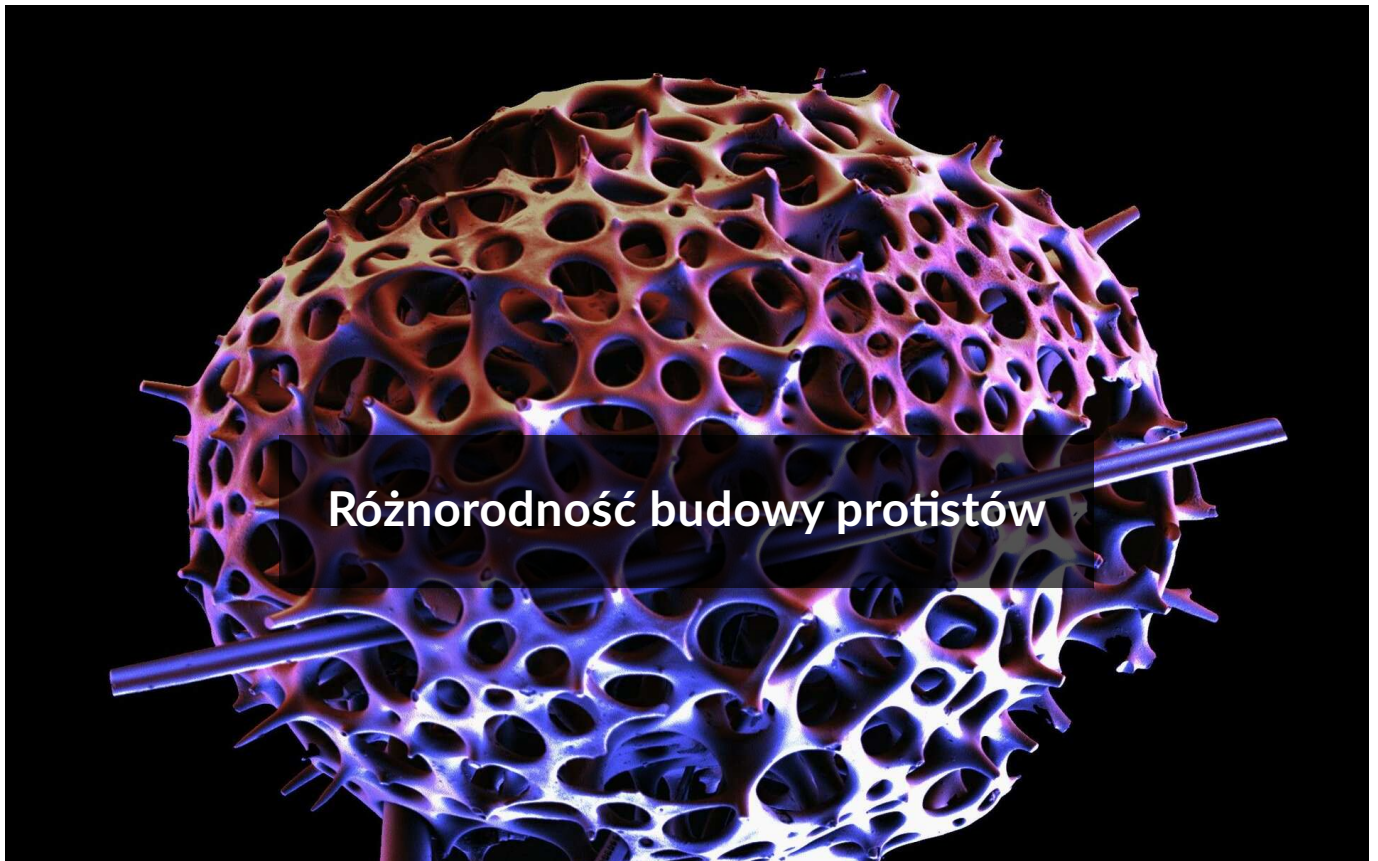


## Różnorodność budowy protistów

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Grafika interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



## Różnorodność budowy protistów

Promienice (*Radiolaria*) – morskie pierwotniaki planktonowe, wytwarzające krzemionkowy, promienisty szkielecik. Barwione zdjęcie z mikroskopu elektronowego.

