

Hanna Będkowska
Beata Sągin

To nasz świat

Biologia 5

Podręcznik dla klasy piątej szkoły podstawowej

gdańskie
wydawnictwo
oświatowe



Redaktorka prowadząca: *Grażyna Kompowska*

Konsultacja merytoryczno-dydaktyczna: *Elżbieta Mazurek*

Redakcja i korekta: *Grażyna Kompowska, Aleksandra Golecka-Mazur*

Redakcja merytoryczna: *Małgorzata Chajewska, Aleksandra Lemiech, Ewa Nowaczyk*

Projekt okładki: *Jarosław Zakrzewski*

Projekt graficzny, grafika, skład: *Ewa Nowaczyk*

Ilustracje: *Bartłomiej Brosz*

Fotoedycja: *Joanna Głębocka, Ewa Nowaczyk*

Zdjęcia: Shutterstock: s. 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21–23, 25–32, 37–41, 43, 44, 45, 46–49, 51, 52–54, 56, 57–66, 71–74, 76, 77, 78, 79, 81, 82–87, 88, 89, 92–105, 107–110, 111, 112–117, 121–125; EAST NEWS/SPL: 16, 56, 77; Levenhuk Poland: s. 18; EAST NEWS/TREVOR CLIFFORD PHOTOGRAPHY/SPL: s. 19; Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych. Lasy Państwowe: s. 45; EAST NEWS/CARLOS CLARIVAN/Science Photo Library: s. 51; Hermann Schachner: s. 81; Generalitat de Catalunya: s. 88; Agencja Be&W: s. 88, 111

Książka jest zgodna z programem *To nasz świat. Biologia* i obowiązującą podstawą programową. Podręcznik dopuszczony do użytku szkolnego przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania i wpisany do wykazu podręczników szkolnych przeznaczonych do kształcenia ogólnego do nauczania biologii na poziomie klasy V szkoły podstawowej, na podstawie recenzji rzeczoznawców: dr hab. Katarzyny Potyrały, mgr Urszuli Grygier i dr Marzeny Kryszczuk.

Numer dopuszczenia: 1215/1/2024

ISBN 978-83-8118-636-0

© Copyright by Gdańskie Wydawnictwo Oświatowe

Wydawca: Gdańskie Wydawnictwo Oświatowe, 80–309 Gdańsk, al. Grunwaldzka 413

Gdańsk 2024. Wydanie pierwsze

Druk i oprawa: Interak, Czarnków

Podręcznik został wydrukowany na papierze z certyfikatem FSC, PEFC, EU-Ecolabel oraz Blue Angel.





Temat lekcji w formie pytania

– pobudza ciekawość
i chęć poznania odpowiedzi.

Zapamiętaj – to ważne!

– najważniejsze wiadomości
z danego tematu.

Tytuł podrozdziału

– pozwala skupić
uwagę na tym,
czego należy się
dowiedzieć.

Oznaczenie treści usuniętych

z podstawy
programowej
w 2024 r.

Schematy i rysunki

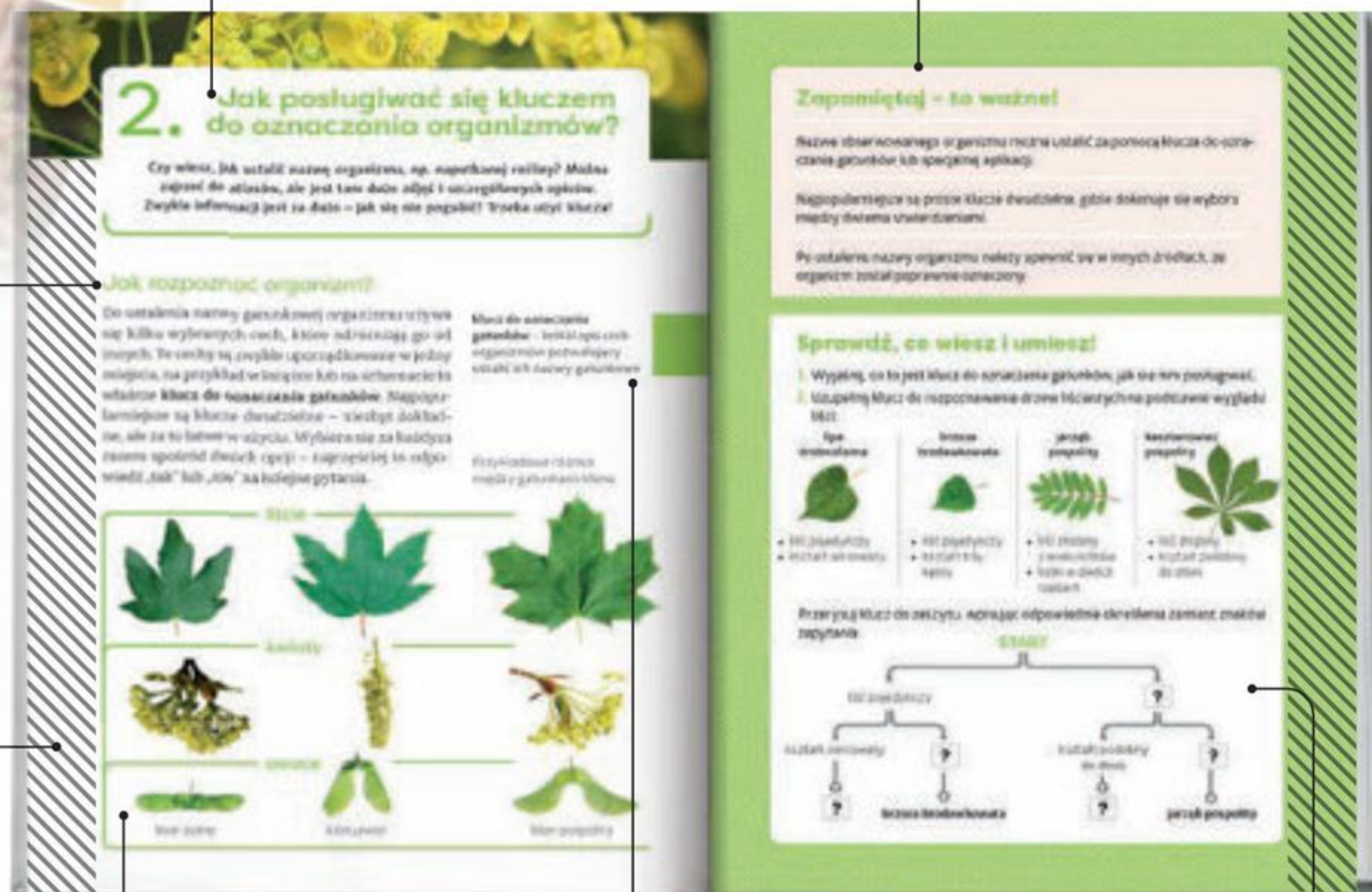
– proste wyjaśnienie
skomplikowanych zjawisk.

Definicje

– krótkie wyjaśnienie
nowych pojęć

Sprawdź, co wiesz i umiesz!

– zadania pozwalające sprawdzić,
zrozumienie tematu



Podsumowanie działu w formie mapy myśli

– atrakcyjna forma
powtórzenia i utrwalenia
wiadomości z każdego
działu.

Dla ciekawych

– dodatkowe informacje
dla zainteresowanych



Młodzi badacze

– doświadczenia
do wykonania w grupie

Sprawdź się!

– powtórzenie po dziale
w formie zadań, by sprawdzić,
co wiesz i umiesz.



Uwaga. W podręczniku nie należy zapisywać żadnych
odpowiedzi, podkreślać ani zaznaczać rozwiązań zadań.

Spis treści

Co to jest biologia?	6
----------------------------	---

I. Budowa i czynności organizmów

1. Jak są zbudowane organizmy?	10
2. Jaki jest skład chemiczny organizmów?	13
3. Jak zajrzeć do wnętrza komórki?	16
4. Z jakich elementów są zbudowane komórki?	21
↳ INFOGRAFIKA – Budowa komórki zwierzęcej, roślinnej i bakteryjnej	
5. Co to jest fotosynteza?	25
6. Jak organizmy oddychają?	29
Podsumowanie działu I	34
Sprawdź się	36

II. Wirusy, bakterie, protisty i grzyby

1. W jaki sposób porządkowane są organizmy?	38
↳ INFOGRAFIKA – Jednostki klasyfikacji	
2. Jak posługiwać się kluczem do oznaczania organizmów?	43
3. Czy wirusy to organizmy?	47
4. Do czego potrzebne są bakterie?	51
5. Co wiemy o protistach?	56
6. Czy wszystkie grzyby mają kapelusze?	61
↳ INFOGRAFIKA – Różnorodność grzybów	
Podsumowanie działu II	68
Sprawdź się	70

III. Cechy roślin. Rośliny zarodnikowe

1.	Czym charakteryzują się rośliny?	72
2.	Jaka jest rola tkanek roślinnych?	76
3.	Jakie są cechy mchów?	81
4.	Jak rozróżnić paprociowe, widłakowe i skrzypowe?	86
	Podsumowanie działu III	91
	Sprawdź się	92

IV. Rośliny nasienne

1.	Jakie są cechy roślin nagonasiennych?	94
2.	Jakie rośliny nagonasienne rosną w Polsce?	97
	↳ INFOGRAFIKA – Wybrane rośliny nagonasienne w Polsce	
3.	Czym charakteryzują się rośliny okrytonasienne?	102
	↳ INFOGRAFIKA – Dodatkowe funkcje organów roślinnych	
4.	Jak rośliny okrytonasienne się rozmnażają?	107
5.	Jakie drzewa liściaste rosną w Polsce?	113
	↳ INFOGRAFIKA – Wybrane drzewa liściaste w polskich lasach	
	Podsumowanie działu IV	118
	Sprawdź się	120
	Jaka to roślina? Rodzaje liści, kwiatostanów i owoców	122
	Lista pojęć	126
	Sprawdź się – odpowiedzi i punktacja	127

Wyjaśnienie ikon



preparat mikroskopowy lub obiekt, który można zobaczyć tylko z użyciem mikroskopu.



rośliny chronione



rośliny wodne



grzyby i rośliny trujące



grzyby chronione



grzyby jadalne



grzyby niejadalne



treści usunięte z podstawy programowej w 2024 r.

Co to jest biologia?

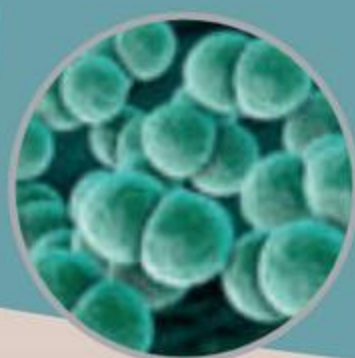
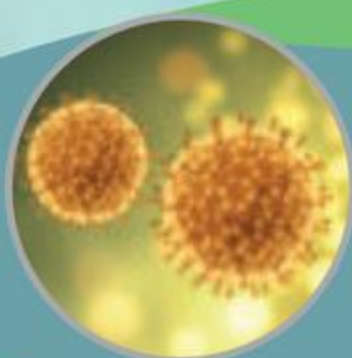
Słowo „biologia” powstało z dwóch greckich słów: *bios* – życie oraz *logos* – słowo, nauka. Biologia zatem jest nauką o życiu, a ponieważ życie jest podstawową cechą organizmów, to można powiedzieć, że **biologia to nauka o organizmach żyjących na Ziemi**. Bada ona, opisuje i analizuje ich budowę, działanie, a także ich wzajemne relacje.

- Wymyśl 3 pytania, na które mógłby szukać odpowiedzi botanik.

Nauki

BOTANIKA
nauka o roślinach

MIKROBIOLOGIA
nauka o mikroorganizmach



mikroorganizmy

– bardzo małe organizmy, które można zobaczyć za pomocą mikroskopu

Mikrobiolog bada m.in.:

- Czy bakterie potrafią się uczyć?
- Czy wszystkie mikroorganizmy są szkodliwe dla człowieka?

morfologia

anatomia

fizjologia

genetyka

inne

Na Ziemi żyje wiele organizmów i są one niezwykle różnorodne, dlatego w biologii wyróżniono szereg dyscyplin naukowych, które mają swoje specjalności. Każda zajmuje się konkretną grupą organizmów, ich budową zewnętrzną i wewnętrzną, czynnościami życiowymi, wzajemnymi zależnościami między organizmami a środowiskiem albo innymi zagadnieniami.

biologiczne

- Wymyśl 3 pytania, na które mógłby szukać odpowiedzi zoolog.

ZOOLOGIA
nauka o zwierzętach

MYKOLOGIA
nauka o grzybach

bada budowę zewnętrzną

bada budowę wewnętrzną

bada czynności życiowe

zajmuje się dziedziczeniem

Mykolog bada m.in.:

- Jakich grzybów używa się w medycynie, a jakich – w przemyśle?
- Czy grzyby mogą rosnąć na ścianie?

Dla przypomnienia!

Podstawowym źródłem wiedzy biologicznej są metody badawcze: **obserwacje** oraz **doświadczenia i eksperymenty**.

Obserwacja

to uważne przyglądanie się obiektom i zjawiskom bez wpływania na ich przebieg.

Uważnie patrzysz!

Doświadczenie

to odtworzenie według instrukcji przeprowadzonego już kiedyś badania.

Powtarzasz według instrukcji!

Eksperyment

to doświadczenie, do którego nie ma instrukcji. Trzeba je zaplanować samodzielnie.

Planujesz i odkrywasz coś nowego!

W każdym doświadczeniu należy przygotować 2 zestawy badawcze:

- **kontrolny** – w którym niczego się nie zmienia,
- **eksperymentalny** – w którym zmienia się jeden czynnik.

Oto przykład:



Przeprowadźcie doświadczenie, które wykaże, że obecność wilgoci sprzyja rozwojowi pleśni.

Etapy doświadczenia:

1. **Sformułujcie pytanie badawcze** → **Czy wilgoć sprzyja rozwojowi pleśni?**
oraz **hipotezę** → **Tak, wilgoć sprzyja rozwojowi pleśni.**

2. **Przeprowadźcie doświadczenie** według podanej instrukcji.

Materiały:

6 szklanych naczyń (np. słoików), woda, 6 kawałków suchego chleba, folia aluminiowa

Przebieg:

- Zwilżcie 3 kawałki chleba, a 3 pozostawcie suche.
- Włóżcie każdy kawałek chleba do osobnego naczynia: 3 naczynia z suchym chlebem to **zestaw kontrolny**, a 3 naczynia z chlebem wilgotnym to **zestaw eksperymentalny** (badawczy).
- Owińcie naczynia folią aluminiową, by nie było dostępu do światła.
- Zostawcie naczynia w temperaturze pokojowej na tydzień.
- Po tygodniu zajrzyjcie do naczyń.

3. **Opiszcie wynik doświadczenia**, → **Pleśń pojawiła się na chlebie wilgotnym, nie było jej na suchym.**
czyli co zaobserwowaliście.

4. **Sformułujcie wnioski.** → **Doświadczenie potwierdza hipotezę, że wilgoć sprzyja rozwojowi pleśni.**
Czy hipoteza została potwierdzona?

A close-up photograph of several round berries, some red and some dark purple, resting on a bed of green moss and small green plants. The berries are attached to thin, dark stems. The background is a soft-focus mix of green and purple, suggesting a natural, forest-like setting.

I. Budowa i czynności organizmów

1. Jak są zbudowane organizmy?

Na pewno często docierają do ciebie informacje dotyczące środowiska, w których pojawiają się słowa „organizm”, „biologia”, „biologiczny”. Czy wiesz, co właściwie oznaczają i jaki jest między nimi związek?

✿ Czy wiesz, że...

Niektóre organizmy są zbudowane tylko z jednej komórki, np. pantofelek.



bodźce – zmiany w środowisku, które wywołują reakcję organizmu

Co to jest organizm?

Już wiesz, że przyroda jest tym wszystkim, co cię otacza i czego nie stworzył człowiek. Składają się na nią elementy nieożywione, na przykład woda, skały, powietrze, oraz ożywione, czyli organizmy. To właśnie nimi zajmuje się **biologia**.

Czy pamiętasz, co to jest organizm? To istota, która jest zdolna do: odżywiania, oddychania, wydalania, ruchu, rozmnażania się, wzrostu, rozwoju i reagowania na bodźce, czyli **podstawowych czynności życiowych**. Jest jeszcze jedna wspólna cecha organizmów – każdy jest **zbudowany z komórek**.

Czynności życiowe organizmów

odżywianie

pobieranie pokarmu lub samodzielne go wytwarzanie



oddychanie

uwalnianie energii z pokarmu, zwykle przy udziale tlenu



wzrost i rozwój

zwiększanie rozmiarów, zmiany wyglądu i funkcji



wydalanie

usuwanie z organizmu zbędnych i szkodliwych substancji



ruch i reakcja na bodźce

poruszanie się i zmiany w zachowaniu związane ze zmianami w środowisku



rozmnażanie

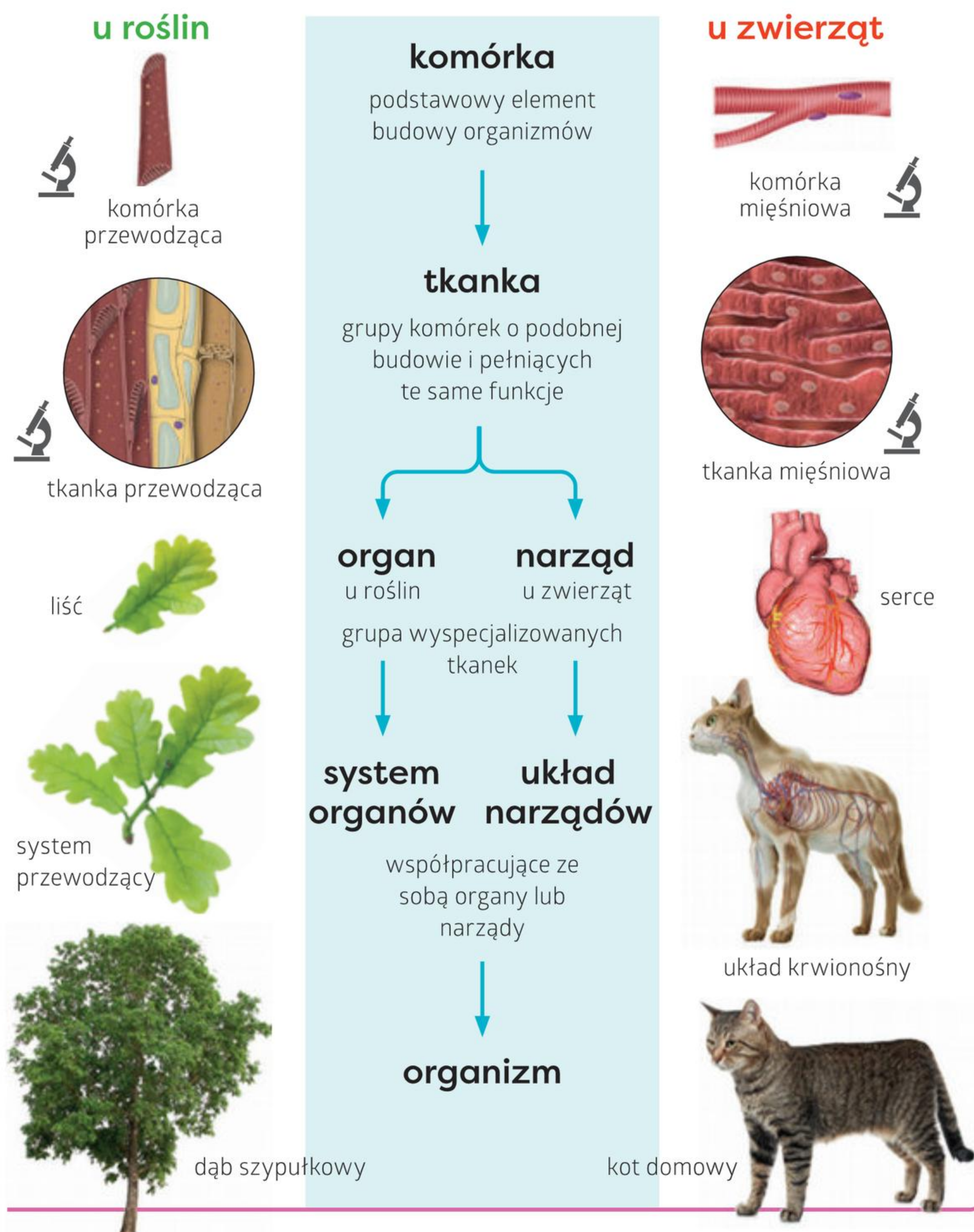
wydawanie na świat potomstwa



Poziomy budowy organizmów

Organizmy mają **budowę hierarchiczną**, co znaczy, że są zbudowane z kolejnych poziomów – od najprostszych (komórki) po coraz bardziej skomplikowane (złożone z elementów poziomu niższego).

Hierarchiczna budowa organizmów



Zapamiętaj – to ważne!

Organizm jest zbudowany z komórek i wykonuje podstawowe czynności życiowe: odżywanie, oddychanie, wydalenie, ruch, rozmnażanie, wzrost i rozwój oraz reagowanie na bodźce.

Organizmy mają budowę hierarchiczną, czyli można w nich wyróżnić kolejne poziomy budowy – od najprostszyc po bardziej złożone.

Wyróżnia się pięć poziomów budowy organizmu:



Sprawdź, co wiesz i umiesz!

- Wyjaśnij, które z czynności życiowych odpowiadają za usuwanie szkodliwych substancji z organizmu, a które – za uwalnianie energii z pokarmu.
- Dopasuj nazwę czynności życiowej (I–III) do odpowiedniego opisu.

I. oddychanie	II. rozmnażanie	III. reakcja na bodźce
a) zmiana zachowania pod wpływem zmian w środowisku, np. odsuwanie się od ognia	c) usuwanie zbędnych i szkodliwych substancji z organizmu	
b) wydawanie na świat potomstwa	d) uwalnianie energii z pokarmu, zwykle przy udziale tlenu	
- Uporządkuj podane poziomy budowy organizmu od najbardziej złożonego (organizm) do najprostszego (komórka). Zapisz je w zeszycie, numerując odpowiednio od 1 do 5.

komórka nerwowa • układ nerwowy • mózg
• sikorka • tkanka nerwowa

2. Jaki jest skład chemiczny organizmów?

Choć organizmy żyjące na Ziemi bardzo się od siebie różnią, mają jednak podobny skład chemiczny. Jednych składników występuje w nich dużo, innych – niewiele. Każdy organizm potrzebuje ich w odpowiednich ilościach.

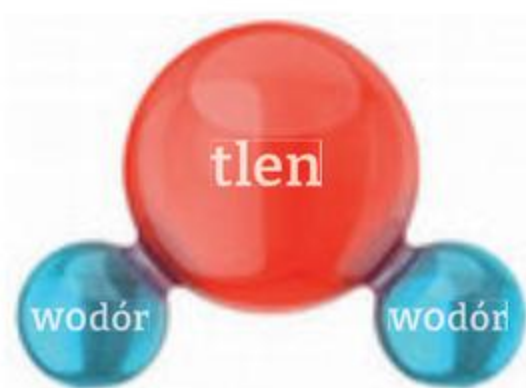
Pierwiastki i związki chemiczne w organizmach

Pierwiastki to substancje proste. Na Ziemi jest ich ponad 100, ale w organizmach w największej ilości występuje 6 spośród nich: **węgiel**, **wodór**, **tlen**, **azot**, **siarka** oraz **fosfor**. W znacznie mniejszych ilościach w organizmach znajduje się jeszcze kilkanaście innych pierwiastków, m.in. potas, wapń, magnez i żelazo.

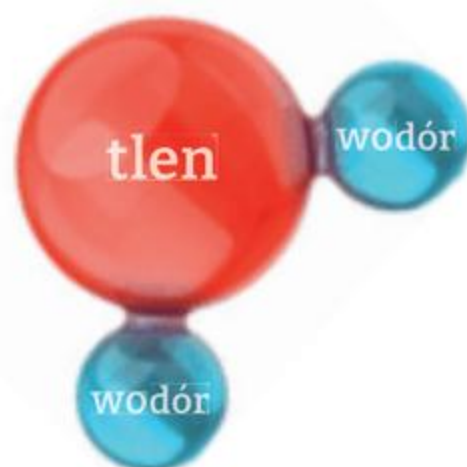


pierwiastki

Z połączenia co najmniej dwóch różnych pierwiastków (substancji prostych) powstają **związki chemiczne**, czyli substancje złożone. Do podstawowych związków chemicznych występujących w organizmach należą: **białka**, **cukry**, **tłuszcze**, **kwasy nukleinowe**, **sole mineralne** i **woda**.



związek chemiczny – woda



1% **cukry**
2% **kwasy nukleinowe**
4% **sole mineralne**
10% **tłuszcze**
18% **białka**
65% **woda**

Związki chemiczne w organizmie człowieka.



Funkcje związków chemicznych w organizmach



białka

- budują ciała organizmów, np. mięśnie, paznokcie, pióra, włosy
- transportują różne substancje w ciele, np. hemoglobina (białko zawarte we krwi) przenosi tlen
- odpowiadają za skurcz mięśni (białka kurczliwe)

cukry

- są głównym źródłem energii dla organizmów (np. glukoza w owocach)
- mogą być materiałem zapasowym (np. skrobia w bulwach ziemniaków i ziarnach zbóż)
- budują ściany komórkowe roślin (np. celuloza)



sole mineralne

- zapewniają prawidłowy przebieg procesów życiowych
- są składnikiem budulcowym, np. kości

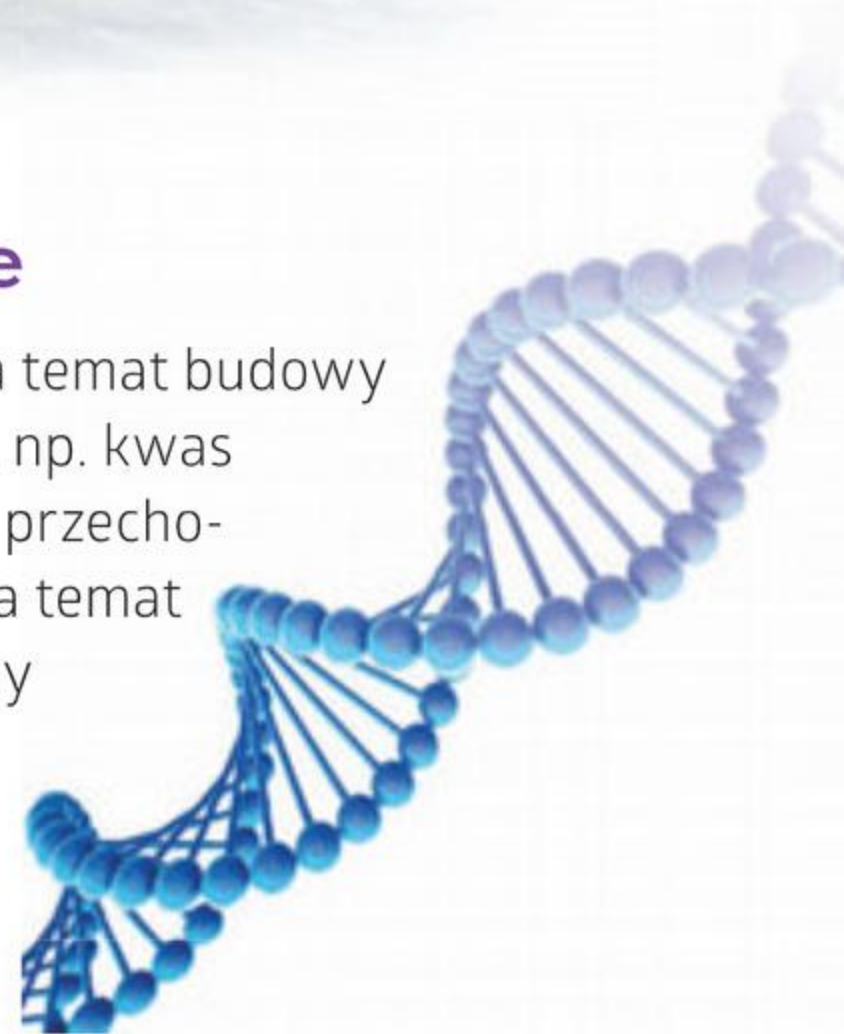


tłuszcze

- są źródłem energii dla organizmów
- chronią je przed zimnem, np. tkanka tłuszczowa pod skórą

kwasy nukleinowe

- zawierają informacje na temat budowy i działania organizmów, np. kwas DNA w każdej komórce przechowuje informacje m.in. na temat wzrostu, koloru oczu czy włosów



woda

- jest głównym składnikiem płynów występujących w organizmie (np. krwi)
- transportuje substancje, np. składniki pokarmowe, sole mineralne
- utrzymuje właściwą temperaturę w organizmie
- bierze udział w procesach zachodzących w komórce

Zapamiętaj – to ważne!

Pierwiastki to substancje proste. W organizmach w największej ilości występuje 6 z nich: węgiel, wodór, tlen, azot, siarka i fosfor.

Związki chemiczne to substancje złożone z co najmniej dwóch różnych pierwiastków. W organizmie występują przede wszystkim białka, cukry, tłuszcze, kwasy nukleinowe, woda i sole mineralne:

- białka – są w organizmach m.in. materiałem budulcowym,
- cukry – są źródłem energii, materiałem budulcowym lub zapasowym,
- tłuszcze – są źródłem energii i chronią organizm przed chłodem,
- kwasy nukleinowe – zawierają informację na temat budowy i działania organizmu,
- sole mineralne – regulują prawidłowy przebieg procesów życiowych,
- woda – transportuje substancje, pomaga utrzymać właściwą temperaturę w organizmie.

Sprawdź, co wiesz i umiesz!

1. Spośród podanych pierwiastków wybierz 6 podstawowych dla organizmu.



2. Oceń prawdziwość informacji w podanych zdaniach. Popraw informacje fałszywe, zapisując poprawną wersję zdania w zeszycie.

- a) Cukry są dla organizmu źródłem energii.
- b) W tłuszczach jest zawarta informacja na temat budowy i działania komórki.
- c) Białka w organizmie pełnią funkcje budulcowe.
- d) Pierwiastki chemiczne to substancje złożone.

3. Jak myślisz, czy bez wody mogłoby istnieć życie na Ziemi? Uzasadnij swoje zdanie.

3. Jak zajrzeć do wnętrza komórki?

Świat najmniejszych organizmów jest równie fascynujący co tych dużych. Ciekawe jest też odkrywanie ich budowy. Wszystkie obserwacje mikroświata są możliwe dzięki przyrządom optycznym, takim jak np. mikroskopy.

mikroskop – powiększa obraz obserwowanego obiektu nawet tysiąc razy

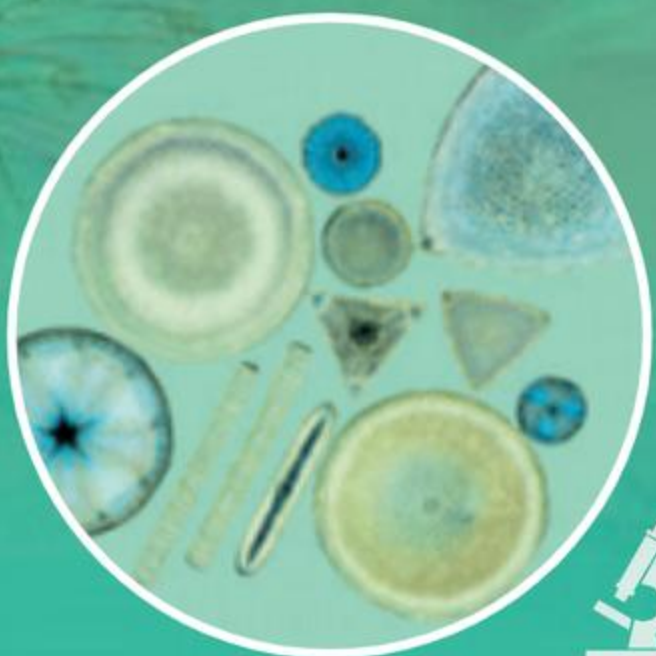
Jak jest zbudowany mikroskop?

Mikroskop to urządzenie optyczne, które powiększa obraz obiektu (np. organizmu lub jego fragmentu) tak, że możesz obejrzeć to, czego nie da się zobaczyć gołym okiem ani za pomocą lupy. Obraz jest powiększany nawet 1000 razy dzięki soczewkom w okularze i w obiektywie.

Za pomocą mikroskopu możesz na przykład zajrzeć do wnętrza komórek różnych organizmów – zobaczysz wtedy, że nie są one takie same. Aby obejrzeć obiekt pod mikroskopem, trzeba go odpowiednio przygotować, czyli **wykonać preparat mikroskopowy**. Można też skorzystać z gotowych preparatów.

✿ Czy wiesz, że...

Wydaje się, że w kropli wody pobranej z kałuży lub stawu nie ma żadnych organizmów. Jeśli jednak ogląda się tę samą kroplę pod mikroskopem, można zobaczyć, że takich niewidocznych gołym okiem organizmów jest tam wiele, na przykład okrzemki czy pantofelki.



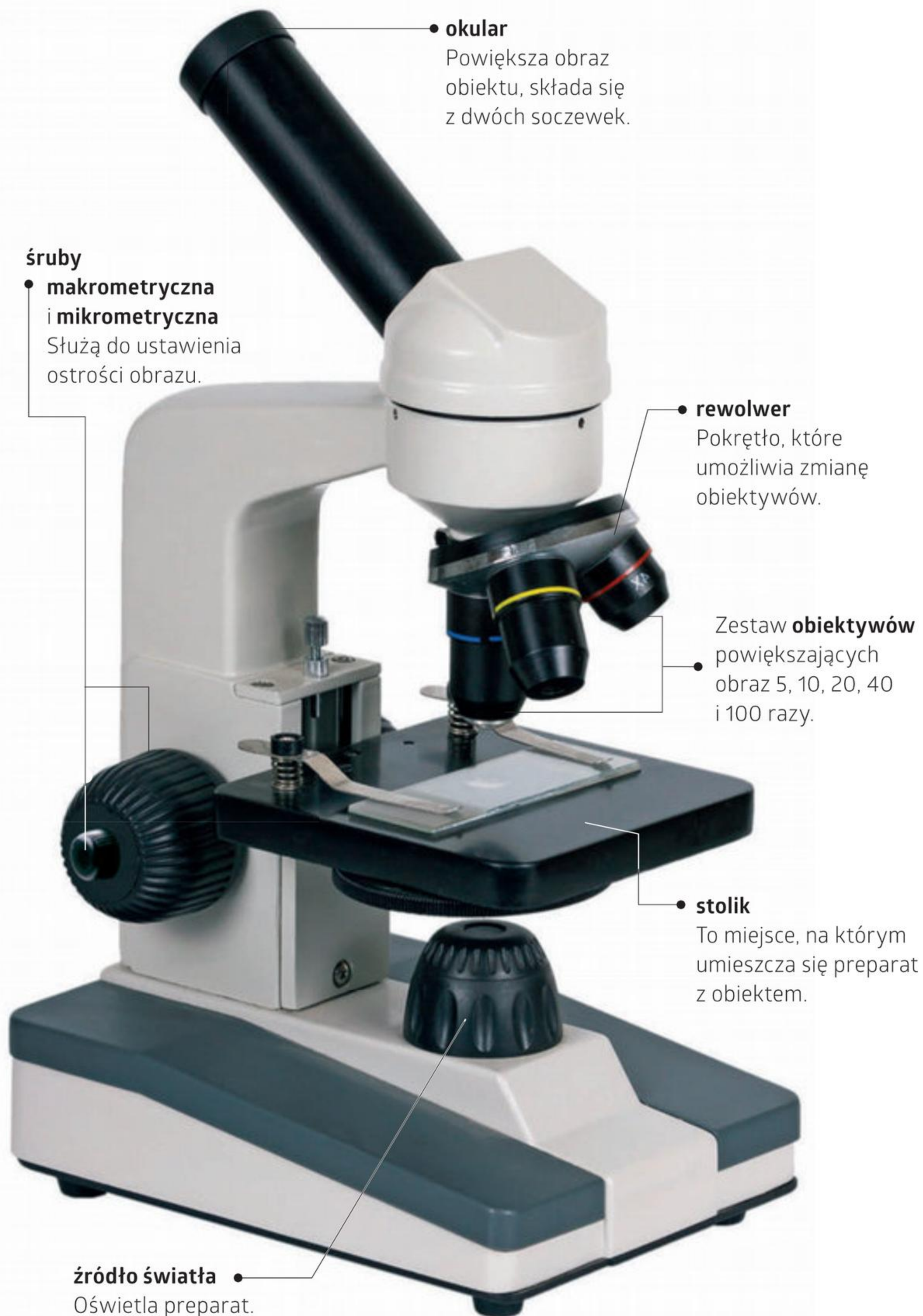
okrzemki



pantofelki



Budowa mikroskopu optycznego



Jak przygotować preparat mikroskopowy?

Oto jak krok po kroku przygotować preparat mikroskopowy. Przygotujcie go w parach lub małych grupach.

Materiały:

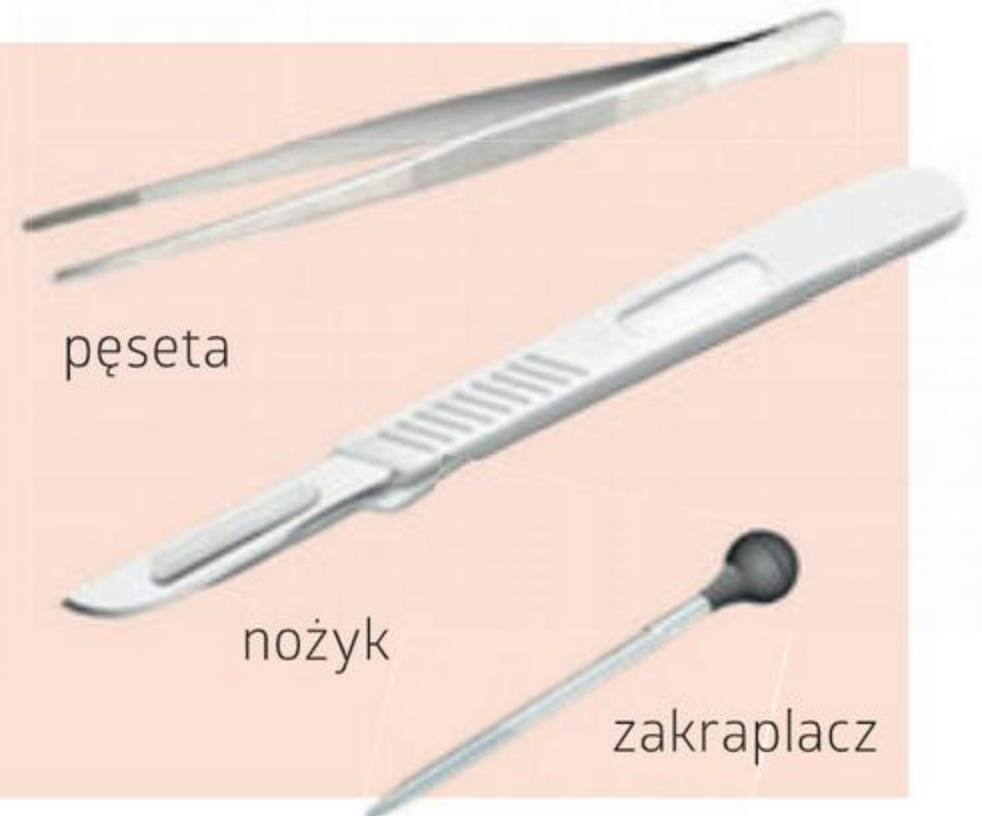


słoik z wodą

szkiełka nakrywkowe



szkiełka podstawowe



pęseta

nożyk

zakraplacz

Preparat z kropli wody z kałuży

1. Nabierzcie do słoika wodę z kałuży.

2. Pobierzcie zakraplaczem wodę ze słoika.



3. Nanieście kroplę wody na środek szkiełka podstawowego.

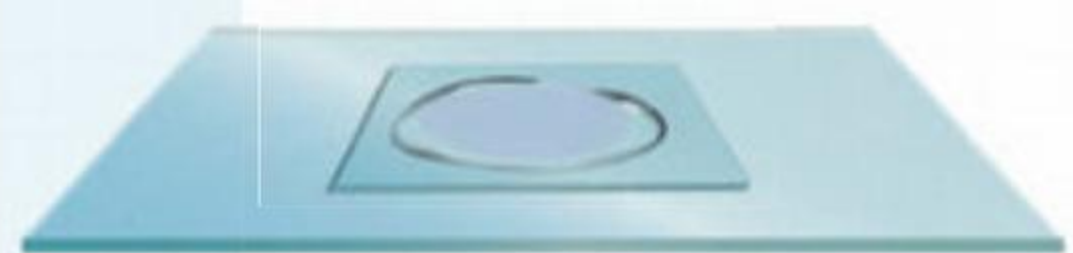


Uwaga! W kropli wody na szkiełku nie powinno być pęcherzyków powietrza. Można je usunąć, naciskając lekko szkiełko nakrywkowe.

4. Ustawcie szkiełko nakrywkowe pionowo obok kropli i powoli nakryjcie nim kroplę, nie odrywając jego krawędzi od szkiełka podstawowego.



5. Odsączcie wodę, która wypłynęła poza szkiełko nakrywkowe (np. bibułą).



gotowy preparat

✳ Dowiedz się więcej

Innym rodzajem urządzenia optycznego jest **binokular**. Daje on obraz powiększony, trójwymiarowy. Możesz nim obserwować np. owady.



Jak prowadzić obserwację pod mikroskopem?

Podzielcie się na grupy i wspólnie postępujcie według poniższej instrukcji.

1. Połóżcie preparat na stoliku mikroskopu.
2. Ustawcie nad stolikiem obiektyw o najmniejszym powiększeniu.
3. Oświełcie preparat – włączcie źródło światła.
4. Ustawcie obiektyw (za pomocą śruby makrometrycznej) jak najniżej nad preparatem, a następnie oddalajcie obiektyw od preparatu, aż uzyskacie dobrą ostrość obrazu.
5. Wyregulujcie ostrość obrazu za pomocą śruby mikrometrycznej.
6. Jeżeli uzyskane powiększenie jest niewystarczające, zmieńcie obiektyw.



Preparat z fragmentu organizmu

1. Nanieście kroplę czystej wody na środek szkiełka podstawowego.



2. Przetnijcie cebulę na pół. Natnijcie ostrym nożykiem skórkę cebuli i delikatnie zdejmijcie cienki skrawek.

Uwaga!

Używając ostrego narzędzia, zachowajcie szczególną ostrożność.



3. Przenieście pęsetą skrawek skórki na kroplę wody na szkiełku podstawowym.



4. Ustawcie szkiełko nakrywkowe pionowo i powoli nakryjcie nim preparat nie odrywając krawędzi od szkiełka podstawowego.

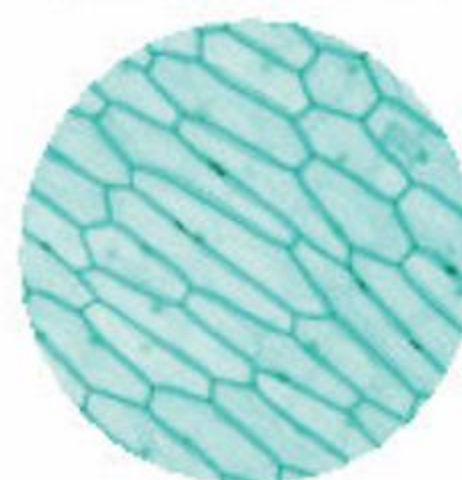


5. Odsączcie wodę, która wypłynęła poza szkiełko nakrywkowe (np. bibułą).

* Dowiedz się więcej

Preparaty można barwić, żeby były lepiej widoczne pod mikroskopem.

