

Pletiva



Mgr. Natálie ČEPLOVÁ
Mgr. Libuše VODOVÁ
Katedra biologie Ped F MU

100 μm

Specializované buňky mají různý tvar i velikost. Soubory morfologicky stejných buněk, které vykonávají stejnou funkci se u rostlin nazývají pletiva a u živočichů tkáně.

Pletiva

- dělíme podle různých hledisek
 - podle vzniku
 - podle anatomických znaků
 - podle fyziologického věku
 - podle původu buněk, podle funkce

Dělení pletiv podle vzniku

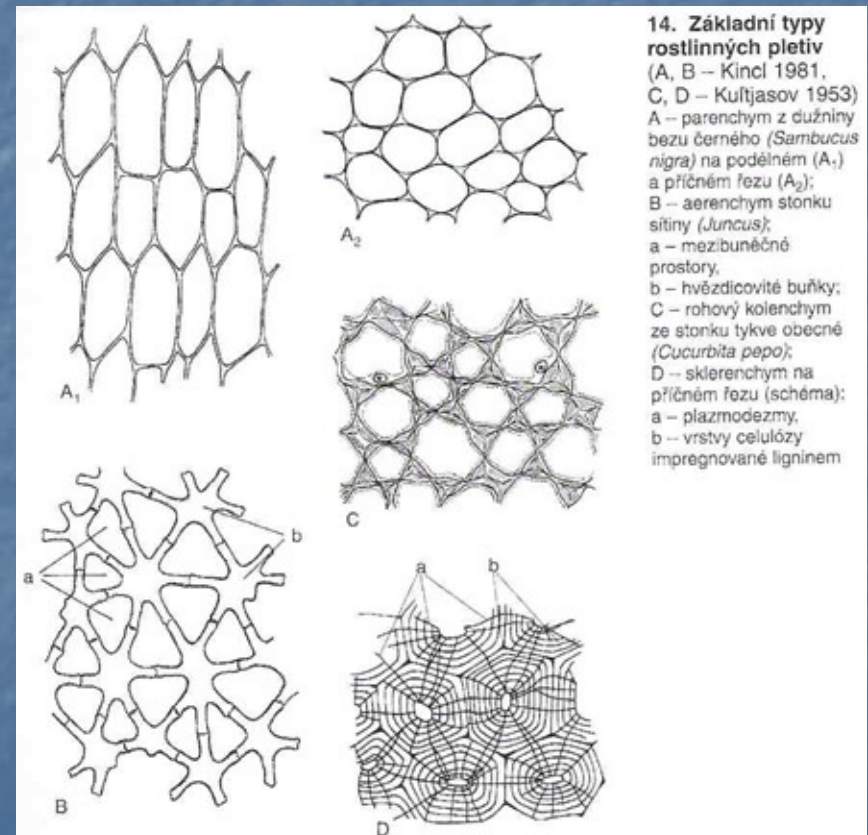
- **nepravá** – vznik druhotným shloučením původně samostatných buněk (u některých řas, stélky lišejníků, plodnice hub)
- **pravá** – vznikají dělením buněk na buňky dceřiné, které zůstávají navzájem spojené



Dělení pletiv podle anatomických znaků

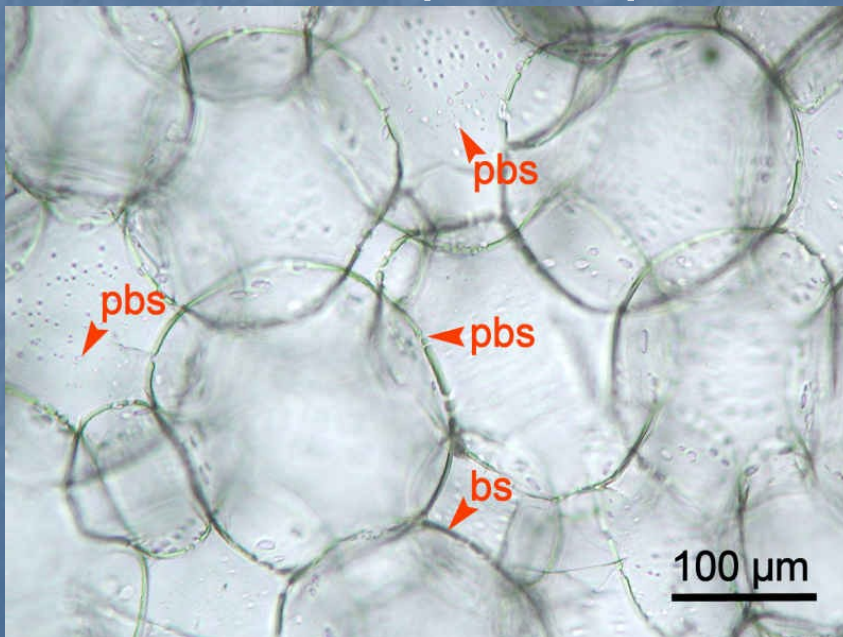
(přítomnost mezibuněčných prostor – intercelulár, tloušťka buněčných stěn, tvar buněk)

