

# 3. Eukarya

- buněčná stěna, cytoplasma, ribosomy, Golgiho aparát



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Eukarya – ROSTLINNÁ BUŇKA

Tvar: u dospělých buněk dán buněčnou stěnou

Velikost: řádově od  $10^{-6}$  m do 1 m  
10  $\mu\text{m}$  – meristemické buňky  
cm – např. řasa *Caulerpa*  
m – mléčnice

**Karyon (nukleus) – buněčné jádro**

jedno - nejčastěji

dvě – dikaryotické mycelium hub

mnoho - nečláňkované mléčnice


žádné - sítkovice v lýku

**funkční mrtvé buňky:** zkorovatělé buňky kůry,  
lignifikované buňky vodivých pletiv,  
trichomy, hydrocysty

**typ ontogenie:** fáze dělivého růstu  
fáze objemového (elongačního) růstu  
fáze specializačního (diferenciačního) růstu

**některé organely:** plastidy

**komunikační systém:** plasmodesmy  **symplast**

interceluláry – mezibuněčné prostory,  
vnitřní prostory mrtvých buněk a stěny  
buněk  **apoplast**

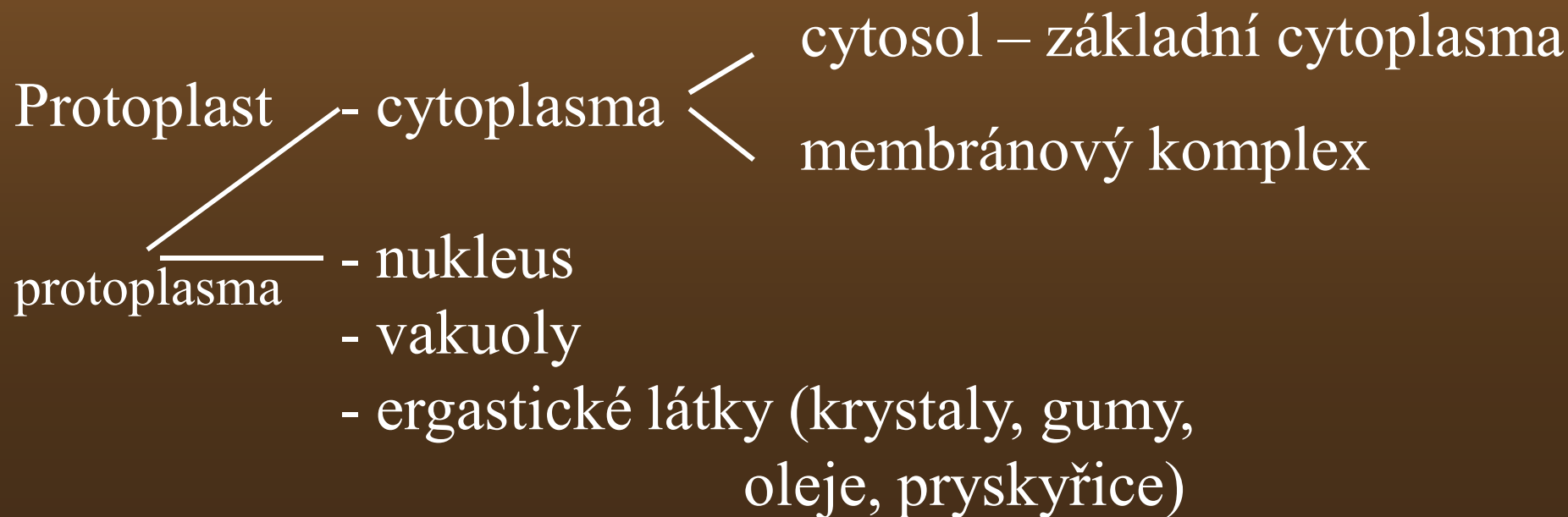
**kompartimentace protoplastu** – rozčlenění živého těla buňky

## Základní součásti:

**živé buňky** obsahují

1. protoplast + buněčnou stěnu
2. nebo jen protoplast (např. pohlavní buňky, tj. zoospóry řas nebo oosféry, spermatozoidy aj.)

**odumřelé, funkční** tvoří jen buněčná stěna (sklerenchym, vodivé dráhy dřeva apod.)





**buněčná stěna**

**(sousední buňky)  
intercelulára**

**chloroplast**

**cytoplazmatický provazec**

**tonoplast**

**vakuola**

**chloroplast - průřez**

**plazmodezmy**

**ribozomy**

**mikrotubuly**

**jádro s jadérkem a  
jaderným obalem**

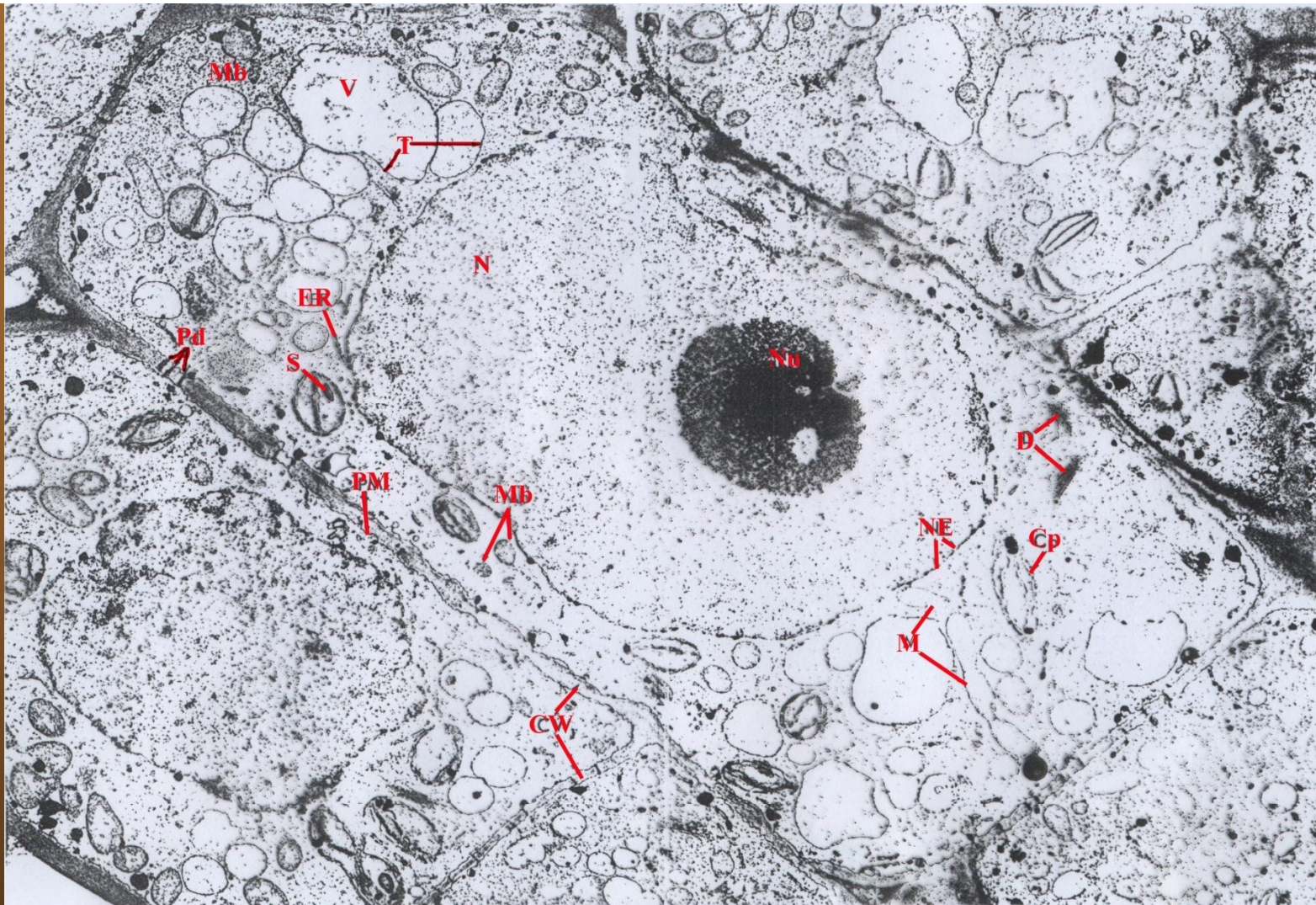
**plazmalemma**

**ER  
(endoplazmatické retikulum)**

**mikrofilamenty**

**mitochondrie**

**Golgiho aparát - diktyozóm**



16 000x (vzrostný vrchol kořene *Elosea canadensis*)

**CW** - celulózní stěna - střední lamela; **PM** - plazmolemma - bariéra + kapacita iontových pump; **N** - nukleus; cytoplazma - mezi PM a N; **M** - mitochondrie (0,5-1 um; 300-400 v 1 buňce) **Cp** - chloroplasty (větší než M; na obr. nedospělé; vnitřní organizace); **S** - škrobová zrna v Cp **V** - vakuola; **T** - tonoplast; **D** - klastry s měchýřky dictyozomů; **Mb** - mikrotelíska (+kataláza - adekvátní peroxizomům u živ. buněk); **NE** - jaderná membrána s póry (proto nezřetelná); **ER** - endoplazmatické retikulum; **Nu** - nukleolus (husté centrum + řidší periferní zóna - nukleoplasma - koncentrovaný heterochromatin); **Pd** - ztenčeniny b. stěny + plazmodezmy

# Buněčná stěna

**nižší rostliny:** pektiny, bílkoviny, chitin u hub

**vyšší rostliny:** celulóza, hemicelulózy, pektiny

látky impregnující – lignin, kutin, suberin,  
sporopoleniny

inkrustující –  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$  aj.

