KURS

„BIOLOGIA POD KLUCZ"

CYTOZOL, CYTOSZKIELET, ŚCIANA KOMÓRKOWA

Prezentacja jest chroniona prawnie przed kopiowaniem bez pisemnej zgody autora i stanowi „utwór" i w myśl Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 1994 r., Nr 24, poz. 83 z późn. zm.).

PODSTAWA PROGRAMOWA 2025



1. Przedstawia znaczenie cytoszkieletu w ruchu komórek, transporcie wewnątrzkomórkowym, podziałach komórkowych oraz stabilizacji struktury komórki; dokonuje obserwacji mikroskopowych ruchów cytoplazmy w komórkach roślinnych.

2. Wykazuje związek budowy ściany komórkowej z pełnioną funkcją oraz wskazuje grupy organizmów, u których ona występuje.

CYTOPLAZMA

CYTOPLAZMA



Cytoplazma to otoczone błoną komórkową wnętrze komórki, z wyłączeniem jądra komórkowego.

W skład cytoplazmy wchodzą:

- cytozol,
- organella komórkowe (oprócz jądra komórkowego),
- struktury komórkowe.

CYTOZOL

CYTOZOL



Cytozol to koloidalny roztwór wypełniający wnętrze komórki. Jest bezbarwny i śluzowaty. Głównym składnikiem cytozolu jest **woda**, także **związki organiczne** (białka, aminokwasy, tłuszcze, cukry) i **związki nieorganiczne** (sole mineralne).

Cytozol tworzy środowisko dla wielu reakcji zachodzących w komórce.

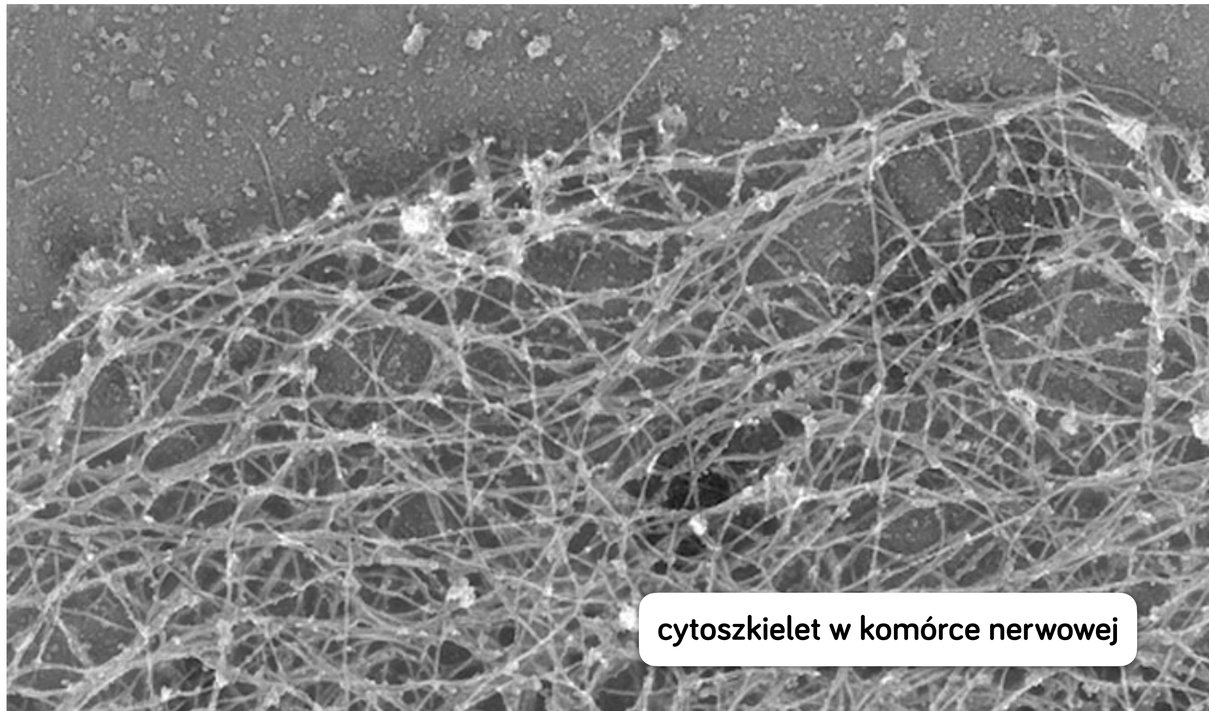
CYTOSZKIELET

CYTOSZKIELET

Cytoszkielet to sieć **włóknistych struktur białkowych** występująca w cytozolu komórek eukariotycznych. Struktury te łączą się ze sobą oraz z innymi składnikami komórki, tworząc dynamiczny, ulegający nieustannym przemianom system.

W skład cytoszkieletu wchodzą:

- **mikrotubule**,
- **filamenty pośrednie**,
- **mikrofilamenty** (**filamenty aktynowe**).