- parenchym
- prozenchym
- kolenchym
- sklerenchym



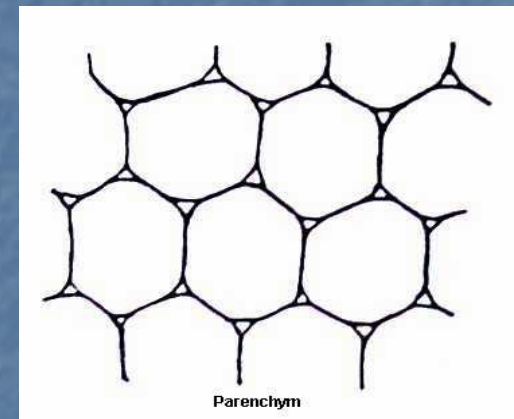
Parenchym

- běžné pletivo
- v listech rostlin (palisádový a houbový parenchym), v dřeni stonku bezu černého atd.
- tvořen tenkostěnnými buňkami, mezi kterými jsou četné intercelulární prostory



Parenchymatické buňky u bezu Zdroj:

http://www.sci.muni.cz/~anatomy/ground_tissues/html/sambucus_2.htm

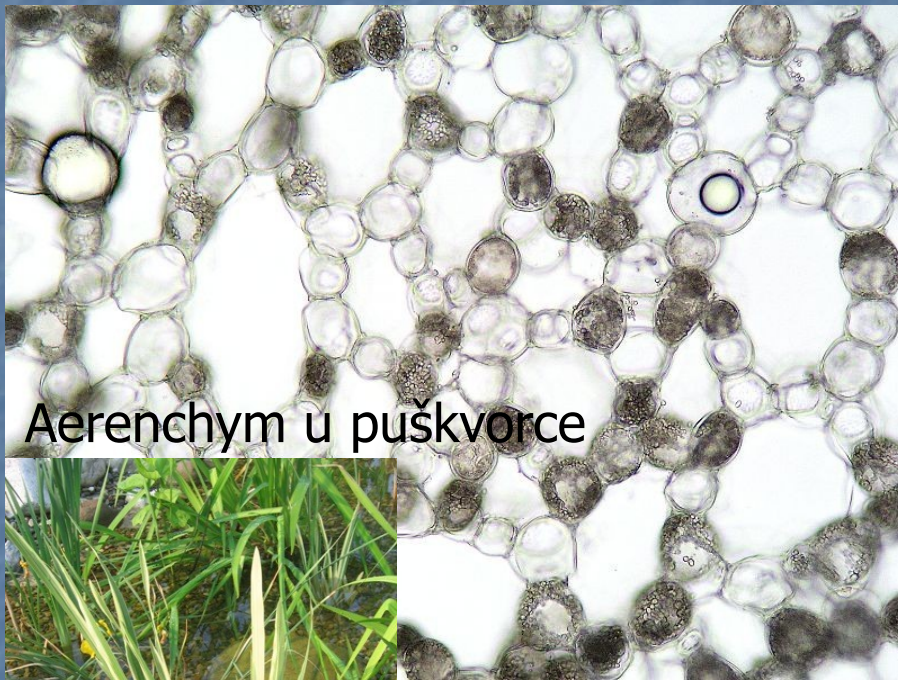


Schematický náčrt parenchymu

Zdroj: http://www.sedmacizdubu-prirodopis.estranky.cz/clanky/laboratorni-prace/seznam-veci-na-10_3_2009.html

- zvláštním typem parenchymatického pletiva je aerenchym
- vyskytuje se u vodních a mokřadních rostlin (provzdušňovací pletivo)