**Rozklad** - houbami celulózovornými – hnědá hniloba

- houbami lignivornými – bílá hniloba

- bakteriemi a termity

**Vlastnosti:** anizotropie, nerozpustnost, bobtnání,  
dvojlom v polarizovaném světle

Růst: 1. intususcepcí – do plochy

2. apozicí – do tloušťky

odstředivě  
centrifugálně

dostředivě  
centripetálně

většinou nepravidelně



vznik ztluštěnin, perforací a ztenčenin



## ztluštěníny:

kruhovitě

šroubovitě

sít'ovitě

schodovitě

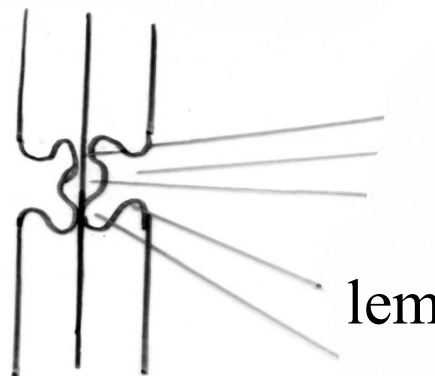
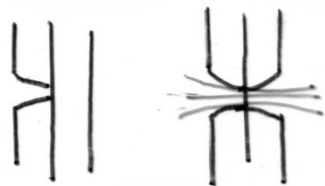


perforace: neúplné u sítkovic (sítka, sítková políčka)  
úplné u cév, mléčnic, pryskyřičných kanálků

## ztenčeniny:

jednoduché

dvůrkaté



plasmodesmy (CPM+ER)  
vysoká rychlost vedení látek

margo

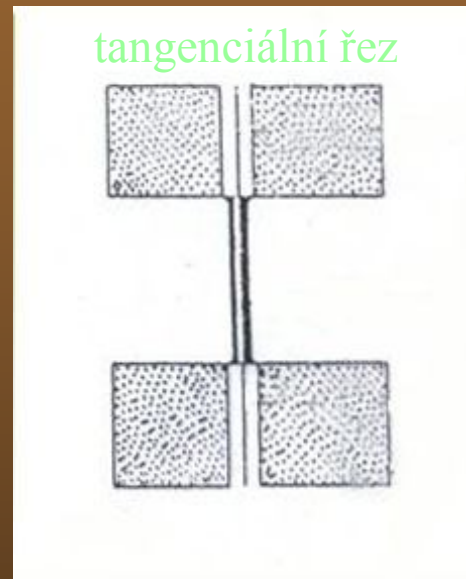
porus

torus

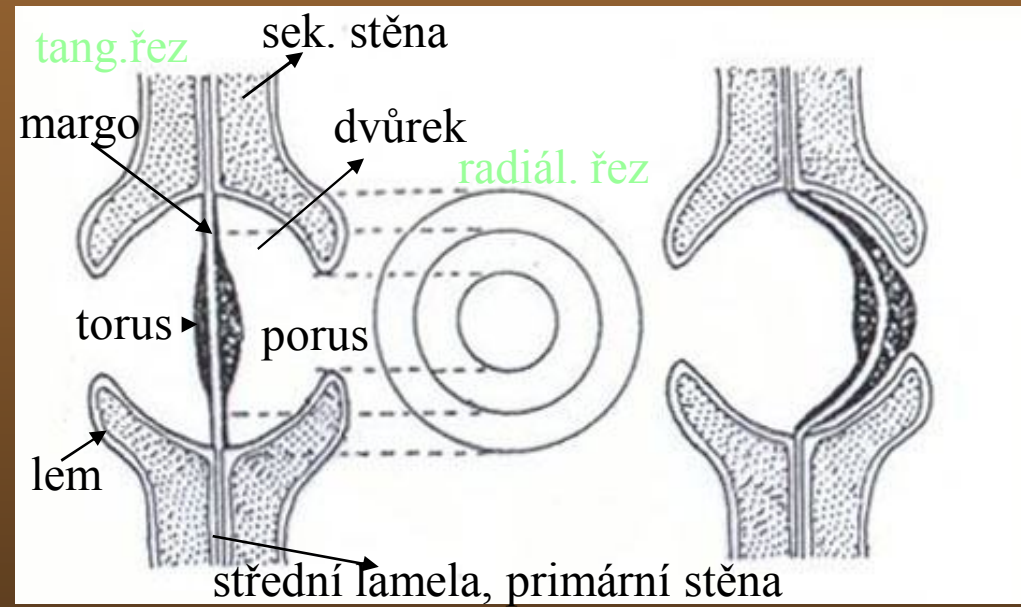
lem

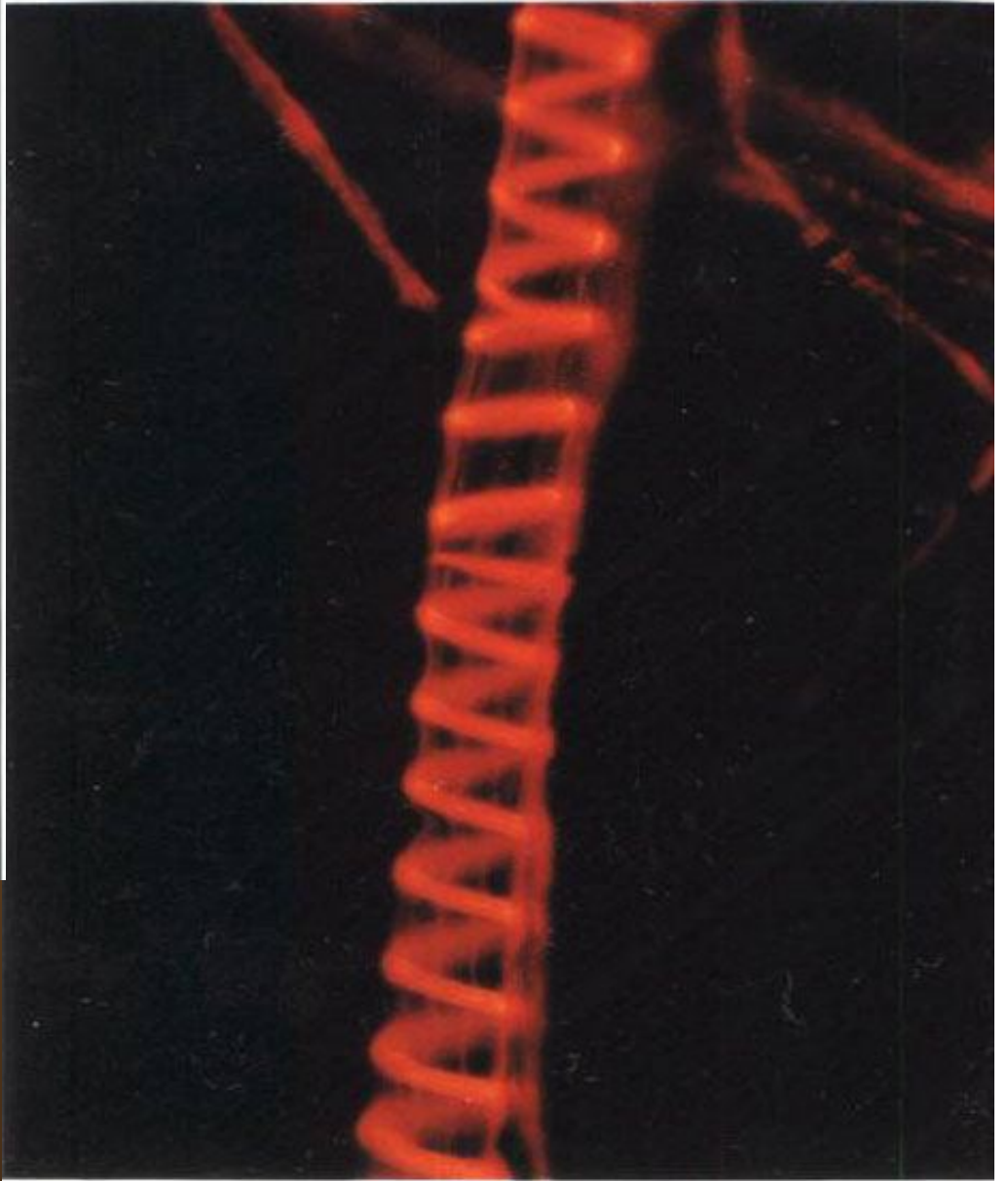
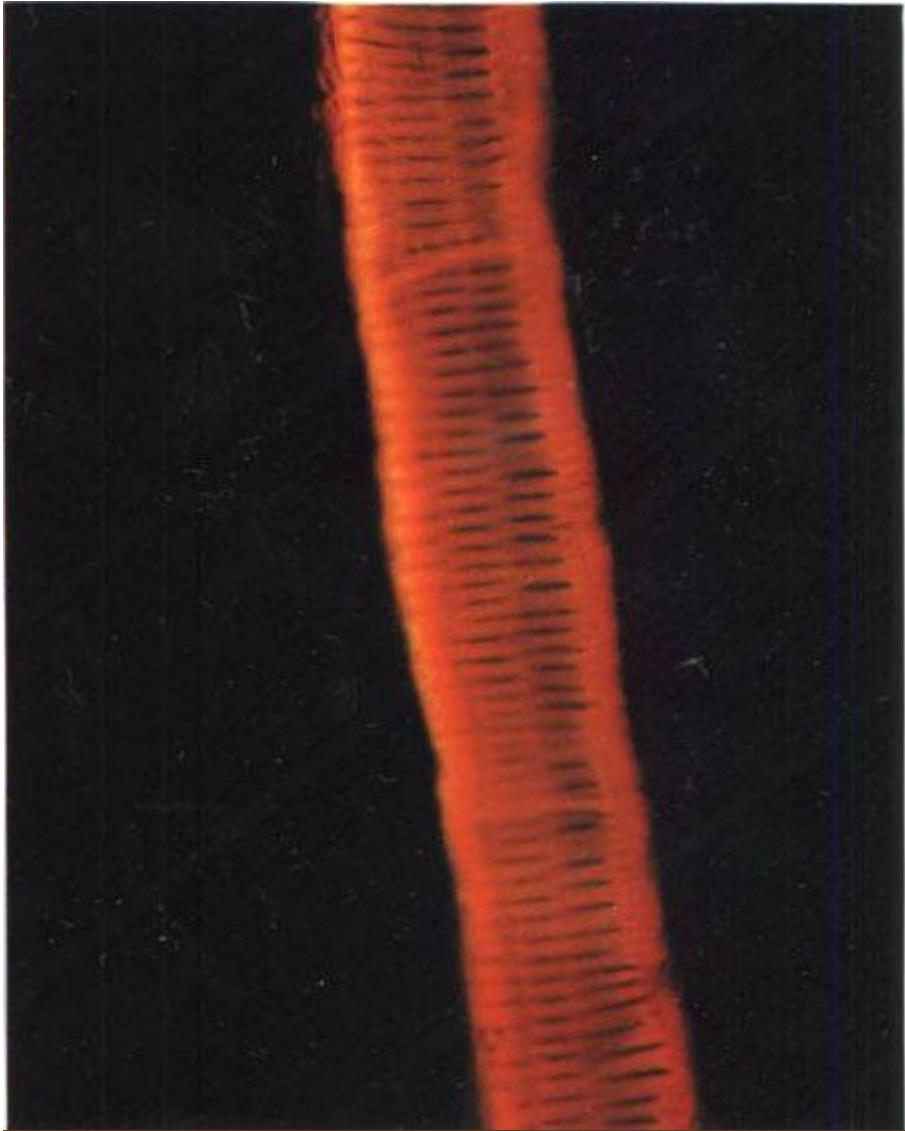
dvůrek