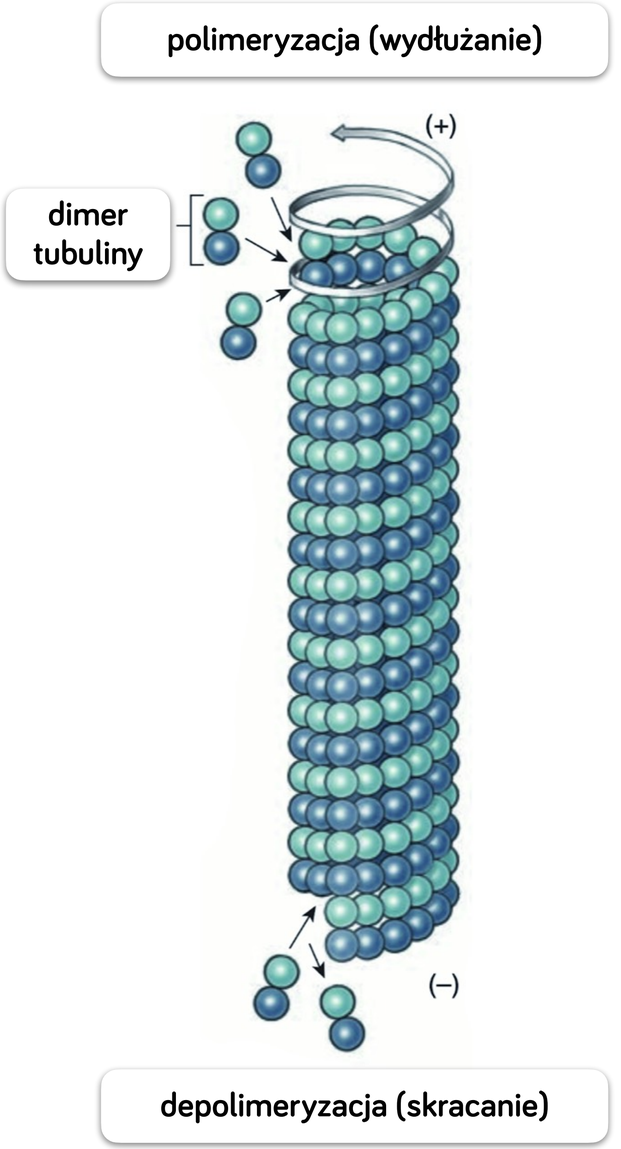
cytoszkielet w komórce nerwowej

MIKROTUBULE

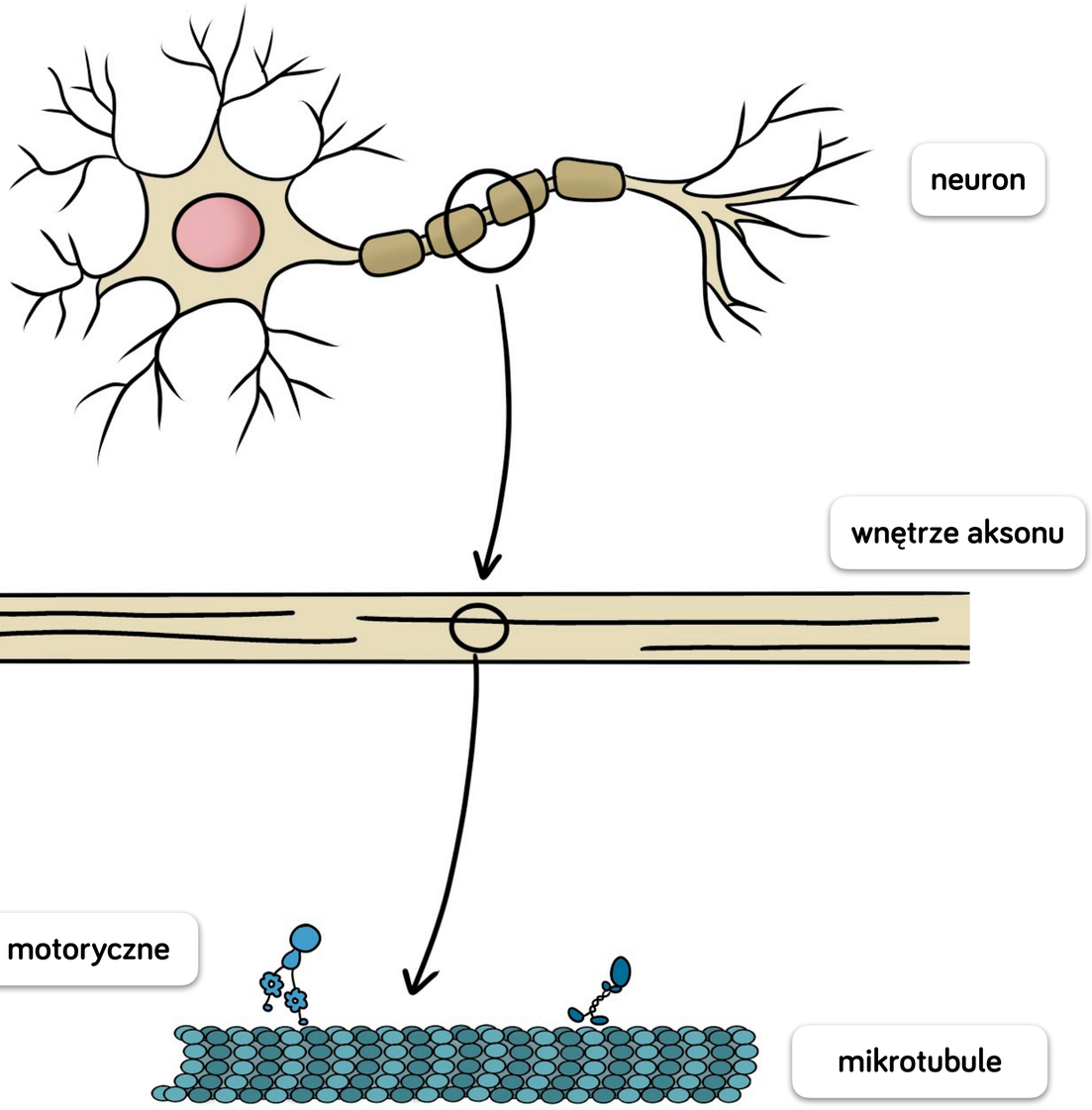
Mikrotubule to długie rurki zbudowane z białka - **tubuliny,** które tworzy **dimery**. Są to struktury **dynamiczne** - stale wydłużają się (**polimeryzacja**) i skracają (**depolimeryzacja**).