Źródło: ZEISS Microscopy, Flickr, licencja: CC BY-NC-ND 2.0.

Protisty to organizmy eukariotyczne o niezwykle zróżnicowanej budowie. Do grupy tej należą nie tylko jednokomórkowce, takie jak mikroskopijny pantofelek (*Paramecium caudatum*), ale również organizmy wielokomórkowe, osiągające niekiedy długość kilku metrów – przykładem jest listownica (*Laminaria hyperborea*). Różnorodność morfologiczna protistów wskazuje, że należące do tej grupy organizmy często nie są ze sobą spokrewnione, a sama ta jednostka taksonomiczna jest kategorią sztuczną, stworzoną z konieczności uporządkowania niedostatecznie udokumentowanej wiedzy.

### Twoje cele

- Omówisz zróżnicowanie morfologiczne jedno- i wielokomórkowych protistów.
- Wykażesz różnice w budowie poszczególnych przedstawicieli protistów.

# Przeczytaj

---

Protisty są [grupą parafiletyczną](#), do której należą organizmy jednokomórkowe, kolonijne oraz wielokomórkowe. W grupie tej wyróżnić można protisty zwierzęce, roślinopodobne i grzybopodobne. Ciało protistów pokryte jest błoną komórkową, tzw. [pellikulą](#) lub błoną komórkową i ścianą komórkową.

Zróżnicowanie budowy protistów.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

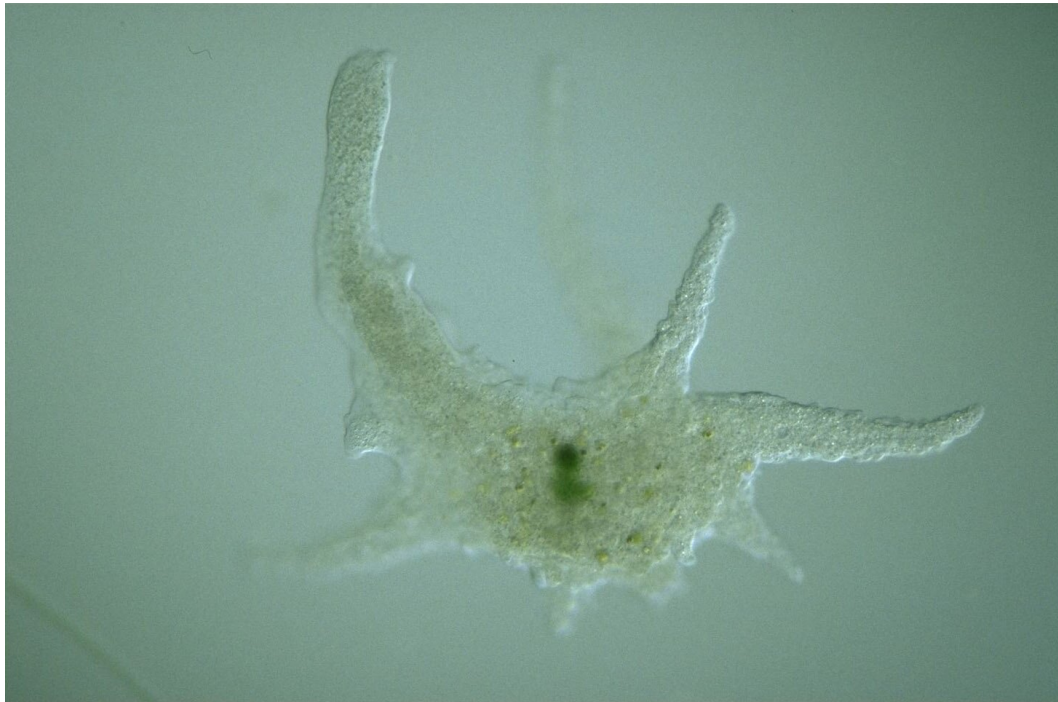
## Zróżnicowanie morfologiczne jednokomórkowych protistów

Formy jednokomórkowe mogą mieć postać pełzaków, wiciowców, form kokoidalnych lub komórczaków.

