

# CYTOLOGIA

---

BUDOWA KOMÓRKI  
ORAZ PODZIAŁY KOMÓRKOWE

---

JULIA TRUSS

@edu.trust



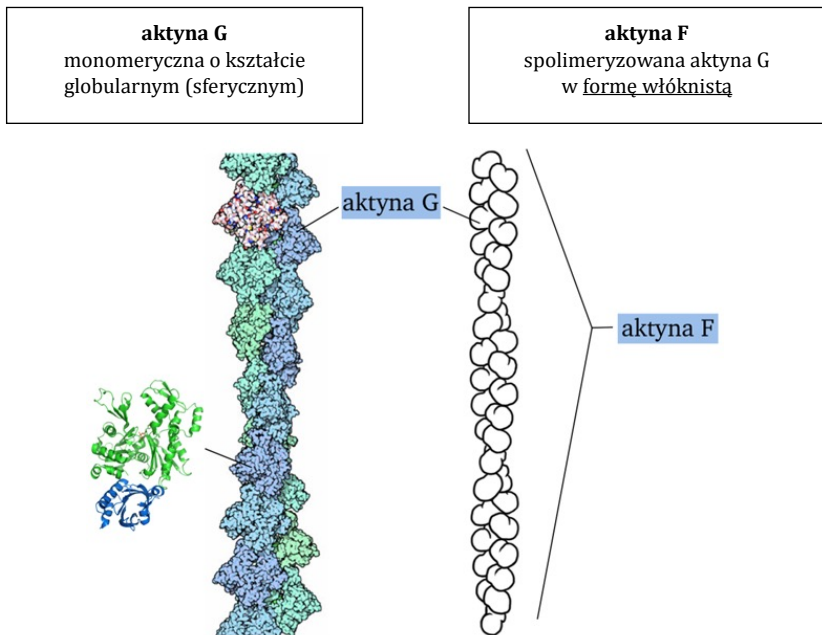
## 6. CYTOSZKIELET

**Cytoszkielelet** to białka fibrylarne (włókniste) cytoplazmy występujące we wszystkich komórkach eukariotycznych, gdzie tworzą dynamiczną skomplikowaną sieć włókien.

**Cytoszkielelet zbudowany jest z 3 rodzajów filamentów:**

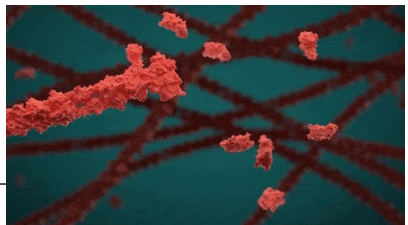
### 6.1 MIKROFILAMENTY/FILAMENTY AKTYNOWE

- zbudowane z białka – aktyny. ★ Znane są dwie postacie aktyny:



- największa ich liczba występuje na peryferiach komórki (tuż pod błoną komórkową),

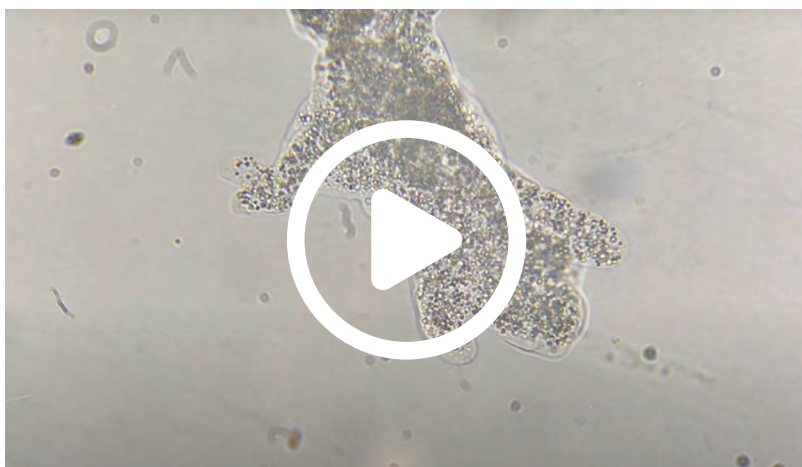
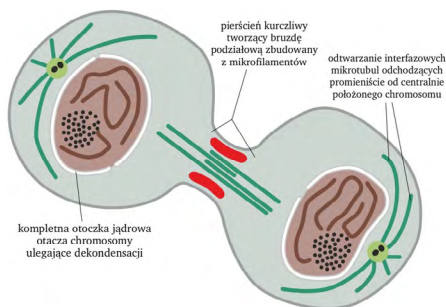
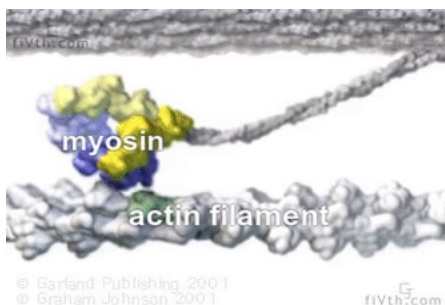
Polimeryzacja filamentu aktynowego