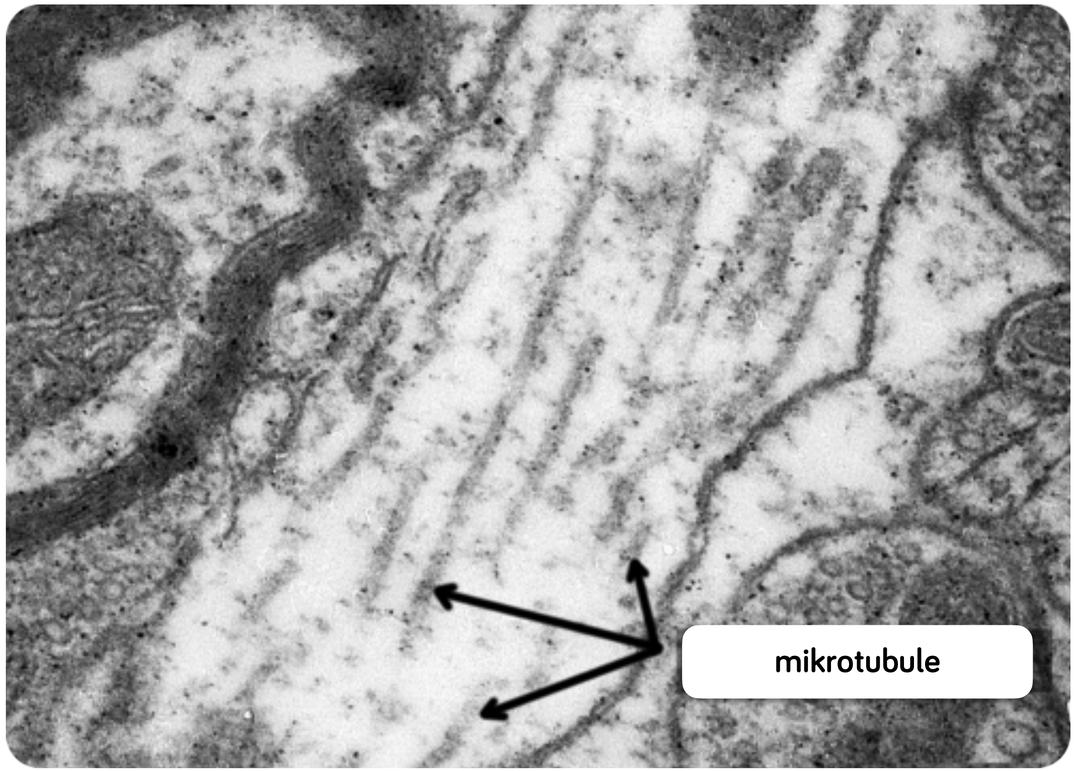
Do ich funkcji należy:

- utrzymanie organelli w odpowiednim miejscu,
- tworzenie szlaków transportu w komórce,
- budują wrzeciono podziałowe,
- budują rusztowanie rzęsek i wici komórek eukariotycznych.