Wśród form jednokomórkowych za najprymitywniejsze uważa się gatunki mające jedno jądro komórkowe oraz gatunki o prostych skorupkach organicznych lub [aglutynowanych](#) okrywających ciało.

### Pełzaki

Pełzaki mają postać nagich komórek, nieokrytych ścianą komórkową, a otoczonych błoną komórkową lub cienką pellikulą o zmiennym kształcie. Mają zdolność do tworzenia [nibynózek](#) i poruszania się ruchem pełzakowatym (np. *Entamoeba histolytica*, gatunek zaliczany do ameb, którego cechą charakterystyczną jest brak mitochondriów). Do protistów poruszających się ruchem pełzakowatym należą [promienionózki](#). Ich nibynózki wystają promieniście i wzmocnione są krzemionkowymi igiełkami. U kolconózek (należących do promienionózek) igły dodatkowo mogą być wysyczone glinem.



Ameboidalne ciało *Chaos carolinense*.

Źródło: dr Tsukii Yuuji, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 2.5.

## Wiciowce

## Formy kokoidalne

## Komórczaki

Przykłady poszczególnych form protistów jednokomórkowych. Od lewej: ameba, euglena, okrzemek, lęgniowiec.

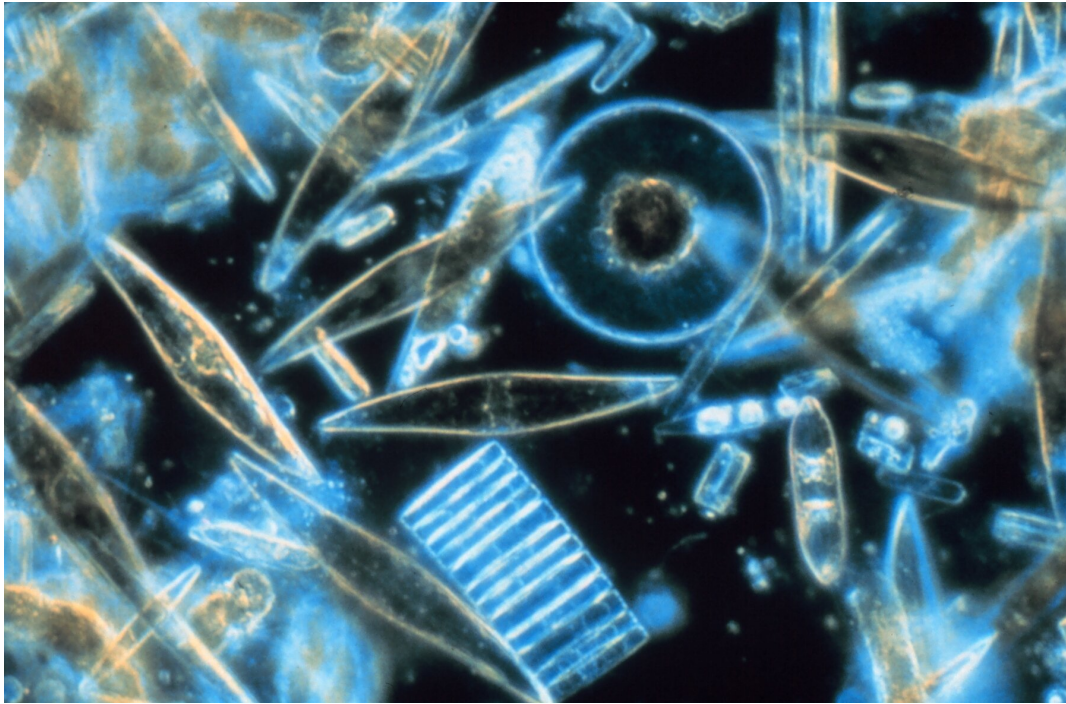
Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Protisty kolonijne