★ **warstwa korowa** (ang. cell cortex) – umożliwia kontrolowanie zmiany kształtu komórki i nadaje błonie komórkowej wytrzymałość.

## Funkcje:

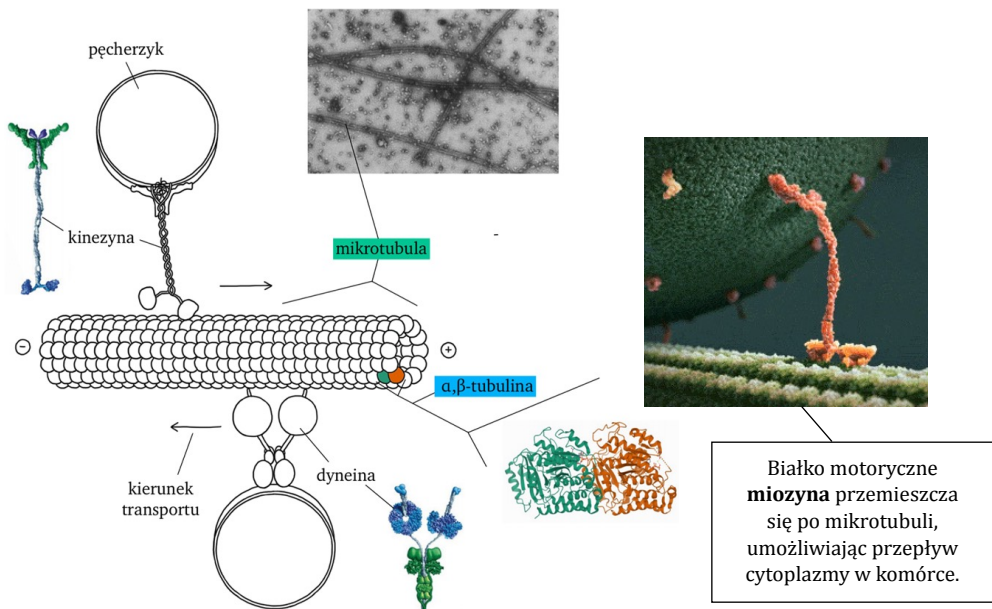
- nadają **kształt** komórkom,
- uczestniczą w **skurczu mięśni szkieletowych** ( ★ **ABP** – miozyna, białko wspomagające),
- umożliwiają zmianę kształtu komórki tzw. **kształt pełzakowaty**,
- uczestniczą w **cytokinezie** komórek zwierzęcych,
- umożliwiają ruch wewnątrzkomórkowy: organelli, cytozolu i otacza cząstki pokarmowe błoną komórkową podczas fagocytozy.