MIKROTUBULE





wnętrze aksonu

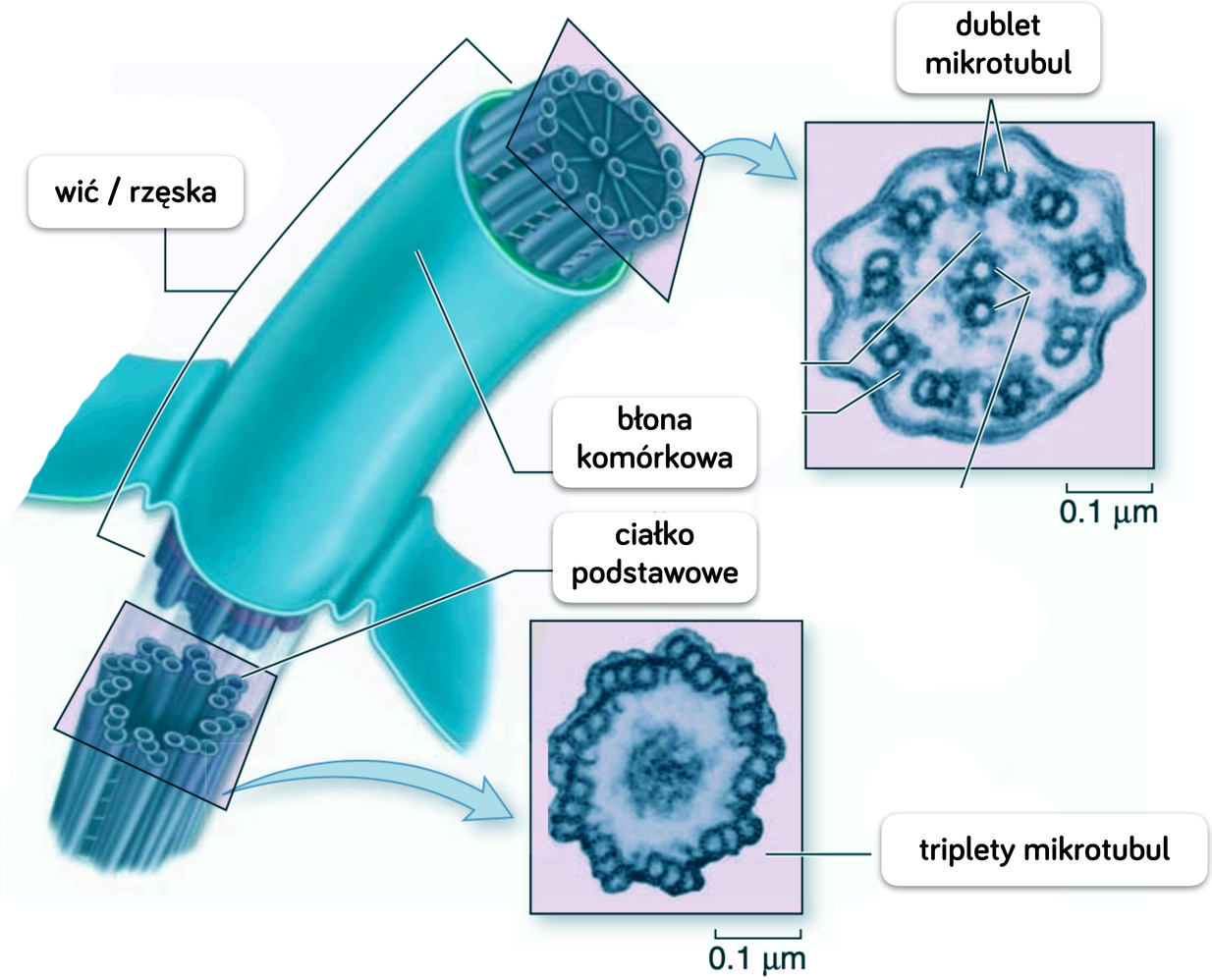
MIKROTUBULE



plemnik posiada jedną długą wić



pantofelek posiada wiele krótkich rzęsek



! POD KLUCZ !



Dlaczego błędne jest sformułowanie:

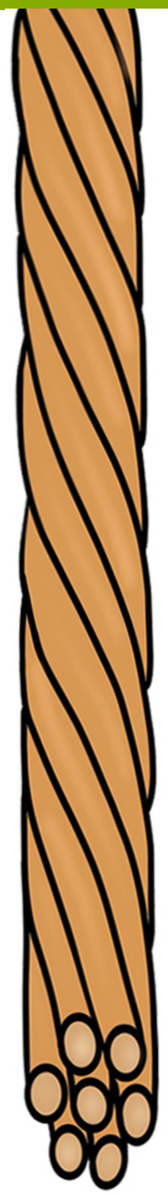
„mikrotubule tu włókienka zdolne do skurczów / kurczliwe ”?

Mikrotubule są w stanie zmieniać swoją długość w procesie polimeryzacji, czyli wydłużania lub w procesie depolimeryzacji, czyli skracania. Nie są zdolne do kurczenia i rozkurczania.

Poprawne sformułowanie brzmi:

„mikrotubule to włókienka, które mogą się wydłużać lub skracać”.

FILAMENTY POŚREDNIE



Filamenty pośrednie zbudowane są z **różnych włóknistych białek**. Są bardzo **wytrzymałe**, ich struktura przypomina sznury. **Nie są dynamiczne** - nie ulegają polimeryzacji i depolimeryzacji. Tworzą gęstą sieć, która otaczają jądro komórkowe i rozciąga się do błony komórkowej.

Funkcje:

- utrzymują kształt komórki,
- nadają komórce wytrzymałość na uszkodzenia mechaniczne, na rozciąganie
- wzmacniają otoczkę jądrową (laminy),
- budują włosy, paznokcie (keratyny).

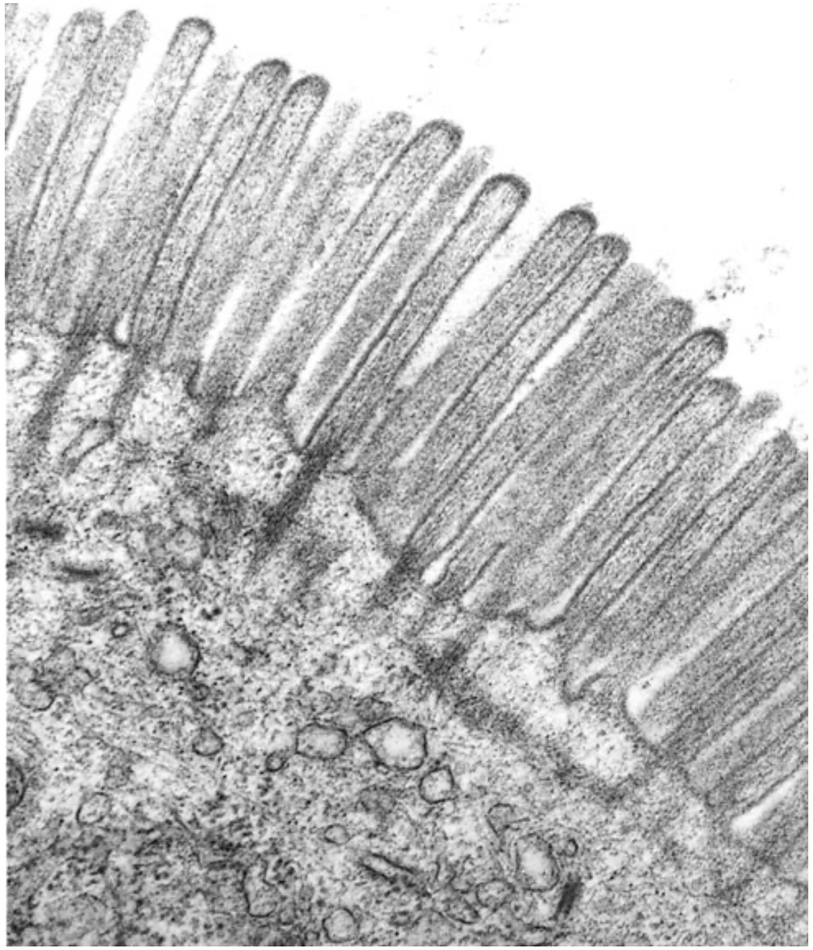
FILAMENTY AKTYNOWE (MIKROFILAMENTY)

Filamenty aktynowe zbudowane są z białka - **aktyny.** Podobnie jak mikrotubule są strukturami **dynamicznymi**. Przyjmują kształt **dwuniciowej helisy**. W komórce znajdują się w w pobliżu błony komórkowej.