**Kolonie** to zespoły komórek, które nie oddzieliły się po podziale lub połączyły powtórnie po krótkiej fazie samodzielnego funkcjonowania. Mogą być zbudowane z jednakowych lub różnych morfologicznie komórek, które najczęściej są też zdolne do niezależnego życia. Liczba komórek w kolonii może być zmienna lub stała.

W koloniach o stałej liczbie komórek może dochodzić do ich specjalizacji w pełnieniu określonych funkcji. Niektóre osobniki należące do kolonii okrzemek posiadają

zdolność do wydzielania śluzowej substancji, która umożliwia łączenie się pozostałych osobników w kolonie, z kolei inne osobniki odpowiadają za przytwierdzenie kolonii do podłoża.



Okrzemki widziane przez mikroskop. Niektóre z nich żyją pojedynczo, inne łączą się w grupy, formując kolonie w kształcie gwiazd, wachlarzyków lub taśm.

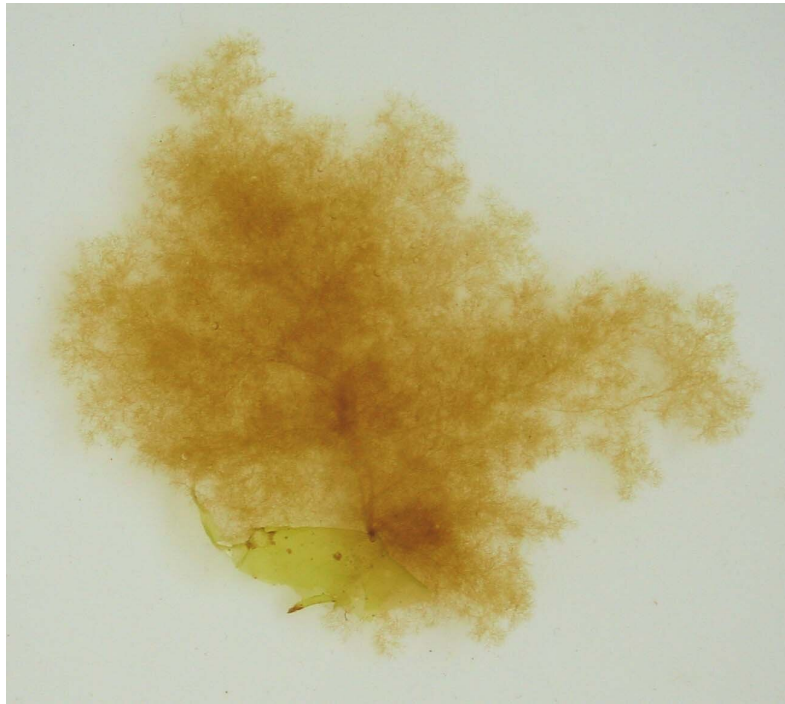
Źródło: Prof. Gordon T. Taylor, Wikimedia Commons, domena publiczna.

## Zróżnicowanie morfologiczne wielokomórkowych protistów

Ciało wielokomórkowych protistów ma zawsze postać [plechy](#). Wyróżnia się plechy nitkowe, plektenchymatyczne oraz plechy tkankowe.

### **Plechy nitkowe**

Składają się z długich ciągów komórek ułożonych liniowo jedna za drugą lub tworzących rozgałęzienia nadające plesze formę krzaczkową (np. *Ectocarpus siliculosus*).



Brunatnica (*Ectocarpus siliculosus*) – plecha nitkowata o rozgałęziającej się strukturze.  
Źródło: Akirapeters, Wikimedia Commons, licencja: CC BY 3.0.