## Jednoduchá ztenčenina

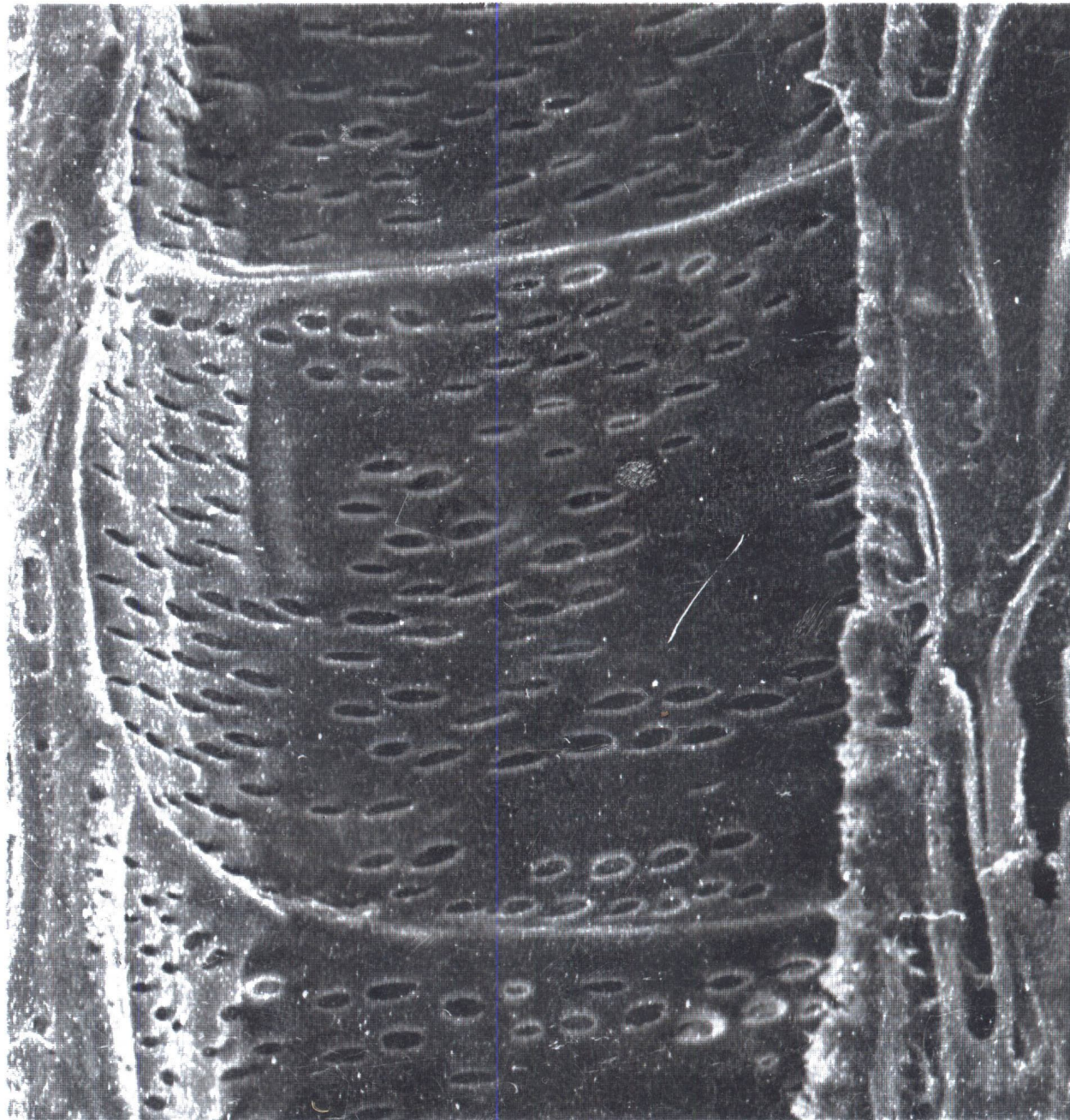


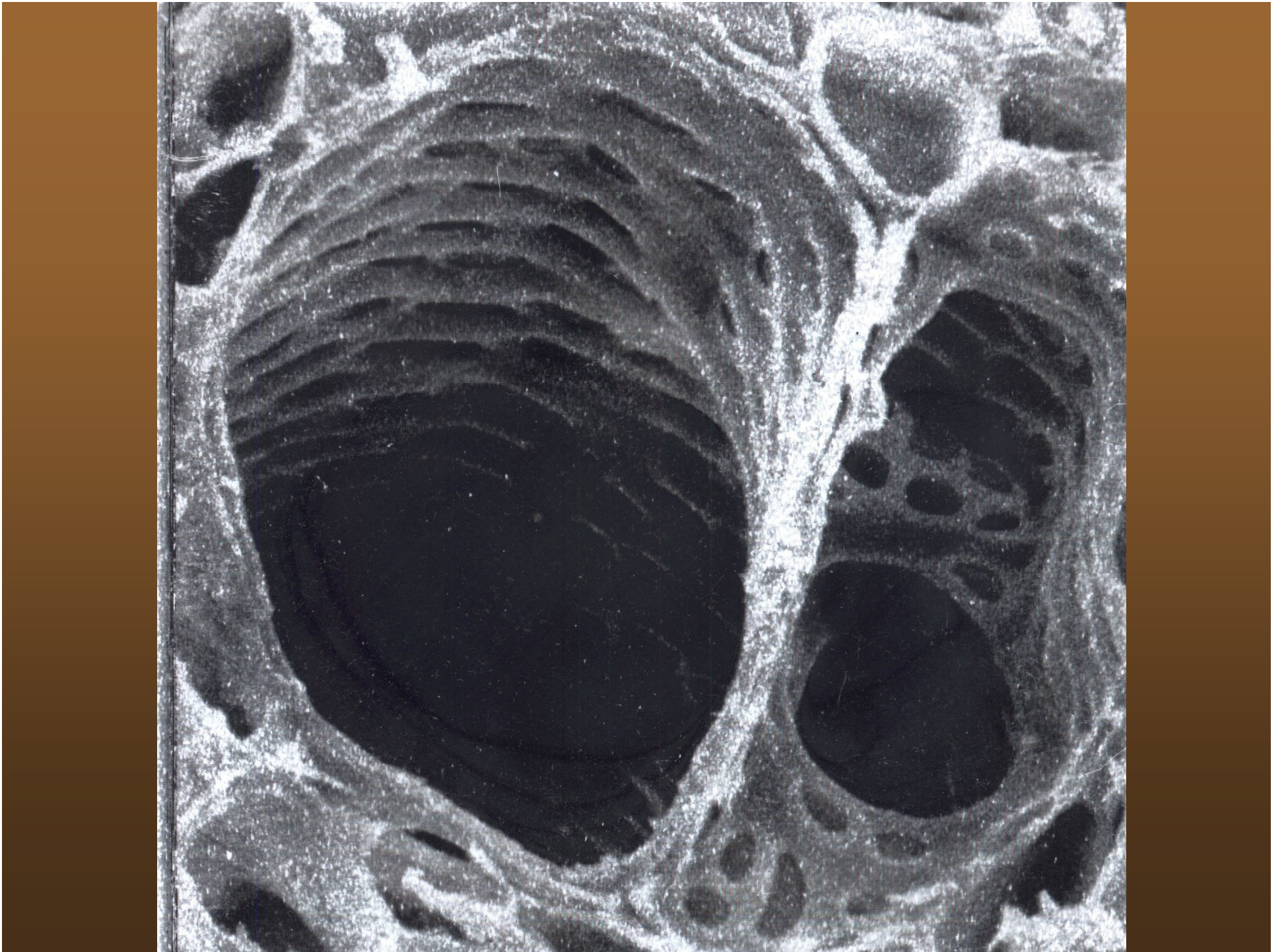
## Dvojitá ztenčenina - dvůrkatá

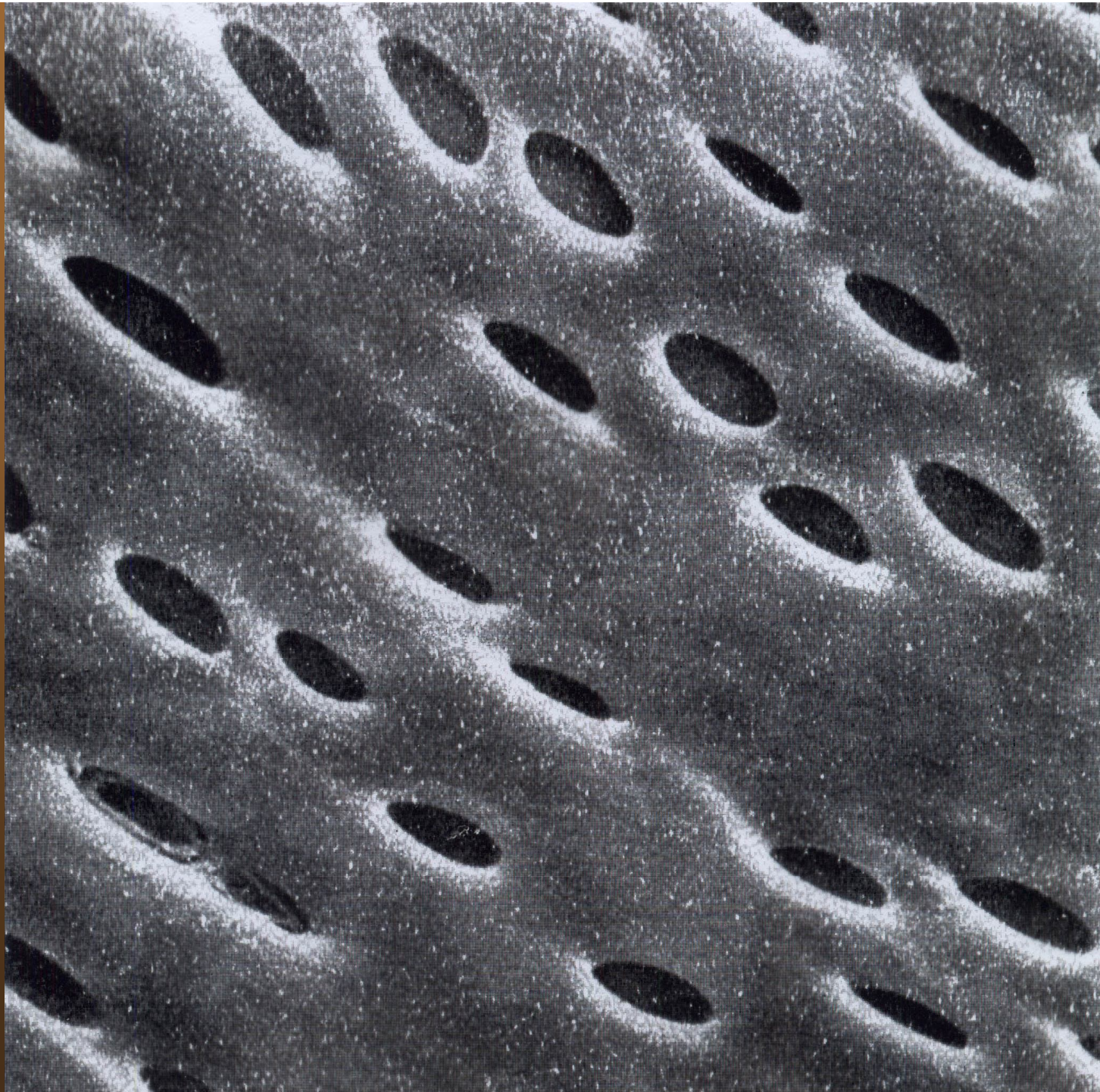