Preparaty mikroskopowe skórki cebuli.



preparat barwiony



preparat niebarwiony

Zapamiętaj – to ważne!

Mikroskop powiększa obraz obiektu tak, że można obejrzeć elementy o bardzo małych wymiarach, jakich nie da się dostrzec gołym okiem ani za pomocą lupy.

Mikroskop składa się z okularu, obiektywów, śrub makrometrycznej i mikrometrycznej, stolika oraz źródła światła. Obraz obserwowanego obiektu jest powiększany dzięki soczewkom znajdującym się w okularze oraz w obiektywach.

Obiekt do obserwacji trzeba przygotować – wykonać z niego preparat mikroskopowy. Można też skorzystać z gotowych preparatów.

Obserwację za pomocą mikroskopu zaczyna się zawsze od najmniejszego powiększenia obrazu.

Sprawdź, co wiesz i umiesz!

1. a) Podaj, które elementy mikroskopu umożliwiają powiększenie obrazu obserwowanego obiektu.
b) Wymień elementy mikroskopu służące do ustawiania ostrości obrazu.
c) Określ, gdzie w mikroskopie jest rewolwer, i wyjaśnij do czego służy.
2. Poszukaj informacji na temat różnych rodzajów mikroskopów.
a) Wyjaśnij, czym się różni mikroskop optyczny od elektronowego.
b) Co można zobaczyć za pomocą mikroskopu elektronowego? Podaj przykład.



4. Z jakich elementów są zbudowane komórki?

Każdy organizm jest zbudowany z komórek, a komórki składają się z elementów nazywanych organellami. Komórki różnią się między sobą budową i pełnionymi funkcjami.

Czy komórki są takie same?

Większość komórek jest tak mała, że do ich oglądania konieczne jest użycie mikroskopu. Istnieją jednak komórki, które zobaczysz gołym okiem – to komórki jajowe, na przykład u ptaków. Największa znajduje się w jajku strusia, które jest trzy razy większe od jajka kury.

Kształty komórek są różne – zależą od rodzaju organizmu i pełnionych w nim funkcji. Na przykład komórki mięśniowe człowieka są wydłużone i wrzecionowate, komórki nerwowe mają charakterystyczne wypustki, a komórki krwi (krwinki czerwone) to spłaszczone krążki. Komórki roślinne również są zróżnicowane pod względem kształtu i rozmiarów, na przykład komórki łyka (przewodzące substancje odżywcze w roślinie) są wydłużone, a komórki skóry – płaskie.

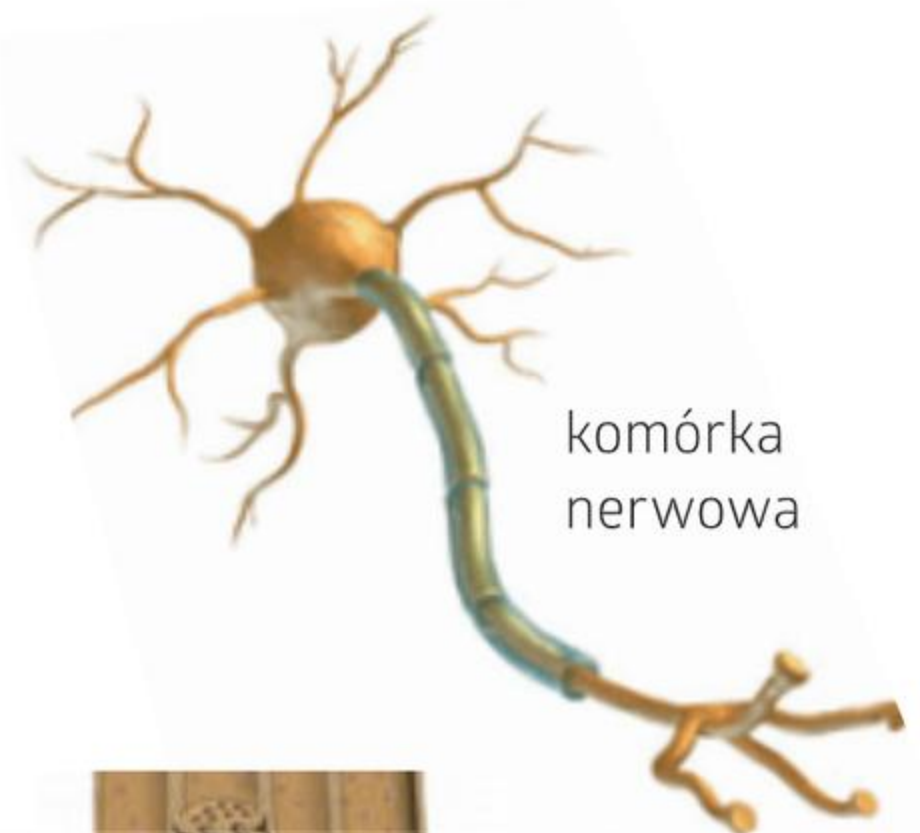
Niektóre komórki są samodzielnymi organizmami (np. bakterie). Inne tworzą organizmy wielokomórkowe (np. rośliny i zwierzęta).



komórka
mięśniowa



krwinka
czerwona



komórka
nerwowa



komórki
łyka
u roślin

Bakteria – organizm
jednokomórkowy.



Poznaj budowę trzech różnych komórek: zwierzęcej, roślinnej i bakteryjnej. Zwróć uwagę na elementy, które występują w każdej z nich, a także te, które je odróżniają.

Model komórki zwierzęcej

błona komórkowa

- oddziela komórkę od środowiska
- umożliwia transport substancji do wnętrza i na zewnątrz komórki

cytozol

- część płynna, która wypełnia wnętrze komórki

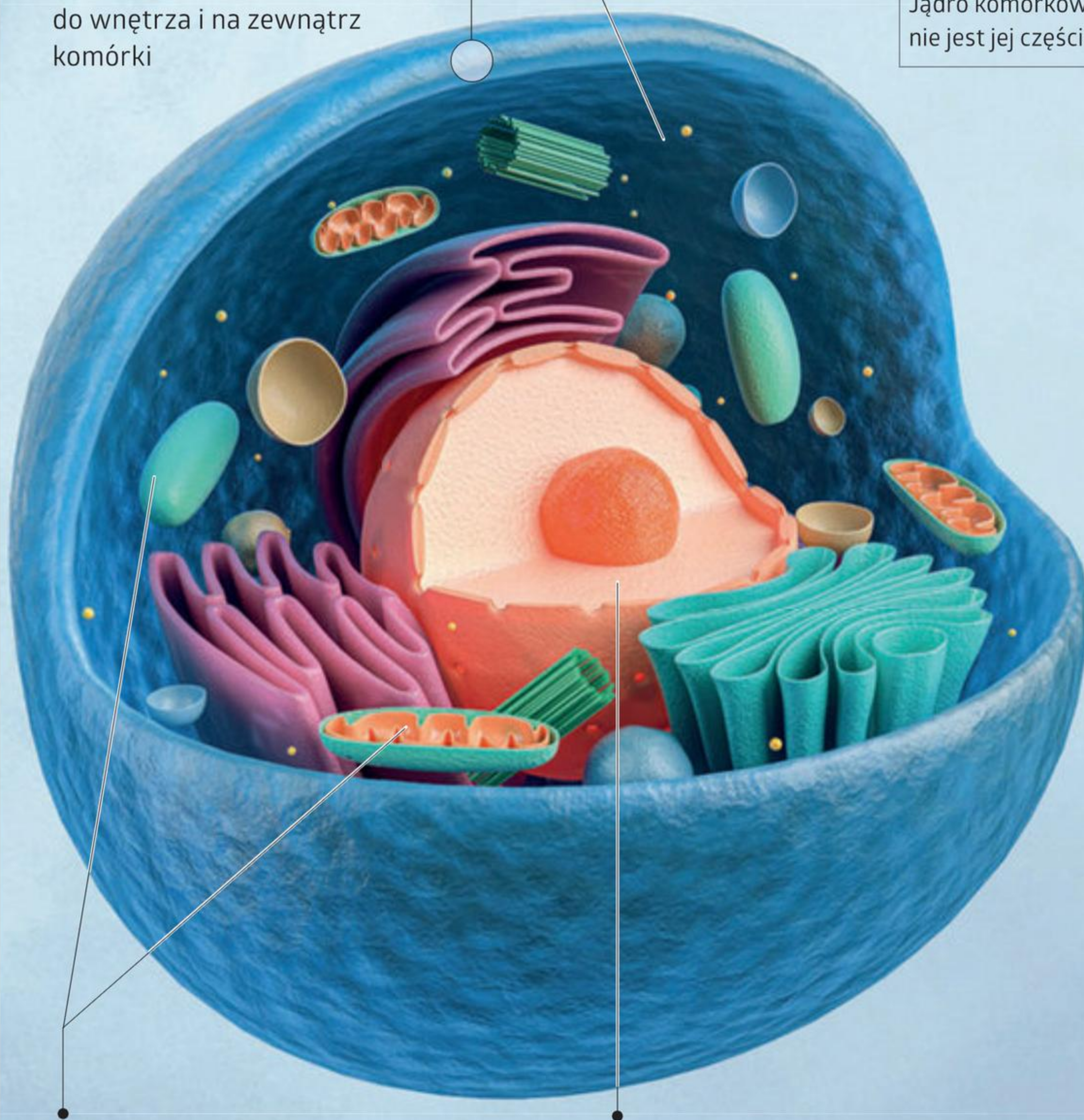
Cytozol wraz z zawieszonymi w nim elementami nosi nazwę **cytoplazmy**. Jądro komórkowe nie jest jej częścią.

mitochondrium

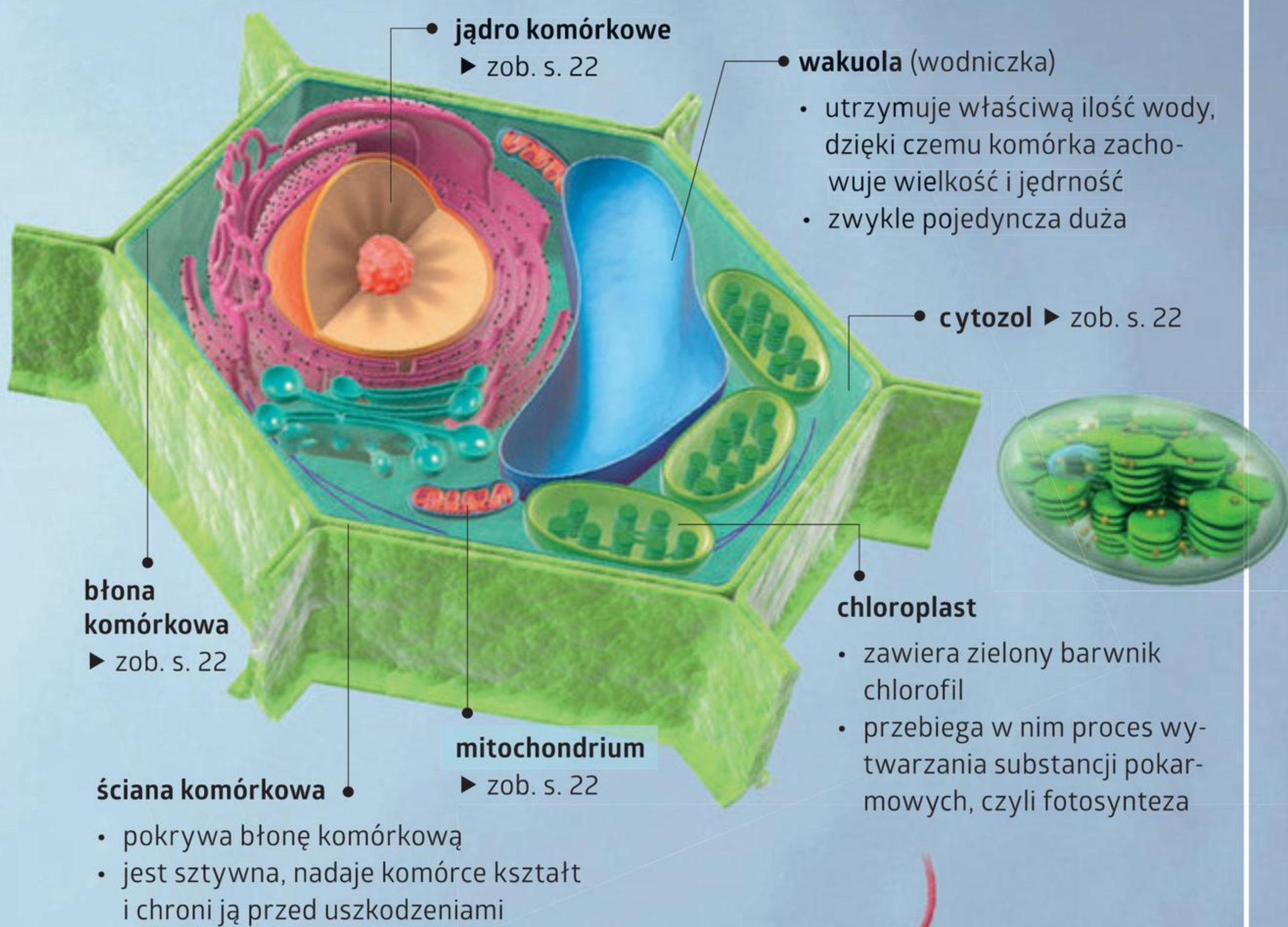
- „komórkowa elektrownia”
- dostarcza komórce niezbędną do życia energię
- tu zachodzi oddychanie komórkowe

jądro komórkowe

- nadzoruje przebieg procesów życiowych w komórce
- zawiera kwas nukleinowy DNA, w którym są zapisane informacje o budowie i funkcjonowaniu komórki



Model komórki roślinnej



Model komórki bakteryjnej

otoczka śluzowa

- pokrywa ścianę komórkową, chroni komórkę przed działaniem niekorzystnych warunków

ściana komórkowa

błona komórkowa

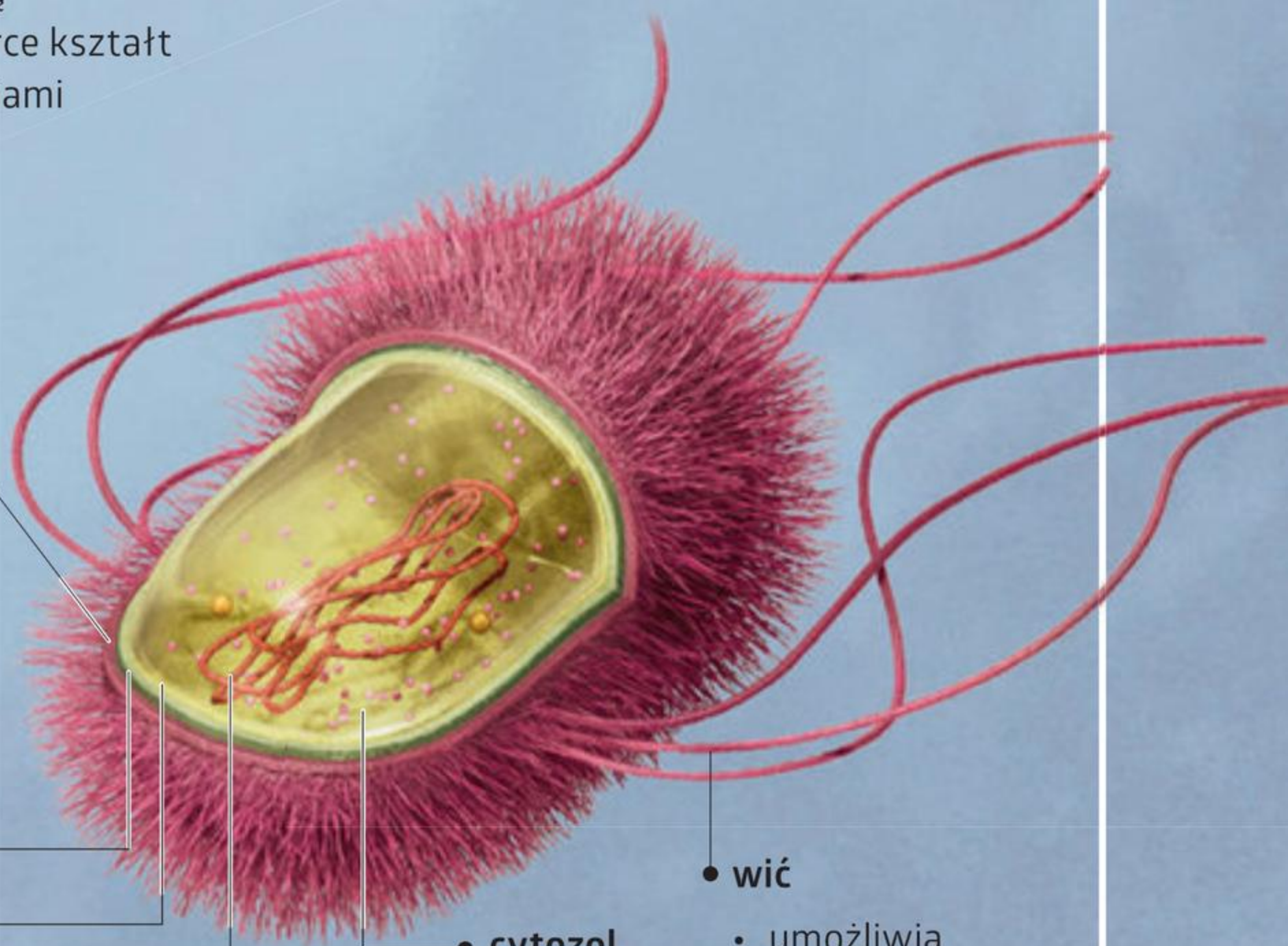
substancja jądrowa

- zwinięte nici kwasu nukleinowego DNA ► zob. s. 14

cytozol

wić

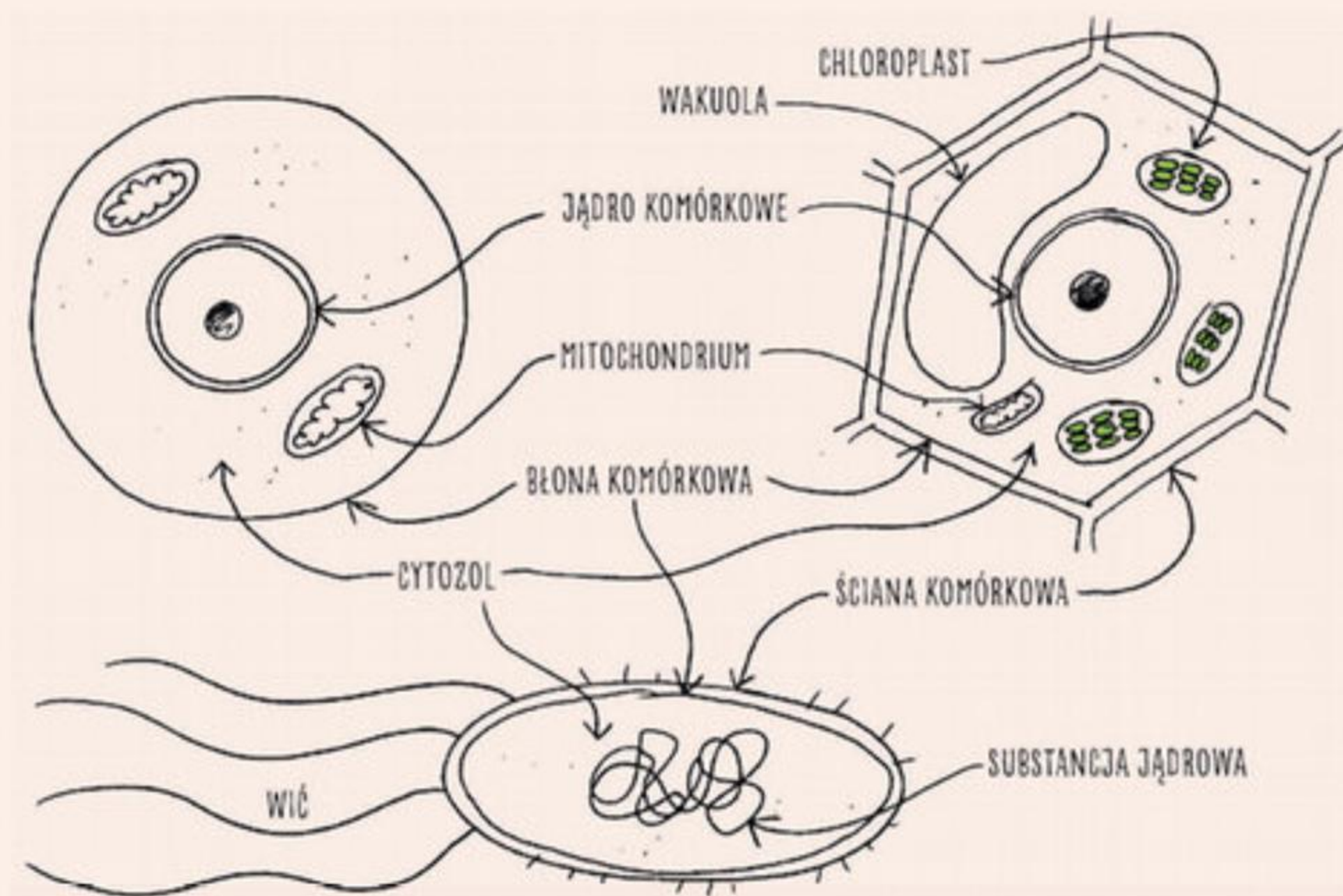
- umożliwia komórce poruszanie się



Zapamiętaj – to ważne!

Komórki mają różne kształty i rozmiary – zależy to od rodzaju organizmu i pełnionych w nim funkcji. Większość komórek ma niewielkie rozmiary.

Komórki zwierzęce, roślinne i bakteryjne różnią się między sobą budową:



Niektóre komórki są samodzielnymi organizmami (np. bakterie). Inne tworzą organizmy wielokomórkowe (np. zwierzęta i rośliny).

Sprawdź, co wiesz i umiesz!

1. Wskaż elementy, które występują we wszystkich typach komórek.

**chloroplast • błona komórkowa • ściana komórkowa
mitochondrium • cytozol • wakuola • jądro komórkowe**

2. Wymień elementy, które pozwolą ci odróżnić komórkę:

a) roślinną od zwierzęcej, b) bakteryjną od roślinnej.

3. Wyjaśnij, jaką funkcję pełni w komórce:

a) ściana komórkowa, c) mitochondrium,
b) jądro komórkowe, d) chloroplast.

5. Co to jest fotosynteza?

Czy wiesz, dlaczego rośliny są dla przyrody tak ważne?
Dowiesz się tego podczas poznawania jednej z podstawowych czynności życiowych organizmów – odżywiania.

Jak się odżywiają organizmy?

Odżywianie polega na dostarczaniu organizmowi substancji pokarmowych, z których czerpie materiały do budowy ciała oraz energię niezbędną do życia. Część organizmów samodzielnie wytwarza substancje pokarmowe, dlatego nazywamy je **samożywymi**. Inne pobierają te substancje z otoczenia – są to organizmy **cudzozywne**.



Gdy woda w morzu staje się zielona i mętna, to znak, że pojawiły się sinice – bakterie, które mogą przeprowadzać fotosyntezę.



Fotosynteza – proces wytwarzania pokarmu

fotosynteza – proces, wytwarzania substancji pokarmowej (glukozy) w zielonych częściach roślin oraz u niektórych bakterii i protistów

Większość organizmów samożywnych wytwarza substancje pokarmowe (glukozę) w procesie **fotosyntezy**. Zachodzi ona w **chloroplastach**, czyli organelach komórkowych zawierających zielony barwnik – **chlorofil**. Znajduje się on na przykład w zielonych częściach roślin (m.in. liściach). Do przeprowadzenia fotosyntezy potrzebne są: **woda**, **dwutlenek węgla** i **światło**. W jej wyniku powstaje substancja pokarmowa **glukoza** oraz **tlen**.

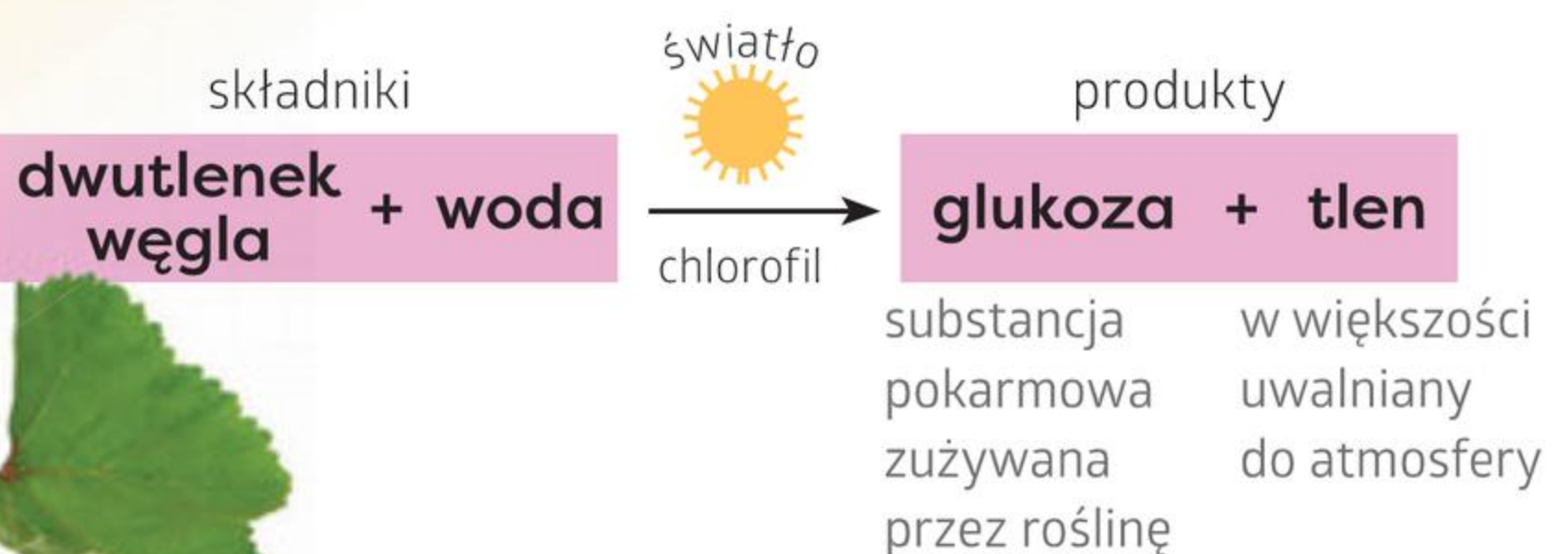
Proces fotosyntezy

Gdzie?

W chloroplastach zawierających chlorofil, który pochłania światło.



Jak?



Po co?

Glukoza jest zużywana przez roślinę jako:

- materiał do budowy komórek
- źródło energii do życia
- materiał zapasowy



Co wpływa na intensywność fotosyntezy?

Fotosynteza nie zawsze przebiega tak samo. Jej intensywność zależy m.in. od ilości **światła**, **dwutlenku węgla**, a także od **temperatury**.

Rośliny mają określone wymagania względem każdego z tych czynników. Oznacza to, że ich nadmiar lub niedobór może wpłynąć na przebieg fotosyntezy. Na przykład u większości roślin rosnących w Polsce proces ten najintensywniej zachodzi w temperaturze około 25°C. Z kolei rośliny, które rosną w innym klimacie, mogą potrzebować odmiennej (np. wyższej) temperatury.



Pomysł o tym...

Jak wyglądałoby życie na Ziemi bez światła słonecznego?



Wpływ światła na przebieg fotosyntezy

Przeprowadźcie doświadczenie, które wykaże, jak na przebieg fotosyntezy wpływa światło. W tym celu:

1. **Sformułujcie problem badawczy** (pytanie) oraz **hipotezę** (zakładaną odpowiedź).
2. **Przeprowadźcie doświadczenie** według instrukcji:

Materiały:

3 wysokie naczynia (np. słoiki, probówki), 3 gałązki moczarki kanadyjskiej, woda, 2 lampki (żarówki LED o mocy 40 W i 100 W)

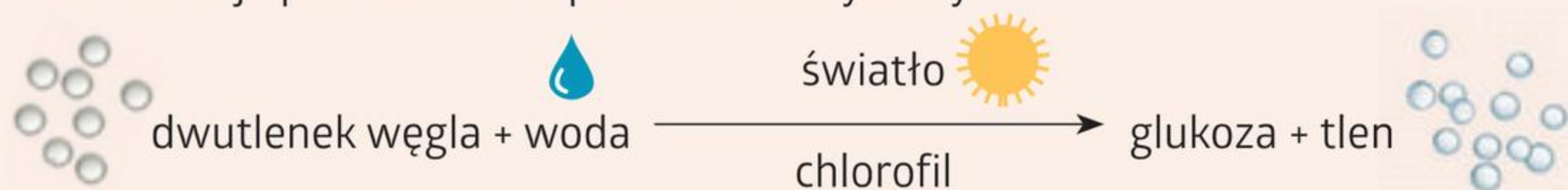
Przebieg:

- A. Napełnijcie wodą wszystkie naczynia: nr 1, nr 2 i nr 3.
- B. Przygotujcie zestaw kontrolny: naczynie nr 1 (z wodą) postawcie w świetle dziennym.
- C. Przygotujcie zestaw eksperymentalny:
 - naczynie nr 2 (z wodą) postawcie w świetle dziennym i dodatkowo doświetlcie światłem żarówki o mocy 40 W,
 - naczynie nr 3 (z wodą) postawcie w świetle dziennym i dodatkowo doświetlcie światłem żarówki o mocy 100 W.
- D. Zanurzcie w każdym z naczyń gałązkę moczarki, odczekajcie 5 minut i zacznijcie obserwować pęcherzyki gazu pojawiające się na roślinach. Obserwujcie je przez 2 minuty.
- E. Zwróćcie uwagę na to, w którym naczyniu wydzielało się najwięcej pęcherzyków.

3. **Opiszcie wynik doświadczenia**, czyli co udało się wam zaobserwować.
4. **Wyciągnijcie wniosek** na podstawie wyniku.

Zapamiętaj – to ważne!

Organizmy samożywne (rośliny oraz niektóre bakterie i protisty) wytwarzają substancje pokarmowe w procesie fotosyntezy.



Intensywność fotosyntezy zależy m.in. od ilości dostępnego światła, dwutlenku węgla, soli mineralnych i odpowiedniej temperatury.

Sprawdź, co wiesz i umiesz!

1. a) Spośród podanych elementów budowy komórki wybierz ten, w którym przebiega proces fotosyntezy.

mitochondrium • jądro komórkowe • chloroplast • wakuola

b) Wyjaśnij, dlaczego fotosynteza przebiega właśnie tam.

2. Określ, które spośród podanych substancji łączą się w procesie fotosyntezy, a które są jej produktami.

woda • tlen • glukoza • dwutlenek węgla

3. Przyjrzyj się zdjęciom tej samej rośliny. Jak sądzisz, dlaczego w naszym klimacie osiąga ona niewielkie rozmiary, a tam, gdzie jest ciepło i dużo słońca, jest ogromna?

A.



B.



6. Jak organizmy oddychają?

Jak myślisz, skąd twój organizm bierze energię do wykonywania wszystkich czynności życiowych? Czy wiesz, co robić, żeby tej energii nie zabrakło? I jaki związek ma z tym oddychanie?

Po co organizmom tlen?

Każdy organizm potrzebuje do życia energii, dlatego przeprowadza proces jej pozyskiwania ze składników pokarmowych. Proces ten zachodzi w każdej komórce, dlatego jest nazywany **oddychaniem komórkowym**. Następuje wtedy rozkład cukru (glukozy wytworzonej w procesie fotosyntezy lub pobranej z otoczenia w pokarmie) na inne substancje i uwalniana jest przy tym energia. Najwięcej energii uzyskuje się wtedy, gdy w procesie oddychania uczestniczy tlen. Organizmy pobierają go z otoczenia za pomocą różnych narządów (np. płuc, skrzeli), a nawet całą powierzchnią ciała.

Uwaga! Pobieranie tlenu z otoczenia i usuwanie dwutlenku węgla to nie oddychanie, lecz **wymiana gazowa**.

oddychanie komórkowe – uwalnianie energii w procesie rozkładania glukozy



Meduzy pobierają tlen całą powierzchnią ciała.

Czy można oddychać bez tlenu?

Organizmy mogą też przeprowadzać proces **oddychania bez udziału tlenu**. Wydziela się wtedy mniej energii, bo glukoza zostaje rozłożona częściowo. Taki rodzaj oddychania nazywamy **fermentacją**.

fermentacja – oddychanie beztlenowe

Oddychanie komórkowe

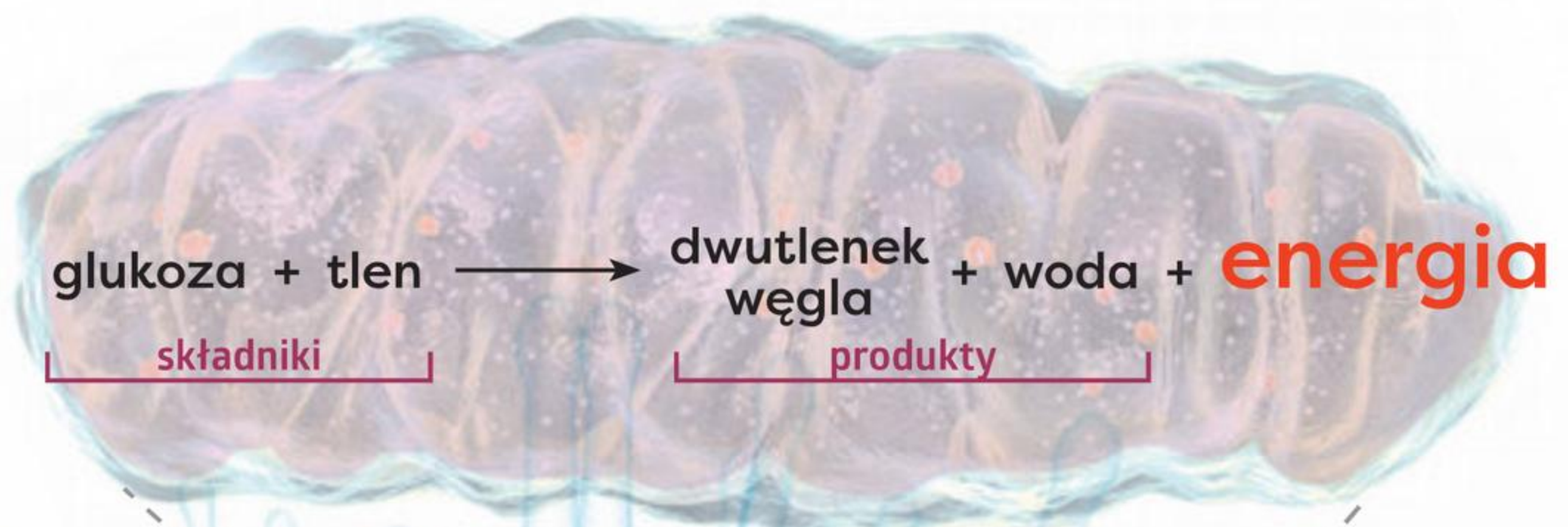
Są dwa sposoby oddychania komórkowego:

- ▶ **tlenowe** – przebiega z udziałem tlenu **w mitochondriach** komórek,
- ▶ **beztlenowe**, czyli fermentacja – odbywa się bez udziału tlenu **w cytozolu** komórek.

Oddychanie tlenowe

Jak przebiega?

Glukoza pod wpływem **tlenu** stopniowo rozkłada się na dwutlenek węgla i wodę. W trakcie tego procesu uwalnia się energia.



Gdzie przebiega?

w mitochondriach
każdej komórki



✿ Czy wiesz, że...

Drożdże to grzyby jednokomórkowe, które przystosowują się do panujących warunków. Gdy jest wystarczająca ilość tlenu, komórki drożdży oddychają tlenowo, a gdy tlenu brakuje – przeprowadzają fermentację alkoholową.

Komórki drożdży
piekarniczych.

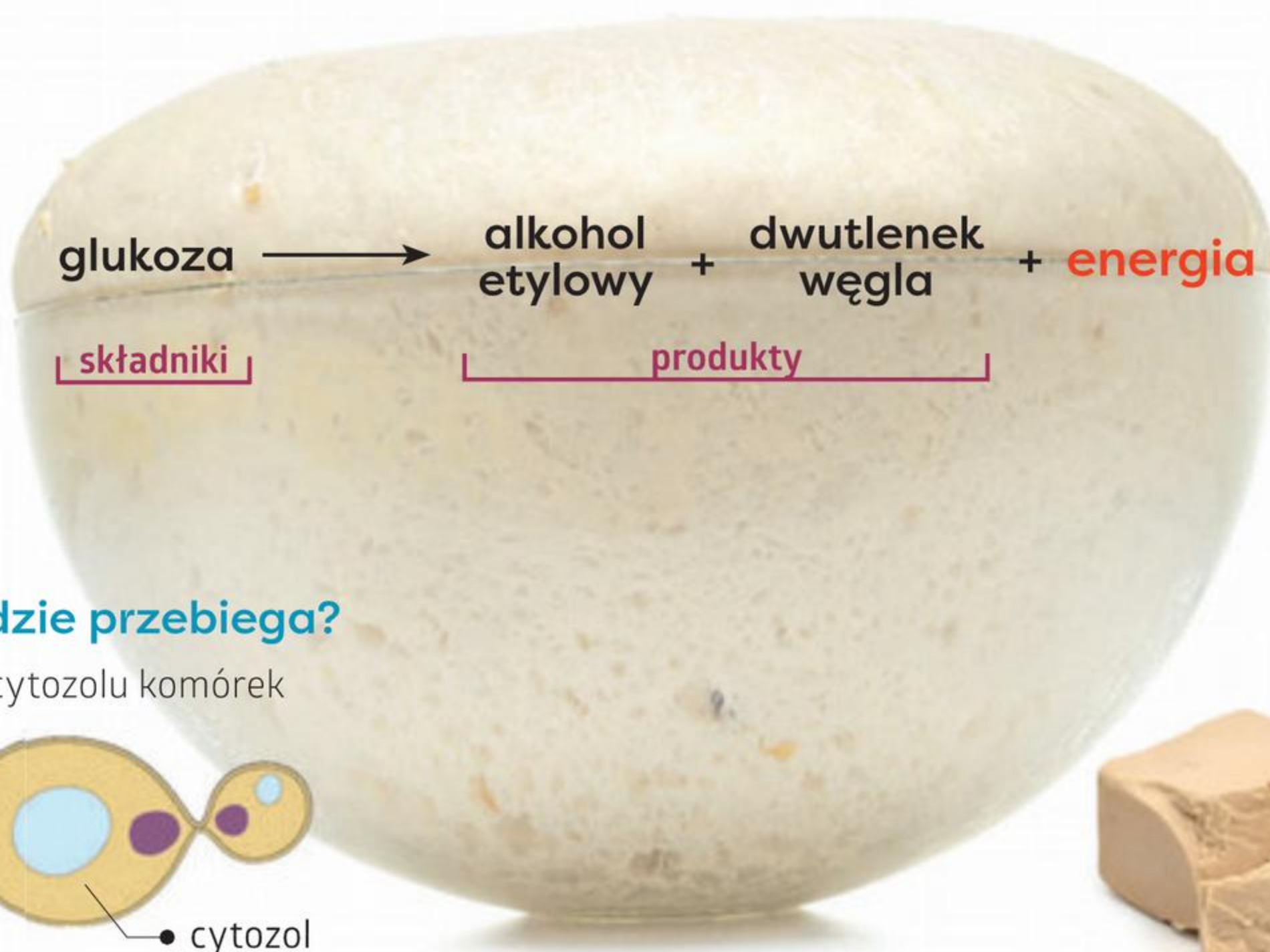


Oddychanie beztlenowe (fermentacja)

Gdy jest mało tlenu, organizmy (np. niektóre bakterie i grzyby) rozkładają glukozę **bez udziału tlenu**. Zostaje ona rozłożona częściowo i uwalnia się przy tym **mniej energii** niż w czasie oddychania tlenowego.

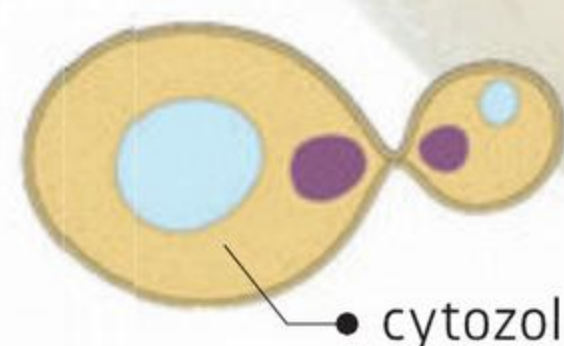
Jest kilka rodzajów fermentacji, np. mlekowa lub alkoholowa.

Jak przebiega fermentacja alkoholowa drożdży?



Gdzie przebiega?

w cytozolu komórek



Proces fermentacji alkoholowej drożdży jest wykorzystywany m.in. w piekarnictwie do wyrobu ciast i chleba.



Drożdże piekarnicze w kostce.



Fermentacja alkoholowa komórek drożdży

Przeprowadźcie doświadczenie, dzięki któremu wykażecie, że podczas fermentacji drożdży wydzielą się dwutlenek węgla.

1. **Sformułujcie pytanie badawcze oraz hipotezę.**
2. **Przeprowadźcie doświadczenie** według instrukcji:

Materiały:

2 szklane naczynia (np. słoiki), przezroczysta folia spożywcza, gumowa rurka, 1 łyżka suszonych drożdży, 1 łyżka cukru, ciepła woda, woda wapienna (do kupienia w aptece).

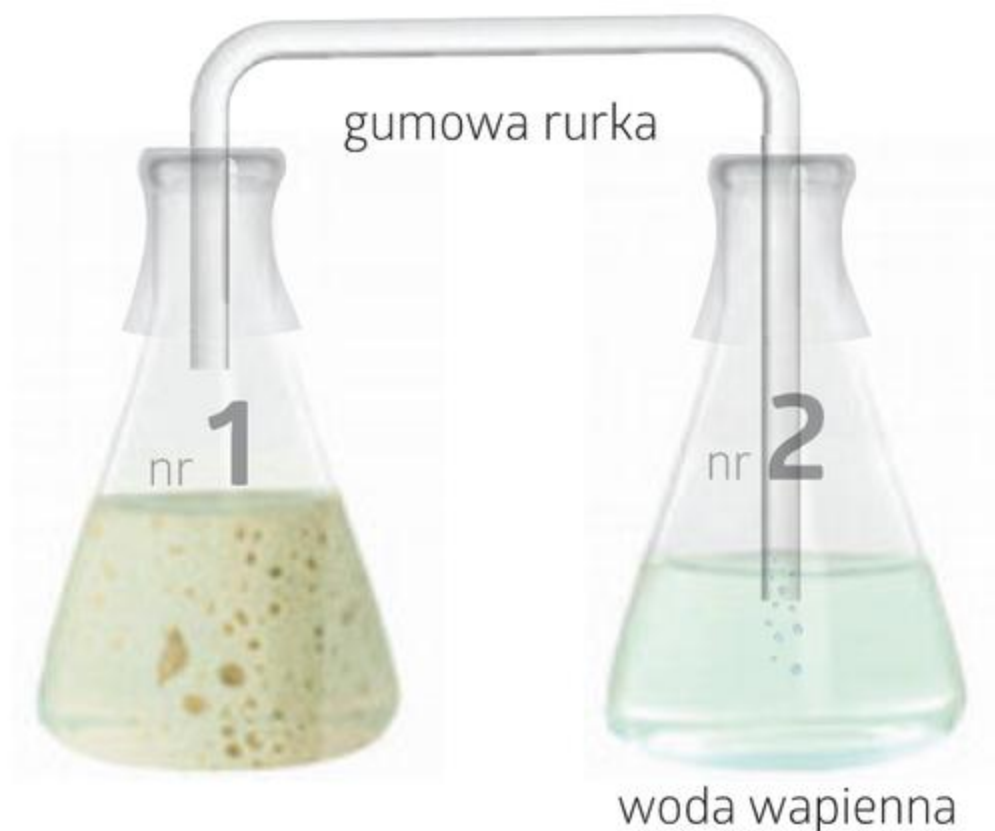
Uwaga! Woda wapienna jest przezroczysta, a w zetknięciu z dwutlenkiem węgla – mętnieje.