## Plechy plektenchymatyczne

## Plechy tkankowe

Plechy plektenchymatyczne i tkankowe wykazują często zróżnicowanie zewnętrzne na część liściokształtną, łodygokształtną i korzeniokształtną, ale żadna z tych części nie jest homologiczna z organami roślinnymi.

Morszczyk pęcherzykowaty (*Fucus vesiculosus*) jest przedstawicielem brunatnic o plesze tkankowej.  
Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Słownik

### chryzofity

*Chrysophyta*, gromada mikroskopijnych roślinnych protistów, obejmująca ok. 500 gatunków (wiele niepoznanych ze względu na delikatną budowę, rozpadają się przy łowieniu lub utrwalaniu); żyją w wodach słodkich (płynących i stagnujących), nieliczne morskie

### eugleniny

*Euglenophyta*, gromada protistów roślinnych obejmująca ok. 1000 gatunków żyjących głównie w stojących wodach słodkich, słonawych lub ściekowych, najczęściej w małych zbiornikach zanieczyszczonych substancjami organicznymi (np. w wiejskich stawach, kanałach, okresowych kałużach, gdzie często tworzą zakwity) oraz nielicznie w wodach morskich

### **grupa parafiletyczna**

takson obejmujący tylko część organizmów pochodzących od jednego przodka

### **lęgniowce**

*Oomycetes*; klasa protistów grzybopodobnych; cechy wyróżniające to: występowanie pływek o dwóch nierównych wiciach, z których tylko jedna pokryta jest drobnymi włóknkami, oraz obecność celulozy w ścianach komórkowych z jednoczesnym brakiem chityny; odżywiają się martwymi szczątkami organicznymi albo pasożytują na innych organizmach; mają ciało zbudowane z komórczakowatych strzępek

### **nibynóżki**

kurczliwe wypustki ciała protistów zwierzęcych oraz niektórych komórek zwierząt wielokomórkowych, służące do poruszania się i zbierania pokarmu; biorą również udział w odbieraniu bodźców

### **pellikula**

błona komórkowa występująca u protistów zwierzęcych, wraz z przylegającą do niej cytoplazmą, w której znajdują się włókna białkowe i niekiedy obłonione pęcherzyki

### **pirenoid**

struktura występująca w stromie chloroplastów u protistów roślinnych, silnie załamująca światło, zbudowana z białek, m.in. enzymów syntezy skrobi; dookoła pirenoidów odkładają się wielocukry będące produktami fotosyntezy, np. skrobia

## plecha

wielokomórkowe lub komórczakowe ciało, występujące u prokariotów, protistów zwierzęcych i grzybów o różnym, przeważnie niewielkim, stopniu organizacji morfologicznej i anatomicznej; mimo różnych kształtów, rozmiarów i skomplikowania budowy plechy wyróżnia brak wyspecjalizowanych organów: korzeni, łodyg i liści, a także niewielkie zróżnicowanie tkanek

## plektenchyma

tkanka rzekoma, pseudotkanka; tkanka pozorną powstała z pierwotnie nitkowatych utworów, mająca postać płaskich lub bryłowatych ciał; powstaje przez ściśle splecenie się nici ze sobą i ich zlepianie za pomocą śluzowaciejących ścian komórkowych lub innych wydzielin komórki

## promienionózki

*Actinopoda*; grupa protistów zwierzęcych w większości o budowie sferycznej; posiadają promieniście ułożone nibynóżki wzmocnione pęczkiem mikrotubul oraz igłami szkieletowymi; należą do nich słonecznice, promienice i kolconóżki

## protisty

grupa parafiletyczna obejmująca zróżnicowane, niespokrewnione ze sobą organizmy eukariotyczne jednokomórkowe (niektóre z nich tworzą kolonie) oraz wielokomórkowe