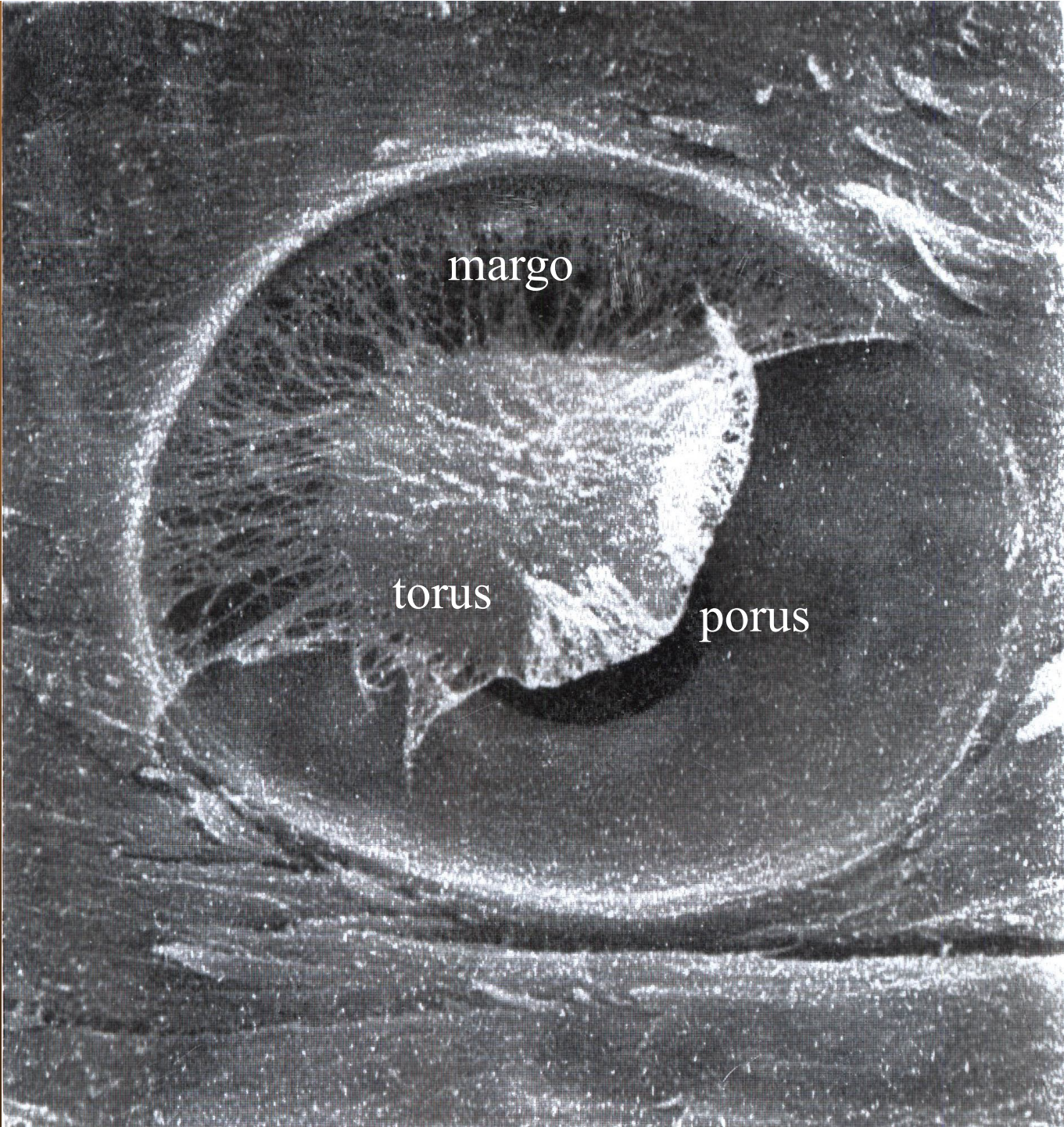


*Ulmus*










**1. lepící lamela** – obsahuje **pektinové látky, bílkoviny**

rozklad  **enzymy (zrání a opad plodů, opad listů)**  
**varem, kyselinami - macerace**