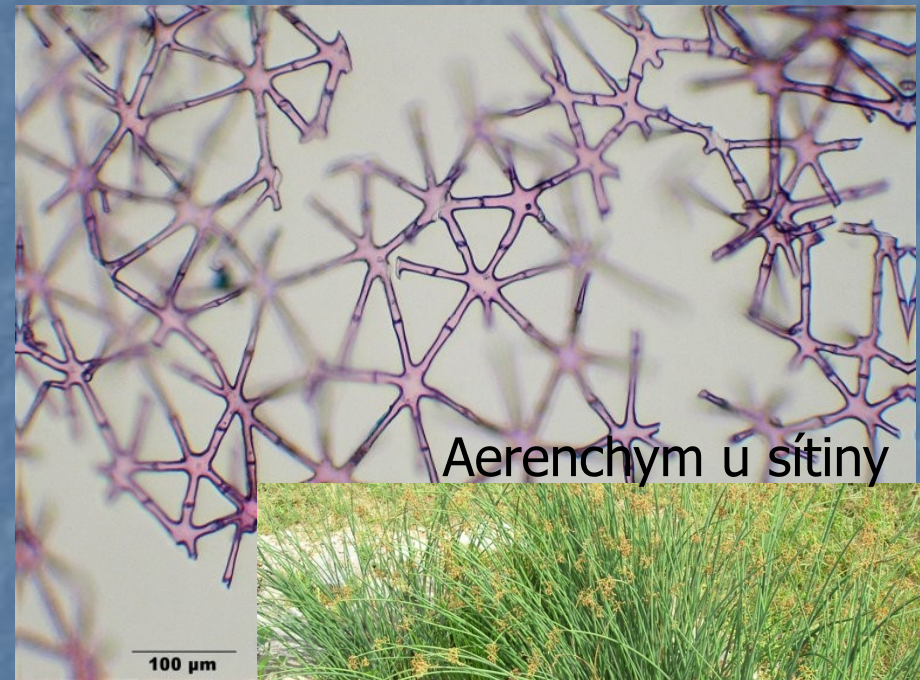
<http://www.biologie.webz.cz/www/botanika/anatomie.html>



