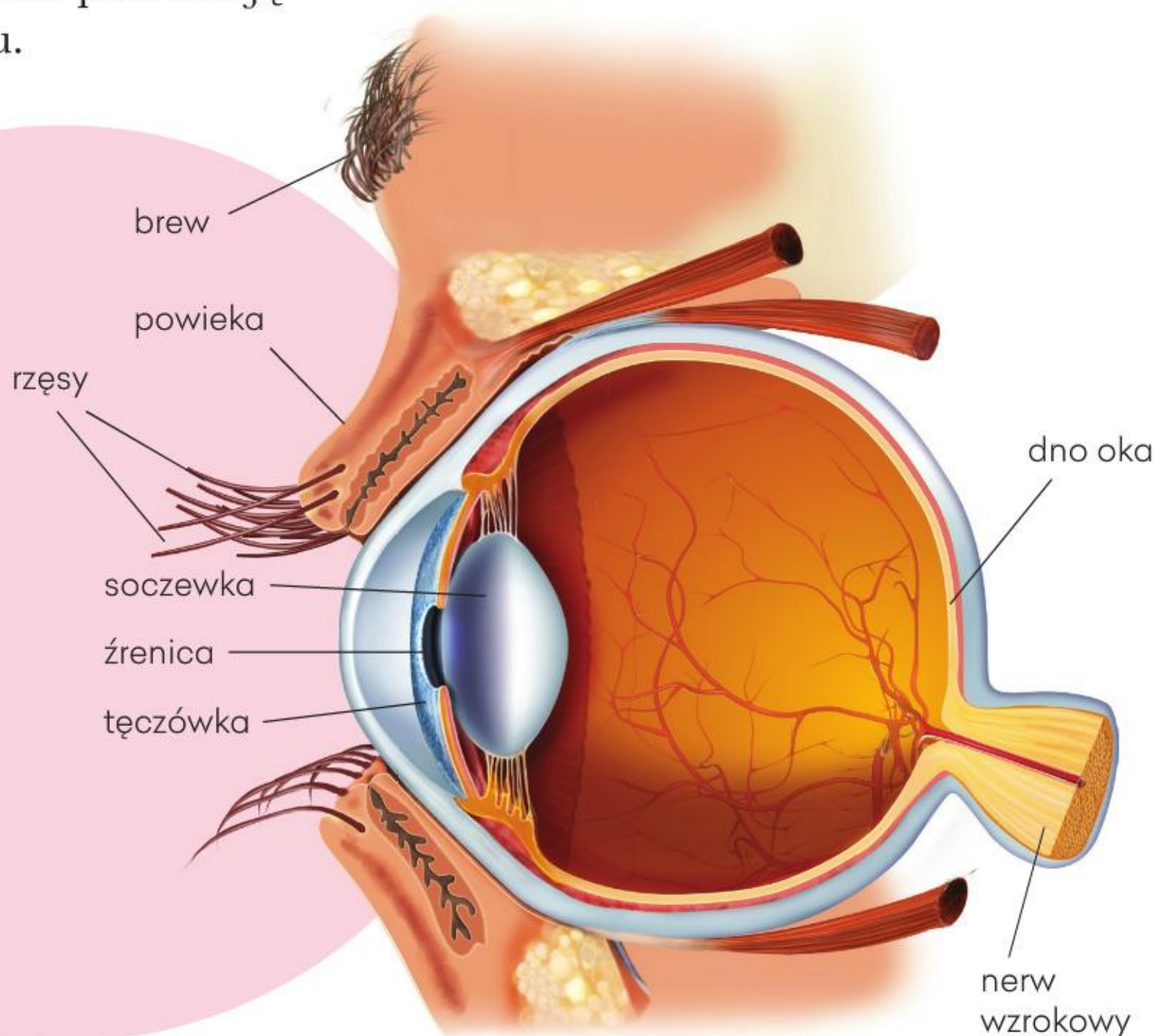
Narząd wzroku oko

Wzrok jest naszym najważniejszym zmysłem. Jak to się dzieje, że widzimy?

Od każdego przedmiotu odbija się światło, które w postaci **promieni** wpada do oka.

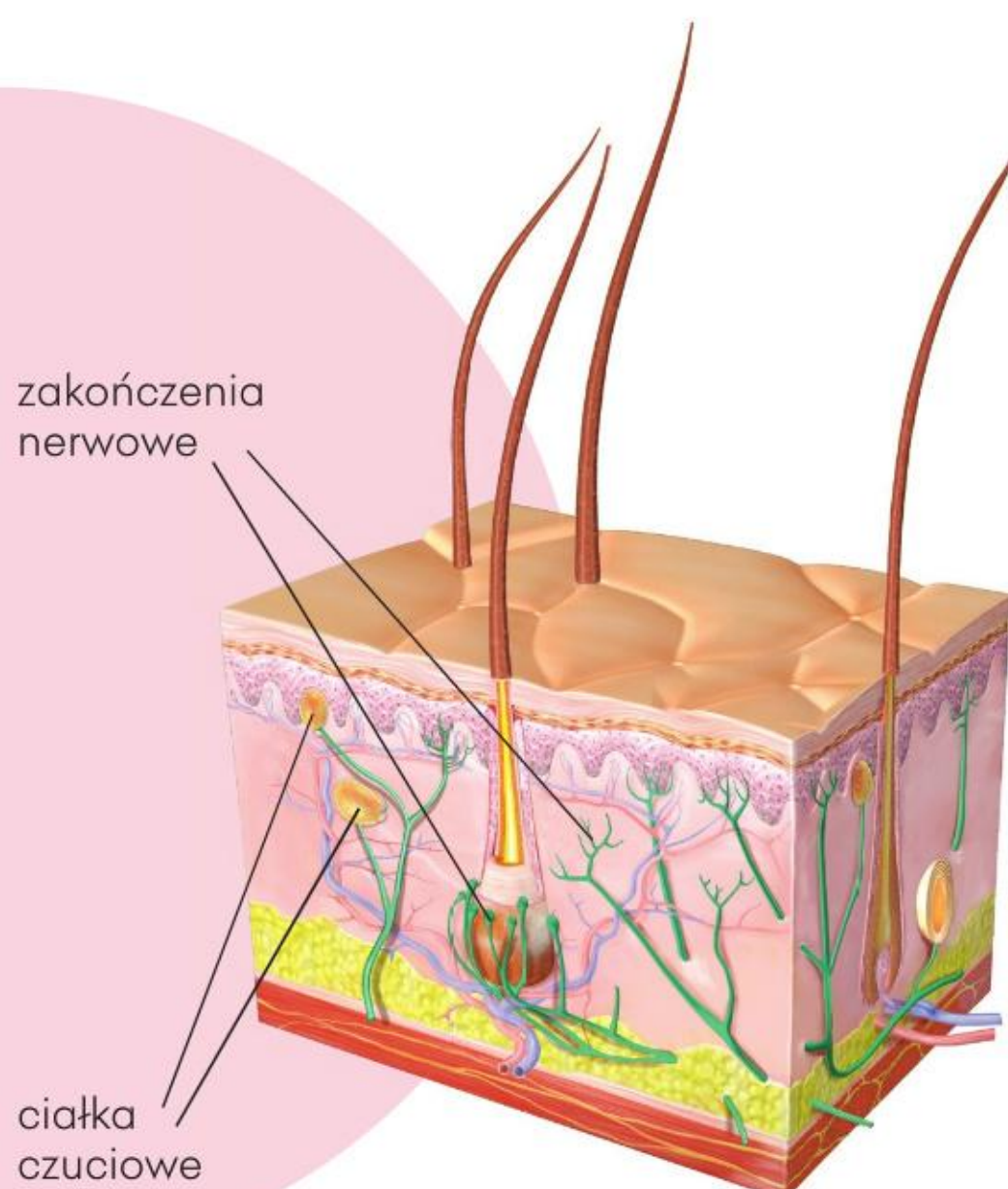
Na dnie oka powstaje obraz, który jest przesyłany nerwem wzrokowym do mózgu.

Tam podlega przetworzeniu. Dzięki pracy mózgu widzimy przedmiot takim, jaki jest on naprawdę.



Narząd dotyku zakończenia nerwów w skórze

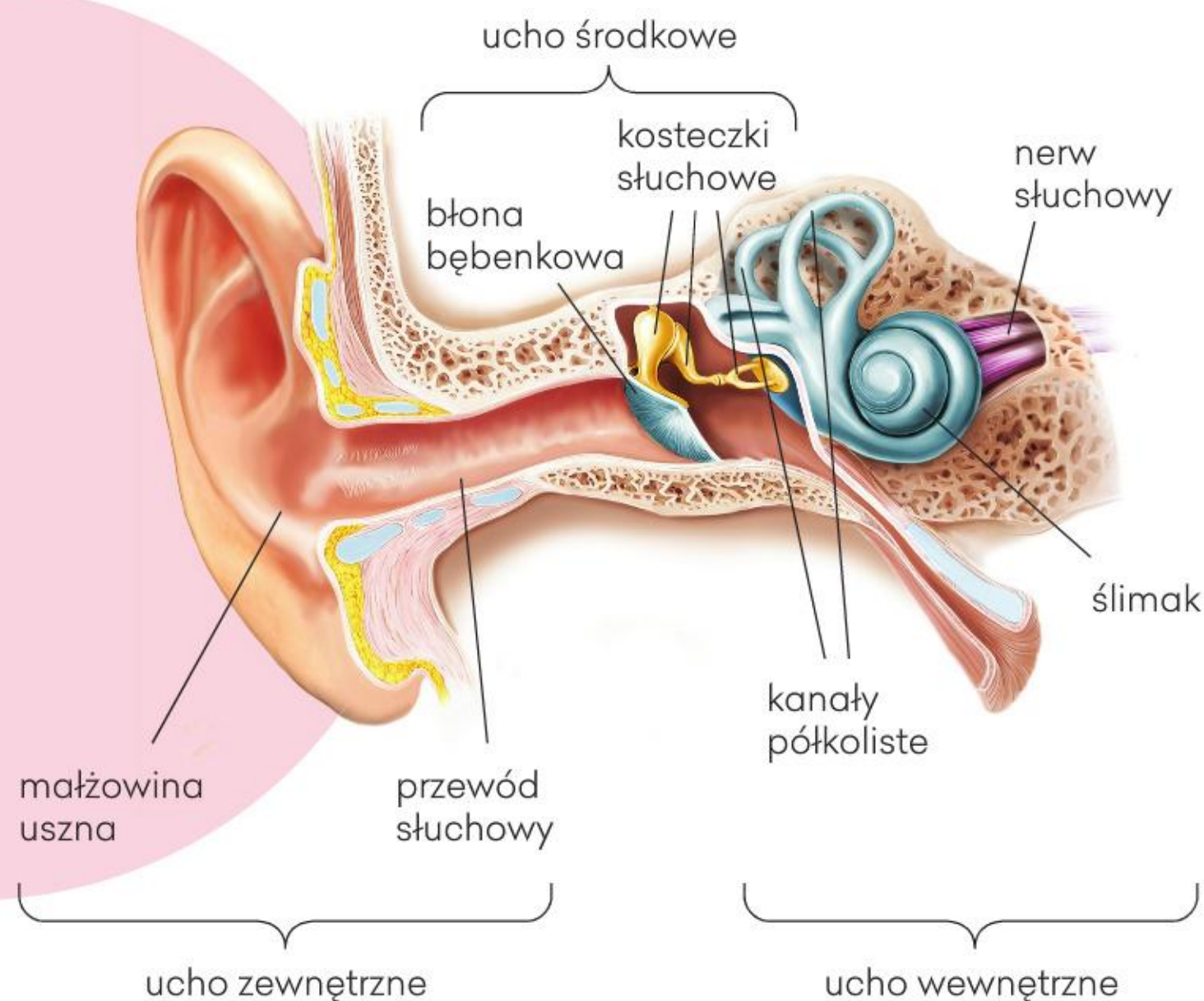
Dzięki **zakończeniom nerwowym** znajdującym się w skórze możemy odczuwać ciepło i zimno, dotyk, ucisk i ból. Zakończenia nerwowe wrażliwe na dotyk i ucisk są nazywane **ciałkami czuciowymi**. Szczególnie dużo zakończeń nerwowych znajduje się w skórze dłoni, stóp i ust.



Narząd słuchu

ucho

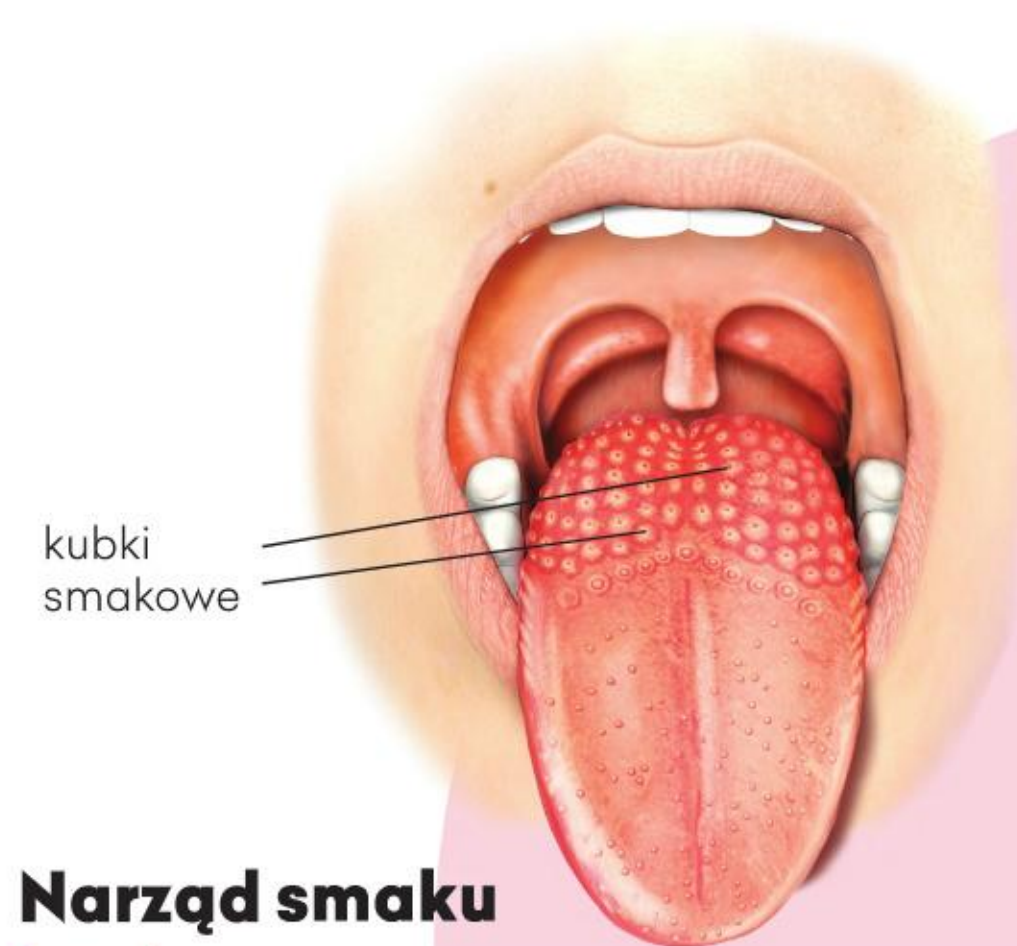
Małżowina uszna wychwytuje **dźwięki** z otoczenia jako **drgania cząstek powietrza**. Przez przewód słuchowy drgania są przekazywane do kolejnych elementów ucha. Docierają one do ślimaka, gdzie są **zamieniane na informację o drganiach przesyłaną nerwem słuchowym do mózgu**. Mózg przetwarza te informacje w taki sposób, że słyszymy określony dźwięk. Jesteśmy w stanie odróżnić dźwięki głośne od cichych czy wysokie od niskich, rozpoznać muzykę, słowa czy odgłosy przyrody. Dodatkowo wiemy, gdzie znajduje się źródło określonego dźwięku.



Narząd smaku

język

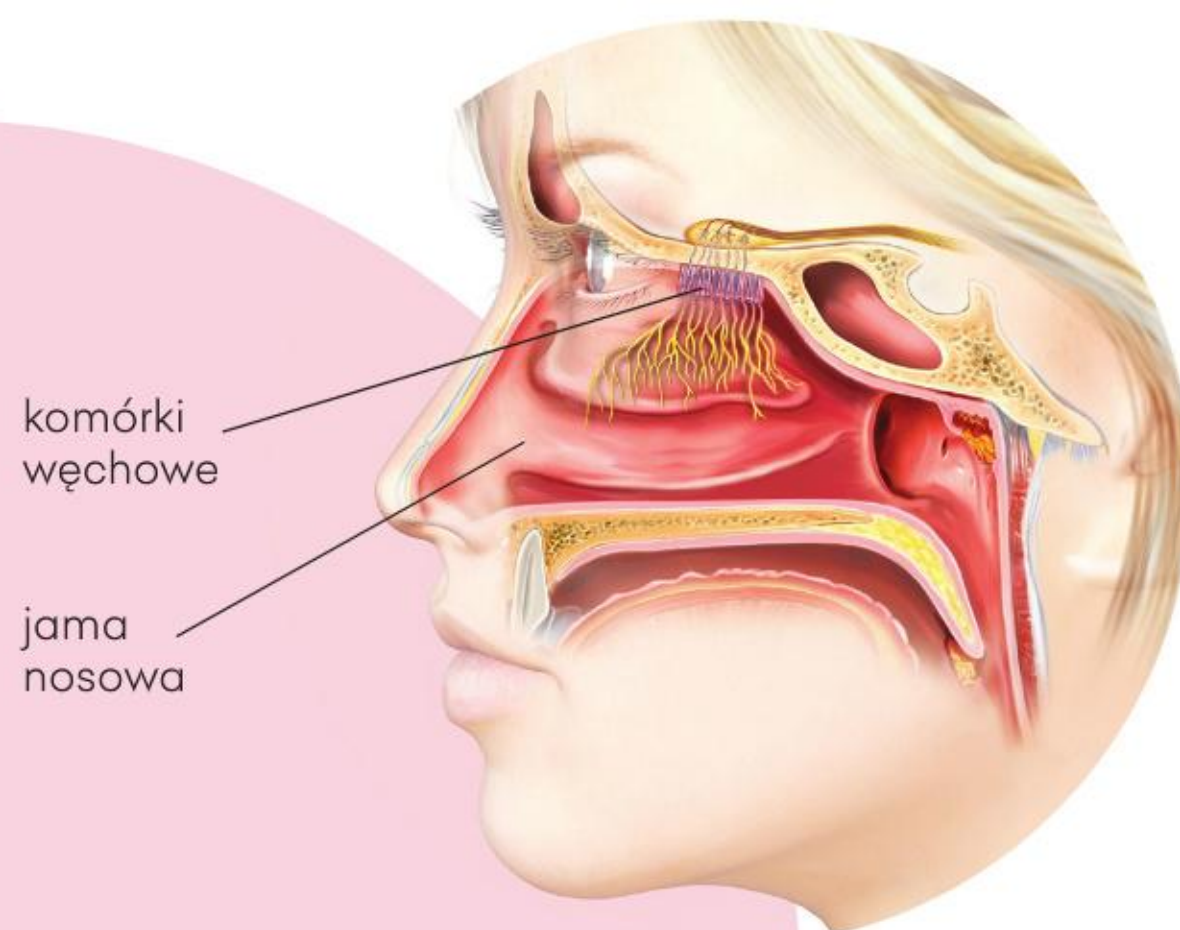
Na języku znajdują się **kubki smakowe**, które przekazują informacje o smaku pożywienia: słodkim, słonym, gorzkim, kwaśnym i umami. Smaki rozpoznajemy najlepiej, gdy pokarmy są ciepłe lub przynajmniej letnie. Bardzo zimne lub bardzo gorące potrawy osłabiają odczuwanie smaku.



Narząd węchu

nos

W nosie znajdują się **komórki węchowe** wrażliwe na substancje zawarte w powietrzu. Zapach wyczuwamy intensywniej przy głębokim wdechu.



Zmysły smaku i węchu współdziałają ze sobą, o czym można się przekonać, gdy nos jest zatkany przez katar. Wtedy nie mamy apetytu, ponieważ na odczuwanie smaku potraw wpływa także ich zapach. Dlatego w czasie przeziębienia wszystko smakuje podobnie. Zmysły te dodatkowo chronią przed zjedzeniem nieświeżej potrawy, która może być groźna dla zdrowia.

Ochrona wzroku

Przed uszkodzeniem nasze oczy są chronione przez kości czaszki, powieki, rzęsy i brwi; łączy również pełnią funkcję ochronną. Właściwym postępowaniem powinniśmy wspomagać nasze oczy, aby mogły długo nam służyć. Należy pamiętać o odpowiednim oświetleniu miejsca pracy i uczenia się, bo zbyt słabe lub zbyt mocne światło męczy wzrok. Podczas czytania ważna jest również odpowiednia odległość między książką a oczami (20–30 cm). W słoneczne dni konieczne są okulary z filtrem, trzeba też pamiętać, że nie wolno patrzeć prosto w Słońce. Nigdy nie można też dotykać oczu brudnymi rękami.

Ochrona słuchu

Nasze uszy są chronione przed urazami przez kości czaszki, a przed brudem i bakteriami – przez woskowinę. Nadmiar woskowiny należy delikatnie usuwać, myjąc uszy wodą i mydłem. Po tym zabiegu uszy trzeba osuszyć ręcznikiem. Nie należy używać patyczków do czyszczenia uszu, ponieważ można uszkodzić błonę bębenkową lub zatkać przewód słuchowy woskowiną.

Największym zagrożeniem dla słuchu jest hałas. Dlatego warto unikać zbyt głośnej muzyki, zwłaszcza płynącej ze słuchawek wkładanych do uszu. Niebezpiecznie głośno jest na niektórych koncertach, podczas wystrzałów fajerwerków i na lotniskach. W takich sytuacjach można chronić uszy, zasłaniając je dłońmi lub nosząc słuchawki nauszne.

W skrócie

- Układ nerwowy składa się m.in. z mózgu, rdzenia kręgowego i nerwów.
- Głównym zadaniem układu nerwowego jest sterowanie pracą całego organizmu oraz odbiór informacji ze świata zewnętrznego.
- Narządy zmysłów umożliwiają kontakt naszego ciała z otoczeniem i odpowiednią reakcję mózgu na to, co się dzieje wokół nas.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Omów funkcje układu nerwowego.
- 2 Wyjaśnij, jak to się dzieje, że widzimy.
- 3 Na podstawie dostępnych źródeł informacji napisz, jakie zachowania chronią układ nerwowy przed zmęczeniem.
- 4  Mózg potrzebuje bardzo dużo energii do pracy. Zużywa $\frac{1}{5}$ całej energii wyprodukowanej przez organizm w ciągu doby. Porównajmy tę energię do kostek czekolady. Jeżeli człowiek zjadłby 100 kostek czekolady w ciągu doby, ile tej czekolady zużyje mózg?

Podsumowanie działu 4

Ważne pojęcia

układ kostny czaszka klatka piersiowa staw **układ pokarmowy** jama ustna przełyk żołądek jelito cienkie jelito grube odbył **układ oddechowy** jama nosowa gardło krtań tchawica oskrzela płuca **układ krwionośny** serce naczynia krwionośne tętnice żyły naczynia włosowate krew **układ rozrodczy** jajniki jajowody macica pochwa jądra nasieniowody cewka moczowa prącie komórka jajowa plemnik **dojrzewanie płciowe** miesiączka mutacja **układ nerwowy** mózg nerwy rdzeń kręgowy narządy zmysłów oko ucho kubki smakowe komórki węchowe zakończenia nerwowe w skórze

W organizmie człowieka wyróżnia się wiele układów narządów. Każdy z nich pełni określone funkcje.

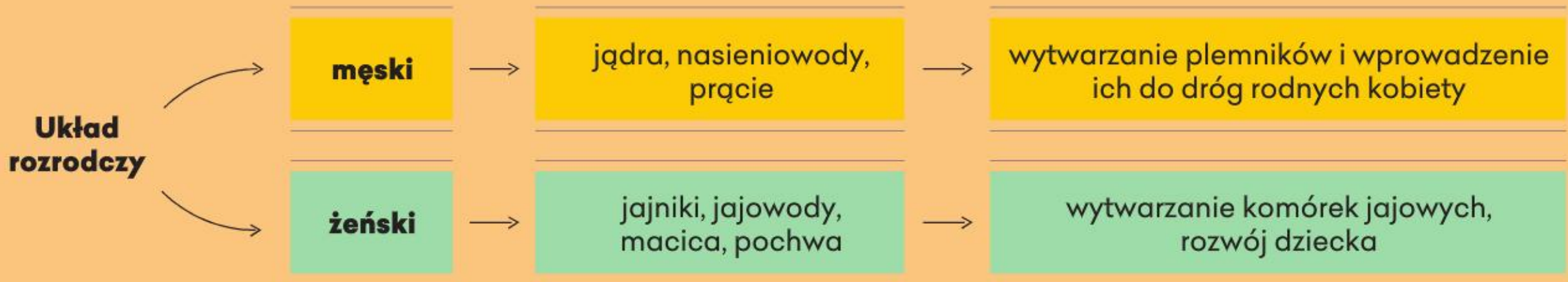
- **Układ kostny** jest rusztowaniem dla całego ciała; jego elementy osłaniają narządy wewnętrzne; we współpracy z mięśniami umożliwia poruszanie się organizmu.
- **Układ pokarmowy** odpowiada za pobieranie pokarmu, jego rozdrabnianie i trawienie, a także wchłanianie strawionego pokarmu do krwi.
- **Układ oddechowy** odpowiada za wymianę gazową między organizmem a otoczeniem. Narządy układu oddechowego pobierają tlen i usuwają z organizmu dwutlenek węgla.
- **Układ krwionośny** transportuje strawiony pokarm i tlen do wszystkich komórek ciała; odbiera z komórek dwutlenek węgla; utrzymuje stałą temperaturę organizmu i broni go przed chorobami.
- **Układ rozrodczy** określa różnice między płciami i umożliwia przekazywanie życia.
- **Układ nerwowy** odpowiada za odbieranie informacji z otoczenia; steruje pracą całego organizmu, m.in. pracą mięśni; umożliwia myślenie, mówienie; odpowiada za pamięć i powstawanie uczuć.



- Narządy zmysłów odbierają informacje z otoczenia i za pośrednictwem nerwów przekazują je do mózgu.

Zmysł	wzrok	słuch	węch	smak	dotyk
Narząd	oko	ucho	komórki węchowe wewnątrz nosa	kubki smakowe na języku	zakończenia nerwowe w skórze

- Układy rozrodcze męski i żeński różnią się budową i pełnią odmienne funkcje.



- Dojrzewanie to proces obejmujący zmiany fizyczne i psychiczne prowadzące do tego, że młody człowiek staje się dorosły.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- Wskaż na planszy z układem kostnym lub na szkielecie człowieka kości kończyny dolnej i stawy. Podaj nazwy stawów.
- Wykonaj z plasteliny model dowolnej kości długiej.
- Wymień rodzaje zębów i opisz, co się dzieje z pożywieniem w jamie ustnej.
- Wyjaśnij, jaką rolę odgrywają kosmki jelitowe.
- Wymień układy, które współdziałają ze sobą, by dostarczać tlen do komórek ciała.
- Opisz, co się dzieje w naszym organizmie w czasie wydechu.
- Omów rolę nerwów w organizmie.
- Wymień narządy zmysłów. Powiedz, jak powinniśmy o nie dbać.
- Do podanych narządów rozrodczych przyporządkuj właściwe funkcje.
 - jajniki
 - jądra
 - macica
 - prącie
 - produkcja plemników
 - wytwarzanie komórek jajowych
 - rozwój poczętego dziecka
 - wprowadzenie plemników do dróg rodnych kobiety
- Opisz, czym się różni dojrzewanie dziewcząt od dojrzewania chłopców.

5. Moje zdrowie i bezpieczeństwo

- Jak rozpoznać chorobę?
- Jak opatrzyć ranę?
- Czy każda zabawa jest bezpieczna?

Tego się dowiesz!



5.1 Poznaję choroby i ich przyczyny

Podejmij temat

- Czy wiesz, jak się chronić przed grypą?
- Dlaczego niektóre choroby człowiek przechodzi tylko raz w życiu?

Zdrowie a choroba

Gdy jesteśmy zdrowi, w pełni korzystamy z naszego życia, bawimy się, uczymy, spotykamy z przyjaciółmi. Zwykle, gdy mówimy, że ktoś jest zdrowy, mamy na myśli sytuację, że dana osoba dobrze się czuje zarówno pod względem fizycznym (nic ją nie boli), jak i psychicznym (jest w dobrym humorze), a także właściwie funkcjonuje w swoim otoczeniu. Czasami jednak chorujemy. Może to być krótkotrwałe pogorszenie naszego zdrowia (np. katar), ale również poważne zaburzenie pracy organizmu.

Dlaczego chorujemy?

Wiele chorób jest wywoływanych przez **drobnoustroje chorobotwórcze**, potocznie nazywane zarazkami; są to: **wirusy**, **bakterie** i **grzyby chorobotwórcze**. Choroby te łatwo się przenoszą między organizmami i dlatego są nazywane **chorobami zakaźnymi**.

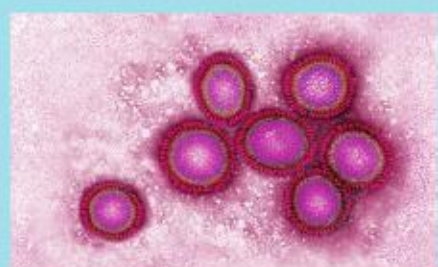
Przykłady drobnoustrojów chorobotwórczych



Prątki gruźlicy



Drożdżak biały



Wirus grypy

Drogi wnikania drobnoustrojów chorobotwórczych do organizmu

PRZEZ UKŁAD ODDECHOWY

W powietrzu mogą się unosić wirusy grypy, ospy wietrznej czy bakterie gruźlicy. Przedostają się do otoczenia, gdy chory kaszle lub kicha.

PRZEZ UKŁAD POKARMOWY

Z wodą i jedzeniem do organizmu mogą się dostać bakterie wywołujące np. dur brzuszny, czerwone krwotoki czy gruźlicę.

PRZEZ USZKODZONĄ SKÓRĘ

Na skutek zabrudzenia rany, zwłaszcza ziemią, do organizmu mogą się przedostać bakterie tężca – ciężkiej, śmiertelnej choroby. Wirus wścieklizny wnika do organizmu najczęściej w efekcie pogryzienia przez chore zwierzę.



Objawy chorób zakaźnych

Drobnoustroje chorobotwórcze po dostaniu się do organizmu człowieka namnażają się (co oznacza, że ich liczba szybko rośnie) i atakują różne narządy. Jak się wtedy czujesz?

Przykładowe **objawy choroby zakaźnej**:

- czujesz osłabienie,
- masz gorączkę (temperatura twojego ciała wynosi powyżej 37°C, zamiast 36,6°C),
- boli cię głowa,
- tracisz apetyt,
- czasem kaszlesz lub kichasz,
- czasami masz wysypkę.

Choroba zakaźna	Co wywołuje chorobę?	Specyficzne objawy
czerwonka	bakteria	gorączka, krwawe biegunki
dur brzuszny	bakteria	gorączka 39–40°C przez 2 tygodnie, suchy język, wysypka na brzuchu, wymioty
gruźlica	bakteria	zmiany w płucach
grypa	wirus	wysoka gorączka (powyżej 39°C), bóle mięśni i głowy
ospa wietrzna	wirus	gorączka, swędząca wysypka w postaci wodnistych pęcherzyków
wścieklizna	wirus	nerwowość, skurcze mięśni, brak apetytu i wodowstręt

Czy jesteśmy bezbronni wobec chorób zakaźnych?

Organizm człowieka potrafi walczyć z drobnoustrojami chorobotwórczymi. Zdolność organizmu do obrony przed wirusami i bakteriami nosi nazwę **odporności**. Odporność na chorobę zakaźną uzyskujemy po jej przebyciu. Na przykład po ospie odporność utrzymuje się przez całe życie; dlatego przechodzi się ją tylko raz. Inne choroby dają krótkotrwałą odporność, wynoszącą od kilku dni do kilku miesięcy.

W nabywaniu odporności na wiele chorób pomocne są szczepionki. Możemy się chronić przed chorobami zakaźnymi również przez właściwe zachowania – unikanie kontaktów z osobami zarażonymi i **stosowanie odpowiednich zasad higieny** zilustrowanych na zdjęciach.



Myj ręce przed jedzeniem



Myj owoce i warzywa



Chroń jedzenie przed muchami



Używaj własnych przyborów toaletowych i własnego ręcznika



Oddychaj przez nos



Pamiętaj o wietrzeniu pomieszczeń

Choroby pasożytnicze

Mycie rąk, a także owoców i warzyw chroni nas nie tylko przed chorobami zakaźnymi, ale także tymi, które są wywoływane przez pasożyty. **Pasożyty** to organizmy, które żyją kosztem innych organizmów, i wywołują u swojego żywiciela różne groźne dolegliwości.



Tasiemiec żyje w jelicie cienkim człowieka i odżywia się strawionym pokarmem, który wypełnia jelito



Owsiki żyją w dolnym odcinku jelita grubego; powodują dokuczliwe swędzenie



Włosień kręty może się znajdować w mięsie wieprzowym. Należy kupować mięso ze sprawdzonego źródła



Wesz głowowa jest pasożytem zewnętrznym. Bytuje na owłosionej skórze i odżywia się krwią

W skrócie

- Drobnoustroje chorobotwórcze dostają się do organizmu człowieka najczęściej trzema drogami: przez układ oddechowy, układ pokarmowy oraz przez uszkodzoną skórę.
- Choroby zakaźne wywoływane przez bakterie to m.in. czerwotka, dur brzuszny i gruźlica, natomiast choroby, których przyczyną są wirusy, to grypa, ospa wietrzna czy wścieklizna.
- Choroby pasożytnicze są wywołane m.in. przez tasiemce, owsiki, włosia krętego i wszy.
- Przed chorobami chroni nas mycie rąk, owoców i warzyw, używanie własnych przyborów toaletowych i ręczników oraz częste wietrzenie pomieszczeń.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Wyjaśnij, w jaki sposób możesz się chronić przed chorobami zakaźnymi.
- 2 Znajdź w encyklopedii hasło dotyczące gruźlicy płuc i wyjaśnij, jaka jest przyczyna tej choroby i jak można się przed nią chronić.
- 3 Wyjaśnij, w jaki sposób dochodzi do zakażenia tężcem i wścieklizną.
- 4 Sprawdź w dostępnych źródłach (na przykład w słowniku języka polskiego, encyklopedii), co znaczą wyrazy: infekcja i profilaktyka.
- 5 Sprawdź w książeczce zdrowia, przeciwko którym chorobom cię zaszczepiono. W odpowiednich rubrykach znajdziesz nazwy chorób oraz daty wykonania szczepień. Na podstawie dostępnych źródeł informacji przygotuj prezentację o chorobach, które są tam wymienione, a których nie opisano w podręczniku.

5.2 Substancje w domu

Podejmij temat

- Z czego się wykonuje przedmioty?
- Dlaczego meble są robione z drewna, a żarówki ze szkła?

Świat jest zbudowany z substancji

Wszystko, co nas otacza, jest zbudowane z substancji. Każda z nich ma ściśle określony **skład** oraz charakterystyczne dla siebie **właściwości**. Właściwości substancji możemy badać, np. używając zmysłów. Za pomocą wzroku możemy ustalić barwę i stan skupienia, węch i smak umożliwiają poznanie zapachu i smaku. Dzięki dotykowi sprawdzimy, czy substancja w stanie stałym jest plastyczna, sprężysta czy krucha. **Uwaga!** Nieznanych substancji nie wolno dotykać ani próbować. Mogą być dla nas niebezpieczne. Podczas badania właściwości substancji należy zawsze zachować ostrożność.



Ugniatane ciasto może przyjmować różne kształty. Jest **plastyczne**. Gdy przestaniemy je ugniatć, samo nie powróci do pierwotnego kształtu



Silikonowa forma jest **sprężysta**. Możemy zmienić jej kształt poprzez ucisk, ale odzyska pierwotny wygląd, gdy przestaniemy ją naciskać



Naczynia wykonane ze szkła lub porcelany są **kruche**. Rozbiją się, gdy spadną na podłogę

Substancje wokół nas

Przedmioty, których używamy na co dzień, są wykonane z jednej lub z kilku substancji w zależności od przeznaczenia przedmiotu. Meble np. robi się z twardego drewna, dzięki czemu trwale zachowują swój kształt. Zegarek może być zbudowany z wielu różnych substancji: szkła, plastiku, metalu.

Substancją, której używamy każdego dnia, jest woda. Woda w zależności od temperatury występuje w trzech stanach skupienia: ciekłym, stałym i gazowym. Nie ma barwy, choć gdy patrzymy na morze lub jezioro, wydaje się niebieska.



Jakie właściwości ma lód: jest sprężysty, plastyczny czy kruchy?



woda w stanie ciekłym

para wodna (niewidoczna)



lód

Ciekawe!



Właściwości substancji nie są jej cechami stałymi. Gлина jest substancją plastyczną, kiedy jest wilgotna – w czasie gdy garncarz wykonuje z niej naczynie. Po wypaleniu staje się twarda i krucha.

Jak wykorzystujemy kruchość, sprężystość i plastyczność substancji?

Właściwości substancji, takie jak kruchość, sprężystość i plastyczność, powodują, że wykorzystujemy je do wyrobu konkretnych przedmiotów. Dzięki tym cechom przedmioty mogą spełniać swoje funkcje.



- 1. Kowal, człowiek wytwarzający przedmioty z metalu, wcześniej go rozgrzewa. Jaką cechę rozgrzanego metalu wykorzystuje?
- 2. Jaką cechę marmuru wykorzystuje rzeźbiarz do wykucia marmurowego pomnika?
- 3. Jaka cecha trampoliny pozwala na niej skakać?

Przekonaj się

Badanie właściwości przedmiotów

Potrzebne materiały: gumka do ścierania, gąbka, plastelina, kreda, miedziany drucik, biszkopt, linijka.

Przebieg obserwacji:

- 1 Określ barwę każdego z przedmiotów.
- 2 Każdy z nich naciśnij, spróbuj go wygiąć lub rozciągnąć.
 - Jeśli przedmiot nie wraca do poprzedniego kształtu – jest plastyczny.
 - Jeśli przedmiot wrócił do poprzedniego kształtu – jest sprężysty.
 - Jeśli w trakcie prób wyginania bądź rozciągania pęknie lub połamał – jest kruchy.

Wynik obserwacji: Przerysuj tabelę do zeszytu. Wpisz nazwę badanego przedmiotu w kolumnie „Badany przedmiot”, a następnie zapisz wyniki obserwacji. Opisz cechy każdego przedmiotu – wstaw znak plus (+) w odpowiedniej rubryce, jeśli przedmiot ma daną właściwość, lub znak minus (–) w sytuacji, gdy właściwość ta nie występuje.

Wniosek: Na podstawie zanotowanych wyników obserwacji zapisz w zeszycie wnioski dotyczące właściwości badanych przedmiotów.

Badany przedmiot	Barwa	Przedmiot jest		
		kruchy (pęknie lub połamał)	sprężysty (wrócił do pierwotnego kształtu)	plastyczny (nie wrócił do pierwotnego kształtu)
gumka do ścierania	biała	–	+	–

Znaki ostrzegawcze

Środki chemiczne, które są stosowane w naszym otoczeniu, mają wiele pożytecznych właściwości. Pomagają nam utrzymać czystość podłóg, okien, naczyń, odzieży. Inne służą do odświeżania powietrza. Od czasu do czasu używamy farb czy rozpuszczalników. Substancje zawarte w tych środkach mogą być jednak niebezpieczne. Dlatego etykiety umieszczone na opakowaniach obowiązkowo muszą mieć specjalne znaki (piktogramy), które ostrzegają i informują o zagrożeniu. Dzięki tym oznaczeniom wiemy, jak używać takich środków, aby zachować **zasady bezpieczeństwa**.



Gdy używamy środków do czyszczenia, musimy chronić skórę dłoni, zakładając gumowe rękawiczki

Oznaczenia substancji szkodliwych dla zdrowia



substancja
wybuchowa



substancja łatwopalna –
trzymać z dala od źródła ognia



substancja
żrąca



substancja
toksyczna



substancja
drażniąca



substancja niebezpieczna
dla środowiska

W skrócie

- Właściwości substancji to cechy charakterystyczne, po których możemy je rozpoznać.
- Znajomość właściwości różnych materiałów umożliwia wytwarzanie przedmiotów pełniących określone funkcje.
- Szkło jest przykładem substancji kruchej, plastelina jest plastyczna, a gumka do ścierania – sprężysta.
- Niektóre substancje są niebezpieczne. Informację o zagrożeniach znajdziemy na opakowaniu.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Sprawdź w domu lub sklepie, jaki znak ostrzegawczy na opakowaniu mają dezodoranty. Określ, czego dotyczy zagrożenie.
- 2 Wybierz pięć różnych opakowań zawierających ostrzegawcze piktogramy. Narysuj tabelę, w której zamieścisz nazwę środka oraz informację o niebezpieczeństwie.
- 3 Podaj po dwa przykłady przedmiotów wykonanych z substancji sprężystych, plastycznych i kruchych.

5.3 Niebezpieczne rośliny i zwierzęta

Podejmij temat

- Czy znasz rośliny, które mogą być niebezpieczne?
- Jak się nazywa jedyny jadowity wąż żyjący w Polsce?



Rośliny doniczkowe, np. filodendron, mogą być szkodliwe również dla zwierząt domowych

Trujące rośliny w domu

Rośliny, które są ozdobą naszych domów, często pochodzą z dalekich, egzotycznych krajów. Mają atrakcyjny wygląd, ale zdarza się, że zawierają różne niebezpieczne substancje. Spożycie niektórych roślin powoduje zatrucie, czasem nawet śmiertelne, a dotykanie – może podrażnić skórę.

Wszystkie czynności pielęgnacyjne przy trujących roślinach należy wykonywać w rękawiczkach i w tym czasie nie dotykać odkrytych części ciała, a szczególnie twarzy.

Niebezpieczne rośliny w naturze

Rośliny trujące możesz spotkać w swojej najbliższej okolicy: w ogrodzie, w lesie czy zaroślach przy drodze. Warto je poznać, aby nie pomylić ich owoców z owocami roślin jadalnych, bo skutki mogą być bardzo poważne. Nie wolno bawić się roślinami trującymi.

Objawami zatrucia rośliną są nudności, wymioty, biegunka, zaburzenia widzenia, oddychania lub przepływu krwi, drętwienie kończyn oraz halucynacje (przywidzenia). Dotykanie roślin trujących może wywołać wysypkę, pęcherze, zaczerwienienie lub łuszczenie się skóry.

Rośliny trujące



wawrzynek wilczełyko



bieluń dziedierzawa

Jak postępować w razie spożycia trującej rośliny lub kontaktu skóry z rośliną trującą?

112



1 Zadzwoń na numer 112 i wezwij pogotowie, jeśli u osoby, która zjadła nieznaną roślinę lub jej część, występują objawy zatrucia.