**2. primární lamela** – tenká, mikrofibrily, kolmo  
na podélnou osu; při vadnutí kolaps

**celulóza** – 9-25 %

**hemicelulózy** – 25-50 %

**pektinové látky** – 10-35 %

**proteiny** – do 10 %



**3. sekundární lamela** – u buněk skeletu a buněk  
vodivých (pod negativním tlakem)

celulóza – 40-45 %

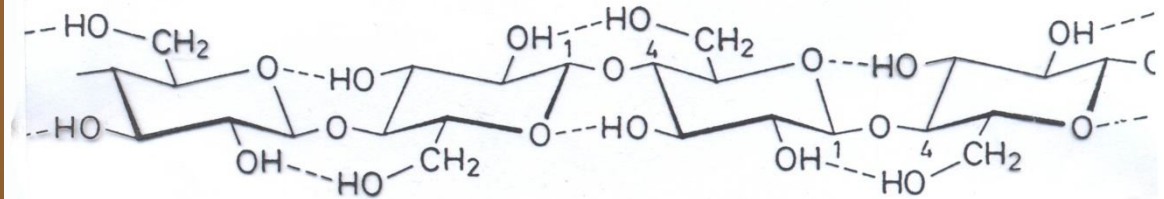
hemicelulózy – 30 %

lignin – 22-28 %

**Na Zemi je celá 1/3 organicky vázaného uhlíku  
obsažena v celulóze**

Uspořádání fibril  
rozhoduje  
o objemových  
změnách pletiv  
a o změnách polohy  
rostlinných orgánů  
v prostoru

### Stav: a primární buněčné stěny



homobiopolymer — Celulóza  
9-25 %

Pektinové látky 10-35 %

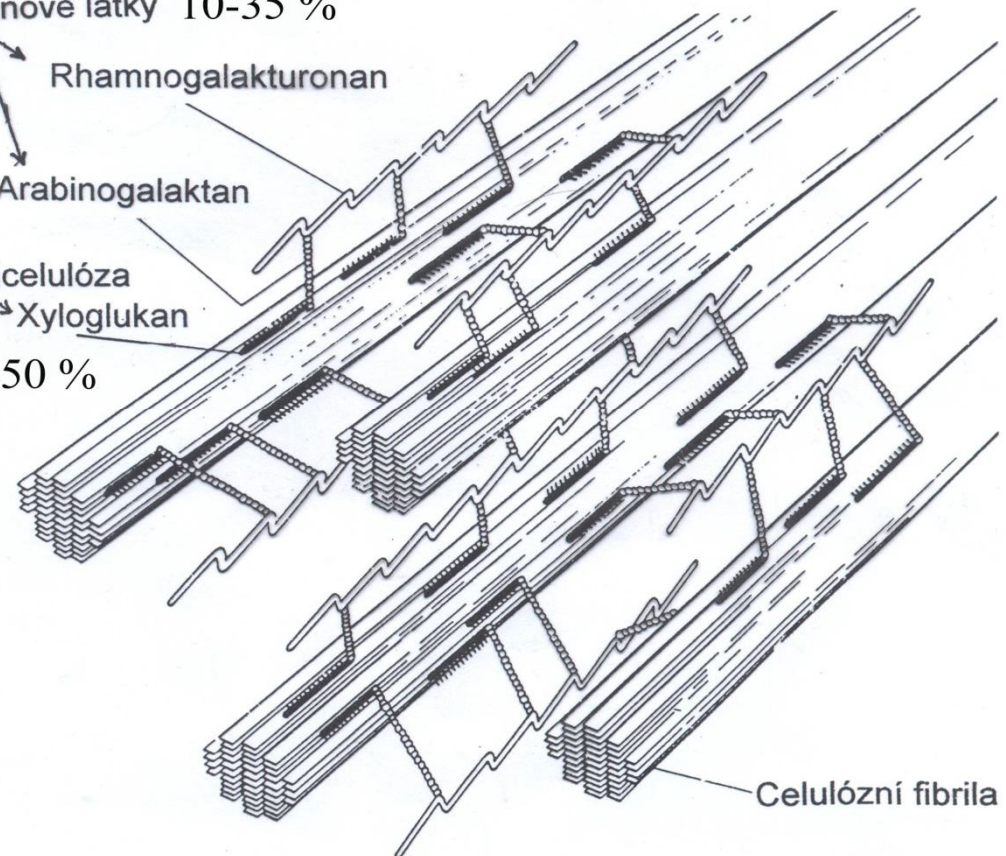
Rhamnogalakturonan

Arabinogalaktan

Hemicelulóza

Xyloglukan

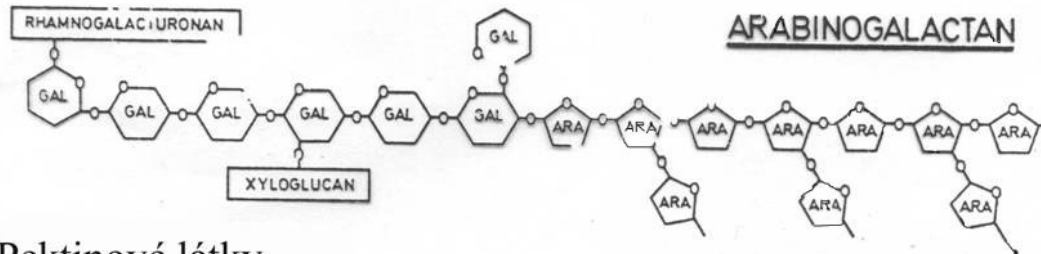
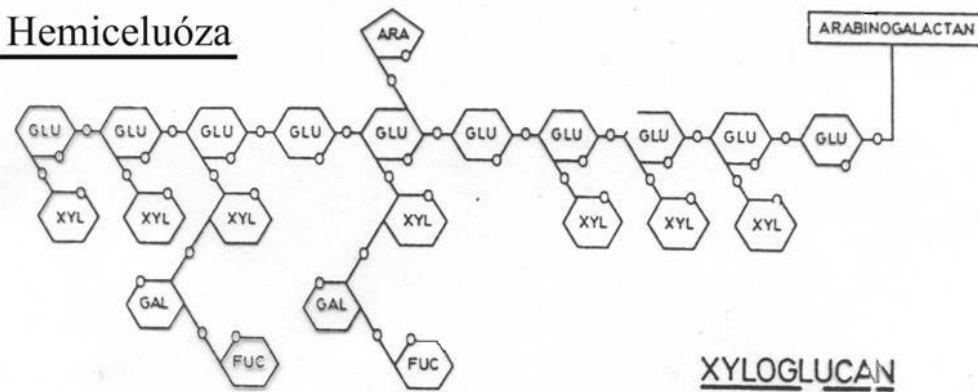
25-50 %