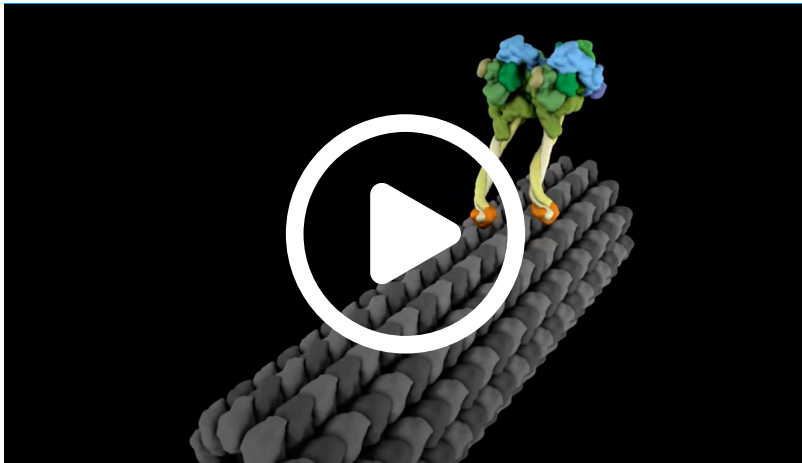


*Ameba fagocytyjka - „poszukująca jedzenia”.*

## 6.2 MIKROTUBULE

- zbudowane z białka –  $\alpha$ ,  $\beta$ -tubuliny,
  - długie, puste rurki,
  - ★ posiadają białka towarzyszące mikrotubulom (np. MAP-1),
  - posiadają ukierunkowanie oznaczone symbolami „+” i „-”, które umożliwiają np. przemieszczanie się pęcherzyków egzocytarnych na mikrotubulach neuronów w kierunku perykarionu (ciała komórki) czyli bieguna „-”, a w kierunku zakończenia aksonu – bieguna „+”.
- Z mikrotubulami łączą się **białka motoryczne**. Pierwsze z nich **kinezyiny** transportują (przy udziale energii z ATP) **pęcherzyki z neuroprzekaźnikami**, a drugie – **dyneiny** transportują **puste pęcherzyki** w przeciwnym kierunku. Puste pęcherzyki są rozkładane wewnątrz perykarionu w lizosomach lub wykorzystuje się je do ponownego transportu neuroprzekaźników. Transport substancji z udziałem białek motorycznych, łączących się z mikrotubulami zachodzi wydatniej i szybciej niż zwykła dyfuzja.





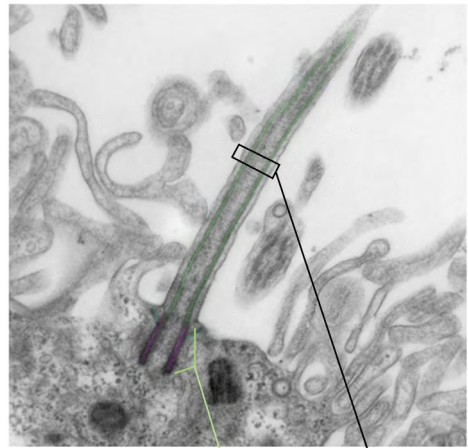
*Poruszająca się dyneina wzdłuż struktury komórkowej zwanej mikrotubulą.*



*Co to kinezyzna? Porównanie do transportu w mieście.*

## Funkcje:

- determinują **rozmieszczanie organelli** w komórce,
- tworzą szlaki transportu wewnątrzkomórkowego, wzdłuż których przemieszczają się substancje, organelle i pęcherzyki transportujące,
- budują **wrzeciona kariokinetyczne** (podziałowe),
- tworzą **wici i rzęski**,
- główne miejsce organizacji mikrotubul w komórce zwierzęcej to **CENTROSOM**
  - struktura składająca się z dwóch centrioli (★ jednej macierzystej, a drugiej potomnej) i elektronowej substancji.



ciałko podstawowe

mikrotubule

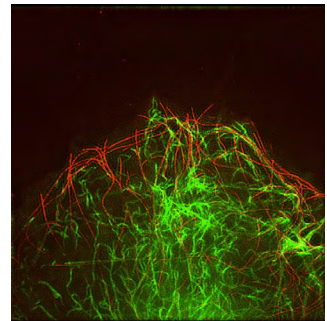
dyneina

neksyna

przekrój przez aksonemę

## 6.3 FILAMENTY POŚREDNIE

- składają się z **różnych rodzajów białek**,
- ★ posiadają **białka towarzyszące** filamentom pośrednim – **IFAP** (np. filagryna, desmoplakiny),
- ★ **wyróżniamy dwie klasyfikacje** filamentów pośrednich:
  - 1 – uwzględnia pochodzenie tkankowe i podjednostki białkowe,
  - 2 – strukturę drugorzędową.

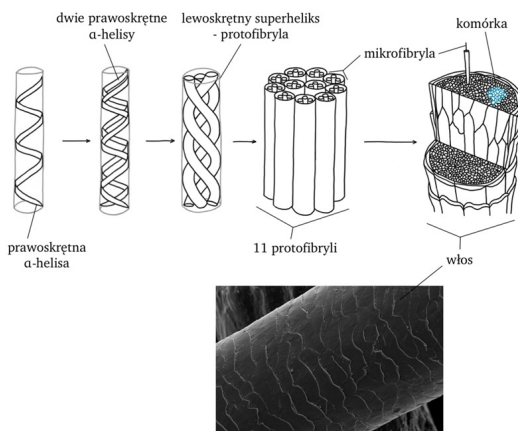
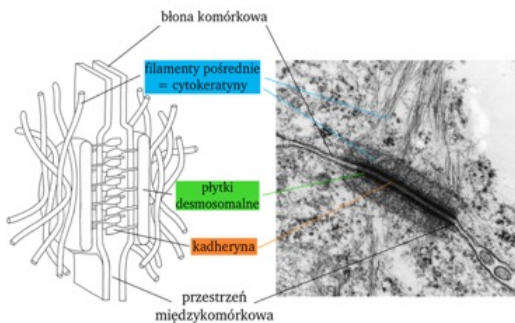


Filamenty pośrednie są statyczne, ale podlegają dynamicznym zmianom, aby ułatwić różne czynności komórkowe, takie jak ruchliwość, transport organelli i innych składników. zielone filamenty pośrednie.