2 Jeżeli osoba jest przytomna, należy podać jej dużą ilość lekko osolonej wody, aby wywołać wymioty, a tym samym jak najszybciej usunąć trujące substancje z przewodu pokarmowego. Treść pokarmową żołądka i ewentualnie części rośliny powinno się zachować w torebce foliowej do czasu przyjazdu karetki.



3 Skórę po kontakcie z rośliną trującą lub powodującą poparzenie należy obficie przemyć wodą.



4 Jeśli na skórze po kontakcie z rośliną wystąpią pęcherze z wodą albo rumień, a oczy szczypią i łzawią, trzeba się zgłosić do lekarza. Pęcherzy na skórze nie wolno przekłuwać.



5 Zrób zdjęcie rośliny, która wywołała zatrucie lub poparzenie, gdyż może być pomocne lekarzowi.

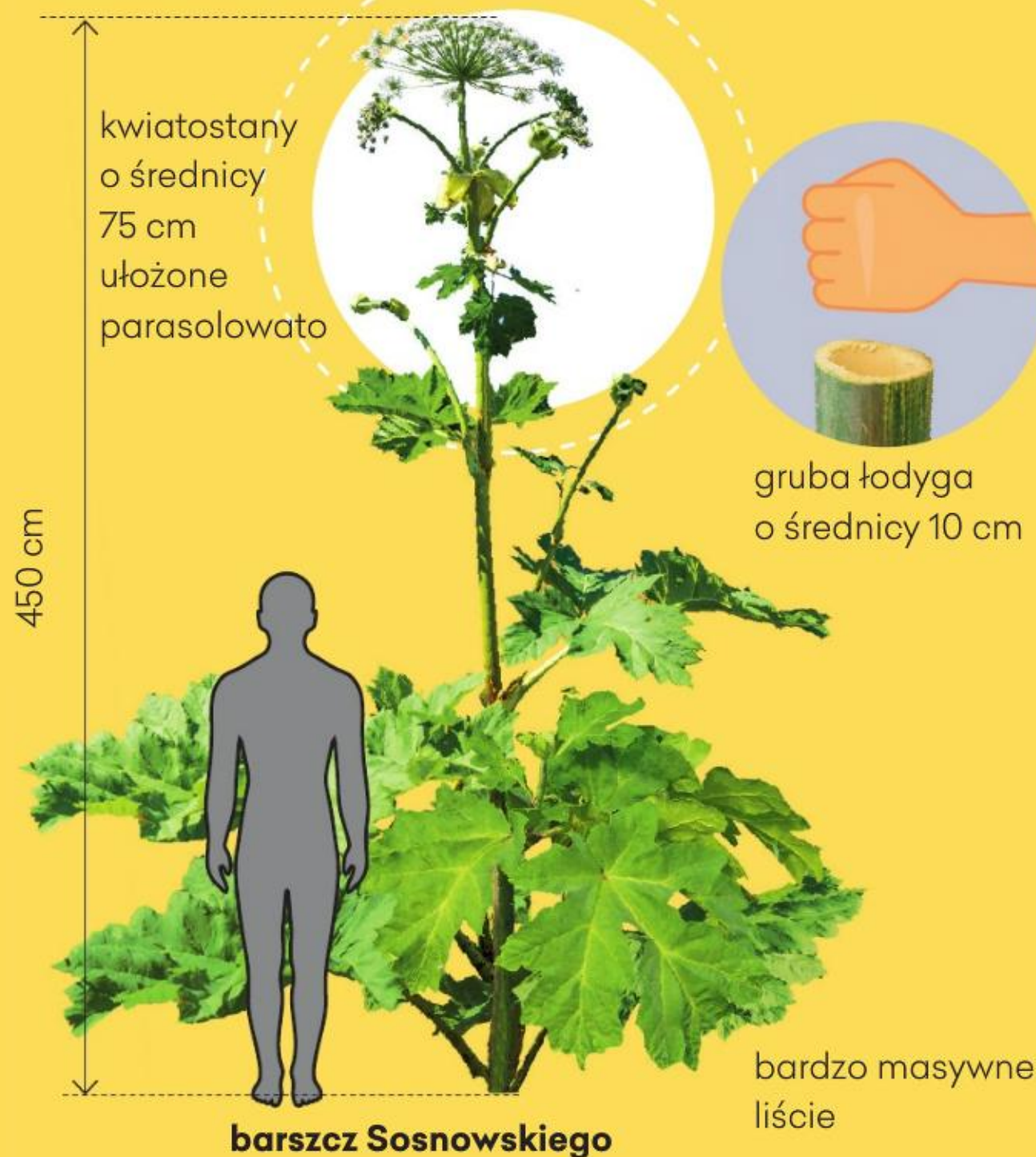


pokrzyk wilcza jagoda



cis pospolity

Roślina, która powoduje poparzenia na skórze



barzcz Sosnowskiego

Niebezpieczne zwierzęta w naturze

Gdy wybierasz się do lasu, na łąkę czy w góry, musisz uważać na zwierzęta, które mogą zagrażać twojemu zdrowiu, a nawet życiu. Pamiętaj, by nigdy nie drażnić, nie straszyć i nie płoszyć żadnych zwierząt. Nie zbliżaj się do tych zwierząt, które podchodzą i łaszą się jak zwierzęta domowe, mimo że powinny unikać człowieka. Przed wycieczką do lasu włóż zakryte buty (jako ochronę przed ukąszeniem żmii) oraz czapkę, bluzę z długim rękawem i długie spodnie (jako ochronę przed kleszczami).



Żmija ma charakterystyczny **zygzak** biegnący przez całe ciało.

Żmija zygzakowata

Jest jedynym **jadowitym wężem żyjącym** w Polsce.

Objawy ukąszenia żmii:

- dwa charakterystyczne ślady po zębach jadowych,
- bolesność, obrzęk, zawroty głowy,
- lęk, przyspieszone tętno.

Jak postępować, gdy ukąsi żmija?

- 1 Miejsce ukąszenia należy ochładzać.
- 2 Osoba ukąszona powinna unikać ruchu, trzeba ją tak ułożyć, aby miejsce ukąszenia znalazło się poniżej serca.
- 3 Wezwij pogotowie – konieczne będzie podanie surowicy, czyli specjalnej substancji przeciw jadowi.

Jak rozróżnić żmiję i zaskronca



Żmija ma **trójkątną** głowę.



Zaskroniec ma **żółte** lub **białe** plamy w tyle głowy.



Zaskroniec zwyczajny

Jest wężem zupełnie niegroźnym.



Szerszeń



Osa



Pszczoła



Zwykle pojedyncze użądlenia szerszenia, osy czy pszczoły nie są niebezpieczne, ale u osób uczulonych na ich jad nawet jedno użądlenie powoduje zagrożenie życia.

Objawy użądlenia:

- **obrzęk** (niebezpieczne są użądlenia w okolicy policzków, języka, gardła, szyi, bowiem występujący obrzęk może utrudnić lub nawet uniemożliwić oddychanie),
- **silny ból**.

Kleszcze

Ukąszenie kleszcza jest bezbolesne, ponieważ jego ślina zawiera substancję znieczulającą. Jednak niektóre kleszcze mogą wprowadzić podczas ukąszenia bakterie wywołujące **boreliozę** lub **wirusy zapalenia mózgu**.



Zwierzęta chore na wściekliznę



Każdy ssak może przenosić śmiertelną chorobę – **wściekliznę**. Chorują na nią psy, lisy, nietoperze, koty, gryzonie, a nawet bydło domowe. Do zakażenia może dojść najczęściej w momencie pokąsania, ale również w czasie polizania rany przez chore zwierzę. Każdy taki wypadek musi być koniecznie skonsultowany z lekarzem.

Jak postępować, gdy użądli owad?

- 1 Jeśli widać wbite żądło, delikatnie je usuń, tak by nie uszkodzić zbiorniczka z jadem.
- 2 Zrób zimny okład, np. z lodu. Jeżeli użądlenie miało miejsce w okolicach twarzy lub szyi, trzeba podać do ssania kostki lodu.
- 3 Jeśli osoba jest uczulona na jad i występują u niej niepokojące objawy (takie jak nudności, wymioty, biegunka, trudności w oddychaniu) lub jeśli owad użądli wewnątrz jamy ustnej, trzeba wezwać pogotowie, aby podać adrenalinę – substancję, która w takich wypadkach może uratować życie.

Jak postępować po ukąszeniu kleszcza?

- 1 Kleszcza należy usunąć natychmiast po jego wykryciu, najlepiej u lekarza. Jeśli nie można szybko skorzystać z porady lekarskiej, możesz go usunąć za pomocą zestawów dostępnych w aptekach lub pęsety, chwytając kleszcza jak najbliżej miejsca wbicia w skórę.
- 2 Należy przemyć miejsce ukąszenia wodą utlenioną lub spirytusem salicylowym.
- 3 Miejsce po ukąszeniu trzeba obserwować przez ok. 30 dni, czy nie powstaje wokół niego koliste zaczerwienienie, nazywane rumieniem.
- 4 Jeśli pojawi się rumień sygnalizujący zakażenie boreliozą, trzeba koniecznie skorzystać z porady lekarza.

Jak postępować w wypadku pogryzienia?

- 1 Ranę należy oczyścić, przemywając na przykład wodą z mydłem, i zabezpieczyć opatrunkiem.
- 2 Miejsce ugryzienia powinien zawsze obejrzeć lekarz, nawet jeśli nie wygląda ono groźnie, może bowiem okazać się konieczne podanie szczepionki przeciw tężcowi lub wściekliznie.

Więcej na temat

Rośliny trujące, a zarazem lecznicze

Wiele roślin trujących wykorzystuje się **do wytwarzania leków** albo pozyskiwania składników, które wzmacniają działanie leków syntetycznych. Substancje trujące znajdujące się w roślinach podawane w odpowiednio małych dawkach są skutecznym lekarstwem na niektóre choroby i dolegliwości.

Jedną z roślin o takich właściwościach jest **naparstnica purpurowa**, która zawiera digitoksynę. To substancja, która spowalnia pracę serca, a jednocześnie zwiększa intensywność skurczu. Można stosować ją w leczeniu niewydolności serca. Z tych powodów hoduje się naparstnicę purpurową.

Do celów leczniczych uprawia się znaną z lasów liściastych **konwalię majową**. Ta pięknie pachnąca roślina również zawiera związki chemiczne przydatne w wytwarzaniu leków poprawiających wydolność serca. Aktywne substancje najobficiej występują w kwiatach, jednak silnie trująca jest cała roślina.

W leczeniu reumatyzmu wykorzystuje się kolchicynę występującą w **zimowicie jesiennym**. Ta substancja ma także działanie przeciwbólowe i przeciwzapalne. Na potrzeby medyczne pozyskuje się z rośliny nasiona, ale w całości jest ona trująca. Do zatrucia może dojść przez pomylenie bulwek zimowitu z cebulą jadalną.



Naparstnica purpurowa



Konwalia majowa



Zimowit jesienny

W skrócie

- Niektóre rośliny mogą być śmiertelnie trujące. Nie należy jeść nieznanych roślin ani bawić się ich częściami, zwłaszcza kolorowymi owocami.
- Rozdrażnione, wystraszone albo zbyt przyjaźnie zachowujące się zwierzęta mogą być chore na wściekliznę.
- Na wycieczkę do lasu należy się właściwie przygotować: założyć zakryte buty, czapkę, bluzę z długim rękawem i długie spodnie, aby uniknąć ukąszenia przez niebezpieczne zwierzęta.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Poszukaj informacji w dostępnych źródłach na temat roślin trujących, innych niż w podręczniku. Przygotuj o nich krótką prezentację.
- 2 Opisz, jak należy pielęgnować te ozdobne rośliny pokojowe, które są trujące.
- 3 Na podstawie dostępnych źródeł informacji wskaż różnice między żmiją zygzakowatą a zaskrońcem zwyczajnym.
- 4 Sprawdź w internecie, gdzie i kiedy (o jakiej porze roku) jesteśmy najbardziej narażeni na ukąszenie kleszcza.

5.4 Pierwsza pomoc

Podejmij temat

- Dlaczego skaleczenie może być przyczyną groźnego zakażenia?
- Czy znasz numery telefonów alarmowych?

Jaką funkcję pełni skóra?

Skóra chroni organizm przed szkodliwym działaniem czynników zewnętrznych i dlatego jest w pierwszej kolejności narażona na różne uszkodzenia. Każde skaleczenie może być przyczyną groźnego zakażenia, gdy bakterie znajdujące się na skórze lub otaczających nas przedmiotach wnikną do rany i tam zaczną się namnażać. Skóra narażona jest również na urazy wywołane działaniem zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperatury.



Aby zapobiec poparzeniom słonecznym skóry, pamiętaj o nakryciu głowy i kremach ochronnych



Gdy wychodzisz zimą na dwór, pamiętaj o ciepłym ubraniu. Zabezpiecz skórę twarzy właściwym kremem

Krok po kroku

Jak opatrzyć skaleczenie?

- 1 Jak najszybciej oczyść zranione miejsce i jego okolice, np. przemyj je wodą z mydłem.
- 2 Następnie postaraj się odkazić ranę środkiem antybakteryjnym, np. wodą utlenioną. Gdy otwarta rana obficie krwawi, nie odkażaj jej.
- 3 Załóż opatrunek, który ochroni skaleczone miejsce. Na większą ranę połóż czystą jałową gazę, czyli gazę pozbawioną drobnoustrojów, i owiń ją bandażem lub przymocuj plastrem bez opatrunku. Drobne skaleczenia możesz zakleić plastrem z opatrunkiem.
- 4 Jeśli doszło do głębokiego zranienia skóry, np. gwoździem lub innym ostrym przedmiotem, lub rana została zabrudzona ziemią albo piaskiem, skontaktuj się z lekarzem.

Środki opatrunkowe



bandaże



woda utleniona



gaza jałowa



plaster bez opatrunku



plastry z opatrunkiem



Na powstałe po oparzeniu pęcherze załóż opatrunek



Stopy możesz ogrzewać w letniej wodzie (nigdy gorącej)



Złamanie kości kończyny górnej



Unieruchomienie kończyny górnej

Krok po kroku

Co zrobić w przypadku oparzenia?

Oparzyć można się nie tylko wrzątkiem, ale również gorącą parą czy pryskającym z patelni tłuszczem.

- 1 Jeśli oparzenie jest lekkie, na skórze pojawi się jedynie zaczerwienienie. Miejsce to należy jak najszybciej schłodzić, najlepiej zimną wodą z kranu.
- 2 Jeżeli oprócz zaczerwienienia pojawią się pęcherze wypełnione płynem, silny ból i opuchlizna, trzeba zabezpieczyć oparzone miejsce jałowym opatrunkiem i zgłosić się do lekarza.

Jak postępować w przypadku odmrożenia?

Jeżeli długo przebywamy na silnym mrozie, może dojść do odmrożenia różnych części ciała, np. palców rąk i stóp, a także nosa, uszu czy policzków. Na skórze początkowo odczuwamy pieczenie i szczypanie, następnie ból. Mogą pojawić się pęcherze; pamiętaj: nie wolno ich przekłuwać.

- 1 Należy udać się do ciepłego pomieszczenia, zdjąć ubranie oraz buty i stopniowo ogrzewać odmrożone miejsca.
- 2 W sytuacji pojawienia się zawrotów głowy, gorączki czy obrzęku odmrożonych miejsc trzeba jak najszybciej zgłosić się do lekarza.

Stłuczenia, zwichnięcia, złamania

Przy wykonywaniu różnych codziennych czynności, w tym również podczas uprawiania sportu, może dojść do upadku, którego skutkiem będzie **stłuczenie**. Gdy pojawi się opuchlizna, najlepiej szybko schłodzić miejsce urazu, np. okładem z lodu. Może też dojść do **złamania** kości lub **zwichnięcia** stawu. Bolesne miejsce trzeba unieruchomić (tylko z pomocą osoby dorosłej), a następnie niezwłocznie pojechać do szpitala lub wezwać lekarza.

**EUROPEJSKI NUMER ALARMOWY,
Z KTÓREGO NALEŻY KORZYSTAĆ W CELU
WEZWANIA POMOCY**
(policja, straż pożarna, pogotowie ratunkowe)

112



Więcej na temat

Omdlenia i krwotoki z nosa

Omdlenie to chwilowa utrata przytomności związana z niedotlenieniem mózgu. Często przed omdleniem występują zawroty głowy, kołatanie serca czy nudności. Osobie, która zemdlała, nigdy nie podawaj wody do picia. W takiej sytuacji należy:

- otworzyć okno, by umożliwić dopływ świeżego powietrza,
- ułożyć nieprzytomną osobę na plecach,
- sprawdzić, czy oddycha,
- unieść jej nogi.

Krwawienie z nosa zdarza się najczęściej dzieciom i osobom starszym. Przyczyną może być np. uraz lub wysuszenie błony śluzowej nosa. Przed udzieleniem pomocy osobie, u której doszło do krwawienia z nosa, należy założyć rękawiczki jednorazowe, a następnie:

- posadzić osobę z krwotokiem na krześle z głową lekko pochyloną do przodu (nie wolno odchylać jej głowy do tyłu, ponieważ to może spowodować spływanie krwi do dróg oddechowych i doprowadzić do zakrztuszenia),
- położyć jej zimny okład na kark (np. zmoczony w zimnej wodzie ręcznik),
- zacisnąć kciukiem i palcem wskazującym skrzydełka nosa.

Jeśli krwawienia z nosa pojawiają się często, trzeba skonsultować to z lekarzem.



Jeśli osoba, która zemdlała, nie odzyskuje przytomności, trzeba natychmiast wezwać pomoc

W skrócie

- Ranę trzeba jak najszybciej odkazić i założyć na nią opatrunek.
- Oparzenia i odmrożenia to urazy wywołane działaniem zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperatury.
- Stłuczenia, złamania i zwichnięcia to najczęściej występujące urazy kości i stawów.
- Gdy dojdzie do urazu kości lub stawu, należy chorą kończynę unieruchomić.
- Aby wezwać pomoc w nagłych wypadkach, korzystaj z numerów alarmowych.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Opisz, jak zabezpieczysz skaleczenie lub otarcie przed zakażeniem.
- 2 Wyjaśnij, jak postąpisz w przypadku oparzenia i odmrożenia.
- 3 Podaj numery telefonów alarmowych.

5.5 Niebezpieczeństwo uzależnienia

Podejmij temat

- Czy ktoś z twoich znajomych stale nosi ze sobą ładowarkę lub powerbank, ponieważ boi się, że rozładuje mu się telefon?
- Co zawierają napoje energetyczne?

Czym jest uzależnienie?

Zdarza się, że ludzie sięgają po środki, które mają negatywny wpływ na ich zdrowie i życie. Przyczyny tego zjawiska są różne, np. problemy szkolne lub domowe, ciekawość, chęć zaimponowania kolegom.

Substancje uzależniające to bardzo niebezpieczne środki, ponieważ działają podstępnie. Początkowo mogą poprawiać samopoczucie, ale w efekcie wyniszczają organizm, prowadzą do wielu poważnych chorób, a czasem do śmierci.

Ciekawe!

E-papieros – urządzenie elektroniczne stosowane zamiast tradycyjnego papierosa. Nie wytwarza dymu, który zawiera ogromne ilości niebezpiecznych dla zdrowia substancji, ale olejek potrzebny do napełnienia e-papierosa może mieć w swoim składzie szkodliwą nikotynę.

NARKOTYKI

Działają negatywnie na układ nerwowy, wpływają na nastrój, niszczą organizm i zmieniają zachowanie osoby, która je zażywa. Narkomania prowadzi do śmierci.



DOPALACZE



To środki bardzo niebezpieczne, ponieważ wytwarza się je, mieszając różne, często trujące substancje. Nieznany skład dopalaczy utrudnia ratowanie i leczenie osoby, która taką substancję zażyła.

NAPOJE ENERGETYCZNE

Zawierają duże ilości kofeiny, substancji uzależniającej. Jedna puszka napoju energetycznego ma tyle kofeiny, co pół filiżanki kawy. W składzie tych napojów jest bardzo dużo cukru, który również może uzależniać. Częste spożywanie cukru prowadzi do próchnicy zębów, nadmiernego wzrostu masy ciała, a także nadpobudliwości ruchowej i kłopotów z koncentracją.



NIEKTÓRE LEKI

Wiele leków przeciwbólowych, uspokajających czy ułatwiających zasypianie ma działanie uzależniające.



Osoby, które sięgają po takie substancje, często są od nich **uzależnione**, co oznacza, że czują silną potrzebę zażycia kolejnej dawki, a jej brak dość szybko powoduje bardzo nieprzyjemne reakcje ze strony organizmu, np. niepokój, dreszcze, pocenie się, a nawet wymioty.

Istnieje wiele rodzajów **uzależnień**. Najgroźniejszymi środkami uzależniającymi są: alkohol, nikotyna zawarta w papierosach, narkotyki oraz niektóre leki. Przyczynami uzależnienia mogą być także nowe technologie, a wraz z nimi komputer, tablet, internet, gry komputerowe, portale społecznościowe.

Konsekwencje uzależnienia

Każde uzależnienie jest groźne dla zdrowia i życia człowieka. U osoby uzależnionej dochodzi do wyniszczenia nie tylko ciała, ale także psychiki. Pogorszeniu lub zerwaniu ulegają więzi z innymi ludźmi: rodziną, kolegami, przyjaciółmi. Uzależnienie jest chorobą i dlatego potrzebne jest wsparcie najbliższych oraz profesjonalna pomoc lekarzy czy psychologów.



Asertywność to umiejętność jasnego wyrażania swoich potrzeb i opinii, przy jednoczesnym zachowaniu szacunku dla osób mających inne poglądy

Uzależnienie (nałóg) jest to silna potrzeba zażywania konkretnych substancji lub wykonywania określonych czynności.

ALKOHOL

Nawet niewielka ilość alkoholu przyjmowana regularnie może uzależnić. Uzależniają także napoje zawierające mało alkoholu, jak np. piwo, wino.



KAWA

Zawiera kofeinę, substancję uzależniającą. W odpowiednich ilościach kawa może poprawiać sprawność fizyczną i umysłową. Organizm szybko się jednak przyzwyczaja do kofeiny i z czasem wywołanie pożądanego efektu wymaga spożywania coraz większych ilości kawy, co może prowadzić do zatrucia. Nadużywanie kofeiny powoduje nadpobudliwość, bezsenność, podrażnienie żołądka, kłopoty z koncentracją uwagi.



OD CZEGO MOŻNA SIĘ UZALEŻNIĆ?

PAPIEROSY



Zawierają nikotynę, która jest środkiem uzależniającym; są groźne dla zdrowia również ze względu na substancje wywołujące groźne choroby płuc. Dym papierosowy szkodzi także osobom niepalącym (to tzw. bierne palenie).

TELEFONY KOMÓRKOWE I KOMPUTERY



Zbyt częste korzystanie z tych urządzeń prowadzi do uzależnienia. Wirtualny świat gier i portali społecznościowych oraz łatwy dostęp do muzyki i filmów kusi zwłaszcza młodych ludzi. Problem zaczyna być widoczny, gdy korzystanie z tych urządzeń staje się jednym z najważniejszych zajęć danej osoby i doprowadza do rezygnowania z własnych zainteresowań oraz obowiązków. Osoby uzależnione odcinają się od świata zewnętrznego i spędzają coraz więcej czasu samotnie. Próbuje złagodzić poczucie osamotnienia, pisząc SMS-y czy przeglądając nieustannie strony internetowe.

Papierosy i alkohol niszczą zdrowie



W skrócie

- Uzależnienie to silna potrzeba zażywania konkretnych środków lub wykonywania określonych czynności.
- Środki uzależniające to m.in. alkohol, papierosy, kawa, leki, narkotyki.
- Napoje energetyczne mogą zawierać substancje szkodliwe dla dzieci i młodzieży.
- Nadmierne korzystanie z telefonu komórkowego lub komputera również może prowadzić do uzależnienia.
- Konsekwencje uzależnienia negatywnie wpływają na zdrowie fizyczne, psychiczne i społeczne.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Wymień negatywne skutki palenia papierosów.
- 2 Przyjrzyj się etykietom kilku wybranych popularnych napojów i przeczytaj ich skład. Które składniki w nich zawarte mogą być nieodpowiednie dla dzieci i młodzieży?
- 3 Wymyśl hasło reklamowe, którego przesłaniem będzie informacja, że źródłem zdrowia i energii są owoce i warzywa, a nie napoje energetyczne.
- 4 Przygotujcie w grupach i odegrajcie przed całą klasą scenki dramatyczne, w których zaprezentujecie, jak odmawiać osobie, która częstuje was używkami.



Piramida zdrowego żywienia i stylu życia dzieci i młodzieży

Wybieraj tłuszcze roślinne zamiast zwierzęcych; **jedz orzechy**

Jedz **ryby, nasiona roślin strączkowych** (fasolę, groch, soczewicę, ciecierzycę) i **jaja**.

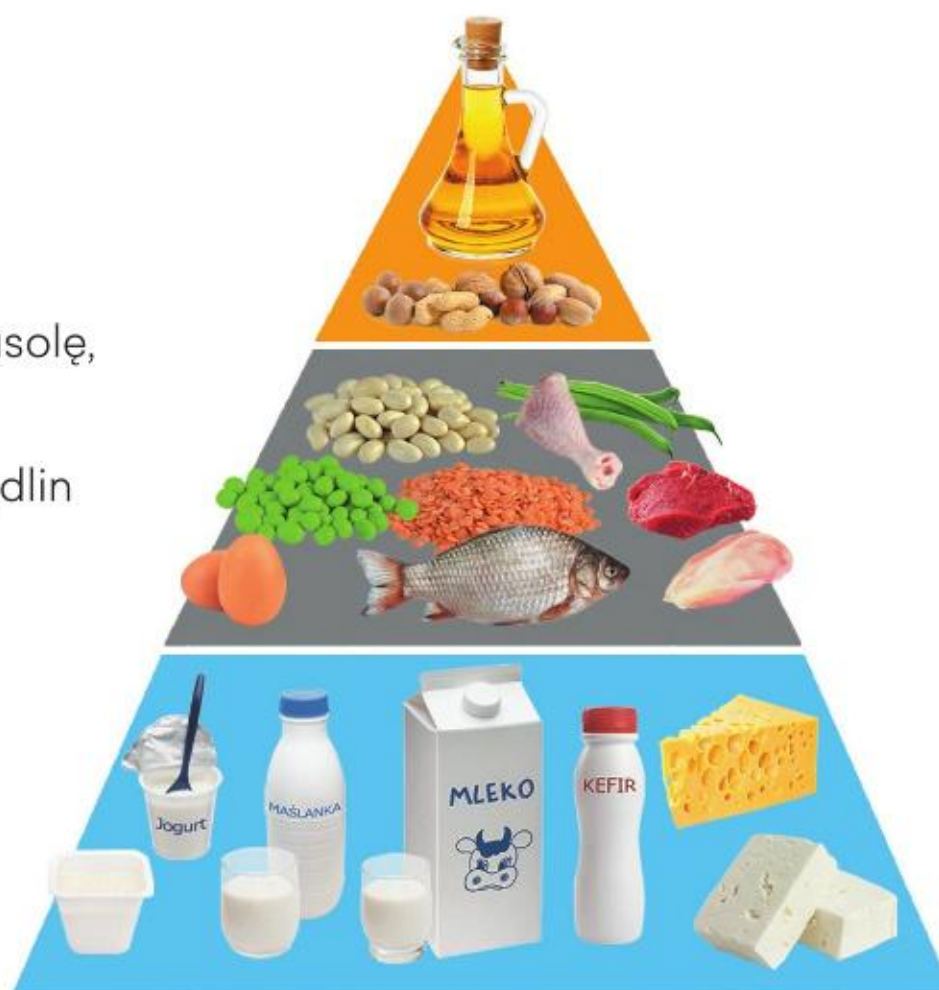
Wybieraj **chude mięso**, nie jedz za dużo wędlin (do wielu z nich są dodawane różne sztuczne składniki)

Codziennie pij **mleko** (3–4 szklanki), możesz je zastąpić **jogurtem naturalnym**, kefirem i częściowo serami

Jedz pieczywo i makarony pełnoziarniste

Codziennie jedz **warzywa i owoce**, powinny stanowić przynajmniej połowę tego, co jesz w ciągu dnia

Codziennie pamiętaj o **ruchu** trwającym, co najmniej godzinę



Nie dosalaj potraw, **używaj ziół**, które poprawią smak jedzenia



Pij często wodę (co najmniej półtora litra płynów dziennie)



IŻŻ 2019

Regularnie spożywaj 5 posiłków dziennie



Unikaj cukru, słodczy, słodkich napojów i słonych przekąsek



Myj zęby po jedzeniu



≥ 2 x

Śpij w nocy nieprzerwanie



9–10 h

Ogranicz użytkowanie komputera i komórki



2/24 h

Kontroluj wzrost i masę ciała



Piramida zdrowego żywienia i stylu życia pokazuje, jakich produktów w codziennych posiłkach powinno być najwięcej. Im wyższe piętro w piramidzie zdrowego żywienia, tym rzadziej powinniśmy sięgać po produkty tam umieszczone; im niższe piętro – tym produkty ważniejsze, czyli takie, które powinniśmy wybierać częściej

Ruch to zdrowie

Wypoczywać możemy w sposób czynny i bierny (odpoczynek bierny to m.in. sen). Sport i czynny wypoczynek mają ogromny wpływ na nasze zdrowie i samopoczucie: pozwalają zachować szczupłą sylwetkę; dają nam siłę i dobrą kondycję; pomagają rozładować napięcie i złość; dotleniają nasz mózg i cały organizm; wpływają na dobry sen; uczą wewnętrznej dyscypliny. Dzięki uprawianiu sportu mamy dobry humor, lepiej pracuje nasze serce i cały układ krwionośny. Układ ruchu, czyli mięśnie, kości i stawy, dłużej utrzymuje swoją sprawność.



Ćwiczenia poprawiają też twój nastrój



Podczas snu wypoczywasz i rośniesz

Krok po kroku

Dbam o własne ciało

Dbanie o czystość własnego ciała i ubioru jest nazywane **higieną osobistą**. Jest ona ważna dla zachowania zdrowia i wpływa na nasz wizerunek.

Przestrzegaj podstawowych zasad higieny osobistej:

- regularnie myj całe ciało z użyciem mydła lub żelu (co najmniej raz dziennie),
- myj włosy tak często, jak to jest potrzebne,
- szczotkuj zęby co najmniej dwa razy dziennie, a najlepiej po każdym posiłku,
- systematycznie obcinaj i czyść paznokcie,
- często myj ręce, zawsze po korzystaniu z toalety oraz przed jedzeniem i po powrocie do domu,
- zmieniaj codziennie bieliznę osobistą,
- noś czystą odzież.



Dzięki codziennej kąpieli twoje ciało będzie czyste i świeże



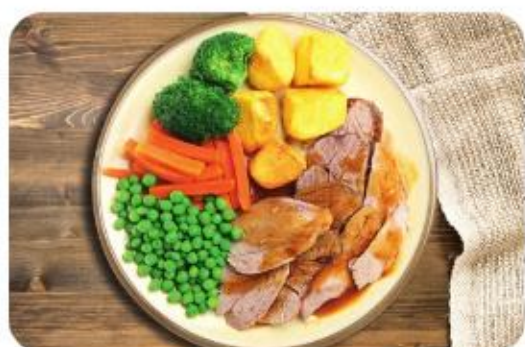
Myj zęby, przynajmniej dwa razy dziennie – rano i wieczorem



Gdy myjesz ręce, namydlij je i pocieraj dokładnie o siebie

Zdrowy styl życia

Właściwe odżywianie się, umiejętność wypoczynku we właściwej formie w zależności od wcześniejszej aktywności, dbanie o higienę osobistą oraz unikanie używek i zachowań, które mogą prowadzić do uzależnienia, to zasady zdrowego stylu życia. Przestrzegaj ich, by cieszyć się dobrym samopoczuciem i zdrowiem.



Jedz regularnie urozmaicone posiłki, które będą ci dostarczać wszystkich potrzebnych składników pokarmowych



Dbaj o czyste ubranie, codziennie myj całe ciało, często myj ręce i czyść zęby



Bierz udział w zajęciach sportowych, a po dniu pełnym nauki wybieraj wypoczynek czynny, np. spacer, pływanie



Po intensywnym wysiłku fizycznym (np. zajęciach sportowych) odpoczywaj biernie – posłuchaj muzyki, poczytaj książkę; dobrze wypoczywaj w nocy



Wystrzegaj się substancji uzależniających i przyzwyczajęń, które stają się silniejsze od ciebie

W skrócie

- Właściwe odżywianie się polega na spożywaniu dziennie pięciu urozmaiconych posiłków, dostarczających organizmowi wszystkich składników pokarmowych.
- Ruch jest niezbędny dla zachowania zdrowia. Po każdej aktywności należy wypocząć.
- Higiena osobista polega na dbaniu o czystość ciała i ubrania.
- Stosowanie zasad zdrowego stylu życia pozwala zachować zdrowie.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Ułóż dzienny jadłospis złożony z pięciu posiłków (śniadanie, drugie śniadanie, obiad, podwieczerek, kolacja), uwzględniając zasady zdrowego odżywiania.
- 2 Zgromadź pięć etykiet różnych produktów spożywczych. Odczytaj ich skład i zapisz w zeszycie nazwy tych produktów, które zawierają mało cukru.
- 3 Przygotujcie w grupach plakaty o przestrzeganiu zasad higieny osobistej.



5.7 Bezpieczeństwo w czasie zabawy i wypoczynku

Podejmij temat

- Czy wiesz, jak bezpiecznie bawić się w wodzie?
- Gdzie szukać pomocy, gdy w czasie zabawy wydarzy się coś niepokojącego?

Letni wypoczynek nad wodą

Latem słoneczna, ciepła pogoda zachęca do spędzania wolnego czasu na świeżym powietrzu, najlepiej nad wodą, bo kąpiel przynosi przyjemną ochłodę. Pamiętaj wówczas nie tylko o dobrym humorze, ale także o bezpieczeństwie – przestrzegaj określonych zasad.

Gdy odpoczywasz nad wodą

- Korzystaj tylko z kąpieliska strzeżonego, gdzie o bezpieczeństwo wypoczywających osób dba ratownik.
- Zapoznaj się z regulaminem kąpieliska.
- Zwracaj uwagę na znaki bezpieczeństwa umieszczone przy kąpielisku i stosuj się do nich.
- Zanurzaj się w wodzie powoli, zwłaszcza gdy twoje ciało jest rozgrzane od słońca.
- Skoki do wody wykonuj tylko na basenie – w miejscach wyznaczonych lub pod opieką trenera!
- Zwracaj uwagę na to, co się dzieje dookoła ciebie. Jeśli zauważysz coś niepokojącego, natychmiast informuj o tym osoby dorosłe, najlepiej ratownika.



Zakaz skoków do wody



Zakaz kąpieli



Zakaz kąpieli



Kąpiel dozwolona

Krok po kroku

Ratowanie tonącego

- 1 Gdy widzisz osobę tonącą albo kiedy twój towarzysz zabawy niespodziewanie zniknął pod wodą, niezwłocznie **wezwij pomoc**. Tonącemu jest bardzo trudno utrzymać głowę nad powierzchnią wody. Zwykle nie woła o pomoc, ponieważ zachłyśnięcie wodą powoduje, że nie może złapać oddechu. Wykonuje tylko nieskoordynowane ruchy.
- 2 Jeśli stoisz na brzegu, rzuć tonącemu koło ratunkowe lub linę. Akcję ratowniczą w wodzie powinien przeprowadzać profesjonalny ratownik wodny albo osoba, która świetnie pływa i przeszła specjalne szkolenie w tym zakresie.



Ratownik wodny to osoba, która ma wiedzę i umiejętności z zakresu ratownictwa i technik pływackich

Kiedy kąpiel w morzu jest niebezpieczna?

Gdy występują duże fale



Kiedy morze jest wzburzone, groźne może być nawet zanurzenie nóg w wodzie do wysokości kolan. Po rozbiciu się fal na brzegu woda wraca przy dnie w głąb morza. Jeśli fale są bardzo wysokie, powracająca przy dnie woda może bez trudu przewrócić dorosłą osobę stojącą w płytkiej wodzie.

Gdy występują silne prądy od lądu do morza



Niekiedy w dnie morza powstaje podłużne zagłębienie, którym płynie bardzo silny prąd skierowany od lądu do morza. Ma on niewielką szerokość, ale może porwać kąpielącą się osobę daleko w morze. Jeśli tak się stanie, nie należy wpadać w panikę, ani próbować płynąć pod prąd, lecz starać się oddalić w bok w stosunku do prądu. Miejsce, gdzie występuje taki prąd, można rozpoznać po gładziej w stosunku do otoczenia powierzchni wody.



Należy zachować bezpieczną odległość od maszyn rolniczych pracujących na polu.



Dawne pociski mogą być wciąż niebezpieczne.

Na co uważać na wsi?

Rolnicy do prac polowych wykorzystują różne maszyny: kombajny, kosiarki, siewniki, traktory. Niewłaściwe zabezpieczenie maszyn rolniczych lub nieuwaga osób pomagających w pracach polowych może być niestety przyczyną wielu wypadków. Gdy przebywasz w gospodarstwie, na polu czy łące w trakcie żniw, sianokosów lub innych prac, zachowaj szczególną ostrożność – nie zbliżaj się do pracujących maszyn ani do nich nie wsiadaj! Tylko osoby dorosłe mogą przy nich pracować.

Inne niebezpieczeństwa

Chociaż od zakończenia II wojny światowej upłynęło już wiele lat, w lesie, w ogrodzie czy na polu można się natknąć na **niewypały** lub **niewybuchy**. Dlatego gdy zauważysz podejrzane wyglądające przedmioty, koniecznie zadzwoń pod numer alarmowy 112 lub numer policji 997. Nie zbliżaj się do tych przedmiotów i pod żadnym pozorem ich nie dotykaj.

Wypoczynek „na kółkach”

Atrakcyjną formą spędzania wolnego czasu jest jazda na rowerze, hulajnodze albo rolkach. Trzeba jednak uważać, aby w czasie jazdy nie przydarzyły się urazy. Pamiętaj o **kasku ochronnym**, a jeśli jeździsz na rolkach, załóż **ochraniacze na łokcie, kolana i nadgarstki**. W trakcie jazdy kontroluj prędkość, by nie stracić panowania nad użytkowanym sprzętem. Ważne jest, by podczas uprawiania sportu stosować tzw. **regulę ograniczonego zaufania**, która polega na obserwowaniu innych i założeniu, że mogą oni nas nie widzieć lub mieć mniejsze umiejętności od naszych – mogą więc zachować się w sposób dla nas zupełnie niespodziewany.



Ochraniacze są nieodzowne podczas jazdy na rolkach. Chronią przed stłuczeniami i otarciami



Używaj kamizelki odblaskowej. Rower musi mieć białe lub żółte światło z przodu, odblask i czerwone światło z tyłu

Czy każdy plac zabaw jest bezpieczny?

Wiele dzieci chętnie spędza czas na **placach zabaw** i w ten sposób zażywa codziennej porcji ruchu. Można tam korzystać z huśtawek, karuzeli, zjeżdżalni oraz wielu różnych urządzeń. Zawsze warto jednak pamiętać o zachowaniu ostrożności. Korzystajmy wyłącznie ze sprawnych urządzeń. Jeśli sprzęt na placu zabaw jest popsuty, zardzewiały lub bardzo zniszczony, zrezygnujmy z zabawy w takim miejscu. Dotyczy to także wesołych miasteczek. O zauważonych nieprawidłowościach należy zawsze poinformować opiekunów.



Przestrzegaj regulaminu placu zabaw

Jak wypoczywamy zimą?

Czas spędzany zimą na świeżym powietrzu jest wielką frajdą, bo czy jest lepsza zabawa od bitwy na śnieżki, łyżwiarskich popisów czy saneczkarskich wyścigów? Podczas tych zabaw należy także pamiętać o zachowaniu zasad bezpieczeństwa. Twardymi śnieżkami nigdy w nikogo nie rzucaj. Do jazdy na łyżwach wybieraj sztuczne lodowiska – nigdy jeziora, stawy czy rzeki, gdzie lód może się załamać. Z przerębła bardzo trudno wyjść, dodatkowo zimna woda gwałtownie wychładza organizm i następuje szybka utrata sił. Do jazdy na nartach lub desce snowboardowej zakładaj kask i stosuj się do regulaminu stoku narciarskiego. Gdy w czasie wycieczki w góry zdarzy się wypadek lub inna groźna sytuacja, należy wezwać GOPR, czyli Górskie Ochotnicze Pogotowie Ratunkowe (985 lub 601 100 300).



Na specjalnie przygotowanym lodowisku jazda na łyżwach jest bezpieczna



Jazdę na sankach uprawiamy na specjalnie przygotowanych górkach



Narciarz powinien dostosować prędkość jazdy do swoich umiejętności

W skrócie

- Aktywny wypoczynek to najzdrowszy sposób spędzania wolnego czasu, pod warunkiem że pamiętamy o zasadach bezpieczeństwa.
- Nad wodą należy korzystać z kąpielisk strzeżonych.
- Kask chroni przed urazami głowy podczas jazdy na rowerze, hulajnodze, rolkach, łyżwach, sankach i nartach. Gdy wybieramy się na rolki, warto też założyć ochraniacze na kolana, łokcie i nadgarstki.
- Po zmroku piesi na drogach muszą mieć w widocznych miejscach elementy odblaskowe, a rowerzyści – działające oświetlenie roweru.
- W razie groźnej sytuacji trzeba natychmiast powiadomić osobę dorosłą lub wezwać profesjonalną pomoc.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 W jaki sposób lubisz się bawić na dworze? Opowiedz koleżankom i kolegom z klasy, jak dbasz wówczas o swoje bezpieczeństwo.
- 2 Wyobraź sobie, że zbliżają się wakacje lub ferie zimowe. Napisz krótką notatkę na stronę internetową szkoły na temat zasad bezpieczeństwa podczas letniego lub zimowego wypoczynku.



Podsumowanie działu 5

Ważne pojęcia

zdrowie	bezpieczeństwo	choroby zakaźne	choroby pasożytnicze
drobnoustroje chorobotwórcze	rośliny trujące	niebezpieczne zwierzęta	uzależnienie
właściwości substancji	substancje niebezpieczne	używka	kofeina
			nikotyna

Jesteśmy zdrowi, gdy dobrze się czujemy pod względem fizycznym, psychicznym i właściwie funkcjonujemy w swoim otoczeniu.

Każdy z nas czasami choruje. O zaistnieniu choroby decydują czynniki chorobotwórcze.



Wszystko, co nas otacza, jest zbudowane z substancji. Właściwości substancji to ich cechy charakterystyczne, np. plastyczność, kruchość, sprężystość.

Niektóre substancje są niebezpieczne. Na opakowaniach z niebezpiecznymi substancjami są informacje ostrzegawcze – tzw. piktogramy, czyli kod obrazkowy.