Aerenchym u puškvorce



<http://www.dr-ralf-wagner.de/Histologie/Binse-englisch.html>

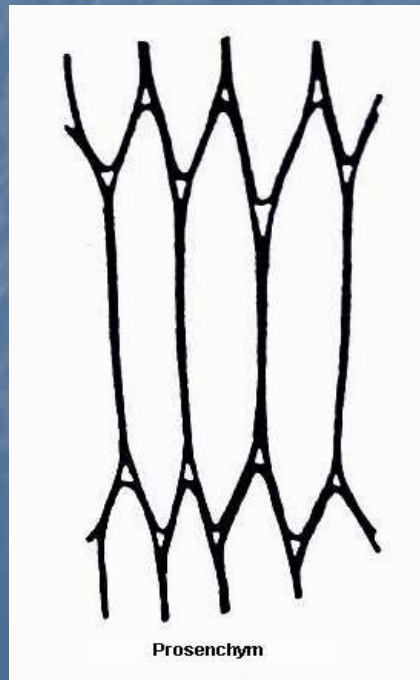


Aerenchym u sítiny



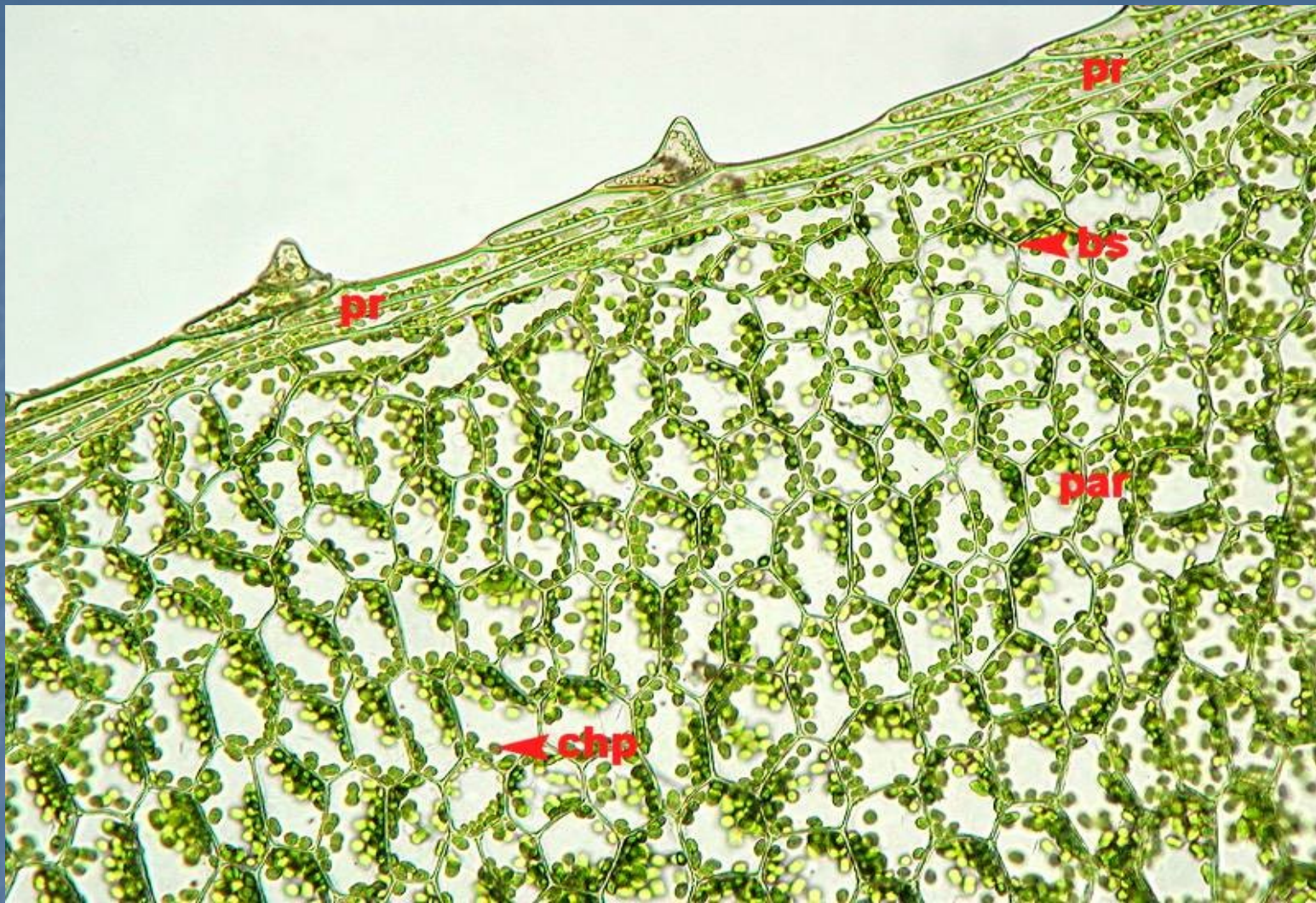
Prozenchym

- dlouhé zahrocené buňky protáhlé v jednom směru
- bez intercelulár
- časté v cévních svazcích
- mladé buňky jsou tenkostěnné
- buněčné stěny starších buněk často tloustnou (buňky dřeva)



Schematické znázornění

Zdroj: <http://www.giobioobrazky.ic.cz/botanika.htm>



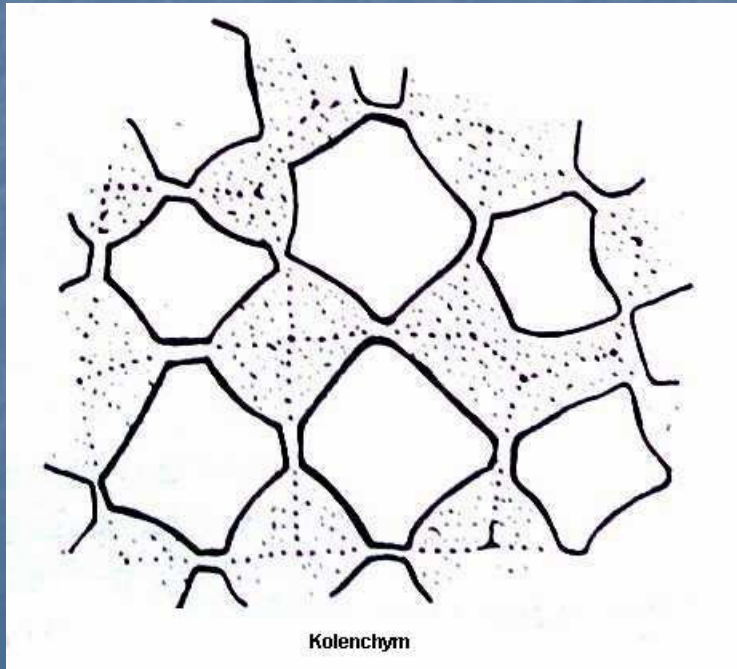
Parenchymatické a prosenchymatické buňky v lístku mechu měříku příbuzného (*Mnium affine*)

Prosenchym (pr) a parenchym (par), buněčná stěna (bs), chloroplasty (chp)