Przebieg:

- Do pierwszego naczynia nalejcie ciepłej wody, dodajcie do niej drożdże i łyżkę cukru. Zamieszkajcie, zakryjcie naczynie folią i odczekajcie 15 minut.
- Napełnijcie drugie naczynie do połowy wodą wapienną i zakryjcie je folią.



- Następnie połączcie rurką oba naczynia i obserwujcie, co się dzieje z wodą wapienną.



3. **Opiszcie wynik doświadczenia.**
4. **Sformułujcie wniosek.**

Zapamiętaj – to ważne!

Organizmy potrzebują energii do wykonywania czynności życiowych. Pozyskują ją z pokarmu w procesie oddychania komórkowego, który przebiega w komórkach.

Są dwa sposoby oddychania komórkowego:

- tlenowe – przebiega w mitochondriach komórek

glukoza + tlen $\longrightarrow$ dwutlenek węgla + woda + energia

- beztlenowe (fermentacja) – przebiega w cytozolu komórek, np. fermentacja alkoholowa:

glukoza $\longrightarrow$ alkohol etylowy + dwutlenek węgla + energia

Sprawdź, co wiesz i umiesz!

1. Wyjaśnij, po co organizmy oddychają i na czym polega oddychanie.
2. Określ, gdzie w komórce zachodzi oddychanie tlenowe, a gdzie – fermentacja alkoholowa. Wybierz odpowiednie nazwy spośród podanych.

jądro komórkowe • mitochondria • chloroplasty
cytozol • wakuola

3. Przyporządkuj składniki i produkty do odpowiedniego typu oddychania. Wybierz je spośród podanych.

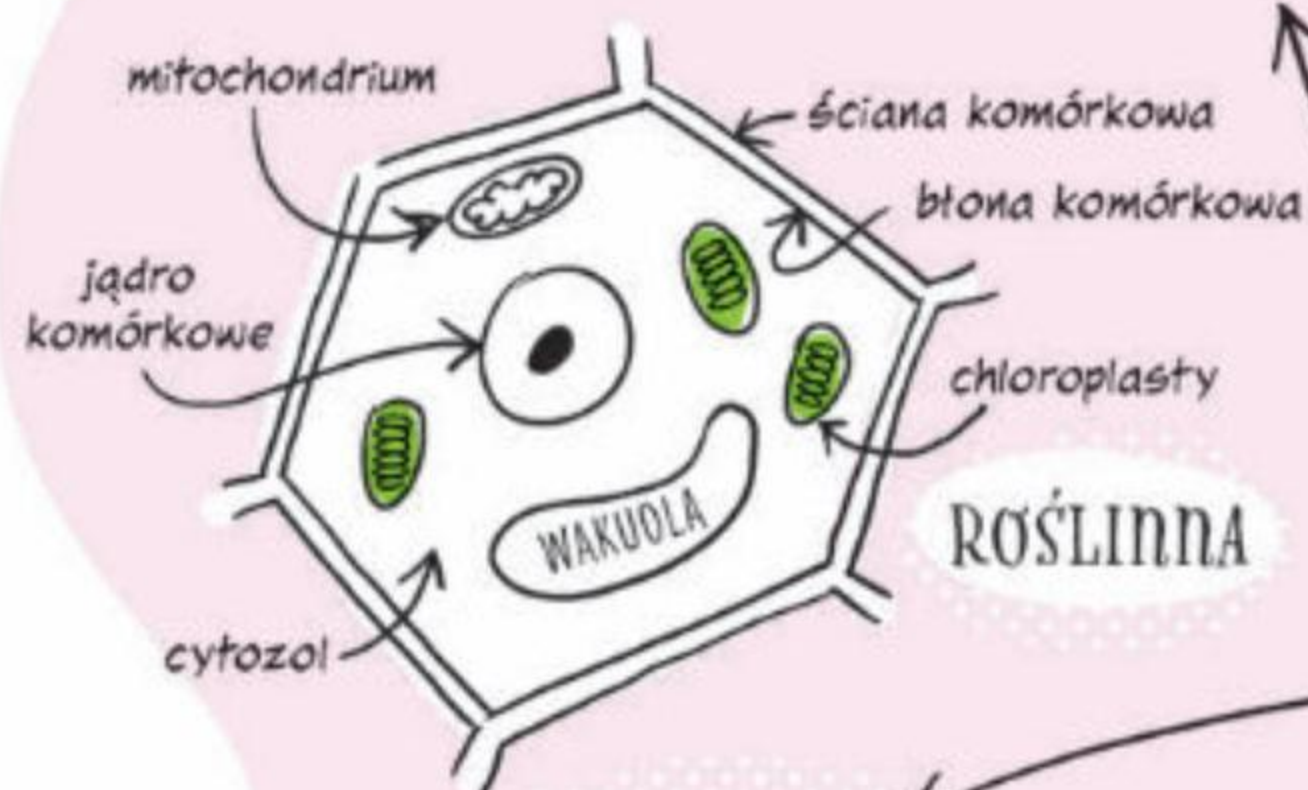
glukoza • tlen • dwutlenek węgla • alkohol etylowy
woda • energia

a) oddychanie tlenowe

b) fermentacja alkoholowa

ORGANIZMY

JAK SĄ ZBUDOWANE ?



SYSTEMY
ORGANÓW
lub
UKŁADY
NARZĄDOW

ORGANY lub NARZĄDY

TKANKI

KOMÓRKI

ORGANELLE KOMÓRKOWE

ZWIĄZKI CHEMICZNE

białka • cukry • tłuszcze
kwasy nukleinowe • woda
sole mineralne

PIERWIASTKI

węgiel • wodór • tlen
azot • siarka • fosfor

SKĄD MAJĄ ENERGIĘ DO ŻYCIA?

ODDYCHANIE KOMÓRKOWE
pozyskiwanie energii z pokarmu
(rozkład glukozy)

TLENOWE

- w mitochondriach
- z udziałem tlenu
- więcej energii

GLUKOZA + TLEN → DWUTLENEK WĘGLA + WODA + ENERGIA

BEZTLENOWE

- w cytozolu
- bez udziału tlenu
- mniej energii

GLUKOZA → ALKOHOL ETYLOWY + DWUTLENEK WĘGLA + ENERGIA

np.
fermentacja
alkoholowa
drożdży

SKĄD BIORĄ TLEN I GLUKOZĘ?

TLEN

pobierają
z otoczenia

np. za pomocą
płuc, skrzeli lub
całą powierzchnią
ciała

GLUKOZA

czerpią z pokarmu

ORGANIZMY CUDZOŻYWNE
(np. zwierzęta, grzyby)
pobierają
pokarm z otoczenia

ORGANIZMY SAMOŻYWNE
(np. rośliny)
wytwarzają pokarm
w czasie fotosyntezy:

DWUTLENEK WĘGLA + WODA → GLUKOZA + TLEN

ŚWIATŁO

Sprawdź się

Zadania możesz wykonać ustnie lub pisemnie w zeszycie.

- 4 p.

wydalanie • oddychanie • organizm • reagowanie na bodźce • ruch • rozmnażanie
wzrost i rozwój • samodzielne wytwarzanie pokarmu

Każdy [?] jest zbudowany z komórek i wykonuje podstawowe czynności życiowe. Oprócz oddychania i odżywiania zalicza się do nich także: [?], [?], [?], [?] oraz [?]. Proces uwalniania energii z pokarmu, zwykle przy udziale tlenu, to [?]. Odżywianiem nazywamy [?] lub jego pobieranie.

- 2** Przyporządkuj elementy (A–E) do odpowiedniego poziomu budowy organizmów (1–5). → 1p.

A. tkanka nerwowa B. komórka nerwowa C. układ nerwowy D. mózg E. gołąb

1. komórka 2. tkanka 3. narząd 4. układ narządów 5. organizm

- 3** Spośród podanych pierwiastków wybierz sześć, których w organizmach jest najwięcej. → 1p.

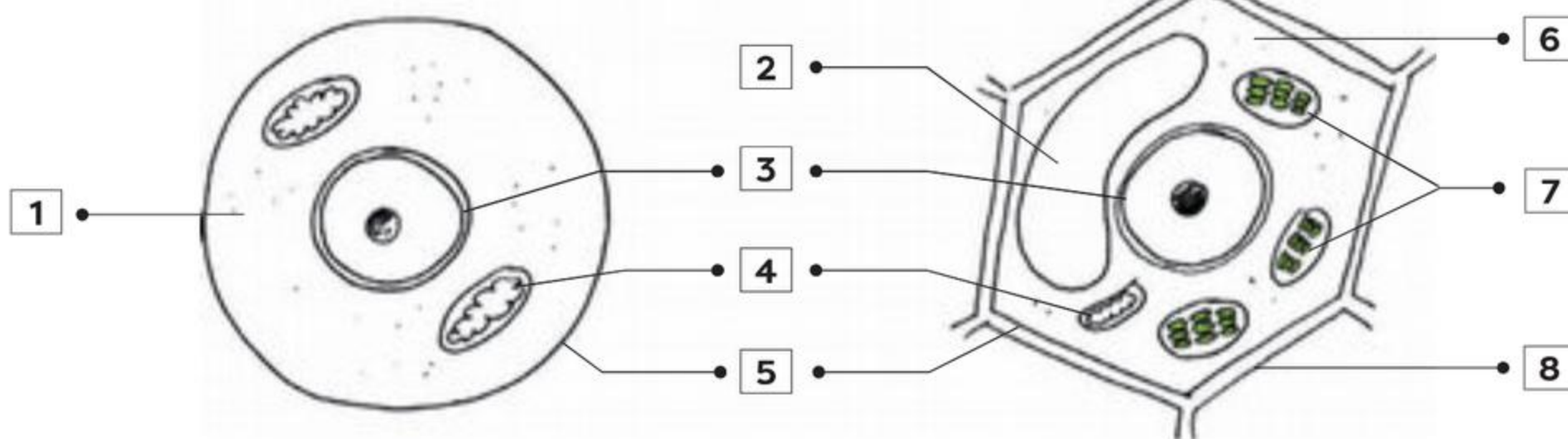
fosfor • węgiel • magnez • wodór • tlen • azot • żelazo • siarka • potas • wapń

- 4 Do nazwy związku chemicznego dopasuj opis funkcji, jaką pełni on w organizmach. → 3 p.

- kwasy nukleinowe
 - cukry
 - białka
- A. Stanowią przede wszystkim materiał budulcowy.
B. To źródło energii i materiał zapasowy u roślin.
C. Są źródłem energii i chronią organizm przed chłodem.
D. Zawierają informację na temat budowy i działania organizmu.

- 5 Podaj nazwy komórek pokazanych na ilustracjach oraz nazwy wskazanych elementów. → 5p.

A. komórka ?

B. komórka 

- 6** Wskaż, które z wymienionych organizmów są cudzożywne, a które – samożywne. → 1p.

stokrotka • dzik • koniczyzna • borowik szlachetny

- 7** a) Uzupełnij schemat fotosyntezy.

dwutlenek węgla + $\xrightarrow{\text{światło}}$ glukoza +

- b) Określ, gdzie zachodzi fotosynteza i co wpływa na jej przebieg.

- 8 Wskaż, który schemat to oddychanie tlenowe, a który – fermentacja alkoholowa. → 1p.

A. glukoza + tlen $\longrightarrow$ dwutlenek węgla + woda + energia

B. glukoza $\longrightarrow$ alkohol etylowy + dwutlenek węgla + energia

A microscopic image showing a dense network of green, fuzzy hyphae on the left side. To the right, numerous dark, circular spores are visible, some attached to thin, elongated stalks. The background is a dark, brownish-orange color.

II. Wirusy, bakterie, protisty i grzyby

1. W jaki sposób porządkowane są organizmy?

Czy wiesz, że na świecie żyje 2–10 mln gatunków organizmów?
Trudno podać dokładniejszą liczbę, ponieważ są jeszcze na Ziemi miejsca niezbadane, np. jaskinie, głębiny morskie, niedostępne lasy tropikalne.
Jest jeszcze wiele do odkrycia!

Do czego służy klasyfikacja?

klasyfikacja organizmów – podział organizmów na grupy według określonej cechy

Porządkowanie organizmów, czyli dzielenie ich na grupy na podstawie jakiejś cechy, to właśnie **klasyfikacja**. W przeszłości różne cechy były brane pod uwagę jako jej podstawa, na przykład przydatność dla człowieka. Później zaczęto klasyfikować organizmy na podstawie ich wyglądu. Obecnie przy podziale organizmów uwzględnia się dużo więcej cech (np. budowę wewnętrzną, sposób odżywiania, środowisko życia).

systematyka – dziedzina biologii zajmująca się klasyfikowaniem organizmów

Klasyfikowaniem organizmów, czyli ich opisywaniem i nadawaniem im nazw oraz przydzielaniem do określonej grupy, zajmuje się **systematyka**.



kasztanowiec
drobnokwiatowy



kasztanowiec
pospolity



kasztanowiec
krwisty

Jak uporządkowano organizmy?

Rozwój nauk biologicznych powoduje, że klasyfikacja organizmów ciągle się zmienia – aktualna pochodzi z 1990 roku. Organizmy zgrupowano w **trzy domeny**: archeowce, bakterie i eukarionty. Domeny dzielą się na **sześć królestw** – po jednym królestwie w domenach archeowców (archeobakterie) i bakterii (bakterie właściwe) oraz cztery zaliczane do eukariontów (protisty, grzyby, rośliny i zwierzęta). Podstawą tego podziału są cechy budowy zewnętrznej i wewnętrznej organizmów oraz ich pokrewieństwo potwierdzone badaniami DNA.

DOMENY

- **archeowce**
 - 👑 archeobakterie
- **bakterie**
 - 👑 bakterie właściwe
- **eukarionty**
 - 👑 protisty
 - 👑 grzyby
 - 👑 rośliny
 - 👑 zwierzęta

KRÓLESTWA

● ARCHEOBAKTERIE

- jednokomórkowe
- nie mają jądra komórkowego
- mają ścianę komórkową
- żyją w ekstremalnych warunkach, np. w gorących źródłach

● BAKTERIE WŁAŚCIWE

- jednokomórkowe
- nie mają jądra komórkowego
- mają ścianę komórkową
- występują niemal we wszystkich środowiskach na Ziemi

● PROTISTY

- jedno- lub wielokomórkowe
- komórki mają jądro komórkowe
- ściana komórki zawiera chitynę lub celulozę
- samożywne lub cudzożywne

● GRZYBY

- jedno- lub wielokomórkowe
- komórki mają jądro komórkowe
- ściana komórki zawiera chitynę
- cudzozywne

● ROŚLINY

- w większości wielokomórkowe
- komórki mają jądro komórkowe
- ściana komórki zawiera celulozę
- głównie samożywne

● ZWIERZĘTA

- wielokomórkowe
- komórki mają jądro komórkowe, ale brak ściany komórkowej
- cudzożywne



Budowa systemu klasyfikacji

gatunek – podstawowa jednostka klasyfikacji organizmów

Podstawową jednostką w klasyfikacji organizmów jest **gatunek**. Tworzą go organizmy o podobnych cechach budowy i zdolne do wydawania na świat płodnego potomstwa, tzn. takiego, które też może się rozmnażać. Nazwy gatunków są dwuwyrzowe, zarówno te łacińskie, jak i w innych językach.

Gatunki tworzą **rodzaj**, rodzaje tworzą **rodzinę**, rodziny łączą się w **rząd**, rzędy – w **klasę**, klasy – w **gromadę**, a gromady wchodzą w skład **królestwa**.

Jednostki klasyfikacji

GATUNEK



● borowik szlachetny

RODZAJ borowik



● borowik królewski



● borowik szlachetny

RODZINA borowikowate



● koźlarz czerwony



● borowik królewski



● borowik szlachetny



nazwa gatunkowa
polska **sosna zwyczajna**

łacińska **Pinus sylvestris** L.
↑ ↑
nazwa rodzaju nazwa gatunku
skrót nazwiska badacza (Linneusz),
który jako pierwszy opisał dany
gatunek i nadał mu nazwę

KRÓLESTWO grzyby



czarka jurajska



trzęsak pomarań-
czowożółty



pieprznik jadalny



maślak zwyczajny



koźlarz czerwony



borowik królewski



borowik szlachetny

KLASA pieczarniaki



pieprznik jadalny



maślak zwyczajny



koźlarz czerwony



borowik królewski



borowik szlachetny

RZĄD borowikowce



maślak zwyczajny



koźlarz czerwony



borowik królewski



borowik szlachetny

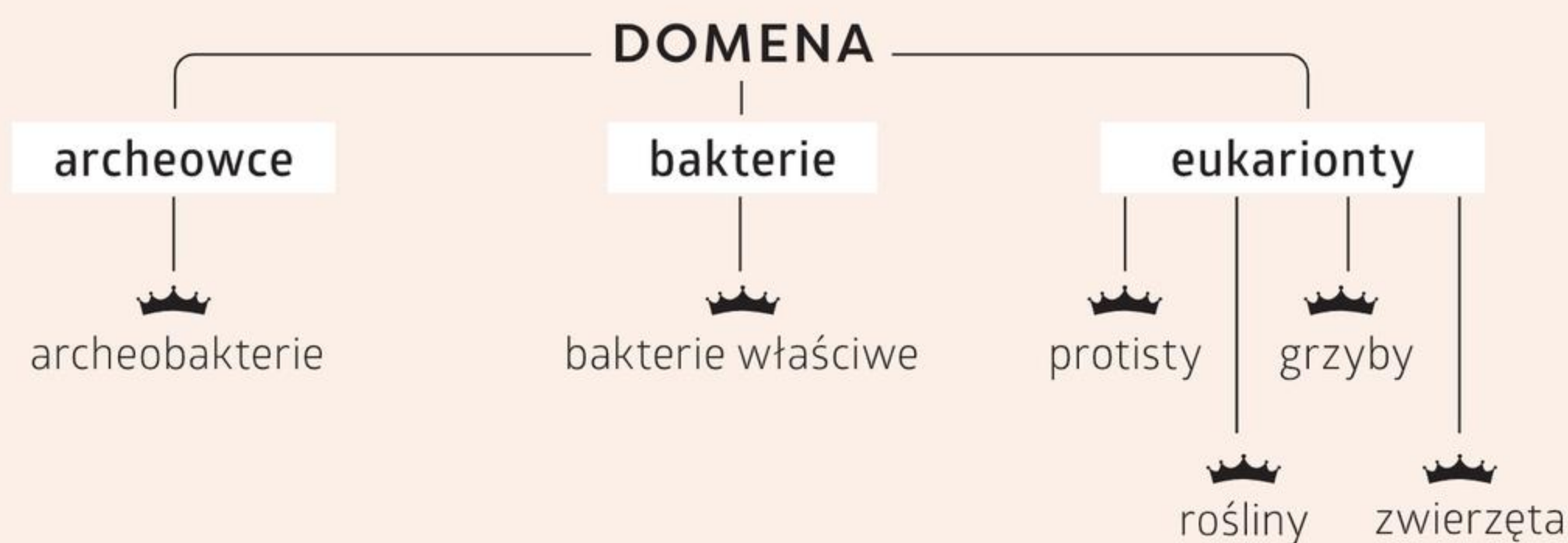
Zapamiętaj – to ważne!

Klasyfikowanie organizmów, czyli łączenie ich w grupy, porządkuje wiedzę na ich temat i pomaga orientować się w ich wielkiej liczbie i różnorodności.

System klasyfikacji stosowany obecnie opiera się na cechach budowy (zewnętrznej i wewnętrznej) organizmów oraz na ich pokrewieństwie potwierdzonym badaniami DNA.

Podstawową jednostką klasyfikacji jest gatunek. Nazwa gatunku organizmu składa się z dwóch wyrazów, np. borowik szlachetny.

Świat organizmów podzielono na 3 domeny i 6 królestw:



Sprawdź, co wiesz i umiesz!

1. Wymień jednostki klasyfikacji organizmów.
2. a) Wyjaśnij, co to jest gatunek.
b) Podaj dwa przykłady nazw gatunkowych.
c) Wyjaśnij, o czym informuje pierwszy wyraz nazwy, a o czym – drugi.
3. Zapoznaj się z nazwami kosańca żółtego w kilku językach (podanymi w tabeli), a następnie wyjaśnij, dlaczego każdemu organizmowi nadaje się łacińską nazwę.

Nazwa łacińska	Nazwa polska	Nazwa angielska	Nazwa niemiecka	Nazwa francuska
<i>Iris pseudacorus</i> L.	kosaciec żółty	<i>yellow iris</i>	<i>gelbe iris</i>	<i>iris jaune</i>

2. Jak posługiwać się kluczem do oznaczania organizmów?

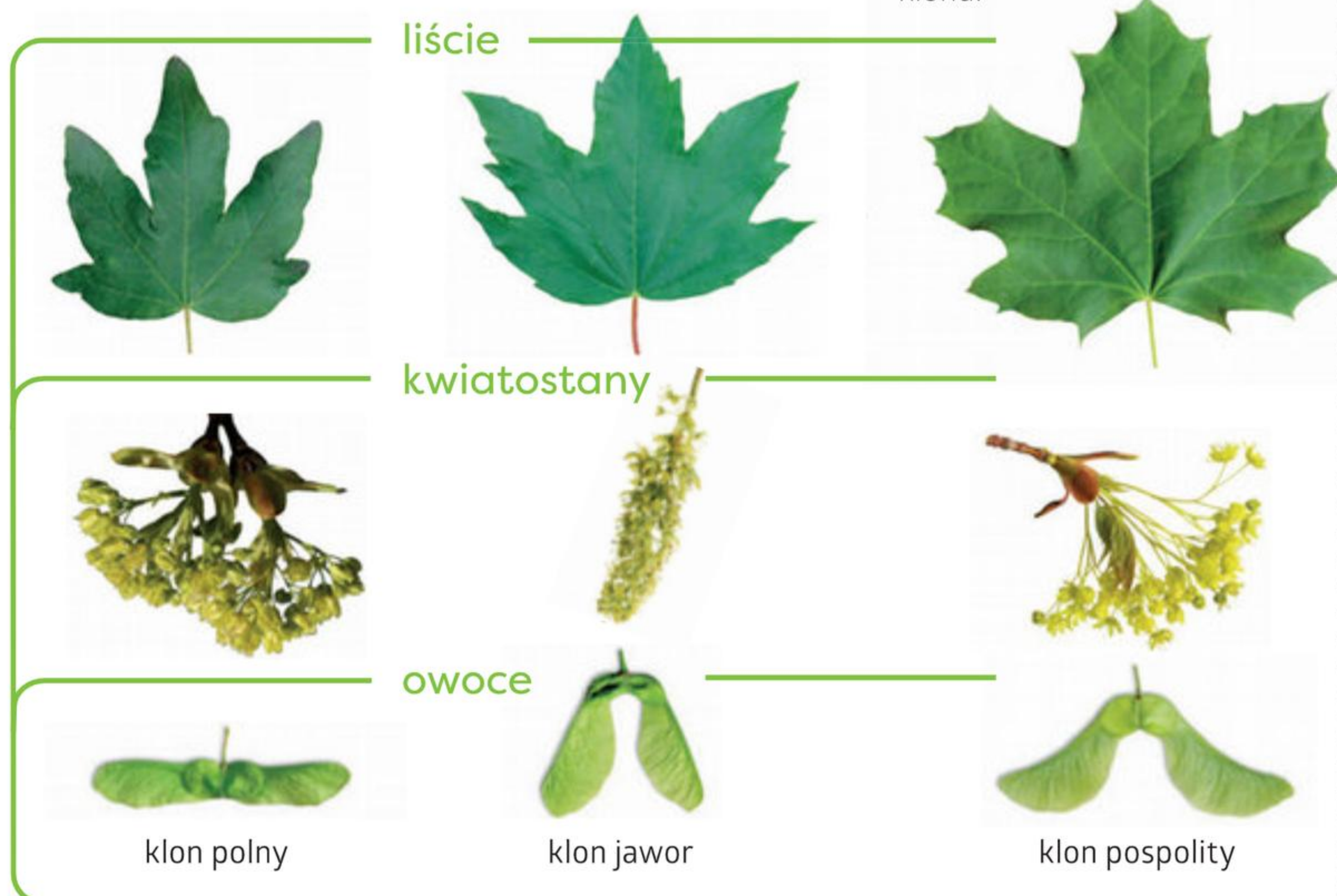
Czy wiesz, jak ustalić nazwę organizmu, np. napotkanej rośliny? Można zajrzeć do atlasów, ale jest tam dużo zdjęć i szczegółowych opisów. Jak się w tym nie pogubić? Trzeba użyć klucza!

Jak rozpoznać organizm?

Do ustalenia nazwy gatunkowej organizmu używa się kilku wybranych cech, które odróżniają go od innych. Te cechy są zwykle uporządkowane w formie opisu lub schematu – to właśnie **klucz do oznaczania gatunków**. Najpopularniejsze są klucze dwudzielne, w których kolejno zestawia się po dwie przeciwstawne cechy. Wybiera się za każdym razem jedną z nich – tę, którą charakteryzuje się oznaczany organizm.

klucz do oznaczania gatunków – krótki opis cech organizmów pozwalający ustalić ich nazwy gatunkowe

Przykładowe różnice między gatunkami klonu.



Jak użyć klucza do oznaczenia gatunku?



Obserwujesz roślinę drzewiastą i chcesz się dowiedzieć, jaka jest jej nazwa. Ustalisz ją na przykład na podstawie wyglądu liści.

START

Krok 1. Sprawdzasz kształt liścia – ma kształt igły (1).

1. liść ma kształt igły

2. liść nie ma kształtu igły

Krok 2. Sprawdzasz, czy igły wyrastają pojedynczo czy w grupach (4).

3. igły pojedyncze

4. igły w grupach

Krok 3. Sprawdzasz, czy igły wyrastają po dwie – nie (8), są zebrane w pęczki (10), czyli jest to modrzew europejski.

5. są płaskie

6. nie są płaskie

7. wyrastają po dwie

8. nie wyrastają po dwie

jodła pospolita

9. są kanciaste w dotyku

sosna zwyczajna

10. są zebrane w pęczki

świerk pospolity

modrzew europejski



jodła pospolita

- igły pojedyncze, płaskie
- dwa białe paski od dołu



świerk pospolity

- igły pojedyncze, kanciaste, ostro zakończone – kłujące



sosna zwyczajna

- igły podwójne, sztywne
- ostro zakończone, nieco skręcone



modrzew europejski

- igły zebrane w pęczki
- delikatne i miękkie

Jak inaczej ustalisz nazwę organizmu?

Jest też droga na skróty, by ustalić nazwę gatunkową organizmu – skorzystaj z aplikacji, którą zainstalujesz w smartfonie. Wystarczy zrobić zdjęcie, a aplikacja dzięki ogromnym bazom informacji poda ci nazwę organizmu, na przykład rośliny czy grzyba.

Jak widać, do sprawnego korzystania z kluczy i atlasów trzeba znać specjalne słownictwo – terminy, jakimi biolodzy opisują cechy organizmów, na przykład liście, kwiaty czy owoce. Przykłady takich określeń znajdziesz na końcu podręcznika, na planszach „Jaka to roślina?” (► zob. s. 122–125).

Aplikacja „Czyj to liść?” służy do rozpoznawania gatunków drzew i krzewów najczęściej spotykanych w polskich lasach.



Zasada ograniczonego zaufania

Niezależnie od tego, z jakiego korzystasz narzędzia: kluczy do oznaczania organizmów, aplikacji czy atlasów roślin lub grzybów, warto się upewnić, czy organizm został poprawnie rozpoznany. Szczególnie, gdy są to grzyby lub rośliny, które chcesz zjeść. Mogą być trujące!



Zapamiętaj – to ważne!

Nazwę obserwowanego organizmu można ustalić w różny sposób, na przykład za pomocą klucza do oznaczania gatunków lub specjalnej aplikacji.

Najpopularniejsze są proste klucze dwudzielne, w których dokonuje się wyboru między dwoma stwierdzeniami.

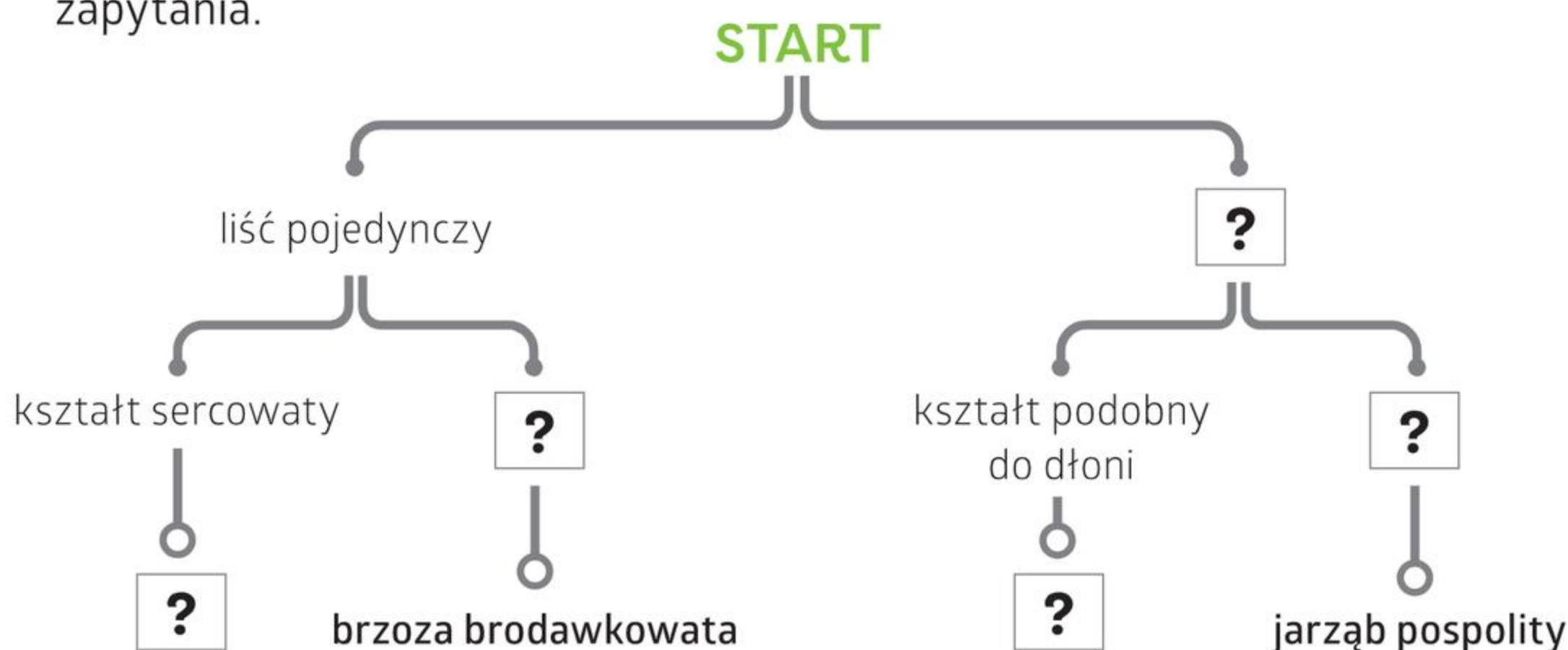
Po ustaleniu nazwy gatunkowej należy upewnić się w innych źródłach, czy organizm został poprawnie rozpoznany.

Sprawdź, co wiesz i umiesz!

1. Wyjaśnij, co to jest klucz do oznaczania gatunków i jak się nim posługiwać.
2. Uzupełnij klucz do rozpoznania czterech drzew na podstawie wyglądu liści:

lipa drobnolistna 	brzoza brodawkowata 	jarząb pospolity 	kasztanowiec pospolity 
• liść pojedynczy • kształt sercowaty	• liść pojedynczy • kształt trójkątny	• liść złożony z wielu listków • listki w dwóch rzędach	• liść złożony z wielu listków • kształt podobny do dłoni

Przerysuj klucz do zeszytu, wpisując odpowiednie określenia zamiast znaków zapytania.



3.

Czy wirusy to organizmy?

Na pewno każdy kiedyś był chory, na przykład na grypę, świnkę czy COVID-19. Te choroby (i wiele innych) są wywoływane przez wirusy. Co to takiego? Czy można się przed nimi obronić?

Jak są zbudowane wirusy?

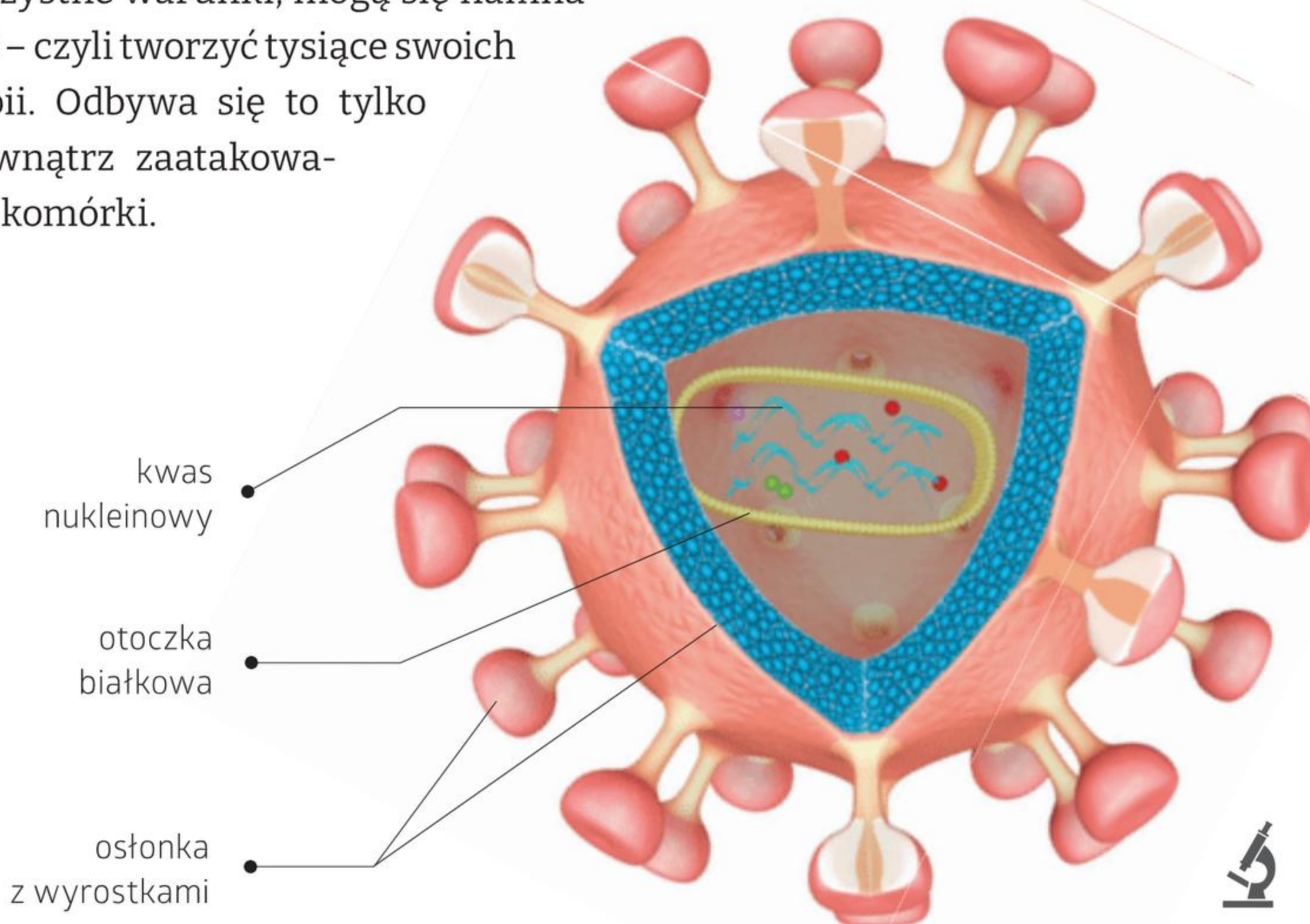
Wirusy to **bardzo drobne cząstki**, które składają się jedynie z kwasu nukleinowego w otoczce zbudowanej z białek. Niektóre wirusy są dodatkowo pokryte osłonką z licznymi wyrostkami. Wirusy **nie mają budowy komórkowej** ani **nie wykonują czynności życiowych**, takich jak oddychanie, odżywianie czy wydalanie. Nie rosną też ani się nie rozwijają i nie potrafią się rozmnażać. Oznacza to, że **wirusy nie są organizmami**. Jednak gdy trafią na korzystne warunki, mogą się namnażać – czyli tworzyć tysiące swoich kopii. Odbywa się to tylko wewnątrz zaatakowanej komórki.

★ Czy wiesz, że...

Słowo „wirus” pochodzi z języka łacińskiego, w którym oznacza truciznę i jad.

Dla ciekawych

Model wirusa HIV



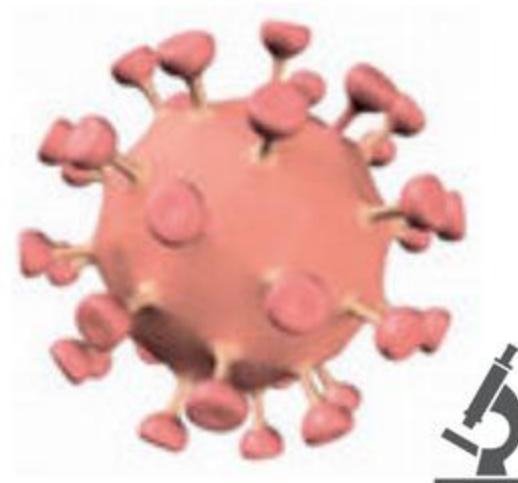
Wirusy mają różne kształty

Zbudowana z białka cząstka wirusa może przybierać różne kształty, na przykład pałeczkowaty. Oto ich przykłady:

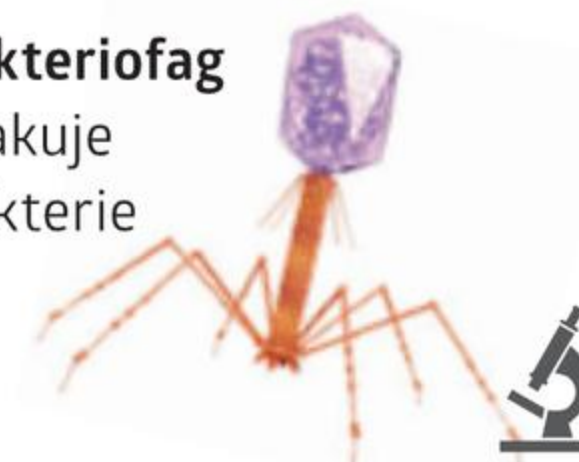
wirus mozaiki tytoniowej
atakuje rośliny



wirus HIV
atakuje człowieka



bakteriofag
atakuje bakterie



Dla dociekliwych

Jak i po co wirusy wnikają do komórek?

W jednej zaatakowanej komórce powstają cząsteczki wirusa, które zakażają kolejne komórki. W ten sposób wirus opanowuje cały organizm. Oto jeden ze sposobów wnikania do komórki:

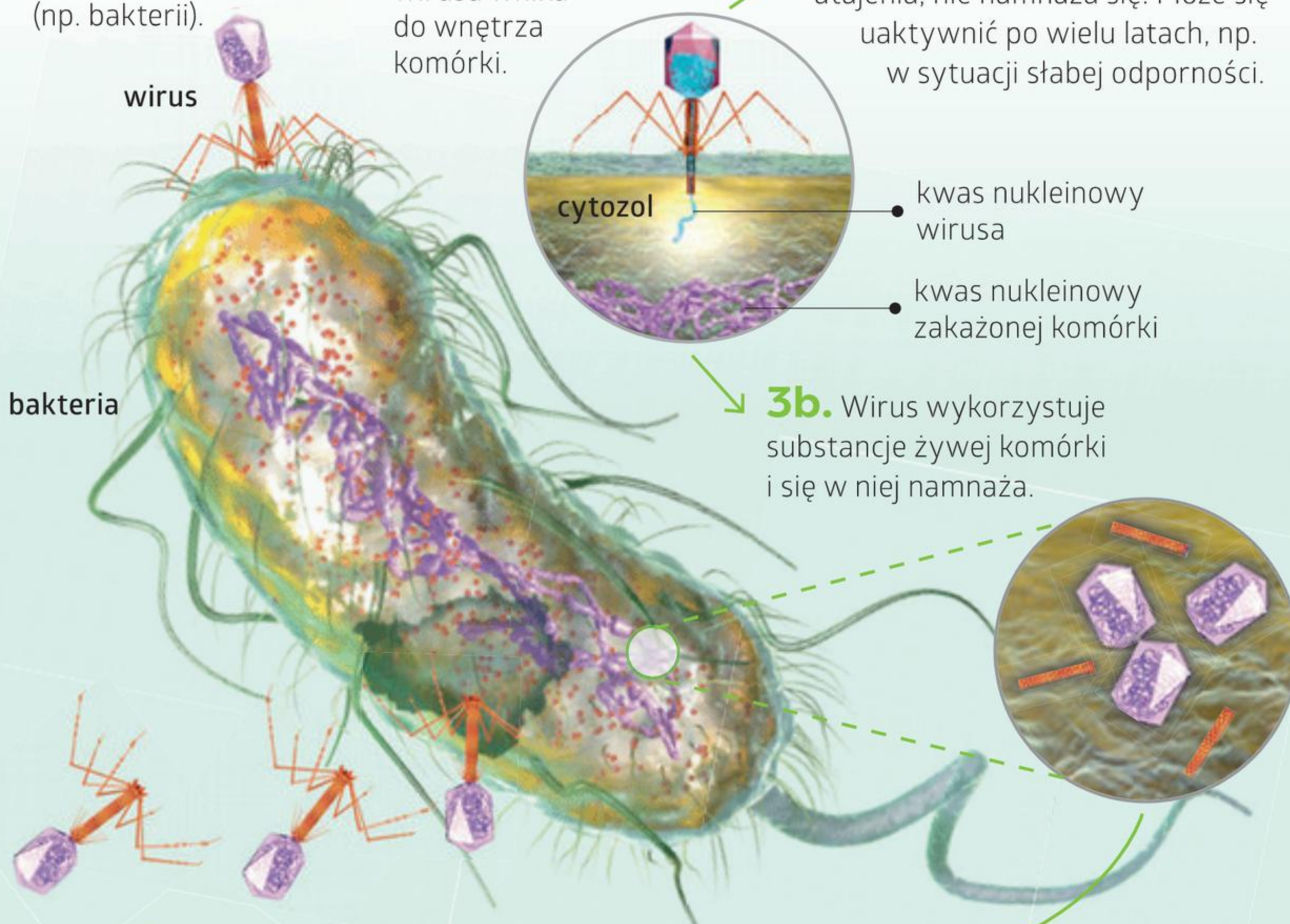
1. Cząstka wirusa przytwierdza się do powierzchni komórki, (np. bakterii).