Oznaczenia substancji niebezpiecznych



substancja żrąca



substancja drażniąca



substancja toksyczna



substancja łatwopalna



substancja wybuchowa



substancja niebezpieczna dla środowiska

Uzależnienie to silna potrzeba zażywania konkretnych substancji lub wykonywania określonych czynności. Środki uzależniające to m.in. **alkohol, papierosy, leki, narkotyki, dopalacze** oraz **kofeina** występująca w **kawie** i **napojach energetyzujących**. Uzależnienia prowadzą do wielu chorób. Nałogowe korzystanie z **nowych technologii** (komputera, telefonu) to też uzależnienie – takie, które niszczy relacje z innymi ludźmi i prowadzi do różnych zaburzeń.

Zdrowie i bezpieczeństwo



Często myj ręce.



Myj owoce i warzywa.



Podczas posiłków dostarczaj organizmowi wszystkich potrzebnych składników pokarmowych.



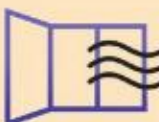
Czytaj etykiety produktów i stosuj się do zawartych w nich informacji.



Nie używaj środków uzależniających.



Z umiarem korzystaj z telefonu komórkowego i komputera.



Często wietrz pomieszczenia.



Aktywnie spędzaj czas wolny.



Noś kask, kiedy jeździsz na rowerze, na rolkach lub na nartach.



Korzystaj z kąpielisk strzeżonych.



Noś po zmroku elementy odblaskowe.



Nie podchodź do dziwnie lub agresywnie zachowujących się zwierząt.



Nie spożywaj nieznanych roślin.



Nie zbliżaj się do pracujących maszyn rolniczych.



W razie wypadku wezwij pomoc!



Zapamiętaj:
Europejski Numer Alarmowy 112
(policja, straż pożarna, pogotowie ratunkowe).

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Wymień zwierzęta, które mogą być groźne dla ludzi.
- 2 Opisz, w jaki sposób do organizmu człowieka dostają się drobnoustroje chorobotwórcze.
- 3 Podaj przykłady pasożytów wywołujących choroby.
- 4 Wymień trzy choroby wirusowe i trzy choroby bakteryjne.
- 5 Opisz, co wyróżnia substancje kruche, sprężyste i plastyczne. Podaj po jednym przykładzie przedmiotów o takich właściwościach.
- 6 Wymień rodzaje substancji niebezpiecznych.
- 7 Zapiszcie na kartkach podane hasła.

skaleczenie	oparzenie	odmrożenie	omdlenie	stłuczenie, zwichnięcie, złamanie
	spożycie trującej rośliny	ukąszenie kleszcza	ukąszenie żmii	użądlenie owada
			pogryzienie przez zwierzę	

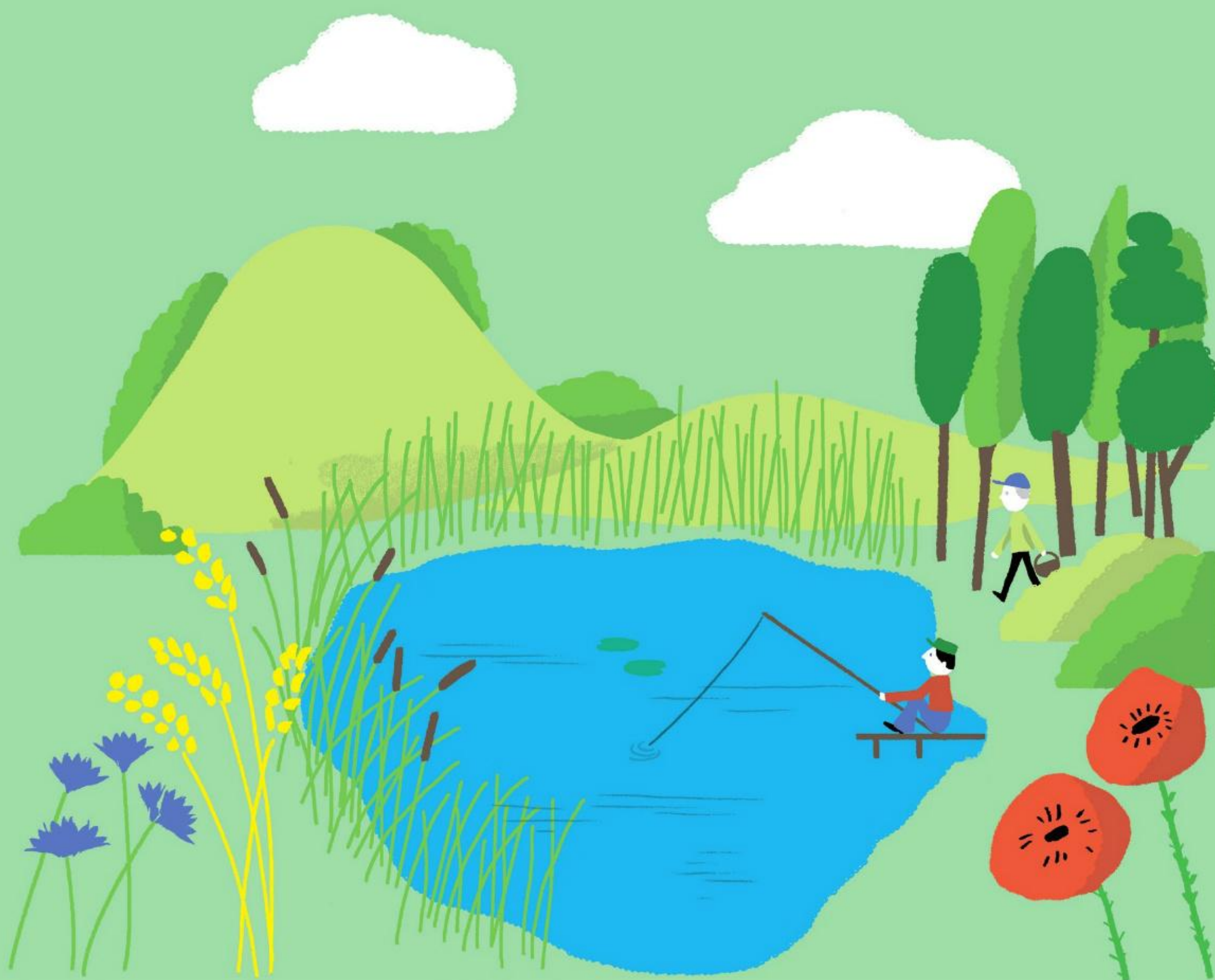
Dobierzcie się w 3-osobowe zespoły. Każda grupa losuje jedną kartkę i opisuje sposób postępowania w określonej sytuacji. Następnie zespoły po kolei prezentują przed całą klasą wyniki swojej pracy.

- 8 Wymień znane ci nazwy substancji uzależniających oraz objawy uzależnienia związane z daną substancją.

6. Środowisko w mojej okolicy

- Czy piasek jest skałą?
- Czym się różni góra od pagórka?
- Czy zwierzęta marzną zimą?
- Czy istnieją rośliny mięsożerne?
- Które rośliny rosną pod wodą?

Tego się dowiesz!



6.1 Składniki środowiska

Podejmij temat

- Czy wszystkie elementy za oknem to przyroda?
- Czy człowiek jest częścią przyrody?

Środowisko przyrodnicze to

wszystkie obiekty i zjawiska na ziemi, które powstały w sposób naturalny.

Przyroda ożywiona to wszystkie

organizmy: rośliny, zwierzęta, grzyby itp. Łączy je to, że żyją, czyli np. rozwijają się, rozmnażają, jedzą, oddychają.

Przyroda nieożywiona to

środowisko życia organizmów, a także wszystko to, co ma na nie wpływ, czyli np. klimat, rodzaj podłoża, ilość energii słonecznej.

Czy wszystko, co nas otacza, to przyroda?

Na poniższej ilustracji pośrodku możesz zobaczyć rośliny, zwierzęta, skały, góry, zagłębienie terenu, w którym znajduje się jezioro, i Słońce – są to składniki **przyrody**, czyli **środowiska przyrodniczego**. Te składniki to wszystkie obiekty i zjawiska na ziemi, które powstały w sposób naturalny. Można je podzielić na dwie grupy: **przyrodę ożywioną** i **przyrodę nieożywioną**. Do przyrody ożywionej należą organizmy (rośliny, zwierzęta, grzyby i bakterie), które rozmnażają się, odżywiają, oddychają i rosną. Składniki przyrody nieożywionej tworzą miejsce do życia dla organizmów. Na ziemi, oprócz składników środowiska przyrodniczego, występują także obiekty będące dziełem człowieka, które nie należą do świata przyrody. Są to np. domy, drogi, mosty, fabryki, samochody.



Przyroda ożywiona



Środowisko przyrodnicze tworzą składniki przyrody ożywionej i przyrody nieożywionej



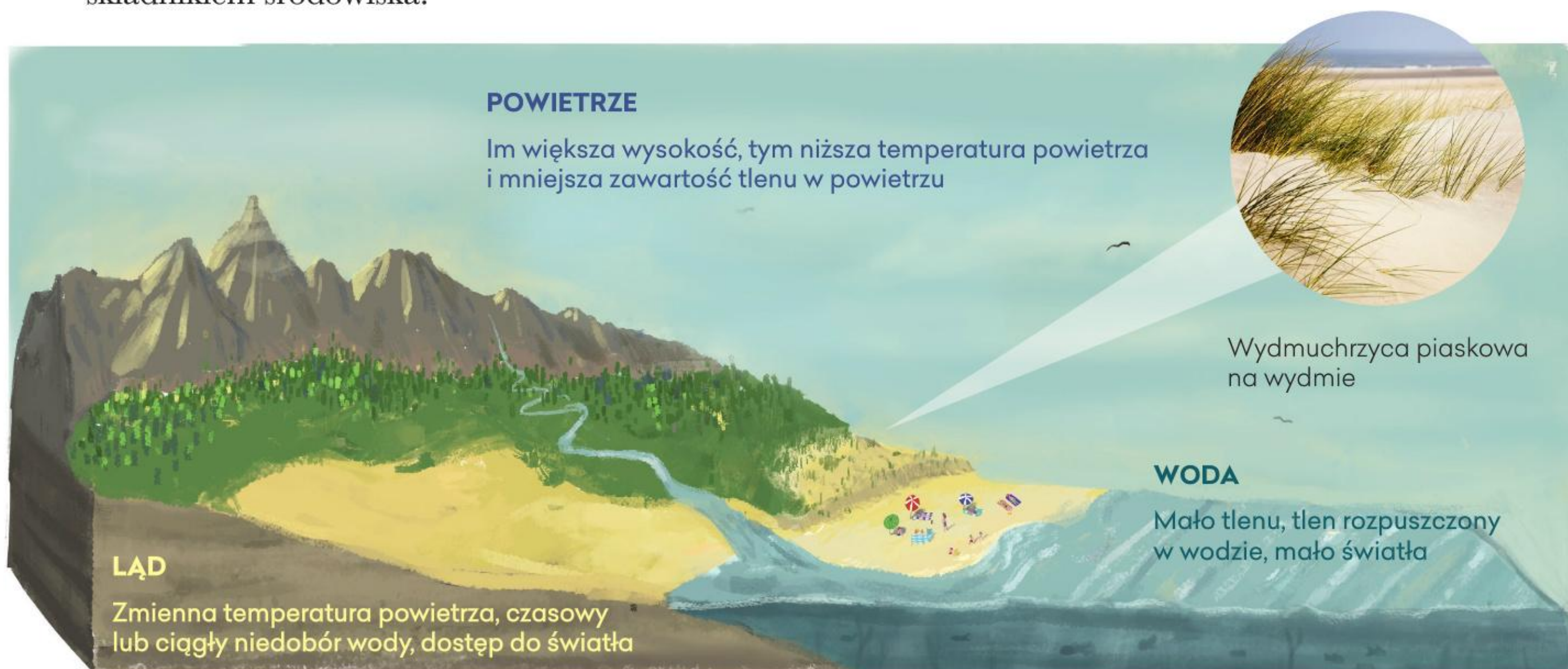
Przyroda nieożywiona

Gleba należy do przyrody ożywionej i przyrody nieożywionej

Gleba to bardzo ważny składnik środowiska przyrodniczego, należący zarówno do przyrody ożywionej, jak i przyrody nieożywionej. Gleba to powierzchniowa warstwa ziemi, zawierająca składniki niezbędne do życia i rozwoju roślin. Powstaje ze skał, z udziałem wody (tj. składników przyrody nieożywionej) i pod wpływem organizmów (tj. składników przyrody ożywionej).

Składniki przyrody wpływają na siebie

Składniki środowiska przyrodniczego są ze sobą ściśle powiązane i mają na siebie wzajemny wpływ. Na przykład nad morzem wiatr przenosi piasek, tworząc wydmy, na których panują warunki niekorzystne dla organizmów. Pewne trawy dostosowały się jednak do życia na gorącym, suchym piasku i nie dają się przysypać jego kolejnym warstwom. Mają giętkie, silne, szybko rosnące łodygi i długie korzenie, które sięgają do wilgotnego wnętrza wydmy. Rośliny te umacniają wydmnę i powodują, że staje się ona trwałym składnikiem środowiska.



Warunki występujące w środowisku wpływają na żyjące w nim organizmy

W skrócie

- Środowisko przyrodnicze (przyroda) to wszystkie obiekty i zjawiska na ziemi, które powstały w sposób naturalny.
- Przyroda ożywiona to rośliny, zwierzęta, grzyby i bakterie.
- Przyrodę nieożywioną tworzą: Słońce, woda, powietrze, skały, pagórki i zagłębienia terenu.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

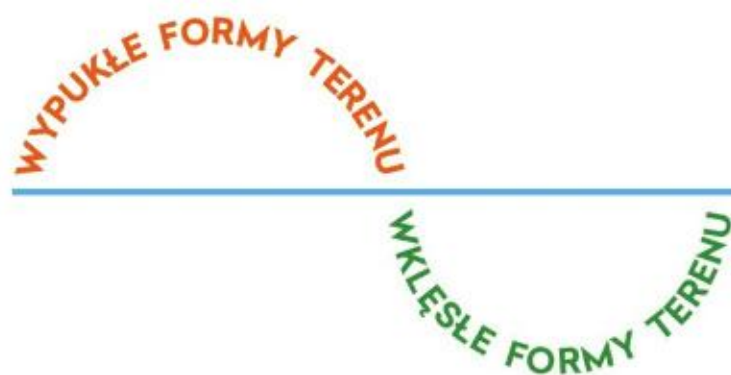
- 1 W czasie drogi ze szkoły do domu obserwuj przyrodę. Wymień składniki przyrody ożywionej i przyrody nieożywionej, które udało ci się zauważyć.
- 2 Wyjaśnij, w jaki sposób człowiek, będący częścią przyrody, wykorzystuje ją do własnych potrzeb i jak przyroda wpływa na człowieka.

6.2 Formy ukształtowania powierzchni

Podejmij temat



Opisz, co widzisz na zdjęciu.



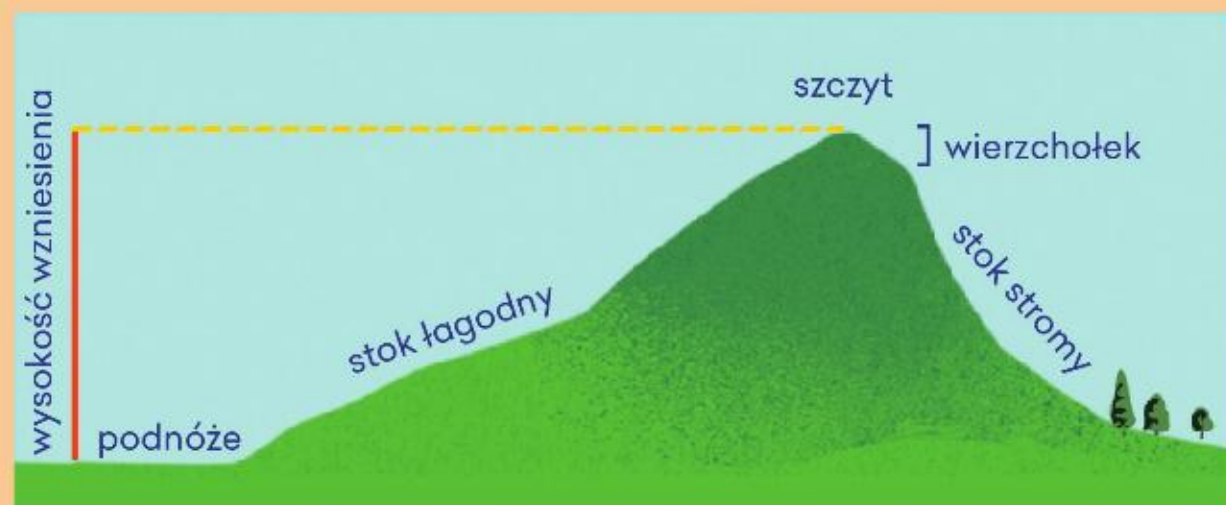
Co to jest ukształtowanie terenu?

Przypomnij sobie wakacje nad morzem i zabawy na plaży. Kiedy budujesz zamek, robisz wzniesienie, gdy kopiesz fosę wokół zamku – tworzysz zagłębienie. Można powiedzieć, że fragment plaży został przez ciebie ukształtowany. Obszar twojej najbliższej okolicy też został ukształtowany, najczęściej przez naturę, ale być może też wskutek działalności człowieka. Pojęcie **ukształtowanie terenu** obejmuje wszystkie **formy terenu**, które na nim występują – wzniesienia i zagłębienia, czyli **wypukłe formy terenu** i **wklęsłe formy terenu**.

Formy terenu

Wypukłe

Są to wzniesienia na danym obszarze.



Aby opisać wypukłą formę terenu, należy określić, jakie są **stoki** (łagodne czy strome), a także podać wysokość od podnóża do szczytu

Wklęsłe

Są to zagłębienia w terenie.



Aby opisać wklęsłą formę terenu, należy określić, jakie są **zbocza** (łagodne czy strome), jaki kształt ma dno, a także podać głębokość zagłębienia

Rodzaje form terenu

Wypukłych

Wklęsłych



- **Pagórek** to niewielkie wzniesienie terenu o wysokości nieprzekraczającej kilkunastu metrów. Wystaje nieznacznie nad otaczający teren. Jego stoki są łagodne, a wierzchołek zaokrąglony.



- **Wzgórze** jest niższe od góry, a wyższe od pagórka; jego wysokość wynosi od kilkunastu do 300 m. Wyraźnie wyróżnia się na tle otoczenia. Stoki są łagodnie nachylone, a wierzchołek zaokrąglony.



- **Góra** to wzniesienie, którego wysokość od podnóża do szczytu jest większa niż 300 m. Podnóże góry często jest przysłonięte. Stoki są mocno nachylone, a wierzchołek ma ostre kształty.



- **Dolina** to podłużne obniżenie terenu. Dnem doliny zwykle płynie ciek wodny, np. rzeka, potok, strumień. Może być rozgałęziona na kilka ramion.



- **Wąwóz** to forma podobna do doliny, także wydłużona, ale zawsze ma wąskie dno i strome, prawie pionowe zbocza. Dnem wąwozu zwykle nie płynie rzeka.



- **Kotlina** to rozległe, nieregularne obniżenie terenu otoczone ze wszystkich stron wzniesieniami. Dno kotliny przeważnie jest prawie płaskie.

Ukształtowanie powierzchni może być różne

W zależności od tego, jakie formy terenu występują na danym obszarze, możemy wyróżnić tereny równinne, pagórkowate lub górskie. Tereny pagórkowate występują w północnej i południowej części Polski, równinne – w środkowej, górskie – na południu Polski.



Teren równinny



Teren pagórkowaty



Teren górski

W skrócie

- Wzniesienia i zagłębienia występujące na ziemi to formy terenu.
- Formy wypukłe to pagórek, wzgórze i góra. Formy wklęsłe to dolina, kotlina i wąwóz.
- Ukształtowanie powierzchni może być równinne, pagórkowate, górskie.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Opisz formy terenu, jakie możesz zaobserwować w najbliższej okolicy, np. w drodze do szkoły.
- 2 Z plasteliny lub innego materiału wykonaj model pagórka i podpisz jego elementy na karteczkach.
- 3 Wyjaśnij, czym się różni dolina od kotliny. Wykonaj ich modele z plasteliny.
- 4 Na podstawie dostępnych źródeł informacji opisz krótko w zeszycie dowolny wąwóz. Podaj jego nazwę i kilka charakterystycznych cech. Jeśli możesz, wklej zdjęcie.

6.3 Poznaję skały w moim otoczeniu

Podejmij temat

- Czy potrafisz wymienić nazwy kilku skał i powiedzieć, czym się różnią?
- Czy wiesz, że codziennie jesz produkt wytworzony z jednej ze skał?

Czym są skały?

Skały tworzą zewnętrzną warstwę naszej planety. Występują na powierzchni i pod powierzchnią ziemi, nie zawsze je widać, bo często przykryte są glebą, wodą lub znajdują się pod roślinnością. Skały są zbudowane z **minerałów** – jednego lub kilku – czyli cząstek, które powstały w przyrodzie w naturalny sposób, należą do nich m.in. kwarc, skalenie, halit.

Skały można podzielić na wiele sposobów, np. ze względu na kolor, sposób powstania, a także ze względu na to, z czego są zbudowane. Można wziąć pod uwagę także ich spoistość, czyli to, jak mocno są ze sobą posklejane minerały tworzące daną skałę. Na podstawie tej cechy wyróżnia się skały **sypkie**, **zwięzłe** i **lite**.

Skały sypkie (luźne)

Skały, w których minerały lub okruchy w żaden sposób nie są ze sobą zespolone, to skały sypkie lub luźne. Kiedy są suche, przesypują się jak kasza albo cukier. Do takich skał należy **piasek** i **żwir**.



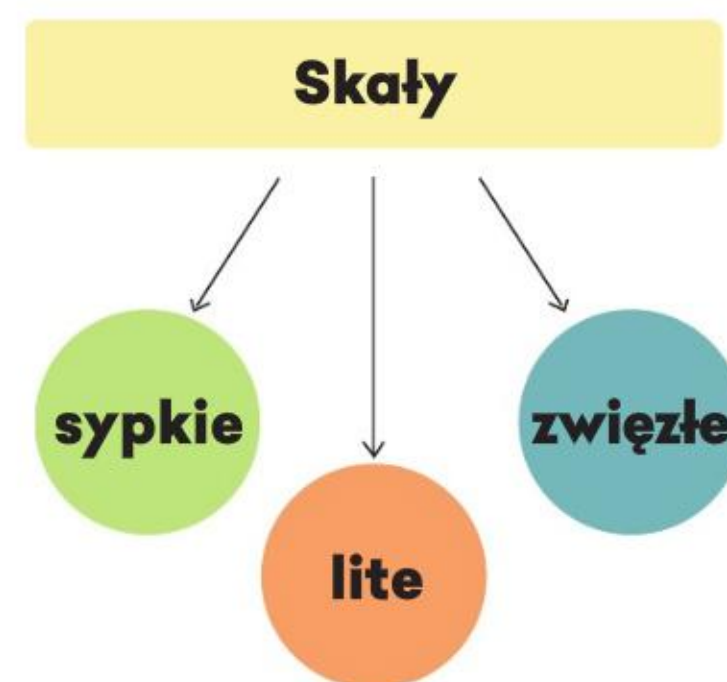
Piasek można zobaczyć na brzegu rzeki, jeziora, a przede wszystkim nad morzem



Żwir jest przenoszony przez rzeki, można go zobaczyć m.in. na ich brzegach, także na brzegach jezior

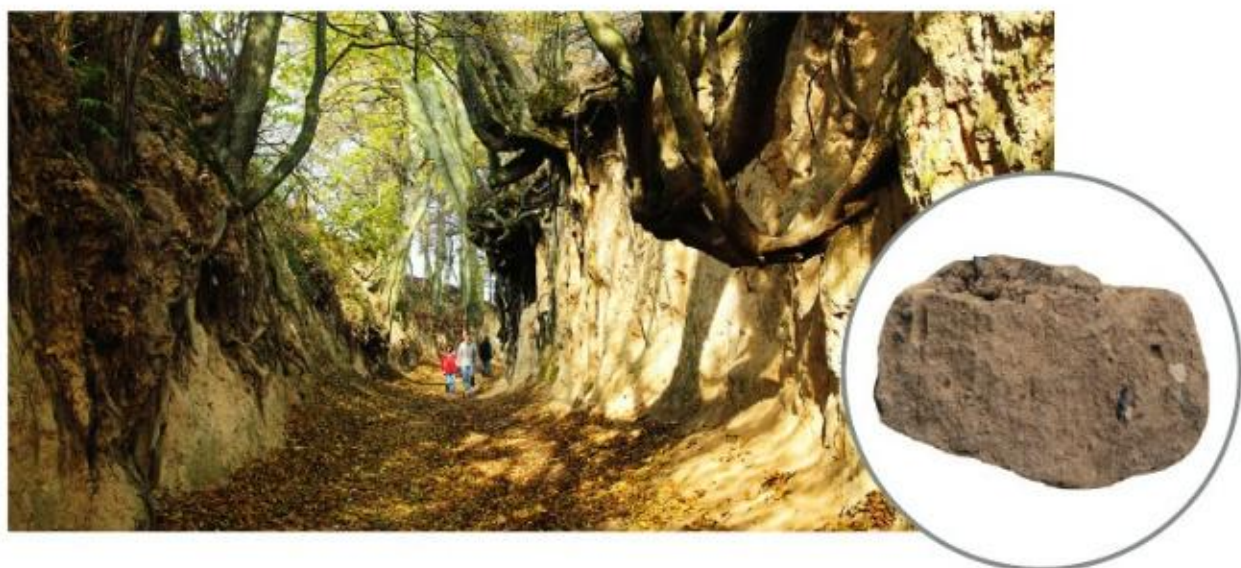
Skała to skupisko jednego lub wielu minerałów.

Minerały to cząstki tworzące skały, powstałe pod powierzchnią ziemi w naturalny sposób.



Skały zwięzłe

Skały zwięzłe to skały, w których minerały są ze sobą słabo zespolone, dlatego z łatwością można je rozkruszyć w dłoni. Przykładami tego typu skał są **less** i **gлина**. Część z nich pod wpływem wilgoci staje się miękka jak plastelina; dlatego z gliny lepi się różne przedmioty.



Less jest zbudowany z drobnutkiego pyłu. Woda opadowa może go łatwo wypłukać, dlatego w lessach tworzą się często głębokie wąwozy



Gлина składa się z różnej wielkości ziaren i okruchów, występuje płytko pod powierzchnią lub na powierzchni ziemi w wielu miejscach w północnej Polsce

Skały lite

Skały lite są najtwardsze. Nie dadzą się zgnieść w dłoni. Twardość tych skał wynika z tego, że minerały wchodzące w ich skład są ze sobą zespolone bardzo mocno. Do skał litych należą: **granit**, **bazalt**, **piaskowiec**, **sól kamienna**, **wapień**, **węgiel kamienny**, **węgiel brunatny**. Te trzy ostatnie powstały ze szczątków organizmów.



Granit składa się z różnobarwnych minerałów, które są widoczne gołym okiem, m.in. z kwarcu. Występuje np. w Tatrach



Bazalt tworzą tak drobne minerały, że można je odróżnić dopiero pod mikroskopem. Bazalty występują m.in. w Sudetach



Piaskowiec to skała składająca się z posklejanych ze sobą ziaren piasku. Piaskowce występują m.in. w Sudetach



Wapień powstały z posklejanych szkieletów organizmów, które żyły w dawnych morzach. Występują np. w okolicach Olkusza i Częstochowy



Węgiel kamienny powstał ze szczątków roślin lądowych. Występuje pod powierzchnią ziemi na Śląsku



Węgiel brunatny podobnie jak węgiel kamienny powstał ze szczątków roślin lądowych. Występuje pod powierzchnią ziemi np. w okolicach Bełchatowa

Badanie twardości skał i minerałów

Potrzebne materiały: kwarc, wysuszona bryłka gliny, gwoździe, wykałaczka, plastikowy nożyk.

Przebieg doświadczenia:

- 1 Spróbuj zarysować kwarc paznokciem, wykałaczką i plastikowym nożykiem. Co obserwujesz?
- 2 Spróbuj zarysować kwarc gwoździem. Co możesz zauważyć?
- 3 Weź wysuszoną bryłkę gliny – spróbuj ją zarysować po kolei paznokciem, wykałaczką i nożykiem, a następnie gwoździem. Co obserwujesz teraz?

Obserwacje: Zapisz w zeszycie swoje obserwacje.

Wniosek: Zapisz w zeszycie wniosek dotyczący twardości kwarcu i gliny.

W skrócie

- Skały znajdują się w ziemi i tworzą jej wierzchnią warstwę; są zbudowane z minerałów.
- Skały można podzielić na sypkie, zwięzłe i lite.
- Przykładami skał sypkich są piasek i żwir, zwięzłych – less i glina, a litych – granit, bazalt, wapień, węgiel kamienny, węgiel brunatny i piaskowiec.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Podaj po dwa przykłady skał: sypkich (luźnych), zwięzłych i litych i wyjaśnij, czym się one różnią między sobą.
- 2 Na podstawie dostępnych źródeł informacji podaj kilka przykładów skał – innych niż opisane w podręczniku.
- 3 Sprawdź, czy w twoim domu znajdują się skały lub przedmioty wykonane ze skał. Podaj przykłady.
- 4 Na podstawie dostępnych źródeł informacji wymień przykłady zastosowania skał w budownictwie, nauce lub innej dziedzinie życia.
- 5 Czy w drodze do szkoły widzisz skały leżące na powierzchni ziemi? Jeśli tak, czy potrafisz podać ich nazwy?

Ciekawe!



Sól spożywczą jadasz codziennie. Może być ona wytworzona z soli kamiennej, która jest skałą litą składającą się prawie wyłącznie z jednego minerału – halitu (na zdjęciu).

Ciekawe!



Najtwardszym minerałem występującym na ziemi jest diament. Jest tak twardy, że można go zarysować tylko innym diamentem. Oszlifowany diament nazywamy brylantem (po prawej).

6.4 Jak organizmy radzą sobie na lądzie?

Podejmij temat

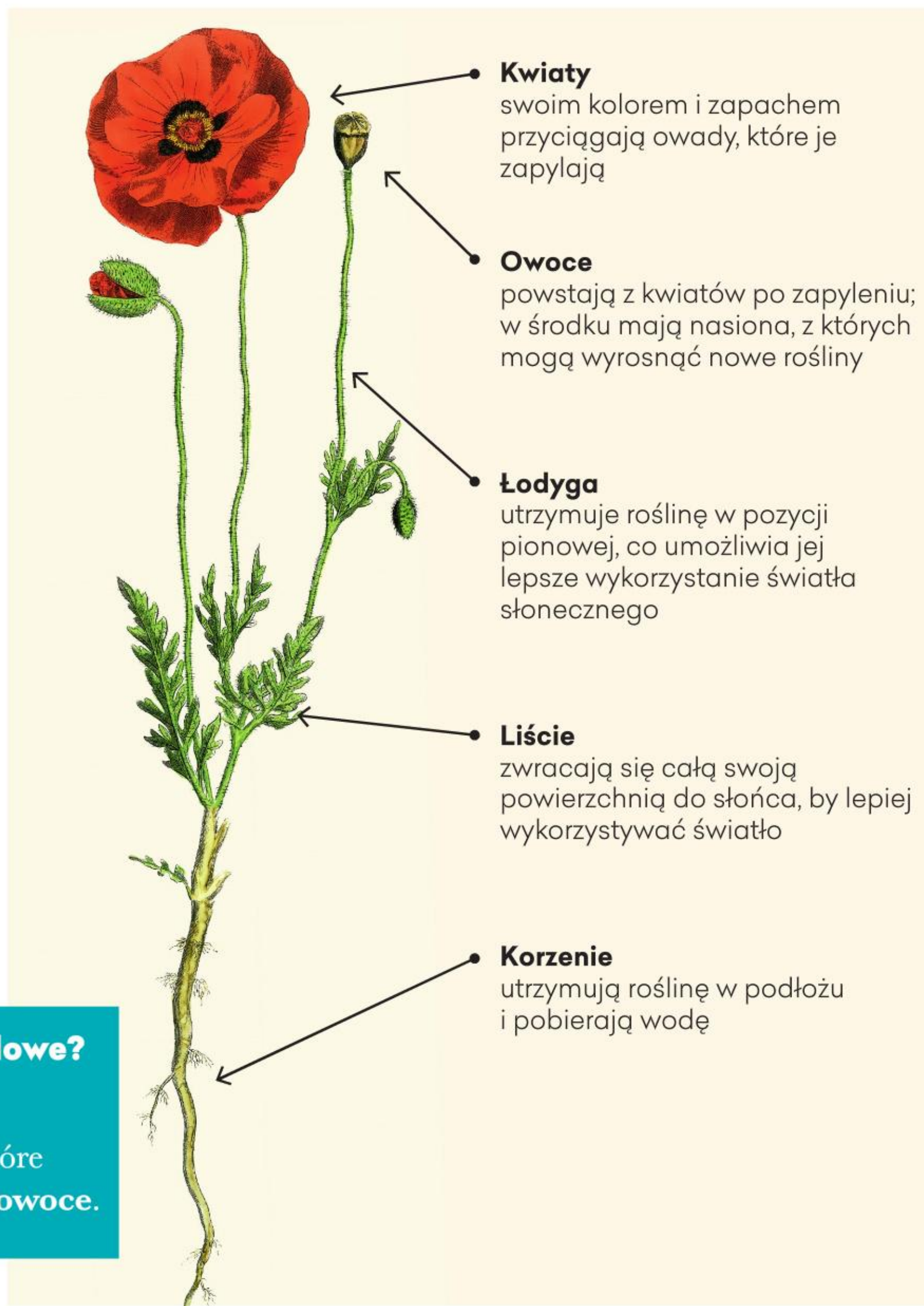
- Dlaczego niektóre rośliny nie usychają, mimo że rosną w miejscach, gdzie jest mało wody?
- Dlaczego pewnych zwierząt nie spotkasz zimą?

Czym się charakteryzuje środowisko lądowe?

W środowisku lądowym organizmy mają **łatwy dostęp do światła** i **tłenu** niezbędnego do oddychania, ale muszą sobie radzić ze **zmieniającą się temperaturą powietrza**. Latem bywa gorąco, zimą może być bardzo chłodno, a nawet mroźnie. Występują także różnice temperatury między dniem a nocą. **Wiatr** może przynosić ulgę w czasie upału lub wzmacniać odczucie zimna w chłodne dni. Na obszarach z małą ilością opadów organizmy mogą mieć **ograniczony dostęp do wody**.

Jakie cechy mają rośliny lądowe?

W budowie roślin wyróżnia się: **korzenie**, **łodygi** i **liście**. Niektóre rośliny wytwarzają też **kwiaty** i **owoce**.



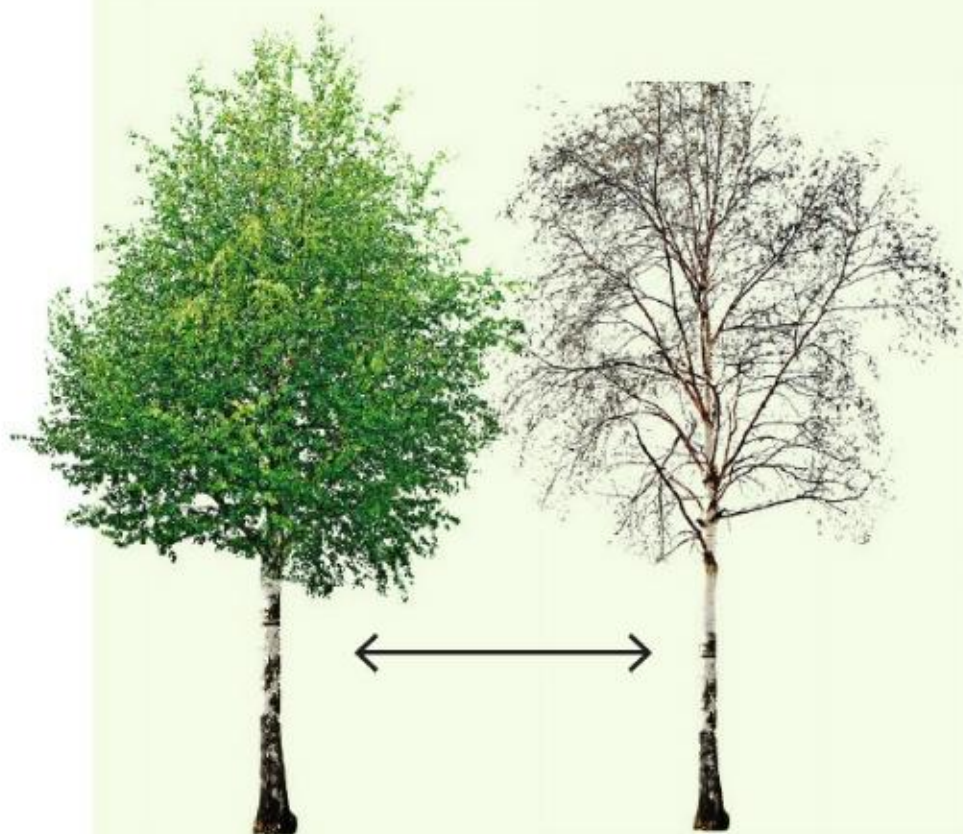
Dostosowania roślin lądowych do warunków panujących na lądzie



Tam, gdzie **brakuje wody**, rosną np. rośliny o **grubych, mięsistych liściach**, które gromadzą wodę.



Wiele roślin wykorzystuje **siłę wiatru**, który przenosi owoce na znaczne odległości i **rozsiewa nasiona**.



brzoza latem

brzoza zimą



hiacynt



łubin

Aby przetrwać zimę, kiedy **temperatura powietrza spada poniżej 0°C**, wiele drzew i krzewów traci liście, a rośliny zielne wytwarzają odporne na mróz **cebule** lub **nasiona**.

Jakie cechy mają zwierzęta lądowe?

Żyją w zróżnicowanych środowiskach i w różny sposób się poruszają.

Pod ziemią

Przednie kończyny kreta przypominają łopaty koparek



Wśród drzew

Wiewiórki mają palce kończyn zakończone pazurami, które umożliwiają im chwytanie się chropowatej kory



Wśród skał

Kończyny kozicy są silnie umięśnione. Racice (kopyta) mają ostre krawędzie i elastyczne spody, co ułatwia zwierzęciu poruszanie się po nierównym, kamienistym podłożu



W powietrzu

Ptaki (np. dzwonec) i wiele owadów (np. ważka) potrafią latać dzięki skrzydłom



Na grząskich, podmokłych terenach

Łoś ma racice duże i szeroko rozstawione, co zapobiega zapadaniu się zwierzęcia w grząskim podłożu



Wybrane grupy zwierząt lądowych

Owady mają trzy pary odnóży



Pająki mają cztery pary odnóży



Ślimaki mają miękkie ciało i jedną nogę



Płazy mają cieką wilgotną skórę



Oddychają tlenem zawartym w powietrzu, wiele z nich za pomocą płuc (np. ślimaki lądowe, płazy, gady, ptaki i ssaki).

Mają ciało pokryte śluzem lub łuskami, co chroni przed utratą wody; przeczekują też największe upały w kryjówkach.

Salamandra ma skórę pokrytą śluzem; żyje wyłącznie w środowiskach wilgotnych



Wąż Eskulapa ma ciało pokryte łuskami, co chroni go przed wysychaniem



Znoszą niską temperaturę powietrza zimą dzięki temu, że ich ciało jest pokryte piórami lub włosami. Niektóre zapadają w sen zimowy lub w odrętwienie.

Ptaki w zimne dni stroszą pióra. Warstwa powietrza między piórami chroni je przed utratą ciepła



Niedźwiedź w trakcie przygotowań do zimowego snu intensywnie się odżywia



Gady mają suchą skórę pokrytą łuskami



Ptaki mają skórę pokrytą piórami i skrzydła



Ssaki mają skórę pokrytą sierścią, młode osobniki ssą mleko matki



Więcej na temat

Czy wielkość uszu ma znaczenie?

Niedźwiedź polarny żyje w Arktyce, krainie wokół bieguna północnego, gdzie temperatura powietrza spada niekiedy do ok. -50°C . Ma małe uszy i krótki ogon, dzięki temu traci niewiele ciepła. W przeciwieństwie do niedźwiedzia słoń afrykański żyje na obszarach bardzo gorących. Dlatego ma ogromne uszy, które odprowadzają z jego ciała nadmiar ciepła.



Niedźwiedź polarny



Słoń afrykański

W skrócie

- Nasłonecznienie, zmiany temperatury powietrza i łatwy lub utrudniony dostęp do wody to najważniejsze czynniki, do których muszą przystosować się organizmy żyjące na lądzie.
- Rośliny lądowe wykształciły korzenie, łodygi i liście.
- Organizmy żyjące na lądzie muszą chronić się przed zmianami temperatury powietrza i utratą wody.
- Zwierzęta lądowe żyją w bardzo zróżnicowanych warunkach.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Przedstaw, w jaki sposób rośliny lądowe przystosowały się do:
 - a) zdobywania światła,
 - b) życia w środowiskach bardzo suchych,
 - c) niskiej temperatury powietrza w czasie zimy.
- 2 Określ, czym się różnią kończyny kreta, kozicy i łosia. Wyjaśnij, z czego wynikają te różnice.
- 3 Sprawdź w dostępnych źródłach informacji, dlaczego mucha domowa może swobodnie chodzić po śliskich pionowych powierzchniach, np. po okiennej szybie.
- 4 Na podstawie dostępnych źródeł informacji wyjaśnij, dlaczego przed zimą wiele ptaków odlatuje z Polski do innych krajów. Podaj przykłady takich ptaków.