## rzęsistki

*Trichomonadida*; niewielkie protisty zwierzęce (dł. 5–25  $\mu\text{m}$ ) zaliczane do wiciowców; ciało stanowi komórka wzmocniona aksostylem, zastrzona w tylnej części, w przedniej opatrzona 3–5 wiciami ruchowymi i jedną wicią sterowną, tworzącą wzdłuż ciała falującą błonkę; szeroko rozpowszechnione głównie wśród kręgowców; np. rzęsistek pochwoy (*Trichomonas vaginalis*) wywołuje u człowieka rzęsistkowicę

## skorupki aglutynowane

skorupki występujące u niektórych protistów (np. otwornic), utworzone ze zlepionych ziarenek piasku, okrzemek, igieł gąbek

### śluzowce

*Myxomycota*; grupa protistów; występują w różnych środowiskach, najczęściej w cienistych lasach liściastych, na murszejącym drewnie, butwiejących liściach, w ściółce na resztkach roślinnych i zwierzęcych; nieliczne są pasożytami roślin

### świdrowce

*Trypanosomatidea*, gromada niewielkich (20–70  $\mu\text{m}$ ) wiciowców pasożytniczych; mają ciało wrzecionowate, z jedną wicią; pasożyty żyjące w płynach ustrojowych i tkankach kręgowców, przewodzie pokarmowym bezkręgowców i w sokach roślin; do najgroźniejszych należą: świdrowiec gambijski (*Trypanosoma gambiense*) i świdrowiec rodezyjski (*Trypanosoma rhodesiense*), wywołujące u człowieka śpiączkę afrykańską

### tobołki

*Pyrrophyta*; gromada protistów roślinnych występujących w planktonie wód słonych i słodkich rejonów polarnych, umiarkowanych i najczęściej tropikalnych; mają chloroplasty (tobołki samożywne) albo nie (tobołki cudzożywne, o zwierzęcym sposobie odżywiania); tobołki zawierają jedną klasę (bruzdnice) dzieloną na 12 rzędów ze względu na różnorodność: budowy, barw chromatoforów (żółte, brunatne, zielone albo czerwone, zawierające chlorofil a i c2,  $\beta$ -karoten i ksantofil) oraz materiałów zapasowych (skrobia, tłuszcze lub glikogen)

### orzęski

*Ciliata*; typ protistów zwierzęcych; posiadają dwa jądra komórkowe; ciało orzęsek okrywa pellicula i liczne rzęski, u najprymitywniejszych ustawione w podłużnych, równoległych rzędach (kineta); u wyżej zorganizowanych nastąpiła specjalizacja orzęsienia na oralne (gębowe), uczestniczące w zdobywaniu pokarmu, i somatyczne, o funkcji lokomotorycznej; otwór gębowy (cytostom) leży na powierzchni ciała lub w zagłębieniu (perystom); posiadają wodniczki odżywcze i tętniące, mitochondria, włókienka kurczliwe; rozmnażają się przez podział

poprzeczny lub pączkowanie, rozmnażanie płciowe w procesie koniugacji lub autogamii; prowadzą wolny tryb życia, występują także formy osiadłe

# Grafika interaktywna

---

## Wybrane formy protistów jednokomórkowych i kolonijnych

Formy kokoidalne: okrzemki ( *Bacillariophyceae*, *Bacillariophyta*, *Diatomophyceae*).

Źródło: Wikimedia Commons, domena publiczna.

Wiciowce: orzęski ( *Ciliata*).

Źródło: Picturepest, Flickr, licencja: CC BY 2.0.

Wiciowce: świdrowiec gambijski ( *Trypanosoma gambiense*).

Źródło: Wikimedia Commons, domena publiczna.

Pełzaki: ( *Chaos carolinense*).

Źródło: dr Tsukii Yuuji, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 2.5.

Promienionózki: ( *Nassellaria*).

Źródło: Frank Fox, Wikimedia Commons, licencja: CC BY 4.0.