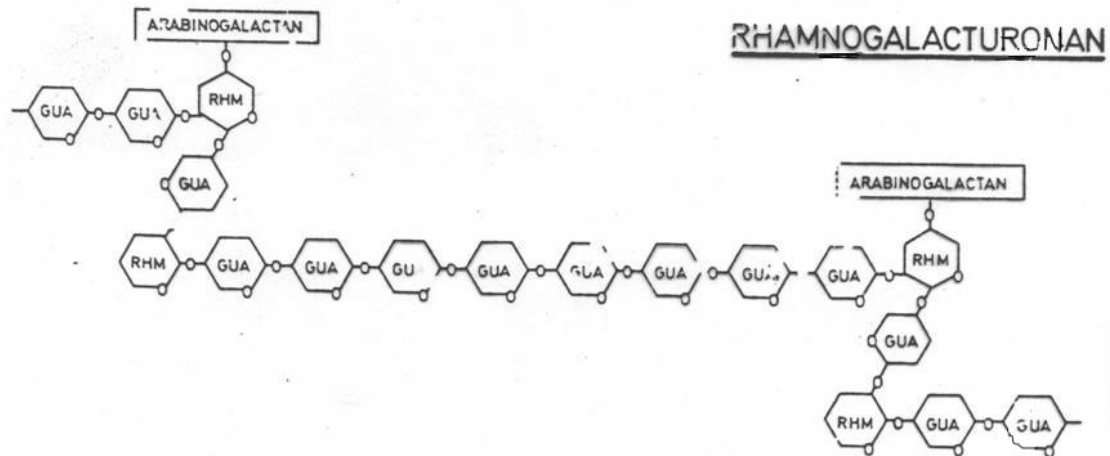
Celulózní fibrila

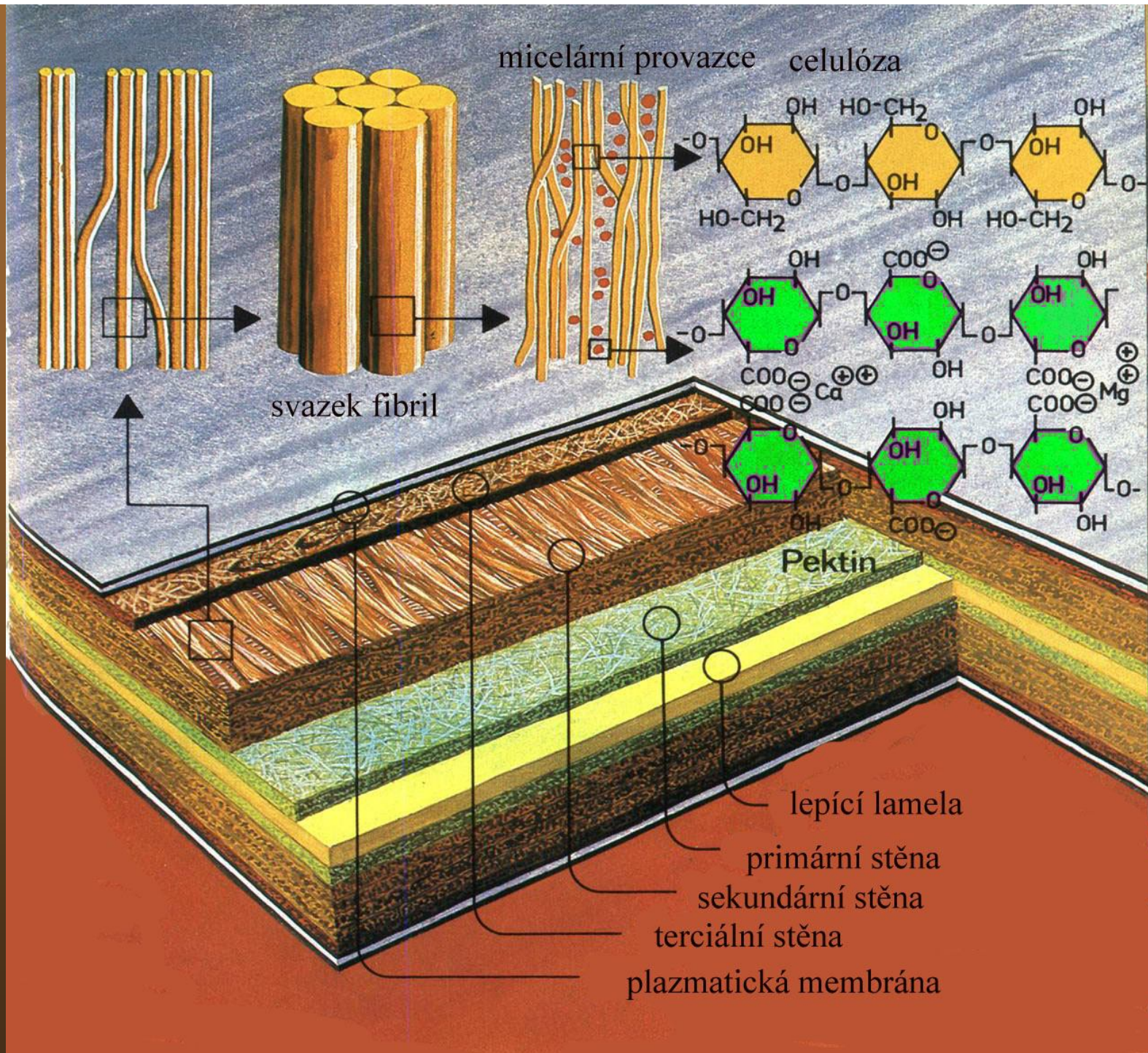
# Heterobiopolymer:

## Hemicelulóza



## Pektinové látky





# Cytoplasma

1. **cytosol** – základní cytoplazma

kapalná vodní fáze + volné enzymy  
(anaerobní glykolýzy; syntázy)

+ ribozomy + cytoskelet  **polopevná kostra**

2. **komplex membrán a organel**

kortikální vrstva

cytopl.

hyaloplasma

ER

polyzóm

polioplasma

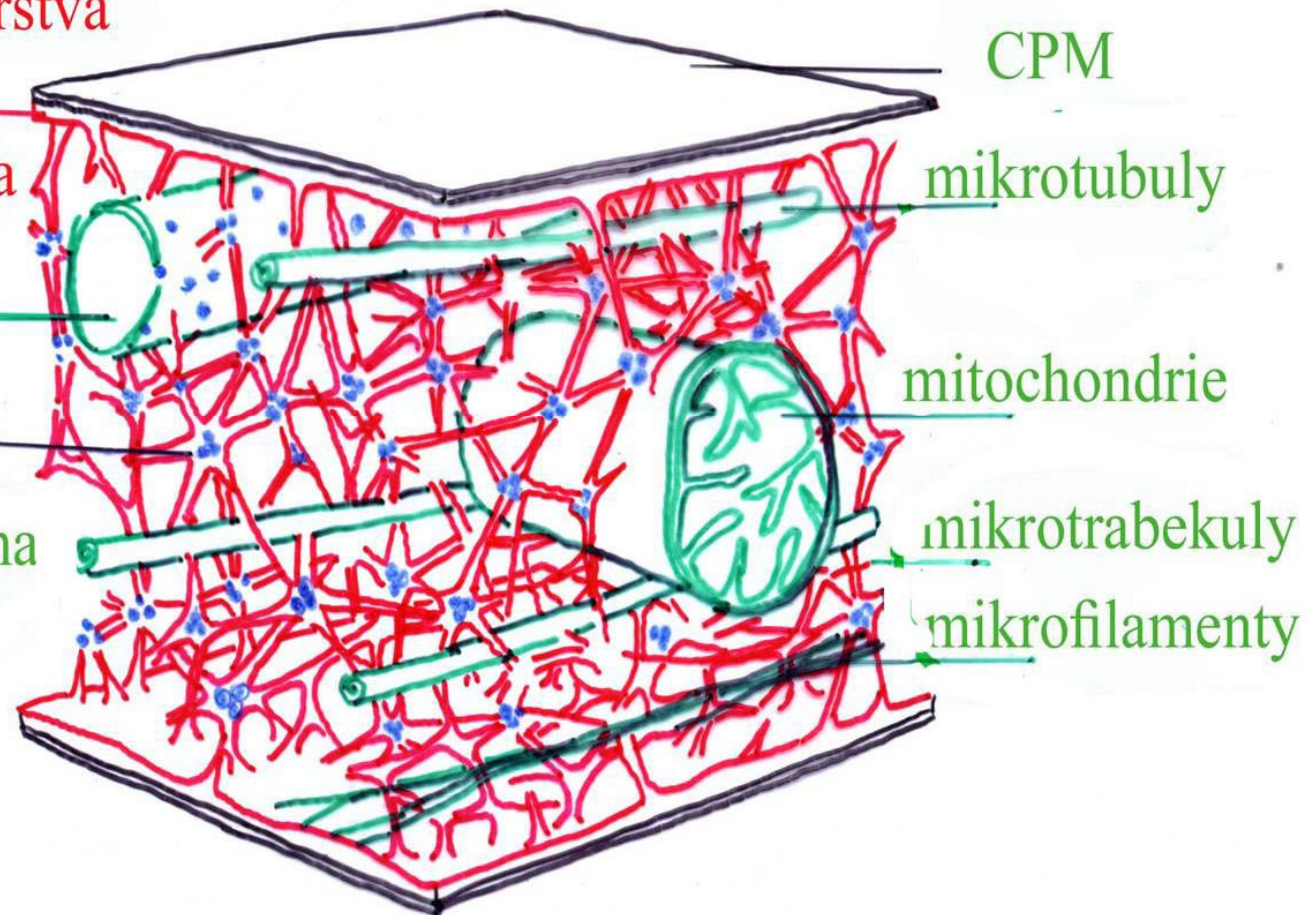
CPM

mikrotubuly

mitochondrie


mikrotrabekuly

mikrofilamenty



**Struktura** – variabilní, dynamická, projevy  
anizotropie (struktura vláknitá, zrnitá, síťovitá)  
izotropie (struktura amorfní)

**Konzistence** - hustá (b. dělivé, sekrekční)  
- vakuolizovaná (b. mezofylu, pletivových kultur)

**Vizkozita** - sol  gel  
vyrovnaná bilance u r. hydrostabilních  
silné výkyvy, anabióza u hydrolabilních

**Pohyb, proudění** – aktivní účast cytoskeletu; rotace, cirkulace

**Složení** – voda, volné aminokyseliny, proteiny, sacharidy, lipidy, enzymy → roztoky pravé, koloidní, suspenze; pH 7-8

**Procesy** - triózafosfáty  $\xrightarrow{\text{přeměna}}$  sacharóza  $\xrightarrow{\text{kondenzace}}$  škrob

- glykolýza
- pentózový cyklus
- redukce nitrátů



# Cytoplazmatická membrána (CPM) – plasmalemma

semifluidní lipoproteidová membrána na vnějším povrchu cytoplasmy (fosfolipidy, steroly + integrální a periferní bílkoviny)