2. Kwas nukleinowy wirusa wnika do wnętrza komórki.

3a. Wirus pozostaje w stanie utajenia, nie namnaża się. Może się uaktywnić po wielu latach, np. w sytuacji słabej odporności.

3b. Wirus wykorzystuje substancje żywej komórki i się w niej namnaża.

4. Nowo powstałe cząstki wirusa opuszczają zakażoną komórkę, co często powoduje jej uszkodzenie lub rozpad.



Choroby wirusowe

Choroby wywołane przez różne rodzaje wirusów to na przykład: grypa, COVID-19, odra, ospa wietrzna, różyczka, AIDS, świnka.

Jak się zarażamy?



drogą kropelkową,
np. poprzez kaszel można zarazić innych
grypą



drogą kropelkową,
np. przez kichanie



kontakt z krwią i śliną chorego



bezpośredni kontakt z chorym, np. dotyk, uścisk dłoni (może dojść do przeniesienia wirusa z dłoni do ust lub nosa), a także kontakt płciowy

Jak uniknąć zarażenia?



unikanie osób z objawami choroby, np. poprzez izolację i dystans



stosowanie jednorazowych strzykawek, rękawiczek, maseczek ochronnych



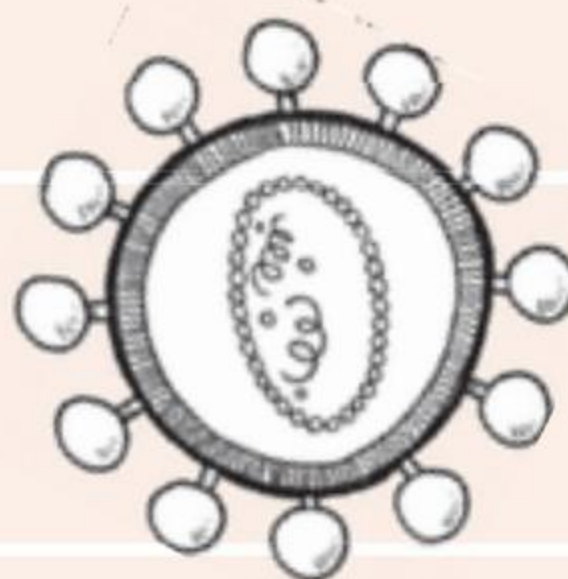
szczepienia ochronne



przestrzeganie zasad higieny, np. częste mycie rąk

Zapamiętaj – to ważne!

Wirusy nie mają budowy komórkowej – to po prostu kwas nukleinowy w otoczce białkowej.



Wirusy nie wykonują czynności życiowych – ich jedyną formą aktywności jest namnażanie się w zakażonych komórkach organizmów.

Wirusy – a z nimi choroby – rozprzestrzeniają się drogą kropelkową (kichanie, kaszel) i poprzez kontakt z osobą chorą, np. kontakt płciowy lub z krwią albo śliną zarażonego.

Ochroną przed wirusami są: przestrzeganie zasad higieny, szczepienia ochronne oraz unikanie kontaktu z osobami, które mają objawy choroby.

Sprawdź, co wiesz i umiesz!

1. Porównaj budowę wirusa z budową komórki zwierzęcej. Czym się od siebie różnią?
2. Wyjaśnij, dlaczego wirusy nie są organizmami.
3. Dobierzcie się w pary. Przeczytajcie tekst, a następnie wymieńcie zachowania, które sprzyjają rozprzestrzenianiu się wirusów, oraz te, które pomagają je zatrzymać i chronią przed zarażeniem.

Kasia czuła się osłabiona, miała kaszel i katar, ale mimo złego samopoczucia poszła do szkoły, by napisać sprawdzian z biologii. Jej koleżanki i koledzy starali się trzymać z daleka, ale i tak po kilku dniach zachorowała najlepsza przyjaciółka Kasi – Maja. Od pierwszych objawów choroby aż do całkowitego wyleczenia pozostała w domu. Dbała o częste wietrzenie pokoju, mycie rąk i kichanie w chusteczki jednorazowe.

Lektura dla zainteresowanych

Carl Zimmer, *Planeta wirusów. Czy wirusy sterują naszym życiem?*, Kraków 2021.

4. Do czego potrzebne są bakterie?

Czy wiesz, jak ważne w twoim życiu są bakterie? Te zwykle niewidoczne gołym okiem organizmy są wszędzie i wiele od nich zależy – na przykład twoje zdrowie.

Gdzie żyją bakterie?

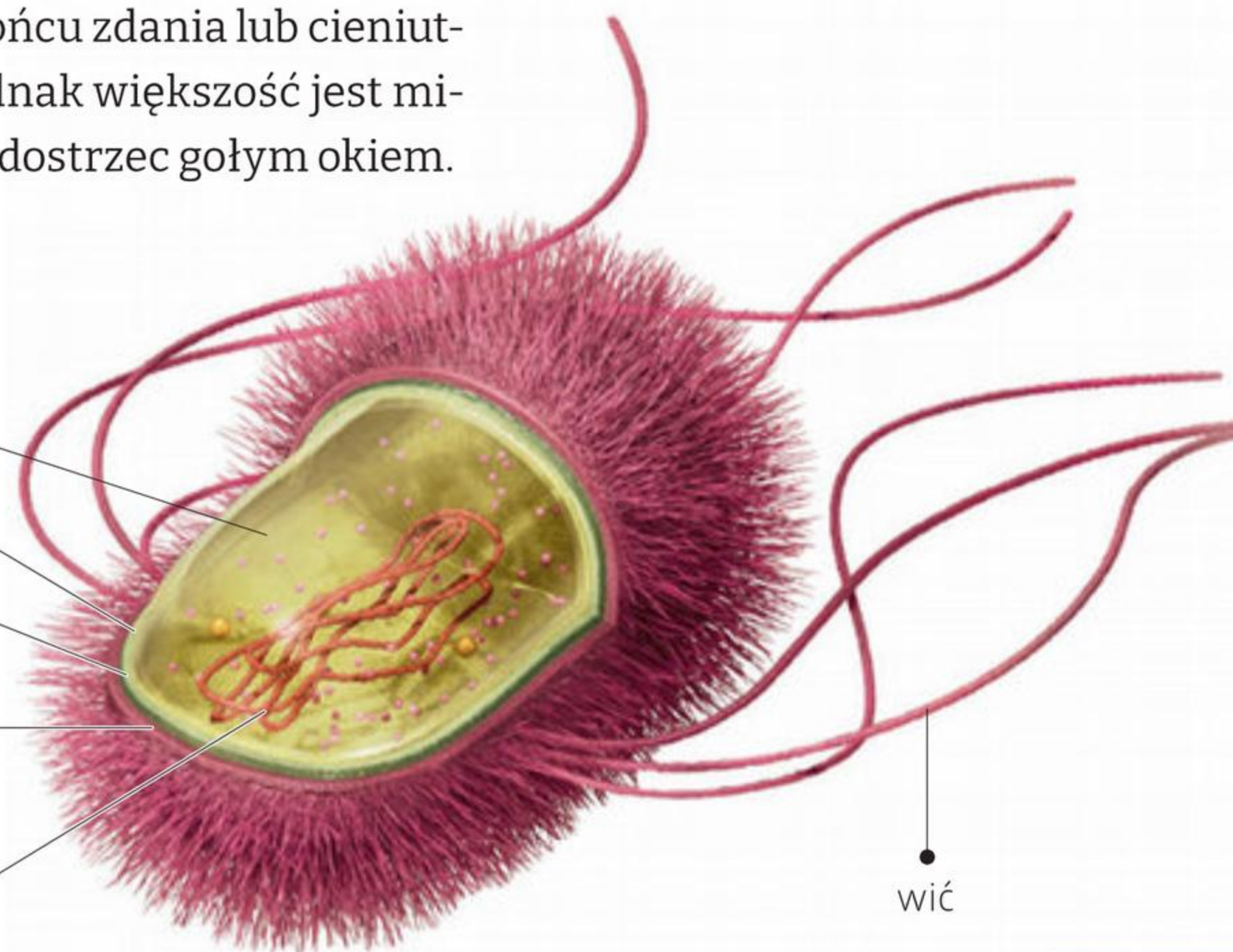
Bakterie **występują w każdym środowisku na Ziemi** – w wodzie, glebie, powietrzu, na powierzchni innych organizmów lub w ich wnętrzu. Niektóre przystosowały się do życia w bardzo trudnych warunkach, na przykład w okolicach wulkanów i szczelin w dnie oceanów, przez które uwalnia się gorąca woda. W Arktyce znaleziono bakterie rozmnażające się w temperaturze -15°C .

Cechy bakterii

Bakterie to **organizmy jednokomórkowe** o niewielkich rozmiarach, choć zdarzają się takie wielkości kropki stawianej na końcu zdania lub cieniutkiej nici o długości 2 cm. Jednak większość jest mikroskopijna i nie można ich dostrzec gołym okiem.

Model komórki bakteryjnej

cytozol
błona komórkowa
ściana komórkowa
otoczka śluzowa
substancja jądrowa



W gorących źródłach w Narodowym Parku Yellowstone (czyt. jelołston) żyją bakterie, które nadają wodzie pomarańczowo-brązowy kolor.

Kształty komórek bakterii



Ziarenkowiec
to komórka
kulista.



Komórki połączone
w parę tworzą **dwoinkę**.



Komórki tworzące
łańcuszek
to **paciorkowiec**.

Krętek to długa
komórka spiralnie
skręcona.



Pałeczka to podłużna
walcowata komórka.



Czynności życiowe bakterii: odżywianie, oddychanie i rozmnażanie

symbioza – ścisły związek
dwóch organizmów, który
przynosi korzyści obu
stronom

Bakterie są w większości **cudzożywne**, czyli pobierają pokarm z otoczenia. Na przykład:

- ▶ odżywiają się odchodami lub szczątkami innych organizmów (m.in. bakterie gnilne),
- ▶ czerpią substancje odżywcze z innych organizmów, żyjąc z nimi w symbiozie lub pasożytując na nich i wywołując choroby (np. gruźlicę, salmonellozę, anginę).

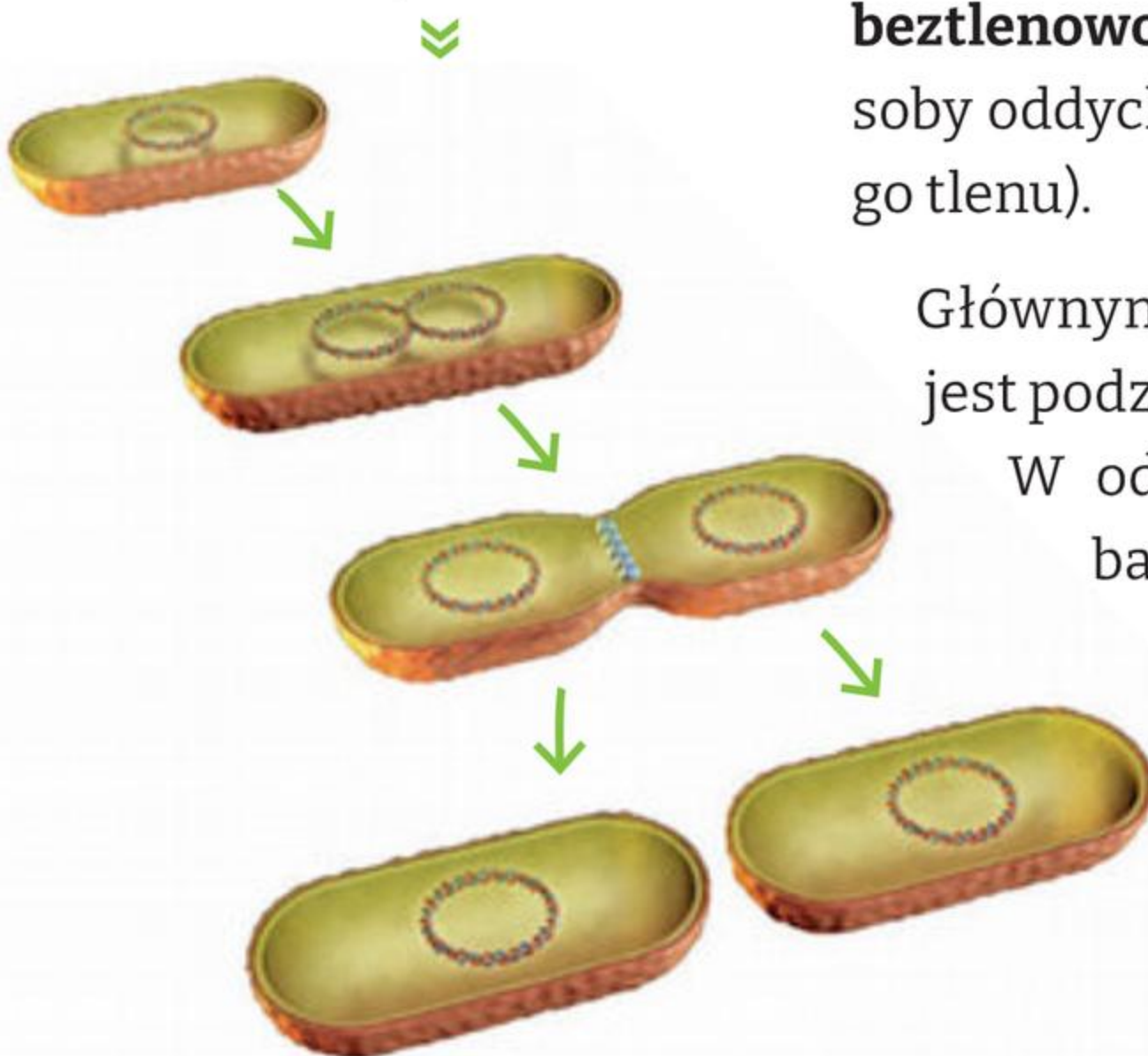
Niektóre bakterie **oddychają tlenowo**, inne – **beztlenowo**. Są i takie, które wykorzystują oba sposoby oddychania (w zależności od ilości dostępnego tlenu).

Głównym sposobem **rozmnażania się** bakterii jest podział komórki, gdy z jednej powstają dwie.

W odpowiednich warunkach następuje to bardzo szybko – nawet co 20 minut liczba komórek bakterii może się podwoić.

Dzięki zdolności do szybkiego rozmnażania się bakterie – a także wywoływane przez nie choroby – tak łatwo i szybko się rozprzestrzeniają.

Dojrzała komórka zwiększa
swoje rozmiary i rozdziela się
na dwie identyczne.



Znaczenie bakterii

w przyrodzie



dla człowieka

Produkcja tlenu

Samożywne bakterie (np. sinice) podczas fotosyntezy wydzielają ogromne ilości tlenu niezbędnego do życia innym organizmom.

Oczyszczanie środowiska

Bakterie rozkładają szczątki innych organizmów i odchody zwierząt na prostsze składniki. Te składniki wzbogacają glebę.

Ochrona i wsparcie dla organizmów

Bakterie umożliwiają innym organizmom przeżycie, chroniąc je przed chorobami (np. bakterie w przewodzie pokarmowym zwierząt, na ich skórze czy w układzie moczowym).

Produkcja antybiotyków

Niektóre bakterie wytwarzają naturalne antybiotyki – substancje wykorzystywane do leczenia chorób bakteryjnych.

Produkcja żywności

Dzięki bakteriom wytwarza się sery, kwaśne mleko, kefir, jogurty oraz kiszone warzywa, np. ogórki i kapustę.

Oczyszczanie środowiska

Bakterie są wykorzystywane w oczyszczalniach ścieków do rozkładania zanieczyszczeń.

Ochrona i wsparcie dla organizmu

Niektóre bakterie (np. żyjące w przewodzie pokarmowym) pozytywnie wpływają na organizm człowieka, który bez nich nie mógłby funkcjonować.

w przyrodzie



dla człowieka

Wywoływanie chorób

Niektóre bakterie mogą być przyczyną chorób, np. u roślin to:

- rak bakteryjny,
- zaraza ogniowa,
- guzowatość korzeni.

Wywoływanie chorób

Niektóre bakterie mogą być przyczyną chorób u ludzi, takich jak:

- zapalenie płuc,
- gruźlica,
- angina.

Powodują też, że żywność się psuje.

Najczęstsze drogi rozprzestrzeniania się bakterii chorobotwórczych

droga pokarmowa



Spożywanie wody lub pokarmu, w którym są bakterie (np. surowych jaj i potraw, które je zawierają, niedogotowanego mięsa drobiowego).

Zapobieganie:

- właściwe przechowywanie i przygotowywanie pokarmów
- higiena

np. salmonelloza

droga kropelkowa



Wdychanie powietrza z bakteriami przenoszonymi na kropelkach śliny.

Zapobieganie:

- częste wietrzenie pomieszczeń
- okresowe prześwietlanie płuc
- szczepienia ochronne
- izolowanie chorych

np. gruźlica

przez krew



Dostanie się bakterii do układu krwionośnego (np. przez kontakt rany z zakażoną ziemią, ukąszenie przez kleszcza, który jest nosicielem bakterii).



Zapobieganie:

- szczepienia ochronne
- stosowanie zabezpieczeń (np. jednorazowych strzykawek)
- odzież ochronna w terenie
- środki odstraszające kleszcze

np. tężec, borelioza

droga płciowa



Kontakt płciowy z zarażonym partnerem.

Zapobieganie:

- stosowanie zabezpieczeń
- unikanie przypadkowych kontaktów płciowych
- badania kontrolne i leczenie chorych

np. rzeżączka



Zapamiętaj – to ważne!

Bakterie to jednokomórkowe organizmy o mikroskopijnych rozmiarach. Żyją wszędzie – w wodzie, glebie, powietrzu, na powierzchni innych organizmów lub w ich wnętrzu.

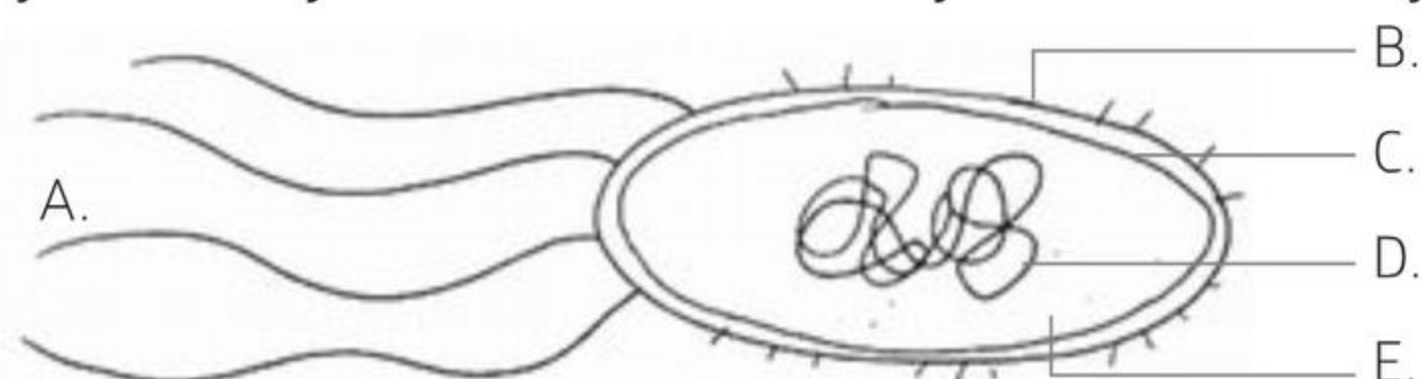
Komórka bakterii nie ma jądra komórkowego, a substancja jądrowa jest położona w cytozolu.

Bakterie oddychają tlenowo, beztlenowo lub korzystają z obu tych sposobów oddychania. Rozmnażają się przez podział komórki, a większość jest cudzożywna.

Chorobami wywołanymi przez bakterie są m.in. gruźlica, borelioza, tężec, salmonelloza. Bakterie wywołujące choroby najczęściej rozprzestrzeniają się drogą kropelkową, pokarmową, płciową oraz przez krew.

Sprawdź, co wiesz i umiesz!

1. Podaj nazwy wskazanych elementów budowy komórki bakteryjnej.



2. Wyjaśnij, w jaki sposób bakterie się odżywiają i oddychają.
3. a) Opowiedz, w jaki sposób można się zarazić boreliozą.
b) Wymień zasady, które pomogą ci uniknąć tej choroby.
4. Na podstawie podanych informacji określ, jaką drogą rozprzestrzeniają się bakterie, które są przyczyną opisanych objawów:

Po zjedzeniu posiłku zawierającego mięso drobiowe Jacka rozbolał brzuch i pojawiła się biegunka. Potem dołączyły wymioty i wysoka gorączka. W szpitalu okazało się, że Jacek jest chory na salmonellozę.

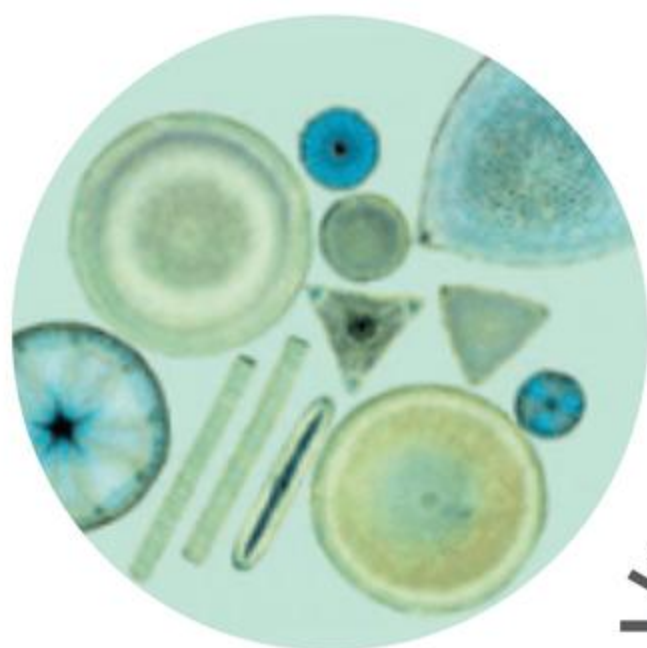
Lektura dla zainteresowanych

Susanne Thiele, *Jak wirusy i bakterie rządzą naszym życiem*, Warszawa 2020.
Ed Yong, *Mikrobiom. Najmniejsze organizmy, które rządzą światem*, Kraków 2018.

5. Co wiemy o protistach?

To bardzo tajemnicze królestwo. Do protistów zaliczono różnorodne grupy organizmów, mimo że nie są ze sobą blisko spokrewnione i niemal nic ich nie łączy. Jak je rozpoznać?

Czy łatwo rozpoznać protisty?



Okrzemki to organizmy jednokomórkowe, których ściana komórkowa tworzy sztywny pancerzyk. Występują w wodach słodkich i słonych, a nawet na śniegu.

Przedstawiciele protistów więcej dzieli niż łączy – to **bardzo zróżnicowana grupa**. Są wśród nich organizmy jednokomórkowe i wielokomórkowe. Różnią się między sobą budową komórek oraz sposobem wykonywania czynności życiowych. Jedne przypominają pod tym względem rośliny, inne – zwierzęta, a jeszcze inne – grzyby. Jednak nie można ich zaliczyć jednoznacznie do żadnego z tych królestw. **Jedyną wspólną cechą protistów jest obecność jądra w komórkach.**

Protisty występują niemal we wszystkich miejscach na Ziemi, przede wszystkim w środowisku wodnym lub wilgotnym oraz wewnątrz innych organizmów. Są też wśród nich pasożyty wywołujące groźne choroby (np. malarię).

Dojrzwąca zarodnia **gładysza kruchego** – protista jednokomórkowego.



Ameba to jednokomórkowy organizm przemieszczający się za pomocą wypustek, do których przelewa się zawartość komórki.

Różnorodność protistów

euglena zielona

To organizm jednokomórkowy. Żyje w niewielkich zbiornikach ze słodką wodą, np. w stawach, kałużach.

odżywianie: **cudzożywność i samożywność**
oddychanie: **tlenowe**
rozmnażanie: **przez podział komórki**

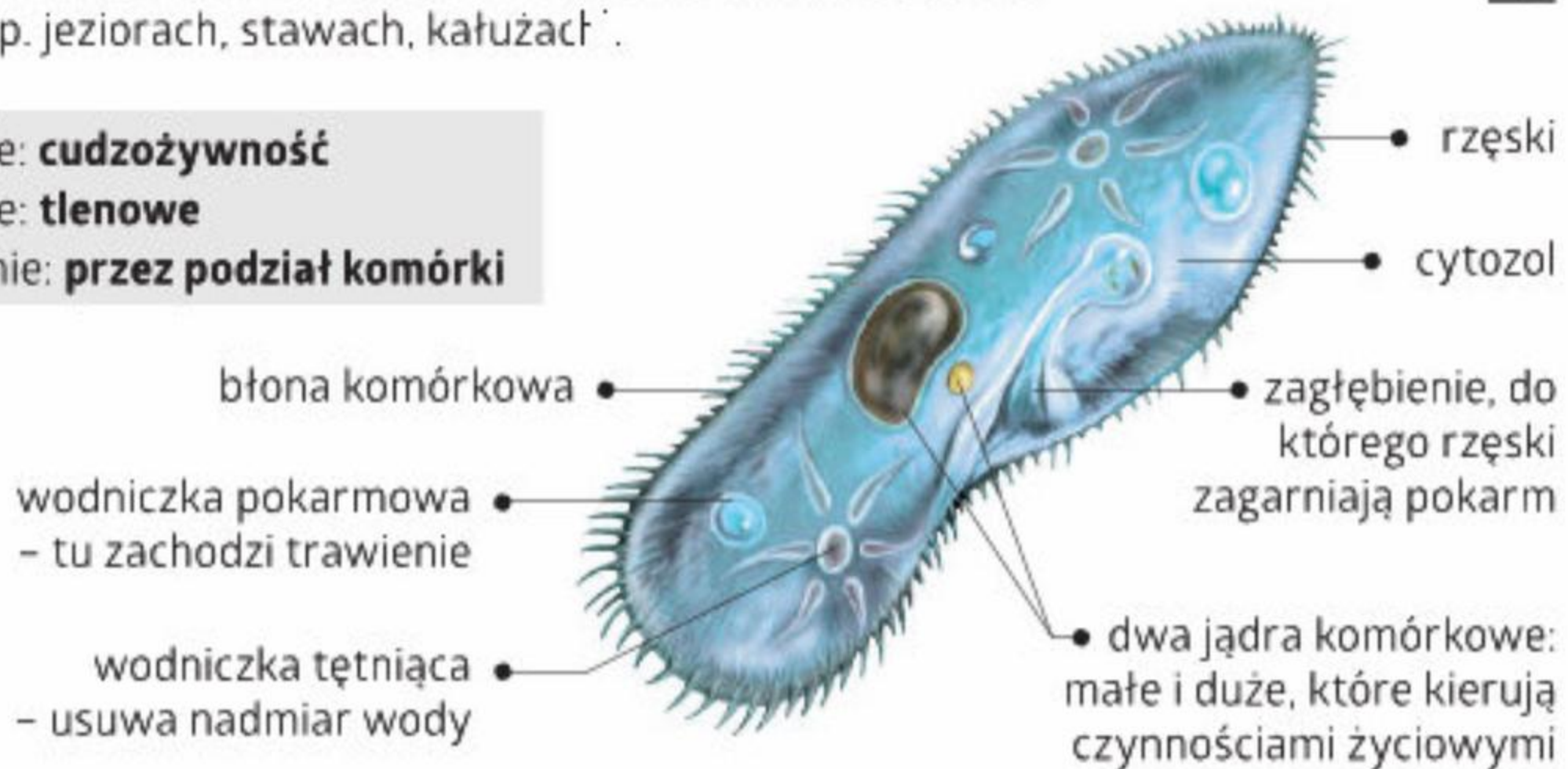
Euglena ma cechy zwierząt (brak ściany komórkowej) i roślin (ma chloroplasty).



pantofelek

To organizm jednokomórkowy pokryty krótkimi rzęskami, za pomocą których się porusza i pobiera pokarm. Żyje w zbiornikach słodkowodnych (np. jeziorach, stawach, kałużach).

odżywianie: **cudzożywność**
oddychanie: **tlenowe**
rozmnażanie: **przez podział komórki**



morszczyń pęcherzykowaty

To organizm wielokomórkowy, osiągający do 100 cm długości. Żyje w wodach słonych (m.in. w Morzu Bałtyckim) przytwierdzony do podłoża. Tworzy podwodne zarośla.

odżywianie: **samożywność**
oddychanie: **tlenowe**



Choroby wywoływane przez protisty pasożytnicze

malaria

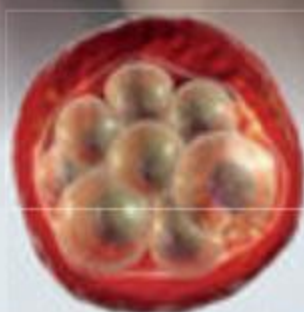
To choroba powszechna w gorącym klimacie Afryki, Ameryki Południowej oraz południowej Azji. Objawia się m.in. wysoką gorączką, bólem głowy i mięśni. Może nawet doprowadzić do śmierci.



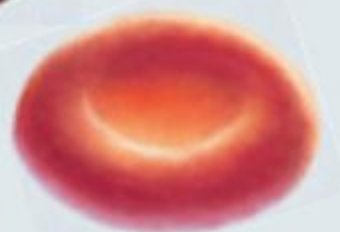
Jak można się zarazić?

- przez krew w wyniku ukłucia przez samicę komara widliszka, która przenosi pasożyta zarodźca malarii w ślinie

krwinka czerwona z zarodźcem malarii



krwinka czerwona zdrowa



Jak uniknąć choroby?

- przyjmować leki przeciw malarii w czasie pobytu w ciepłych krajach
- stosować środki odstraszające komary
- nosić odzież chroniącą przed ukąszeniami

toksoplazmoza

To choroba niebezpieczna dla kobiet w ciąży, ponieważ może spowodować ciężkie uszkodzenie lub śmierć przyszłego dziecka.

Jak można się zarazić?

- przez kontakt z odchodami chorego kota
- drogą pokarmową przez zjedzenie niedogotowanego mięsa zarażonych zwierząt



toksoplazma gondii



Jak uniknąć choroby?

- stosować zasady higieny – myć ręce po kontakcie z kotem i kocią kuwetą
- unikać chorych zwierząt
- nie jeść surowego lub niedogotowanego mięsa



Hodowla protistów i obserwacja mikroskopowa

Założcie hodowlę protistów według instrukcji:

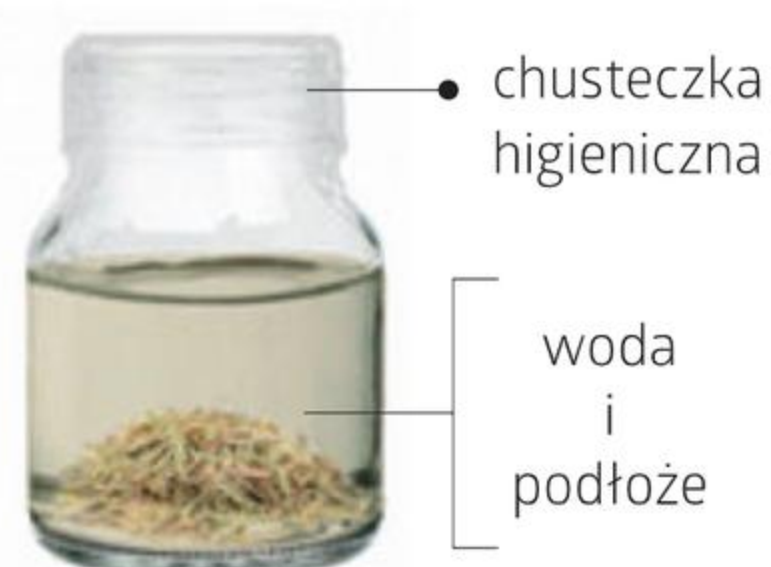
Materiały: czysty słoik i garść podłoża (suszonych liści, świeżej trawy lub siana), woda (np. z kałuży lub akwarium), zakraplacz, mikroskop, szkiełko podstawowe, szkiełko nakrywkowe, chusteczka higieniczna

Przebieg hodowli:

1. W słoiku umieśćcie jeden z przygotowanych rodzajów podłoża i zalejcie je odstaną wodą.
2. Przykryjcie słoik chusteczką higieniczną i postawcie w ciemnym ciepłym miejscu na kilka dni.

Opiszcie wyniki hodowli po kilku dniach.

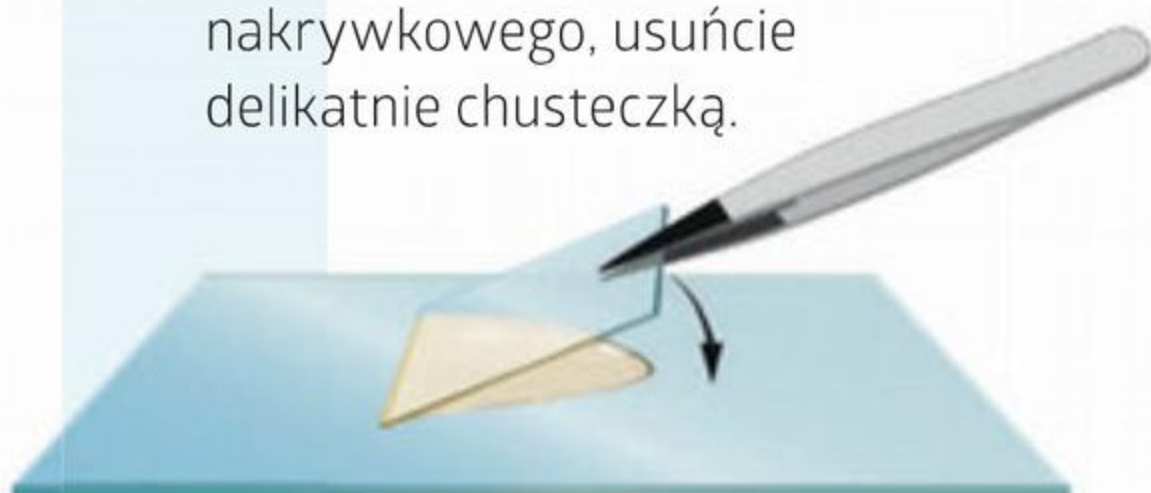
Przygotujcie preparat z kropli wody pobranej z waszej hodowli i przeprowadźcie obserwację preparatu.



1. Pobierzcie zakraplaczem wodę ze słoika i umieśćcie kroplę na szkiełku podstawowym.



2. Szkiełko nakrywkowe ustawcie pionowo obok kropli i powoli je na niej połóżcie. Wodę, która wypłynęła spod szkiełka nakrywkowego, usuńcie delikatnie chusteczką.



3. Połóżcie preparat na stoliku mikroskopu, ustawcie obiektyw i śrubami wyregulujcie ostrość obrazu.



4. Obejrzyjcie preparat.



5. Wykonajcie w zeszycie rysunki zaobserwowanego protista.

Zapamiętaj – to ważne!

Do królestwa protistów należą organizmy jednokomórkowe i wielokomórkowe, zróżnicowane pod względem budowy i przeprowadzanych czynności życiowych.

Protisty żyją głównie w wodzie, wilgotnej glebie i w innych organizmach (pasożyty).

Większość protistów oddycha tlenowo, a te, które nie mają dostępu do tlenu (np. pasożyty wewnętrzne organizmów), oddychają beztlenowo.

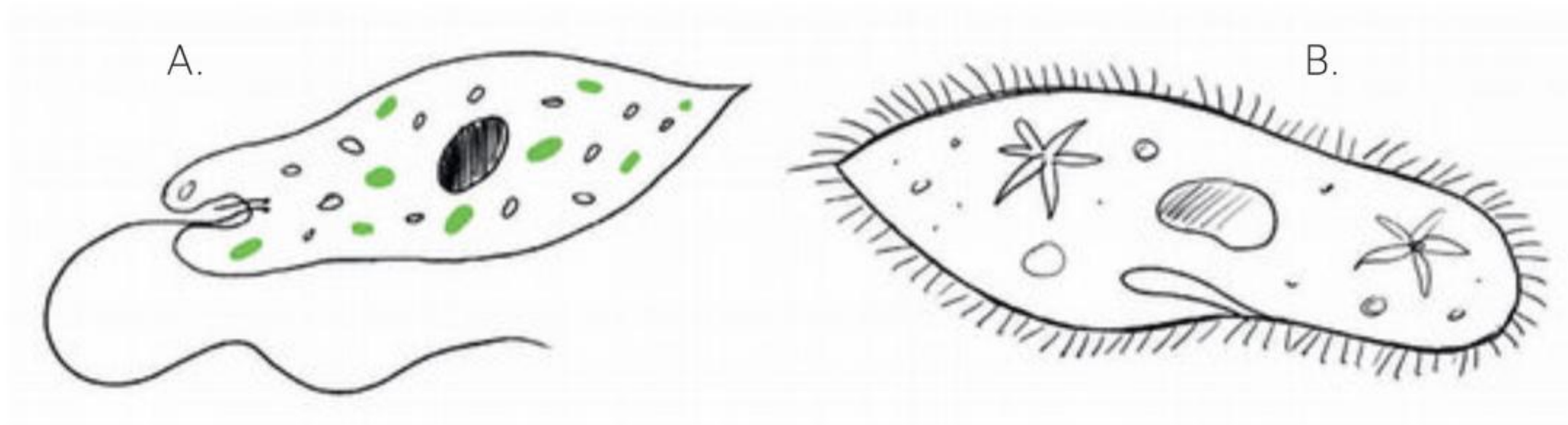
Protisty mogą być samożywne (np. euglena zielona, mroczek) lub cudzożywne (np. euglena zielona, pantofelek, protisty pasożytnicze).

Niektóre protisty rozmnażają się bezpłciowo (przez podział komórki).

Protisty pasożytnicze wywołują choroby, m.in. toksoplazmozę i malarię.

Sprawdź, co wiesz i umiesz!

1. Opowiedz, gdzie żyją protisty i czy łatwo je rozpoznać.
2. Wymień trzy przykłady organizmów należących do królestwa protistów.
3. Wymień czynność życiową, która wyróżnia euglenę zieloną na tle innych protistów. Wyjaśnij dlaczego.
4. Wskaż, który rysunek przedstawia pantofelka, a który – euglenę zieloną. Uzasadnij swój wybór.



5. Wyjaśnij, jak można zapobiec zarażeniu się toksoplazmozą i malarią.

6. Czy wszystkie grzyby mają kapelusze?

Grzybobranie to dla wielu bardzo przyjemna forma kontaktu z naturą. Kojarzy się ze spacerami wśród drzew i wypatrywaniem w runie prawdziwków i maślaków. Czy wiesz, że świat grzybów to nie tylko grzyby rosnące w lesie?

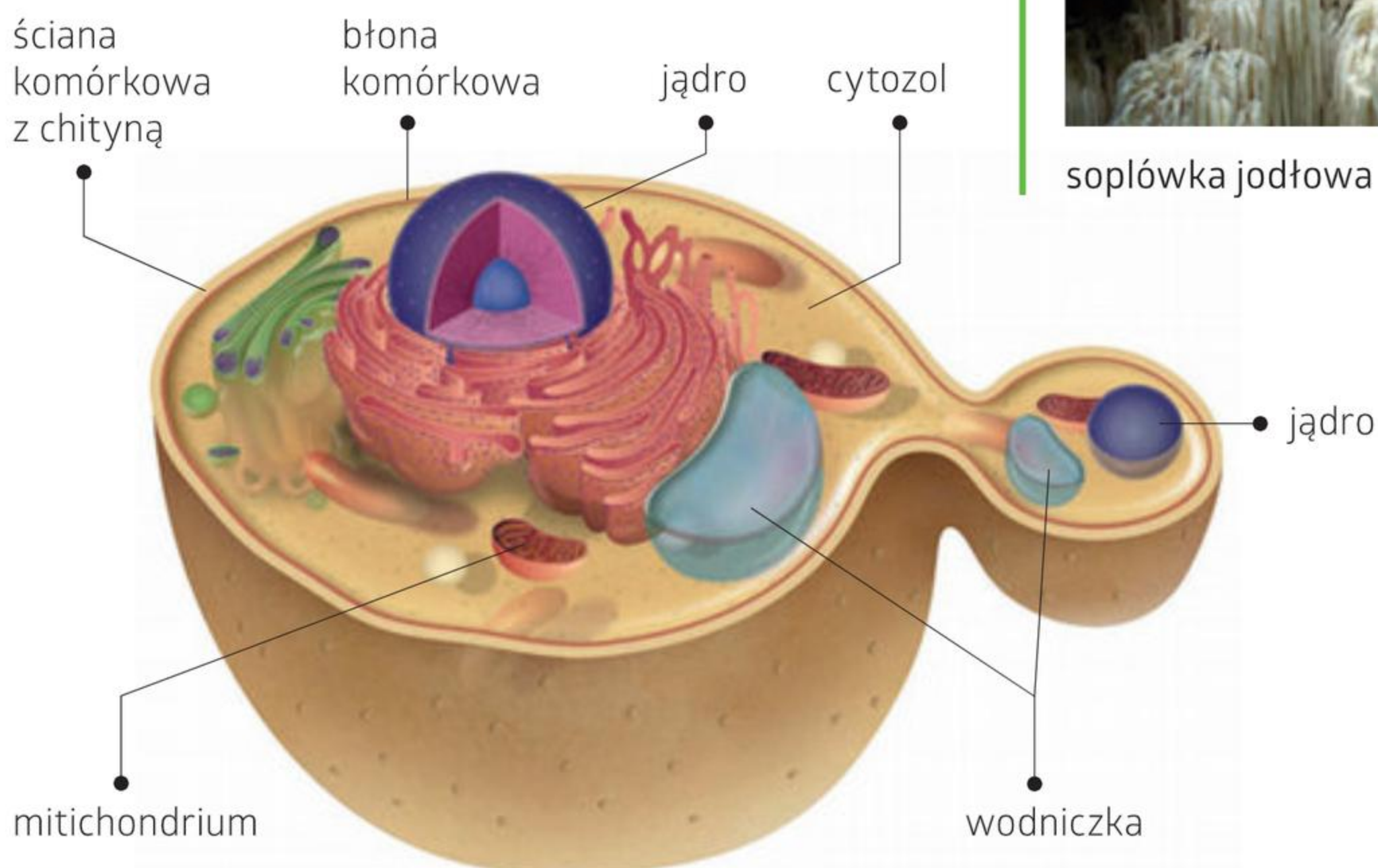
Jakie organizmy należą do królestwa grzybów?

Do królestwa grzybów należą organizmy zbudowane z komórek, które mają **ścianę komórkową z chityny** i mogą mieć więcej niż jedno **jądro komórkowe**. W komórkach grzybów **nie ma chloroplastów**, co oznacza, że są **cudzożywne**.

Część grzybów ma budowę wielokomórkową, ale istnieją też grzyby jednokomórkowe, na przykład drożdże.