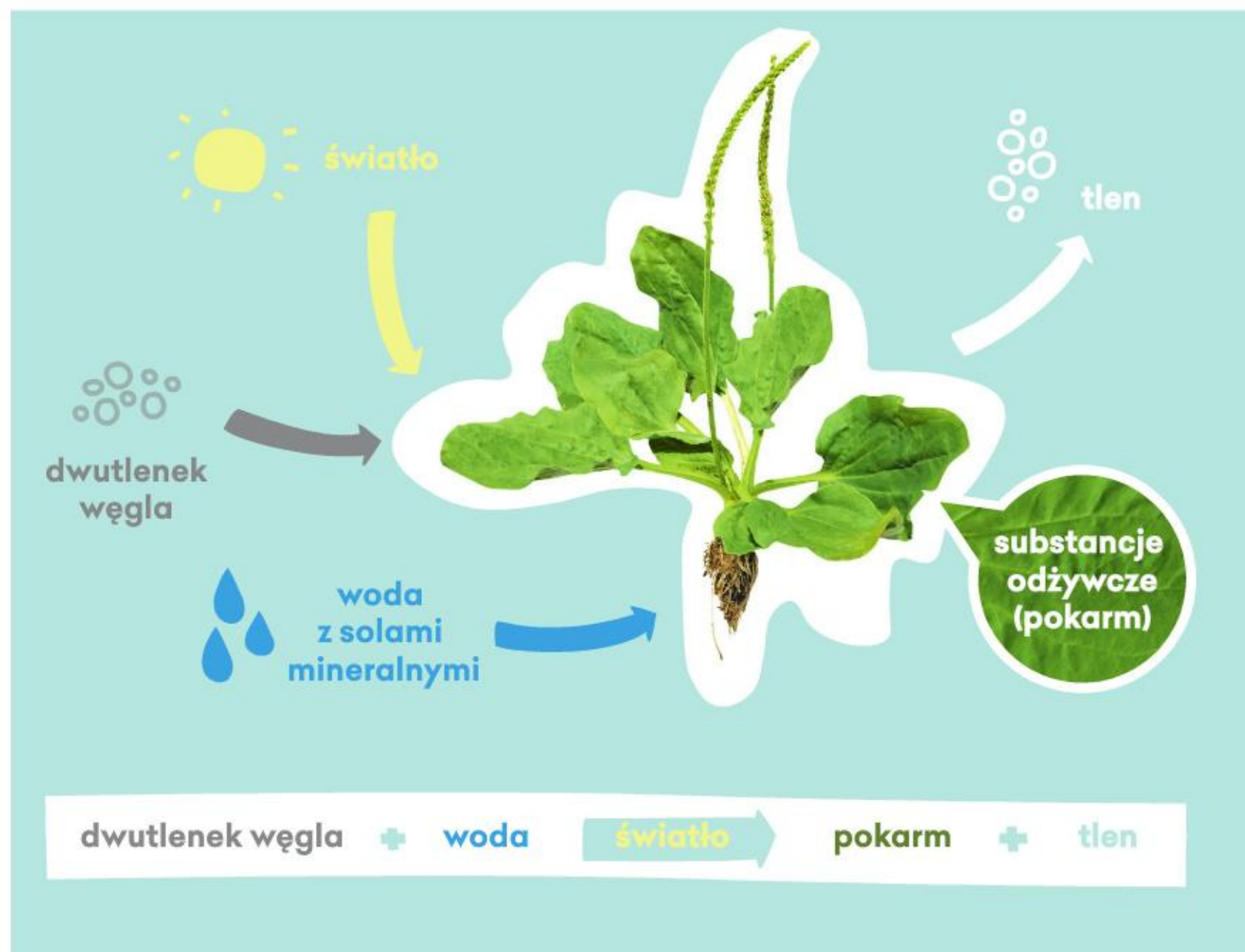
6.5 Jak się odżywiają organizmy?

Podejmij temat

- Dlaczego rośliny nie rosną bez dostępu do światła?
- Z jakiego powodu niektóre rośliny odżywiają się owadami?
- Czy po kształcie dzioba można odróżnić ptaka drapieżnego od roślinożernego?

Rośliny same wytwarzają pokarm

Rośliny potrzebują do życia **światła**, **wody** i **dwutlenku węgla**. Wodę pobierają z gleby, a dwutlenek węgla – z powietrza. W swych częściach ciała mają zielony barwnik – **chlorofil** – który ma zdolność pochłaniania światła. Rośliny wytwarzają **pokarm** z wody i dwutlenku węgla przy dostępie do światła. Dlatego mówimy, że są to **organizmy samożywne**. Wytwarzanie pokarmu w opisany sposób nazywamy **fotosyntezą**. W procesie tym oprócz pokarmu powstaje również tlen.



Pokarm wytworzony podczas fotosyntezy rośliny zużywają do budowy swojego organizmu. Z pokarmu czerpią też energię potrzebną np. do wzrostu czy oddychania

Organizm samożywny –

organizm, który sam wytwarza pokarm.

Fotosynteza – jeden ze sposobów odżywiania się organizmów samożywnych; proces, w którym z dwutlenku węgla i wody oraz przy udziale światła organizmy samozywne wytwarzają pokarm i tlen.

Ciekawe!



Istnieją rośliny, które prowadzą pasożytniczy tryb życia. Korzystają one z substancji wytworzonych przez inne organizmy. Przykładem rośliny określanej jako półpasożyt jest jemiola. Za pomocą ssawek wrasta w korę drzew liściastych. Jest zielona i sama wytwarza pokarm, ale z drzewa będącego żywicielem pobiera wodę i sole mineralne.

Więcej na temat

Rośliny mięsożerne

Rośliny pobierają z gleby wodę z solami mineralnymi. Te osobniki, które rosną na glebach z małą ilością składników mineralnych, czerpią je z ciał schwytanych zwierząt. Rośliny te mają kwiaty lub liście, które pełnią funkcję pułapki – gdy owad w nią wpadnie, zostaje strawiony. Takie rośliny nazywamy mięsożernymi. Do występujących w Polsce roślin tego rodzaju należy m.in. rosiczka.



Rosiczka okrągłolistna

Roślinożerca – organizm, który odżywia się pokarmem roślinnym.

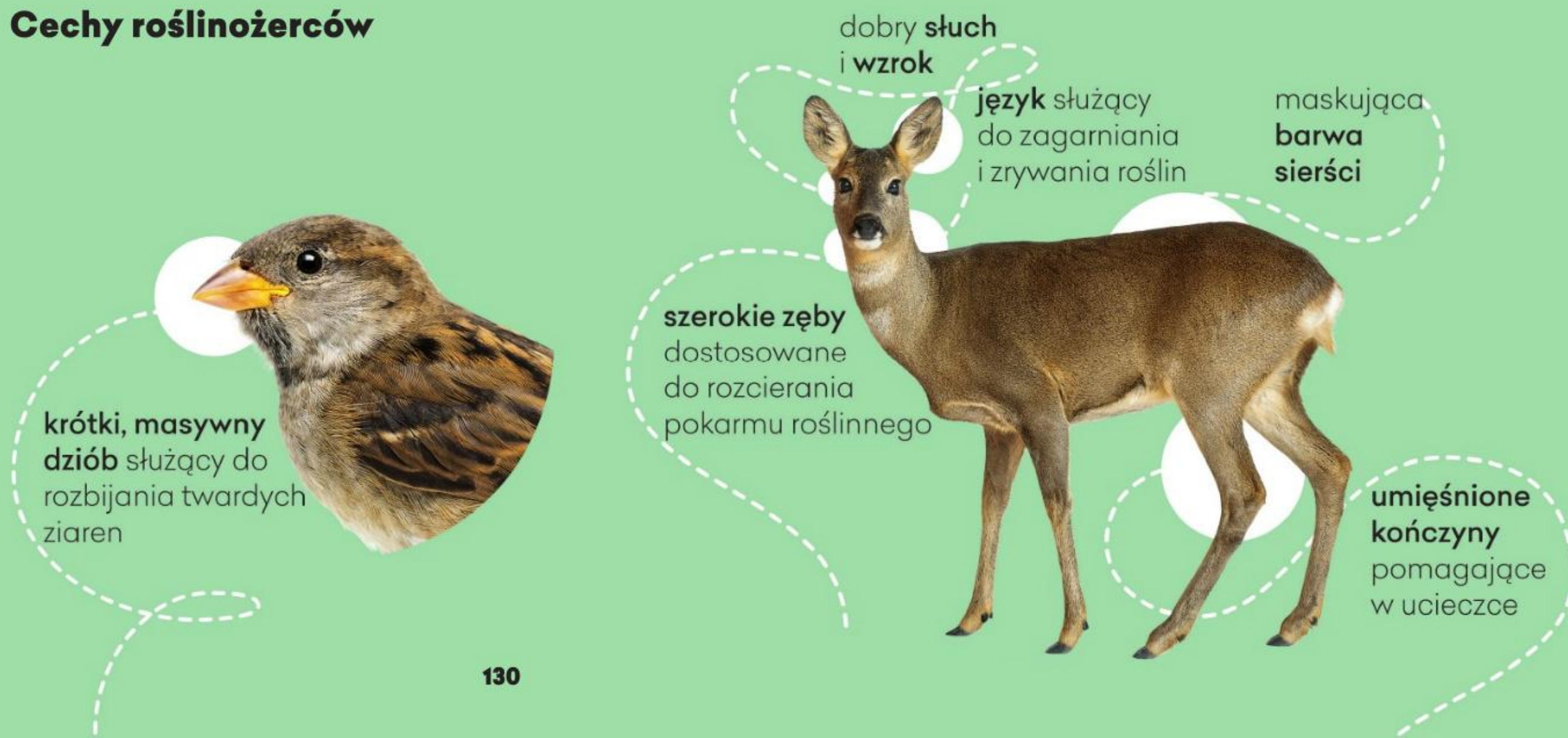
Drapieżnik – organizm, który poluje na inne organizmy, zabija je i zjada.

Czy zwierzęta też same wytwarzają pokarm?

Zwierzęta nie mają zdolności wytwarzania pokarmu. Aby się rozmnażać, poruszać, rosnąć i uzyskiwać potrzebną do życia energię, muszą pobierać gotowy pokarm z otoczenia. W tym celu zjadają rośliny lub inne zwierzęta. Mówimy, że są **organizmami cudzożywными**. Te, które odżywiają się roślinami, nazywamy **roślinożercami**, natomiast te zjadające inne zwierzęta – **mięsożercami**. Wśród nich wyróżnia się grupę **drapieżników**, które aktywnie polują na inne zwierzęta i mają wiele specyficznych cech pozwalających robić to bardzo skutecznie. Z kolei roślinożercy, dzięki swoim cechom, mogą bronić się przed drapieżnikami.

Dużą grupą zwierząt są **wszystkożercy** – zjadają zarówno rośliny, jak i zwierzęta.

Cechy roślinożerców



Cechy drapieżników



potężne, **umięśnione kończyny**, którymi ptak może unosić ofiarę na znaczną wysokość

ostre, zakrzywione pazury (szpony) służące do chwytania ofiary

doskonały **wzrok**

mocny, **zakrzywiony dziób** umożliwiający rozrywanie mięsa

dobry **słuch i wzrok**

maskująca **barwa sierści**



ostre **zęby**

ostre pazury służące do rozrywania ofiary

silne kończyny umożliwiające gonić za ofiarą

W skrócie

- Wyróżnia się organizmy samożywne i organizmy cudzożywne.
- Organizmami samożywymi są rośliny. Wytwarzają pokarm z dwutlenku węgla i wody, w obecności światła. Proces ten nazywamy fotosyntezą.
- Organizmami cudzożywymi są zwierzęta. Pobierają pokarm z otoczenia.
- Wśród organizmów cudzożywnych wyróżnia się roślinożerców, mięsożerców i wszystkożerców.
- Grupą mięsożerców są drapieżniki, które polują na inne zwierzęta.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Wyjaśnij, czym się różnią organizmy samożywne od organizmów cudzożywnych.
- 2 Opisz, jakie cechy roślinożerców umożliwiają im odżywianie się pokarmem roślinnym.
- 3 Wymień cechy drapieżników i określ, jakie mają one znaczenie dla życia tych zwierząt.
- 4 Na podstawie dostępnych źródeł informacji podaj po pięć przykładów zwierząt roślinożernych i zwierząt mięsożernych, innych niż opisane w podręczniku.

6.6 W lesie

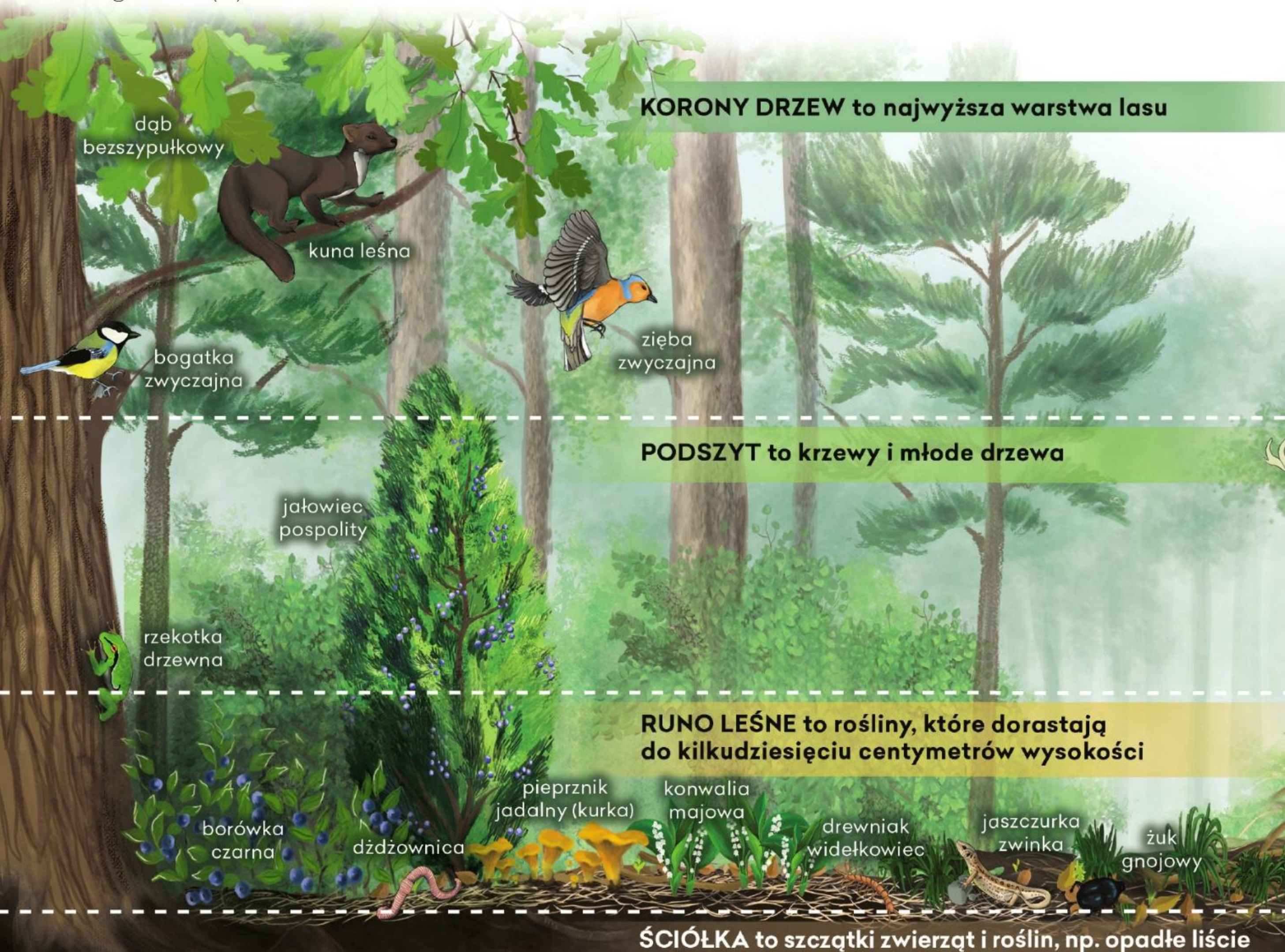
Podejmij temat

- Jakie organizmy żyją w lesie?
- Czy lasy odgrywają ważną rolę na naszej planecie? Dlaczego?

Rośliny w lesie tworzą warstwy

Wyróżniamy cztery **warstwy lasu**: korony drzew, podszyt, runo leśne i ściółkę.

W każdej z nich panują odmienne warunki w zakresie docierającego światła (☀), narażenia na wiatr (↙) i wilgotności (☁).



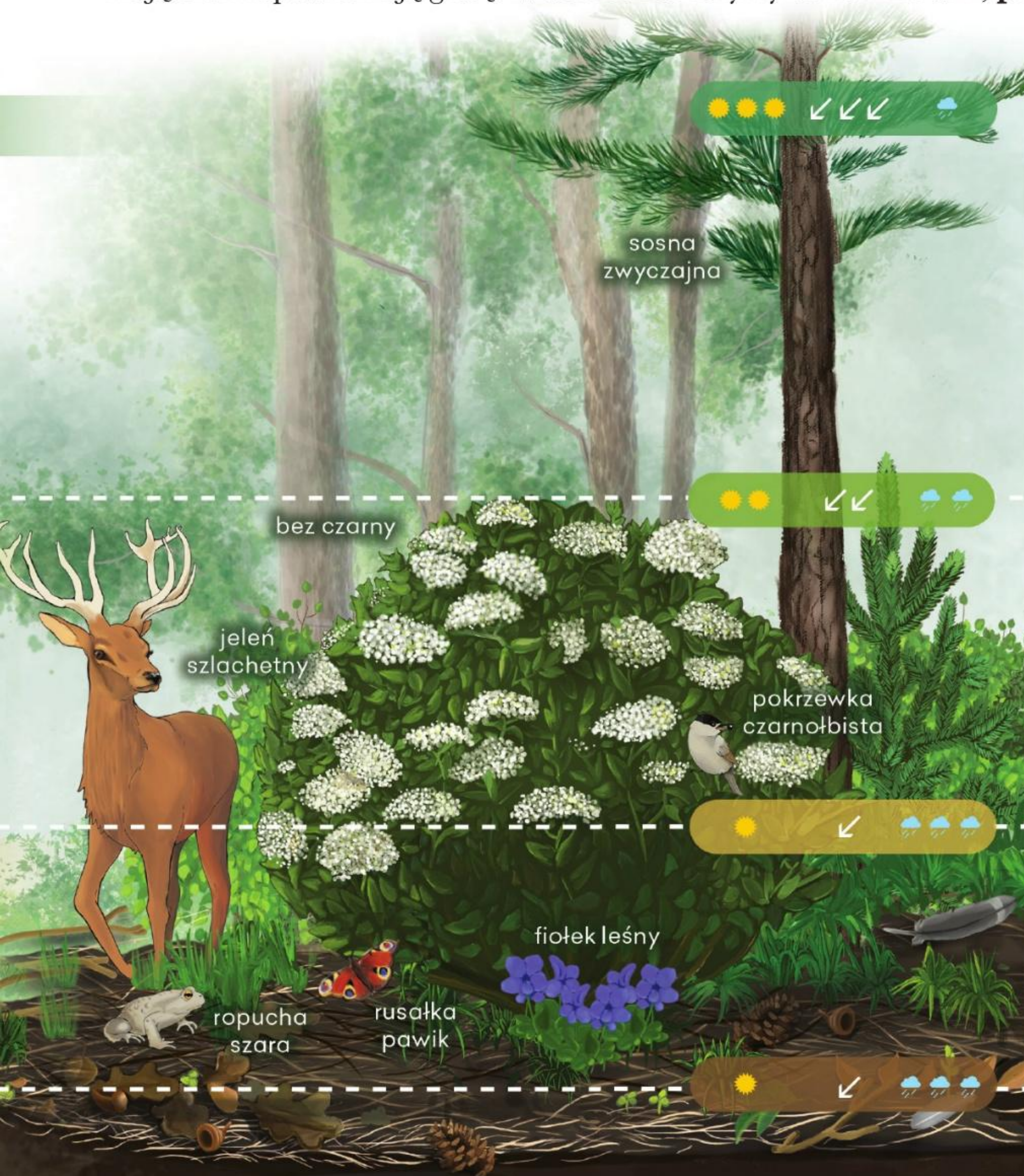
Jakie organizmy spotkamy w lesie?

W **koronach drzew** najczęściej można zobaczyć ptaki, np. **bogatkę, ziębę, sowę, dzięcioła**. Tutaj zdobywają pożywienie (nasiona, owoce, owady) i zakładają gniazda. W koronach drzew żyją też ssaki, np. **wiewiórka, kuna, nietoperz**. Wśród gałęzi często żerują, czyli zdobywają pożywienie.

Podszyt to miejsce, gdzie żyje wiele ptaków, wśród nich **pokrzewka, kos, rudzik**. Można tam również spotkać inne zwierzęta, np. **rzekotkę drzewną**. Młode łodygi i liście roślin są pożywieniem dużych ssaków roślinożernych, takich jak **jelenie** czy **sarny**.

W warstwie **runa** można zobaczyć **jaszczurki, ropuchy, żaby** oraz liczne owady, np. **rusalkę pawik**. Żyją tutaj także **ślimaki** oraz **myszy**.

W ściółce **grzyby i bakterie** rozkładają szczątki roślinne i zwierzęce, tworząc **próchnicę**, dzięki której gleba staje się żyzna. W ten sposób organizmy te zapobiegają gromadzeniu się odpadków. W wytwarzaniu próchnicy biorą udział także **dżdżownice**. Połykając duże ilości ziemi, drążą korytarze i dodatkowo spulchniają oraz napowietrzają glebę. W ściółce zobaczymy także **mrówki, pająki, żuki gnojowe i wije**.



Drzewo ma pień, czyli łodygę, która jest pokryta korą. Pień rozgałęzia się, tworząc koronę



Krzew ma pokryte korą łodygi, ale nie wykształca jednego wyraźnego pnia. Rozgałęzia się tuż przy ziemi



Roślina zielna ma soczyste, delikatne, zielone łodygi, które najczęściej giną zimą



sosna



świerk

Drzewa iglaste mają liście w postaci igieł



dąb



lipa

Drzewa liściaste mają liście o szerokiej miękkiej blaszce

Jak się zachowywać w lesie?

Las jest nie tylko domem dla roślin i zwierząt. Ma on także wpływ na nasze życie, ponieważ **dostarcza tlenu**, **pochłania zanieczyszczenia**, pozyskujemy z niego **drewno**, **grzyby** i **owoce**. W czasie spacerów pamiętaj, że las to nasze wspólne dobro. Poznawaj las, wypoczywaj w nim, ale chroń organizmy, które tam mieszkają.

Zasady zachowania w lesie

- Szanuj prawo wszystkich organizmów do życia (nie niszczyć roślin i grzybów, nie zabierać jaj z gniazd).
- Nie hałasuj, nie płosz zwierząt.
- Dbaj o czystość (odpady wyrzucaj do koszy na śmieci lub zabieraj ze sobą).
- Pamiętaj, że w lesie ogień może bardzo łatwo wywołać groźny pożar (nie baw się zapalnikami).
- Gdy wędrujesz przez las, korzystaj ze szlaków pieszych i rowerowych.

W skrócie

- Wyróżnia się cztery warstwy lasu: korony drzew, podszyt, runo i ściółkę.
- W każdej warstwie lasu panują odmienne warunki – inne jest nasłonecznienie, inna wilgotność i siła wiatru.
- W poszczególnych warstwach lasu żyją różne organizmy.
- Podczas pobytu w lesie należy pamiętać o zasadach właściwego zachowania.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Poszukaj w dostępnych źródłach informacji, gdzie w Polsce rośnie najstarszy las. Dowiedz się, jakie występują w nim rośliny i zwierzęta; podaj po dwa przykłady organizmów z każdej warstwy.
- 2 Przygotuj zielnik leśnych drzew i krzewów. W tym celu zbierz liście, ususz je i określ ich nazwy za pomocą klucza do oznaczania roślin. Skorzystaj z instrukcji „Krok po kroku” na s. 12.
- 3 Dowiedz się i napisz, co oznacza pozdrowienie leśników: „Darz bór!”.
- 4 Napisz w punktach, jak należy postępować w lesie, by zadbać o swoje bezpieczeństwo.
- 5 W pewnym lesie rośnie 90 drzew. Sosny stanowią $\frac{2}{3}$ spośród nich. Oblicz, ile sosen rośnie w tym lesie.



6.7 Co warto wiedzieć o grzybach?

Podejmij temat

- Co wiesz o pieczarkach? W jakich warunkach rosną? Skąd trafiają do sklepów?
- Czy potrafisz wymienić choroby człowieka wywoływane przez grzyby?

Grzyby mają różne kształty

Grzyby występują tam, gdzie jest **wilgotno i ciepło**. Można je spotkać w lesie – w warstwie runa, ale występują też w glebie i w wodzie. Żyją również na powierzchni i wewnątrz innych organizmów; są **cudzożywne**, a więc pobierają pokarm z zewnątrz. Grzyby **mają bardzo różną postać**. Przykłady pokazano na zdjęciach.



Na podstawie zdjęć opisz wygląd i kształty grzybów. Czy są dla ciebie zaskakujące?



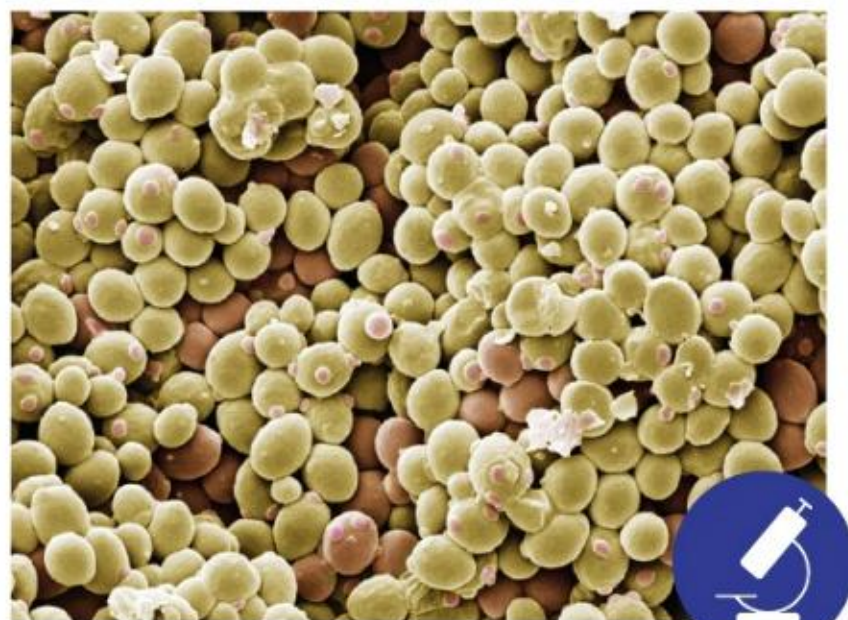
Z grzybami najbardziej nam się kojarzą grzyby kapeluszowe



Niektóre jadalne grzyby mają kształt miseczek, jak np. dziezka



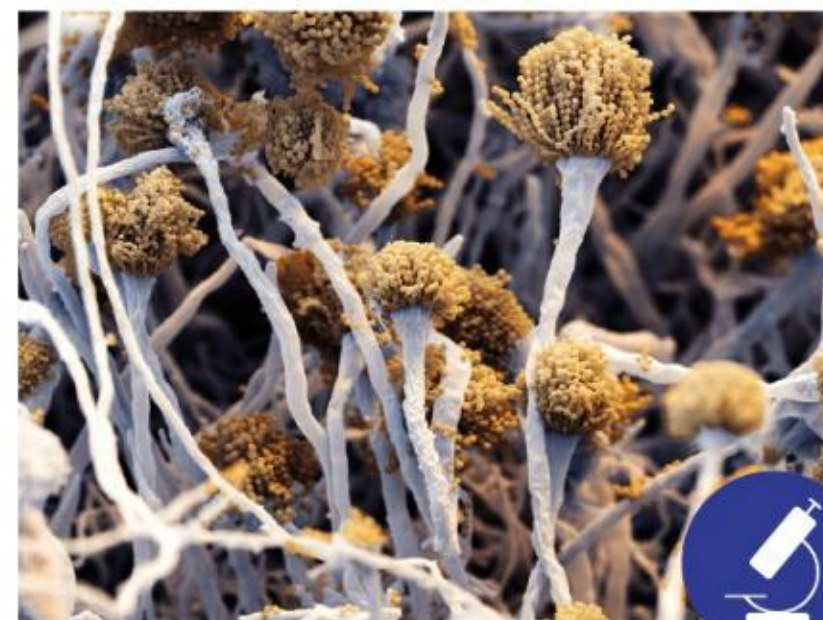
Grzyby nadrzewne potocznie nazywane są hubami



Grzyby zwane drożdżami są używane do pieczenia ciasta



Pleśń pojawiająca się na żywności to także grzyby



Grzyby chorobotwórcze wywołują choroby nazywane grzybicami

Ciekawe!



Istnieją grzyby, które silnie współżyją z glonami (mikroskopijnymi roślinami lub bakteriami potrafiącymi przeprowadzać fotosyntezę). Choć są to dwa organizmy, wyglądają jak jeden. Taki organizm nazywa się porostem. Porosty mogą żyć na skałach, piasku, korze drzew (jak np. porost o nazwie pustułka pęcherzykowata przedstawiony na zdjęciu), a także na murach, dachach czy płotach. Występują na całym świecie, zarówno w rejonach bardzo gorących, jak i bardzo zimnych.

Budowa grzybów kapeluszowych

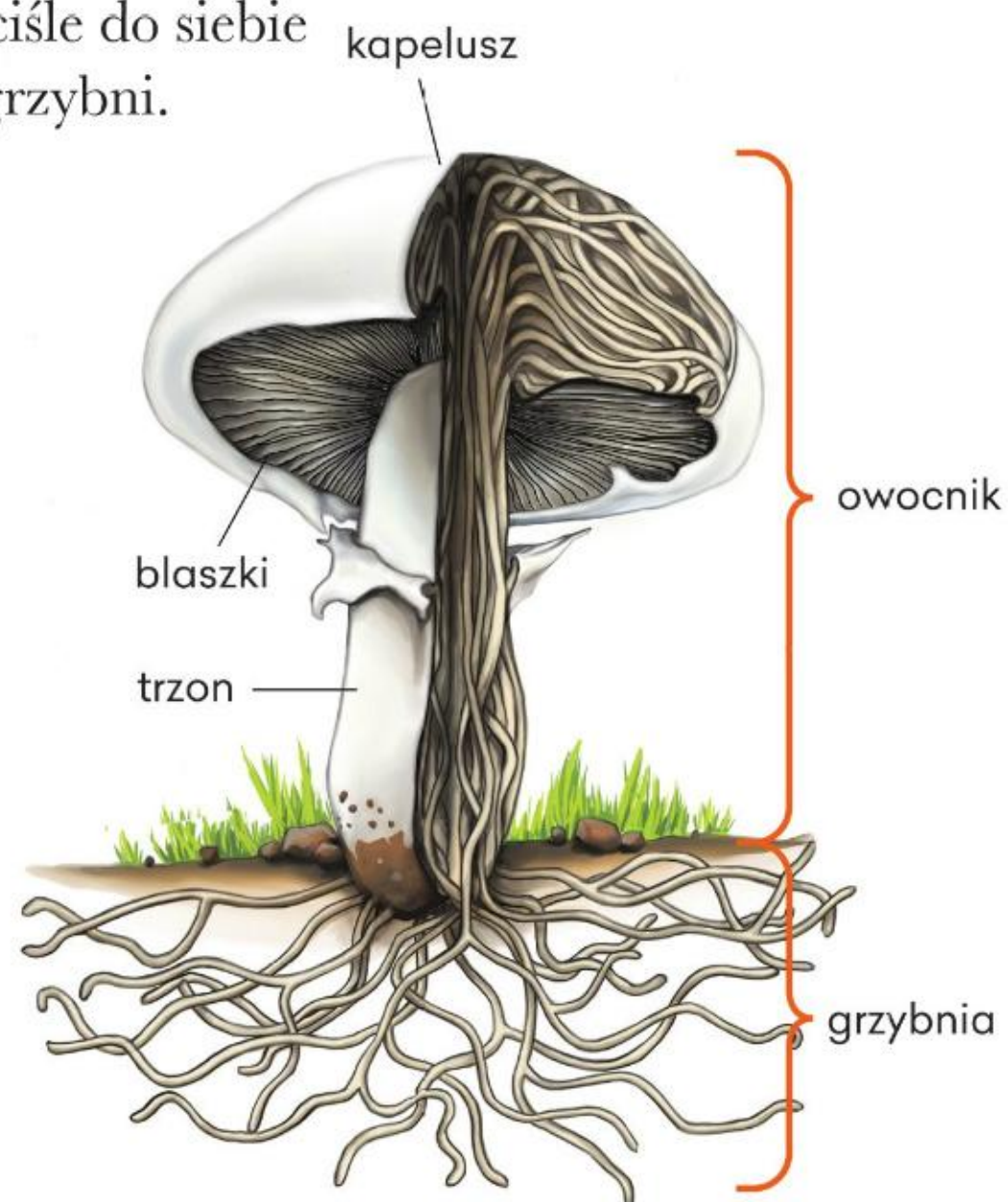
Grzyb kapeluszowy to nie tylko nadziemna część, którą chętnie zbieramy podczas grzybobrania. Znacznie większa część grzyba, zwana **grzybnią**, znajduje się pod ziemią. Grzybnia to sieć rozgałęzionych „niteczek”, inaczej nazywanych strzępkami, które przerastają glebę. Grzybnia wytwarza czasami część nadziemną, czyli **owocniki** – są one zbudowane ze ściśle do siebie przylegających strzępek grzybni.

Wyróżnia się w nich

trzon i kapelusz.

Owocniki powstają po to, by wytworzyć zarodniki, za pomocą których grzyby kapeluszowe się rozmnażają.

Pod spodem kapelusza pieczarki znajdują się blaszki. W tych miejscach powstają zarodniki



Przekonaj się

Obserwacja zarodników pieczarki

Potrzebne materiały: dojrzały owocnik pieczarki z dość dużym, rozwiniętym kapeluszem; mały nóż; biała kartka; lupa.

Przygotowanie:

- 1 Odetnij kapelusz od trzonu.
- 2 Połóż kapelusz na kartce brązową częścią do dołu.
- 3 Umieść kartkę z kapeluszem w ciepłym miejscu.
- 4 Po trzech dniach delikatnie podnieś kapelusz, nie ruszając kartki.
- 5 Przyjrzyj się obiektom na kartce. Do obserwacji możesz użyć lupy.

Wynik obserwacji: Zwróć uwagę na to, co się pojawiło na kartce pod kapeluszem. Czy obiekty tworzą jakiś wzór?

Wniosek: Sformułuj wniosek i zapisz w zeszycie.



Nie wszystkie grzyby są jadalne

Co roku, późnym latem i na jesieni, słyszy się o zatruciach grzybami. Najgroźniejsze wywołuje **muchomor sromotnikowy**. Choć grzyby cieszą się uznaniem dorosłych za ich walory smakowe, dzieci do 12. roku życia nie powinny w ogóle jeść grzybów leśnych, ponieważ są ciężkostrawne. Aby nie popełnić błędu podczas grzybobrania, trzeba przestrzegać kilku ważnych zasad.

Kodeks grzybiarza

- Nie należy zbierać bardzo młodych owocników.
- Nie wolno zbierać grzybów, jeśli nie mamy pewności, że są jadalne.
- Należy słuchać rad doświadczonych grzybiarzy i korzystać z atlasu grzybów.
- Trzeba nauczyć się odróżniać grzyby jadalne od trujących (zwłaszcza te, które są do siebie bardzo podobne).



Znaczenie grzybów w przyrodzie i życiu człowieka

Niektóre grzyby wywołują choroby i powodują psucie się żywności. Większość odgrywa jednak pozytywną rolę w funkcjonowaniu przyrody i życiu człowieka.



Cudzożywność grzybów sprawia, że rozkładają one martwe organizmy i zwiększają żyzność gleby



Grzybnia zwiększa możliwości roślin w zakresie pobierania wody oraz soli mineralnych



Grzyby podnoszą walory smakowe i zapachowe potraw



Drożdże służą do spulchniania pieczywa i ciast



Sery pleśniowe, takie jak np. camembert i rokfor, są produkowane dzięki grzybom



Z niektórych grzybów wytwarza się substancje zwane antybiotykami, np. penicylinę

W skrócie

- Grzyby są zróżnicowaną grupą organizmów, ale wszystkie odżywiają się cudzożywnie.
- Część grzybów to pasożyty. Wywołują choroby zwane grzybicami.
- Niektóre grzyby są trujące. Śmiertelne zatrucia powoduje np. muchomor sromotnikowy, który może być mylony z pieczarką, gąską lub kanią.
- Grzyby odgrywają ważną rolę w przyrodzie – rozkładają szczątki organizmów, dzięki czemu zwiększają żyzność gleby.
- Niektóre grzyby o właściwościach bakteriobójczych są wykorzystywane do produkcji antybiotyków.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Opisz wygląd jednego z najbardziej trujących grzybów. Jaka jest jego pełna nazwa? Wskaż cechy, po których można go rozpoznać.
- 2 Wymień, z jakich części składa się grzyb kapeluszowy.
- 3 Przypomnij zasady z kodeksu grzybiarza.

6.8 Na łące i na polu

Podejmij temat

- Czy zdarzyło ci się widzieć bociana białego? W jakim środowisku można spotkać tego ptaka?
- Co tak naprawdę robi bocian, gdy spokojnie spaceruje w trawie?

Jakie rośliny rosną na łące?

Łąka to środowisko, które tworzą trawy i rośliny zielne; nie rosną tu drzewa ani krzewy. Rośliny zielne zwykle pięknie kwitną, dzięki czemu łąka wygląda niczym barwny dywan. **Mniszek lekarski** i **jaskier rozłogowy** nadają łące kolor żółty. Kiedy zakwita **firletka poszarpana** i **koniczyna łąkowa**, łąka staje się różowofioletowa. Kolor biały przeważa, gdy kwitnie **koniczyna biała** i **krwawnik pospolity**.

Jak człowiek wykorzystuje łąki?

Łąki dostarczają **paszy dla zwierząt**. W czasie gdy łąka bujnie rozkwita i rośnie na niej dużo aromatycznych roślin, rolnicy przeprowadzają sianokosy. Skoszona trawa i inne rośliny suszą się na słońcu, tworząc siano. Większość łąk po skoszeniu jest wykorzystywana jako pastwiska.

Wiele roślin rosnących na łąkach ma **właściwości lecznicze**. Wykorzystuje się je do produkcji leków i kosmetyków. Na przykład wywar z korzeni mniszka lekarskiego pomaga w leczeniu schorzeń układu pokarmowego i podnosi odporność organizmu.

Co to jest pole?

Na **polach** uprawia się rośliny, które są **pożywieniem dla człowieka i hodowanych przez niego zwierząt**. Najczęściej pola obsiewa się lub obsadza jednym rodzajem roślin, np. żytem, kukurydzą czy ziemniakami. Aby uprawy dawały obfite zbiory, trzeba włożyć w nie wiele pracy: pola muszą być np. odpowiednio nawożone, czyli wzbogacane w sole mineralne, ziemię trzeba także spulchniać, by była dobrze napowietrzona.

Rośliny uprawne, które rolnicy przeznaczają na pożywienie dla bydła, nazywa się **roślinami pastewnymi** – są one podawane zwierzętom jako zielonki, kiszonki lub susz. Najpopularniejszą rośliną pastewną jest koniczyna łąkowa.



1.



2.



3.

Łąka zmienia barwę w zależności od kwitnących na niej roślin.

Na zdjęciach: jaskier rozłogowy (1), firletka poszarpana (2), krwawnik pospolity (3)

Jakie rośliny uprawia się w Polsce?

Na polach rosną m.in. **zboża**, są to rośliny zaliczane do traw. Do najczęściej spotykanych zbóż w Polsce należą: żyto, pszenica, jęczmień, owies i kukurydza. Poza zbożami uprawia się także **rośliny warzywne**, czyli takie, które spożywa się po ugotowaniu. Najbardziej znanym i najczęściej jadanym warzywem w Polsce jest – pochodzący z Ameryki Południowej – ziemniak. Jadalne są tylko jego bulwy. Powszechnie uprawianymi w naszym kraju warzywami są także: marchew, pietruszka, burak, seler, kapusta i kalafior. Z buraków cukrowych wytwarza się cukier. Uprawia się także **rośliny oleiste**, które są źródłem tłuszczów roślinnych. Z rzepaku otrzymuje się olej rzepakowy, ze słonecznika – słonecznikowy, a z lnu – olej lniany.

Zboża



Wybrane rośliny warzywne



buraki ćwikłowe



kapusta

Rośliny oleiste



słoneczniki



rzepak



len

Zwierzęta łąk i pól

Łąka i pole są środowiskiem życia wielu zwierząt, które znajdują tam pożywienie i schronienie. To interesujące miejsca do prowadzenia obserwacji przyrodniczych, ponieważ można tam np. zobaczyć, jak **bociany białe** polują na **myszy**, **owady** i czasem też – choć rzadko – na **żaby**. Charakterystycznym ptakiem polnym jest **skowronek polny**. Trudno go zobaczyć, ale łatwo można usłyszeć jego świergot. Wczesnym rankiem na łąkach i polach można spotkać **sarny**. Pojawiają się tu również **dziki**.



Skowronek polny buduje gniazdo na ziemi pod osłoną roślin. Samce i samice mają prawie jednakowe ubarwienie – szarobrzazowe z kreskowaniem z wierzchu i na piersi



Na łąkach i polach szukają pożywienia bażanty. Samiec jest pięknie ubarwiony, by przyciągać uwagę wrogów, gdy niepozorna, szarobrzazowa samica wysiaduje jaja



Czajka występuje na łąkach w pobliżu wód. Łatwo ją rozpoznać po charakterystycznym czubku na głowie



Dziki żyją głównie w lesie, gdzie żywią się żołądziami, ale chętnie szukają pożywienia także na polach

Chwasty – niepożądane rośliny, które rosną na polach i w ogrodach.

Szkodniki – organizmy, które rozwijając się, niszczą lub zjadają rośliny uprawne.

Sprzymierzeńcy czy wrogowie upraw?

Na polach rosną również rośliny niepożądane z punktu widzenia rolników, które zabierają roślinom uprawnym dostęp do światła i wody, a także pobierają sole mineralne z ziemi. Nazywamy je **chwastami**. Niektóre zwierzęta żyjące na polach żywią się roślinami uprawnymi – one także nie są mile widziane przez rolników. To **szkodniki**. Należą do nich np. myszy, ślimaki czy owady. Duże szkody wyrządza **stonka ziemniaczana**, która składa jaja na liściach ziemniaków; ze złożonych jaj wylęgają się żarłoczne larwy. Innym powszechnym szkodnikiem pól jest **bielinek kapustnik**. Dorosły motyl nie czyni szkód, ale jego larwy żywią się roślinami uprawnymi.

Walka ze szkodnikami jest trudna. Rolnicy stosują opryski środkami chemicznymi. To sposób skuteczny, ale niepolecany, gdyż opryski trafiają do roślin, którymi się odżywiamy. Najlepszym sposobem walki ze szkodnikami jest dbałość o ptaki, które zjadają szkodniki – tworzenie między polami zadrzewień, w których ptaki będą mogły się gnieździć.



Stonka ziemniaczana



Bielinek kapustnik

W skrócie

- Łąka to obszar, na którym rosną trawy i inne rośliny zielne, wykorzystywane jako pasza dla zwierząt gospodarskich.
- Pole to obszar wykorzystywany pod uprawę roślin.
- Na polach uprawia się zboża, rośliny warzywne i rośliny oleiste.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Omów znaczenie łąk dla człowieka.
- 2 Wymień rośliny zaliczane do zbóż, roślin warzywnych i roślin oleistych.
- 3 Wymień zwierzęta i rośliny występujące na łąkach i polach.
- 4 Wyjaśnij, na czym polega pożyteczna rola ptaków na polu.
- 5 Wymień organizmy uznawane w rolnictwie za szkodniki i wyjaśnij, na czym polega ich niszczący wpływ na uprawiane rośliny.