Zdroj: http://www.sci.muni.cz/~anatomy/ground_tissues/html/mnium_1.htm

Kolenchym

- buněčná stěna je ztloustlá
- pletivo je pevné a pružné (zejména v tahu)
- rozlišujeme dva typy
 - rohový kolenchym
 - deskový kolenchym

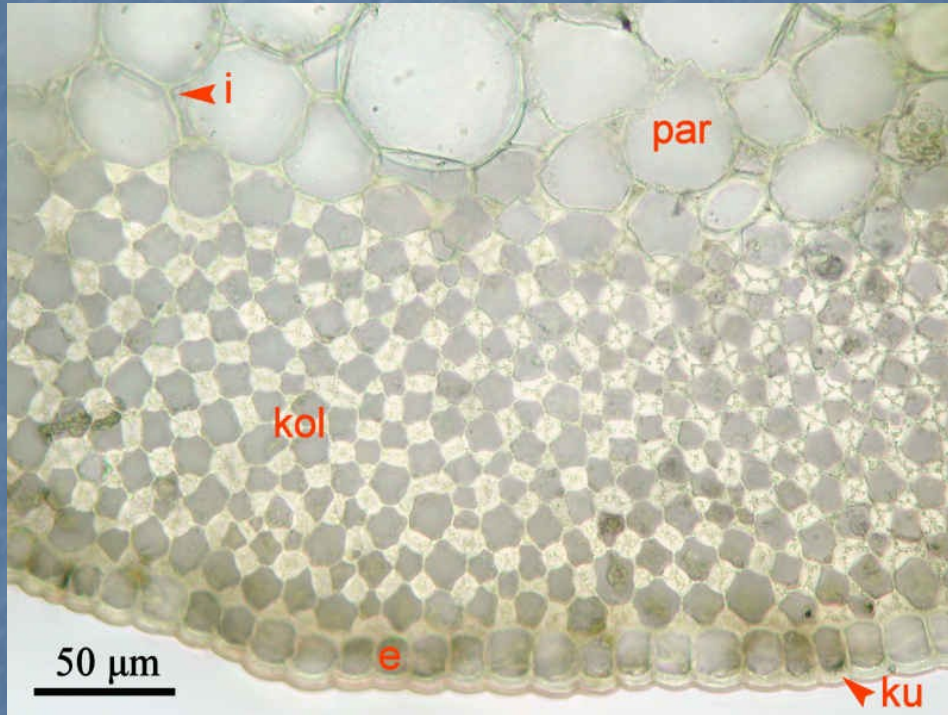


Schematický náčrt kolenchymu

Zdroj: <http://www.giobioobrazky.ic.cz/botanika.htm>

Rohový kolenchym

- tenkostěnné buňky ztloustlé na hranách (v rozích)
- např. hrany a žebra stonků dvouděložných rostlin



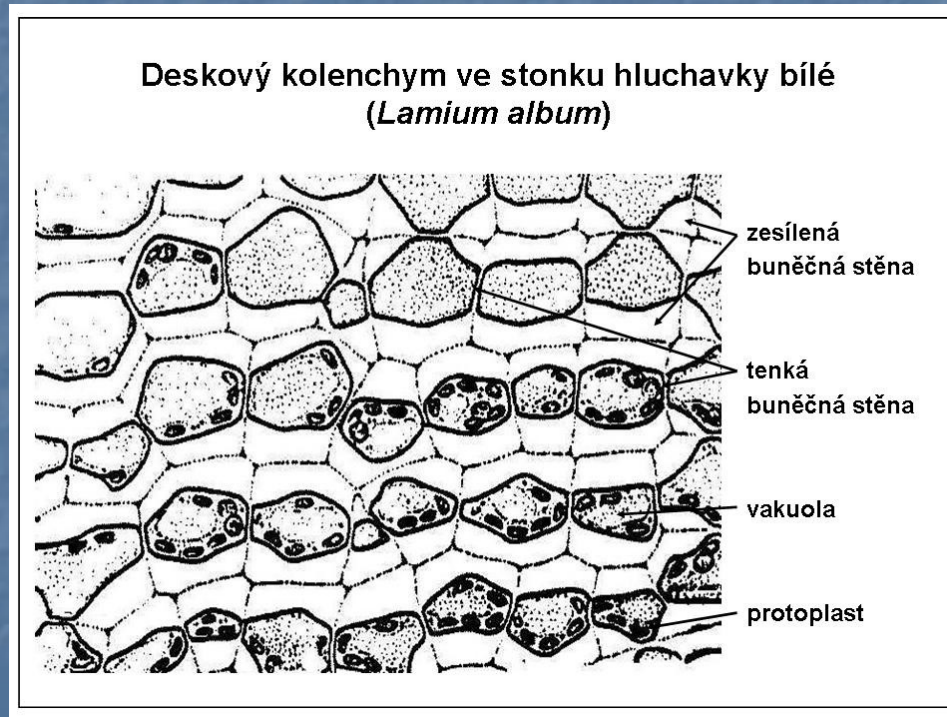
Rohový kolenchym c řapíku listu řepy

(par-parenchym, kol – kolenchym, i- mezibuněčné prostory, e-epidermis, ku-kutikula)