Dla dociekliwych

Model komórki grzybowej



Grzyby

o jednokomórkowe



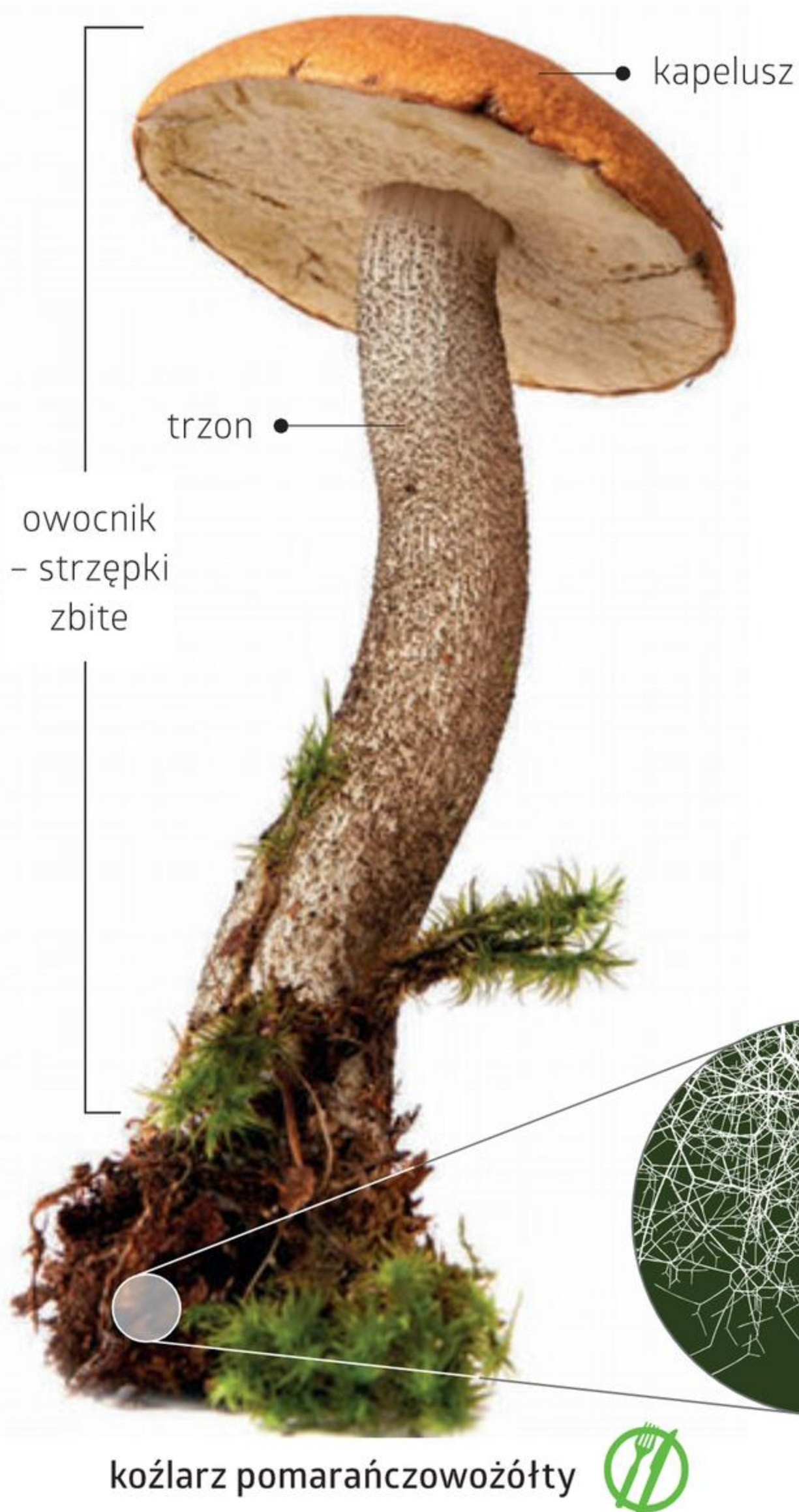
drożdże



o wielokomórkowe



soplówka jodłowa



Budowa grzyba wielokomórkowego

Ciało grzyba wielokomórkowego jest utworzone z sieci cienkich nitek nazywanych **strzępkami**. Gdy są one ułożone luźno, tworzą **grzybnię**. Zazwyczaj znajduje się ona w podłożu. U niektórych grzybów co jakiś czas część strzępek ciasno się ze sobą splata i tworzy **owocnik** – charakterystyczną, zwykle nadziemną część grzyba. Owocniki grzybów są bardzo zróżnicowane pod względem kształtu, wielkości i koloru.

U grzybów kapeluszowych owocnik składa się z **kapelusza i trzonu**.



grzyby jadalne



grzyby niejadalne

grzybnia
– strzępki luźne

koźlarz pomarańczowożółty



Gdzie można spotkać grzyby?

Grzyby żyją głównie na lądzie, zwykle w miejscach cieniastych i wilgotnych. Najczęściej można się na nie natknąć w lesie: w ściółce, na drewnie, pniach drzew i na skałach.



opieńka miodowa

Zasiedla pnie drzew liściastych – zarówno żywych, jak i martwych.



pięknoróg
największy



borowik szlachetny

Rośnie w lasach, najczęściej w towarzystwie świerków.



Czynności życiowe grzybów: odżywianie i oddychanie

Grzyby są **cudzożywne**. Zwykle pobierają składniki pokarmowe z podłoża, na którym rosną, m.in. ze szczątków organizmów (np. z drewna, opadłych liści, martwych ciał zwierząt czy ich odchodów). Najpierw wydzielają do podłoża soki trawienne, które rozkładają obumarłe szczątki organizmów na proste związki, a następnie wchłaniają te substancje.

Niektóre grzyby są **pasożytami**, czyli żywią się kosztem innych organizmów, pobierając wytwarzane przez nie substancje odżywcze. Są też grzyby, które żyją z innymi organizmami w **symbiozie**, czyli w ścisłym związku przynoszącym korzyści obu stronom. W symbiozie z grzybami żyje większość roślin. Strzępki grzyba szczelnie oplatają korzenie roślin lub w nie wrastają – tak zapewniają sobie dostęp do wytwarzanych przez rośliny substancji pokarmowych, a roślinom ułatwiają pobieranie wody z gleby.

Grzyby **oddychają tlenowo**, a niektóre potrafią też oddychać **beztlenowo** (np. drożdże, które przeprowadzają fermentację alkoholową).



Buławinka czerwona, to grzyb, który jest pasożytem zbóż. Wywołuje chorobę zwaną sporyszem zbóż i traw.

Wiele gatunków grzybów żyje na powierzchni innych organizmów lub wewnątrz nich. Zasadlają też wilgotne ściany budynków.

Czerniak klonowy to pasożyt. Wywołuje widoczną na liściach chorobę klonu.



Szara pleśń to choroba, którą wywołuje grzyb **gronowiec szary**. Niszczy m.in. kwiaty i owoce truskawek.



Grzyby pleśniowe tworzą na ścianach charakterystyczny ciemny nalot. Mogą być przyczyną chorób u ludzi.



Różnorodność grzybów



trufa letnia



siedzuń sosnowy



lakówka
ametystowa



smardz jadalny



gwiazdosz
brodawkowy



buławka
pałeczkowata



piestrzenica
kasztanowata



tęgoscór
cytrynowy



czarka szkarłatna



chronione



jadalne



niejadalne



trujące

Co to są porosty?

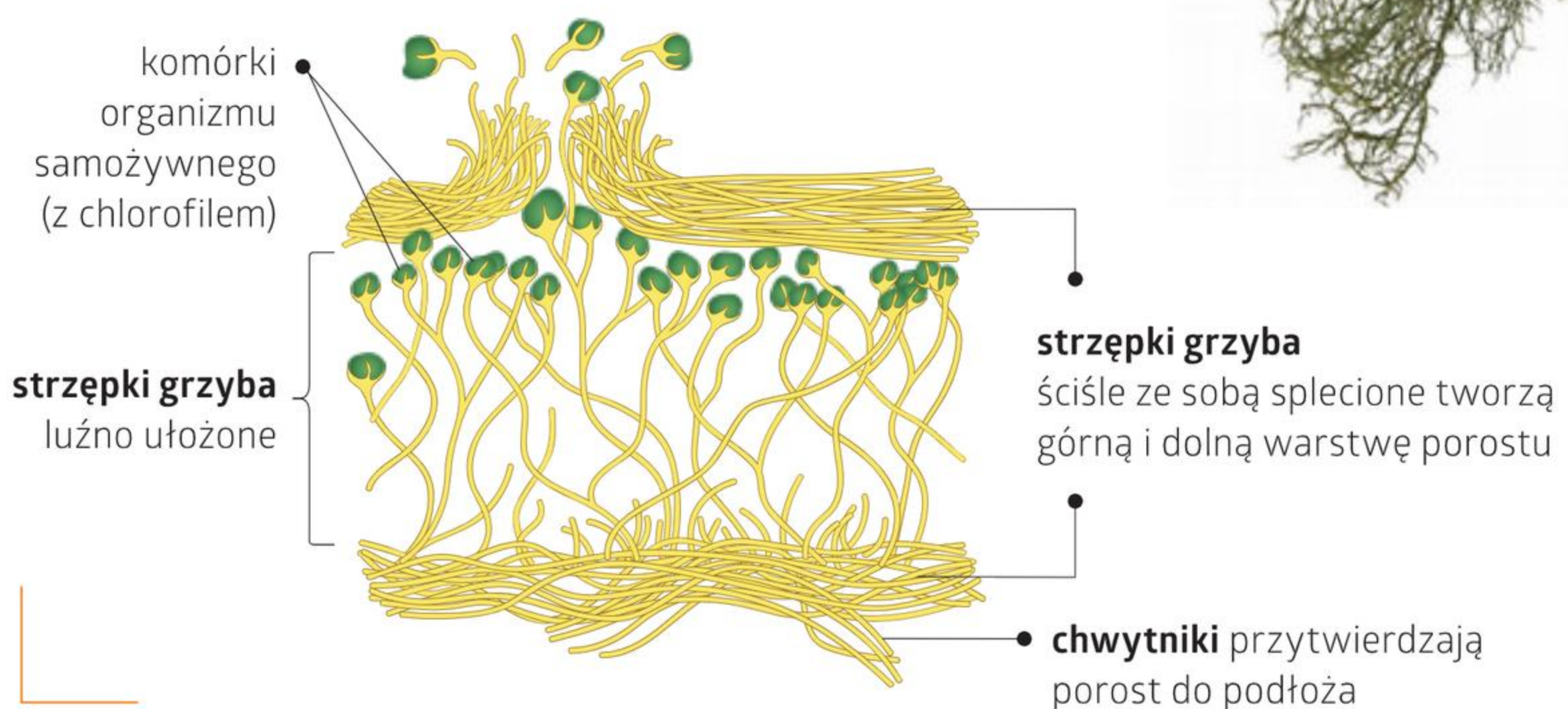
Szczególnym przykładem **symbiozy grzybów z organizmami samożywymi** są porosty. Są one zbudowane ze strzępek grzyba, między którymi znajdują się komórki samożywego organizmu: rośliny (zielenice) lub bakterii (sinice). Grzyb dostarcza wodę z rozpuszczonymi w niej solami mineralnymi, z której korzystają oba organizmy, a organizm samożywny w czasie fotosyntezy wytwarza substancje pokarmowe – też na potrzeby własne i grzyba.

brodaczka
zwyczajna
– porost
krzaczkowaty



Dla dociekliwych

Budowa porostu



Przykłady porostów



wzorzec geograficzny –
porost skorupiasty



złotorost ścienny –
porost listkowy

chrobotek koralkowy –
porost krzaczkowaty

Znaczenie grzybów

w przyrodzie

- + Oczyszczanie środowiska i użyźnianie gleby**
Rozkładają odchody oraz szczątki obumarłych roślin i zwierząt na proste substancje wzbogacające glebę.
- + Pożywienie dla zwierząt**
Stanowią ważny składnik diety, np. ślimaków, lisów i dzików.
- + Wsparcie dla roślin, z którymi żyją w symbiozie**
- + Zasiedlanie nowych środowisk jako organizmy pionierskie**
Porosty rozpoczynają proces tworzenia się gleby, jako pierwsze pojawiają się np. na nagich skałach lub korze drzew.
- Zagrożenie dla życia i zdrowia**
Grzyby pasożytnicze wywołują choroby u różnych organizmów.

dla człowieka

- + Produkcja antybiotyków i witamin**
Niektóre grzyby wytwarzają antybiotyki (np. penicylinę), a także substancje wykorzystywane do produkcji witamin.
- + Produkcja żywności**
Są wykorzystywane do wyrobu pieczywa i ciast (drożdże), produkcji alkoholu (drożdże) i serów (grzyby pleśniowe).
Grzyby leśne oraz hodowlane (np. pieczarki i boczniaki) są składnikiem potraw.
- + Wskaźnik czystości powietrza**
Brak porostów na drzewach wskazuje na duże zanieczyszczenie powietrza.
- Mogą być zagrożeniem dla życia i zdrowia**
Wiele grzybów powoduje ciężkie zatrucia pokarmowe, czasem nawet śmiertelne. Niektóre grzyby są przyczyną chorób zwanych grzybicami (np. skóry, paznokci, płuc).
- Niektóre grzyby pleśniowe powodują, że żywność się psuje.**
- Niszczenie powierzchni budynków**
np. ścian, a także konstrukcji z drewna (ławek, pergoli).

pędzlak

Zapamiętaj – to ważne!

Grzyby żyją głównie na lądzie: na pniach i gałęziach drzew, skałach, budynkach, w glebie, a także na powierzchni lub wewnątrz innych organizmów.

Grzyby to zarówno organizmy jednokomórkowe (np. drożdże), jak i wielokomórkowe. W ich komórkach może być więcej niż jedno jądro komórkowe, nie ma chloroplastów, a ścianę komórkową tworzy chityna.

Grzyb wielokomórkowy jest zbudowany ze strzępek: luźno ułożone tworzą grzybnie, a ściśle ułożone – owocnik.

Grzyby są cudzożywne, większość oddycha tlenowo, a niektóre (np. drożdże) przeprowadzają także fermentację (oddychanie beztlenowe).

Porosty to wynik symbiozy dwóch organizmów: grzyba i organizmu samożywego, którego komórki zawierają chlorofil.

Sprawdź, co wiesz i umiesz!

1. Wymień cechy, na podstawie których można zaliczyć organizm do królestwa grzybów.
2. Podaj po jednym przykładzie:
 - a) grzyba jednokomórkowego,
 - b) grzyba wielokomórkowego,
 - c) porostu,
 - d) grzyba pasożytniczego.
3. Omów sposoby pozyskiwania pokarmu przez grzyby.
4. Określ, które z podanych przykładów znaczenia grzybów są pozytywne, a które – negatywne.
 - A. Pleśnie powodują psucie się żywności.
 - B. Grzyby rozkładają szczątki martwych organizmów na proste substancje.
 - C. Niektóre grzyby są przyczyną chorób organizmów.
 - D. Porosty zasiedlają m.in. tereny o skalnym podłożu.

Lektura dla zainteresowanych

Merlin Sheldrake, *Strzępki życia. O tym, jak grzyby tworzą nasz świat, zmieniają nasz umysł i kształtują naszą przyszłość*, Kraków 2023.

Podsumowanie działu II

KLASYFIKACJA ORGANIZMÓW

pozwała dopasować organizm do określonej grupy

SYSTEMATYKA

dział biologii zajmujący się klasyfikowaniem organizmów, opisywaniem ich i nadawaniem im nazw

BAKTERIE

BAKTERIE WŁAŚCIWE

jednokomórkowe

substancja jądrowa

zwykle cudzożywne

oddychają tlenowo i beztlenowo

rozmnażanie przez podział

Żyją prawie wszędzie:

w wodzie, w glebie,
w żywych organizmach.

ZASTOSOWANIE:

produkcja serów,
kiszonek, antybiotyki



UWAGA, WYWOŁUJĄ CHOROBY!
tężec, borelioza

Przykład

Jednostki klasyfikacji

DOMENA

eukarionty

KRÓLESTWO

grzyby

GROMADA

podstawczaki

KLASA

pieczarniaki

RZĄD

borowikowce

RODZINA

borowikowate

RODZAJ

borowik

GATUNEK

borowik borowik
szlachetny królewski

Organizmy

o podobnych cechach,
zdolne do wydania na świat
płodnego potomstwa.

WIRUSY

NIE SĄ ORGANIZMAMI

- nie wykonują czynności życiowych
- tylko się namnażają w komórkach zaatakowanego organizmu

UWAGA, WYWOŁUJĄ CHOROBY!

grypa, różyczka, odra

ŚWIAT ORGANIZMÓW

ARCHEOWCE

ARCHEOBAKTERIE

- jednokomórkowe
- brak jądra w komórce

Żyją w ekstremalnych warunkach, np. w gorących źródłach.

EUKARIONTY

ROŚLINY

głównie wielokomórkowe

mają jądro komórkowe

samożywne

ZWIERZĘTA

mają jądro komórkowe

wielokomórkowe

cudzożywne

PROTISTY



PANTOFELEK



MORSZCZYK



EUGLENA ZIELONA

jedno- i wielokomórkowe

oddychanie tlenowe, czasem beztlenowe

mają jądro komórkowe

samożywne i cudzożywne

Żyją głównie w wodzie.

rozmnażanie płciowe i przez podział

UWAGA, WYWOŁUJĄ CHOROBY!
toksoplazmoza, malaria

GRZYBY

jedno- i wielokomórkowe

jedno jądro komórkowe lub kilka

cudzożywne

Żyją głównie na lądzie.

oddychanie tlenowe i beztlenowe



OWOCNIK

GRZYSBIA

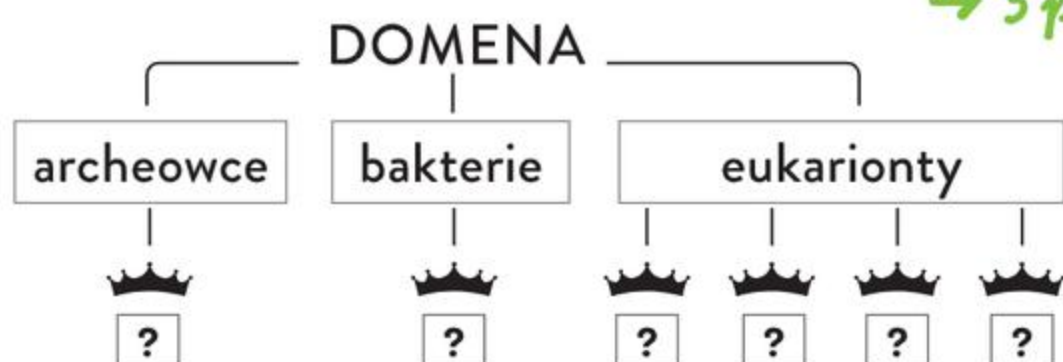
POROST = GRZYB + ORGANIZM SAMOŻYWNY

Sprawdź się

Zadania możesz wykonać ustnie lub pisemnie w zeszycie.

- 1 Wyjaśnij pojęcie „klasyfikacja organizmów”. → 1p.

- 2 Uzupełnij schemat podziału organizmów. → 3p.



- 3 Dokończ zdanie. → 1p.

Do tego samego gatunku należą organizmy, które [?] i [?].

- 4 Spośród podanych cech wybierz te, które wskazują, że wirusy nie są organizmami.

- A. mają bardzo małe rozmiary → 1p.
- B. nie wykonują czynności życiowych
- C. wywołują choroby
- D. nie mają budowy komórkowej
- E. nie mają jądra komórkowego

- 5 Bakterie odgrywają w przyrodzie i życiu człowieka ważną rolę. Określ, które z podanych funkcji są pozytywne, a które negatywne. → 2p.

- A. Samożywne bakterie wydzielają ogromne ilości tlenu w procesie fotosyntezy.
- B. Wywołują choroby, m.in. anginę, zapalenie płuc, boreliozę.
- C. Są pokarmem dla wielu organizmów.
- D. Rozkładają szczątki innych organizmów i ich odchody na prostsze składniki.
- E. Powodują psucie się pokarmów, m.in. owoców, pieczywa.
- F. W oczyszczalniach ścieków rozkładają zanieczyszczenia.

- 6 Powiedz, co wywołuje każdą z wymienionych chorób: bakteria czy wirus. → 2p.

borelioza • tężec • grypa • AIDS

- 7 Wymień po jednej chorobie przenoszonej: → 3p.

- a) drogą kropelkową,
- b) drogą pokarmową,
- c) przez krew.

- 8 Określ, które z protistów – euglena zielona, pantofelek, morschyn pęcherzykowaty: → 4p.

- a) są samożywne,
- b) są cudzożywne,
- c) są jednokomórkowe,
- d) są wielokomórkowe.

- 9 Przyporządkuj podane organizmy do odpowiedniej grupy (A–C). → 2p.

drożdże • borowik szlachetny

- A. grzyby jednokomórkowe
- B. grzyby wielokomórkowe
- C. porosty

- 10 Spośród podanych cech wybierz te, które odróżniają grzyby od: → 4p.

- a) roślin b) zwierząt

- A. Ciało grzybów to grzybnia złożona z nitkowatych strzępek.
- B. W ścianach komórkowych grzybów znajduje się chityna.
- C. W komórkach grzybów może być jedno jądro lub jest ich więcej.
- D. W komórkach grzybów brak chloroplastów, dlatego wszystkie grzyby są cudzożywne.

- 11 Podaj dwie cechy porostów odróżniające je od grzybów. → 1p.

- 12 Wymień po dwa przykłady znaczenia grzybów w przyrodzie oraz dla człowieka. → 4p.



III. Cechy roślin. Rośliny zarodnikowe

1. Czym charakteryzują się rośliny?

Jak ustalić, czy obserwowany obiekt jest rośliną? Które wspólne cechy pozwalają to rozpoznać? Rośliny różnią się też między sobą, dlatego w ich królestwie wydzielono kilka grup.

☀ Czy wiesz, że...

Łuskiwnik różowy pasożytuje na korzeniach drzew i krzewów, skąd za pomocą ssawek pobiera wodę z solami mineralnymi i substancje organiczne.



Wspólne cechy roślin

Rośliny **żyją niemal we wszystkich środowiskach** od arktycznej tundry po lasy tropikalne: na pustyniach i bagnach, na lądzie i w wodach (zarówno słodkich, jak i słonych), na żyznych glebach i gołych skałach. Te wszystkie miejsca łączy jedno – dociera tam energia słoneczna. Większość roślin zawiera chlorofil – zielony barwnik, który nadaje im kolor. Dzięki tym dwóm czynnikom – **dostępowi do światła i chlorofilowi** – rośliny **produkują pokarm** w procesie fotosyntezy. Są **samożywne**.

Jak zawsze w przyrodzie są wyjątki. Istnieje niewielka grupa roślin, które nie są samożywne, lecz pobierają od swego żywiciela wodę i wszystkie substancje pokarmowe. To pasożyty, np. łuskiwnik różowy.

Uwaga! Fotosyntezę przeprowadzają także porosty oraz niektóre bakterie i protisty.

rozchodnik ostry



rojniki murowy



szarotka alpejska



Różnorodność roślin

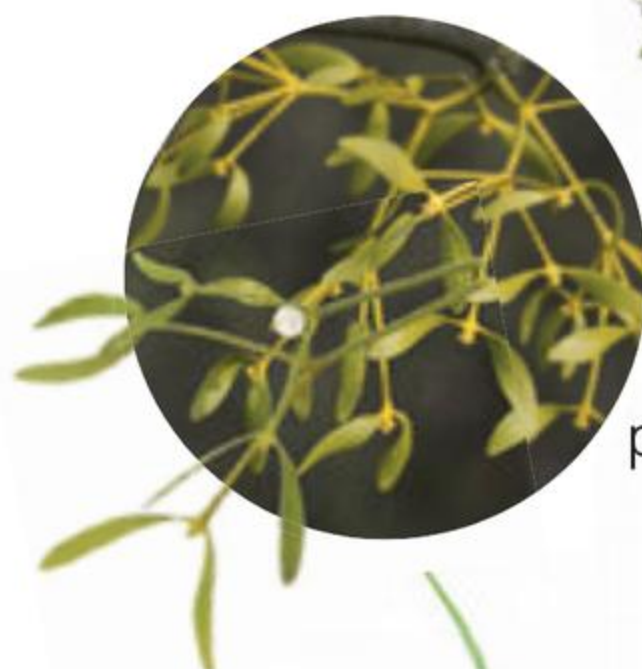
Różnorodność roślin wynika z tego, że przystosowują się do warunków, w jakich żyją. Inaczej wyglądają na przykład rośliny wodne, inaczej – lądowe albo występujące w suchym, pustynnym klimacie.



opuncja figowa



dziwidło olbrzymie



jemioła pospolita



poziomka leśna



szachownica kostkowata



skrzyp polny



widłak goździsty



ananas jadalny



muchotłówka amerykańska



dzbanecznik skrzydlaty



wiktorja królewska

do 4 m

sosna zwyczajna

brzoza brodawkowata

pióropusznik strusi



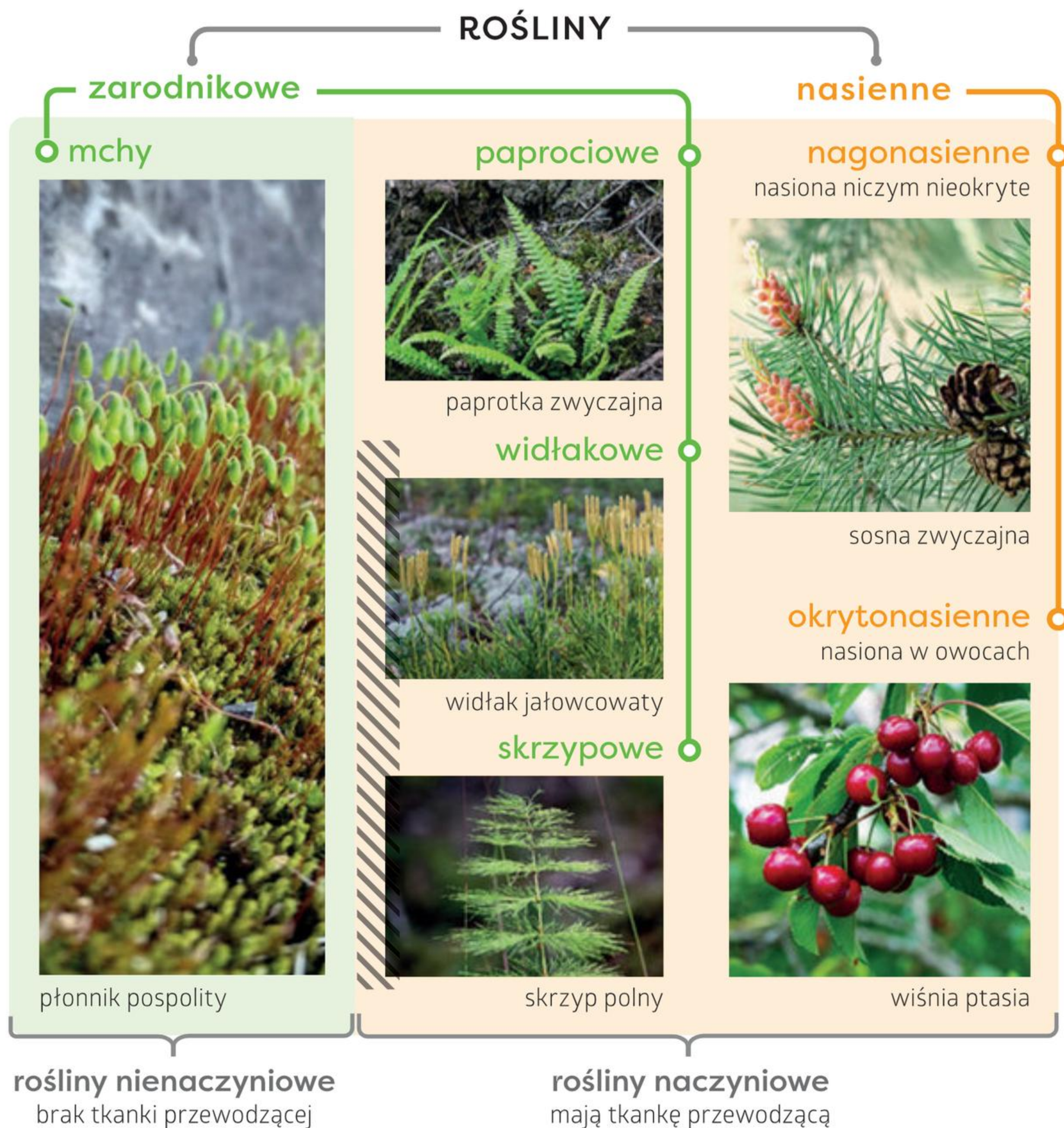
zarodnik – pojedyncza komórka służąca do rozmnażania; nie ma warstwy ochronnej

nasiono – składa się z zarodka, substancji zapasowych i łupiny nasiennej, która je chroni

Na jakie grupy podzielono rośliny?

Królestwo roślin składa się z około 310 tysięcy gatunków – tyle dotychczas poznano i opisano. Aby się nie pogubić w tak dużej liczbie i różnorodności, podzielono rośliny na mniejsze grupy. Na przykład można je wyróżnić na podstawie:

- ▶ sposobu rozmnażania się (za pomocą zarodników lub nasion),
- ▶ posiadania tkanki przewodzącej wodę i substancje pokarmowe lub braku takiej tkanki.



Zapamiętaj – to ważne!

Rośliny żyją w miejscach, do których dociera światło słoneczne. W ich komórkach zawarty jest zielony barwnik – chlorofil. Oba te czynniki umożliwiają roślinom przeprowadzanie fotosyntezy, czyli wytwarzanie pokarmu.

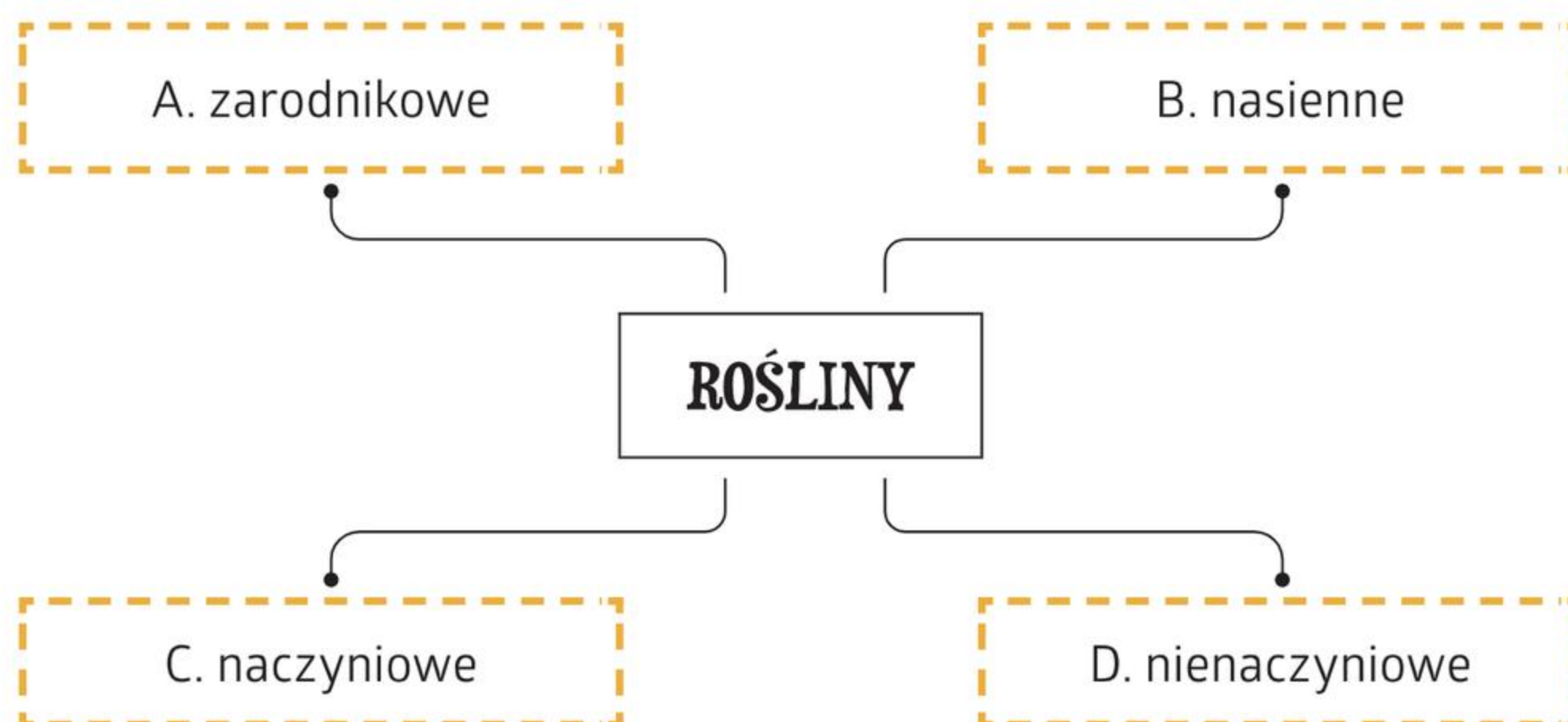
Ze względu na sposób rozmnażania się – za pomocą zarodników lub nasion – wyróżniamy rośliny zarodnikowe i nasienne.

Ze względu na obecność tkanki przewodzącej wyróżnia się rośliny naczyniowe (mają tę tkankę) i nienaczyniowe (bez tej tkanki).

Sprawdź, co wiesz i umiesz!

1. Wymień wspólne cechy wszystkich roślin.
2. Przyporządkuj podane grupy roślin do odpowiedniej kategorii (A–D).

mchy • rośliny okrytonasienne • paprociowe
• rośliny nagonasienne



3. Przyjrzyj się ilustracji pt. „Różnorodność roślin” na s. 72–73 i wybierz roślinę, która cię zaintrygowała. Następnie:
 - a) Dobierzcie się w pary i porównajcie wybrane rośliny (np. zaobserwujcie, co je różni, w czym są podobne).
 - b) Poszukajcie w różnych źródłach informacji o wybranych roślinach.

2. Jaka jest rola tkanek roślinnych?

Dlaczego drzewa mogą osiągać tak duże rozmiary, a inne rośliny – nie?

Przecież wszystkie są zbudowane z komórek, rosną, coś je okrywa, wzmacnia, umożliwia pobieranie wody i produkcję substancji odżywczych... Jak to się dzieje?

Jak funkcjonują rośliny?

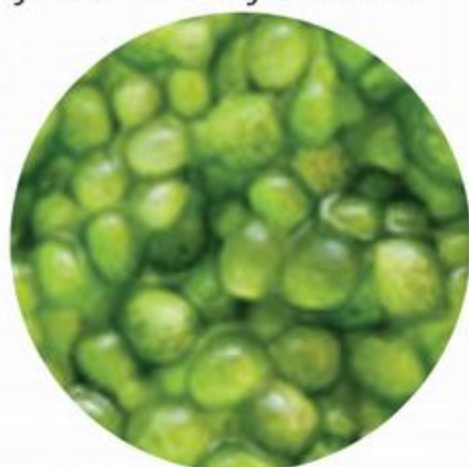
Wszystkie rośliny – niezależnie od rozmiaru – wykonują czynności życiowe. U większości jest to możliwe dzięki grupom wyspecjalizowanych komórek tworzących **tkanki**. Pewne tkanki są odpowiedzialne za wzrost rośliny, a inne umożliwiają jej oddychanie, odżywianie czy rozmnażanie. Działania różnych tkanek są ze sobą powiązane – dzięki temu roślina sprawnie funkcjonuje.

Z jakich tkanek są zbudowane rośliny?

Wśród tkanek roślinnych wyróżnia się **tkanki twórcze** oraz **tkanki stałe**. Komórki tkanek twórczych regularnie się dzielą, więc ich liczba stale się zwiększa. To z kolei powoduje wzrost rośliny. Z czasem komórki te tracą zdolność do podziałów – przekształcają się wtedy w komórki tkanek stałych. Mogą one tylko zwiększać swoje rozmiary i się różnicować, by pełnić odmienne funkcje.

★ Czy wiesz, że...

Wolfia angusta jest rośliną wodną, która nie wytwarza tkanek. To jej komórki wykonują wszystkie czynności życiowe.



Sekwoja wiecznie zielona jest najwyższą rośliną na świecie. Rośnie w Ameryce Północnej, w Kalifornii. Za jej czynności życiowe odpowiadają różne rodzaje tkanek.



TKANKI ROŚLINNE

twórcze

- wierzchołkowe
- boczne

stałe

- okrywająca
- miękiszowa
- przewodząca
- wzmacniająca

Tkanki twórcze

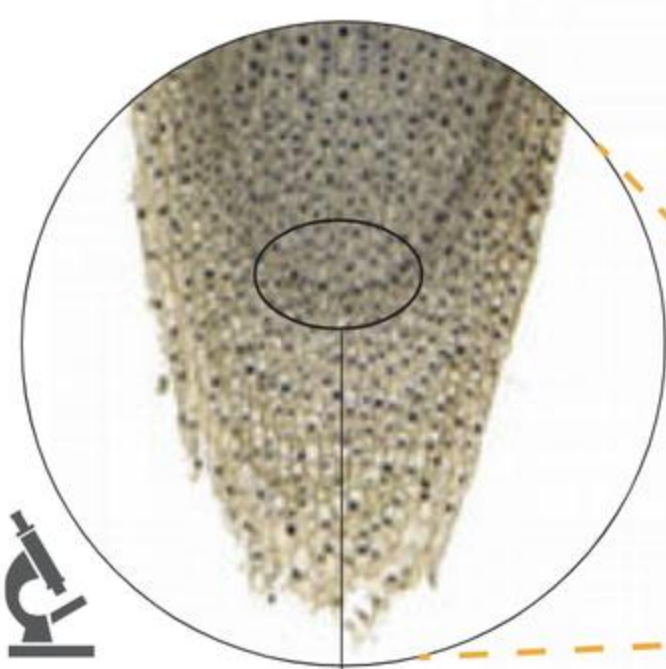
Dzięki tkankom twórczym roślina przyrasta na długość i grubość. Są dwa rodzaje takich tkanek: **wierzchołkowe** i **boczne**.

wierzchołkowe

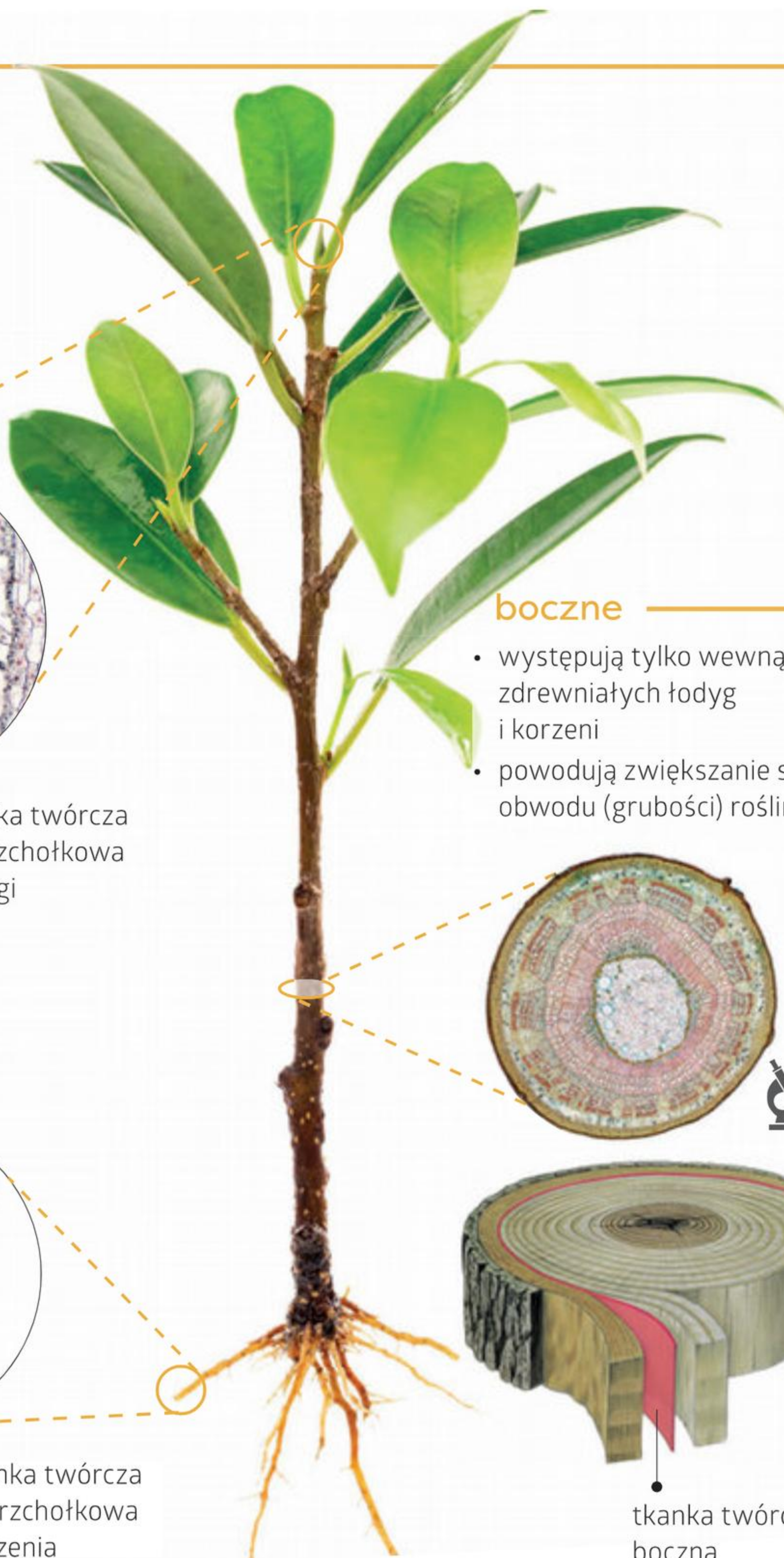
- występują u wszystkich roślin na wierzchołkach łodyg i korzeni
- powodują wzrost rośliny na długość



• tkanka twórcza wierzchołkowa łodygi

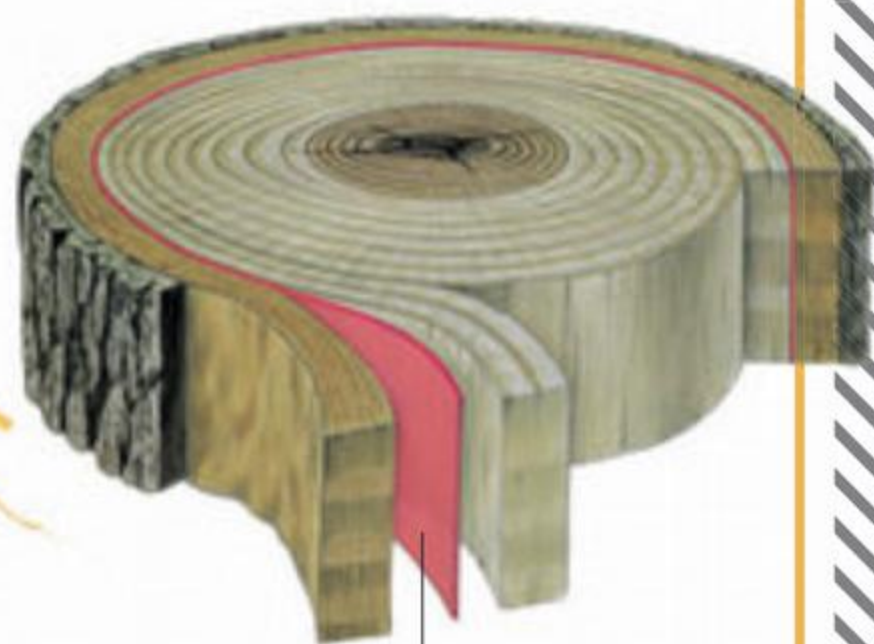
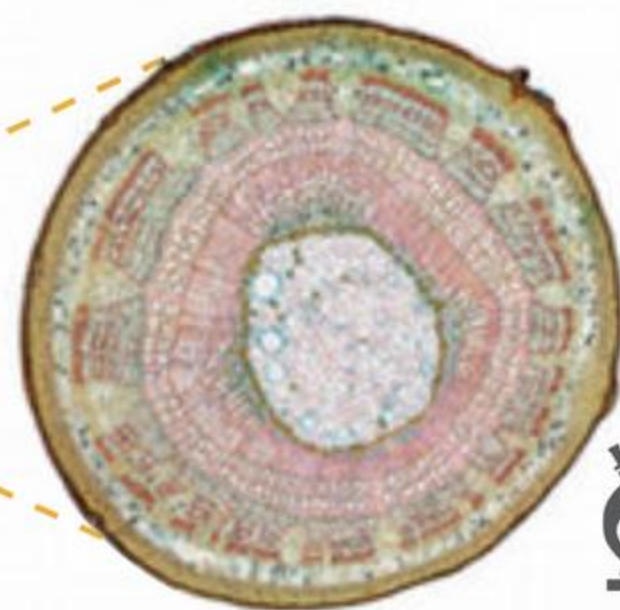