## Klasyfikacja filamentów pośrednich wyróżniana w histologii:

### 1 – Filamenty nabłonkowe = kreatynowe = TONOFILAMENTY

- zbudowane z białek – keratynowych (rodzina – cytokeratyny - różne rodzaje),
- występują w: **nabłonku keratynizującym** (nabłonek wielowarstwowy płaski) **i niekeratynizującym** (nabłonek przewodu oddechowego i moczowego).



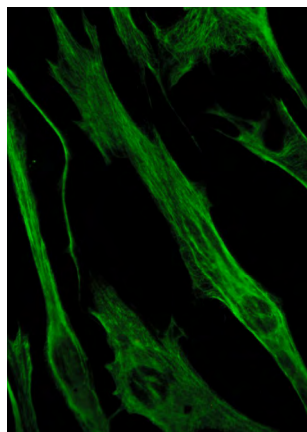
Schemat ukazujący etap konstruowania keratyny włosa.

### 2 – Filamenty mięśniowe (desminowe)

- zbudowane z białka - desminy,
- występują w **tkance mięśniowej**,

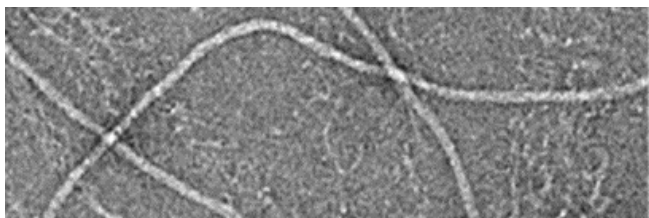
### 3 – Filamenty mezenchymatyczne niemięśniowe (wimentynowe)

- zbudowane z białka - wimentyny,
- występują w **komórkach tkanki łącznej**,



## 4 – Filamenty glejowe

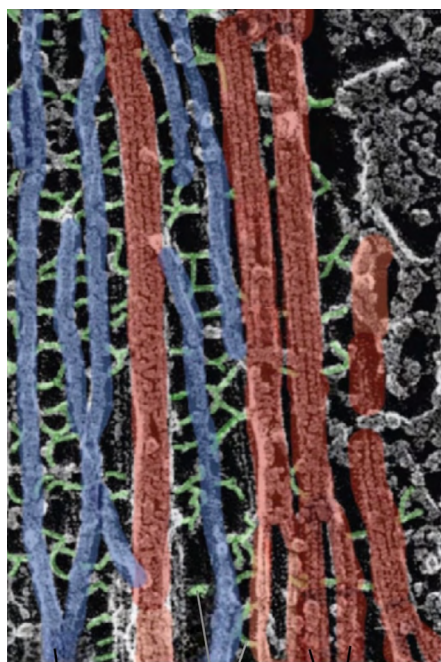
- zbudowane z białka – GFAP (glejowate włóknikowe białko kwaśne),
- występowanie: **astrocyty prawidłowe i zmienione nowotworowo**.



## 5 – Neurofilamenty

- zbudowane z tripletu polipeptydów - białek neurofilamentowych (NFL, NFM, NFH),
- występują w **wypustkach neuronów ośrodkowego układu nerwowego** (mózgowie + rdzeń kręgowy) i **obwodowego układu nerwowego** (zwoje + nerwy).

Jednymi z ważnych filamentów pośrednich należących do drugiej klasyfikacji, są **LAMINY – białka zasadowe blaszki jądrowej**.



neurofilamenty

białka  
wspomagające

mikrotubule

## **Funkcje filamentów pośrednich:**

- **zwiększają wytrzymałość mechaniczną** komórki, dlatego licznie występują w komórkach tkanki nabłonkowej narażonej na działanie czynników mechanicznych np. naskórek,
- **zapobiegają lizie** komórki pod wpływem rozciągania,
- **wzmacniają wewnętrzną powierzchnię** otoczki jądrowej i stabilizują włókna chromatynowe.