Zdroj: http://www.sci.muni.cz/~anatomy/ground_tissues/html/beta_1.htm

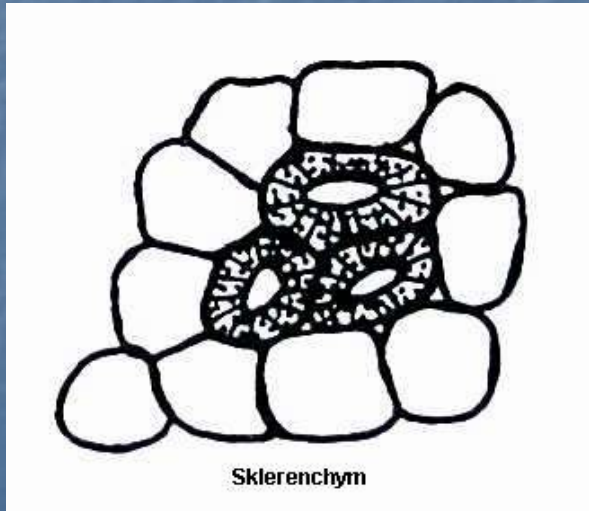
Deskový kolenchym

- ztloustlá je celá jedna stěna buňky
- nejčastěji ta, co je rovnoběžná s povrchem orgánu