• tkanka twórcza wierzchołkowa korzenia



boczne

- występują tylko wewnątrz zdrewniałych łodyg i korzeni
- powodują zwiększanie się obwodu (grubości) rośliny



• tkanka twórcza boczna

Tkanki stałe

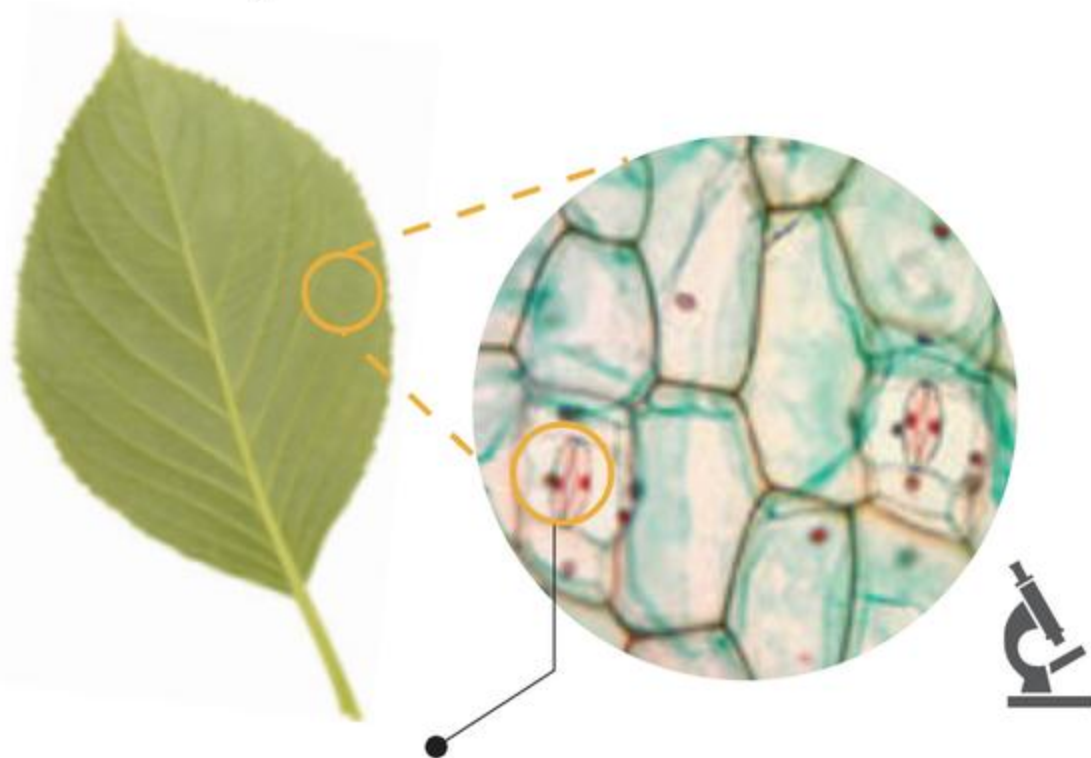
Komórki tych tkanek utraciły zdolność do podziałów i różnią się od siebie pod względem budowy, miejsca położenia w roślinie i pełnionych funkcji. Są cztery rodzaje tkanek stałych: **okrywające**, **mięsziszowe**, **przewodzące** i **wzmacniające**.

okrywające

Chronią wnętrze rośliny przed wpływem czynników zewnętrznych oraz regulują wymianę substancji między rośliną a jej otoczeniem.

skórka części nadziemnych

- zabezpiecza przed utratą wody (dzięki temu, że jej komórki ściśle do siebie przylegają)
- zapewnia wymianę gazową między rośliną a atmosferą (dzięki **aparatom szparkowym**)
- może wytwarzać **włoski** i **kolce**



Aparaty szparkowe znajdują się najczęściej na spodniej stronie liścia.

skórka części podziemnych

- umożliwia pobieranie wody i soli mineralnych (dzięki cienkiej ścianie komórkowej)
- wytwarza **włosniki** (co zwiększa powierzchnię wchłaniania wody z solami mineralnymi)

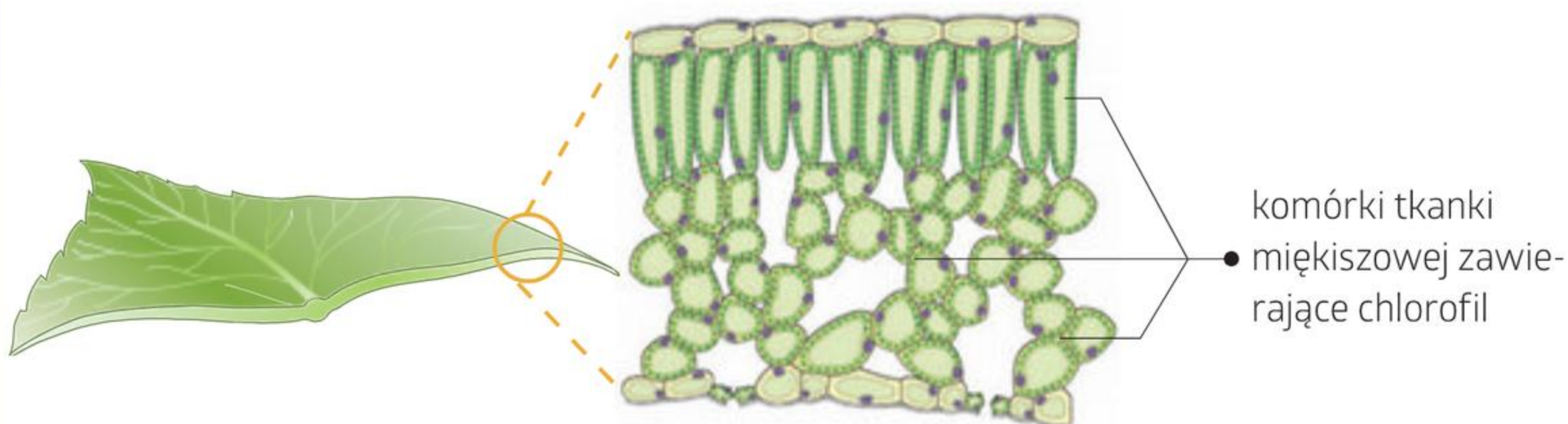


Fragment korzenia z włosnikami.

mięsziszowe

Występują we wszystkich częściach rośliny.

- łączą inne tkanki, wypełniają wolne przestrzenie
- zawierają barwniki (np. zielony – chlorofil, który uczestniczy w fotosyntezie)
- gromadzą materiały zapasowe (np. w bulwach ziemniaka)



przewodzące

Są ich dwa rodzaje: **drewno** i **łyko**, które występują w postaci cienkich rurek ciągnących się wzdłuż rośliny i w liściach. Umożliwiają transport substancji w roślinie.

łyko

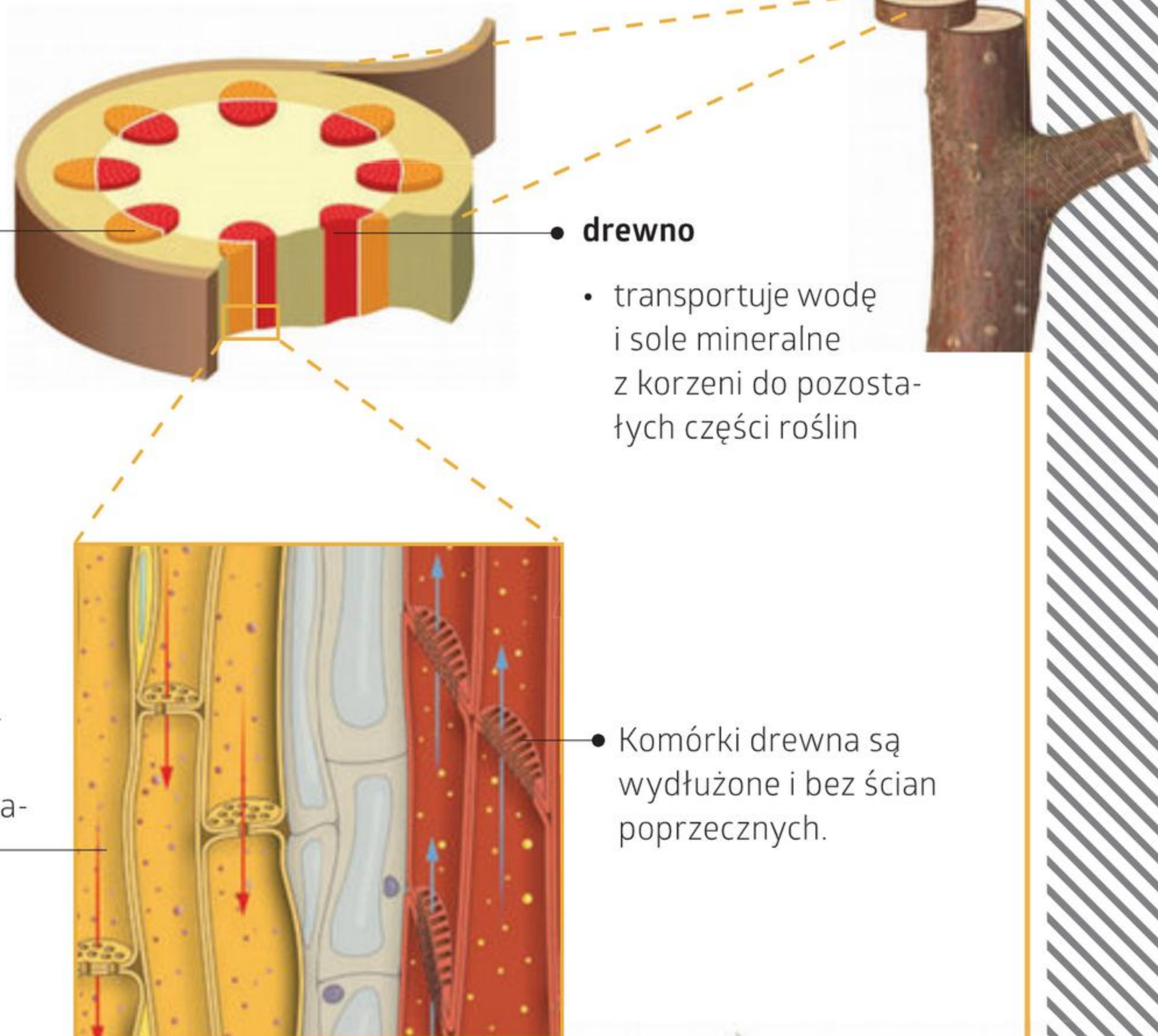
- transportuje substancje pokarmowe z liści i zielonej łodygi do pozostałych części roślin

drewno

- transportuje wodę i sole mineralne z korzeni do pozostałych części roślin

Komórki łyka są wydłużone i mają poprzeczne ścianki z licznymi otworami (jak sito).

Komórki drewna są wydłużone i bez ścian poprzecznych.



wzmacniające

Występują m.in. w tych częściach roślin, które intensywnie się wydłużają (np. młode pędy – wtedy wspierają ich wzrost) oraz w pełni wykształconych częściach roślin (np. w łupinach nasion).

Nadają sztywność i elastyczność, co chroni przed uszkodzeniem, złamaniem i pozwala roślinom osiągnąć duże rozmiary.

łupiny nasion

młode pędy



Zapamiętaj – to ważne!

W roślinach występują tkanki twórcze (wierzchołkowe i boczne), które umożliwiają roślinie wzrost, oraz tkanki stałe (okrywające, mięsiszowe, przewodzące i wzmacniające).

Tkanki okrywające chronią wnętrze rośliny przed czynnikami zewnętrznymi i umożliwiają wymianę substancji między rośliną a otoczeniem.

Tkanki mięsiszowe m.in. łączą inne tkanki, wypełniają wolne przestrzenie w organach, gromadzą materiał zapasowy oraz nadają barwę (np. kwiatom i liściom).

Tkanki przewodzące odpowiadają za transport wody z solami mineralnymi (dREWNO) i substancji pokarmowych (łyko).

Dzięki tkankom wzmacniającym rośliny osiągają duże rozmiary i są odporne na uszkodzenia, ponieważ tkanki te nadają im sztywność i elastyczność.

Sprawdź, co wiesz i umiesz!

1. Połącz nazwy tkanek z odpowiednim opisem według wzoru: Cc – tkanka twórcza, umożliwia roślinie wzrost.

A. tkanka okrywająca

C. tkanka twórcza

B. tkanka wzmacniająca

D. tkanka mięsiszowa

E. tkanka przewodząca

a Łączy inne tkanki, wypełniając wolne przestrzenie.

e Chroni wnętrze rośliny przed czynnikami zewnętrznymi.

c Umożliwia roślinie wzrost.

b Odpowiada za transport substancji w roślinie. Składa się z drewna i łyka, które w postaci wiązek ciągną się wzdłuż rośliny.

d Pozwala roślinom osiągać duże rozmiary i tworzyć odgałęzienia. Nadaje sztywność i elastyczność.

3. Jakie są cechy mchów?

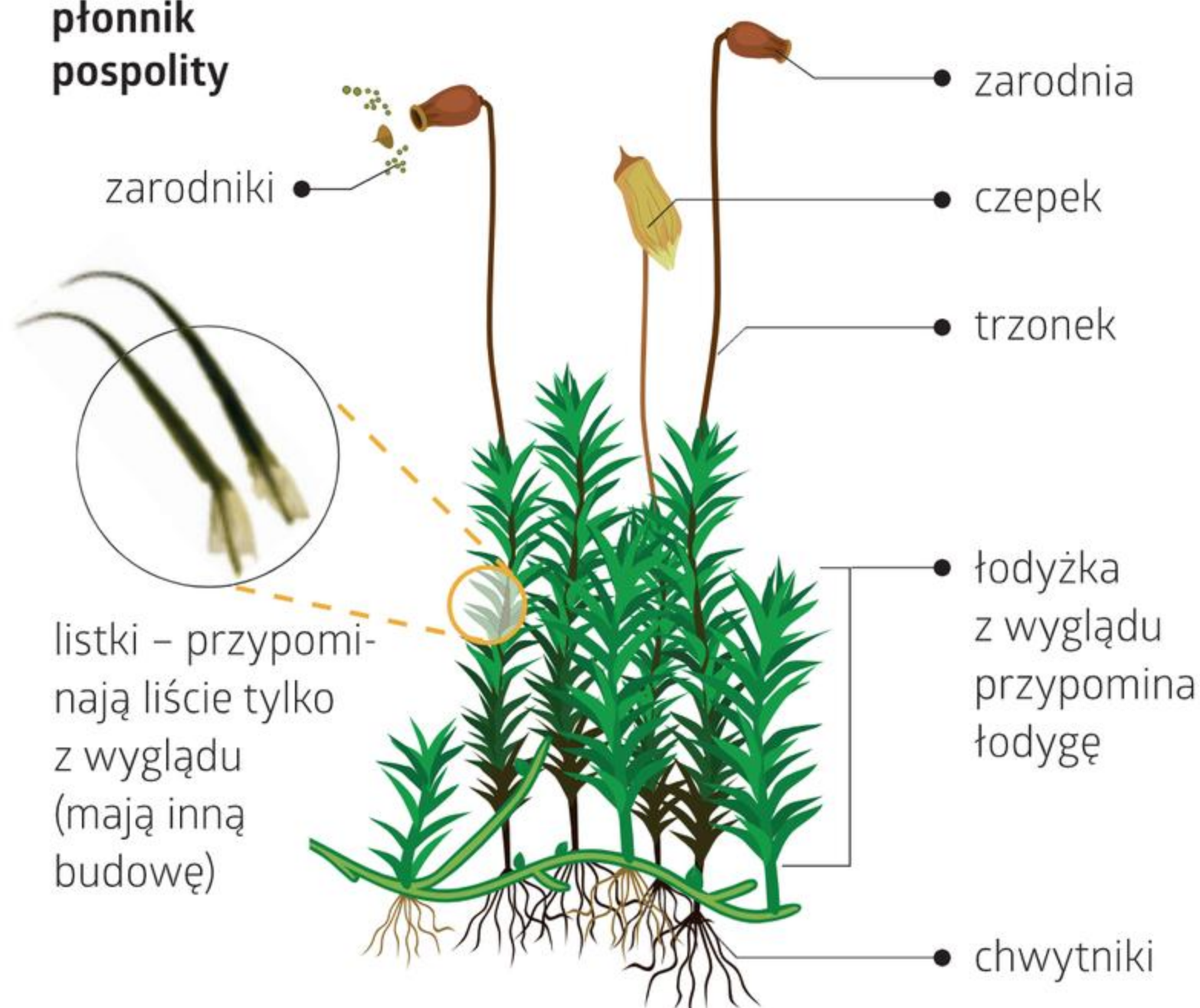
Dlaczego mchy są niewysokimi roślinami? Czy wszystkie wyglądają tak samo? Co to znaczy, że mchy to rośliny zarodnikowe? I czy rosną tylko w lasach? Co się stanie, gdy ludzie wytną las porastający stok góry?

Po czym rozpoznasz mech?

Mchy **żyją w zwartych grupach** i dzięki temu potrafią gromadzić duże ilości wody. Zapewnia im to przetrwanie w okresie suszy. Są zielone cały rok.

Mchy to organizmy przystosowane do życia na lądzie. Mają **sztywną łodyżkę** utrzymującą **drobne listki**, a do podłoża są przymocowane **chwytnikami**, które chłoną wodę z solami mineralnymi. Na szczycie ulistnionej łodyżki wiosną wyrasta łodyżka bezlistna – trzonek. Jest on zakończony zarodnią, w której dojrzewają zarodniki. Gdy dojrzeją, w ciepły wietrzny dzień z zarodni odpada czepek i wysypują się zarodniki. Wyrastają z nich nowe rośliny.

płonnik pospolity



Mchy rosną w skupiskach przypominających poduszki.



Zarodnie mchu płonnika pospolitego przykryte czepek, który je ochrania.

★ Czy wiesz, że...

Mchy torfowce mają specjalne komórki do gromadzenia wody – komórki wodonośne. Dzięki nim mogą jej wchłonać bardzo dużo.



rośliny
chronione



rośliny
wodne

Dlaczego mchy rzadko przekraczają wysokość 15 cm?

Mchy są małe i niskie ze względu na swoją budowę. **Nie mają tkanek przewodzących**, dlatego nie mogą rozprawadzać wody z solami mineralnymi oraz substancji pokarmowych po całym organizmie.

Woda pobierana przez chwytniki nie zaspokaja potrzeb mchu. Dlatego listki chłoną ją także całą swoją powierzchnią – z powietrza, deszczu i rosy. Podczas suszy listki ściśle przylegają do łodyżki, żeby zmniejszyć powierzchnię parowania, a przez to utratę wody. Pod wpływem wilgoci listki się rozchylają, a wtedy woda zostaje zatrzymana między nimi a łodyżką.

Gdzie rosną mchy?

Zwykle spotykasz je w **miejscach cienistych i wilgotnych**, ale rosną też na otwartym terenie, np. na skałach i dachach. Niektóre przystosowały się do życia w **wodach słodkich** (np. strumieniach czy bagnach).



rzęsiak pospolity



gajnik lśniący



płaskolist lśniący



płonnik pospolity



zdrojek błyszczący

Czy wśród mchów są gatunki chronione?

Mchy są wrażliwe na zanieczyszczenie powietrza i wody oraz na zmiany ilości wody w otoczeniu. Nie sprzyjają im: niszczenie starych drzewostanów, osuszanie torfowisk, środki chemiczne, rozbudowa sieci dróg ani masowa turystyka. To wszystko sprawia, że wiele ich gatunków ginie lub jest zagrożonych wyginięciem. W Polsce występuje około 500 gatunków mchów, w tym około 200 objęto ochroną prawną.



Widłoząb miotłasty występuje w lasach na terenie Polski.



Znaczenie mchów w przyrodzie



Niektóre ptaki i drobne ssaki wykorzystują mchy do budowy swoich gniazd.

rudzik
zwyczajny



Zatrzymują ogromne ilości wody. Między innymi dzięki temu podczas opadów w górach woda nie spływa po stoku i zmniejsza się ryzyko powodzi.

ślimak
zaroślowy



Zapewniają schronienie wielu zwierzętom, np. ślimakom, owadom, pająkom.



Mchy są wrażliwe na zanieczyszczenia powietrza i wody, dlatego są wykorzystywane w monitoringu środowiska jako bardzo czuły wskaźnik zmian.

Są organizmami pionierskimi. » To znaczy, że pojawiają się jako jedne z pierwszych na skałach czy nieużytkach i przyczyniają się do powstawania gleby.



Jakie są cechy mchów?

Dla dociekliwych

Jak powstają torfowiska?

Torfowiska są środowiskiem życia różnych organizmów i magazynują ogromne ilości wody.

Mchy torfowce nieustannie rosną w górę, a jednocześnie od dołu obumierają.



Z obumarłych części mchów, wymieszanych ze szczątkami innych organizmów, na podtopionych terenach i w warunkach beztlenowych powstaje **torf**.



Badanie masy mchu

Przeprowadźcie doświadczenie, które wykaże, że masa mchu po deszczu bardzo się zmienia.

1. **Sformułujcie pytanie badawcze** oraz **hipotezę** (zakładaną odpowiedź).
2. **Przeprowadźcie doświadczenie** według instrukcji:

Materiały:

notatnik, ołówek, wysuszona kępka mchu (np. ze sklepu ogrodniczego), woda, sitko, miseczka, waga laboratoryjna

Przebieg doświadczenia:

- Zważcie wysuszoną kępkę mchu i zapiszcie wynik.
 - Zanurzcie kępkę mchu w miseczce z wodą na ok. 15 minut.
 - Połóżcie kępkę mchu na sitku na ok. 5 minut.
 - Zważcie odsączoną kępkę mchu i zapiszcie wynik.
 - Obliczcie, ile razy zwiększyła się masa mchu.
3. **Opiszcie wynik doświadczenia**, czyli swoje obserwacje i wyniki pomiarów.
 4. **Sformułujcie wniosek**. Czy hipoteza została potwierdzona?

Zapamiętaj – to ważne!

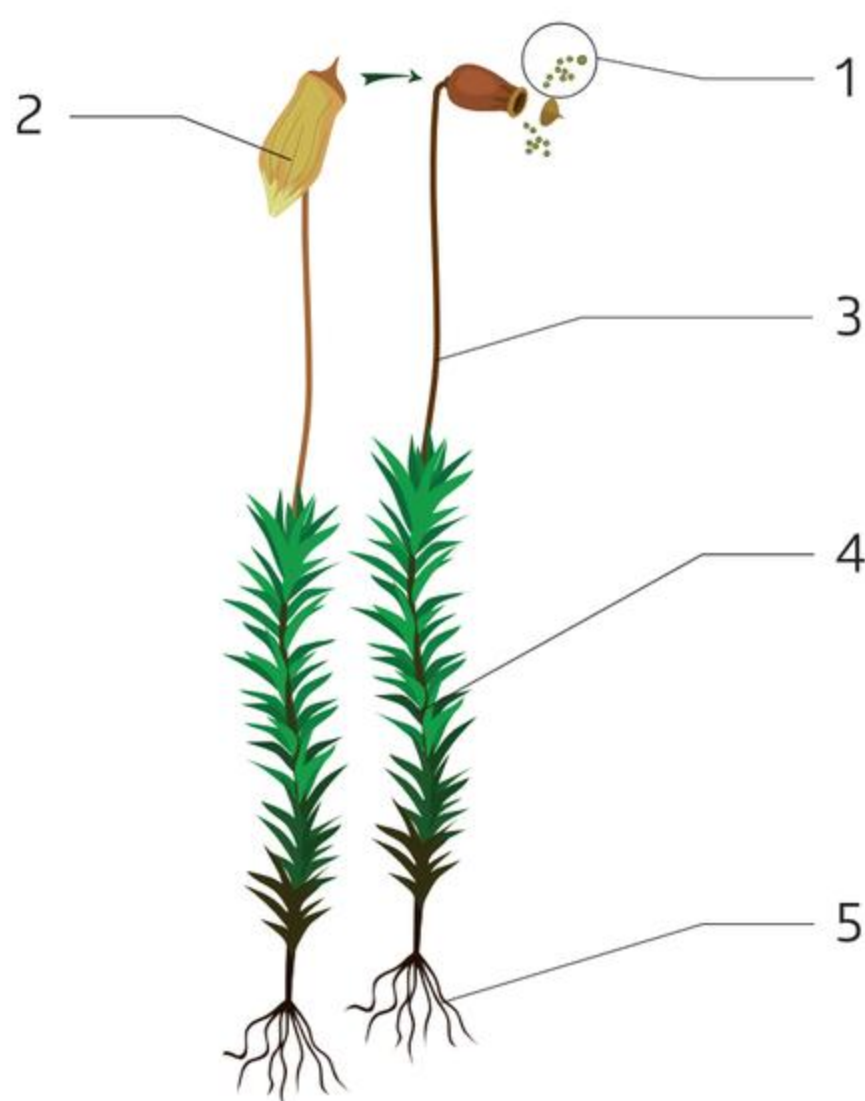
Mchy rosną w gęstych skupiskach i są przystosowane do życia na lądzie.

Mech jest zbudowany z chwytników i łodyżki z listkami, a w czasie rozmnażania – także z trzonka i zarodni z zarodnikami.

Mchy mają duże znaczenie w przyrodzie: m.in. gromadzą ogromne ilości wody, zapewniają schronienie wielu zwierzętom. Są też organizmami pionierskimi.

Sprawdź, co wiesz i umiesz!

1. Zaobserwuj w otoczeniu szkoły lub domu miejsca występowania mchów, a następnie zrób zdjęcia i je opisz.
2. Przerysuj schemat mchu do zeszytu, a następnie:
 - a) opisz elementy jego budowy oznaczone numerami 1–5,
 - b) podaj funkcję, jaką pełnią elementy numer 1, 2, 4 i 5.



3. Wyjaśnij, co pomaga mchom gromadzić wodę.
4. Zastanów się, w jaki sposób mchy mogą zmniejszać ryzyko powodzi.

4. Jak rozróżnić paprociowe, widłakowe i skrzypowe?

Bardzo, bardzo dawno – około 300 mln lat temu – w lasach rosły olbrzymie paprocie, widłaki i skrzypy. Rośliny te odegrały wielką rolę w tworzeniu pokładów węgla, z których korzystamy do tej pory. A jak wyglądają współczesne paprocie, widłaki i skrzypy?

Wspólne cechy paprociowych, widłakowych i skrzypowych

Paprociowe, widłakowe i skrzypowe należą do grupy zarodnikowych roślin naczyniowych. Oznacza to, że **rozmnażają się za pomocą zarodników** i **mają tkankę przewodzącą** (drewno oraz łyko). Dzięki niej woda z rozpuszczonymi solami mineralnymi oraz cukier (glukoza) docierają do każdej komórki. Taki system transportu substancji pozwala tym roślinom osiągać większe rozmiary niż mchom.

Paprociowe, widłakowe i skrzypowe w lasach tworzą runo leśne. Są też pożywieniem roślinożerców i miejscem życia małych zwierząt, które wśród nich znajdują schronienie.

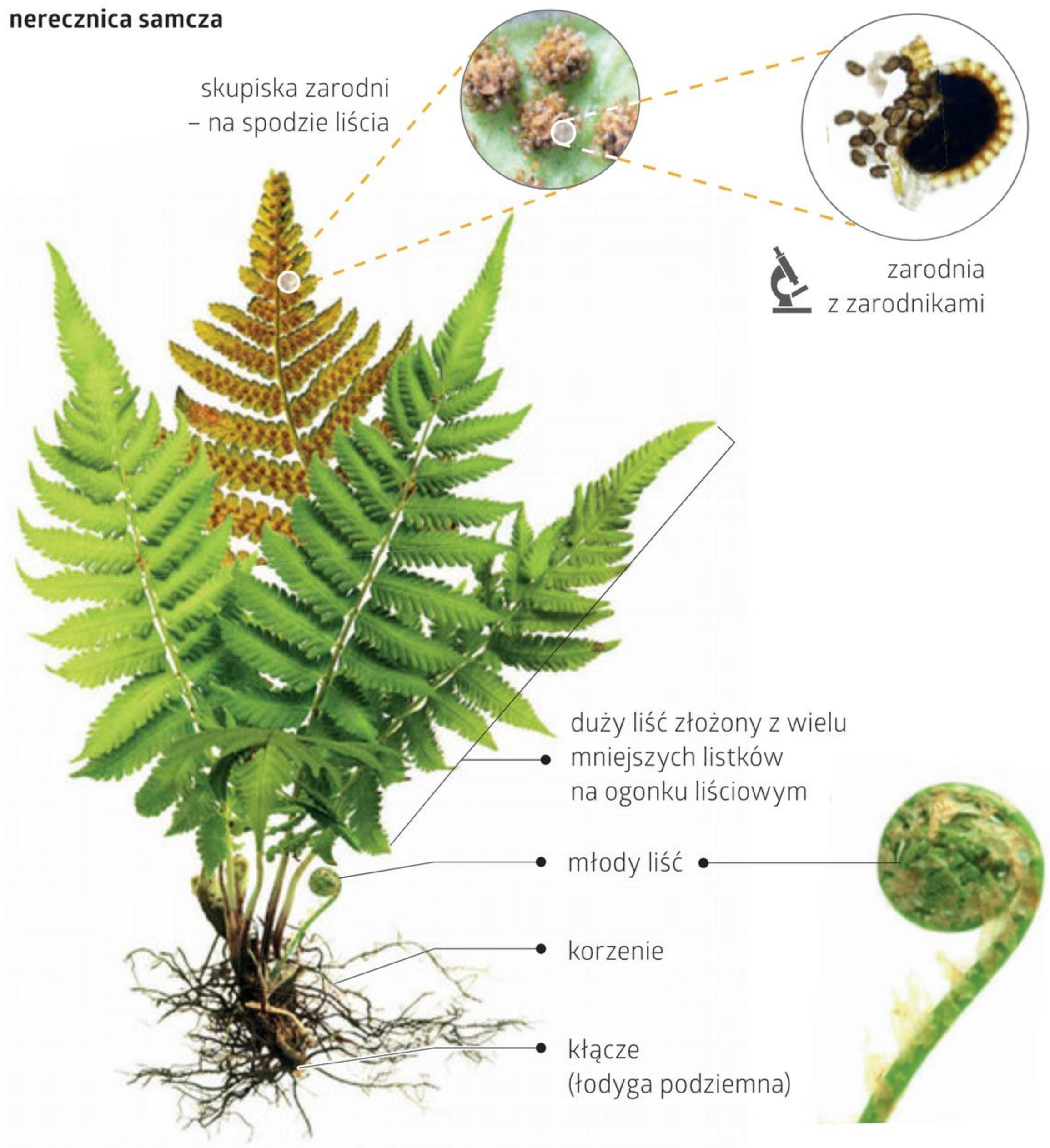
Co wyróżnia paprociowe?

Paprociowe występują powszechnie w lasach strefy umiarkowanej i w lasach deszczowych. W większości są to rośliny lądowe, chociaż kilka gatunków przystosowało się do życia w wodzie.

Węgiel powstawał ze szczątków paproci, widłaków i skrzypów sprzed setek milionów lat.



nerecznica samcza



przykłady paprociowych



zanokcica skalna



salwinia pływająca



pióropusznik strusi

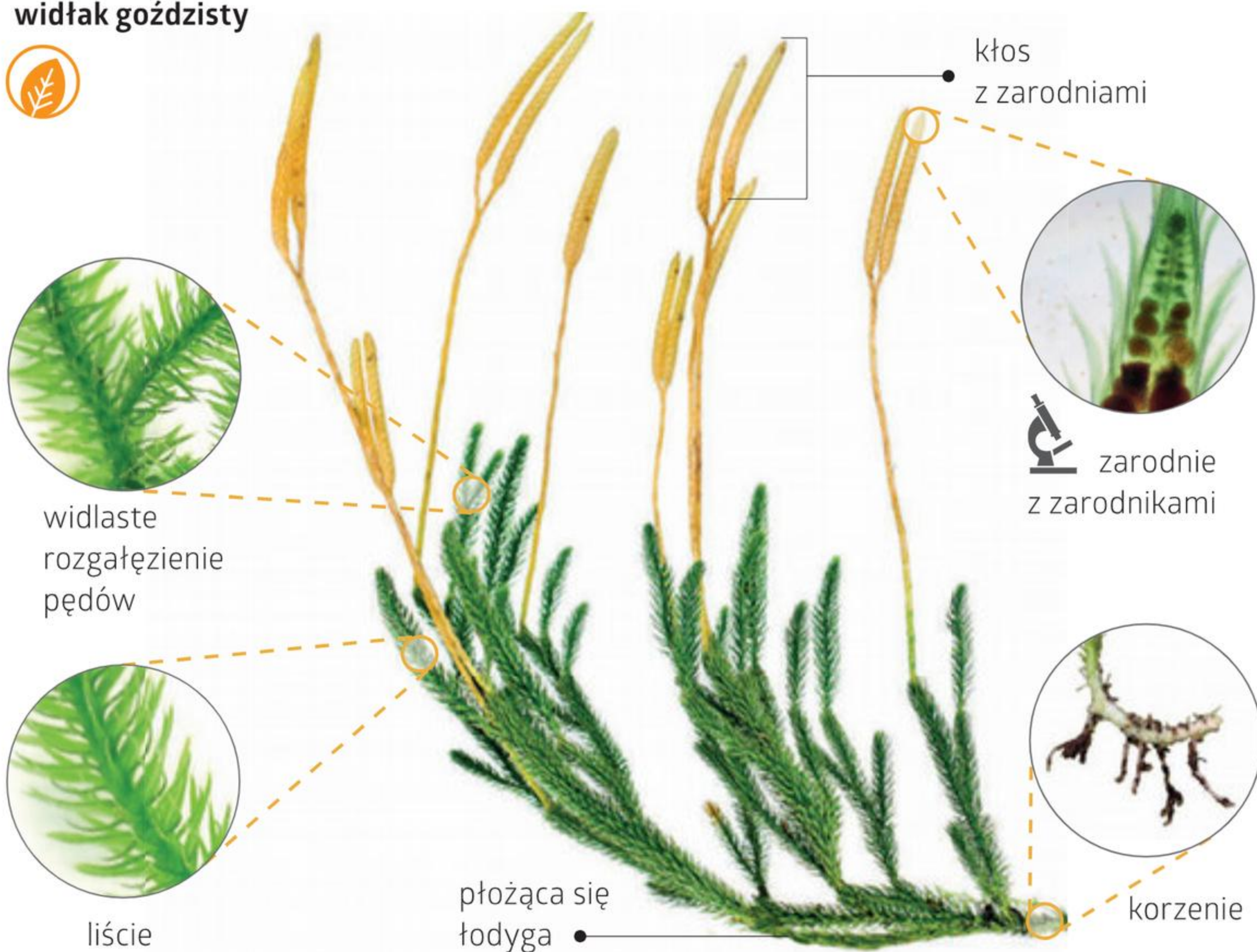
Jak wyglądają widłakowe?

☀ Czy wiesz, że...

Widłakowe zawdzięczają swoją nazwę rozgałęzieniom pędów, które rozwidlają (rozdzielają) się zawsze na dwie odnogi.

Widłakowe to **niskie rośliny** osiągające około 25 cm wysokości. W Polsce występują w lasach i czystych jeziorach, na skałach, torfowiskach oraz na brzegach zbiorników wodnych. Wyróżnia je rosnąca poziomo, czyli **płożąca się łodyga** i **widlasto rozgałęzione pędy**. Wszystkie gatunki w Polsce są pod ochroną.

widłak goździsty



przykłady widłakowych



wroniec widlasty



poryblin jeziorny



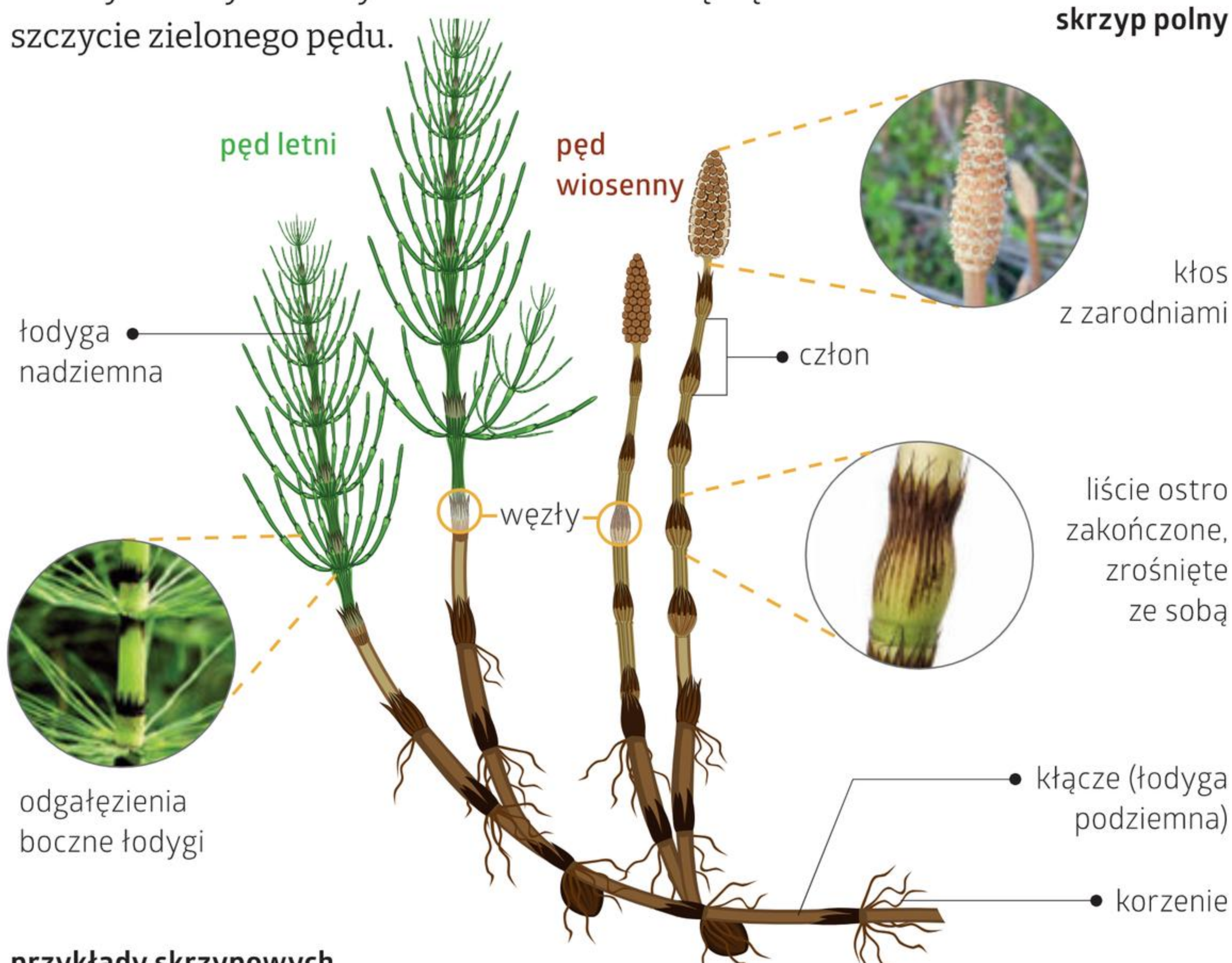
widliczka ostrozębna

Jak wyglądają skrzypowe?

Skrzypowe rzadko osiągają wysokość 1 m. Rosną w miejscach podmokłych i suchych, żyznych i ubogich. Występują w lasach, na łąkach, przy drogach, na brzegach wód i bagnach. Wyróżniają je **pędy zbudowane z członów** oraz **liście wyrastające z węzłów**. Niektóre skrzypowe wytwarzają dwa rodzaje pędów: wiosenny z zarodnikami oraz letni zielony. U innych kłosa z zarodnikami tworzą się na szczycie zielonego pędu.

☀ Czy wiesz, że...

Skrzypy są bardzo kruche. Łatwo się łamią w węzłach, a pocierane – skrzypią, stąd ich nazwa.



przykłady skrzypowych



skrzyp leśny



skrzyp bagienny



skrzyp olbrzymi

Zapamiętaj – to ważne!

Paprociowe, widłakowe i skrzypowe rozmnażają się za pomocą zarodników i mają tkankę przewodzącą.

Paprociowe mają duże liście na ogonkach. U niektórych od spodu liści występują skupiska zarodni.

Widłakowe wyróżniają się płozącą łodygą, widlasto rozgałęzionymi pędami i drobnymi liśćmi.

Skrzypowe mają członowaną budowę. Niektóre gatunki wytwarzają dwa rodzaje pędów – wiosenne z zarodnikami oraz letnie – zielone. U innych zarodnie tworzą się na szczycie pędów zielonych.

Paprociowe, widłakowe i skrzypowe są pożywieniem roślinożerców i miejscem życia małych zwierząt, które znajdują wśród nich schronienie. W lasach są składnikiem runa leśnego.

Sprawdź, co wiesz i umiesz!

1. Spośród podanych cech roślin paprociowych, widłakowych i skrzypowych wybierz:
 - a) cechy wspólne dla tych grup,
 - b) cechy, dzięki którym można je rozpoznać.