6.9 Wody stojące i wody płynące

Podejmij temat

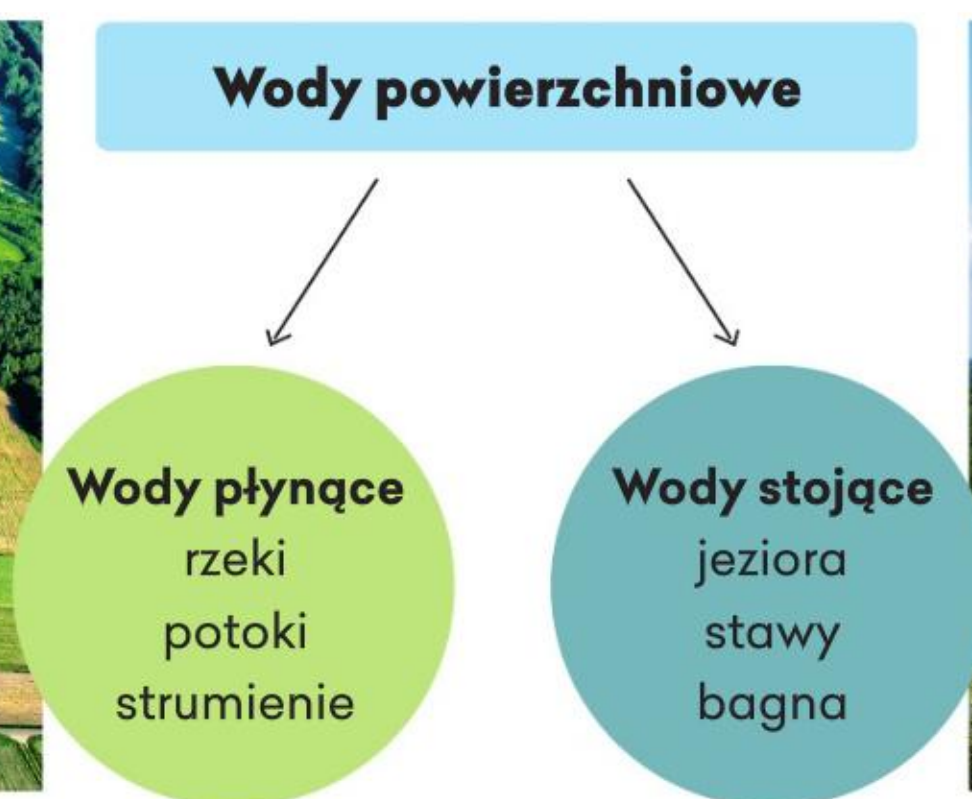


Czy znasz nazwę rzeki, która płynie najbliżej twojego domu?



Wody w najbliższej okolicy

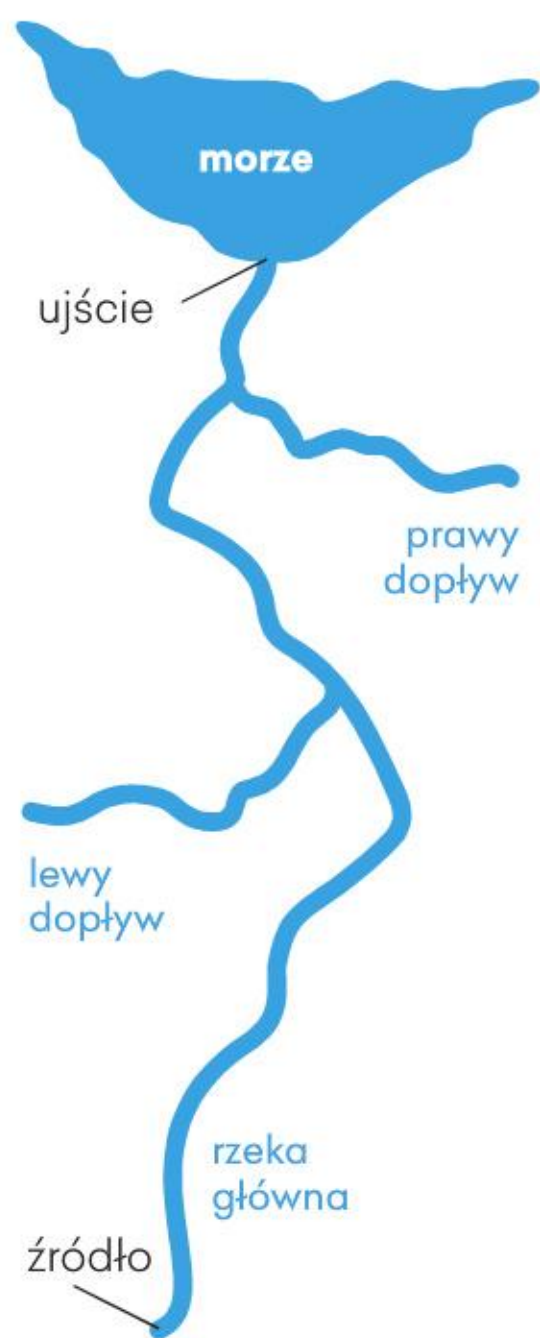
Woda jest ważnym elementem środowiska; ma podstawowe znaczenie dla życia ludzi, roślin i zwierząt. Stale krąży w przyrodzie: spada na ziemię w postaci deszczu, śniegu lub gradu, płynie po powierzchni ziemi i zbiera się w zagłębieniach, paruje i skrapla się, tworząc chmury, z których ponownie spada na ziemię. Woda płynąca po powierzchni ziemi częściowo wsiąka i zbiera się pod ziemią. Ta część wód, którą możemy zobaczyć na powierzchni ziemi, jest nazywana **wodami powierzchniowymi**. Dzieli się je na **wody płynące** i **wody stojące**.



Skąd płynie rzeka?

Rzeka to woda, która płynie w podłużnym zagłębieniu, nazywanym **korytem rzeki**; możemy również powiedzieć, że jest to naturalny **ciek wodny**. Skąd płynie rzeka? Wypływa ze **źródła**, czyli spod ziemi, powstaje z połączenia małych cieków, np. potoków i strumieni, lub wypływa z jeziora. Koryto rzeki znajduje się w większym zagłębieniu – **dolinie rzecznej**.

Ciek wodny – woda płynąca w podłużnym zagłębieniu nazywanym korytem.



Rzeka główna i jej dopływy

Dokąd płynie rzeka?

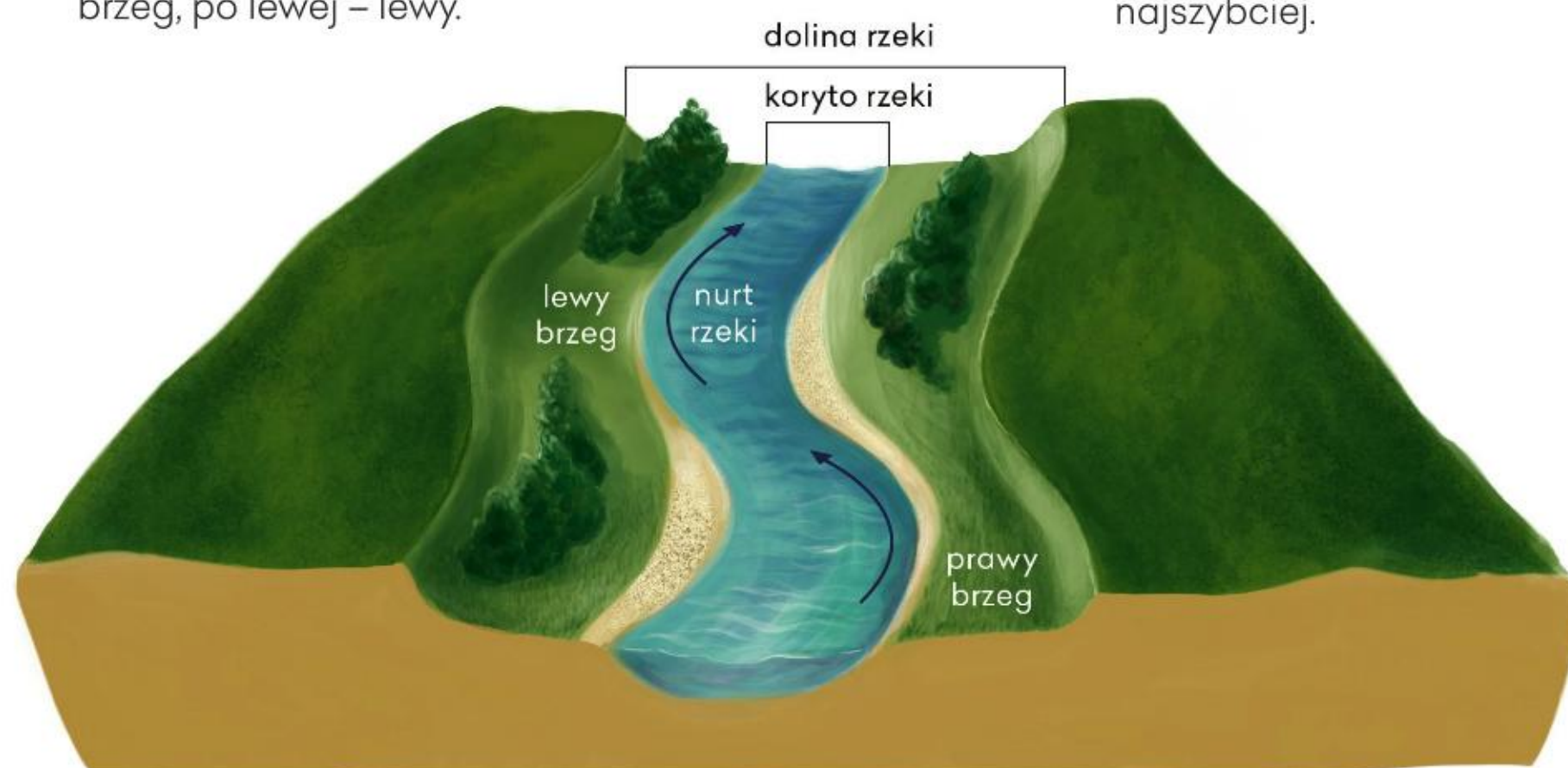
Rzeka najczęściej wpada do jeziora, innej rzeki lub do morza. Miejsce, w którym kończy swój bieg, jest nazywane **ujściem**. Rzeki niosą piasek i żwir. Materiał ten odkładają w miejscach, w których płyną wolniej – wzdłuż brzegów, niekiedy w środkowej części rzeki, a najczęściej w pobliżu ujścia rzeki.

Gdzie jest prawy, a gdzie – lewy brzeg?

Kiedy stanimy twarzą w kierunku, w którym płynie rzeka, po prawej stronie mamy prawy brzeg, po lewej – lewy.

Co to jest nurt rzeki?

Nurt rzeki to miejsce, w którym rzeka płynie najszybciej.



Dolina rzeczna i jej elementy. Rzeka, płynąc, rzeźbi swoją dolinę – pogłębia ją lub poszerza

Więcej na temat

Z biegiem Wisły

Duża rzeka jest zasilana przez **dopływy**, czyli mniejsze rzeki, które do niej wpadają. Dwie największe polskie rzeki, Wisła i Odra, mają wiele dopływów. Gdy patrzymy w stronę, w którą płynie rzeka, po prawej stronie mamy prawe dopływy rzeki, a po lewej – lewe dopływy.

Najdłuższą rzeką Polski jest Wisła. Jej źródła znajdują się na stokach Baraniej Góry w Beskidzie Śląskim. Wisła płynie przez całą Polskę, z południa na północ. Uchodzi do Morza Bałtyckiego. Około 50 kilometrów przed ujściem rozdziela się na dwie odnogi: Nogat i Leniwkę. Między odnogami powstały Żuławy Wiślane – obszar nazywany **delta rzeki**: utworzony z materiału systematycznie odkładanego przez rzekę u jej ujścia, głównie z piasku i mułu.



Rzeki uchodzą do morza, jeziora lub do innej rzeki. Głównym ujściem Wisły jest sztuczny przekop w okolicy Świbna, zbudowany pod koniec XIX wieku



Potoki i strumienie to niewielkie ciekły w początkowym odcinku rzeki



W górach, w głębokich dolinach o stromych zboczach i dużych spadkach, rzeki płyną szybko



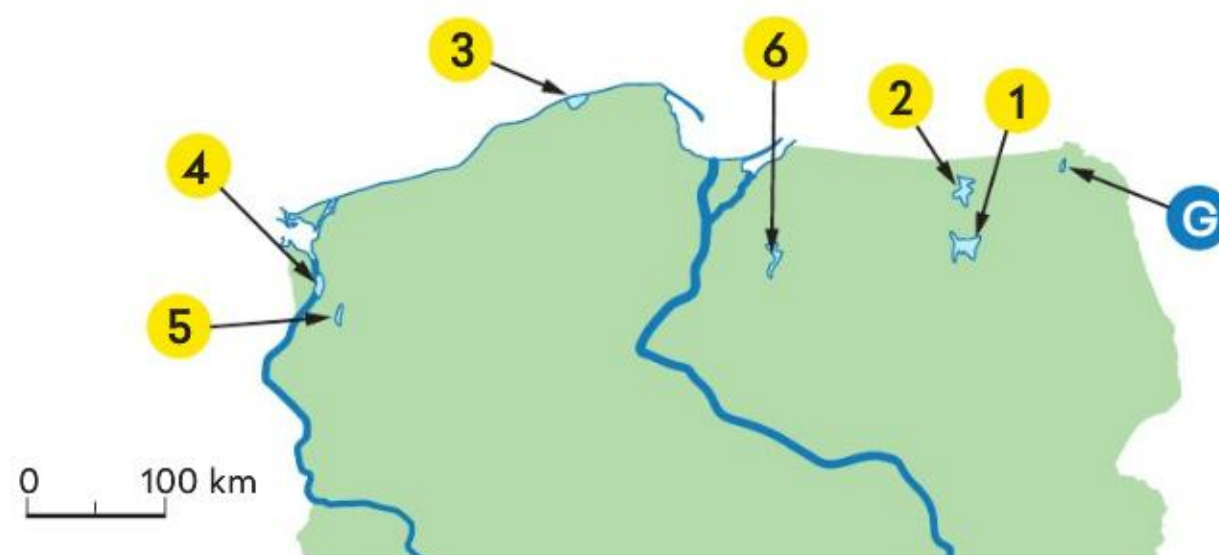
Na terenach równinnych rzeki płyną wolno, tworząc doliny płaskie i szerokie

Wody stojące – jeziora

W miejscach, gdzie naturalne zagłębienia w powierzchni terenu wypełnia woda, powstają zbiorniki z wodą stojącą – **jeziora**. Szczególnie dużo jezior występuje w północnej części Polski, na obszarach zwanych pojezierzami. Jeziora występują także na południu kraju – w najwyższych górach Polski: w Tatrach i w Karkonoszach.

Jeziora w Polsce

- **Największe:** **1** Śniardwy; **2** Mamry; **3** Łebsko; **4** Dąbie; **5** Miedwie; **6** Jeziorak.
- **Najgłębsze:** **G** Hańcza (108,5 m).



W porównaniu z innymi rejonami Europy w Polsce jest dużo jezior, najwięcej na północy kraju. Na zdjęciu: jezioro Wigry



W Polsce występują też jeziora górskie – są małe, ale głębokie, i mają krystalicznie czystą wodę. Na zdjęciu: jeziora w Dolinie Pięciu Stawów w Tatrach

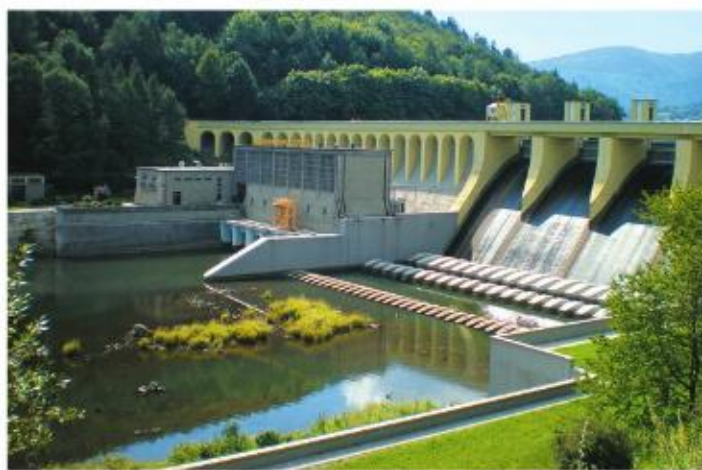
Ciekawe!

Zwyczajowo górskie jeziora są nazywane stawami, np. Czarny Staw Gąsienicowy. Jednak z geograficznego punktu widzenia nie są one stawami, bo mają bardzo dużą głębokość.

Ciekawe!

Pod powierzchnią ziemi występują wody podziemne, gromadzą się one na skałach nieprzepuszczających wody, głównie w wyniku wsiąkania opadów. Mogą zawierać dużo minerałów – wówczas są wodami mineralnymi.

Ciekawe!



Funkcje sztucznych jezior:

- przeciwpowodziowa – utworzone zbiorniki przyjmują nadmiar wody, kiedy padają zbyt obfite deszcze,
- hydroenergetyczna – elektrownie wodne na zaporach wytwarzają prąd (na zdjęciu Zapora Porąbka na rzece Sole),
- rekreacyjna – są miejscem wypoczynku i uprawiania sportów wodnych.

Stawy i bagna to też wody stojące

Niewielkie zbiorniki wodne – na tyle płytkie, że światło słoneczne dociera do ich dna – to **stawy**. Charakteryzują się one bujnym rozwojem roślinności w całym zbiorniku. Stawy mogą być pozostałością po dawnych jeziorach, które z biegiem czasu zanikają, gdyż wypełnia je materiał naniesiony przez rzeki, a także zarasta roślinność. Częściej jednak są one budowane przez człowieka, np. w celu hodowli ryb.



W stawie światło słoneczne dociera do dna, dzięki czemu następuje bujny rozwój roślinności



Stawy i jeziora mogą z czasem zarastać, tworząc obszary podmokłe – bagna

Jeżeli wody opadowe lub podziemne z trudem odpływają, bo w podłożu występują skały nieprzepuszczające wody, np. gliny, powstają obszary podmokłe, potocznie nazywane bagnami; tworzą się one także w miejscach zarastania jezior lub stawów. **Bagna** to obszary nasycone wodą z grubą warstwą roślinności. W przeszłości często je osuszano, tworząc łąki i inne tereny rolnicze. Obecnie bagna są chronione, jako obszary bogactwa przyrodniczego, magazyny wody, a także miejsca naturalnego jej oczyszczania.

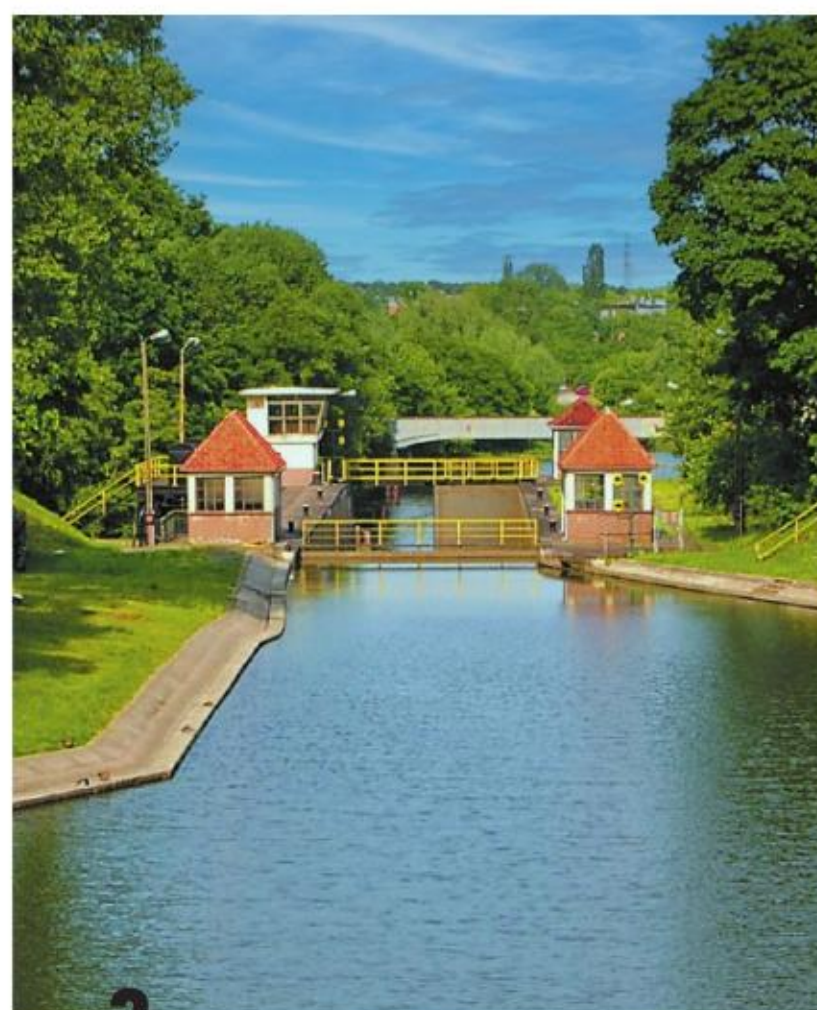
Sztuczne zbiorniki wodne

Oprócz naturalnych cieków i zbiorników wodnych w Polsce występują **sztuczne jeziora** i **kanały** zbudowane przez człowieka. Niektóre dobrze wkomponowały się w środowisko i trudno zauważyć, że nie są wytworem natury. Najwięcej sztucznych zbiorników wodnych (sztucznych jezior) tworzy się w górach. W tym celu koryto rzeki zostaje przegrodzone zaporą. Woda z rzeki stopniowo wypełnia część doliny rzecznej powyżej zapory.

Kanał jest sztucznym ciekiem, w którym woda nie płynie. Służy połączeniu istniejących naturalnych dróg wodnych.



1.



2.

Jezioro Solińskie (1) jest sztucznym zbiornikiem wodnym. Kanał Bydgoski (2), zbudowany w latach 1773–1774, jest najstarszym czynnym kanałem w Polsce; dzięki niemu można z Wisły przepłynąć na Odrę

Ciekawe!

Na północy Polska ma dostęp do Morza Bałtyckiego, płynie do niego większość naszych rzek. Bałtyk jest wypełniony wodą słoną, ale o małym zasoleniu. Jeśli odparowalibyśmy, czyli wygotowali całkowicie 1 litr wody zaczerpniętej z Morza Bałtyckiego, to na dnie garnka pozostałoby około 1 grama soli. Gdyby to była woda z Morza Śródziemnego, to pozostałoby około 35 gramów soli.

W skrócie

- Rzeka to naturalny duży ciek, powstający z połączenia potoków i strumieni albo wypływający ze źródła lub jeziora.
- Źródło to naturalny wypływ wód podziemnych na powierzchnię ziemi.
- Jezioro to zagłębienie terenu wypełnione wodą. Wyróżniamy jeziora naturalne i sztuczne.
- Kanał wodny to sztuczny ciek łączący naturalne drogi wodne.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Wymień rodzaje wód powierzchniowych, które znajdują się w pobliżu twojego miejsca zamieszkania.
- 2 Podaj nazwę rzeki, która płynie najbliżej twojego domu. Dowiedz się, gdzie są jej źródła i ujście.
- 3 Odszukaj i wskaż na mapie największe oraz najgłębsze jezioro Polski. Podaj ich nazwy.
- 4 W Polsce znajduje się obszar chroniony „Bagno Całowanie” – poszukaj o nim informacji w internecie. Wskaż go na mapie. Podaj przykłady zwierząt i roślin, które tam występują.
- 5 Wyjaśnij, w jakim celu ludzie budują zapory na rzekach i kanały.
- 6 Odczytaj z mapy Polski nazwy głównych rzek i ich dopływów.
- 7 Na rysunku znajdującym się na marginesie na s. 144 wskaż źródła i ujścia dopływów rzeki głównej.

6.10 Życie w wodzie

Podejmij temat



Czy wiesz, dlaczego ryba na zdjęciu wygląda tak nietypowo?



Światło i tlen w wodzie

Środowisko wodne różni się od środowiska lądowego. Jedną z istotnych różnic jest nasłonecznienie. W miarę zanurzania się na coraz większą głębokość możemy obserwować, że **światła jest coraz mniej**. W wodzie na głębokości poniżej 150 m jest ciemno, ponieważ światło tam nie dociera. Na dnie oceanów panują zupełne ciemności. Żyją tam takie ryby, jak okaz przedstawiony na fotografii. Ich wygląd znacznie odbiega od wyglądu ryb znanych ci z okolicznych rzek i jezior. Na dużych głębokościach nie ma roślin, gdyż bez światła nie mogą przeprowadzać fotosyntezy. W wodzie znajduje się mniej tlenu niż na lądzie. Większość organizmów wodnych oddycha tlenem rozpuszczonym w wodzie.

Ciekawe!



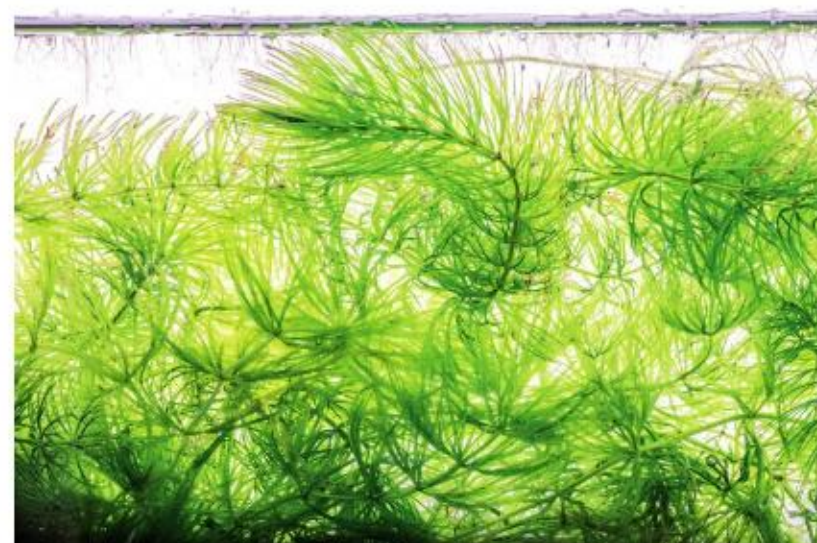
Właściwości opływowego kształtu często wykorzystuje się w sporcie. Na przykład skoczkowie narciarscy przybierają taką pozycję w trakcie zjazdu, by stawiać jak najmniejszy opór w powietrzu. Dodatkowo mają specjalne kombi-nezony, które spełniają to samo zadanie.

Dlaczego w wodzie trudno się poruszać?

W wodzie trudniej się poruszać niż na lądzie. Ciężko byłoby biegać w basenie. Woda stawia większy opór niż powietrze. Dlatego organizmy wodne wyglądają inaczej niż organizmy lądowe. Odpowiedni kształt pozwala im ten opór pokonać. Na przykład ryby są spłaszczone bądź mają zaostrowany przód ciała. Taki kształt nazywamy **opływowym**. Rośliny wodne mają liście wiotkie, długie i wąskie lub postrzępione i nitkowate. Taka budowa sprawia, że poddają się falom i ruchom wody.



Tuńczyk jest jedną z najszybciej pływających ryb



Rogatek nie ma korzeni, sole mineralne pobiera powierzchnią łodyg i liści

Jakie organizmy widzimy z brzegu jeziora?

W jeziorze można wyróżnić kilka stref życia. Najwięcej organizmów – zarówno zwierząt, jak i roślin – można spotkać w płytkiej wodzie przy brzegu. Ponad taflę wody wystają zakorzenione w dnie jeziora takie rośliny, jak: **tatarak**, **pałka wodna** i **trzcina**. Skupiska takich roślin nazywa się **szuwarami**. Na ich łodygach często można zobaczyć ślimaki wodne, np. zatoczki czy błotniarki. Na dnie widać ślady pozostawione przez pełzające małże, np. szczeżuje.

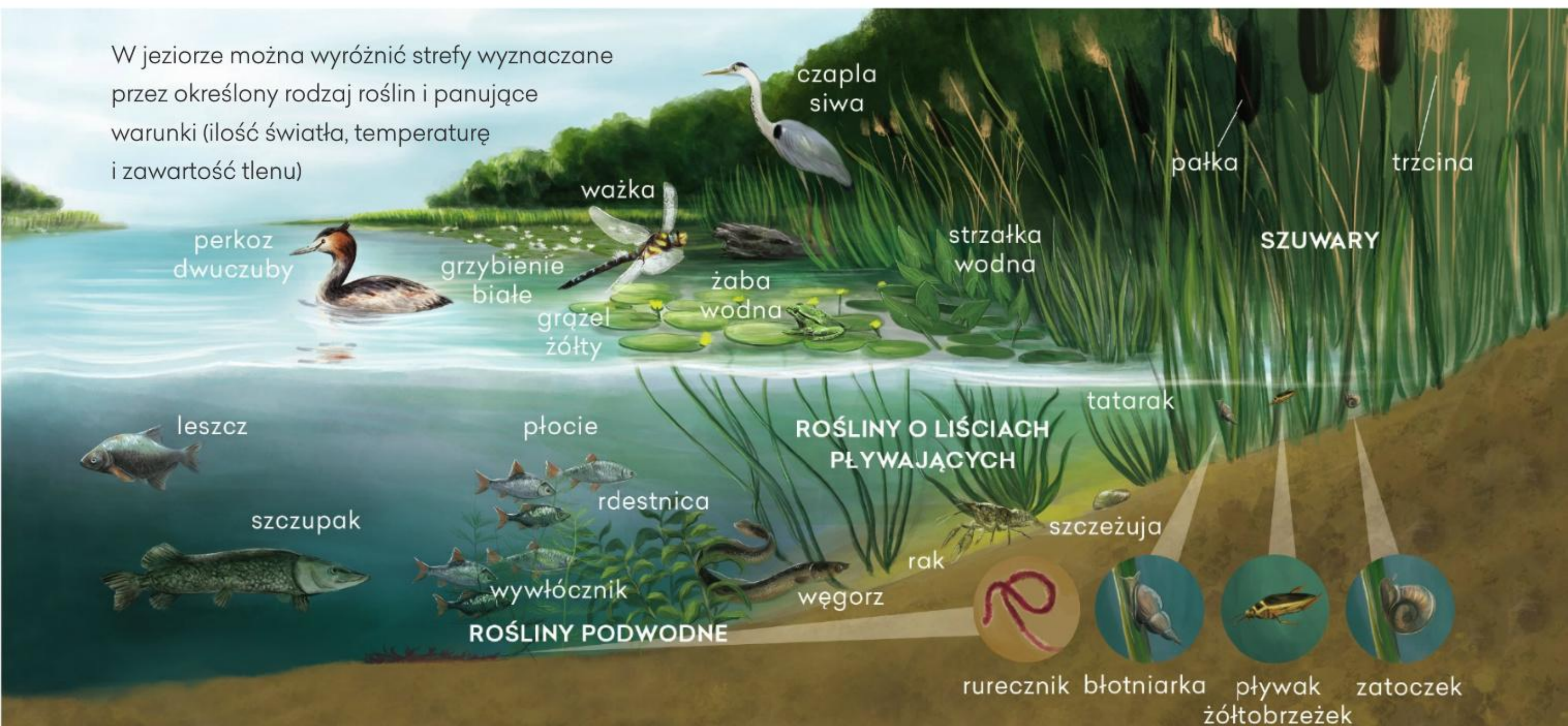
W głębszej wodzie za szuwarami występują **rośliny o liściach pływających**. Na powierzchni wody unoszą się duże, płaskie, okrągłe liście roślin zakorzenionych w dnie. Liście są ułożone na wodzie tak, by jak najlepiej wykorzystać docierające do nich światło. Te rośliny to **grzybienie białe** i **grązel żółty**. **Pływającą rośliną** jest **rzęsa wodna**, tworząca zielone kozuchy na powierzchni wody, ale jej korzenie nie sięgają dna, mają zaledwie kilka milimetrów długości.



Grzybienie białe to roślina o liściach pływających

Jakie organizmy kryją się pod wodą?

W głębszej wodzie, za roślinami o liściach pływających, występują rośliny całkowicie zanurzone. Nazywa się je **roślinami podwodnymi**. Część z nich tworzy łąki podwodne; są to: **moczarka kanadyjska**, **rogatek**, **wywłócznik**, **rdestnica**. Na dnie jeziora – tam, gdzie brakuje światła – występują organizmy, które odżywiają się szczątkami innych organizmów, np. rureczniki. Pełnią one podobną funkcję jak dżdżownice w glebie. We wszystkich wymienionych strefach jeziora występują ryby.





leszcz



okoń



szczupak

Ryby występujące w polskich rzekach i jeziorach

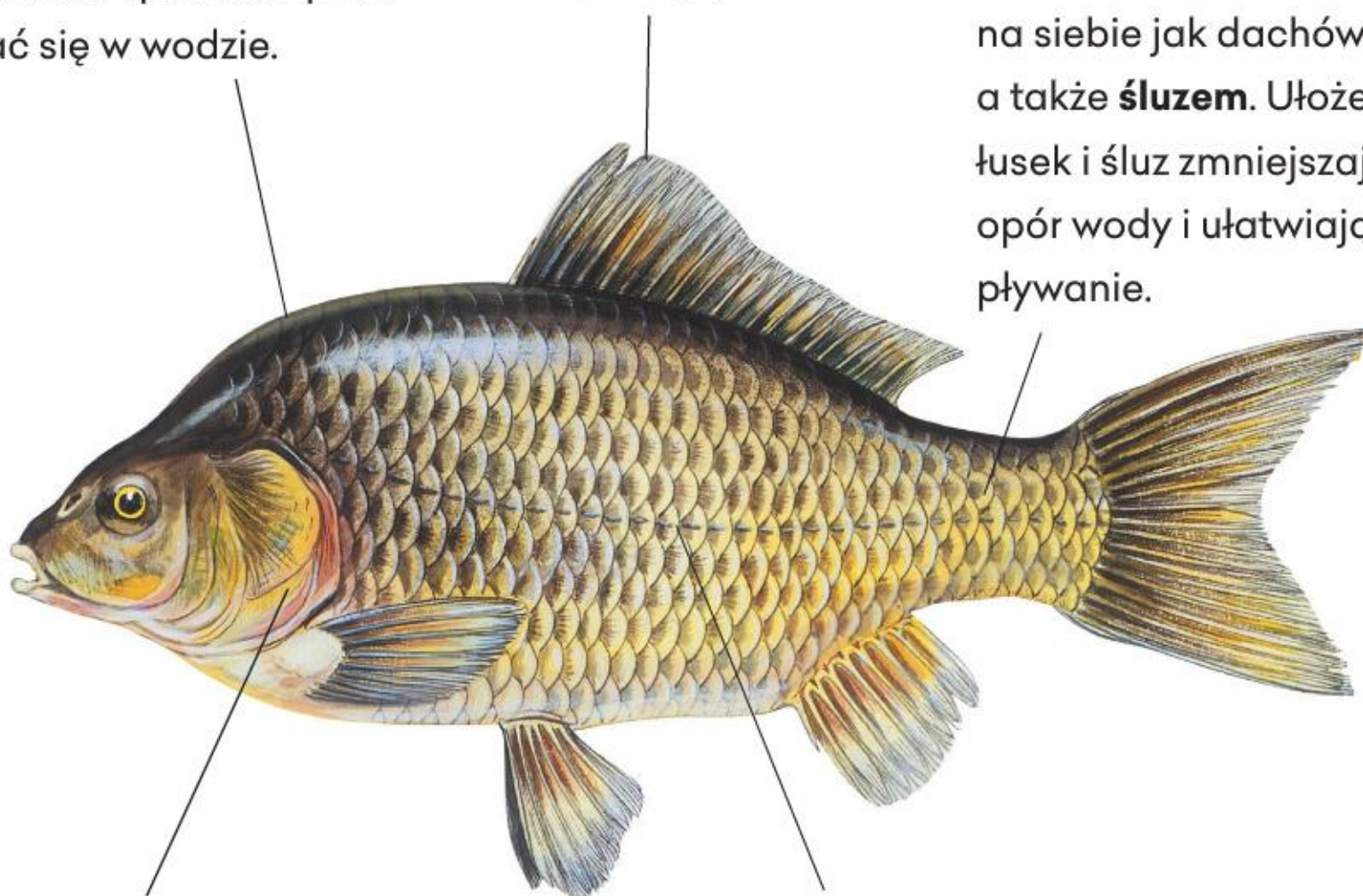
Dlaczego ryby mogą żyć w wodzie?

Ryby mają cechy, które umożliwiają im życie w środowisku wodnym.

Opływowy kształt ciała pozwala sprawnie poruszać się w wodzie.

Płetwy umożliwiają aktywne pływanie.

Skóra jest pokryta **łuskami**, które zachodzą na siebie jak dachówki, a także **śluzem**. Ułożenie łusek i śluz zmniejszają opór wody i ułatwiają pływanie.



Skrzela umożliwiają oddychanie tlenem rozpuszczonym w wodzie. Ryby pobierają wodę przez otwór gębowy. Woda obmywa skrzela i wypływa przez pokrywy skrzelowe.

Linia boczna stanowi specjalny narząd zmysłu – dotyku. Występuje po obu stronach ciała. Odbiera zawirowania i informacje o ruchu wody, a także pozwala omijać przeszkody.

W skrócie

- Większość organizmów żyjących w wodzie oddycha rozpuszczonym w niej tlenem.
- W wodzie znacznie trudniej się poruszać niż na lądzie, wynika to z oporu, jaki stawia woda. Zwierzęta wodne mają najczęściej opływowy kształt, a rośliny – wiotkie liście, dzięki czemu poddają się falom i ruchom wody.
- Ryby jako typowe zwierzęta wodne mają wiele cech, dzięki którym mogą żyć w tym środowisku.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- Wymień różnice między środowiskiem wodnym a lądowym.
- Omów cechy, które pozwalają roślinom żyć w wodzie.
- Podaj cechy budowy ciała, które umożliwiają rybie życie w środowisku wodnym.

Podsumowanie działu 6

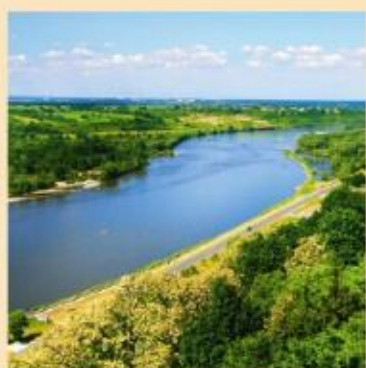
Ważne pojęcia

przyroda ożywiona i przyroda nieożywiona	wypukłe i wklęsłe formy terenu	dolina	kotlina
pagórek wzgórze góra skały	rzeki i jeziora	warstwy lasu	łąka pole
odżywianie środowisko wodne	samożywność cudzożywność	środowisko lądowe	

Składniki przyrody nieożywionej i przyrody ożywionej są ze sobą nierozzerwalnie związane.

Składniki **przyrody nieożywionej**:

- morza, rzeki i jeziora,
- ukształtowanie powierzchni i skały,
- Słońce, Księżyc, powietrze.



Składniki **przyrody ożywionej**:

- ludzie,
- zwierzęta,
- rośliny, grzyby, bakterie.



Wśród **form ukształtowania powierzchni ziemi (terenu)** wyróżniamy

- formy wypukłe (pagórki, wzgórza, góry),
- formy wklęsłe (doliny, kotliny).

Skały są zbudowane z **minerałów** – jednego lub kilku – czyli cząstek, które powstały w przyrodzie w naturalny sposób.



granit



bazalt



węgiel kamienny



wapień



piaskowiec



less



piasek

Organizmy można podzielić ze względu na sposób odżywiania.

Organizmy cudzożywne



wróbel



zając



żuk gnojowy

Organizmy samożywne



poziomka



mech



brzoza

LĄD

- pole • las • łąka
- mało wody
- zmienna temperatura powietrza
- dostęp do światła słonecznego
- stałe podłoże

WODY

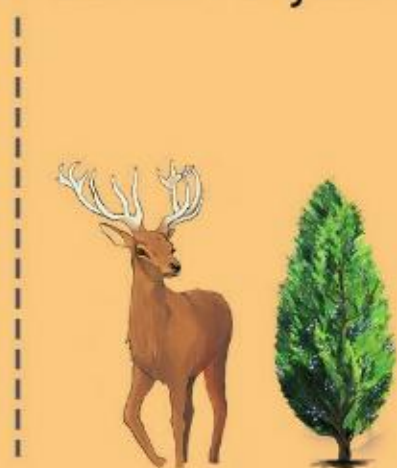
- jeziora • rzeki • sztuczne zbiorniki
- kanały • morze
- mało tlenu
- tlen rozpuszczony w wodzie
- mało światła

Warstwy lasu

WYSOKIE DRZEWA: sosna, grab, dąb, zięba, sowa, wiewiórka



PODSZYT: jałowiec, bez, jeleń, sarna, wilk



RUNO LEŚNE: mchy, paprocie, borówki, jaszczurka, ropucha



ŚCIÓŁKA: opadłe liście, igły, szyszki, mrówka, dżdżownica



Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Wymień elementy przyrody ożywionej i przyrody nieożywionej.
- 2 Na schematycznym rysunku pagórka wskaż: podnóże, stok łagodny, stok stromy, szczyt i wierzchołek, a na rysunku doliny: zbocze łagodne, zbocze strome, koryto rzeki i dolinę rzeki.

- 3 Podaj po dwa przykłady skał: litych, zwięzłych i sypkich.
- 4 Wymień rodzaje wód powierzchniowych.
- 5 Wskaż przykłady różnego przystosowania się organizmów roślinnych i zwierzęcych do warunków życia na lądzie oraz w środowisku wodnym.
- 6 Na 10 małych kartkach zapisz po dwie cechy, które, twoim zdaniem, jednoznacznie określą, że widzisz przed sobą: a) górę; b) wzgórze; c) pagórek; d) dolinę rzeki; e) kotlinę; f) łąkę; g) las; h) pole; i) jezioro; j) kanał. Wymieńcie się w klasie kartkami i spróbujcie podpisać je właściwymi określeniami. Co było łatwiejsze: opisywanie czy rozpoznawanie?
- 7 Dobierzcie się w pary. Jedna osoba będzie wymieniać nazwy organizmów, a druga określać, czy jest to organizm samożywny, czy organizm cudzożywny. Jeśli cudzożywny – druga osoba dodaje informację, czy jest to roślinożerca, mięsożerca, czy wszystkożerca. Notujcie wyniki zabawy na kartce, a potem przedstawcie je klasie i z pomocą nauczyciela sprawdźcie, czy wszystkie określenia były poprawne.

7. Plan i mapa

- Co to jest plan?
- Jak się rysuje obiekty na planie?
- Do czego służy mapa?
- Jakie rodzaje map się wyróżnia?

Tego się dowiesz!

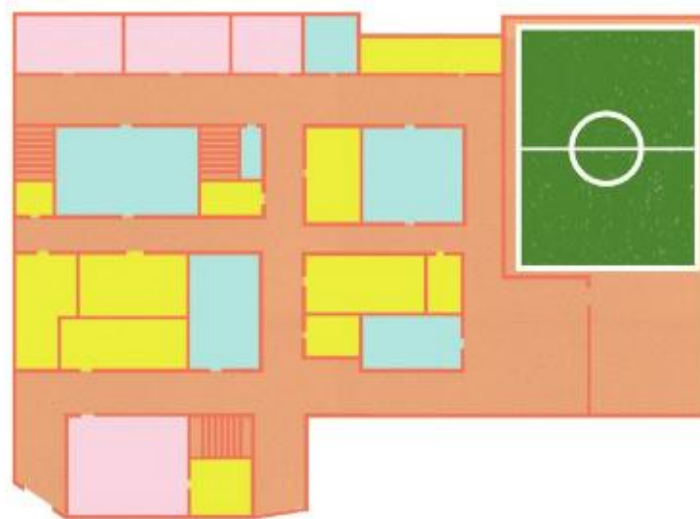


7.1 Poznaję plan i mapę

Podejmij temat



Przyjrzyj się uważnie przedstawionym planom – szkoły i zamku. Zostały różnie wykonane, ale mają cechy wspólne. Podaj dwie z nich.