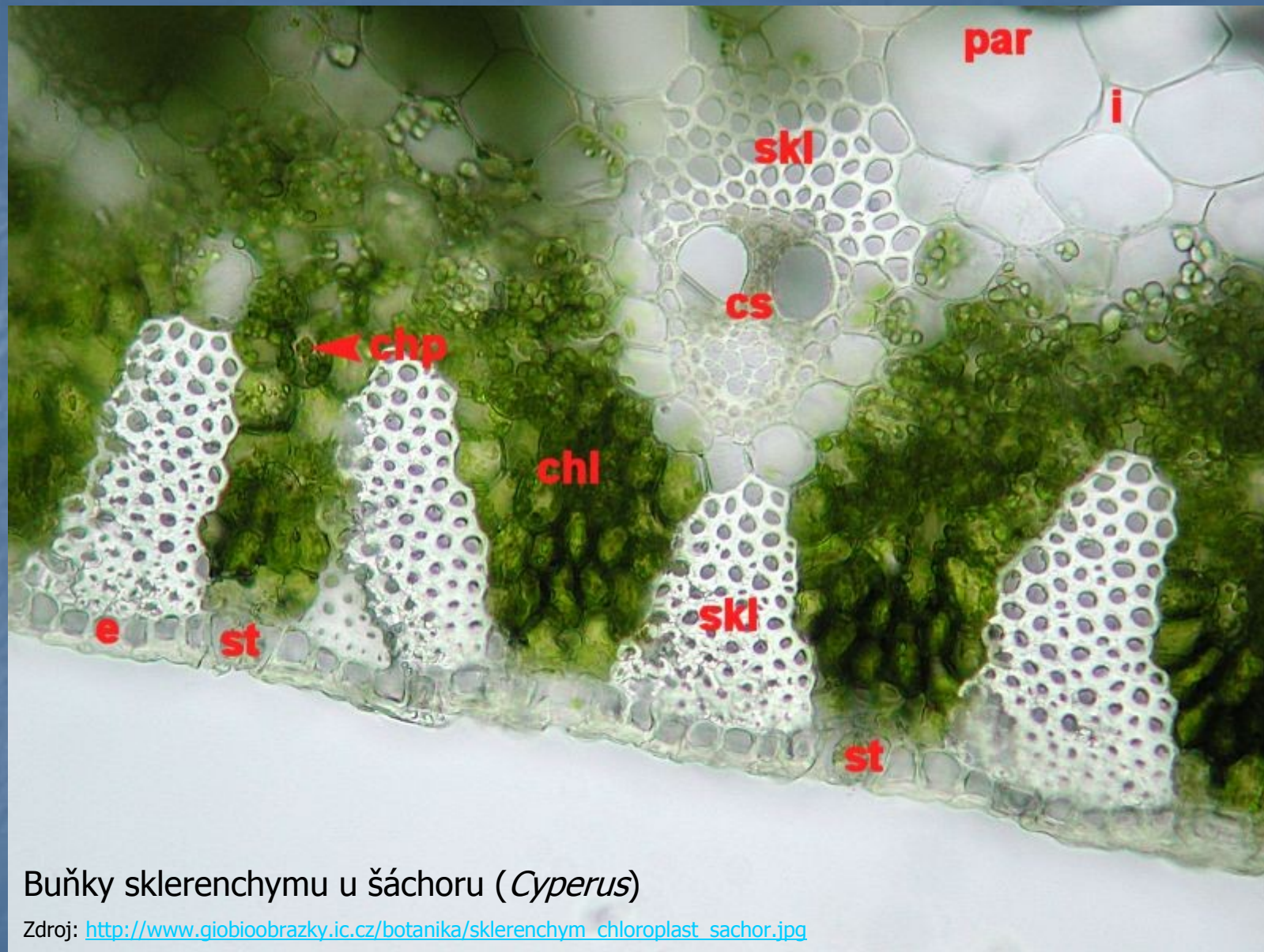
Sklerenchym

- silnostěnné buňky, buněčná stěna je rovnoměrně ztloustlá ve všech směrech
- jednotlivé buňky se nazývají **sklereidy** (např. v hruškách – tzv. kamenné buňky)
- mají kanálky, kterými pronikají **plazmodezmata** (jemná plasmatická vlákénka) spojující sousední buňky
- buňky později odumírají a plní funkci mechanické opory