1. Duże liście na ogonkach.

4. Drobne liście bezpośrednio na łodydze.

2. Są to rośliny zarodnikowe.

5. Członowana budowa pędów i liście wyrastające z węzłów.

3. Widlaste rozgałęzienia pędów.

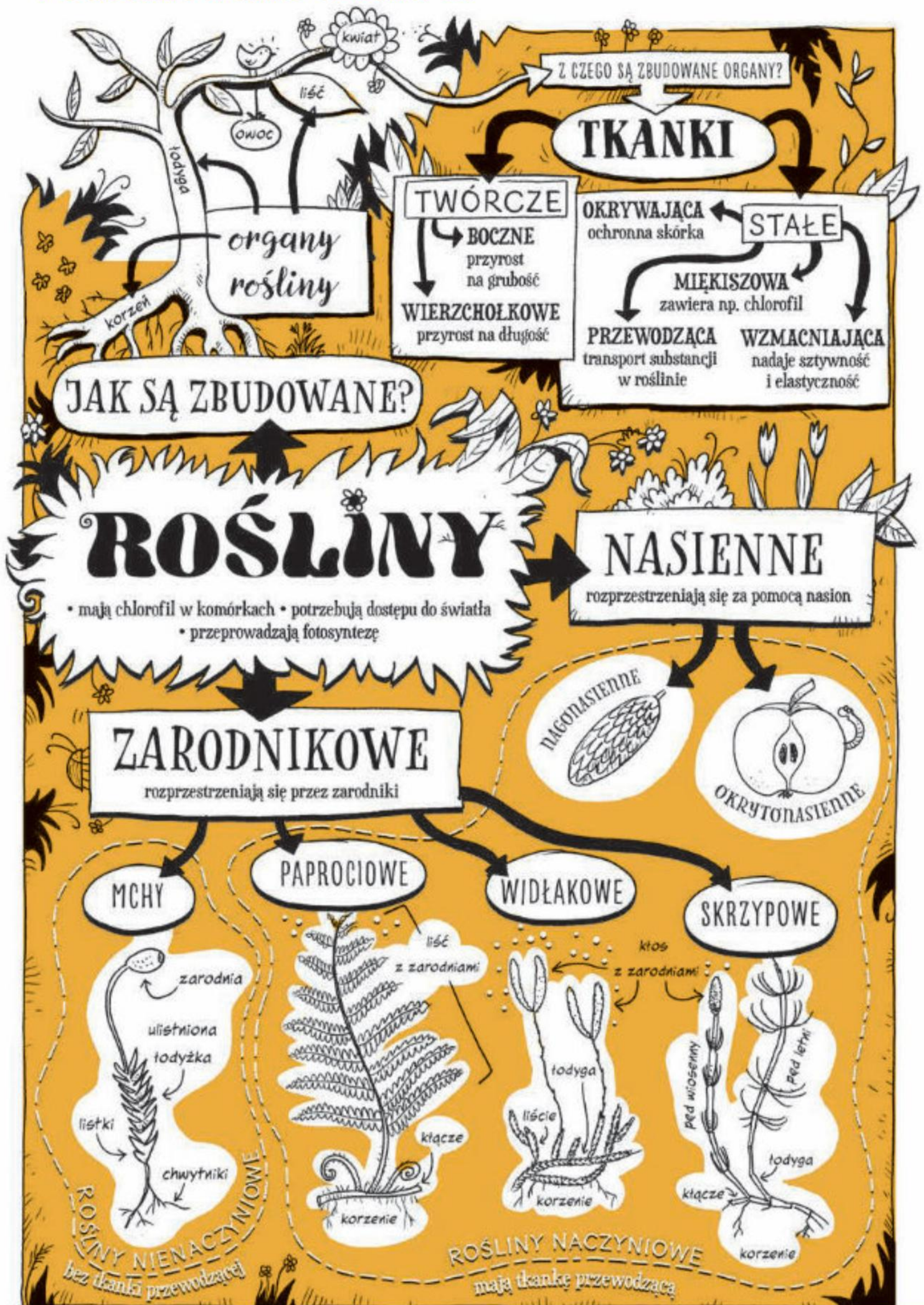
6. Są to rośliny naczyniowe.

2. Wyjaśnij, dlaczego paprociowe są ważne dla przyrody.

Lektura dla zainteresowanych

Leksykon przyrodniczy. Porosty, mchy, paprotniki, Warszawa 1998.

Podsumowanie działu III



Sprawdź się

Zadania możesz wykonać ustnie lub pisemnie w zeszyte.

1 Odpowiedz na pytania. → 4p.

- Jakie są wspólne cechy wszystkich roślin?
- Na jakie grupy można podzielić królestwo roślin?
- Co różni rośliny naczyniowe od nienaczyniowych?
- Do której grupy należą mchy i paprociowe?

2 Przeczytaj uważnie tekst, a następnie wykonaj polecenia. → 2p.



Kanianka polna to roślina pasożytnicza. W jej komórkach nie ma chlorofilu. Wodę i substancje odżywcze czerpie z innej rośliny, wokół której się owija. Jej ssawki pobierają pokarm z wiązek przewodzących rośliny żywicielskiej.

- Wyjaśnij, dlaczego kaniańka polna nie może przeprowadzać fotosyntezy.
- Wyjaśnij, dlaczego kaniańka polna jest zaliczana do pasożytów.

3 Przyporządkuj każdą z roślin przedstawionych na zdjęciach do odpowiedniej grupy. → 4p.

1. mchy

2. paprociowe

3. widłakowe

4. skrzypowe

A.



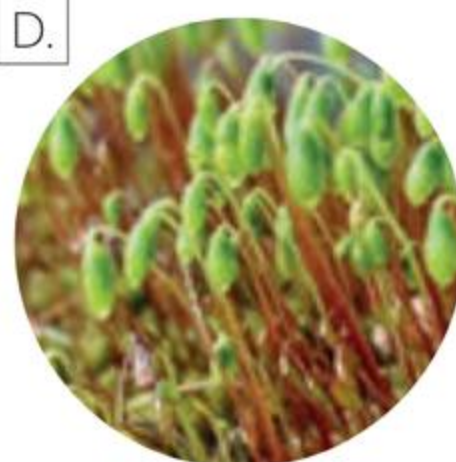
B.



C.



D.



4 Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A lub B i jej uzasadnienie 1. lub 2. → 2p.

Przedstawiona roślina jest:

A.	skrzypem,
B.	mchem,

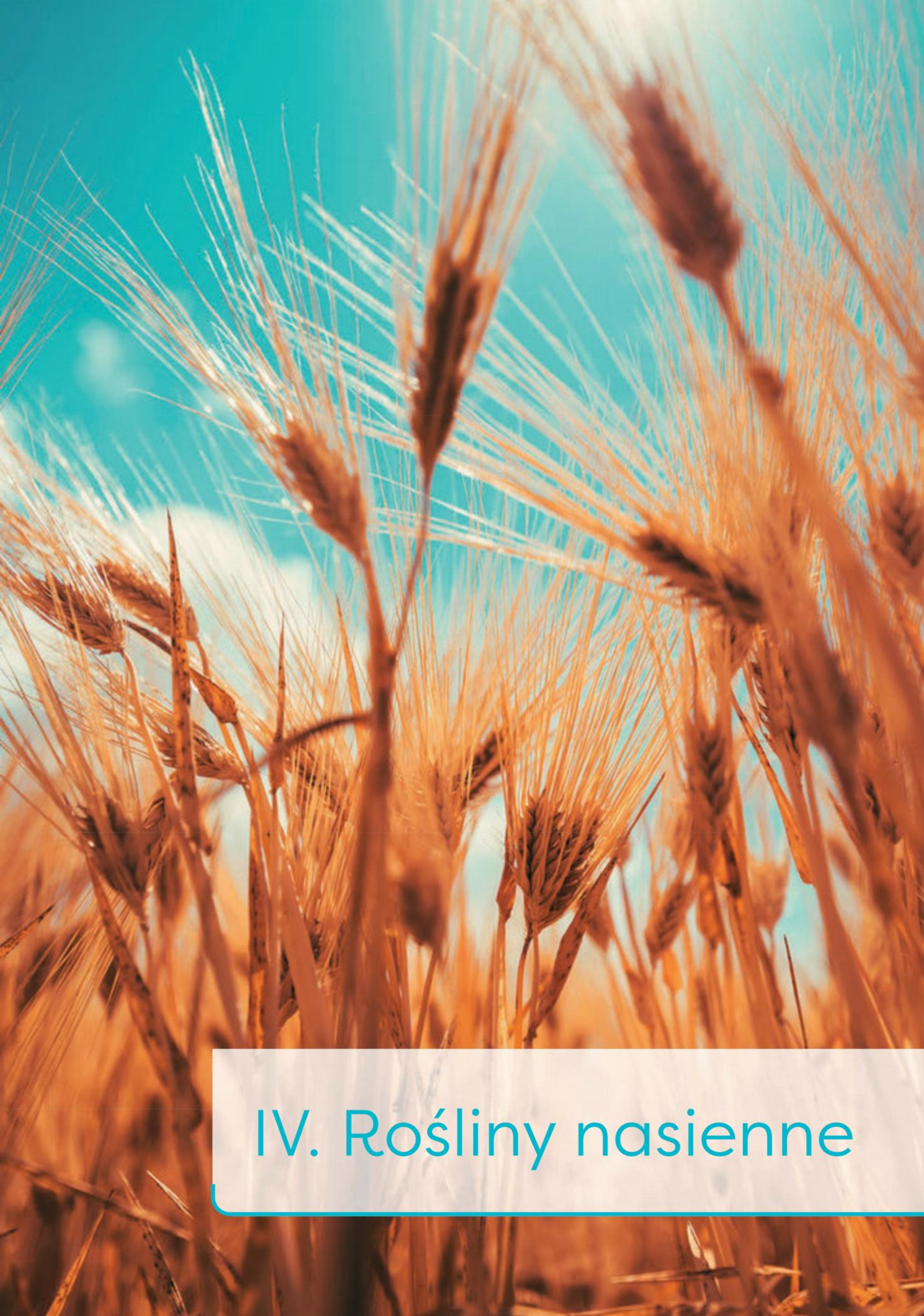
ponieważ ma

1.	ulistnioną łodyżkę.
2.	węzły, z których wyrastają odgałęzienia boczne.



5 Oceń prawdziwość informacji zawartych w zdaniach. Wybierz P, jeśli informacje są prawdziwe, albo F – jeśli są fałszywe. Popraw te fałszywe. → 4p.

- Tkanki okrywające należą do tkanek twórczych. ☐ P ☐ F
- Dzięki tkankom mięsistym rośliny są odporne na uszkodzenia. ☐ P ☐ F
- Tkanki przewodzące odpowiadają za transport wody z solami mineralnymi i substancji pokarmowych. ☐ P ☐ F
- Tkanki twórcze umożliwiają roślinie wzrost. ☐ P ☐ F

A close-up, low-angle shot of golden wheat stalks reaching upwards against a bright blue sky with soft white clouds. The wheat is in sharp focus, showing the intricate details of the grain heads and the long, thin awns. The lighting is warm, suggesting a sunny day.

IV. Rośliny nasienne

1.

Jakie są cechy roślin nagonasiennych?

Czy wiesz o tym, że prawie 1/3 powierzchni Polski porastają lasy? Rośnie w nich wiele gatunków drzew. Jak myślisz, jakie gatunki dominują, czyli zajmują największą powierzchnię? Dlaczego akurat te?

★ Czy wiesz, że...

Nie u wszystkich nagonasiennych powstają szyszki. Mięiste łuski nasienne jałowca są zrośnięte i tworzą tzw. szyszkogodę, a nasiona cisa są częściowo otoczone czerwonymi mięsistymi osłonkami.



jałowiec pospolity



cis pospolity

Nagonasienne – co to oznacza?

Rośliny nagonasienne to w większości drzewa i krzewy iglaste. Wytwarzają one **nasiona**, które zazwyczaj **spoczywają na łusce nasiennej szyszki** i **nie są niczym osłonięte** (czyli są nagie). Gdy nasiona dojrzeją, łuski nasienne się rozchylają, a nasiona wypadają. W sprzyjających warunkach powstają z nich nowe rośliny. Nasiona zachowują zdolność kiełkowania nawet kilka lat.

drobne, lekkie nasiona
świerka ze skrzydełkami



szyszka świerka pospolitego
złożona z łusek nasiennych

Królowa polskich lasów

Najczęściej spotykaną w polskich lasach rośliną nagonasienną jest **sosna zwyczajna**. Występuje w naturalnych lasach sosnowych oraz w posadzonych przez człowieka lasach gospodarczych. Sosna łatwo dostosowuje się do niemal każdych warunków: poradzi sobie ze wszystkimi rodzajami gleby, wahaniami temperatury i niewielką lub nadmierną ilością wody. Potrzebuje tylko dużo światła.

Jak rozpoznać sosnę zwyczajną?

■ wygląd

- zdrewniały pień i gałęzie tworzące luźną, często rozłożystą koronę
- drzewo zimozielone, czyli nie gubi wszystkich liści (igieł) na zimę
- dorasta do wysokości 25–35 m

■ igły

- sztywne i kłujące, wyrastają w parach
- są pokryte warstwą wosku, co zabezpiecza je przed niskimi temperaturami i utratą wody
- opadają po około 3 latach

kwiatostan – kwiaty zebrane w grupy
► zob. s. 124

kwiatostan żeński



kwiatostan męski

■ kwiaty i kwiatostany

- kwitnie w maju, kwiatostany składają się z kwiatów męskich lub żeńskich
- po przeniesieniu przez wiatr pyłku z kwiatów męskich na kwiat żeński rozwijają się **nasiona**, a z kwiatostanów żeńskich powstają **szyszki**



szyszka z nasionami

W górnej części pnia kora jest **czerwonożółta**.



W Polsce powstały rozległe kompleksy drzew posadzonych gęsto przez człowieka – to lasy gospodarcze.

W dolnej części pnia kora jest **brunatnoszara**.



Zapamiętaj – to ważne!

Rośliny nagonasienne wytwarzają nasiona, które nie są niczym osłonięte. U większości tych roślin znajdują się one na łuskach nasiennych szyszek.

Nagonasienne to w większości drzewa i krzewy iglaste. Gatunkiem najczęściej występującym w polskich lasach jest sosna zwyczajna.

Sosna zwyczajna ma wysoki pień i luźną koronę. Rozpoznasz ją po igłach, które są sztywne, kłujące i wyrastają w parach, oraz po niedużych jajowatych szyszkach.

Sprawdź, co wiesz i umiesz!

1. Wyjaśnij, jak odróżnisz rośliny nagonasienne od innych roślin.
2. Na zdjęciach przedstawiono sosnę rosnącą samotnie (A) i w gęstym lesie (B). Porównaj wygląd pnia i korony drzew na zdjęciach.



3. Oceń prawdziwość informacji w podanych zdaniach. Popraw te fałszywe, zapisując w zeszycie poprawione zdania.
 - A. Sosny rosnące w otoczeniu innych drzew i rosnące samotnie wyglądają tak samo.
 - B. Szyszki powstają z kwiatostanów żeńskich.
 - C. Igły sosny wyrastają pojedynczo.
 - D. Nasiona sosny są „nagie”.
 - E. Igły sosny utrzymują się na drzewie około dziesięciu lat.



2. Jakie rośliny nagonasienne rosną w Polsce?

Wiesz już, że rośliną nagonasienną najczęściej spotykaną w polskich lasach jest sosna zwyczajna. Czas poznać inne gatunki tych roślin. Czy są wśród nich tylko drzewa?

Które gatunki są rodzime, a które obce?

Nie wszystkie gatunki drzew nagonasiennych rosły w naszym kraju zawsze. Wiele z nich pochodzi z odległych miejsc, na przykład z Ameryki Północnej, Azji, czy z południa Europy. Najczęściej zostały sprowadzone świadomie – jako rośliny ozdobne, odporne na choroby lub szybko rosnące.

Gatunki, które występują w Polsce naturalnie od co najmniej kilku tysięcy lat, określamy jako **rodzime**. Te, które zostały sprowadzone – a więc rosną poza miejscem naturalnego występowania – to **gatunki obce**. W Polsce występuje 12 rodzimych gatunków roślin nagonasiennych i wszystkie są roślinami drzewiastymi (drzewami i krzewami). Do najpopularniejszych należą sosna zwyczajna oraz świerk pospolity.



Miłorząb dwukłapowy to obcy gatunek rośliny nagonasiennej. Jesienią jego liście przebarwiają się na kolor jaskrawożółty.

★ Czy wiesz, że...

Welwiczja przedziwna jest rośliną nagonasienną żyjącą w klimacie pustynnym. To roślina drzewiasta – jej pień ma ok. 50 cm wysokości. Można ją zobaczyć w ogrodzie botanicznym w Poznaniu.



Wybrane rośliny nagonasienne w Polsce



świerk pospolity

- drzewo
- igły krótkie, kanciaste, ciemnozielone, kłujące, wyrastają pojedynczo
- dojrzałe szyszki zwisają, a potem spadają na ziemię



jodła pospolita

- drzewo
- igły pojedyncze, płaskie, z dwoma białymi paskami od spodu
- szyszki uniesione pionowo w górę, a gdy dojrzeją nasiona, szyszki rozpadają się na gałęzi



modrzew europejski

- drzewo
- igły rosną w pęczkach po 20–40, jesienią żółkną i opadają na zimę



cis pospolity

- drzewo lub krzew
- igły płaskie z zaokrąglonym końcem, od góry ciemnozielone i błyszczące, od spodu matowe

Uwaga! Niemal cała roślina jest trująca.

sosna limba



- drzewo, gatunek górski
- igły sztywne, ostro zakończone, wyrastają w pęczkach po pięć
- szyszki jasnobrązowe, jajowate

jałowiec pospolity

- krzew
- igły kłujące, z niebieskawym paskiem pośrodku, wyrastają w grupach po trzy



★ Czy wiesz, że...

W leśnym powietrzu znajduje się 50–70 razy mniej drobno-ustrojów chorobotwórczych niż w powietrzu miejskim.

bory – lasy z przewagą drzew iglastych

Znaczenie roślin nagonasiennych

Drzewa iglaste tworzą rozległe lasy na półkuli północnej – są one nazywane tajgą. Dostarczają do atmosfery **ogromne ilości tlenu** i **mają wpływ na klimat** całej planety.

W Polsce drzewa iglaste występują w większości lasów. Tworzą bory, czyli lasy z przewagą drzew iglastych, spotkamy je też w lasach mieszanych. Lasy te są **miejscem życia wielu organizmów** – roślin, zwierząt, grzybów, protistów i bakterii.

Drzewa iglaste są **źródłem drewna**, które jest wykorzystywane w budownictwie, a także do produkcji mebli i papieru. Inne części nagonasiennych – szyszki, nasiona, kora i igły – dostarczają substancji na przykład **do produkcji leków i kosmetyków**.



Zapamiętaj – to ważne!

Gatunki rodzime roślin nagonasiennych rosną w Polsce naturalnie od co najmniej kilku tysięcy lat, a obce zostały sprowadzone z innych części świata.

W Polsce występuje 12 rodzimych gatunków roślin nagonasiennych. To drzewa i krzewy iglaste.

Najważniejszą funkcją roślin nagonasiennych jest to, że tworzą lasy i dostarczają do atmosfery tlen. Dla człowieka drzewa iglaste stanowią źródło drewna do produkcji mebli, papieru i dla budownictwa.

Sprawdź, co wiesz i umiesz!

1. Wymień po dwa przykłady krzewów i drzew nagonasiennych.
2. Na zdjęciach przedstawiono gałązki dwóch rosnących w polskich lasach gatunków roślin nagonasiennych.



- a) Dopasuj do nich poprawne opisy:
- A. Igły są kanciaste, wyrastają pojedynczo, a szyszki rosną w dół.
 - B. Igły płaskie, pojedyncze, a szyszki wyrastają do góry.
- b) Podaj nazwy gatunkowe roślin przedstawionych na zdjęciach. Pomoże ci w tym infografika na stronie 98 pt. „Wybrane rośliny nagonasienne w Polsce”.

Lektura dla zainteresowanych

Owen Johnson, Dawid More, *Drzewa. 1600 gatunków i odmian drzew rosnących w Europie*, Warszawa 2009.

3. Czym charakteryzują się rośliny okrytonasienne?

Rośliny okrytonasienne są najliczniejszą grupą w królestwie roślin.
Czy wiesz, że są także najbardziej ze wszystkich różnorodne?

Jak wyglądają rośliny okrytonasienne?

drzewo

brzoza brodawkowata

Występują niemal na całej kuli ziemskiej. Rosną na lądzie i w wodzie. Nie spotyka się ich tylko w miejscach, gdzie warunki nie sprzyjają ich rozwojowi (gdy jest za zimno lub brak światła, np. w głębokich jaskiniach). Wśród roślin okrytonasiennych spotykamy różne formy: **rośliny zielne** i **rośliny drzewiaste**, czyli **drzewa**, **krzewy** i **krzewinki**.



roślina zielna
kocanka piaskowa



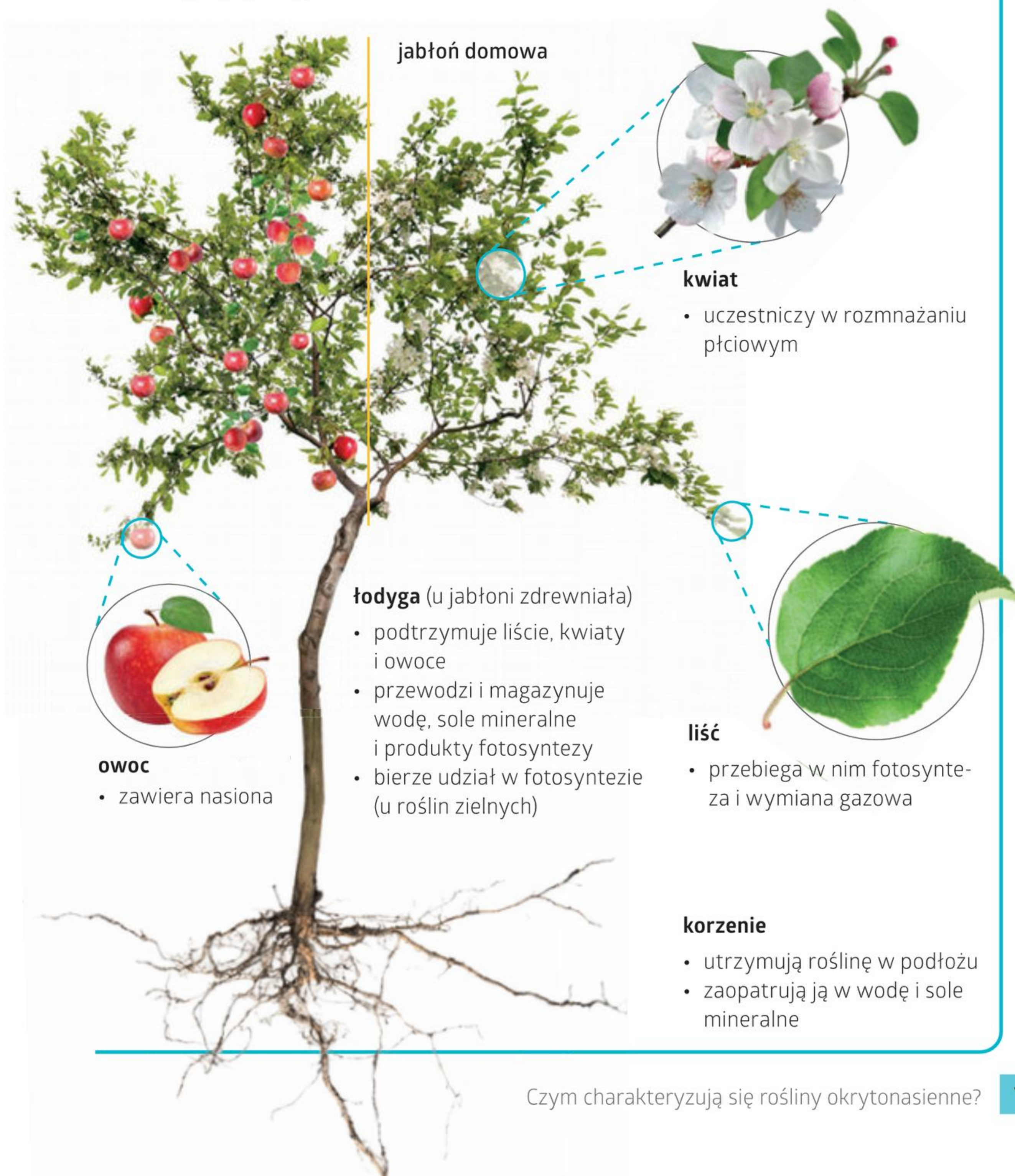
krzewinka
wrzos pospolity

krzew
bez czarny

Co wyróżnia rośliny okrytonasienne?

Charakterystyczne dla roślin okrytonasiennych jest występowanie **kwiatów** i **owoców**, w których znajdują się **nasiona**. To właśnie z tą cechą jest związana ich nazwa – **okrytonasienne**. Dzięki nasionom rośliny te się rozmnażają.

Budowa rośliny okrytonasiennej i funkcje jej organów



Dodatkowe funkcje organów roślinnych

Modyfikacje korzeni



Korzenie czepne bluszczu pospolitego umożliwiają łodydze wspinanie się na podpory (drzewa, mury, słupy).

Korzenie spichrzowe marchwi zwyczajnej pełnią funkcje organów magazynujących materiały zapasowe.



Korzenie podporowe kukurydzy zwyczajnej to dodatkowe korzenie podpierające łodygę – wyrastają z niej nad powierzchnią ziemi i ukośnie wrastają w podłoże.

Modyfikacje liści



Liście spichrzowe cebuli zwyczajnej magazynują składniki pokarmowe, a liście zielone (szczypior) przeprowadzają fotosyntezę.

Kolce u kaktusów (np. u złotej beczki) to liście o zmniejszonej powierzchni, dzięki czemu mniej wody wyparowuje z rośliny.



Modyfikacje łodyg



Włosy czepne winorośli właściwej to zmodyfikowana łodyga. Dzięki nim winorośl czepia się podpór.

Rozłogi to długie, płożące się pędy nadziemne, na których wyrastają młode rośliny. Występują m.in. u poziomki truskawki zwanej potocznie truskawką.



Kłącze imbiru lekarskiego to podziemna łodyga pełniąca funkcje spichrzowe.

Modyfikacje liści



Liście pułapkowe występują m.in. u rośliczki okrągłolistnej. Rośnie ona na torfowiskach, które są ubogie w azot. Aby uzupełnić jego niedobór, „poluje” za pomocą tych liści na owady.



Zapamiętaj – to ważne!

Rośliny okrytonasienne to najliczniejsza grupa roślin. Występują wśród nich: drzewa, krzewy, krzewinki i rośliny zielne.



DRZEWA



KRZEWY



KRZEWINKI



ROŚLINY
ZIELNE

Do podstawowych organów roślin okrytonasiennych należą: korzeń, łodyga, liść, kwiat i owoc (z nasionami).

Rośliny okrytonasienne rosną w różnych środowiskach – przystosowały się do odmiennych warunków, modyfikując swoje korzenie, łodygi lub liście.

Sprawdź, co wiesz i umiesz!

1. Wyjaśnij, po czym rozpoznasz roślinę okrytonasienną.
2. Przyporządkuj funkcje do odpowiednich organów rośliny okrytonasiennej.

łodyga

korzeń

liść

kwiat

A. przeprowadza fotosyntezę i wymianę gazową

C. służy do rozmnażania płciowego

B. podtrzymuje liście, kwiaty i owoce

D. zaopatruje roślinę w wodę i sole mineralne

3. Wyjaśnij, dlaczego organy roślin okrytonasiennych są tak różnorodne. Opowiedz o tym na przykładzie różnych rodzajów liści: kolców kaktusa, liści cebuli i rosiczki.

Lektura dla zainteresowanych

Barbara Sudnik-Wójcikowska, Anna Orczewska, *Rośliny Polski*, Warszawa 2018.

4. Jak rośliny okrytonasienne się rozmnażają?

Czy wiesz, dlaczego nasiona są dla roślin okrytonasiennych tak ważne?
I po co tak naprawdę rośliny wytwarzają kwiaty i owoce?

Rozmnażanie płciowe i wegetatywne

Rośliny okrytonasienne rozmnażają się płciowo i bezpłciowo. Rozmnażanie **płciowe** polega na tym, że w kwiatkach powstają żeńskie i męskie komórki rozrodcze. Po ich połączeniu (czyli zapłodnieniu) zaczyna się rozwijać owoc, a w nim nasiona, z których wyrosną nowe rośliny.

Niektóre rośliny mogą się rozmnażać bezpłciowo, czyli bez udziału kwiatów i nasion. Polega to na tym, że z części rośliny (np. kłaczy) w odpowiednich warunkach wyrośnie nowy okaz, taki sam jak roślina rodzicielska. Ten sposób rozmnażania nazywamy **wegetatywnym**.

Przykłady rozmnażania wegetatywnego

- przez kłacza (łodygę podziemną)



pokrzywa zwyczajna

- przez rozłogi



bluszcz kurdybanek

- przez bulwy korzeniowe
Z każdej bulwy może wyrosnąć nowa roślina.



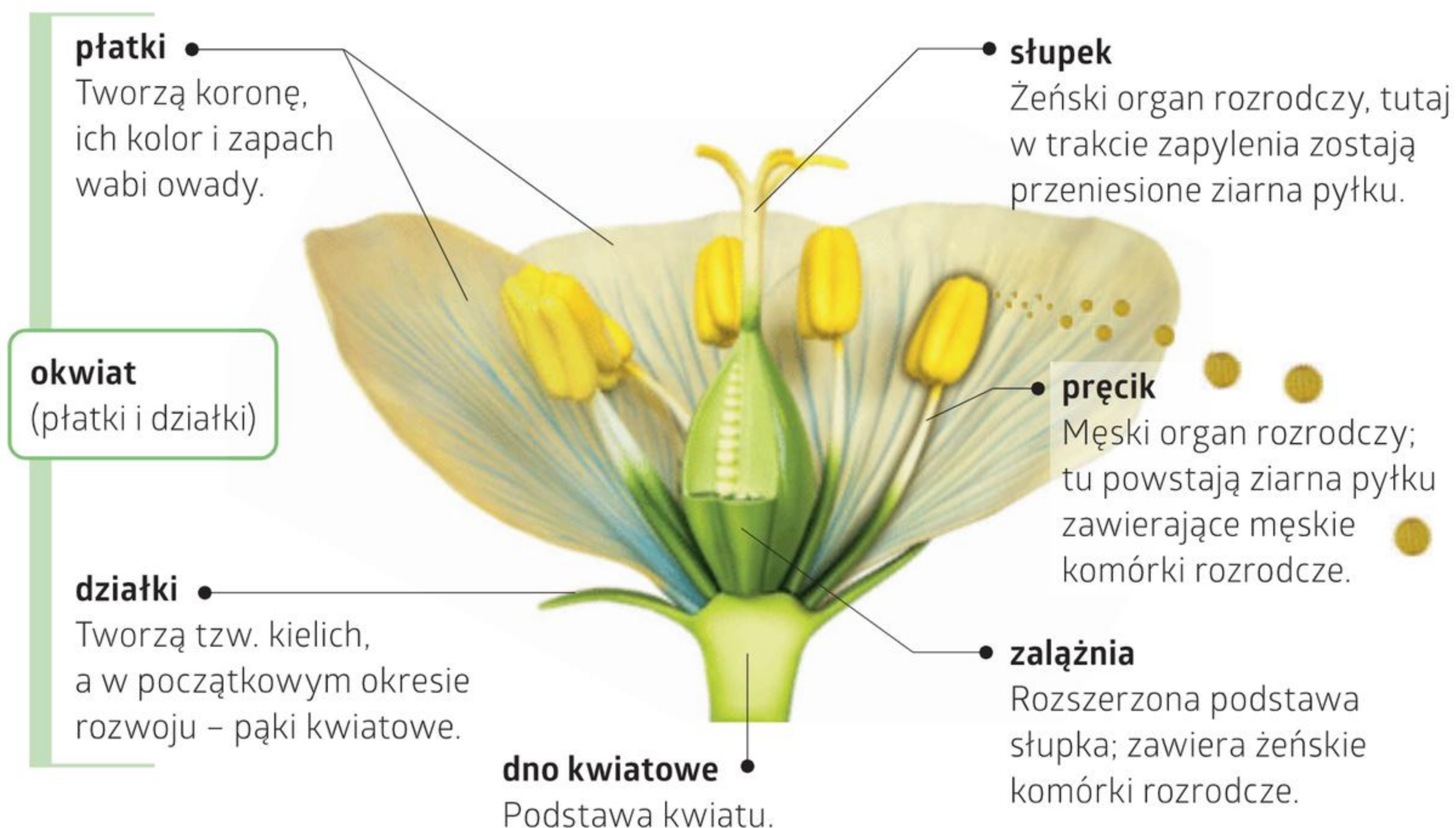
psianka ziemniak

- Rozłogi to długie pędy nadziemne, na których wystają młode rośliny.

Po co roślinom kwiaty?

Kwiat służy roślinie do rozmnażania płciowego. Biorą w tym udział wszystkie jego elementy.

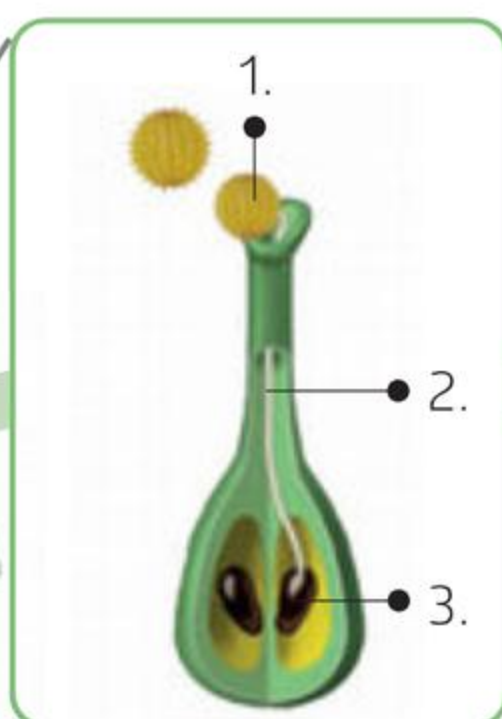
Budowa kwiatu



Dla ciekliwych

Jak powstaje owoc

1. Ziarno pyłku przeniesione przez wiatr lub owady trafia na górną część słupka. To **zapylenie**.



2. Z ziarna pyłku kiełkuje **łagiewka pyłkowa**, która sięga do zalążni. Dostarcza tam męskie komórki rozrodcze.

3. W **zalążni** komórka męska łączy się z komórką żeńską – to **zapłodnienie**. Po zapłodnieniu kwiat ginie.



4. Zapłodniony zalążek przekształca się w **nasiono**, a zalążnia – w **owocnię**.

5. Owocnia wraz z nasionami tworzy **owoc**.



Jak z nasion powstaje roślina?

Nasiona zapewniają roślinom przetrwanie gatunku. Są przystosowane do tego, by czekać – czasem bardzo długo – na najlepsze warunki do rozwoju. Najczęściej potrzebują wody, odpowiedniej temperatury, tlenu i światła. Wówczas zaczyna się pierwszy etap rozwoju – **kiełkowanie**. Kończy się ono wraz z pojawieniem się pierwszego liścia nazywanego liścieniem (roślina zaczyna wtedy wytwarzać pokarm w procesie fotosyntezy).

liścień – liść zarodkowy; może zawierać substancje odżywcze niezbędne do kiełkowania

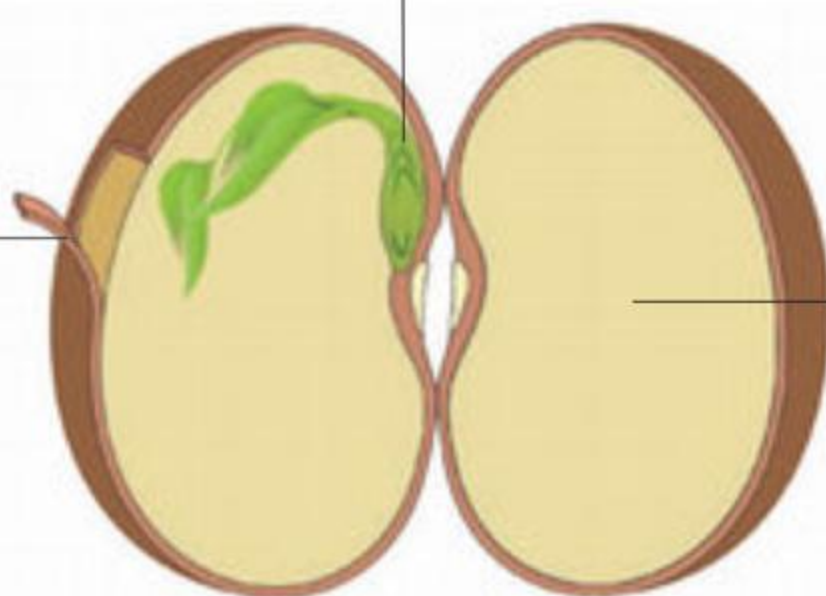
Budowa nasiona

zarodek

Zawiera zawiązki przyszłych organów rośliny.

łupina nasienna

Chroni zarodek przed uszkodzeniami i chorobami.



bielmo

Zawiera substancje odżywcze dla rozwijającego się zarodka.

Etapy kiełkowania fasoli wielokwiatowej

1. Nasiono nasiąka wodą, pęcznieje.

2. Łupina nasienna pęka i pojawia się korzeń zarodkowy.

3. Z zarodka rozwija się pęd i pierwsze liście (liścienie), które zostają przez pęd wyniesione na powierzchnię gleby.

4. Liścienie zaczynają wytwarzać substancje odżywcze w procesie fotosyntezy.



Wpływ wody na kiełkowanie nasion

Przeprowadźcie doświadczenie, które wykaże, że woda jest niezbędna do kiełkowania.

1. **Sformułujcie pytanie badawcze** oraz **hipotezę**.
2. **Przeprowadźcie doświadczenie** według instrukcji.

Materiały: 2 pojemniki, ziemia, nasiona (np. rzeżuchy), woda.

Przebieg doświadczenia:

- Wypełnijcie pojemniki ziemią i wysiejcie do każdego po tyle samo nasion.
- Oznaczcie pojemniki (E – próba eksperymentalna, K – próba kontrolna).
- Podlewajcie regularnie ziemię w pojemniku z próbą kontrolną. Próby eksperymentalnej nie podlewajcie.
- Po 3–4 dniach porównajcie wynik doświadczenia w obu pojemnikach.

3. **Opiszcie wynik doświadczenia.**

4. **Sformułujcie wnioski.** Czy hipoteza została potwierdzona?



próba eksperymentalna



próba kontrolna

Sposoby rozprzestrzeniania się owoców z nasionami

Dzięki przenoszeniu się owoców z nasionami rośliny zasiedlają odległe tereny.

Wiatr

Lekkie nasiona wierzbowki kiprzycy łatwo unosi wiatr.



Brzoza brodawkowata ma drobne i lekkie owoce ze skrzydełkami. Wiatr przenosi je na duże odległości.



Każdy owoc **mniszka lekarskiego** zaopatrzony jest w pęczek włosków, które ułatwiają unoszenie się na wietrze i przemieszczanie na odległość nawet kilku kilometrów.



Zwierzęta

Czerwone, soczyste owoce **jarzębu pospolitego** są zjadane przez ptaki. Niestrawione nasiona są wydalane daleko od rośliny rodzicielskiej.



Nasiona **łopianu większego** są rozsiewane głównie przez zwierzęta – do ich sierści „haczykami” przyczepiają się owoce tej rośliny (tzw. rzepy).



Mrówka czarna przenosząca nasiono ogórecznika.



Samodzielnie



Nasiona **niecierpka drobno-kwiatowego** są wystrzeliwane z owocu, gdy torebka z nasionami jest dojrzała.

Woda

Owoc **palmy kokosowej**, może zostać przeniesiony przez wodę na odległe lądy.



Owoce **olszy czarnej** to małe, płaskie orzeszki z korkowymi brzegami. Wysypują się z „szyszeczek” i mogą być przenoszone przez wodę na znaczne odległości, ponieważ utrzymują się na jej powierzchni.



Zapamiętaj – to ważne!

Rośliny okrytonasienne rozmnażają się płciowo – wytwarzają w kwiatach żeńskie i męskie komórki rozrodcze. Gdy komórki te się połączą, powstają owoce z nasionami.

Niektóre rośliny okrytonasienne mogą się też rozmnażać wegetatywnie – za pomocą części rośliny rodzicielskiej (np. kłaczy lub rozłogów).

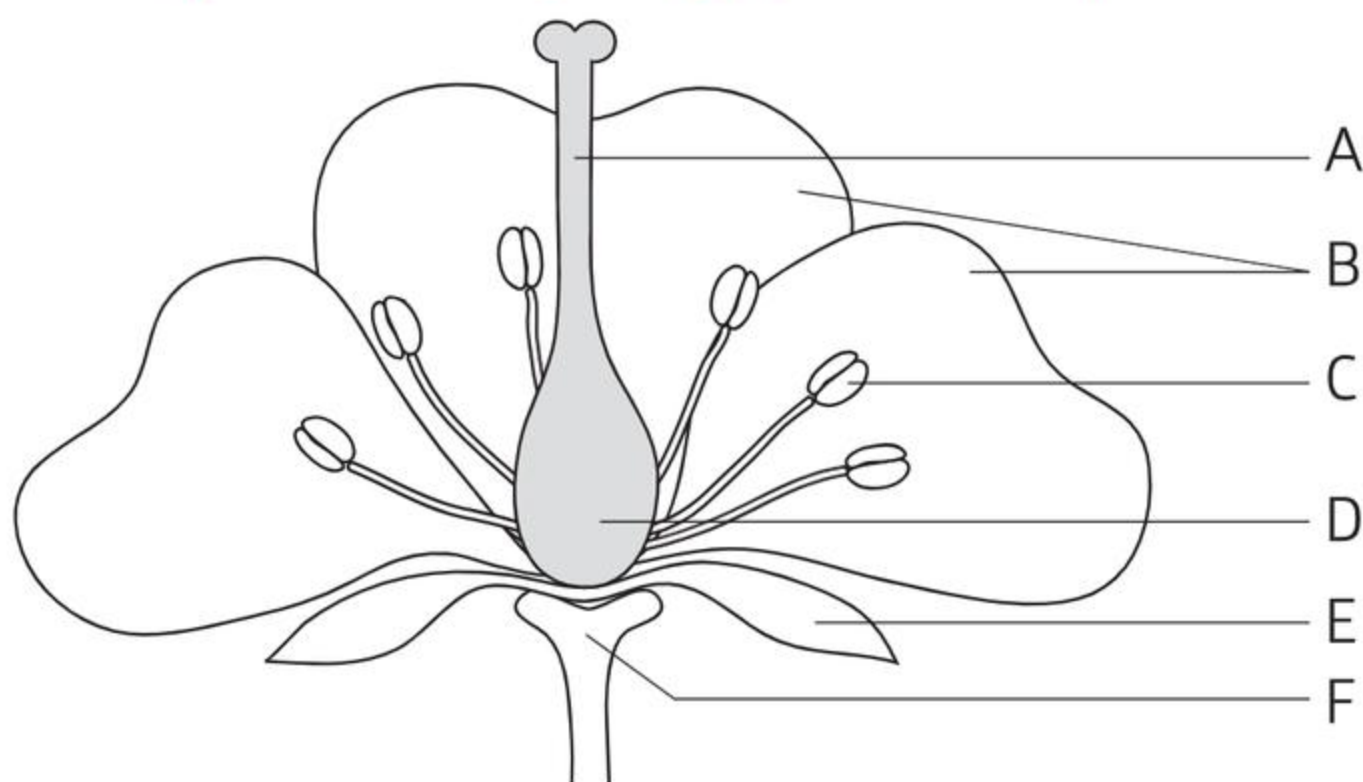
Nasiono składa się z trzech elementów: zarodka, substancji odżywczej i łupiny nasiennej. Do kiełkowania potrzebuje wody, odpowiedniej temperatury i tlenu, a czasem też światła.

Owoce z nasionami mogą być roznoszone przez wiatr, zwierzęta, wodę lub rozprzestrzeniają się samodzielnie. Umożliwia to roślinom wzrost i rozwój na nowych terenach.

Sprawdź, co wiesz i umiesz!

1. Opisz budowę kwiatu, używając podanych określeń. Dopasuj je do elementów wskazanych na rysunku.

dno kwiatowe • działki kielicha • słupek
płatki korony • pręcik • zalążnia



2. Wyjaśnij, jak z nasion powstają nowe rośliny.
3. Wyjaśnij, w jaki sposób mniszek lekarski, łopian większy i jarząb pospolity rozprzestrzeniają się na znaczne odległości.

5.

Jakie drzewa liściaste rosną w Polsce?

Okrytonasienne to najliczniejsza grupa roślin – są wśród nich drzewa i krzewy liściaste, krzewinki oraz rośliny zielne. Zjadamy je, wykonujemy z nich meble, ubrania, budujemy domy. Wyobrażasz sobie Ziemię bez tych roślin?

Drzewa okrytonasienne – gatunki rodzime i obce

Drzewa należące do roślin okrytonasiennych to **drzewa liściaste**. Wiele spośród tych, które rosną w naszym kraju, pochodzi z odległych miejsc – z Ameryki Północnej, Azji czy z południa Europy. To gatunki obce, które najczęściej sprowadzono do Polski świadomie – jako gatunki ozdobne, z powodu odporności na choroby lub dlatego, że szybko rosną.