Plan piętra szkoły

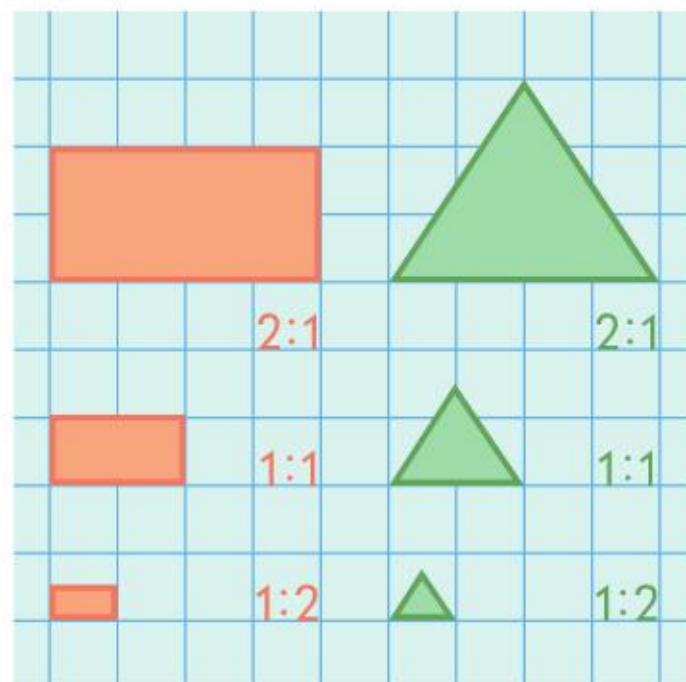


Plan zamku Krzyżtopór

Plan to obraz obiektu lub niewielkiego fragmentu powierzchni Ziemi widzianego z góry.



Obraz psa na rysunku jest pomniejszony



Zmiana wymiarów wszystkich boków figur nie zmienia ich kształtu

Co to jest plan?

Plan przedstawia obraz obiektu lub niewielkiego fragmentu powierzchni Ziemi widzianego z góry. Wymiary obiektów przedstawione na planie są pomniejszone. Z zamieszczonych planów można odczytać, jak poszczególne części obiektu są położone względem siebie, np. sale lekcyjne i stołówka lub komnaty i wieże. Jeśli umiesz zlokalizować swoje położenie na planie, możesz łatwo dojść do interesującego cię miejsca. Plan jest bardzo przydatny w życiu codziennym, stanowi źródło informacji o nieznanym terenie, w pracy zawodowej posługują się nim na przykład inżynierowie i architekci.

Skala planu

Gdy byliście małymi dziećmi, z pewnością rysowaliście мамę, tatę, psa, kota, dom, drzewa itp. Wtedy właśnie, choć nie zdawaliście sobie z tego sprawy, używaliście **skali**, ponieważ zmniejszaliście obrazy rysowanych obiektów, tak by obrazy te pomieściły się na kartce.

Skala planu wskazuje, ile razy wymiary przedmiotu (długość i szerokość) zostały na nim zmniejszone lub zwiększone. Jeśli przedmioty zostały przedstawione na planie w naturalnej wielkości, to zapisujemy, że są one w skali 1:1 [czyt. jeden do jednego]. Jeżeli wymiary przedmiotów są zmniejszone dwukrotnie, to piszemy, że są one przedstawione w skali 1:2 [czyt. jeden do dwóch]. Jeśli wymiary przedmiotów zostaną zwiększone na planie dwukrotnie, to piszemy 2:1.

Ćwiczenie w klasie. Jak narysować plan przedmiotu?

Przygotuj przedmiot, który widziany z góry ma kształt prostokąta. Może to być gumka do ścierania lub małe pudełko.

- 1 Zmierz długość i szerokość przedmiotu.

Przykładowe pomiary: długość gumki wynosi 40 mm, szerokość – 16 mm.

- 2 Narysuj na kartce zarys tego przedmiotu widzianego z góry w naturalnej wielkości.

- 3 Aby narysować dowolny przedmiot w skali 1:2, czyli w dwukrotnym pomniejszeniu, podziel przez 2 jego rzeczywiste wymiary (długość i szerokość).

Obliczenia:

$$40 \text{ mm} : 2 = 20 \text{ mm}$$

$$16 \text{ mm} : 2 = 8 \text{ mm}$$

- 4 Teraz narysuj zarys gumki lub pudełka w dwukrotnym zmniejszeniu.

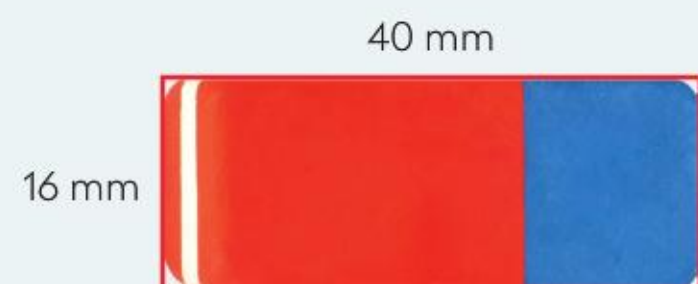
- 5 Aby narysować przedmiot w powiększeniu, np. w skali 2:1, należy jego rzeczywiste wymiary (długość i szerokość) pomnożyć przez 2.

Obliczenia:

$$40 \text{ mm} \cdot 2 = 80 \text{ mm}$$

$$16 \text{ mm} \cdot 2 = 32 \text{ mm}$$

- 6 Zauważ, że kształt prostokąta (gumki) narysowany w różnych skalach pozostał taki sam, zmianie uległy tylko wymiary (długość i szerokość).



Skala 1:1



Skala 1:2



Skala 2:1

Co to jest mapa?

Plan i mapa to główne źródła wiedzy przyrodniczej, potrzebne do orientacji w terenie. Duże obszary przedstawia się na mapach, a małe – na planach. **Mapa** jest obrazem fragmentu Ziemi przedstawionym w zmniejszeniu na płaskiej powierzchni (np. na kartce, planszy) z wykorzystaniem specjalnych znaków graficznych. Wszystkie znaki są pokazane i objaśnione w dołączonej do każdej mapy ramce, czyli tzw. legendzie mapy.

Rozwój nowoczesnych technologii i internetu spowodowały, że aktualizowane na bieżąco mapy i plany miast całego świata wielu z nas ma cały czas przy sobie w telefonie komórkowym lub tablecie.

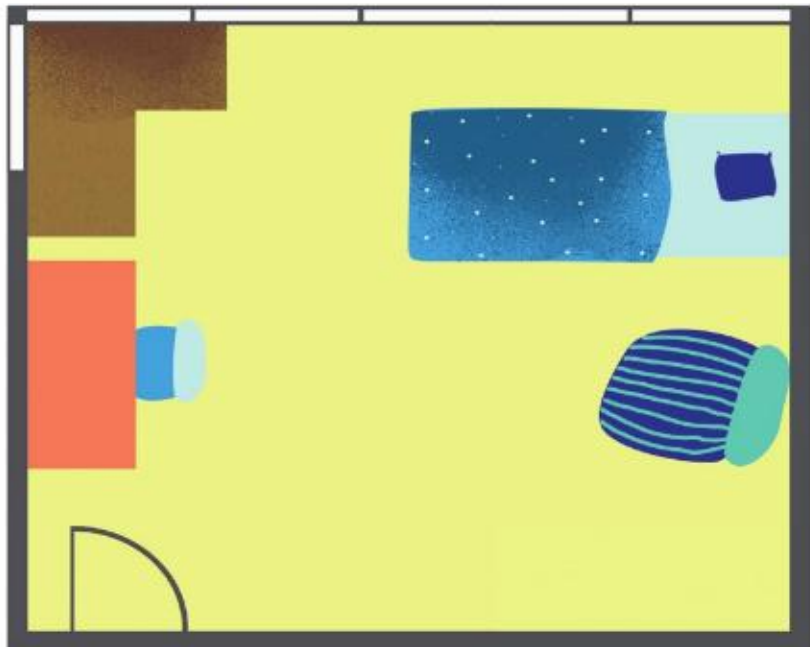
Mapa jest obrazem dużego fragmentu Ziemi przedstawionym w zmniejszeniu na płaskiej powierzchni z wykorzystaniem specjalnych znaków graficznych, tzw. znaków umownych.

Legenda oraz czytanie planu i mapy

Spójrz na plan pokoju Antka. To pomieszczenie, którego ściany mają długość 5 m (500 cm) i 4 m (400 cm). Na planie pokoju narysowanego w kształcie prostokąta o wymiarach 5 × 4 cm widać meble: szafkę, biurko, łóżko, krzesło i fotel. Małych przedmiotów nie ma na planie.

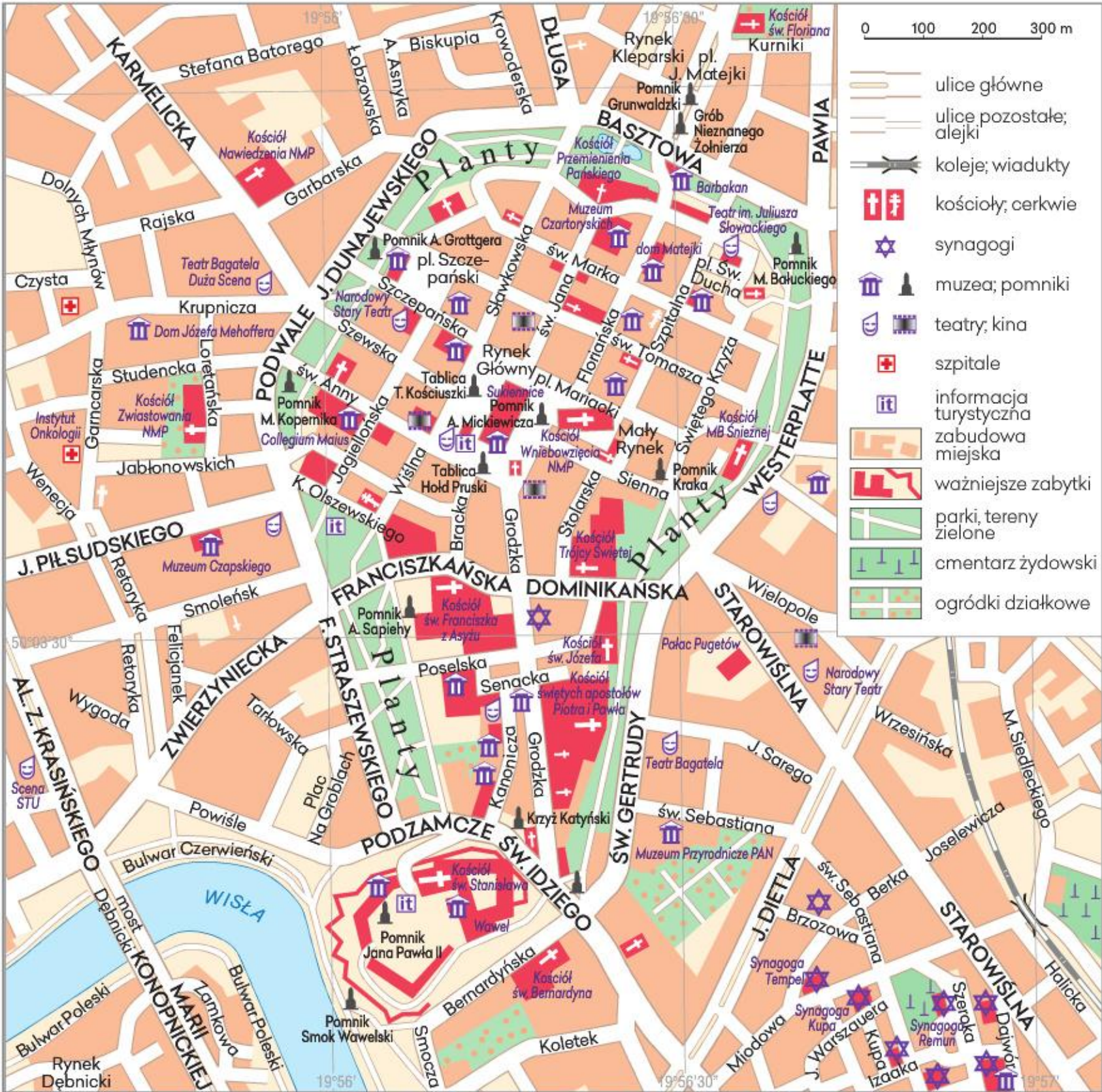


Dlaczego małe przedmioty nie są przedstawione na planie?
Czy gdybyście chcieli narysować na planie pokoju Antka gumkę do ścierania, to moglibyście to zrobić?



Wymiary pokoju i mebli przedstawionych na planie zostały podzielone przez 100

Na planie, który przedstawia niewielki fragment powierzchni Ziemi, jest przedstawionych większość obiektów widocznych w terenie (budynki, parki, ulice). Na mapach obraz Ziemi jest znacznie bardziej pomniejszony niż na planach i wiele elementów zniknęłoby z mapy po podzieleniu ich rzeczywistych wymiarów zgodnie ze skalą mapy (np. szerokość gumki do ścierania po podzieleniu przez 100, czyli zgodnie ze skalą planu pokoju Antka, miałaby szerokość mniejszą niż grubość grafitu ołówka). Aby małe obiekty można było przedstawić na mapie lub planie, używa się specjalnych znaków graficznych, np. dla zaznaczania pomników, starych drzew, miast, rzek, dróg itp. Spójrz na plan Krakowa i odczytaj, co oznaczają poszczególne znaki zamieszczone w legendzie.



Plan Starego Miasta w Krakowie

Na dworcu kolejowym lub autobusowym możesz zwykle zobaczyć **plan miasta** lub plan dworca i okolic, na tablicy informacyjnej w czasie wycieczki – mapę krajoznawczą ze szlakami albo miejscami wartymi obejrzenia, a w galerii handlowej – plan rozmieszczenia poszczególnych sklepów. Zgromadzone tam informacje są bardzo przydatne i praktyczne, pod warunkiem że umiesz czytać plan i mapę. Zwrot „czytać plan” lub „czytać mapę” oznacza umiejętność korzystania z tego źródła informacji.

Korzystanie z planu i mapy należy zawsze rozpoczynać od zapoznania się z legendą. Czytanie planu lub mapy polega na rozszyfrowaniu użytych znaków graficznych (znaków umownych) zastosowanych na mapie, a także na określeniu, gdzie się znajdujemy, aby odnaleźć drogę do celu.



Do pokazania miast na tak małej grafice trzeba użyć znaków umownych

W skrócie

- Plan jest to obraz przedmiotu lub niewielkiego obszaru Ziemi widzianego z góry, narysowany na płaskiej powierzchni, np. na kartce.
- Mapą nazywamy zmniejszony obraz dużego fragmentu powierzchni Ziemi, przedstawiony za pomocą znaków umownych na płaskiej powierzchni.
- Skala planu i mapy wskazuje, ile razy rzeczywiste wymiary obiektów i odległości w terenie zostały na planie lub mapie zmniejszone.
- Legenda planu lub mapy zawiera tytuł, skalę oraz objaśnienia znaków graficznych.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Wyjaśnij, na czym polega różnica między planem a mapą.
- 2 W jakim celu na mapach stosuje się znaki graficzne?
- 3 Zmierz wymiary swojej ulubionej książki (jej długość i szerokość), a następnie narysuj jej obrys w zeszycie w czterokrotnym pomniejszeniu (w skali 1 : 4).
- 4 Wypisz z planu Krakowa, które obiekty przedstawiono za pomocą barwnych powierzchni, linii oraz symbolicznych obrazków.
- 5 Po zapoznaniu się z legendą planu Krakowa (s. 156) wskaż na nim Muzeum Czartoryskich, Wawel, Planty i Sukiennice.
- 6 Na podstawie planu Krakowa (s. 156), przewodnika oraz informacji w internecie zaproponuj trasę spaceru po Krakowie, uwzględniając pięć ciekawych miejsc.



7.2 Elementy mapy

Podejmij temat

- Czy wiesz, jaki rodzaj mapy warto zabrać na wycieczkę?
- Czy wiesz, co oznaczają znaki na mapach?

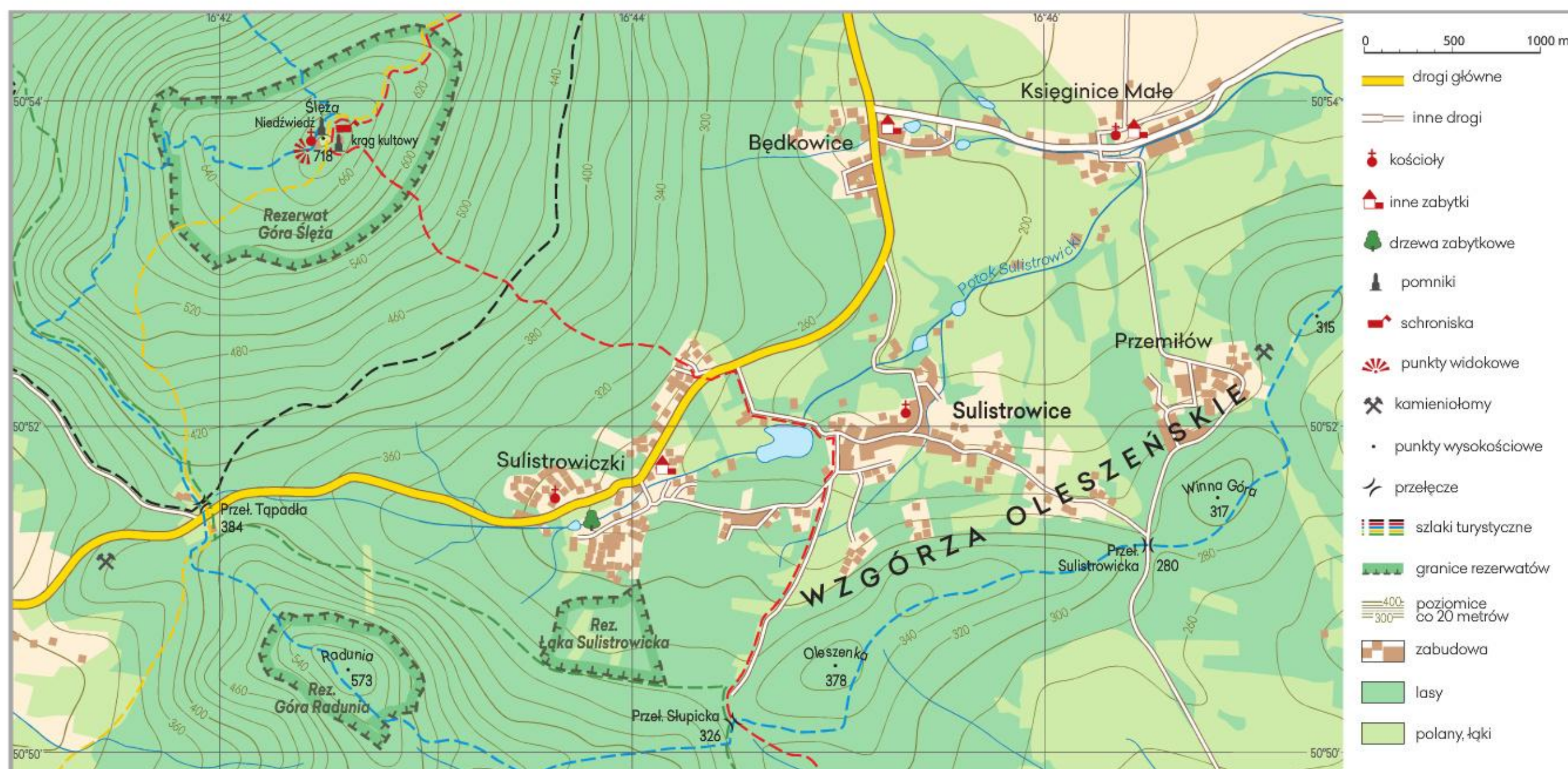
Ciekawe!

Słowo *topografia* pochodzi od greckich słów *topos*, co oznacza „miejsce”, i *grafo*, co oznacza „pisać”. Mapy topograficzne są mapami przedstawiającymi dane miejsce w sposób bardzo szczegółowy.

Rodzaje map

Istnieją różne rodzaje map – mapy ściennie, mapy w atlasie, mapy turystyczne. Mapy różnią się wielkością, tematem oraz sposobem jego przedstawienia, a także formą wydania. Łączy je to, że są obrazem rzeczywistości wykonanym w zmniejszeniu, z zastosowaniem specjalnych znaków graficznych. W przeciwieństwie do telefonu komórkowego czy innego urządzenia z odbiornikiem GPS na pewno się nie rozładują.

Na lekcjach przyrody będziecie się często posługiwać bardzo dokładnymi **mapami topograficznymi** i **turystycznymi**. Znajdują się na nich informacje o ukształtowaniu terenu, o lasach, polach uprawnych, terenach zabudowanych i przemysłowych, jeziorach, rzekach, bagnach, drogach i granicach administracyjnych.

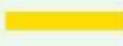
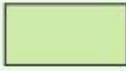


Fragment mapy topograficznej okolic góry Ślęży

Znaki topograficzne

Kiedy ogląda się Ziemię z samolotu, rzeki, drogi oraz tory kolejowe wyglądają jak linie, a domy i drzewa jak punkty. Natomiast morza, jeziora, lasy i pola przypominają różnokolorowe plamy. W podobny sposób, za pomocą znaków, są one zaznaczane na mapie. Nazwano je **znakami topograficznymi**. Należą do nich znaki: **punktowe**, **liniowe** i **powierzchniowe**.

Podobnie jak na planach, wszystkie znaki oraz skróty użyte na mapach objaśnia się w **legendzie**. Tam znajduje się także **tytuł mapy** i **skala**, a ponadto opis poziomic, czyli specjalnych linii, które informują nas o ukształtowaniu powierzchni.

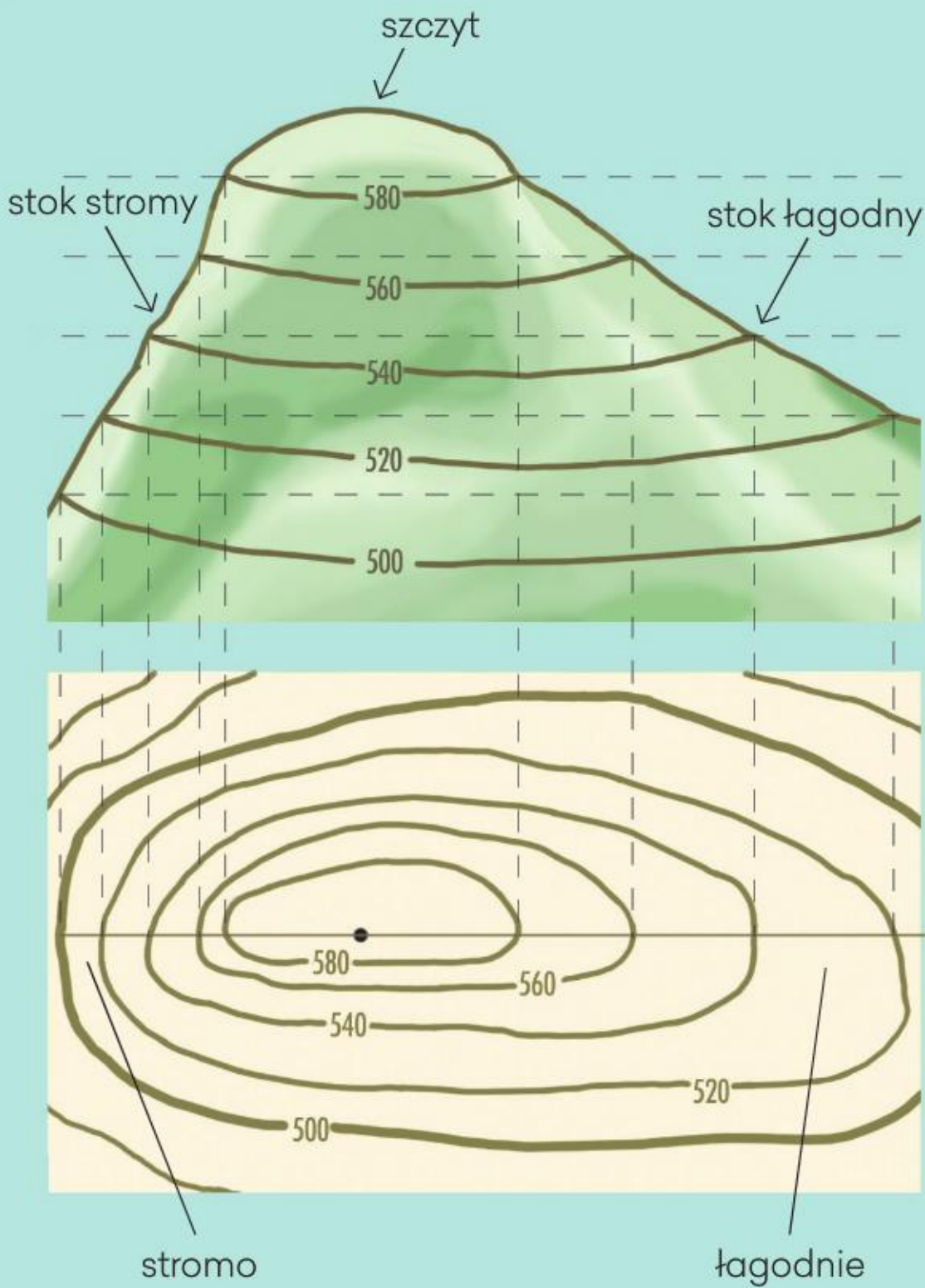
Znaki punktowe	Znaki liniowe	Znaki powierzchniowe
 kościoły	 drogi główne	 lasy
 zabytki	 inne drogi	 polany, łąki
 drzewa zabytkowe	 szlaki turystyczne	 tereny rolnicze i przemysłowe
 pomniki		

Więcej na temat

Jak na płaskiej powierzchni pokazać nierówność terenu?

Mapa jest płaska. Jak zatem pokazać na niej wzniesienia i zagłębienia terenu? Przyjrzyjcie się mapie topograficznej na stronie obok. Znajdują się na niej pofalowane brązowe linie – **poziomice**. Na niektórych liniach są zapisane liczby, np. 500, 540. Co one oznaczają? Poziomice łączą punkty o jednakowej wysokości liczonej od poziomu morza. Ustalono, że na całej Ziemi poziom morza jest taki sam. Przyjęto, że znajduje się on na wysokości 0 metrów. Wysokość wszystkich miejsc na powierzchni Ziemi określa się od poziomu morza. Na mapach topograficznych poziomic rysuje się np. co 5 m, 10 m itd. Liczba wpisana na poziomicy oznacza, jaka jest w tym miejscu wysokość **nad poziomem morza** w metrach (co zapisuje się n.p.m.).

Na podstawie gęstości poziomic można określić, jaki jest stok. Jeżeli są blisko siebie – stok jest stromy, jeżeli poziomic są oddalone od siebie – jest łagodny.



Ćwiczenie w klasie. Jakie rodzaje map zabrać na dłuższą wycieczkę?

Mapa samochodowa

0 5 10 km

- drogi ekspresowe
- drogi główne
- drogi drugorzędne
- drogi lokalne
- koleje; stacje kolejowe

numery dróg:
ekspresowych
głównych
wojewódzkich
międzynarodowych

odległości
w kilometrach
miejscowości ważne
zwiedzenia

Dąb Bartek

- miejsca ważne zwiedzenia
- stacje paliwowe
- parkingi z miejscami dla autokarów
- hotele
- lasy



Zaplanuj trasę dwudniowej wycieczki w Góry Świętokrzyskie

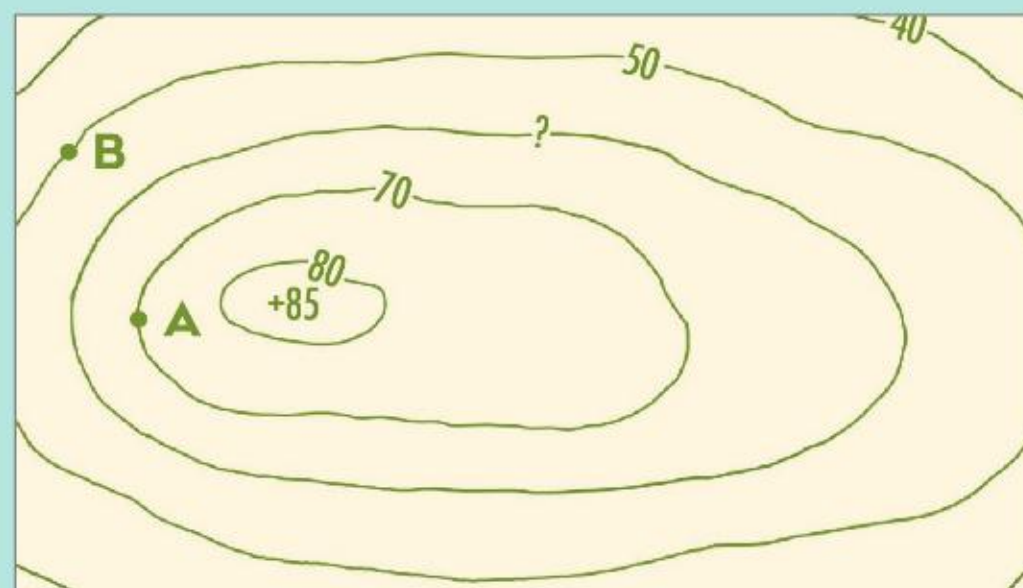
Dzień drugi: piesza wycieczka szlakiem turystycznym na Łysą Górę (Łysiec).

- 160

Jak wysoko leży dane miejsce?

Jak określić wysokość nad poziomem morza miejsca, przez które przebiega poziomica bez opisu liczbowego (czyli bez podanej wysokości)? Należy w pobliżu odszukać podpisaną poziomice lub szczyt, który ma podaną wysokość, i względem nich określić wartość wysokości interesującej nas poziomicy. Na rysunku pod znakiem zapytania kryje się 60 m n.p.m. Należy pamiętać, że różnica między wartościami sąsiednich poziomicy na całej mapie jest jednakowa, np. na tym wycinku mapy wynosi 10 m, a na mapie okolic Ślęży (s. 158) – 20 m.

- Jeśli przemieszczasz się z punktu A do punktu B, to idziesz pod górę czy w dół?
- Podaj różnicę wysokości między punktem B a szczytem pagórka.
- Wskaż, który stok jest łagodny, a który stromy.
- Odczytaj wysokość pagórka przedstawionego na rysunku poziomicy.



W skrócie

- Mapa topograficzna to bardzo szczegółowa mapa; jej elementami są: skala, znaki topograficzne, poziomice oraz legenda mapy.
- Znaki topograficzne to znaki umowne opisujące obiekty terenowe na mapie. Dzielimy je na: punktowe, liniowe, powierzchniowe.
- Podczas wycieczki przydatne są mapy szczegółowe – mapy topograficzne i turystyczne.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

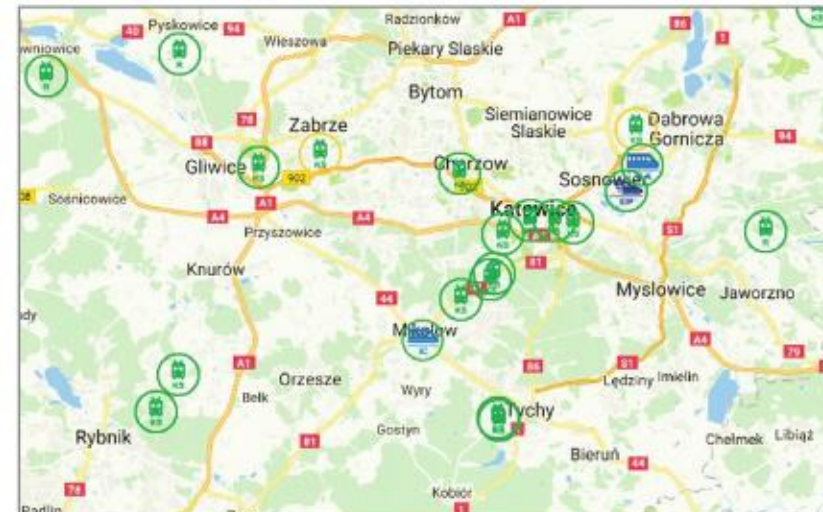
- 1 Z mapy topograficznej na s. 158 wybierz znaki topograficzne, które można zastosować do narysowania planu okolicy twojego domu.
- 2 Wyobraź sobie, że w czasie ferii wybierzesz się z rodziną do Zakopanego, które znajduje się u podnóża Tatr. Będziecie jechać samochodem. Powiedz, które z wymienionych źródeł informacji mogą okazać się przydatne w czasie podróży i podczas pobytu w tym miejscu. Uzasadnij swój wybór.
 - a) mapa Europy
 - b) plan Zakopanego
 - c) samochodowa mapa Polski
 - d) mapa Tatr
 - e) plan zamku na Wawelu
- 3 Skorzystajcie z map na s. 160 i zaplanujcie w grupach kilka wersji planu wycieczki szkolnej w Góry Świętokrzyskie.
- 4 Na podstawie mapy topograficznej (s. 158) wybierz dwie trasy wejścia na Ślężę. Porównaj je, podając ich długość. Podaj kierunki geograficzne, w których będzie się poruszał turysta na każdej z tras.

7.3 Jak korzystać z map?

Podejmij temat



Nowoczesne technologie ułatwiają orientowanie się w terenie i planowanie podróży bez umiejętności posługiwania się mapą. Czy możesz podać wady wynikające z ich używania?



Odbiornik GPS umożliwia śledzenie trasy marszu, zapisanie jej w urządzeniu i łatwy powrót w miejsce wyjścia. Może także ułatwić dotarcie do celu podróży, kiedy jedziemy samochodem. Możliwość śledzenia online na stronie PKP położenia wszystkich pociągów w Polsce ułatwia zaplanowanie podróży

Ciekawe!



Najstarsze zachowane mapy były wykonywane na ścianach jaskiń, a także na glinianych tabliczkach – na zdjęciu mapa z Mezopotamii z VI wieku p.n.e.

Orientowanie mapy – ułożenie mapy w taki sposób, aby kierunki na niej były zgodne z kierunkami na widnokręgu.



Planowanie trasy wycieczki za pomocą papierowej mapy

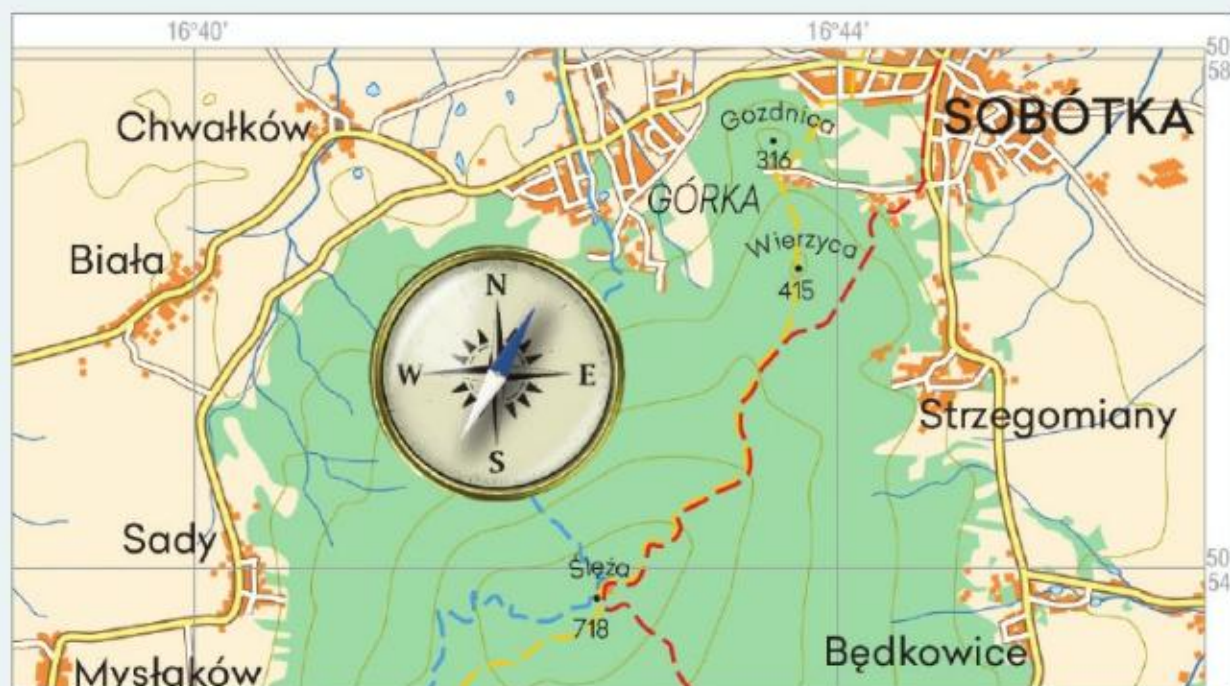
Orientowanie mapy w terenie

Współczesne powszechnie dostępne urządzenia mobilne – np. smartfony czy odbiorniki GPS – bardzo ułatwiają poruszanie się w terenie. Smartfon może się rozładować lub nie mieć zasięgu. Dlatego warto wiedzieć, w jaki sposób podczas wycieczki można użyć niezawodnej w każdych warunkach mapy.

Aby mapa była przydatna w terenie, trzeba na niej odnaleźć miejsce, w którym się znajdujemy, a następnie **zorientować mapę**, czyli ułożyć ją tak, aby kierunki na niej były zgodne z kierunkami na widnokręgu. Najpierw sprawdź, gdzie na mapie znajduje się północ. Teraz możesz przystąpić do **orientowania mapy**. Najprościej można to zrobić za pomocą kompasu. Jeżeli go nie masz, musisz uważnie obserwować obiekty terenowe.

Ćwiczenie terenowe. Orientowanie mapy w terenie za pomocą kompasu

- 1 Określ, gdzie na mapie jest kierunek północny.
- 2 Odszukaj miejsce, w którym obecnie się znajdujesz, np. rynek miasta, skrzyżowanie dróg.
- 3 Ułóż mapę poziomo, a na niej połóż kompas. Obracaj mapę wraz z kompasem tak, aby igła magnetyczna ustawiła się zgodnie z kierunkiem północ-południe oznaczonym na tarczy kompasu. Wtedy mapa będzie dobrze zorientowana. (Uwaga: mapa powinna cały czas leżeć poziomo).



Orientowanie mapy topograficznej za pomocą obiektów w terenie

- 1 Określ, gdzie jest kierunek północny na mapie i odszukaj miejsce, w którym się znajdujesz.
- 2 Obserwuj uważnie okolicę. Poszukaj wzrokiem obiektów, które są zaznaczone na mapie za pomocą znaków graficznych; mogą to być np. wieża, zamek, kościół, fabryka, skrzyżowanie dróg, domy, mosty, szczyty wzniesień.
- 3 Znajdź na mapie kilka znaków graficznych przedstawiających obiekty, które widzisz w terenie.
- 4 Obróć mapę w taki sposób, aby każdy z wybranych obiektów w terenie znalazł się w linii prostej z odpowiadającymi mu znakami na mapie – tak jak na rysunku. Mapa została ułożona zgodnie z kierunkami w terenie, czyli została zorientowana.
- 5 Teraz możesz określić kierunek, w którym chcesz się poruszać, aby dotrzeć do celu.



Ocena i pomiar odległości w terenie i na mapie

Na lekcjach przyrody, podczas wycieczek, a także w czasie wakacji – oprócz umiejętności określania swojego położenia na mapie lub planie i odczytywania znaków z mapy – mogą okazać się przydatne umiejętności określania odległości w terenie i odczytywania odległości na mapie.

Jeżeli znasz długość własnego kroku, możesz dokonać przybliżonego pomiaru odległości, a także określić wymiary obiektów w terenie. Odległość w terenie możesz odczytać z podziałki liniowej zamieszczonej w legendzie mapy.

Krok po kroku

Ćwiczenie terenowe. Pomiar odległości w terenie, szkicowanie drogi

Potrzebne materiały: taśma miernicza, ołówek, kartka, gumka do ścierania.

Obliczanie odległości za pomocą długości własnego kroku

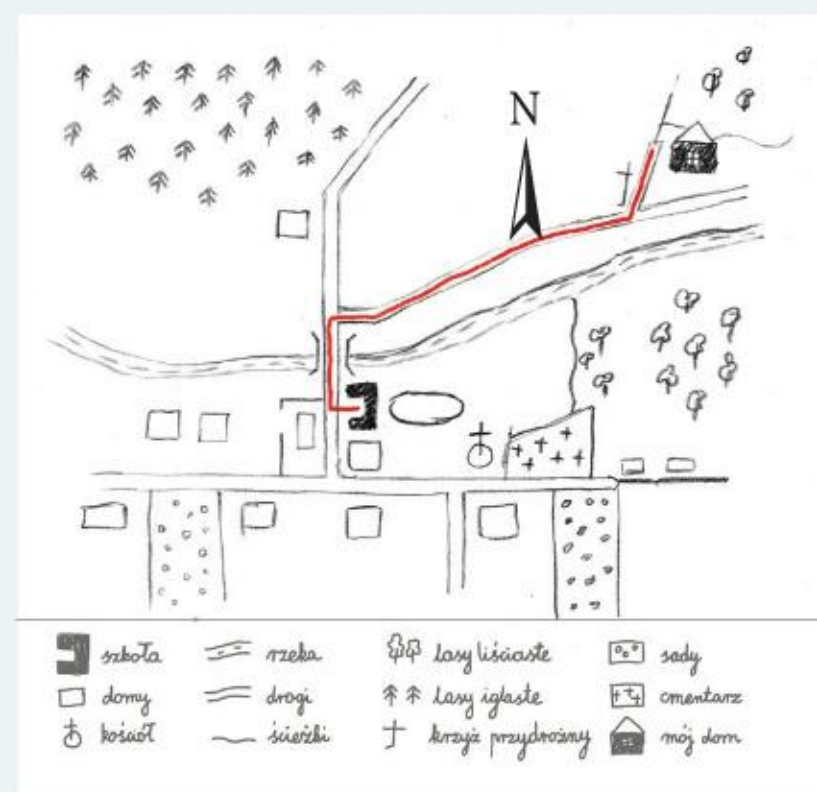
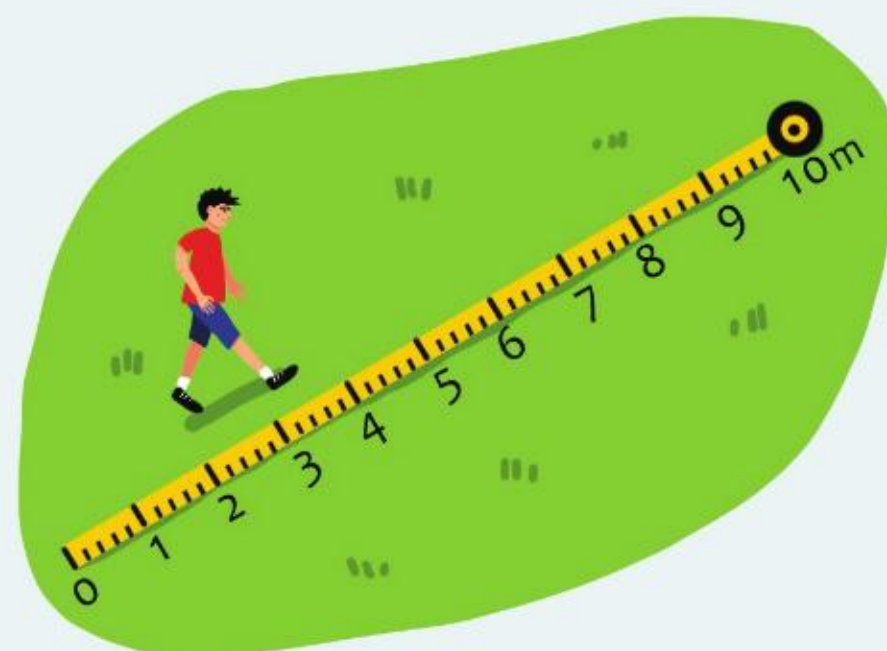
- 1 Przygotuj taśmę mierniczą. Na boisku szkolnym odmierz za jej pomocą odcinek określonej długości, np. 10 m (1000 cm).
- 2 Przejdź ten odcinek pieszo i sprawdź, ile kroków było potrzebnych do jego pokonania. Załóżmy, że kroków było 20.
- 3 Podziel długość odcinka w centymetrach przez liczbę kroków, otrzymasz długość jednego kroku. $1000 \text{ cm} : 20 = 50 \text{ cm}$

Jeśli znasz liczbę kroków między obiektami i długość własnego kroku, możesz obliczyć odległość między tymi obiektami.