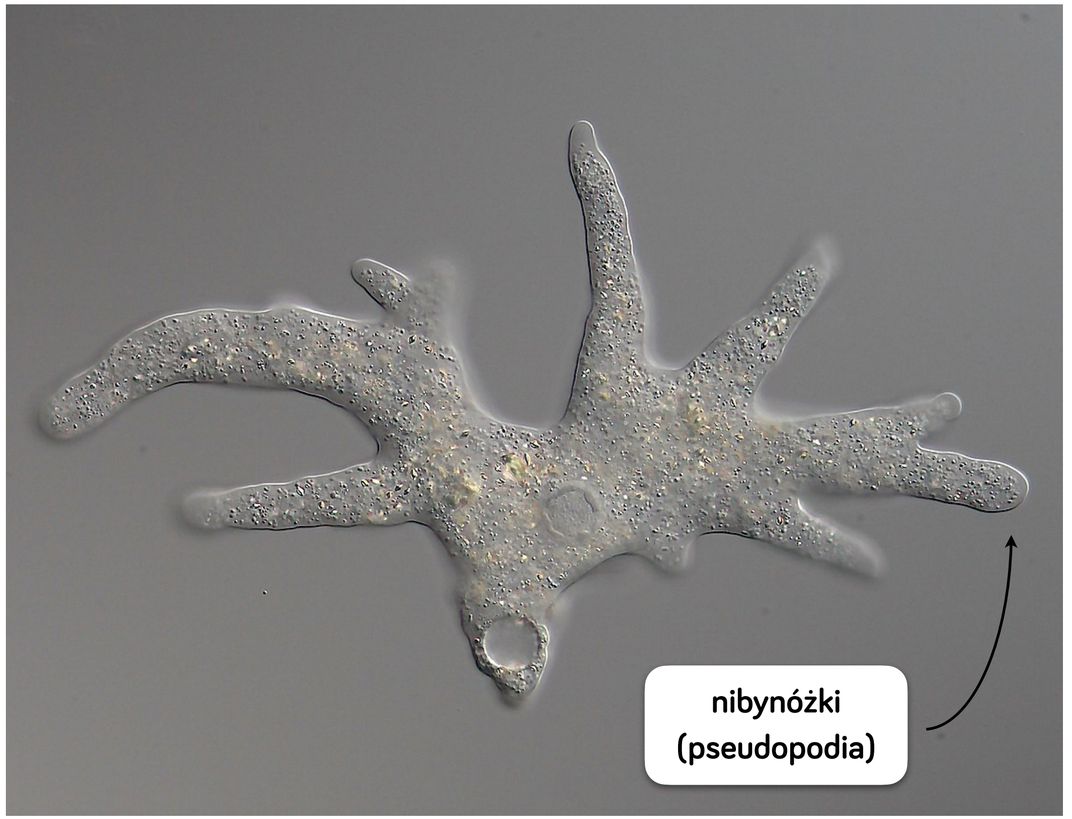
Funkcje:

- umożliwiają ruch pełzakowaty komórek, tworząc nibynóżki np. u ameb,
- umożliwiają skurcz mięśni,
- pozwalają na ruch (organelli, cytozolu),
- wchodzą w skład mikrokosmków,
- podczas cytokinezy tworzą pierścień kurczliwy.

FILAMENTY AKTYNOWE



mikrokosmki na powierzchni komórek jelita cienkiego



ameba

ŚCIANA KOMÓRKOWA

ŚCIANA KOMÓRKOWA



Ściana komórkowa to zewnętrzna struktura będąca wytworem protoplastu komórek, stanowiąca **martwy** składnik komórki.

Występuje w komórkach **roślinnych**, **grzybowych**, **bateryjnych** i niektórych **protistów**.

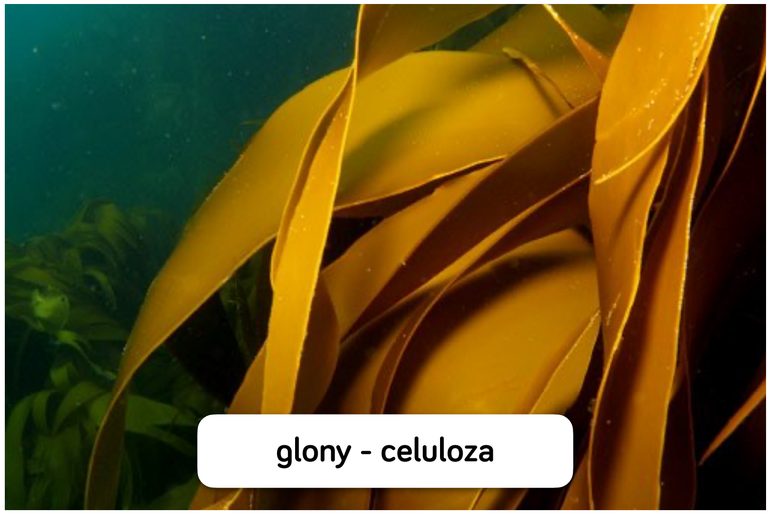
Jest **przepuszczalna** dla wody, soli mineralnych i innych substancji drobnocząsteczkowych.