**Vlastnosti:** jednoduchá, semipermeabilní, asymetrická  
u transferových buněk stěnový labyrint

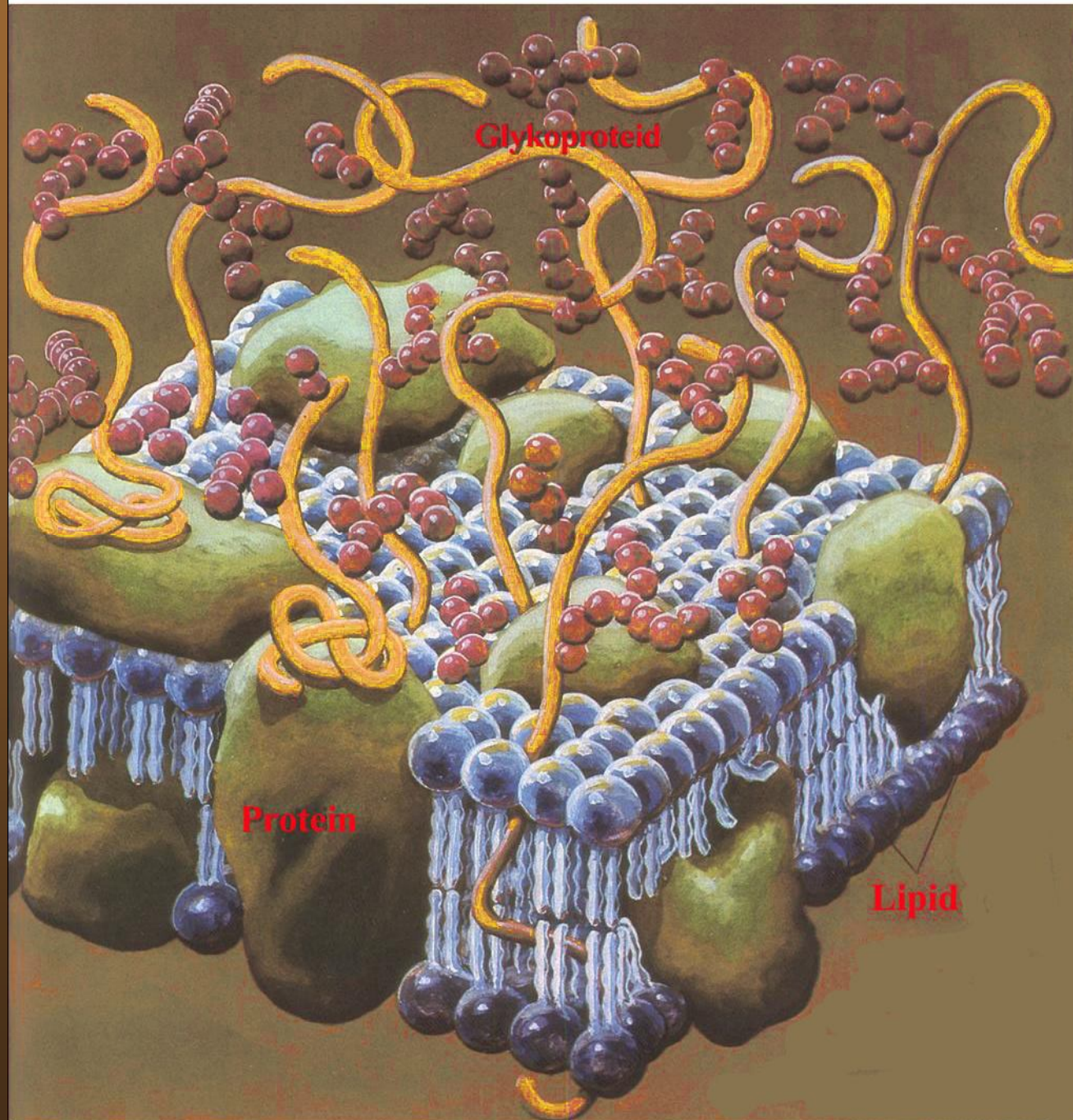
**Funkce** - transport živin, metabolitů  
- stavba buněčné stěny (orientace mikrofibril pomocí mikrotubulů)

- receptorové bílkoviny + signál → podráždění  
na enzym → tvorba sekundárního mediátoru

- spojení se sousedními buňkami a spojení s vnějším  
prostorem – plasmodesmy

Stavba

Celková tloušťka 8-12 nm



Propustnost buněčné stěny X polopropustnost cytoplazmatické membrány



# Endoplazmatické retikulum

cisternální (CER)

tubulární (TER)

-jednotkové membrány, trojrozměrný systém ploch:

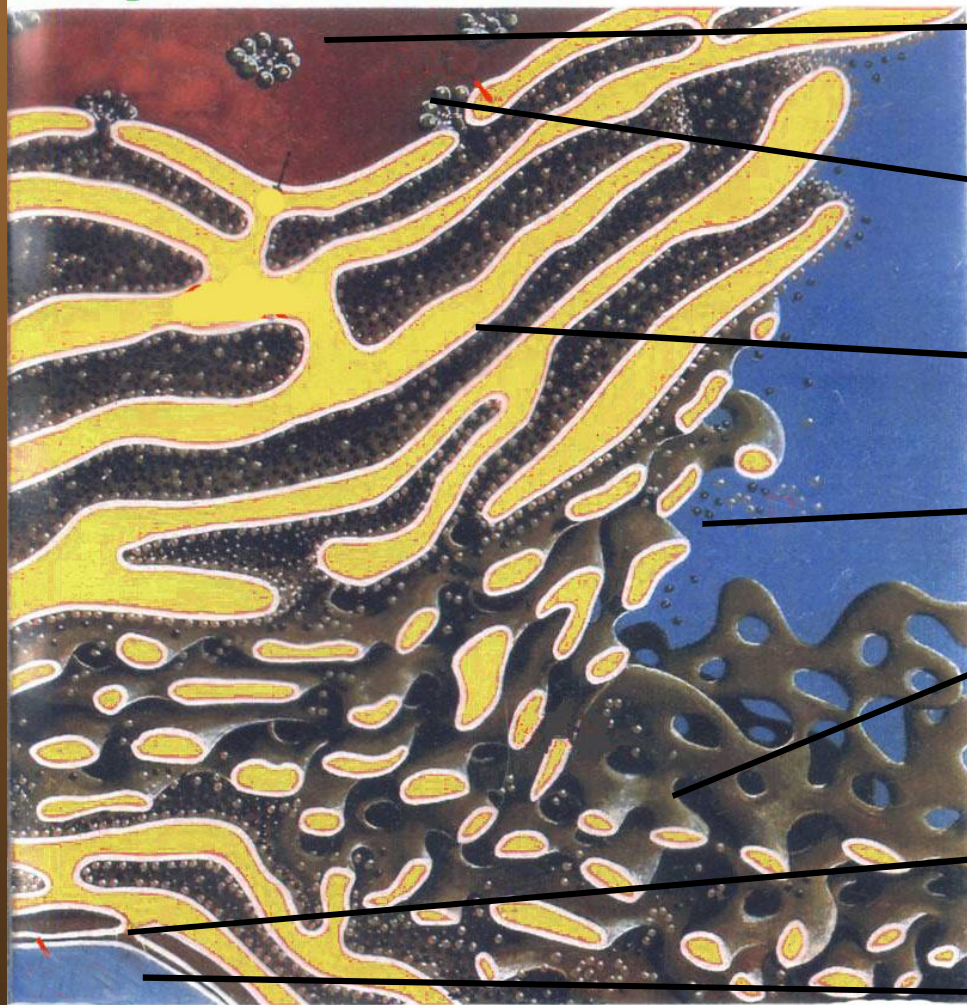
- funkce:
- kompartmentace
  - zvětšení vnitřního povrchu
  - enzymatická činnost
  - spojovací systém (transport)

CER

drsné (granální) + ribozomy; enchylema,  
proteosyntéza

hladké (agranální) – syntéza lipidů, sacharidů;  
biogeneze organel (karyomembrány, vakuol,  
glyoxizómů)

## Endoplazmatické retikulum



buněčné jádro

perinukleární prostor

GER – granální ER

ribozomy

SER – agranální ER

plazmodesmy

intercelulára

# Ribosomy

-dvě podjednotky; polyzóm; drsné ER

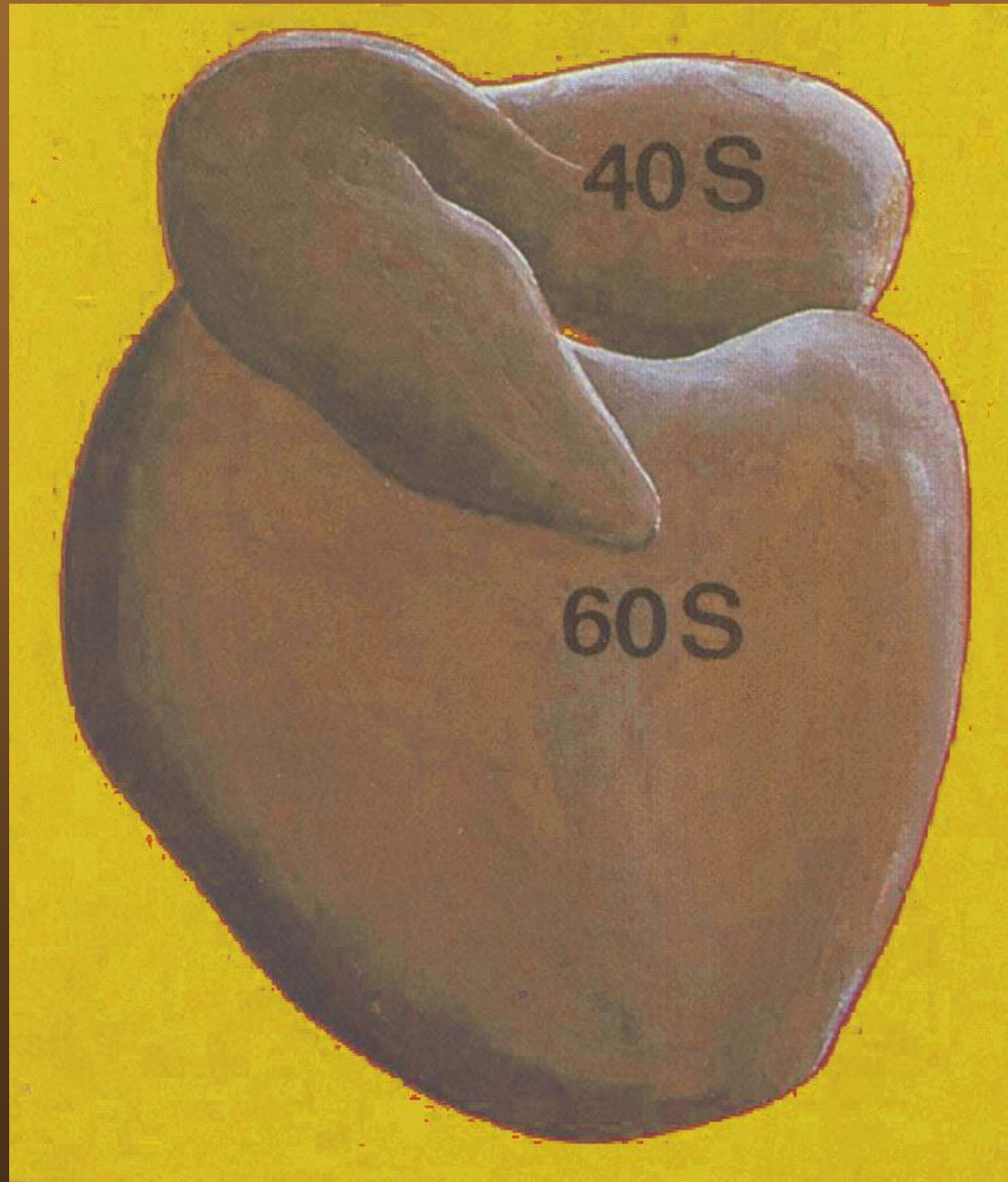
**funkce:** plynulé čtení genetické informace, syntéza bílkovin