Jak narysować i opisać szkic drogi z domu do szkoły?

Dzięki umiejętności mierzenia odległości w terenie za pomocą kroków i znajomości znaków stosowanych na mapach możesz wykonać szkic drogi z domu do szkoły.

- 1 Zmierz krokami odległość między szkołą a swoim domem. Załóżmy, że kroków było 700. Następnie oblicz odległość między szkołą a domem. W tym celu pomnóż liczbę kroków przez długość swojego kroku (z wcześniejszych obliczeń wiesz, że twój krok ma 50 cm).
 $700 \cdot 50 \text{ cm} = 35\,000 \text{ cm} = 350 \text{ m}$
- 2 Na kartce narysuj gmach szkoły, swój dom oraz ulice i budynki, które mijasz po drodze. Pamiętaj o zaznaczeniu kierunku północnego (N). Do wykonania szkicu możesz użyć znaków topograficznych poznanych na poprzedniej lekcji.
- 3 Wykonaj legendę.



Przykładowy szkic drogi z domu do szkoły

Określanie odległości na podstawie podziałki liniowej

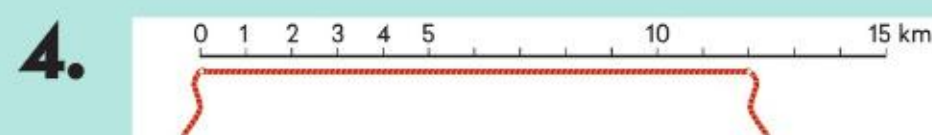
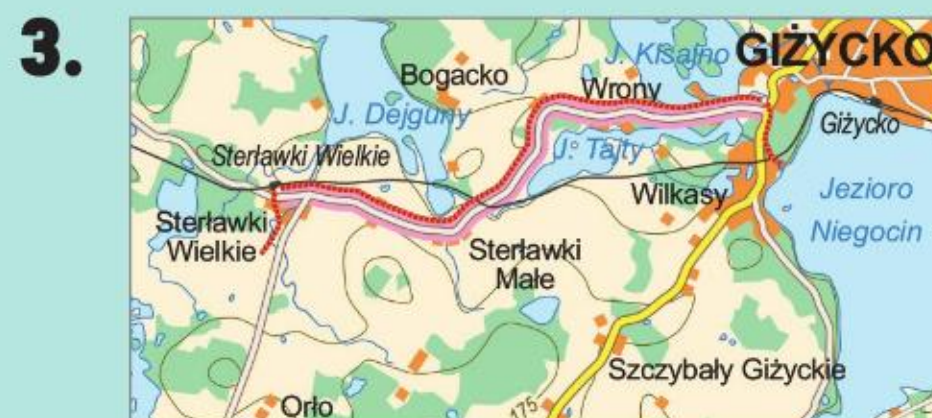
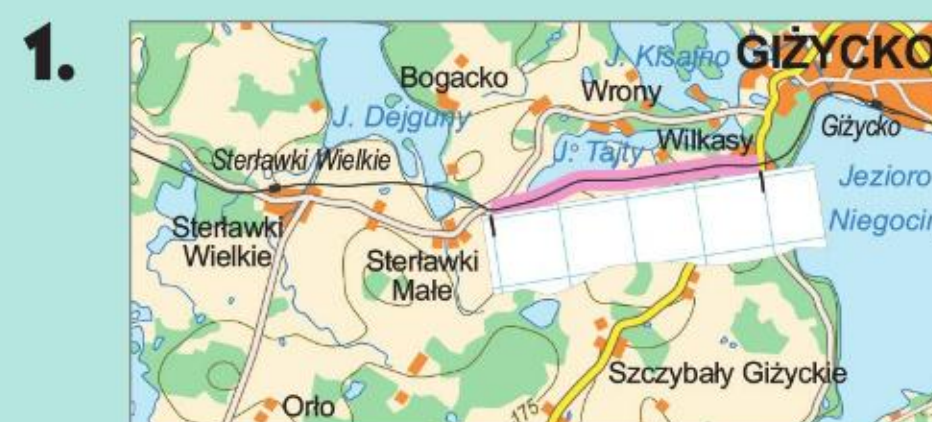
Na podstawie podziałki liniowej, znajdującej się w legendzie mapy, można określić odległość między dwoma wybranymi miejscami.

Jeżeli chcesz zmierzyć odległość między dwoma miejscami, a droga między nimi jest prosta...

- 1 Przygotuj kartkę, przyłóż ją do mapy tak, aby krawędź kartki połączyła miejsca, między którymi chcesz określić odległość. Zaznacz na kartce odcinek łączący te miejsca (rys. 1).
- 2 Przyłóż początek odcinka do zera na podziałce i sprawdź, przy jakiej liczbie znajduje się koniec odcinka zaznaczonego na kartce (rys. 2). Odczytaj wynik.

Jeżeli chcesz zmierzyć odległość między dwoma miejscami, a droga między nimi jest kręta...

- 1 Przygotuj nitkę. Przyłóż ją do krętej drogi na mapie (rys. 3). Zaznacz na nitce, np. flamastrem, koniec mierzonego odcinka drogi.
- 2 Przyłóż nitkę do podziałki i odczytaj odległość rzeczywistą (rys. 4).



W skrócie

- Mapę w terenie orientujemy za pomocą kompasu lub przedmiotów terenowych.
- Odległości na mapie wyznaczamy za pomocą podziałki (skali liniowej).
- Niewielkie odległości w terenie można zmierzyć za pomocą taśmy mierniczej lub własnych kroków.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Wyjaśnij, w jaki sposób można zorientować plan lub mapę w terenie.
- 2 Wytłumacz, w jaki sposób można odczytać odległości na mapach topograficznych za pomocą linijki oraz podziałki (skali liniowej), jeśli droga jest prosta lub kręta.
- 3 Narysuj szkic okolicy swojej szkoły. Pamiętaj o wykonaniu legendy.

Ciekawe!

W nawigacji morskiej nie stosuje się miar lądowych, takich jak kilometr i metr. Podstawowymi jednostkami długości są: mila morska (1850 m) oraz kabel (185 m), dlatego na mapach morskich odległości często podaje się w tych jednostkach.

Podsumowanie działu 7

Ważne pojęcia

elementy mapy

mapa

plan

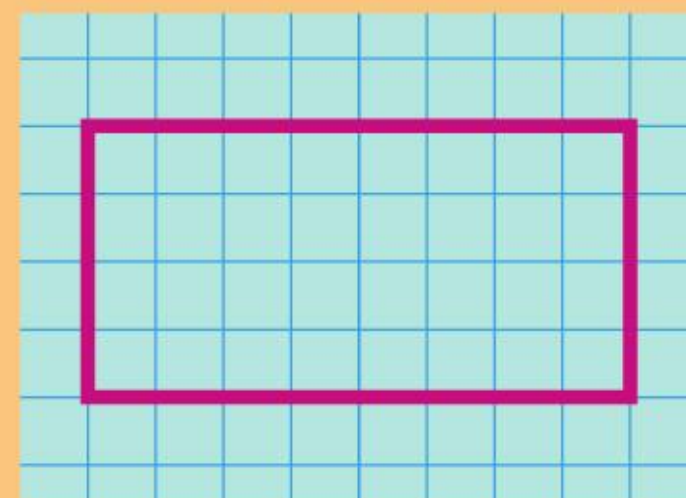
orientowanie mapy

- **Szkic** to odręczny rysunek pokazujący rozmieszczenie obiektów w terenie.
- **Plan** jest to obraz obiektu lub niewielkiego obszaru Ziemi widzianego z góry, na przykład plan domu, pokoju, miasta.
- **Mapa** to zmniejszony, czyli przedstawiony w skali, rysunek fragmentu powierzchni Ziemi. Obiekty geograficzne są pokazane na mapie za pomocą specjalnych znaków graficznych, których znaczenie jest wyjaśnione w **legendzie**.
- **Skala planu i mapy** wskazuje, ile razy rzeczywiste wymiary obiektów i odległości w terenie zostały na planie albo mapie pomniejszone lub powiększone.
- Gdy korzystamy z mapy w terenie, powinniśmy ją najpierw **zorientować**, czyli położyć tak, aby kierunek północny na mapie zgadzał się z kierunkiem północnym na widnokręgu.



Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Zamieszczony obok na ilustracji prostokąt narysuj w zeszycie w skali 1 : 2 oraz 2 : 1.
- 2 Obejrzyj kilka różnych map. Sprawdź, czy występują elementy, które na wszystkich są zaznaczane w jednakowy sposób. Jeśli tak, to zapisz ich nazwy.
- 3 Jak się orientuje mapę za pomocą obiektów terenowych, a jak za pomocą kompasu?



8. Działalność człowieka a środowisko

- Co to jest krajobraz?
- Czy człowiek wpływa na środowisko?
- Co warto chronić w środowisku przyrodniczym?
- Jak człowiek się inspirował przyrodą?

Tego się dowiesz!



8.1 Składniki krajobrazu

Podjmij temat



1.



2.



3.



4.



5.



Obejrzyj zdjęcia i powiedz, jakie dostrzegasz różnice między przedstawionymi obszarami. Zwróć uwagę na te cechy środowiska przyrodniczego, które już znasz: ukształtowanie powierzchni, wody powierzchniowe i roślinność.

Krajobraz to zespół cech, które wyróżniają dany teren i decydują o jego wyglądzie.

Naturalne składniki krajobrazu to składniki charakterystyczne dla danego terenu, które powstały pod wpływem naturalnych procesów. Należą do nich m.in. ukształtowanie powierzchni, rodzaj gleb, występowanie wód oraz bogactw mineralnych.

Antropogeniczne składniki krajobrazu to składniki, które powstały pod wpływem działań człowieka.

Krajobraz i jego składniki

Zdjęcia przedstawiają obszary o zróżnicowanych cechach środowiska przyrodniczego, mające różne ukształtowanie powierzchni, oraz budujące je skały, różne rodzaje wód powierzchniowych i odmienną roślinność; każdy z obszarów jest inny. Możemy więc powiedzieć, że przedstawiono różne krajobrazy – **krajobraz równinny**, **pagórkowaty**, **górski**, **nadmorski** oraz **krajobraz pojezierzy**. **Krajobraz** to zespół cech, które wyróżniają dany teren i decydują o jego wyglądzie. Na ilustracjach możesz zobaczyć **naturalne składniki krajobrazu** i elementy, które powstały pod wpływem działań ludzi, czyli **składniki antropogeniczne**. Do składników krajobrazu powstałych dzięki człowiekowi należą m.in. drogi, mosty, domy, zakłady przemysłowe, lotniska, linie wysokiego napięcia, pola uprawne. Zarówno składniki naturalne, jak i antropogeniczne wpływają na charakter krajobrazu.

Składniki środowiska związane z działalnością człowieka

Człowiek wykorzystuje środowisko przyrodnicze w różny sposób. Na podstawie zdjęć i własnych obserwacji wymień składniki krajobrazu wytworzone przez człowieka.

Zabudowa

Zabudowa miejska (1) to nie tylko bloki i domy, ale także **budynki użyteczności publicznej**, np. urzędy, szpitale, szkoły, teatry, muzea, kina, dworce, sklepy, lotniska (2), fabryki, zakłady przemysłowe, biura. **Zabudowę wiejską** (3) stanowią głównie domy mieszkalne oraz **budynki gospodarskie**: obory, chlewnie, stodoły, szklarnie itp.



1.



2.



3.

Drogi

Składnikami środowiska wytworzonymi przez człowieka są **drogi lądowe** – kolejowe (4) i samochodowe (5) – w tym mosty, wiadukty, oraz drogi wodne – kanały (6). Podczas budowy dróg i innych obiektów człowiek dokonuje zmian w ukształtowaniu terenu.



4.



5.



6.

Składniki powierzchniowe

Niektóre składniki środowiska, które zostały wytworzone przez człowieka, obejmują wielkie fragmenty powierzchni terenu. Do takich składników należą m.in. pola uprawne (7), sztuczne zbiorniki wodne (8) i kopalnie odkrywkowe (9).



7.



8.



9.

Zależności między składnikami środowiska przyrodniczego a działalnością człowieka

Przyroda w znacznym stopniu określa warunki życia człowieka. Jej wpływ można zauważyć wszędzie.



Na podstawie ilustracji powiedz, gdzie w górach buduje się domy oraz w jaki sposób wykorzystywane są tereny położone na równinach. Dlaczego nad morzem buduje się hotele i pensjonaty?



Teren górski



Teren równinny



Teren nadmorski

Ludzie do zamieszkania wybierają zwykle te tereny, na których warunki przyrodnicze są najkorzystniejsze. W górach większość osiedli ludzkich znajduje się w dolinach lub kotlinach. Dobre warunki do rozwoju rolnictwa panują na obszarach równinnych – tam uprawia się zboża, buraki cukrowe i ziemniaki oraz zakłada sady (zwłaszcza na ciepłych stokach wzniesień) i ogrody. Warunki przyrodnicze mają też wpływ na zajęcia ludności. Ci, którzy mieszkają nad morzem lub nad jeziorami, zajmują się połowem ryb, żegluga i turystyką. Mieszkańcy terenów, na których wydobywa się bogactwa mineralne, pracują w kopalniach, hutach i różnych zakładach przemysłowych.

W skrócie

- Krajobraz to wszystkie cechy wyróżniające określony teren i wpływające na jego wygląd.
- Naturalnymi składnikami krajobrazu są te składniki, które powstały w naturalnych procesach, np. ukształtowanie terenu, rodzaj gleb, występowanie wód oraz bogactw mineralnych.
- Składniki krajobrazu wytworzone przez człowieka to: drogi lądowe (kolejowe, samochodowe) oraz drogi wodne (kanały), budynki mieszkalne, budynki użyteczności publicznej, fabryki, budynki gospodarcze.
- Na życie ludzi wpływają zarówno czynniki przyrodnicze, jak i czynniki antropogeniczne.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Jak sądzisz, czy człowiek wpływa na krajobraz?
- 2 Wymień elementy środowiska, które mają pochodzenie naturalne, oraz te, które zostały wytworzone przez człowieka.
- 3 Podaj przykłady zależności, jakie występują między składnikami środowiska przyrodniczego a składnikami środowiska wytworzonymi przez człowieka.
- 4 Przyjrzyj się elementom antropogenicznym w twojej najbliższej okolicy. Wymień te z nich, które, twoim zdaniem, można dodać lub zmienić. Wyjaśnij dlaczego.

8.2 Współczesny krajobraz

Podejmij temat

- Jak mogła wyglądać twoja miejscowość 20, 100 czy 1000 lat temu?
- Jak wyglądał dawniej krajobraz okolicy, w której mieszkasz?

Jak wyglądał dawniej teren Polski?

Gdybyśmy nie zmieniali nic w naszym środowisku, teren Polski porastałyby lasy, głównie lasy mieszane – z drzewami liściastymi, takimi jak dęby czy graby, oraz iglastymi, np. jodłami, sosnami. Ludzie jednak od wieków zmieniają krajobraz. Wycięli drzewa, kiedy budowali pierwsze osady i kiedy uprawiali ziemię, ale najintensywniej wycinali je, kiedy drewno było potrzebne dla szybko rozwijającego się przemysłu w wiekach XVIII i XIX. Tereny, na których nie było już lasów, przekształcano w pola uprawne lub obszary miejskie. Na skutek działalności człowieka wytworzyły się dwa główne typy krajobrazu – **krajobraz wiejski** i **krajobraz miejski**. W niektórych miejscach Polski powstał **krajobraz przemysłowy**.

Krajobraz wiejski dawniej i dziś

Przykładem przekształcania krajobrazu przez człowieka jest krajobraz rolniczy, w którym naturalna roślinność została zastąpiona roślinami uprawnymi. Rezultat działalności człowieka to zarówno pola uprawne, jak i domy, osiedla, drogi, ulice, linie energetyczne, mosty.



Przyjrzyj się fotografiom. Wymień różnice między dawnym a współczesnym krajobrazem polskiej wsi.



Prace polowe dawniej



Dawna zagroda wiejska



Dawny krajobraz wiejski



Prace polowe obecnie



Współczesna zagroda wiejska



Współczesny krajobraz wiejski

Krajobraz wiejski i krajobraz rolniczy

Powierzchnia ziemi wykorzystywana jest pod uprawę różnorodnych roślin. Tereny, które są porośnięte trawą, to **łąki i pastwiska**. Wykorzystuje się je do chowu zwierząt. Niektóre tereny są obsadzone drzewami owocowymi, inne krzewami, warzywami czy kwiatami; to **sady i ogrody**. Pola, łąki, pastwiska, sady i ogrody tworzą **krajobraz rolniczy**, a razem z zabudowaniami wiejskimi – **krajobraz wiejski**.



Pola, łąki i pastwiska to elementy krajobrazu rolniczego



Sady są także elementem krajobrazu wiejskiego

Ze względu na to, że w Polsce przeważają tereny równinne i pagórkowate, dogodne do rozwoju rolnictwa, w naszym kraju dominują krajobrazy rolnicze. Często występuje tzw. **szachownica pól**, czyli niewielkie, sąsiadujące ze sobą obszary pokryte różnymi uprawami.

Wieś to nieduża osada z niską zabudową i małą liczbą mieszkańców. Coraz częściej elementem krajobrazu wiejskiego staje się gęsta zabudowa domów jednorodzinnych, zwłaszcza w pobliżu dużych miast. Mieszkańcy takich osad zwykle pracują w mieście i nie utrzymują się z rolnictwa. Wiele wsi, np. nad morzem, nad jeziorami albo w górach, to miejscowości turystyczne z pensjonatami, wyciągami narciarskimi i punktami usługowymi przeznaczonymi dla turystów.

Krajobraz miejski

Krajobraz miejski stanowi przykład bardzo intensywnych zmian krajobrazu spowodowanych działaniami człowieka. Ukształtowanie powierzchni zachowało na ogół swoje główne cechy, ale naturalna roślinność zniknęła prawie zupełnie, a rzeki mają zmienione koryta. Miasta zostały w całości zbudowane przez człowieka i stale są przez niego udoskonalane.



Aleje Jerozolimskie w Warszawie w XIX wieku



Aleje Jerozolimskie (zdjęcie współczesne)



Przyjrzyj się fotografiom. Czy zauważasz różnice między dawnym a współczesnym miastem? Na przykładzie tej warszawskiej ulicy wyjaśnij, jak zmienił się krajobraz miejski.

Co wyróżnia miasto?

Części miasta

Krajobraz miejski jest zróżnicowany i zależy od tego, jaką funkcję pełni dana część miasta.



Główne miejsce – centrum (**śródmieście**) – to np. rynek i jego najbliższa okolica ze zwartą, często zabytkową zabudową, tzn. domami położonymi blisko siebie. Przeważnie tu znajduje się ratusz i budynki o charakterze usługowym – biura, urzędy, sklepy, hotele, restauracje, teatry, muzea



Dzielnice mieszkaniowe przeważnie otaczają centrum. Im dalej od centrum, tym zabudowa staje się niższa i mniej zwarta. Wyjątek stanowią osiedla mieszkaniowe złożone z wielopiętrowych budynków (bloków) stanowiących tzw. sypialnie dla ludzi pracujących w śródmieściu



Peryferie to dzielnice na obrzeżach miast, przeważnie z niską zabudową jednorodzinną. W ostatnich latach na obrzeżach dużych i średnich miast powstały wielkie centra handlowe, które na trwałe wpisały się w krajobraz przedmieść

Elementy krajobrazu miejskiego

Zabudowania:

- mieszkalne,
- usługowe (sklepy, urzędy, szpitale, szkoły),
- przemysłowe (fabryki, kopalnie, huty).

Linie komunikacyjne:

- drogi, ulice,
- linie tramwajowe,
- linie kolejowe,
- mosty,
- wiadukty.

Przyroda ożywiona:

- parki,
- skwery,
- ogrody (działkowe, botaniczne, zoologiczne),
- drzewa wzdłuż dróg i ulic.

Ciekawe!



Starą zabudowę mieszkaniową na Śląsku stanowią kamienice z czerwonej cegły, zwane familokami; były one budowane w wiekach XIX i XX dla pracowników kopalni, hut oraz ich rodzin.

Krajobraz przemysłowy

Krajobrazy przemysłowe w Polsce pojawiły się w ciągu ostatnich 150 lat. Powstały w miejscach odkrycia złóż bogactw mineralnych, np. węgla, miedzi, siarki. Składają się na nie miasta przemysłowe i obszary wydobywania surowców. Na takich obszarach krajobraz przyrodniczy ulega znaczącym przemianom. Zmienia się ukształtowanie terenu, przebieg i czystość rzek, czystość powietrza, rodzaj roślinności; powstaje specyficzna zabudowa przemysłowa. Kiedy niekorzystne zmiany są bardzo duże, mówimy o **krajobrazie zdewastowanym**. Od lat 90. XX wieku powstają nowoczesne ośrodki przemysłowe, które nie są szkodliwe dla środowiska przyrodniczego – np. montownie samochodów, zakłady produkujące leki czy elektronikę.



W rejonie Katowic znajdują się kopalnie węgla kamiennego.

W krajobrazie górniczym występują hałdy, czyli wzniesienia usypane z odpadów górniczych, lub zagłębienia po wydobywaniu złóż. Obszary górnicze przywraca się przyrodzie, np. hałdy są zalesiane, zagłębienia wypełniane wodą



W Bełchatowie znajduje się kopalnia węgla brunatnego i elektrownia.

Skutkiem rozwoju przemysłu jest zanieczyszczenie środowiska: powietrza, gleby i wód. Sztuczne zamglenie powietrza wywołane zanieczyszczeniami jest nazywane **smogiem**



Nowoczesny ośrodek w Polkowicach. Takie obszary przemysłowe znajdują się poza miastami. Są to kompleksy budynków położonych w czystym środowisku. Do pracowników takich ośrodków należą naukowcy i inżynierowie, którzy udoskonalają wytwarzane produkty

W skrócie

- Krajobraz wiejski to tereny rolnicze z dużymi otwartymi przestrzeniami, z płaską lub lekko pofałdowaną powierzchnią terenu oraz niską i rozproszoną zabudową.
- Krajobraz miejski odznacza się dużym przekształceniem krajobrazu naturalnego; gęstą, zwartą, często wysoką zabudową; gęstą siecią ulic; dużym natężeniem ruchu; najczęściej płaską powierzchnią terenu.
- W krajobrazie przemysłowym wyróżniamy charakterystyczne zabudowania i urządzenia przemysłowe.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Jaki krajobraz występuje w miejscu twojego zamieszkania? Wymień jego główne cechy.
- 2 Wyjaśnij, co, twoim zdaniem, odróżnia miasto od wsi.
- 3 Na podstawie dostępnych źródeł ustal, kiedy powstało miasto, w którym mieszkasz, albo pobliskie miasto. Dowiedz się, jak wyglądało dawniej. Zastanów się, jakie czynniki zdecydowały o jego obecnym wyglądzie i o tym, jakie teraz pełni funkcje.
- 4 Wymień po trzy składniki krajobrazu – wiejskiego, miejskiego i przemysłowego.

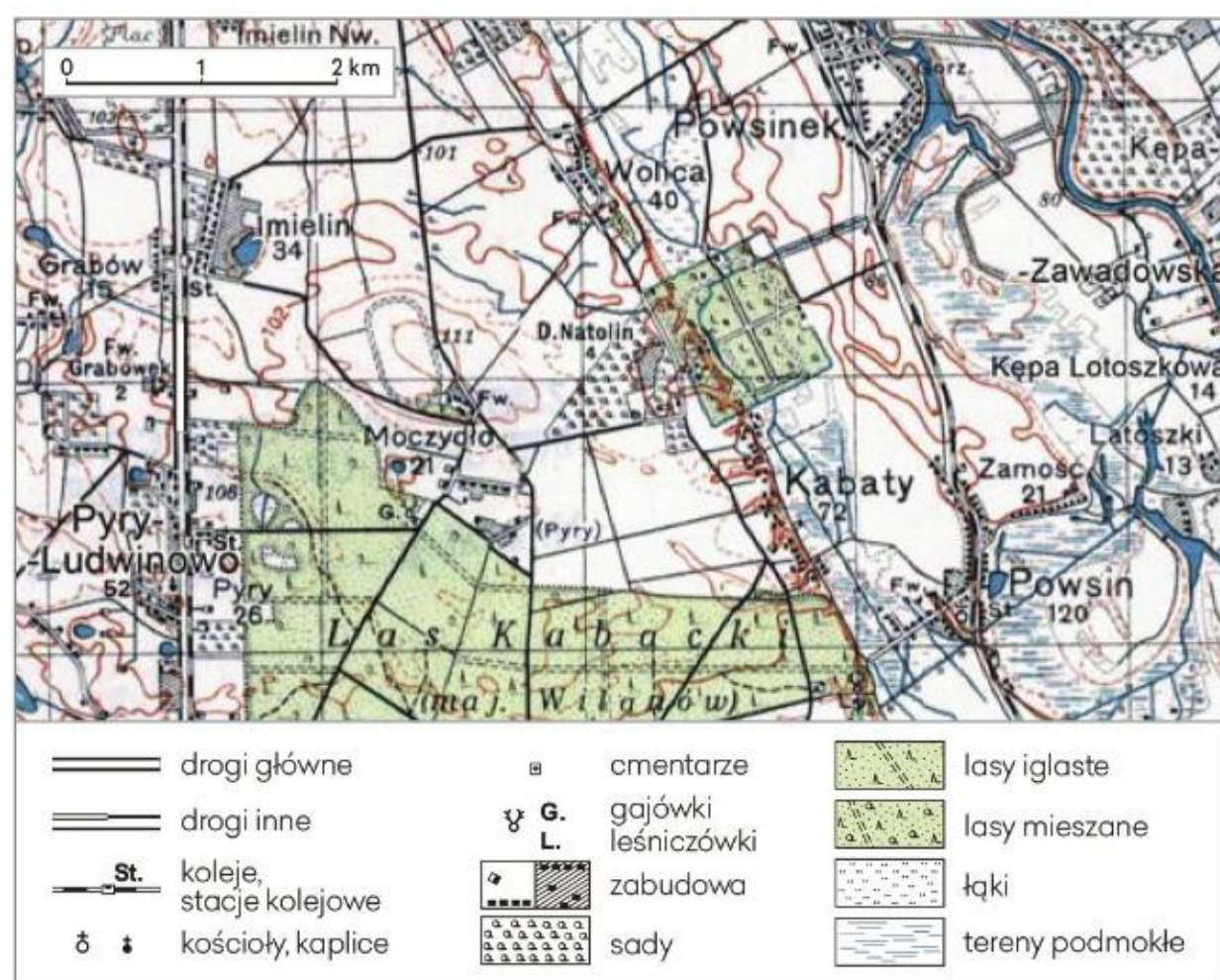
8.3 Krajobraz najbliższej okolicy

Podejmij temat

- Kiedy powstała twoja miejscowość? Kto był założycielem?
- Czy dobrze znasz miejscowość, w której mieszkasz?
- Czy znasz obiekty w najbliższej okolicy, którymi mógłby się zachwycić turysta?

Poznajemy najbliższą okolicę

Wyobraź sobie, że pracujesz w redakcji gazety i masz opisać najbliższą okolicę, czyli swoją małą ojczyznę. Na pewno będzie to wymagało nowego spojrzenia na znane otoczenie i skorzystania z wiedzy zdobytej na lekcjach przyrody. W poznawaniu historii okolicy przydatne będą stare mapy, albumy, przewodniki i zdjęcia. Przed przystąpieniem do pracy zapoznaj się z przykładem – historią Grzesia mieszkającego na Ursynowie w Warszawie.



Ursynów to dzielnica Warszawy powstała na obszarze, który dawniej zajmowały pola uprawne i wsie, np. Kabaty, Moczydło



Na podstawie map porównaj krajobraz dzisiejszego Ursynowa z tym, który występował tu w przeszłości. Poszukaj planów lub map swojej okolicy i na ich podstawie oraz własnych obserwacji opisz występujący w niej krajobraz dawniej i dziś.

Grześ mieszka w Warszawie na Ursynowie. Dzielnica zawdzięcza swą nazwę pisarzowi Julianowi Ursynowi Niemcewiczowi, który w 1822 r. kupił na skraju doliny Wisły duże gospodarstwo, przebudował je, a następnie zmienił jego nazwę na Ursynów. Obecnie w pałacu Niemcewicza mieści się wyższa uczelnia – Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Na Ursynowie mieszka około 150 tysięcy osób. Takie informacje można znaleźć m.in. na stronie internetowej gminy, w folderach reklamowych i książkach.

Czego można się dowiedzieć, słuchając rodzinnych opowieści?

Dzięki opowieściom rodziny i sąsiadów ty też możesz poznać historię swojego miejsca zamieszkania. Dziadkowie Grzesia mieszkali razem z dziećmi przy ulicy Puławskiej, najdłuższej ulicy w Warszawie. Kiedy budowano obwodnicę miasta, musieli się stamtąd wyprowadzić. Często opowiadają wnukowi, jak powstawała dzielnica, w której mieszka, i jak dawniej wyglądało życie w tej części miasta.

Opowieść dziadka

- Do Warszawy przeprowadziliśmy się w 1955 roku, mój tata, a twój pradziadek, kupił dom w Grabowie przy ulicy Puławskiej. Byłem wtedy niewiele starszy od ciebie. Aby dostać się do szkoły, jechałem najpierw kolejką wąskotorową do znajdującego się na granicy miasta Dworca Południowego, a następnie przesiadałem się w tramwaj. W latach 70. XX wieku zamiast kolejki pojawiły się trolejbusy, czyli tramwaje na kołach. Jeździły one ulicą Puławską jeszcze w latach 90.

- A gdzie jest Dworzec Południowy? Nigdy o nim nie słyszałem - zapytał Grześ.

- O! Dworca Południowego już nie ma, teraz jest tam stacja metra i zajezdnia autobusowa przy alei Wilanowskiej.



Opowieść taty

- Kiedy byłem w twoim wieku, przy Puławskiej zbierałem jesienią kasztany, samochody przejeżdżały raz na kilka minut. Mój najlepszy kolega mieszkał niestety daleko - w wiejskim domku przy Nowoursynowskiej. Aby go odwiedzić, musiałem jechać trolejbusem, a potem podmiejskim autobusem i jeszcze iść na piechotę dobry kwadrans. Dzisiaj jechałbyś tam najwyżej 10 minut autobusem.

Opowieść babci

- Grzesiu, tu gdzie teraz mieszkasz, pamiętam, zieleniły się pola, a obok naszego domu nie było żadnych sklepów. Do piekarni trzeba było iść 3 kilometry, warzywa i owoce kupowaliśmy wprost od rolników, którzy uprawiali je tam, gdzie teraz stoi twój dom i inne osiedla na Ursynowie.

Notatka sporządzona przez Grzesia na podstawie rodzinnych opowiadań

Miejsce, w którym mieszkam, to Ursynów, dzielnica Warszawy - stolicy Polski. Bardzo się ono zmieniło w ciągu ostatnich 50 lat. Gdybym przeniósł się w czasy dzieciństwa mojego taty, to zobaczyłbym tutaj krajobraz rolniczy z kilkoma wsiami, np. Kabaty, Moczydło, kilkoma wąskimi drogami, bez sklepów i szkół. Gdybym się przeniósł w lata 80. XX wieku, znalazłbym się wśród bloków, ale nadal nie byłoby tu szkół i sklepów ani dogodnej komunikacji do centrum miasta. Obecnie Ursynów jest bardzo nowoczesną dzielnicą, z której łatwo dojechać do centrum Warszawy metrem lub autobusem. Ma wiele szkół, przedszkoli, kina, domy kultury, halę sportową Arena Ursynów, liczne sklepy i kilka supermarketów, tereny zielone, miejsca do rekreacji i wypoczynku. Na Ursynowie przeważa krajobraz miejski, ale zachowały się też elementy krajobrazu naturalnego, np. w rezerwacie przyrody Skarpa Ursynowska.



Domy wielorodzinne na Ursynowie powstawały od lat 70. XX wieku, na nieuprawianych polach, czyli nieużytkach



Ursynów cały czas się rozbudowuje. Powstają nowe ulice, szkoły, przedszkola, sklepy

Co ciekawego można zobaczyć w najbliższej okolicy?

Grześ zastanawiał się, jak mógłby zachęcić kolegów z innego miasta do odwiedzenia jego okolicy zamieszkania. Oto wyniki jego pracy.

Obiekty położone bardzo blisko od domu

– do ok. 1 km od domu (można dojść w ciągu 15 minut)

Obiekty położone niedaleko domu

– do ok. 4 km (można dojść w ciągu godziny)

Obiekty utworzone przez człowieka (antropogeniczne):



- rezerwat krajobrazowy Las Kabacki im. Stefana Starzyńskiego (w czasie II wojny światowej w Lesie Kabackim znajdowało się Biuro Szyfrów, gdzie polscy kryptolodzy pracowali nad złamaniem szyfru Enigmy),
- Aleja Kasztanowa z 200-letnimi drzewami,
- hala widowiskowo-sportowa Arena Ursynów,
- Natoliński Dom Kultury,
- Multikino,
- Góra Trzech Szczytów z widokiem na Las Kabacki i samoloty lądujące na Okęciu.



- pałac na Ursynowie (w latach 1822–1832 własność Niemcewicza), siedziba władz SGGW,
- pałac w Natolinie,
- ruiny folwarku Moczydło,
- rezerwat leśny Las Natoliński,
- Tor Wyścigów Konnych Służewiec,
- Fort VIII Twierdzy Warszawa „Służew”,
- kościół pw. św. Katarzyny,
- Kopa Cwila – powstała z ziemi i odpadów budowlanych w czasie budowy bloków na Ursynowie.

Obiekty położone bardzo blisko od domu

– do ok. 1 km od domu (można dojść w ciągu 15 minut)

Obiekty położone niedaleko domu

– do ok. 4 km (można dojść w ciągu godziny)

Obiekty przyrodnicze:



- Głaz Ursynowski – ma ponad 9 m obwodu (!),
- Trójka – sosna pospolita pomnik przyrody,
- jezioro przy Lesie Kabackim.



- dąb szypułkowy Mieszko I o obwodzie ok. 9 m (!),
- rezerwat krajobrazowy Skarpa Ursynowska,
- Potok Służewiecki.

W skrócie

- Mała ojczyzna to szczególnie ważne dla nas miejsce – region, miasto, wieś, dzielnica lub osiedle – miejsce, gdzie się urodziłeś i gdzie mieszkamy lub to, z którym czujemy się uczuciowo związani.
- Miejscowość to miasto lub wieś. Miasta odgrywają rolę w gospodarce, nauce i kulturze. Wsie mogą mieć charakter rolniczy, turystyczny lub stanowić przedmieścia dużego miasta.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Opisz krajobraz swojej najbliższej okolicy, wymień składniki przyrodnicze i te powstałe w wyniku działalności człowieka.
- 2 Zapoznaj się z opisami cennych obiektów przyrodniczych i architektonicznych znajdujących się w twojej miejscowości. Znajdziesz je w przewodniku turystycznym, muzeum regionalnym, na stronie internetowej gminy lub miasta. Obiektów poszukaj na mapach i w terenie, naszkicuj je lub sfotografuj.
- 3 Przeprowadź wywiad z osobami, które od dawna mieszkają w twojej okolicy. Zapytaj, jak dawniej się im żyło w tym miejscu.
- 4 Wykonaj folder promujący twoją małą ojczyznę.

8.4 Formy ochrony przyrody

Podejmij temat



Jak zmieniał się obszar Puszczy Sandomierskiej od XIV do XX wieku? Co mogło być przyczyną takich zmian? Sprawdź w internecie, czy zmieniła się powierzchnia Puszczy Sandomierskiej w XXI wieku.



Wielkość Puszczy Sandomierskiej na przestrzeni wieków

Rośliny i zwierzęta chronione

Człowiek wpływa na przyrodę negatywnie, gdy niszczy środowisko, albo pozytywnie – kiedy stara się żyć w harmonii z przyrodą i wykorzystuje swoją wiedzę, by zachować lub przywrócić jej naturalny wygląd. Puszcza Sandomierska, porastająca przed ponad 600 laty cały obszar między Wisłą a Sanem, jest przykładem krajobrazu znacznie zmienionego przez człowieka. Obecnie obszar ten jest mozaiką terenów rolniczych z licznymi, często rozproszonymi wsiami oraz wieloma obszarami leśnymi o niewielkiej powierzchni. Nawet w tak zmienionym krajobrazie można zobaczyć wiele cennych roślin i rzadkich zwierząt, które są w naszym kraju chronione. W Polsce **rośliny, grzyby i zwierzęta zagrożone wyginięciem są objęte ochroną prawną**. Oznacza to, że nie wolno niszczyć ich oraz miejsc, w których występują.

Obszary chronione

Dla zachowania natury w jak najlepszym stanie duże znaczenie ma tworzenie obszarów chronionych, zwłaszcza na terenach o wyjątkowych wartościach przyrodniczych. Takie obszary podlegają ochronie ścisłej (całkowitej) lub częściowej. Na terenach objętych ochroną ścisłą nie prowadzi się żadnych działań, np. nie usuwa się połamanych drzew. Z kolei na obszarach objętych ochroną częściową człowiek prowadzi działania mające na celu zachowanie lub przywrócenie wcześniejszego stanu przyrody, np. zwalcza szkodniki.



Puszcza Sandomierska jest jednym z nielicznych miejsc w Polsce, gdzie kraski zakładają gniazda



Azalia pontyjska to krzew spotykany czasem w przydomowych ogrodach, ale jego jedyne naturalne stanowisko w Polsce znajduje się w rejonie Puszczy Sandomierskiej

Obszary i obiekty chronione w Polsce



Parki narodowe to na ogół duże tereny, na których ochronie podlega cała przyroda, czyli ukształtowanie terenu, skały, rośliny i zwierzęta. Na terenie parku narodowego nie wolno prowadzić działalności gospodarczej (rolniczej, przemysłowej czy wydobywczej).



Parki krajobrazowe to tereny, na których człowiek może prowadzić działalność gospodarczą, która nie szkodzi przyrodzie. W takim miejscu zabroniona jest budowa zakładów przemysłowych, ale może się tam rozwijać turystyka i rolnictwo ekologiczne.



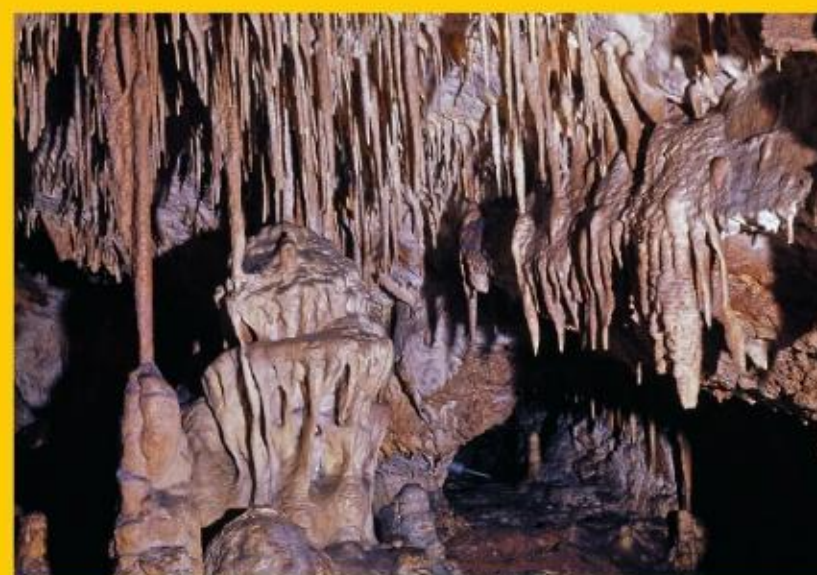
Rezerwat przyrody to miejsce objęte ochroną ze względu na rzadkie rośliny lub zwierzęta czy elementy przyrody nieożywionej, np. jaskinie. Może być też chroniony cały krajobraz. Rezerваты przyrody są mniejsze od parków narodowych.



Podmokłe łąki Parku Narodowego „Ujście Warty” są miejscem lęgowym wielu ptaków, w tym rzadkich, takich jak np. ohar



Na terenie Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych znajduje się wiele malowniczo wyglądających wapiennych skał



Jaskinia Raj jest przykładem rezerwatu chroniącego przyrodę nieożywioną



Tryglaw – głaz narzutowy pozostawiony przez lądolód (miejscowość Tychowo w Zachodniopomorskiem)

Pomniki przyrody i inne formy ochrony

Pojedyncze obiekty są chronione jako **pomniki przyrody** lub zabytki. Pomniki przyrody to obiekty szczególnie cenne pod względem przyrodniczym. Mogą to być wyjątkowe stare drzewa, aleje drzew lub elementy przyrody nieożywionej, np. głazy narzutowe, źródła rzeki, wodospady, jaskinie, pojedyncze skałki lub grupy skał.

Ochroną prawną obejmuje się również **zabytki**, które są wartościowe pod względem historycznym, naukowym bądź artystycznym: budynki (np. kościoły, zamki, pałace, huty, kopalnie), cmentarze oraz przedmioty stworzone przez człowieka w odległej przeszłości (np. obrazy, rzeźby). Zabytkiem mogą być także znaleziska archeologiczne, np. berło, korona, monety, naczynia, ozdoby.