MATERIAŁ BUDULCOWY ŚCIAN KOMÓRKOWYCH





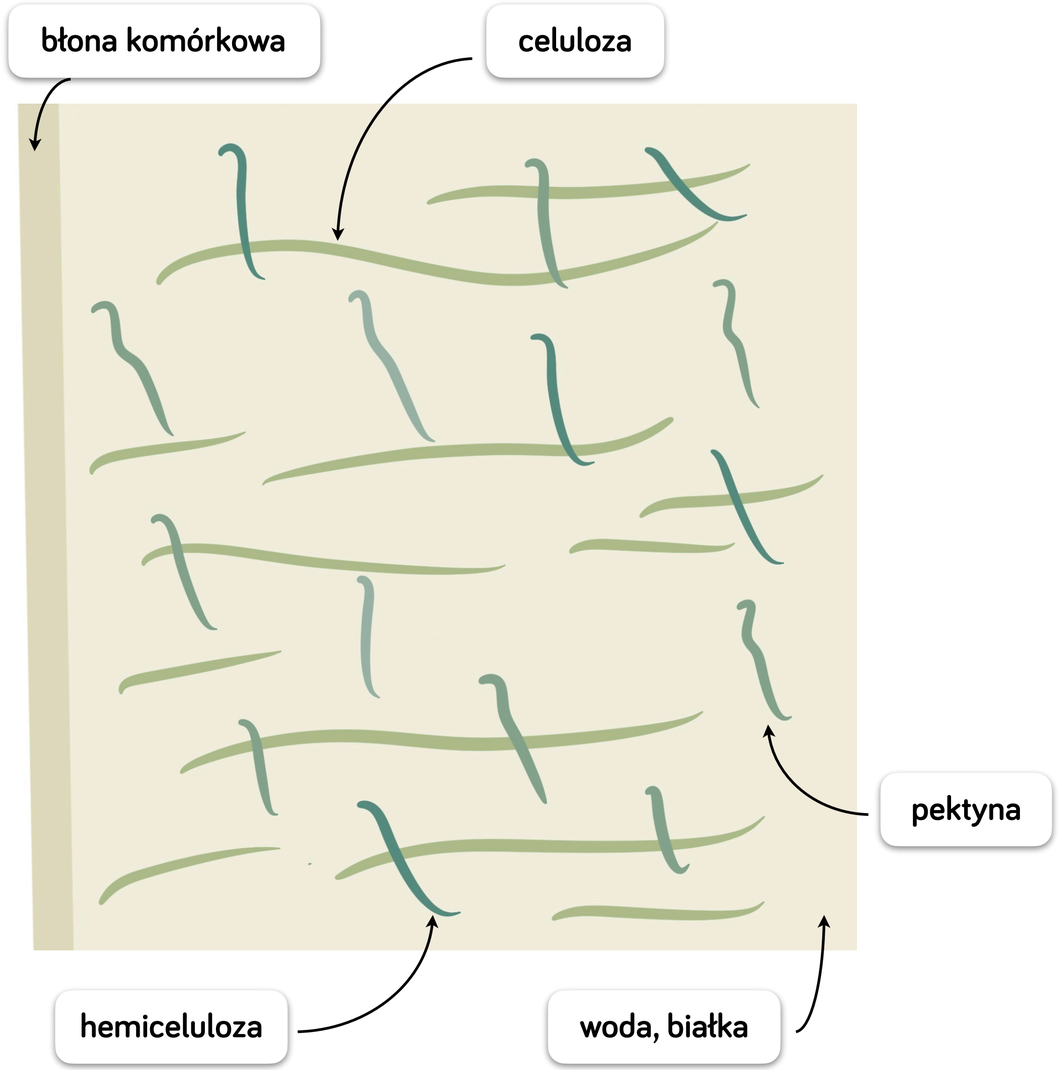




ŚCIANA KOMÓRKOWA U ROŚLIN

Najważniejszym składnikiem ściany komórkowej u roślin jest **celuloza**. Tworzy ona **proste**, **długie** łańcuchy, które układają się **równolegle** do siebie, co czyni je wysoce odpornymi na **rozciąganie** i **zerwanie**. Takie wiązki nazywane są **mikrofibrylami** - stanowią one szkielet ściany komórkowej.

Pomiędzy mikrofibrylami celulozy znajduje się **macierz**, którą tworzą: **hemicelulozy**, **pektyny** (należą do polisacharydów) oraz **woda** i **białka**.



ŚCIANA KOMÓRKOWA U ROŚLIN



W zależności od składu ściany komórkowej u roślin wyróżnia się jej dwa rodzaje

PIERWOTNA

WTÓRNA

PIERWOTNA ŚCIANA KOMÓRKOWA U ROŚLIN



Pierwotna ściana komórkowa występuje w **młodych** komórkach. Jest **cienka** i **elastyczna**, co pozwala na zwiększenie objętości komórki podczas jej wzrostu.