**složení** – rRNA; bílkoviny

Prokaryota – plastidy, mitochondrie (70 S)

Eukaryota – cytoplazma, ER (80 S)

# Ribosom





# Golgiho aparát - diktyosom

jednotková membrána, polarita:

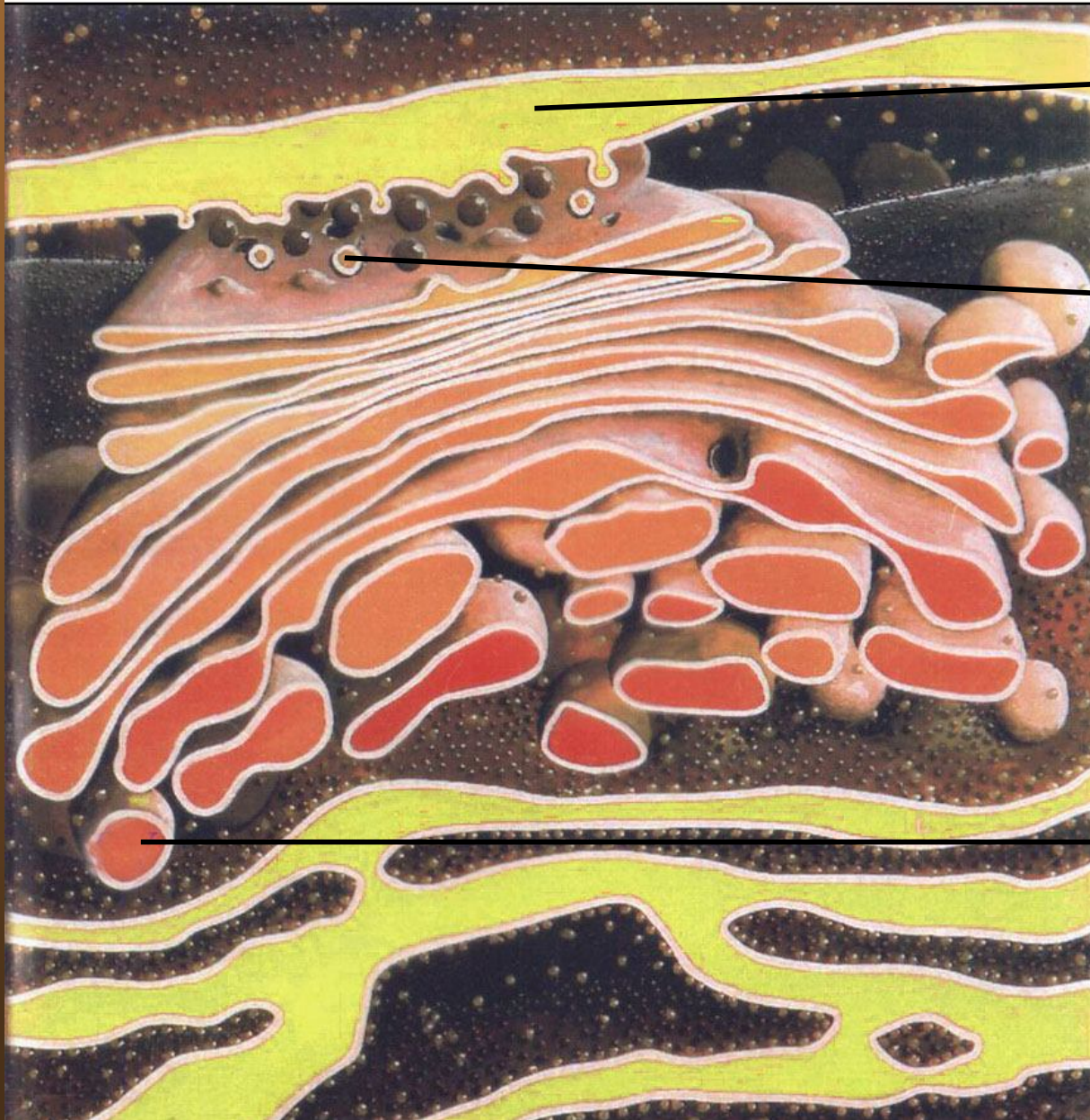
**cis strana** směrem k ER, tvorba cisteren

**trans strana** směrem k CPM, oddělování váčků, měchýřků

Vznik  ve fragmoplastech dělicích se buněk  
dělením

Funkce: syntéza a transport látek buněčných stěn  
sekrece (buňky kalyptry; žlázy karnivorních rostlin)  
tvorba vakuol

# Golgiho aparát

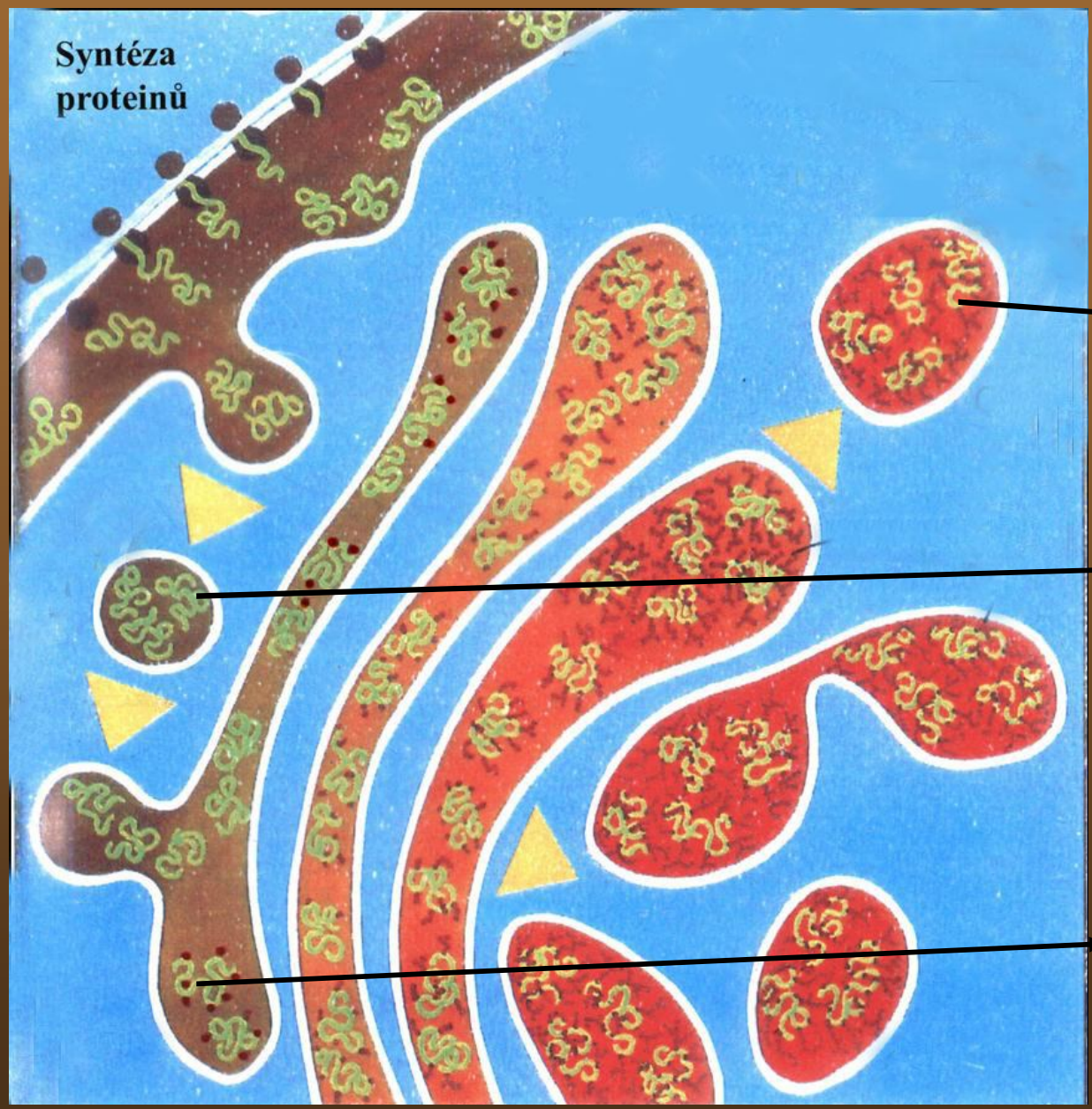


Endoplazmatické  
retikulum

přechodné  
vezikuly

sekretorické  
vezikuly

Syntéza  
proteinů



Golgiho váček

přechodný váček

Golgiho cisterna