W Polsce jest około **35 gatunków rodzimych** drzew liściastych. Rosną one pojedynczo, a także tworzą kępy lub drzewostany. Mamy **12 gatunków**, które powszechnie występują w lasach – są one nazywane **gatunkami dominującymi**. To właśnie te drzewa najczęściej spotykasz podczas wypraw na łono natury.

W miastach sadi się drzewa liściaste wzdłuż ulic oraz dróg, a także w parkach i ogrodach.

drzewostan – zbiorowisko drzew rosnących na pewnym obszarze

12
gatunków
dominujących

1. brzoza brodawkowata
2. klon pospolity
3. buk pospolity
4. lipa drobnolistna
5. dąb szypułkowy
6. olsza czarna
7. grab pospolity
8. topola osika
9. jesion wyniosły
10. wiąz szypułkowy
11. klon jawor
12. wierzba biała

Wybrane drzewa liściaste w polskich lasach



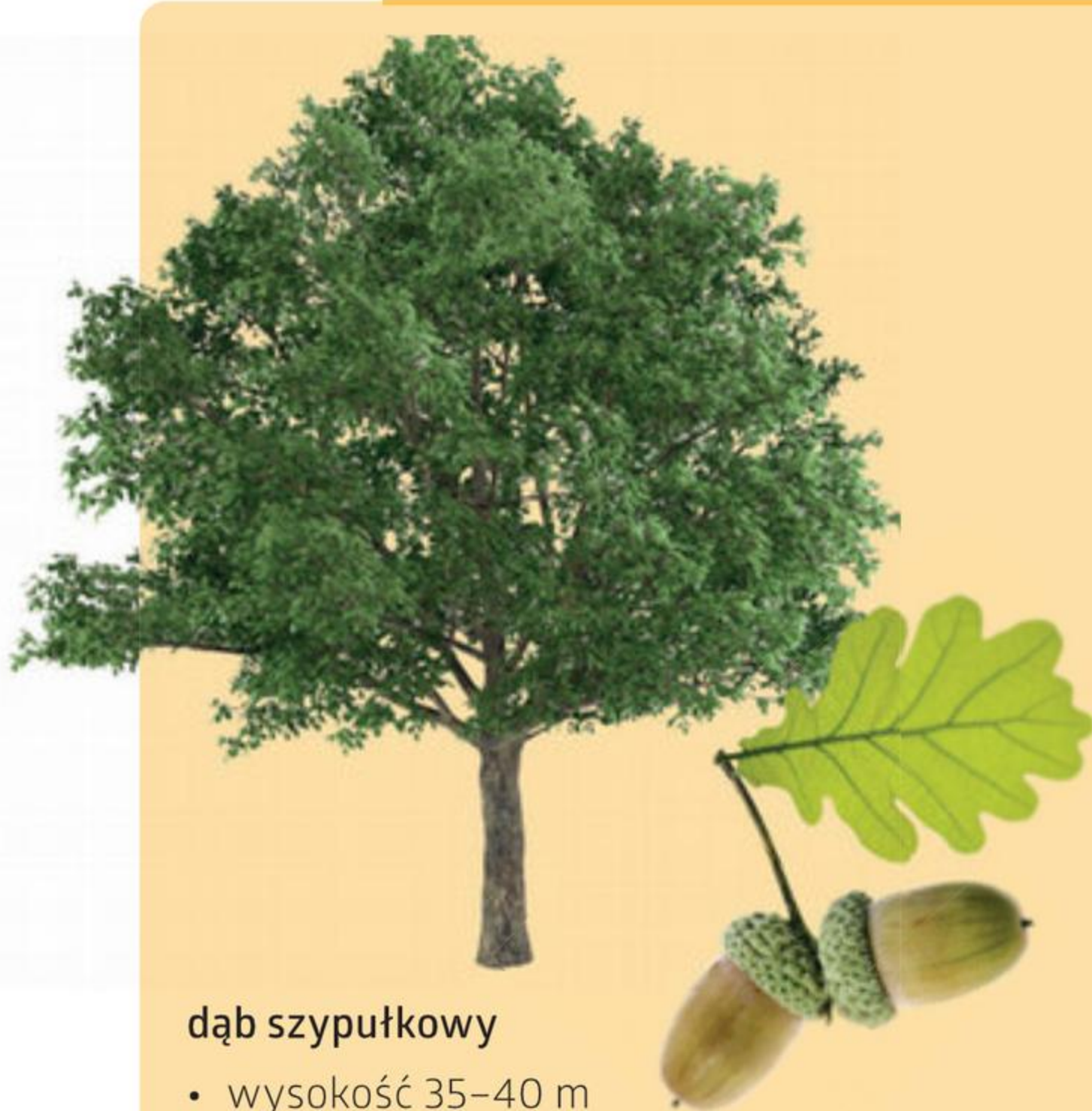
**brzoza
brodawkowata**

- wysokość do 25 m
- kora gładka, srebrzystobiała
- długie, cienkie, zwisające gałązki
- liście drobne, trójkątne, ostro zakończone



buk pospolity

- wysokość 25–40 m
- liście jajowate lub eliptyczne, błyszczące
- owoce to trójkanciaste orzechy w zdrewniałej okrywie



dąb szypułkowy

- wysokość 35–40 m
- liście jajowate, o falistym brzegu
- owoce nazywane żołądziami, na długim ogonku (szypułce)



grab pospolity

- wysokość do 25 m
- liście wąskie, jajowate, o ostrym wierzchołku



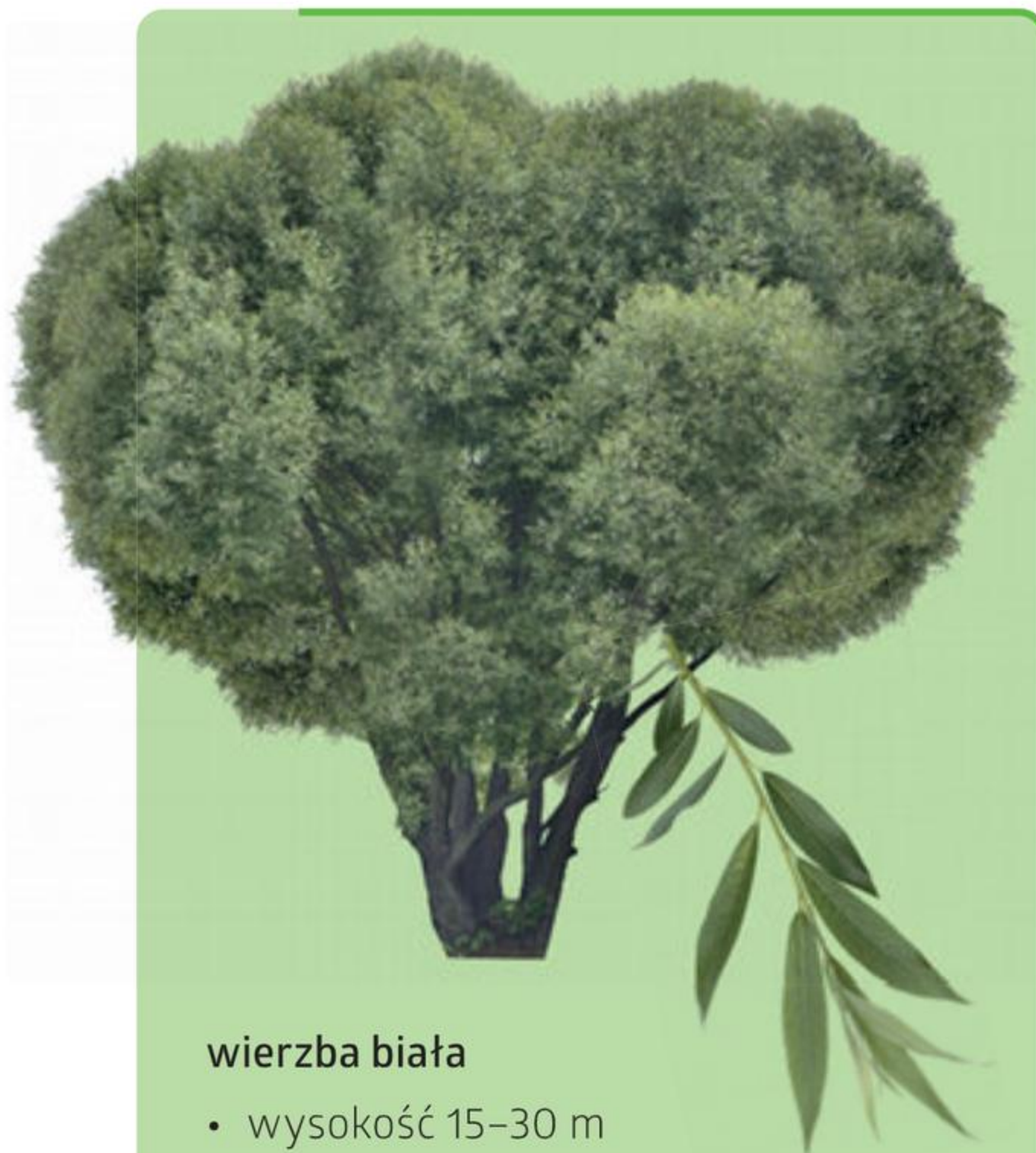
jesion wyniosły

- wysokość do 45 m
- liście złożone z kilku par listków, listki wąskie, podługne, zastrzone



klon jawor

- wysokość do 40 m
- rozłożysta, szeroka korona
- liście duże, dłoniaste
- owoce to podwójne skrzydlaki
► zob. s. 125



wierzba biała

- wysokość 15–30 m
- krótki pień, gałązki cienkie i wiotkie
- korona rozłożysta
- liście wąskie, podługne, zastrzone



lipa drobnolistna

- wysokość do 30 m
- korona gęsta, kopulasta
- liście drobne, w kształcie serca



Kowalik zwyczajny zamieszkuje lasy prawie całej Europy.

Rola roślin okrytonasiennych w przyrodzie

Rośliny okrytonasienne podczas fotosyntezy **wykorzystują dwutlenek węgla**, co zmniejsza jego ilość w atmosferze. To ważne, bo jego nadmiar przyczynia się do ocieplania klimatu. Ponadto w wyniku fotosyntezy powstaje **tlen**, którego większość trafia do atmosfery.

Rośliny okrytonasienne stanowią także **podstawę wyżywienia** organizmów cudzożywnych, przede wszystkim roślinożernych.

Drzewa liściaste **współtworzą lasy**, które są środowiskiem życia innych organizmów (roślin, zwierząt, grzybów, protistów i bakterii), przeciwdziałają powodziom i są barierą, która **chroni środowisko przed hałasem, silnym wiatrem, lawinami i osuwiskami**.



▶ Są surowcem do produkcji leków, kosmetyków, odzieży.



▶ Są hodowane jako rośliny ozdobne, np. tulipany.



▶ Są pożywieniem dla ludzi, m.in. rośliny zbożowe, oleiste i warzywne, rośliny o jadalnych owocach, a także rośliny przyprawowe (np. pieprz, bazylia).



▶ Są źródłem drewna.

▶ Stanowią paszę dla zwierząt.



Zapamiętaj – to ważne!

W Polsce rośnie ok. 35 gatunków rodzimych drzew liściastych. Wśród nich jest 12 gatunków dominujących w polskich lasach (np. dąb szypułkowy, brzoza brodawkowata, klon pospolity, buk pospolity, lipa drobnolistna).

Rośliny okrytonasienne pochłaniają dwutlenek węgla, produkują tlen, stanowią pożywienie dla innych organizmów, tworzą lasy, chronią środowisko m.in. przed hałasem, silnym wiatrem i zanieczyszczeniami.

Ludzie wykorzystują rośliny okrytonasienne na co dzień: jako pokarm dla siebie i zwierząt, jako surowiec do produkcji leków, kosmetyków, tkanin oraz przedmiotów, zwłaszcza wykonanych z drewna.

Sprawdź, co wiesz i umiesz!

1. Na zdjęciach przedstawiono liście czterech drzew liściastych. Dopasuj ilustracje do nazw gatunkowych drzew (zob. s. 114–115).

dąb szypułkowy • jesion wyniosły • lipa drobnolistna
• grab pospolity

A.



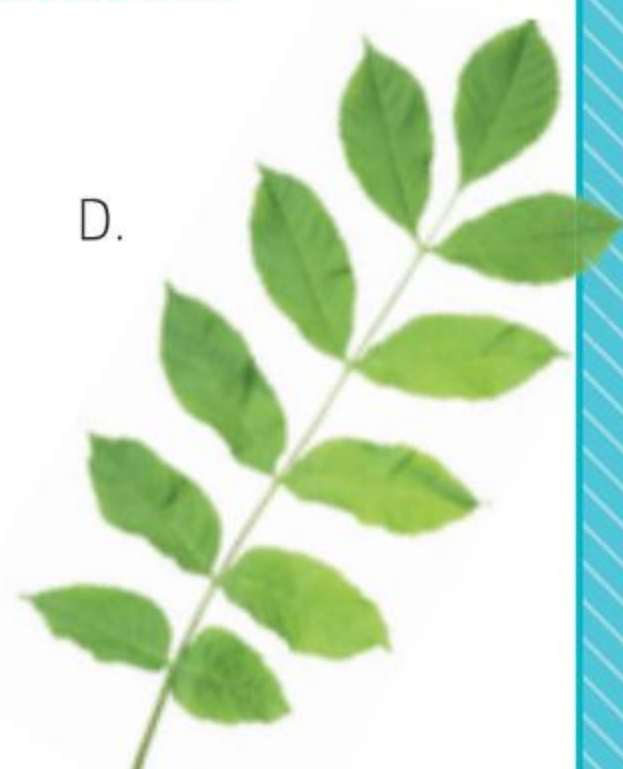
B.



C.



D.



2. Która z ról pełnionych przez rośliny okrytonasienne w przyrodzie (zob. s. 116) jest szczególnie ważna? Uzasadnij swój wybór.
3. Wykonajcie projekt „Drzewa liściaste w waszej okolicy”. W tym celu:
- Ustalcie nazwy 6 gatunków drzew liściastych rosnących w okolicy waszych domów (np. zbierając ich liście lub robiąc zdjęcia).
 - Dobierzcie się w pary i porównajcie drzewa na waszych listach.
 - Przygotujcie prezentację z wykorzystaniem zebranych liści lub zdjęć. Forma prezentacji dowolna (np. plakat, zielnik, pokaz slajdów).

Podsumowanie działu IV



ROŚLINY NASIEENNE

wytwarzają kwiaty i nasiona



W PRZYRODZIE

- Tworzą lasy.
- Są miejscem do życia dla innych organizmów.
- Wytwarzają tlen.
- Pochłaniają dwutlenek węgla.
- Stanowią pokarm dla innych organizmów.

ZNACZENIE ROŚLIN NASIENNYCH

DLA CZŁOWIEKA

- Są źródłem drewna i materiałów do produkcji: ubrań, papieru, kosmetyków, leków.
- Są źródłem pożywienia.
- Są hodowane jako rośliny ozdobne.

FORMY ROŚLIN NASIENNYCH

DRZEWA

KRZEWY

KRZEWINKI

ROŚLINY ZIELNE

PRZYSTOSOWANIA ROŚLIN DO ŚRODOWISKA, CZYLI... MODYFIKACJE ORGANÓW

LIŚCI

- np.
- liście pątkowe rosiczki,
 - liście spichrzowe cebuli,
 - kolce kaktusa

KORZENI

- np.
- korzenie czepne bluszczu,
 - korzenie spichrzowe marchwi,
 - korzenie podporowe kukurydzy

ŁODYG

- np.
- wąsy czepne winorośli,
 - rozłogi – płożące się pędy poziomki

Sprawdź się

Zadania możesz wykonać ustnie lub pisemnie w zeszycie.

- 1** Wśród wymienionych cech (A–D) wskaż te, które pasują do roślin nagonasiennych. Odpowiedzi może być więcej niż jedna. → 1p.

- A. Mają kwiaty, owoce i nasiona.
- B. Nasiona nie są osłonięte.
- C. Większość to drzewa i krzewy iglaste.
- D. Nasiona są ukryte w owocach.

- 2** a) Podaj nazwę najczęściej spotykanej rośliny nagonasiennej w Polsce. → 1p.
b) Wymień trzy cechy tej rośliny, po których można ją rozpoznać. → 1p.

- 3** a) Dopasuj nazwy form roślin do odpowiednich ilustracji. → 2p.

drzewa • krzewy • krzewinki • rośliny zielne

A.



B.



C.



D.



- b) Wymień, które formy występują w Polsce u roślin nagonasiennych, a które – u okrytonasiennych. → 2p.

- 4** Podziel wymienione gatunki roślin na dwie grupy: nagonasienne i okrytonasienne. → 4p.

- cis pospolity
- dąb szypułkowy
- modrzew europejski
- jesion wyniosły
- jałowiec pospolity
- brzoza brodawkowata
- lipa drobnolistna
- jodła zwyczajna

- 5** Wśród wymienionych cech (A–D) wskaż te, które pasują do roślin okrytonasiennych. Odpowiedzi może być więcej niż jedna. → 1p.

- A. Mają kwiaty, owoce i nasiona.
- B. Nasiona nie są osłonięte.
- C. Są wśród nich drzewa, krzewy, krzewinki i rośliny zielne.
- D. Nasiona są ukryte w owocach.

- 6** Do nazwy organu (A–D) dopasuj opis jego funkcji (1–4). → 4p.

A. KWIAT

B. LIŚĆ

C. ŁODYGA

D. KORZEŃ

1. przeprowadza fotosyntezę

3. zaopatruje roślinę w wodę

2. podtrzymuje liście, kwiaty i owoce

4. służy do rozmnażania płciowego

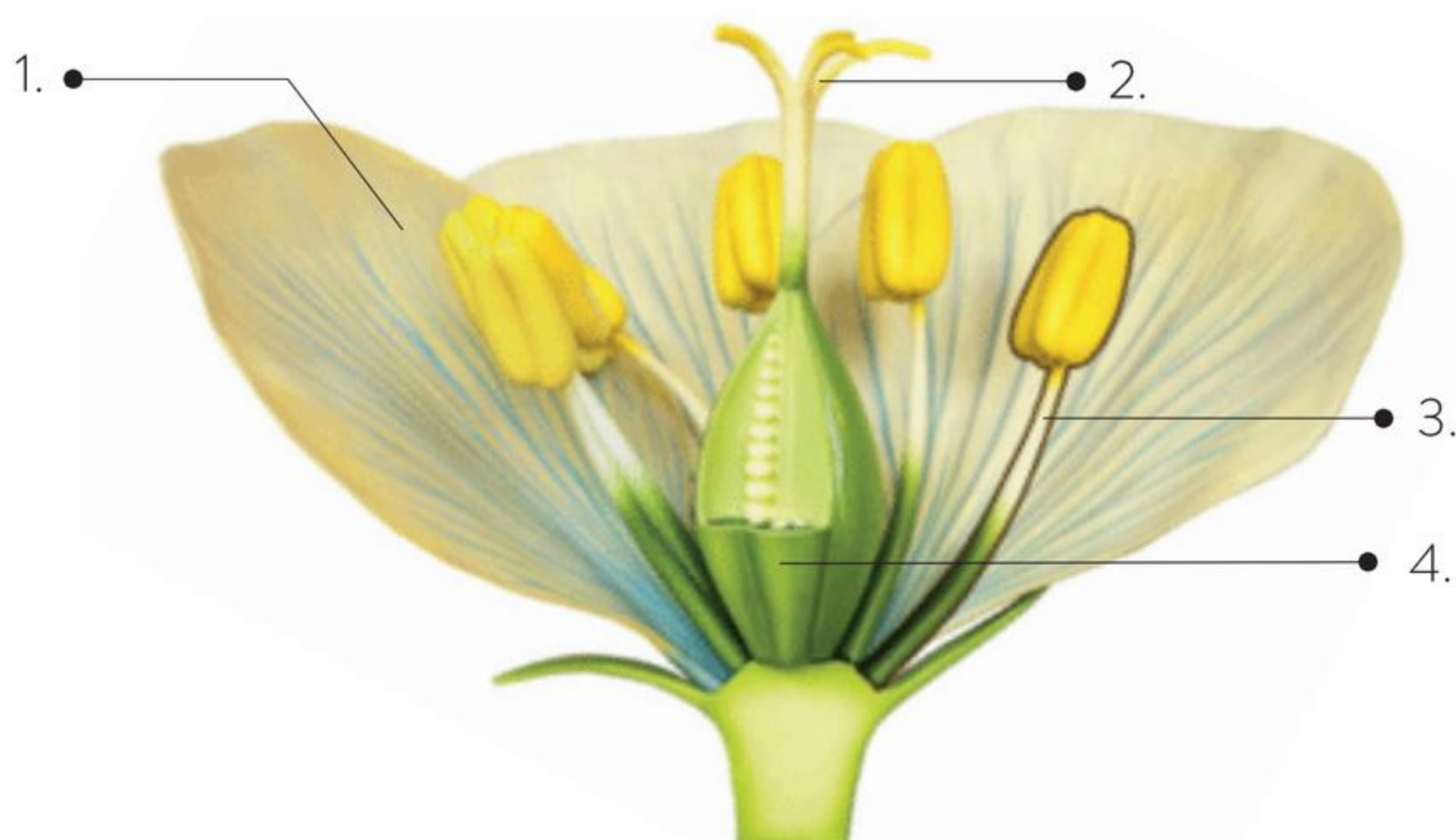
- 7 Wybierz spośród podanych przykładów przekształceń organów tylko te, które są modyfikacjami liści. → 1p.

rozłogi • kolce • wąsy czepne • kłaczce • liście pułapkowe

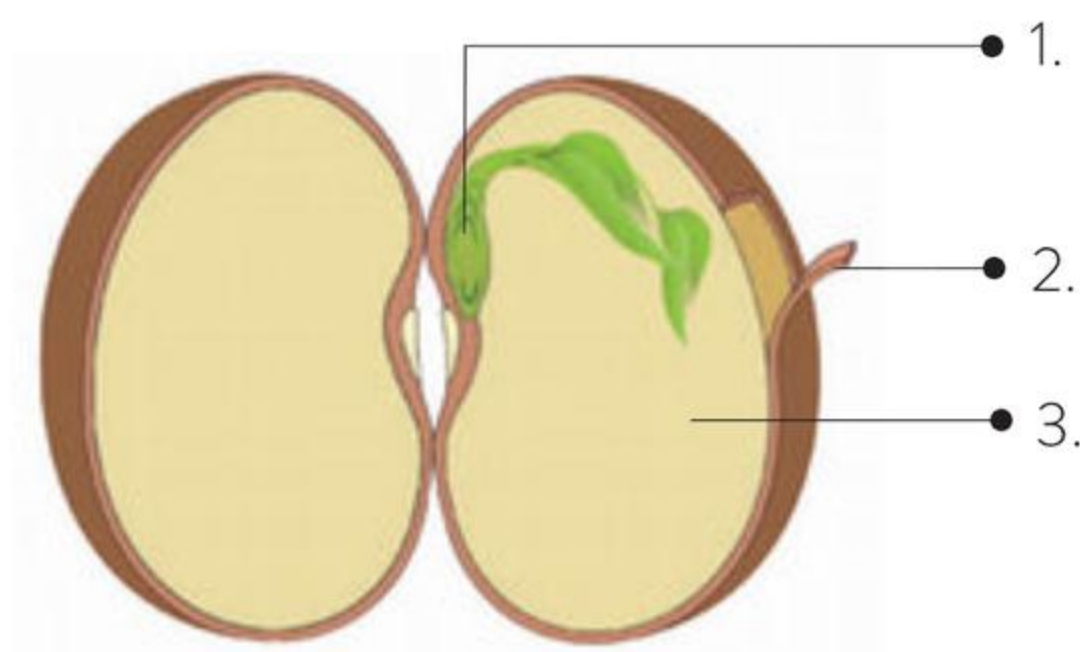
- 8 Podaj po jednym przykładzie modyfikacji korzenia i łodygi. → 2p.

- 9 Nazwij wskazane na rysunkach:

a) elementy budowy kwiatu → 4p.



b) elementy budowy nasiona → 3p.



- 10 Określ, który z wymienionych sposobów rozmnażania jest płciowy, a który – wegetatywny. → 2p.

- A. za pomocą nasion
- B. przez rozłogi
- C. przez bulwy korzeniowe

Jaka to roślina?

Podczas spacerów czy zajęć terenowych możesz zaobserwować wiele roślin – różnorodnych pod względem wielkości, koloru i kształtów. Do ustalenia ich nazw gatunkowych używa się m.in. kluczy do oznaczania roślin. Są w nich opisy charakterystycznych cech roślin – takich, które odróżniają je od innych i po których najłatwiej je rozpoznać.

Dlatego:

- 1 Najpierw ustal, czy jest to roślina zielna, czy drzewiasta (drzewo, krzew czy krzewinka).



rośliny zielne



krzewinki



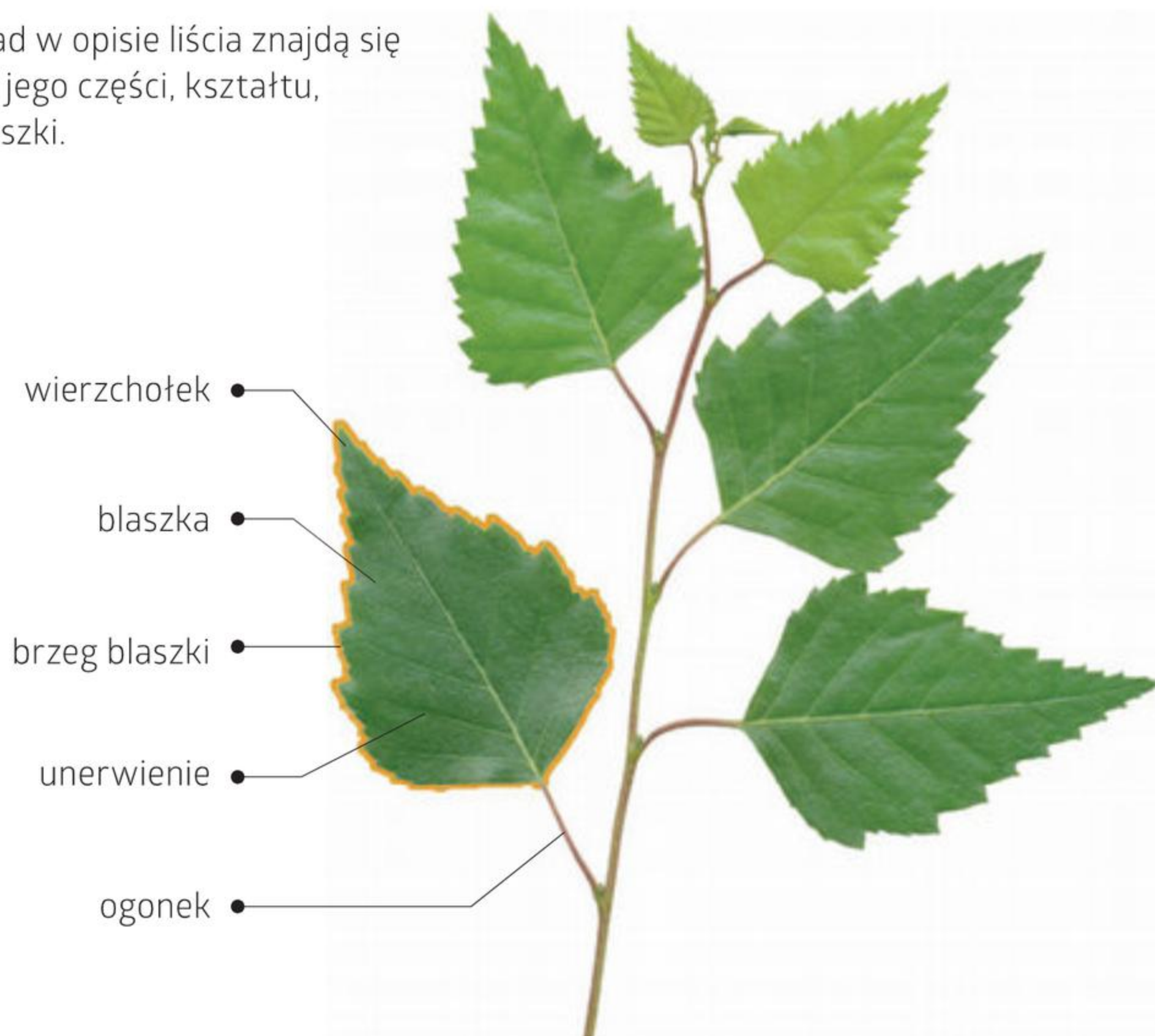
krzewy



drzewa

- 2 Poznaj słownictwo, żeby skorzystać z klucza.

Na przykład w opisie liścia znajdują się określenia jego części, kształtu, brzegu blaszki.



Rodzaje liści

liczba blaszek

- liść pojedynczy



- liść złożony



pierzasty



dłoniasty

kształt liścia

- igła



- okrągły



- sercowaty



- klapowany



- trójkątny



- lancetowaty



- jajowaty



brzeg blaszki

- cały



- karbowany



- piłkowany



- falisty



- podwójnie piłkowany



- ząbkowany



Rodzaje kwiatostanów

kwiaty pojedyncze



kwiatostany

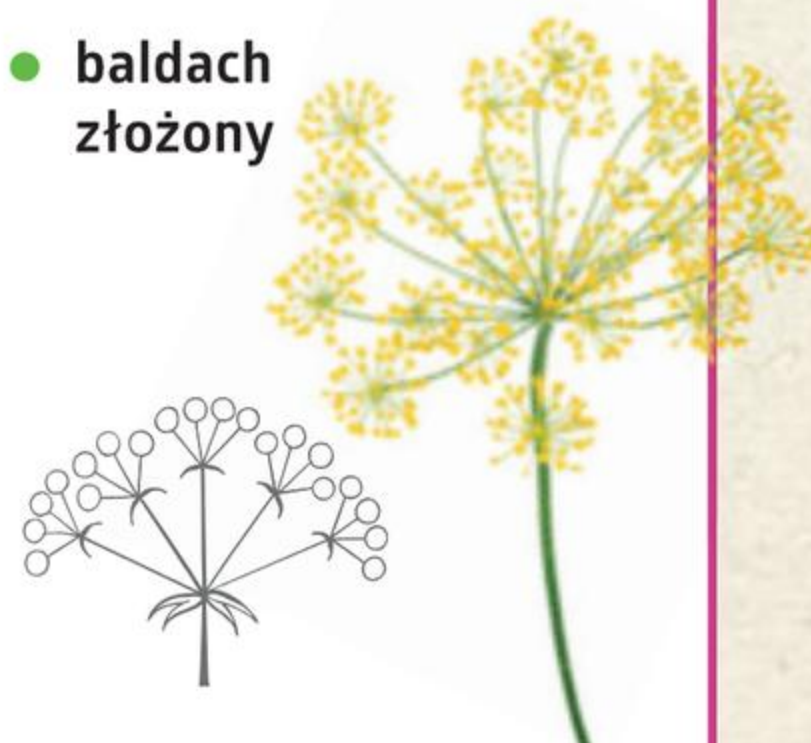
grono



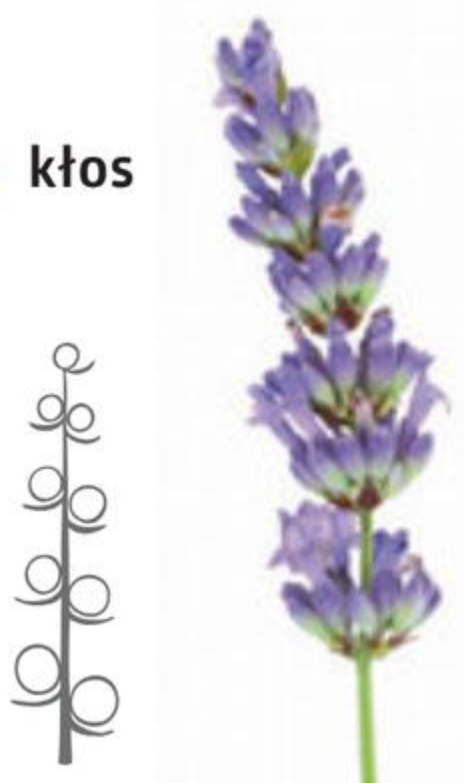
baldach



baldach złożony



kłos



wiecha



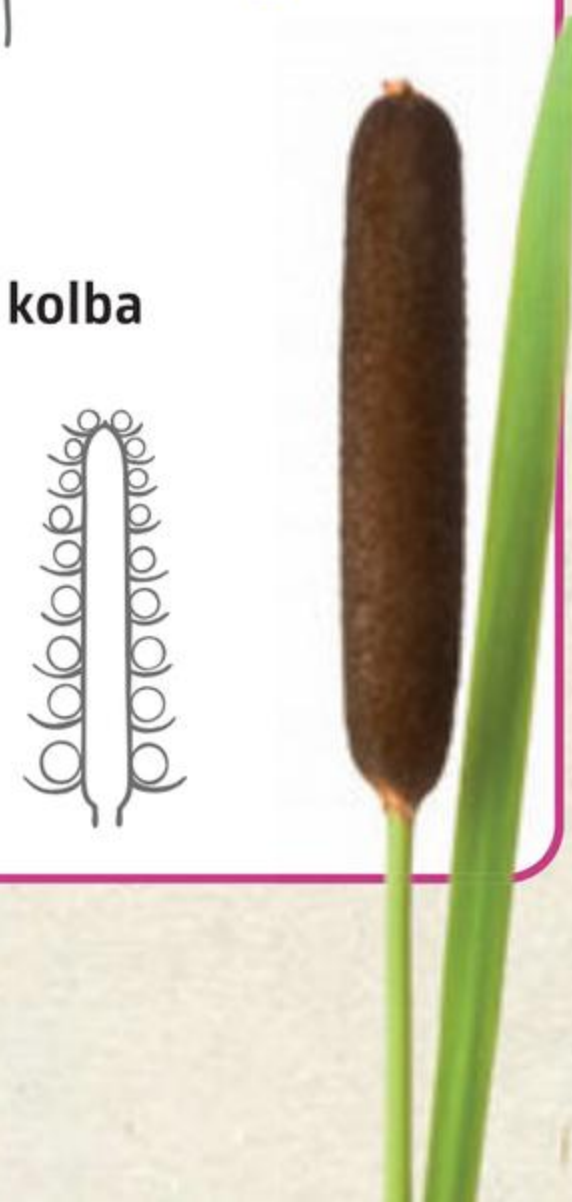
główna



koszycek



kolba



Rodzaje owoców

suche pękające

• torebka



• strąk



• łuszczyzna



• puszka



suche niepękające

• ziarniak



• niełupka



• skrzydlak



• orzech



• podwójny
skrzydlak



• rozłupnia



mięsiste

• pestkowiec



• jagoda



• owoc rzekomy



• owocostan



• owoc
złożony



Lista pojęć

archeobakterie 39

archeowce 39

bakterie 39, 51–54

białka 14

biologia 6

błona komórkowa 22

bodźce 10

budowa organizmów 11

Chlorofil 23, 26

chloroplast 23, 26

chwytniki 65, 81

cudzożywność 25

cukry 14

cytoplasma 22

cytozol 22, 23

czynności życiowe 10

drzewostan 113

drzewa liściaste rodzime 113, 114–115

domeny 39

doświadczenie 8

drożdże 31, 61

euglena zielona 57

eksperyment 8

eukarionty 39

fermentacja 31, 32

fotosynteza 26–27

gatunek 40

glukoza 26

grzyby 39, 61–64

jądro komórkowe 22

klasyfikacja organizmów 38

klucz do oznaczania organizmów 43

komórka 11–23

królestwa organizmów 39

kwasy nukleinowe 14

malaria 58

mchy 81

metody badawcze 8

mikroskop 16, 17

mitochondrium 22

modyfikacje organów roślin 104–105

nagonasienne 94

nasiona 74

nazwa gatunkowa 40

narządy 11

Oddychanie 10, 29

odżywianie 10, 25

okrytonasienne 102–103

organy 11

organelle komórkowe 22–23

organizm 10, 11

otoczka śluzowa 23

pantofelek 57

paprociowe 86, 87

pierwiastki 13

porosty 65

protisty 39, 56

rośliny 39, 72–74

rozmnażanie roślin 107, 108

rzęska 23

Samożywność 25

skrzypowe 89

sole mineralne 14

sosna zwyczajna 95

substancja jądrowa 23

symbioza 52, 63, 65

systematyka 38

Ściana komórkowa 23

tkanki 11, 76–79

tłuszcze 14

toksoplazmoza 58

torfowisko 84

Widłakowe 88

wirusy 47–49

wymiana gazowa 29

Zarodniki 74

związki chemiczne w organizmach 13, 14

Sprawdź się - odpowiedzi i punktacja

Dział I

- 1 Każdy **organizm** jest zbudowany z komórek i wykonuje podstawowe czynności życiowe. Oprócz oddychania i odżywiania zalicza się do nich także: **wydalanie, reagowanie na bodźce, ruch, rozmnażanie** oraz **wzrost i rozwój**. Proces uwalniania energii z pokarmu, zwykle przy udziale tlenu, to **oddychanie**. Odżywianiem nazywamy **samodzielne wytwarzanie pokarmu** lub jego pobieranie. $8 \times 0,5 \text{ p.} = 4 \text{ p.}$
- 2 1 – B, 2 – A, 3 – D, 4 – C, 5 – E **1 p.**
- 3 fosfor, węgiel, wodór, tlen, azot, siarka **1 p.**
- 4 kwasy nukleinowe – D, cukry – B, białka – A **3 p.**
- 5 A. zwierzęca, B. roślinna / 1. cytozol, 2. wakuola, 3. jądro komórkowe, 4. mitochondrium, 5. błona komórkowa, 6. cytozol, 7. chloroplasty, 8. ściana komórkowa $10 \times 0,5 \text{ p.} = 5 \text{ p.}$
- 6 samożywne: stokrotka, koniczyzna; cudzożywne: dzik, borowik **1 p.**
- 7 a) woda, tlen **1 p.**
b) w chloroplastach, na jej przebieg wpływa ilość światła, tlenu i temperatura powietrza **1 p.**
- 8 A. oddychanie tlenowe, B. fermentacja alkoholowa **1 p.**

0–6 p. ☹ To za mało.
7–14 p. 😐 Coś już wiesz.
15–18 p. 😊 Wiesz całkiem sporo.

Dział II

- 1 podział organizmów na grupy według określonej cechy **1 p.**
- 2 archeobakterie / bakterie właściwe / protisty, rośliny, grzyby, zwierzęta $6 \times 0,5 \text{ p.} = 3 \text{ p.}$
- 3 mają podobne cechy i są zdolne wydać na świat płodne potomstwo **1 p.**
- 4 B, D **1 p.**
- 5 pozytywne: A, C, D, F; negatywne: B, E **2 p.**
- 6 choroby bakteryjne: tężec, borelioza; choroby wirusowe: AIDS, grypa **2 p.**
- 7 a) droga kropelkowa: np. gruźlica, grypa, COVID-19 **1 p.** (wystarczy podać po 1 przykładzie)
b) droga pokarmowa: np. salmonelloza **1 p.** (wystarczy podać po 1 przykładzie)
c) przez krew: np. tężec, borelioza, AIDS **1 p.** (wystarczy podać po 1 przykładzie)
- 8 a) euglena zielona, mroczek pęcherzykowaty **1 p.**
b) euglena zielona, pantofelek **1 p.**
c) euglena zielona, pantofelek **1 p.**
d) mroczek pęcherzykowaty **1 p.**
- 9 A. drożdże, B. borowik szlachetny **2 p.**
- 10 a) A, B, C, D, b) A, C **4 p.**
- 11 mają komórki z chlorofilem, przeprowadzają fotosyntezę **1 p.**
- 12 w przyrodzie: np. rozkładają szczątki organizmów, są organizmami pionierskimi; dla człowieka: np. są używane do produkcji żywności (serów, pieczywa); powodują psucie się żywności **4 p.**

0–10 p. ☹ To za mało.
11–21 p. 😐 Coś już wiesz.
22–28 p. 😊 Wiesz całkiem sporo.

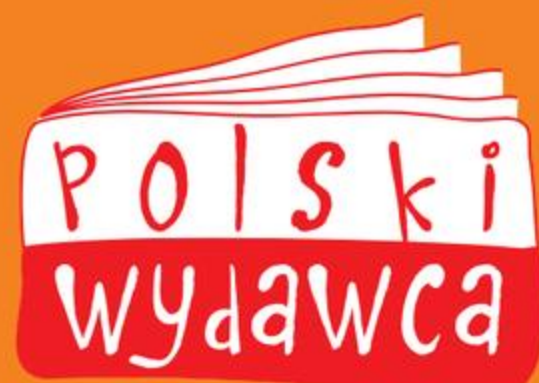
Sprawdź się - odpowiedzi i punktacja

Dział III

- 1 a) żyją niemal we wszystkich środowiskach, są samożywne 1 p.
b) np. na rośliny zarodnikowe i nasienne oraz naczyniowe i nienaczyniowe 1 p.
c) naczyniowe mają tkankę przewodzącą, a nienaczyniowe – nie 1 p.
d) to rośliny zarodnikowe 1 p.
 - 2 a) w jej komórkach nie ma chlorofilu 1 p.
b) wodę i substancje odżywcze czerpie z innej rośliny 1 p.
 - 3 1. D, 2. C, 3. A, 4. B 4 p.
 - 4 B1 2 p.
 - 5 A–fałsz (poprawnie: Tkanki okrywające należą do tkanek stałych. Lub: Tkanki wierzchołkowe i boczne należą do tkanek twórczych).
B– fałsz (poprawnie: Dzięki tkankom wzmacniającym rośliny są odporne na uszkodzenia).
C–prawda, D–prawda 4 p.
- 0–5 p. 😞 To za mało.
6–11 p. 😐 Coś już wiesz.
12–16 p. 😊 Wiesz całkiem sporo.

Dział IV

- 1 A, B, C 1 p.
 - 2 a) sosna zwyczajna 1 p.
b) np. ma pień i luźną, często rozłożystą koronę, sztywne igły wyrastające w parach i małe pękate szyszki zob. s. 95 1 p.
 - 3 a) A. rośliny zielne, B. krzewinki, C. krzewy, D. drzewa 2 p.
b) Rośliny nagonasienne w Polsce to krzewy i drzewa, a rośliny okrytonasienne występują we wszystkich formach z punktu a) 2 p.
 - 4 nagonasienne: cis pospolity, jałowiec pospolity, jodła zwyczajna, modrzew europejski
okrytonasienne: jesion wyniosły, lipa drobnolistna, dąb szypułkowy, brzoza brodawkowata 4 p.
 - 5 A, C, D 1 p.
 - 6 A–4, B–1, C–2, D–3 4 p.
 - 7 kolce, liście pułapkowe 1 p.
 - 8 korzenie: np. podporowe, czepne, spichrzowe; łodyga: np. kłacza, rozłogi, wąsy czepne 2 p.
(wystarczy podać po 1 przykładzie)
 - 9 a) 1. płatki, 2. słupek, 3. pręcik, 4. zalążnia 4 p.
b) 1. zarodek, 2. łupina nasienna, 3. bielmo (substancje odżywcze) 3 p.
 - 10 płciowe: A 1 p.
wegetatywne: B, C 1 p.
- 0–10 p. 😞 To za mało.
11–21 p. 😐 Coś już wiesz.
22–28 p. 😊 Wiesz całkiem sporo.



Podręcznik jest przeznaczony do nauki biologii w szkole podstawowej.
Spełnia kryteria *Ustawy o systemie oświaty* i jest zgodny z obowiązującą podstawą programową.

Został dopuszczony przez MEN do użytku szkolnego i wpisany do wykazu podręczników. Numer dopuszczenia: 1215/1/2024