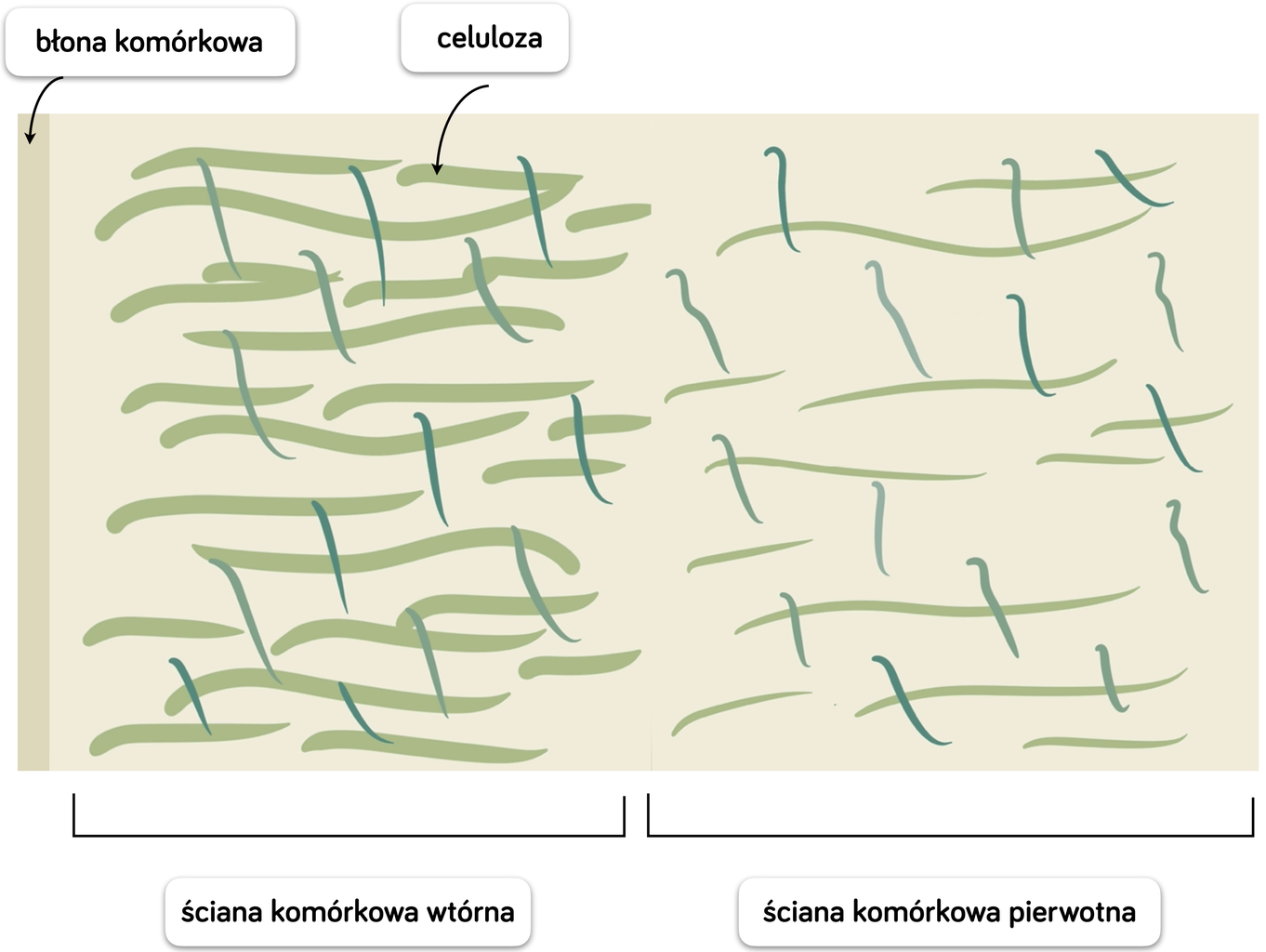
Jej główny składnik stanowi **woda**, **hemicelulozy** i **pektyny**; celuloza stanowi około **20%** jej składu.

Pierwotna ściana komórkowa tworzona jest przez komórkę do momentu uzyskania jej ostatecznych wymiarów.

WTÓRNA ŚCIANA KOMÓRKOWA U ROŚLIN

Gdy komórka przestaje rosnąć, rozbudowa ściany komórkowej trwa nadal - powstaje wtedy **ściana wtórna**, która jest odkładana do **wnętrza** komórki.

Ściana wtórna zawiera znacznie **więcej celulozy** niż ściana pierwotna, mikrofibryle celulozy są **grubsze** i ułożone **regularniej** - dzięki temu jest ona **bardziej wytrzymała**.



WTÓRNA ŚCIANA KOMÓRKOWA U ROŚLIN

Substancje modyfikujące, czyli substancje wtórnej ściany komórkowej powodują, że ściany komórkowe stają się jeszcze bardziej **odporne** i **wytrzymałe**. Do tych substancji należą:

- **lignina (drzewnik)** - odkłada się pomiędzy włóknami celulozy w procesie **inkrustacji**; prowadzi to do zdrewnienia ścian komórkowych, które stają się bardzo sztywne i **wytrzymałe na uszkodzenia mechaniczne**;
- **kutyna** - odkłada się na powierzchni pierwotnej ściany komórkowej w procesie **adkrustacji** (powlekania), jest substancją o charakterze tłuszczowym, więc **chroni komórki roślinne przed nadmierną utratą wody**;
- **suberyna** - także odkłada się w procesie **adkrustacji** i prowadzi do skorkowacenia ścian komórkowych; również ma charakter tłuszczowy i ściany, które uległy skorkowaceniu, pełnią przede wszystkim funkcję **termoizolacyjną** oraz **chronią przed nadmierną utratą wody**.


lignina (drzewnik)