Komórczak, przedstawiciel śluzowców: siatecznica okazała ( *Brefeldia maxima*).

Źródło: Rosser1954, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

---

## Wybrane formy protistów wielokomórkowych

Morszczyn (*Fucus*).

Źródło: Wikimedia Commons, domena publiczna.

Wielkomorszcz gruszkonośny (*Macrocystis pyrifera*).

Źródło: Linking Tourism & Conservation, Flickr, licencja: CC BY 2.0.

Listownica japońska (*Saccharina japonica*).

Źródło: Pixabay, domena publiczna.




---

**Polecenie 1**

**Polecenie 2**

# Sprawdź się

---

Pokaż ćwiczenia:   

## Ćwiczenie 1



## Ćwiczenie 2



## Ćwiczenie 3



Źródło: Marc Perkins, Deuterostome, Mateus Zica, palustrina, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.



## Ćwiczenie 4



Źródło: Lycaon, Prof. Gordon T. Taylor, Stony Brook University, Frank Fox, Wikimedia Commons, Pixabay, licencja: CC BY-SA 4.0.

Źródło: ROYECTO AGUA\*\* /\*\* WATER PROJECT, gjshepherd\_br, Olivier Ruiz, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 4.0.

## Ćwiczenie 5



## Ćwiczenie 6



## Ćwiczenie 7



Przedstawicielką *Diplomonada* jest pasożytnicza giardia (*Giardia*). Analiza porównawcza sekwencji rybosomowego RNA sugeruje, że gatunki należące do *Diplomonada*, w tym giardia, mogą być bliżej spokrewnione z prokaryotami niż z jakimikolwiek innymi protistami. Interesujące jest również to, że budowa giardii – obecność dwóch haploidalnych jąder – sugeruje, w jaki sposób diploidalne eukarionty mogły wyewoluować z haploidalnych prokaryotów. Część biologów przypuszcza, że pierwsze eukarionty miały jedno haploidalne jądro. Większość dzisiejszych eukariontów ma natomiast jedno jądro diploidalne, powstające w określonym stadium cyklu życiowego, kiedy dwa haploidalne jądra ulegają fuzji.

Na podstawie: Eldra P. Solomon, Linda R. Berg, Diana W. Martin, *Biologia*, Multico, Warszawa 2005.

## Ćwiczenie 8



Wiciowce zwierzęce (Excavata) są głównie heterotroficznymi, jednokomórkowymi (niektóre kolonijnymi) organizmami o kształcie kulistym lub wydłużonym. Poruszają się szybko za pomocą jednej lub większej liczby wici, zwykle osadzonych na przednim końcu ciała (...). Większość Excavata to endosymbionty żyjące w środowisku beztlenowym. W przeciwieństwie do niemal wszystkich pozostałych protistów wewnątrzkomórkowe Excavata nie mają mitochondriów, a jeżeli je mają, to nietypowe. Oddychają beztlenowo, czerpiąc energię z glikolizy (...). Pewne geny *Giardia* kodują białka mitochondriów występujących u innych organizmów.

Na podstawie: Eldra P. Solomon, Linda R. Berg, Diana W. Martin, *Biologia*, Multico, Warszawa 2005.

# Dla nauczyciela

---

**Autor:** Daria Reczyńska

**Przedmiot:** biologia

**Temat:** Różnorodność budowy protistów.

**Grupa docelowa:** uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie rozszerzonym

## **Podstawa programowa**

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

VIII. Protisty. Uczeń:

1) przedstawia formy morfologiczne protistów;

## **Kształtowane kompetencje kluczowe:**

- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

## **Cele operacyjne:**

- Omówisz zróżnicowanie morfologiczne jedno- i wielokomórkowych protistów.
- Wykażesz różnice w budowie poszczególnych przedstawicieli protistów.