W skrócie

- Człowiek, korzystając z przyrody, przyczynia się niestety do jej niszczenia.
- Działania chroniące środowisko przyrodnicze to m.in. ochrona obszarów cennych przyrodniczo poprzez tworzenie parków narodowych, parków krajobrazowych oraz rezerwatów przyrody.
- Rzadkie lub zagrożone wyginięciem rośliny, grzyby i zwierzęta są objęte ochroną prawną.
- Pojedyncze obiekty są chronione jako pomniki przyrody oraz zabytki.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Wyjaśnij, dlaczego człowiek tworzy rezerваты przyrody i parki narodowe.
- 2 Sprawdź w atlasie geograficznym lub encyklopedii, który z polskich parków narodowych jest największy.
- 3 Dowiedz się, jakie pomniki przyrody znajdują się w twojej okolicy. Opisz krótko jeden z nich.
- 4 Wykonaj plakat zachęcający do ochrony przyrody.
- 5 Z zaznaczonych na mapie rezerwatów przyrody wybierz trzy i scharakteryzuj je w kilku zdaniach.

Ochrona zwierząt, roślin i grzybów

W 1919 roku grupa przyrodników wyruszyła do Puszczy Białowieskiej na poszukiwanie ostatnich żyjących na wolności żubrów. Niestety, na polanie ukrytej w głębi lasu uczestnicy wyprawy odnaleźli jedynie szczątki niedawno zabitego zwierzęcia. Jak się później okazało, był to ostatni żyjący na wolności żubr europejski. Zrozpaczeni badacze pomyśleli, że te majestatyczne zwierzęta na zawsze już zniknęły z powierzchni naszej planety.

Na szczęście naukowcy dowiedzieli się, że w niewoli, np. w ogrodach zoologicznych, żyły jeszcze 54 żubry. Nie mieli jednak pewności, czy osobniki te będą odpowiednie do odtworzenia gatunku... Pod koniec lat 20. XX wieku pierwsze żubry pochodzące z takich hodowli przywieziono do Puszczy Białowieskiej, a w 1932 roku na jej obszarze utworzono jeden z pierwszych w Europie parków narodowych – Białowiecki Park Narodowy. Jego symbolem jest ocalony od zagłady żubr. Obecnie w Polsce na wolności żyje ponad 2300 osobników, a na świecie ponad 9000! Jednak żubr, największe zwierzę Europy, ciągle jest gatunkiem zagrożonym.

Piotr Ostrowski

- 1. Żółw błotny** – jest zagrożony wyginięciem ze względu na zmniejszanie się powierzchni bagien i mokradeł



Polska czerwona księga zawiera listę ginących zwierząt, roślin i grzybów wraz z opisami i mapami ich występowania. Określono w niej także stopień zagrożenia poszczególnych organizmów i sposoby ich ochrony.

Zwierzęta, rośliny i grzyby chronione

- 2. Morświn** – żyje w Morzu Bałtyckim, zagrażają mu zanieczyszczona woda i sieci rybackie



3. Nietoperze – wszystkie nietoperze w Polsce są chronione, np. nocek orzęsiony, podkowiec mały (na zdjęciu)



4. Głuszc – duży leśny ptak żyjący na południu i na wschodzie Polski



5. Soplówka bukowa – bardzo rzadki grzyb o niezwykłym kształcie



6. Szlaczkoń torfowiec – motyl dzienny, zagrożony wyginięciem; żyje na terenach bagiennych



8. Storczyki – wszystkie ich gatunki w Polsce podlegają ochronie; szczególnie zagrożone to storczyk błotny (na zdjęciu) i storczyk cuchnący



7. Ropuchy – wszystkie ropuchy w Polsce są pod ochroną (np. ropucha paskówka, mająca na grzbiecie żółty pasek)

9. Żbik – leśny dziki kot obszarów górskich; w naszym kraju żyje ich około 200, głównie na południowym wschodzie



8.5 Dbam o piękno przyrody i kultury

Podejmij temat



Dlaczego przyroda jest inspiracją dla artystów?



Julian Fałat, *Krajobraz poleski z łosiami*

Przyroda naszym bogactwem

Jesteśmy częścią przyrody i korzystamy z jej zasobów. Pozyskujemy żywność i wodę, budujemy domy, wytwarzamy odzież, produkujemy leki. Czerpiemy energię z paliw kopalnych (ropy naftowej, węgla, gazu). Odpoczywamy na łonie natury, potrzebujemy z nią kontaktu, by się wyciszyć. Chcemy przyrodę poznać i zrozumieć, dlatego ją obserwujemy i badamy. Tworzymy dzieła sztuki ukazujące jej piękno i potęgę. Wiele wynalazków, budowli oraz konstrukcji inżynierów powstało właśnie dzięki obserwacjom przyrody.



1.



2.



3.

Przyroda nas zadziwia: pływacze to niezwykle rośliny mięsożerne występujące w Polsce, w podwodnej części rośliny znajdują się „pułapki”, z których najpierw wypuszczają wodę, a potem ją ponownie zasysają razem z owadami (1); owocniki grzybów mogą przybierać zaskakujące formy – czarka szkarłatna to grzyb rzadko występujący w Polsce (2); jelonek rogacz to największy polski chrząszcz, na głowie nosi nie rogi, ale tzw. żuwaczki, służące do walki o samicę (3)



Już starożytni twórcy inspirowali się przyrodą. Liść akantu został utrwalony w kolumnach starożytnych budowli (1); profil czoła lokomotywy w pociągach osiągających wielkie prędkości, np. japońskiego shinkansen lub włoskiego pendolino, został zaprojektowany w wyniku obserwacji zimorodków; ptaki dzięki odpowiedniej budowie dzioba i ciała bezszelestnie zanurzają się w wodzie, a pociągi dzięki odpowiedniej budowie prawie bezgłośnie wyjeżdżają z tunelu (2)

Ciekawe!



Bionika to nauka, która bada budowę i zasady funkcjonowania organizmów po to, by pewne rozwiązania zastosować w technice, np. kształt szybowca przypomina albatrosa w locie, natomiast rzepy do ubrań zostały wynalezione dzięki zbadaniu właściwości owoców łopianu.

Ziemia należy do nas wszystkich

Los środowiska naturalnego w dużym stopniu zależy od ludzi. Powinniśmy odpowiedzialnie i z umiarem korzystać z zasobów przyrody. Mądrze ją chronić i pozwalać na odnawianie się jej składników, co pozwoli zachować środowisko przyrodnicze w dobrym stanie dla przyszłych pokoleń.

Aby pomóc naszej planecie – Ziemi:

- oszczędzaj wodę,
- ograniczaj ilość śmieci,
- segreguj odpady,
- oszczędzaj energię,
- nie nadużywaj środków czystości i innych chemikaliów.



Jak oszczędzać wodę?

- Przy myciu zębów używaj kubka i zakręcaj kran.
- Naczynia myj w zmywarce, a jeśli robisz to w zlewie, to nie pod bieżącą wodą (zlew zatkaj korkiem lub wstaw do niego miskę).
- Zamiast kąpać się w wannie, myj się pod prysznicem.
- Dokręcaj kurki, by woda nie kapła z kranu.
- Do podlewania roślin ogrodowych wykorzystuj deszczówkę.



Jak oszczędzać energię?

- Wyłączaj światło, kiedy wychodzisz z pomieszczenia.
- Zamykaj lodówkę od razu po wyjęciu z niej produktów.
- Wypełniaj bęben pralki i zmywarkę zawsze do pełna.
- Kiedy gotujesz jedzenie, przykrywaj garnki pokrywką.
- W czajniku gotuj tyle wody, ile akurat jest ci potrzebne.
- Zamiast baterii jednorazowych używaj akumulatorów.

Dziedzictwo kulturowe

Gwary, regionalne stroje i potrawy, zabytkowe kościoły i zamki to przykłady polskiego dziedzictwa kulturowego. Dbłość o ich zachowanie i przekazanie kolejnym pokoleniom to nasz obowiązek. Dzięki pamięci o wyjątkowych dla nas miejscach i wydarzeniach (historycznych, patriotycznych), pielęgnowaniu zwyczajów oraz tradycji możemy się rozwijać i budować naszą jedność. Takie szczególne miejsca, gdzie gromadzone są dzieła sztuki, a także książki, dokumenty, stroje, maszyny i narzędzia to **muzea**. Muzea, zabytki, zwyczaje – to wszystko określa naszą polską tożsamość kulturową, czyli to, kim jesteśmy.



Pochód Lajkonika w Krakowie



Kopalnia Soli „Wieliczka”

W skrócie

- Każdy z nas powinien szanować przyrodę i kulturę.
- Oszczędzaj wodę i energię, segreguj śmieci, aby ludzie w przyszłości również mogli korzystać z dóbr natury.
- Gdy poznajemy kulturę naszego kraju (język, literaturę, dzieła sztuki, obyczaje), dowiadujemy się, kim jesteśmy i lepiej rozumiemy naszych przodków.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Podaj trzy przykłady przedmiotów z najbliższego otoczenia, które powstały z surowców naturalnych.
- 2 Napisz imiona i nazwiska trzech artystów (np. malarzy, poetów, kompozytorów), którzy tworząc, czerpali inspiracje z przyrody. Przy każdym imieniu i nazwisku podaj tytuł wybranego dzieła.
- 3 Wymień kilka powodów, dla których należy dbać o nasze dziedzictwo przyrodnicze i kulturowe.
- 4 Spytaj starszych osób ze swojego otoczenia o przepis kulinarny lub tekst piosenki napisany gwarą (jeśli nie znasz takich osób, skorzystaj z dostępnych źródeł wiedzy, np. starych książek, internetu). Fragment przepisuj do zeszytu. Czy byłoby ci łatwo przygotować potrawę z takiego przepisu lub zaśpiewać taką piosenkę?
- 5 Czy turystyka może mieć negatywny wpływ na obiekty przyrodnicze i zabytki kultury? Czy wejścia na tereny parków narodowych, rezerwatów, zabytków powinny być ograniczane? Podzielcie się na dwie grupy. Jeden zespół niech przygotuje argumenty za wprowadzeniem ograniczeń, drugi – za wolnym dostępem do obiektów i terenów chronionych. Przeprowadźcie w klasie dyskusję.

Podsumowanie działu 8

Ważne pojęcia

składniki krajobrazu naturalnego park narodowy zabytki dziedzictwo przyrodnicze i kulturowe
rezerwat przyrody krajobraz wiejski i miejski krajobraz najbliższej okolicy pomnik przyrody
park krajobrazowy składnik krajobrazu przekształconego przez człowieka krajobraz przemysłowy

Krajobraz

ogół cech wyróżniających jakiś teren i decydujących o jego wyglądzie

Składniki krajobrazu

Naturalne:

uksztalowanie terenu, roślinność, zwierzęta, wody powierzchniowe.

Antropogeniczne, czyli wytworzone przez człowieka: drogi, mosty, domy mieszkalne, szkoły, teatry, hale sportowe, lotniska, fabryki, ogrody zoologiczne, pola uprawne itp.

- We współczesnym krajobrazie Polski wyróżniamy krajobraz wiejski i krajobraz miejski, w niektórych miejscach – krajobraz przemysłowy. W zależności od cech środowiska przyrodniczego wyróżniamy np. krajobraz nadmorski, krajobraz górski, krajobraz pagórkowaty, krajobraz równinny.



krajobraz wiejski



krajobraz miejski



krajobraz przemysłowy

- Jeśli krajobraz przemysłowy jest bardzo niekorzystnie zmieniony, określamy go jako zdewastowany.
- Człowiek wpływa na przyrodę pozytywnie lub negatywnie. Wskutek negatywnego oddziaływania wiele obszarów zostało zniszczonych i teraz wymaga szczególnej ochrony.

Formy ochrony przyrody

parki narodowe

ochrona najcenniejszych terenów przyrodniczych Polski

parki krajobrazowe

ochrona obszarów cennych przyrodniczo i kulturowo

rezerваты przyrody

ochrona niewielkiego obszaru ze względu na wyjątkowe rośliny lub zwierzęta, cenną jaskinię itp.

pomnik przyrody

ochrona okazów przyrody ożywionej i przyrody nieożywionej, np. głazu lub drzewa

ochrona roślin i zwierząt

ochrona przed wyginięciem cennych roślin i zwierząt

- Działania służące ochronie naszej planety: oszczędzanie wody i energii, segregacja i ograniczanie ilości śmieci, oszczędne wykorzystywanie chemicznych środków czystości.
- Zabytki to obiekty wartościowe pod względem kulturowym i historycznym. Dziedzictwo kulturowe to wszelkie wytwory człowieka cenne ze względów historycznych, artystycznych lub patriotycznych.



Przyrodnicze składniki krajobrazu:

- 1 Łysogóry,
- 2 las na wzgórzu chęcińskim,
- 3 wzgórze chęcińskie.

Antropogeniczne składniki krajobrazu:

- 1 zamek w Chęcinach,
- 2 zabudowa mieszkalna,
- 3 droga.

Czy już umiesz? Sprawdź się!

- 1 Jaki krajobraz występuje w twojej najbliższej okolicy? Wymień jego elementy. Wykonaj szkic terenowy z okna swojego domu lub budynku szkoły, ewentualnie z pobliskiego punktu widokowego w pobliżu szkoły lub domu. Użyj dwóch kolorów kredek. Jednym kolorem narysuj naturalne elementy przyrodnicze, a drugim – elementy wytworzone przez człowieka. Oceń, których jest więcej. Porównajcie szkice w klasie. Czy wszyscy wykonali je tak samo?
- 2 Jakie zmiany zaszły w krajobrazie twojej najbliższej okolicy pod wpływem działalności człowieka? Podziel je na pozytywne i negatywne.
- 3 Odpowiedz na pytania: Dlaczego powinniśmy chronić przyrodę? Jaką wiedzę możemy czerpać z natury?
- 4 Wymień formy ochrony przyrody w Polsce. Podaj po jednym przykładzie chronionych obiektów i obszarów, które znajdują się w najbliższej okolicy twojej szkoły.
- 5 Wyobraź sobie, że jesteś osobą odpowiedzialną za harmonijny krajobraz swojej najbliższej okolicy. W jaki sposób, twoim zdaniem, można zagospodarować pobliskie żwirownie, kamieniołomy i hałdy lub inne elementy środowiska wytworzone przez człowieka? Przeprowadźcie rozmowę na ten temat w klasie, a następnie przedstawcie swoje propozycje. Wybierzcie najlepszy projekt.
- 6 Na podstawie różnych źródeł wiedzy sprawdź, co oznacza znak pokazany obok. Umieszcza się go na opakowaniach wielu produktów.
- 7 Przygotuj prezentację, wywiad lub film o tym, jakie tradycje i zwyczaje są nadal podtrzymywane w twoim miejscu zamieszkania lub okolicach.



Indeks

A					
antropogeniczne składniki					
środowiska		168			
atmosfera		40			
B					
bagno		143, 146			
barometr		47			
bazalt		122			
białka		63			
burza		45			
C					
cewka moczowa		70, 73			
chlorofil		129			
chmury		43, 46			
choroba		113			
pasożytnicza		90			
zakaźna		89			
chwast		142			
ciałka czuciowe		82			
cięża		75			
ciśnienie atmosferyczne		47			
cukry		63			
czerwonka		89			
czytanie planu (mapy)		157			
D					
delta rzeki		144			
deszczomierz		45			
dość		34			
dojrzewanie płciowe		77			
chłopców		78			
dziewcząt		78			
doświadczenie		20			
dotyk		82			
drapieżnik		130, 131			
drobnoustroje chorobotwórcze		88			
drogi oddechowe		66, 67			
drzewo		133			
iglaste		134			
liściaste		134			
dur brzuszny		89			
dziedzictwo kulturowe		186			
dzień		34			
F					
forma terenu		118			
wklęsła		118			
wypukła		118			
fotosynteza		129			
G					
gardło			66, 67		
gleba			117		
gnomon			29		
górowanie Słońca			34		
granit			122		
gruźlica			89		
grypa			89		
grzyb			135		
chorobotwórczy			135		
jadalny			137		
kapeluszowy			135		
trujący			137		
grzybnia			136		
grzybobranie			137		
H					
hipoteza			20, 21		
huragan			49		
J					
jajnik			74		
jajowód			74		
jama					
nosowa			66, 67		
ustna			63, 64		
jądro			73		
jelito					
cienkie			64		
grube			64		
jesień			53		
jezioro			143, 145		
sztuczne			146		
język			83		
K					
kanal			146		
kapelusz			136		
kierunki geograficzne			28, 29, 30		
kleszcz			97		
kobieta			73, 78		
komórka			58, 59		
komórka jajowa			74		
komórki węchowe			83		
kompas			29, 31		
korony drzew			132		
kosmki jelitowe			64		
krajobraz			168		
górski			168, 170		
miejski			171		
pagórkowaty				168	
przemysłowy				171, 174	
rolniczy				172	
równinny				168, 170	
wiejski				171, 172	
krew				69, 72	
krtań				66, 67	
kruchłość				91, 92	
krwotok				101	
krzew				133	
kubki smakowe				83	
L					
las				132, 134	
warstwy				133	
lato				52	
legenda mapy (planu)				155, 156, 159	
linia boczna				150	
lornetka				14	
Ł					
łąka				141	
łuska				150	
M					
macica				74	
mapa				155	
topograficzna				158	
turystyczna				158	
mężczyzna				73, 78	
mgła				43	
miesiączka				78	
mięsożerca				130	
mięśnie				61	
mikroskop				13, 16	
mózg				80, 81	
mutacja				78	
N					
naczynia					
włosowate				69, 70	
krwionośne				69, 70	
nadwaga				105	
narząd				59	
narządy zmysłów				82	
nasieniowód				73	
nastolatek				77	
nerwy				80, 81	
noc				34	

O					
obserwacje	18	próba		stłuczenie	100
ochrona		badawcza	20	stok	118
słuchu	84	kontrolna	20	strumień	143
wzroku	84	próchnica (w glebie)	133	szczyt	118
odbyt	64	przełyk	64	szkielet	59, 60
odmrożenie	100	przewód pokarmowy	64	szkodnik	142
odporność	89	przyroda		szuwary	149
oko	82	nieożywiona	116		
omdlenie	101	ożywiona	116	Ś	
opad atmosferyczny	43, 44, 45	puls	70	ściółka	132, 133
oparzenie	100	R		ślina	63
opływowy kształt	148	rdzeń kręgowy	80, 81	ślinianka	64
organizm		rezerwat przyrody	180	śluz	150
cudzożywny	130	roślina		środowisko	
samożywny	129	mięsożerna	130	lądowe	124
orientowanie mapy	162	olesista	140	przyrodnicze	116
osad atmosferyczny	44	o liściach pływających	149	wodne	148
oskrzela	66, 67	podwodna	149		
ospa wietrzna	89	pływająca	149	T	
owocnik	136	trująca	94, 95, 98	tasiemiec	90
owsik	90	uprawna	139	tchawica	66, 67
		warzywna	140	temperatura powietrza	41
		zielna	133	tęcza	45
P		roślinożerca	130	tętnica	69, 70
para wodna	42, 43	róża kierunków	28	tętno	70
park		runo leśne	132	tkanka	58
krajobrazowy	180	ryba	150	tłuszcze	63
narodowy	180	rzeka		trawa	139, 140
pasożyt	90	delta	144	trawienie	63
pastwisko	139	ujście	144	trzon (grzyba)	136
pęcherzyki płucne	66, 67	źródło	143	trzustka	64, 65
piaskowiec	122	S		U	
plan	154	serce	69, 70	ucho	83, 84
plastyczność	91, 92	sianokosy	139	ujście (rzeki)	144
plemnik	73	skala planu	154	ukąszenie	97
pleśń	135	skaleczenie	99	układ	
płetwa	150	skała		kostny	59, 60
płuca	66, 67	lita	122	krwionośny	69, 70
pochwa	74	luźna	121	narządów	58, 59
podszyt	132, 133	sypka	121	nerwowy	80, 81
pogoda	40	zwięzła	122	oddechowy	66, 67
pogryzienie	97	skrzela	150	pokarmowy	63, 64
pokwitanie	77	słuch	83, 84	rozrodczy męski	73, 74
pole	141	sole mineralne	63	rozrodczy żeński	74
południe słoneczne	34	sprężystość	91, 92	ukształtowanie	
pomiar odległości	164, 165	stan		powierzchni	118
pomnik przyrody	180	ciekły	42	terenu	118
pory roku	51	gazowy	42	uzależnienie	103, 113
potok	143	skupienia	42	użądlenie	97
prącie	73	stały	42		
preparat mikroskopowy	16, 17	staw (połączenie kości)	59, 60	W	
prognoza pogody	54	staw (zbiornik wodny)	143, 146	wapień	122
prostownik	61			wątroba	64, 65
				wchłaniane	63

wdech	68
wesz	90
węch	83
węgiel	
brunatny	122
kamienny	122
wiatr	48
wiatromierz	48, 49
widnokrąg	24, 25, 26, 27
wiosna	52
witaminy	63
właściwości substancji	91, 92
włosień	90
wody	
płynące	143
powierzchniowe	143
stojące	143, 145
wschód Słońca	34
wszystkożerca	130
wścieklizna	89, 97
wydech	68
wzrok	82, 84

Z

zabytek	180
zachmurzenie	43
zachód Słońca	34
zapłodnienie	75
zawieja śnieżna	49, 50
zbocze	118
zboże	140
zdrowie	88, 107, 113
zdrowy styl życia	106, 108
zęby	63, 64
zginacz	61
zima	53
złamanie	100
zmysły	10
znaki	
liniowe	159
powierzchniowe	159
punktowe	159
topograficzne	159
zwichnięcie	100
zwierzęta	
niebezpieczne	96

Ź

źródło (rzeki)	143
----------------	-----

Ż

żmija	96
żołądek	64
żyła	69, 70

Wykaz dysponentów praw autorskich do obrazów i zdjęć zamieszczonych w publikacji:

Przyroda. Podręcznik dla klasy czwartej szkoły podstawowej

A.K. Kobus/TravelPhoto.pl (wąwóz, s. 119); **Muzeum Narodowe w Poznaniu** (J. Fałat, *Krajobraz poleski z łosiami*, s. 184), **Ostrowska Anna** (wzgórze, s. 119); **Paszkowski Andrzej** (zamek w Chęcinach, s. 188); **Suszczyński Tomasz** (omdlenie, s. 101); **Wrzecionowski Grzegorz** (ziarna soczewicy, s. 16; preparat mikroskopowy, cebula, s. 17; hodowla fasoli, s. 18; hodowla rzeżuchy, s. 19; rodzyнки, s. 20; doświadczenie z kwiatami, s. 21; doświadczenie z kością, s. 61; doświadczenie dot. trawienia tłuszczów, s. 65; model płuca, s. 68; opatrywanie rany, usztywnianie kończyny górnej, s. 100; kopalnia gipsu Leszcze, s. 169); **East News: EYE OF SCIENCE/SCIENCE PHOTO LIBRARY** (roztocze, s. 13); E. R. Degginger (soczewki: wkłesa i wypukła, s. 13); Michał Adamowski/REPORTER (budynek Burdż Chalifa, s. 24); Sipa (widok na Ziemię z kapsuły Baumgartnera, s. 27); DR YORGOS NIKAS / SCIENCE PHOTO LIBRARY (komórka jajowa, s. 74; drożdżak biały, s. 88; włosień kręty, s. 90); SCIENCE SOURCE (zdjęcia rentgenowskie, s. 100); Image Source (dzieci na sali gimnastycznej, s. 108); Wojciech Strozyk/REPORTER (ratownik, s. 109); Włodzimierz Wasyluk / REPORTER (plac zabaw, s. 110); Mariusz Grzelak/REPORTER (dzieci na lodowisku, s. 112); akg/North Wind Picture Archive (mak, s. 124); Mary Evans (racice łosia, s. 126); STEVE GSCHMEISSNER /SCIENCE PHOTO LIBRARY (drożdże, s. 135; grzyby chorobotwórcze, s. 135); De Agostini (karp, s. 150); Adam Burakowski/REPORTER (Al. Jerozolimskie obecnie, s. 172); Miłosz Poloch/REPORTER (nowoczesny ośrodek technologiczny Polkowice, s. 174); POLFILM-PHOTO (Ursynów w latach 70., s. 177); ADAM LAWNIAK (Las Kabacki, Pałac Krasińskich, s. 177); Andrzej Wiernicki (jaskinia Raj, s. 180); Adam Brzoza/FOTONOVA (Brama Bolechowicka, s. 180); Dejan Gospodarek/REPORTER (Trygław, s. 180); M. Lasyk / REPORTER (Lajkonik, s. 186); **BE&W/ALAMY:** (sól kamienna, s. 15; soczewki wypukłe, s. 16; komórki skórki cebuli, s. 17; ziarna skrobi, s. 17; chmury warstwowe, s. 46; przewrócona linia wysokiego napięcia, s. 49; osoba czytająca Braille’a, s. 81; prątki grzlicy, wirus grypy, s. 88; tasieniec, s. 90; pokrój pokrzyku, s. 95; głowa zaskrońca, s. 96; rowerzyści w kamizelkach, s. 111; wydmuchrzyca piaskowa, s. 117; dzwonec, s. 126; leszcz, szczupak, s. 150; współczesny Ursynów, s. 177); **BE&W: IAM Ltd/WORLD HISTORY ARCHIVE** (Babilońska mapa świata, s. 162); IMAGEBROKER RM (gołoledź, s. 44, 55; czajka, s. 141); SCIENCE SOURCE (krew, s. 72; plemnik, s. 73); MAGEBROKER RM (ciasto pod siatką, s. 89); BSIP RM (wesz ludzka, s. 90); Arco Images GmbH (owoce wawrzynka, s. 94); BEW NEWS (dolina, s. 119); UNIVERSAL IMAGES GROUP (less, glina, s. 122; skowronek, s. 14; less, s. 151); Szadkowski Paweł (wąwóz lessowy, s. 122); Wójcik Wojciech (ujście Wisły, s. 144); Lipinski Bernard (dolina w górach, s. 145); Agencja Fotograficzna Caro (kopalnia węgla kamiennego, s. 174); **FORUM:** Marek Maruszak (teren górski, s. 170); **Flickr:** (pleśń, s. 135); **Getty Images/Norbert Wu / Minden Pictures:** (ryba Melanocetus johnsonii, s. 148); **NAC:** dawny krajobraz wiejski, s. 171; dworzec Południowy, s. 176; **NASA:** Ziemia z Księżyca, s. 27; **portalpasazera.pl** (zrzut położenia pociągów w Polsce, s. 162); **PAP:** Radek Pietruszka (Panorama Warszawy z Varso Tower); **Shutterstock:** EKramar (zielnik, s. 11); Julija Sh (kolekcja skał, s. 11); Mike Mareen (tęcza, s. 11); Olena Yakobchuk (dziecko z aparatem fotograficznym, s. 11); pp1 (kobieta z kwitnącym drzewem, s. 11); Constantine Pankin (kompas, s. 13); Dmitry Melnikov (mikroskop, s. 13); Pixel Embargo (lupa, s. 13); Sergey Chirkov (lornetka, s. 13); woraatop suppavas (taśma miernicza, s. 13); Aniko Gerendi Enderle (motyl pod lupą, s. 14); PhotoJulia (łopian pod lupą, s. 14); Osokin Aleksandr (lupa, s. 14); Tania Kolinko (dziewczynki z lupami, s. 14); Chamille White (mikroskop, s. 16; kapusta, s. 140); Patryk Kosmider (snorkeling, s. 18; Sopot, s. 170); David Herraes Calzada (dziewczynka z lornetką, s. 22); FreeProd33 (dziewczynka z lupą, s. 22); Michał Zduniak (kompas na mapie, s. 22); Subidubi (symbole zmysłów, s. 22); Zholobov Vadim (chłopiec z taśmą mierniczą, s. 22); Fotokostic (pole, s. 24); ilolab (miasto, s. 24); Mikkel Bigandt (dzieci nad morzem, s. 24); Yuriy Kulik (góry, s. 24); Yuri Kravchenko (równina, s. 26); Morrowind (kompas, s. 29); masik0553 (mech na drzewie, s. 32); MaxyBn (mech na kamieniu, s. 32); Petr Bonek (mrowisko, s. 32); shoosarts (schemat obiegu Ziemi wokół Słońca, s. 36); AlenKadr (mgła, s. 40); Andriy Blokhin (ulewa, s. 40); Mariia Kamenska (sztorm, s. 40); Mihai O Coman (śnieżyca, s. 40); Nicku (atmosfera, s. 40); Tomasz Kubis (krajobraz, s. 40); Gyvafoto (termometr, s. 41); agoxa (czajnik, s. 42); Anilah (krajobraz zimowy, s. 44); canon_shooter (szadź, s. 44, 55); Germany_ru (szron, s. 44, 55); Ion George (grad na trawie, s. 44); Jefunne (śnieg, s. 44); NATALIA61 (rosa, s. 44, 55); Santanas (deszcz, s. 44); Shcherbinator (powódź, s. 44); Vadym Zaitsev (grad i truskawki, s. 44; rzepak, s. 140); Claud B. (tęcza, s. 45); Dmitriy Kochergin (burza, s. 45); Mariola Anna S (deszczomierz, s. 45; zimowit, s. 98); Marcin Macher (chmury burzowe, s. 46); Martchan (chmury pierzaste, s. 46); Oleksandr Rostunov (chmury kłębiaste, s. 46); Artur Synenko (barometr sprężynowy, s. 47); Inu (zawieja na górskim szlaku, s. 49); Modfos (uszkodzony dach, s. 49); Vitec (zamieć, s. 49); Rob Byron (wiatromierz, s. 49); Thomas Quack (samochód przygnieciony drzewem, s. 49); V J Matthew (zaspasy przy drodze, s. 49); Banana Republic images (las tropikalny, s. 51); Shelli Jensen (cztery pory roku, s. 51); Aleksey Stemmer (krajobraz zimowy, s. 53); CroMary (rodzina nad morzem, s. 52); Dzmityr Yakubovich (bocian, s. 52); Kritskiy-ua (wiewiórka, s. 53); Africa Studio (dziecko z plecakiem, kobieta podnosząca pudełko, s. 62; dzbanek z wodą, s. 91); Panupong Ponchai (szkielet dinozaura, s. 62); Syda Productions (dziewczynka z laptopem, s. 62; kobieta, s. 78); Y Photo Studio (buty sportowe, s. 62); Da-ga (oleje, s. 63); Julia_Lelija (warzywa, s. 63); multiart (masło, s. 63); Rtstudio (orzechy, s. 63); Rudchenko Liliia (stek, s. 63); Seregam (makarony, kasze, s. 63); Axel_Kock (sylwetka człowieka z układem moczowym, s. 70); Ocskay Mark (pomiar tętna, s. 70); Brocreative (dziecko z zegarkiem, s. 71); Jelena Aloskina (dziecko wykonujące przysiady, s. 71); Dmitry Kalinovsky (rodzina, s. 73); nd3000 (kobieta i mężczyzna, s. 73); Surapong Buacharoen (bawół indyjski, s. 76); Oksana Shufrych (niemowlęta, s. 77); Soloviova Liudmyla (młodzież, s. 77); ESB Professional (mały chłopiec, mężczyzna, s. 78; chłopiec, s. 89); Ryaposov (mała dziewczynka, s. 78); Tatyana Vyc (dziewczynka, s. 78); Valua Vitaly (chłopiec, s. 78); Val Thoermer (pingpongista, s. 80); adriaticfoto (osoba posługująca się językiem migowym, s. 81); alekso94 (mycie warzywa, s. 89); _LeS_ (przybory toaletowe, s. 89); Lumena (dziewczynka, s. 89); Madhouse (mycie rąk, s. 89); Kateryna Kon (owsik, s. 90); Allkinc (porcelana, s. 91); joannawnuk (ciasto, s. 91); KITSANANAN (kostki lodu, s. 91); Yuliia Fesyk (silikonowe foremki, s. 91); JNP (trampolina, s. 92); Rehan Qureshi (gliniany dzbanek, s. 92); Shcherbakov Ilya (kował, s. 92); sianstock (posąg z marmuru, s. 92); Andrey_Popov (kobieta, s. 93); LFRabanado (kwiaty bielunia, s. 94); Oleksandr Kostuchenko (owoc bielunia, s. 94); RealityImages (pokrój bielunia, s. 94); van Kharchenko (filodendron, s. 94); Vankich1 (pokrój wawrzynka, s. 94); Wiert Neuman (kwiaty wawrzynka, s. 94); Eder (kwiaty pokrzyku, s. 104); Evannovostro (cis – osnówki, s. 104); Irina Borsuchenko (pokrój cisa, s. 95); Marina Lesnitskaya (kwiaty pokrzyku, s. 95); Mariusz Niedzwiedzki (barszcz pokrój, s. 95); Leonid Eremeychuk (zaskronec, s. 96); Matteo photo (głowa żmii, s. 96); Rosa Jay (nietoperz, s. 96); taviphoto (żmija zygzakowata, s. 96); Aksenova Natalya (kleszcz wbity w skórę, s. 97); Eric Isselee (lis, s. 97; pająk krzyżak, s. 126; lis, s. 127; sarna, s. 130); irin-k (osa, pszczoła, s. 97; kombajn, s. 110; biedronka, s. 126); Kletr (szerszeń, s. 97); Sandra Huber (kleszcz, s. 97); Simlinger (konwalia, s. 98); teddiviscious (naparstnica, s. 98); Becky Wass (dziecko na stoku, s. 99); Elzloy (środkie opatrunkowe, s. 99); Maria Uspenskaya (dziecko na plaży, s. 99; słodycze, s. 105); Vlad Ozerov (stopy, s. 100); milias1987 (asertywność, s. 103); Mejini Neskah (napój, s. 105); Alena Ozerova (mycie zębów, s. 107); fizkes (ćwicząca dziewczynka, s. 107); STUDIO GRAND OUEST (mycie dłoni, s. 107); Svitlana-ua (śpiące dziecko, s. 107); VaLiza (kąpiel, s. 107); Joe Gough (obiad, s. 108); MilanMarkovic78 (czesanie włosów, s. 108); Sabphoto (chłopiec w geście odmowy, s. 108); YanLev (chłopiec z książką, s. 108); Sudtawee Thepsuponkul (pocisk, s. 110); Microgen (rodzina na rolkach, s. 111); gorillaimages (rodzina na nartach, s. 112); holbox (dziecko na sankach, s. 112); studio loco (dziewczynka, s. 113); gkrphoto (krajobraz Kaszub, s. 118); chaivit chana (pagórek, s. 119); gkordus (góry, s. 119); marekusz (kotlina, s. 119; sad, s. 172); barytek86 (góry, pagórki, s. 120); woyzzeck (równina, s. 120); Jan Miko (wydmy, s. 121); miunicaneurona (żwir, s. 121); Pascale Gueret (piasek, s. 121, s. 151); vivooo (rzeka, s. 121); kiri11 (piaskowiec, s. 122); optimarc (wapień, s. 122); SUPIDA KHEMAWAN (węgiel kamienny, s. 122, 151); vvoe (bazalt, węgiel brunatny, s. 122; bazalt, s. 151); Zelenskaya (granit, s. 122, 151); Coldmoon Photoproject (halit, s. 123); Retouch man (brylant, s. 123); Roy Palmer (diament, s. 123); Anette Linnea Rasmussen (klon, s. 125); arka38 (brzoza z liśćmi, s. 125); Brian A Jackson (mniszek, s. 125); gubernat (rojnik, s. 125); HHelene (nasiona łubinu, s. 125); Melica (hiacynt, s. 125); Nadezhda Nesterova (łubin, s. 125); neil hardwick (rozchodnik, s. 125); Potapov Alexander (brzoza bez liści, s. 125); Artur Bociarski (wiewiórka, s. 126); chris2766 (ważka, s. 126); Grimplet (kret, s. 126); Hintau Aliaksei (żaba, s. 126); Martin (kozica, zbliżenie racycy, s. 126); Rostislav Stach (łoś, s. 126); xpixel (ślimak, s. 126); Bildagentur Zoonar GmbH (salamandra, s. 127); Erika Kirkpatrick (niedźwiedź, s. 127); Florian Andronache (gil, s. 127); Marco Maggesi (wąz Eskulapa, s. 127); skydie (jaszczurka, s. 127); withGod (orzeł, s. 127); Alexey Seafarer (niedźwiedź polarny, s. 128); Karel Bartik (słoń, s. 128); Manfred Ruckszio (babka lekarska, s. 129); Maxal Tamor (jemioła, s. 129); Olga Popova (liść babki lekarskiej, s. 129); Ryzhkov Sergey (rosiczka, s. 130); l i g h t p o e t (wilk, s. 131); Marcin Perkowski (bielik, s. 131); Jan Martin Will (drzewo, s. 133); Maksym Bondarchuk (krzew, s. 133); SeDmi (mniszek, s. 133); arka38 (sosna, s. 134); Elena Elisseeva (lipa, s. 134); len, s. 140); Tamara Kulikova (świerk, s. 134); valzan (dąb, s. 134); Adam J (hubiak, s. 135); Gertjan Hooijer (dziełka, s. 135; grzyb sopłówka, s. 183); Jukka Palm (koźlarz, s. 135); Bildagentur Zoonar GmbH (pustulka, s. 136); aragami12345s (gąska, s. 137); arway (czubajka, s. 137); BelayaMedvedica (pieczarka, s. 137); estudio Maia (ikona czaszki, s. 137); FARBAI (ikona talerza, s. 137); Ilizia (borowik szatański, s. 137); lcrms (lisówka, s. 137); Roland Magnusson (prawdziwek, s. 137); Strannik_fox (pieprznik jadalny, s. 137); alicja neumiler (przetwory, s. 138); AS Food studio (ser, s. 138); Dmitrii Pecherkin (huba, s. 138); Jaromir Klein (ciasto, s. 138); Marek Mierzejewski (borowik, s. 138); Tonhom1009 (penicylina, s. 138); Aleksandra Duda (firletka, jaskier, s. 139; dolina na nizinie, s. 145); alexmak7 (krwawnik, s. 139); dabjoladabjola (ziemniak roślinna, s. 140); Madlen (ziarna pszenicy, żyta, jęczmienia, owsa i kukurydzy, s. 140); Maks Narodenko (kukurydza, s. 140); Ratikova (pole buraków cukrowych, s. 140); salajejan (słoneczniki, s. 140); spline_x (kłosy pszenicy, żyta, jęczmienia i owsa, s. 140); Jausa (dziki, s. 141); Marcin Perkowski (bażanty, s. 141); Maciej Olszewski (bielinek kapustnik, s. 142); vladimir Salman (stonka ziemniaczana, s. 142); itsmejust (Wisła, s. 143); Qba from Poland (rzeka, s. 143); Tupungato (jezioro, s. 143; bloki, s. 173, 187); Curioso (Wigry, s. 145; pojezierze, s. 168); Maciej Włodarczyk (potok, s. 145); Paweł Kazmierczak (Dolina Pięciu Stawów, s. 145; góry, s. 151; góry, wyżyny, s. 168; pola uprawne, s. 169); Olha Solodenko (staw, s. 146); ABB Photo (skoczek, s. 148); holbox (tuńczyk, s. 148); Kuttelvaserova Stuchelova (rogatek, s. 148); Lev Kropotov (grzybienie białe, s. 149); Nikitin Victor (okoń, s. 150); Aleksandr Pobedimskiy (wapień, s. 151); Aleksey Stemmer (rośliny, s. 151); Astrid Gast (świstak, s. 151); dabjola (poziomka, s. 151); Dusan Pa (drzewo, s. 151); FABRIZIO CONTE (wróbel, s. 151); Fokin Oleg (piaskowiec, s. 151); Geraschenko Tymofii (mech, s. 151); Marben (żuk, s. 151); MarKord (ludzie, s. 151); Mateusz Sciborski (zając, s. 151); Paul Orr (Słońce, s. 151); Paweł Kielpinski (rzeka, s. 151); OZaiachin (gumka do ścierania, s. 155); EPSTOCK (pokój, s. 156); Alexey Boldin (telefon, s. 162); Capricorn Studio (osoba z mapą w górach, s. 162); kaczor58 (GPS w samochodzie, s. 162); Yuganov Konstantin (mapa na stole, s. 162); Cobalt88 (krajobraz nadmorski, s. 168); seawhisper (teren bagienny, s. 168); Agnes Kantaruk (węzeł drogowy, s. 169); ArturHenryk (zabudowa wiejska, s. 169); OCat82 (zapora wodna, s. 169; pola, s. 172); Paweł Mazur (pendolino, s. 161); TTstudio (centrum Warszawy, s. 169); Mariusz Szczygiel (Mazowsze, s. 170; wieś, s. 187); Elżbieta Sekowska (żniwiarze, s. 171); Miłosz Maslanka (współczesny krajobraz wiejski, s. 171); photowrzesien (prace polowe obecnie, s. 171); scheris9 (współczesna zagroda, s. 171); Andrzej Rostek (stara zabudowa na Śląsku, s. 173); Mariia Golovianko (rynek, s. 173); nolie (supermarket, s. 173); NV77 (kopalnia Bełchatów, s. 174); aabeele (kraska, s. 179); Zanna Holstova (azalia, s. 179); aaltair (ohary, s. 180); Elise V (morświn, s. 182); Kuttelvaserova Stuchelova (zółw błotny, s. 182); Vlad Sokolovsky (żubr, s. 182); Brum (głuszek, s. 183); Bildagentur Zoonar GmbH (storczyk, s. 183); davemhuntphotography (żbik, s. 183); David Pegzlz (ropucha, s. 183); Radka Palenikova (motyl – szlaczkoń, s. 175); Real PIX (nietoperz, s. 183); Hubert Schwarz (pływacz, s. 184); John Navajo (czarka, s. 184); MF Photo (jelonek, s. 184); Belozorova Elena (łopian, s. 185); Butterfly Hunter (zimirdek, s. 185); flaviano fabrizi (liść akantu, s. 185); jiratto (shinkansen, s. 185); Soloviov Vadym (Kopalnia Soli w Wieliczce, s. 186); Doin (fabryka, s. 187); TongChuwit (logo recyklingu, s. 188); **Wikipedia:** Domena Publiczna (pałeczki salmonelli spod mikroskopu elektronowego, s. 15; Dworzec Wileński, s. 172); Marek Czowgan (klatka meteorologiczna, s. 41); Popadius (liście barszczu, s. 95); Rauenstein (glina, s. 122); Ak ccm (muchomor sromotnikowy, s. 137); Jacek Maria Jeliński (bagno pogorzel, s. 146); Janericloebe (elektrownia wodna, s. 146); Zuluanonymous (Jezioro Solińskie, s. 147); Pit1233 (Kanał Bydgoski, s. 147); Adrian Gryczuk (lotnisko, s. 169); ZeroJeden (kanał z mostem, s. 169); Przykuta (drewniana chałupa, s. 171); Panek (głaz, s. 178); Vindur (dąb, s. 178); Cybjorg (kolumna, s. 185).



Grupa MAC S.A.
ul. Witosza 76
25-561 Kielce

www.mac.pl

ISBN 978-83-8227-375-5



9 788382 273755
indeks 883353