kutyna


suberyna

FUNKCJE ŚCIANY KOMÓRKOWEJ

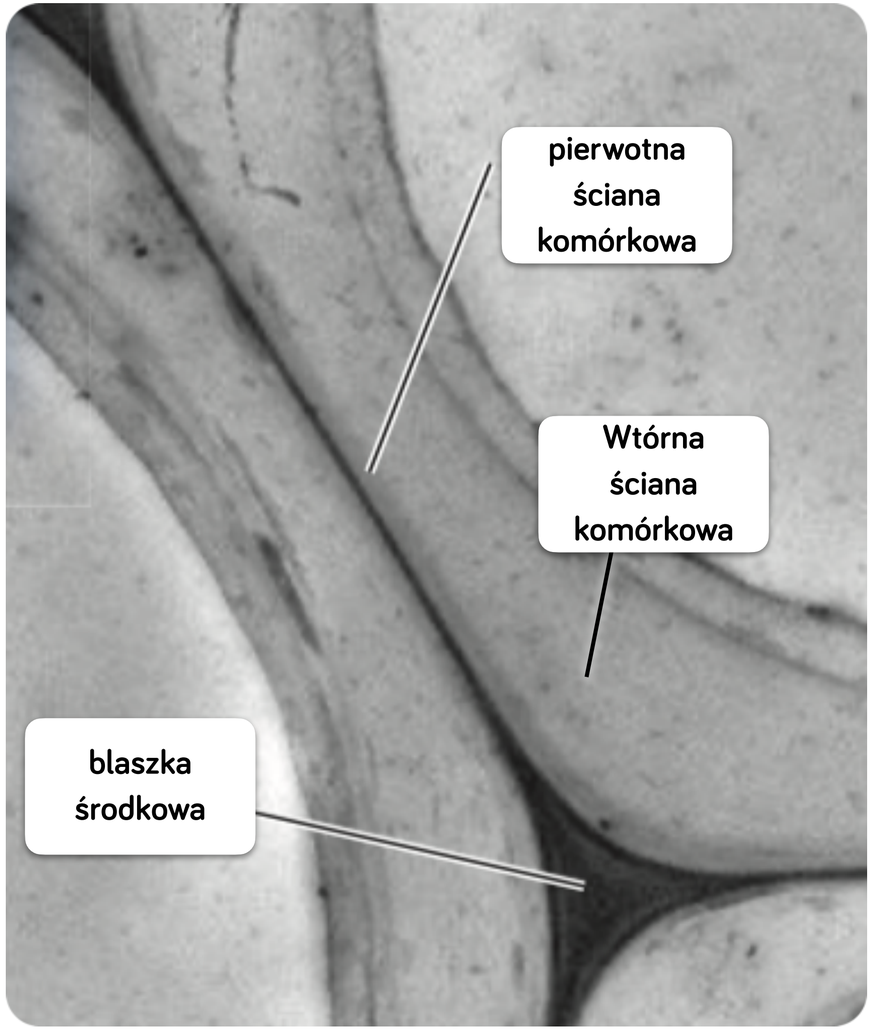
- nadaje **kształt** i **sztywność** komórce,
- **chroni** komórkę przed uszkodzeniami mechanicznymi, przed wnikaniem patogenów,
- **wzmacnia** komórkę,
- **zapobiega** nadmiernemu parowaniu,
- uczestniczy w transporcie wody - **kanał apoplastyczny**.



BLASZKA ŚRODKOWA

Blaszka środkowa to cienka warstwa substancji spajającej ściany komórkowe sąsiadujących komórek roślinnych.

Zbudowana jest głównie z **pektyn**.



BLASZKA ŚRODKOWA

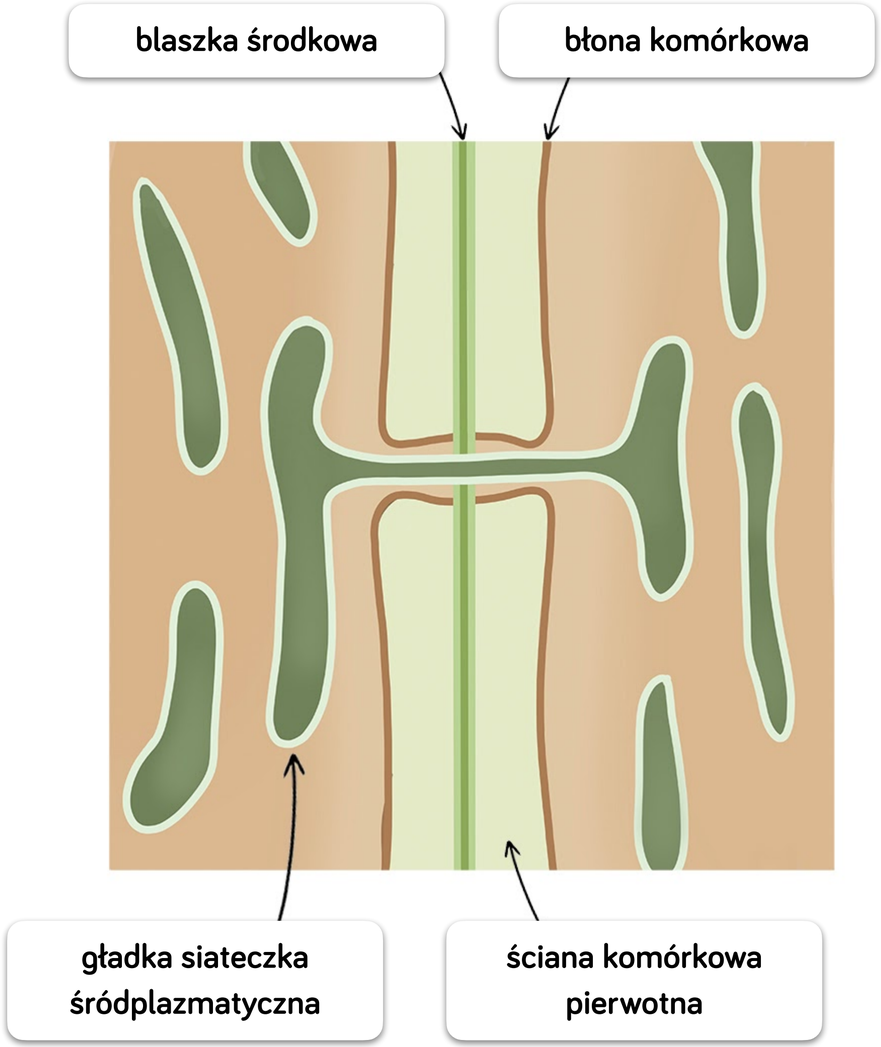
Podczas gotowania owoców lub warzyw wysoka temperatura powoduje **rozpuszczenie pektyny** i **zanik blaszki środkowej**.

Prowadzi to do rozsuwania się komórek roślinnych od siebie i **mięknięcia** tkanek.



gotowanie jabłek powoduje, że kruszeją i miękną

PLAZMODESMY



Pomimo obecności ścian komórkowych, sąsiednie komórki roślinne są w stanie komunikować się ze sobą, przesyłając różne substancje.

Dzieje się to dzięki **jamkom** w ich ścianach komórkowych, przez które przenikają pasma cytoplazmatyczne, zwane **plazmodesmami**. Jest to postać gładkiej siateczki śródplazmatycznej, która **łączy protoplasty sąsiednich komórek.**