Uczeń:

- Charakteryzuje formy morfologiczne protistów.
- Wskazuje najprymitywniejsze formy jednokomórkowe wśród protistów.
- Omawia zróżnicowanie morfologiczne form wielokomórkowych.
- Wymienia typy plech i podaje przykładowe gatunki.

## **Strategie nauczania:**

- nauczanie wyprzedzające;
- konstruktywizm;
- konektywizm.

## **Metody i techniki nauczania:**

- burza mózgów;
- praca z materiałem źródłowym z e-podręcznika;

- mapa myśli.

### **Formy pracy:**

- praca indywidualna;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

### **Środki dydaktyczne:**

- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- komputery;
- szary papier;
- magnesy.

### **Przebieg lekcji**

#### **Faza wstępna:**

1. Nauczyciel rozpoczyna burzę mózgów, mówiąc „Otaczający nas świat jest pełen różnorodności. Protisty są grupą parafiletyczną, wywodzącą się od wspólnego przodka. Różnorodność form, jakie występują u gatunków protistów, jest ogromna. Jak myślicie, jak różnice w budowie mogą wpływać na tryb życia poszczególnych gatunków?”. Uczniowie zapisują swoje propozycje na tablicy. Nauczyciel informuje, że pod koniec lekcji sprawdzą ich poprawność.
2. Nauczyciel pyta uczniów, czego chcieliby się nauczyć na dzisiejszej lekcji, a następnie przedstawia im temat i cele lekcji.

#### **Faza realizacyjna:**

1. Nauczyciel czyta polecenie z sekcji „Grafika interaktywna”: „Obejrzyj galerię grafik interaktywnych przedstawiającą wybrane formy protistów jednokomórkowych, a następnie wskaż cechę, w oparciu o którą wyróżnia się wśród nich cztery podstawowe typy budowy ciała. Omów te cechy u każdej z grup”. Prosi uczniów, aby wykonali je w parach. Następnie wybrana para prezentuje swoją odpowiedź, a pozostali uczniowie ustosunkowują się do niej. Nauczyciel w razie potrzeby wyjaśnia wątpliwości uczniów.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy. Każda z nich dostaje szary papier i flamastry. Uczniowie na podstawie galerii zdjęć oraz tekstu umieszczonego w sekcji „Przeczytaj” tworzą mapy myśli na temat „Różnorodność form, to różnorodność trybu życia”.
3. Zespoły kolejno prezentują wyniki swojej pracy. Nauczyciel w razie potrzeby dopowiada potrzebne informacje lub koryguje błędy.
4. Uczniowie samodzielnie wykonują ćwiczenia interaktywne wskazane przez nauczyciela.

5. Nauczyciel nadzoruje pracę uczniów, w razie problemów dopowiada informacje lub udziela wskazówek.

### **Faza podsumowująca:**

1. Uczniowie odpowiadają na pytania nauczyciela:
  - Jakie formy jednokomórkowych protistów poznaliście na dzisiejszej lekcji?
  - Jaka jest różnica pomiędzy komórczakiem a organizmem wielokomórkowym?
  - Jakie poznałeś/-aś gatunki mikro-, a jakie makroskopowe protistów?
2. Nauczyciel ocenia pracę uczniów podczas lekcji.
3. Nauczyciel odczytuje odpowiedzi zaproponowane przez uczniów w fazie wstępnej. Potwierdza ich poprawność lub prosi uczniów o dokonanie korekty w przypadku błędów.

### **Praca domowa:**

Uczniowie wykonują prezentację multimedialną/referat nt.: „Co to są algi?”. W prezentacji należy uwzględnić: przykładowe gatunki, miejsce występowania, krótką charakterystykę, wykorzystanie przez człowieka, ciekawostki.

### **Materiały pomocnicze:**

Anna Pielsz, *Algi i alginiany, leczenie, zdrowie, uroda*, Wydawnictwo internetowe e-bookowo, 2010.

### **Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania grafiki interaktywnej**

Grafika interaktywna może zostać wykorzystana w fazie przygotowującej do lekcji.