Schematické znázornění sklerenchymatického pletiva

Zdroj: <http://www.giobioobrazky.ic.cz/botanika.htm>

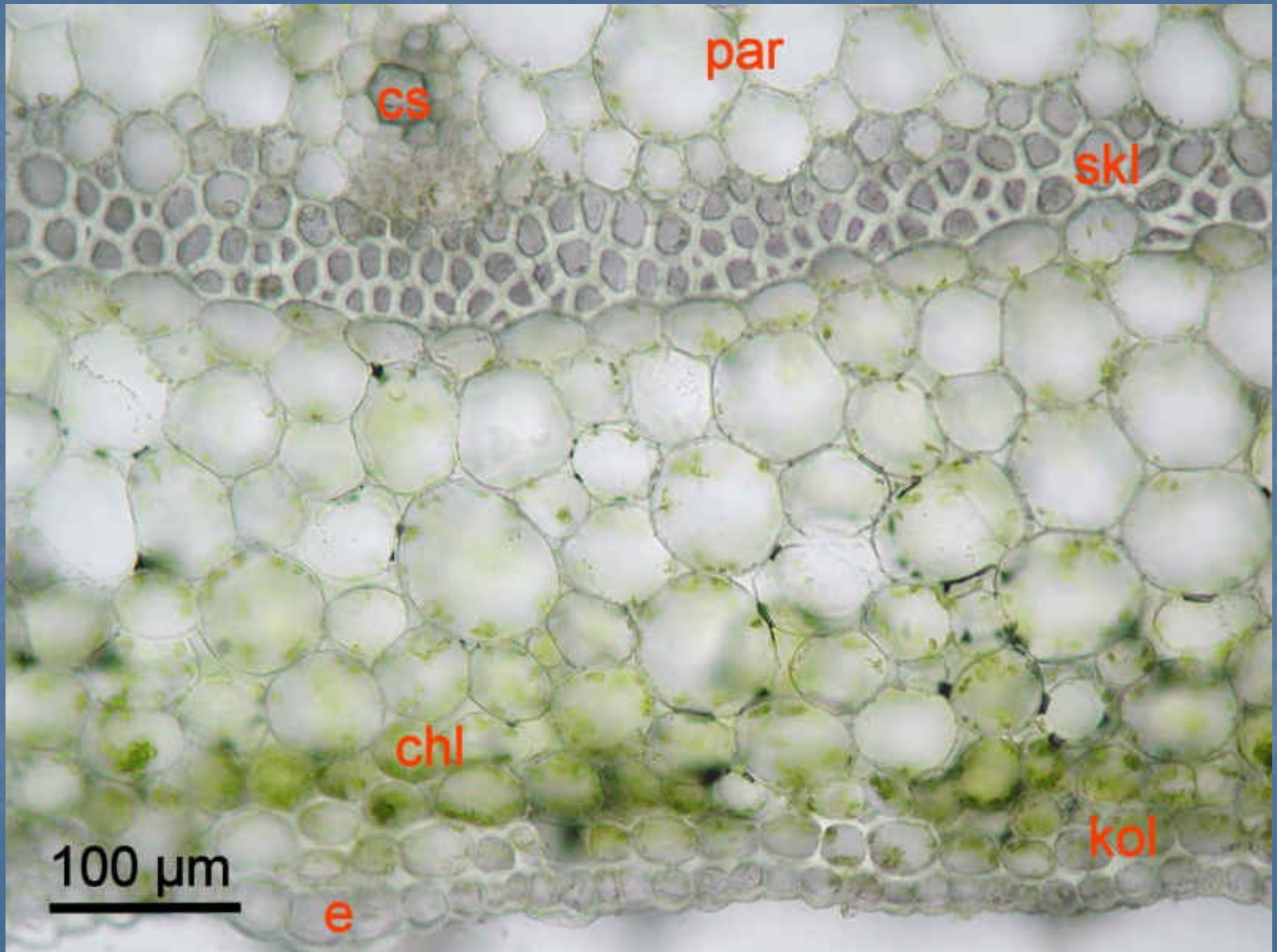


Buňky sklerenchymu u šáchoru (*Cyperus*)

Zdroj: http://www.giobiobrazky.ic.cz/botanika/sklerenchym_chloroplast_sachor.jpg

Buňky parenchymu, sklerenchymu a kolenchymu u pelargónie

Zdroj: <http://www.giobioobrazky.ic.cz/botanika.htm>



Dělení pletiv podle fyziologického věku

- trvalá
- dělivá

Trvalá pletiva

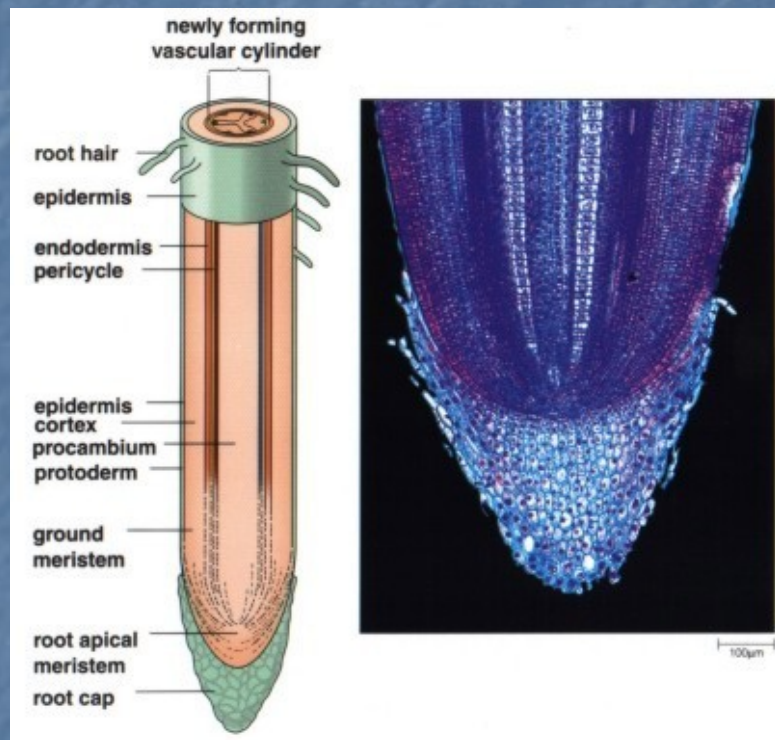
- jsou tvořena buňkami, které se již dále nedělí a jsou tvarem dokonale přizpůsobené k vykonávání určitých funkcí

Dělivá pletiva (meristémy)

- tvoří je drobné tenkostěnné parenchymatické buňky s velkými jádry
- funkce: produkce nových buněk – růst rostlin
- růst rostlin je neukončený a lokalizovaný do relativně malé ohraničené oblasti
- buňky meristémů mají schopnost neustále se dělit
- rozlišujeme různé typy dělivých pletiv
 - ve vrcholech stonků a kořenů (apikální meristémy)
 - vklíněné mezi již diferencovaná pletiva (interkalární meristémy)
 - latentní meristémy – dělí se jen za určitých podmínek (vznik postranních větví a kořenů)
 - buňky trvalých pletiv se mohou v některých rostlinných orgánech znovu začít dělit, hovoříme o sekundárních meristémeh

Apikální meristémy

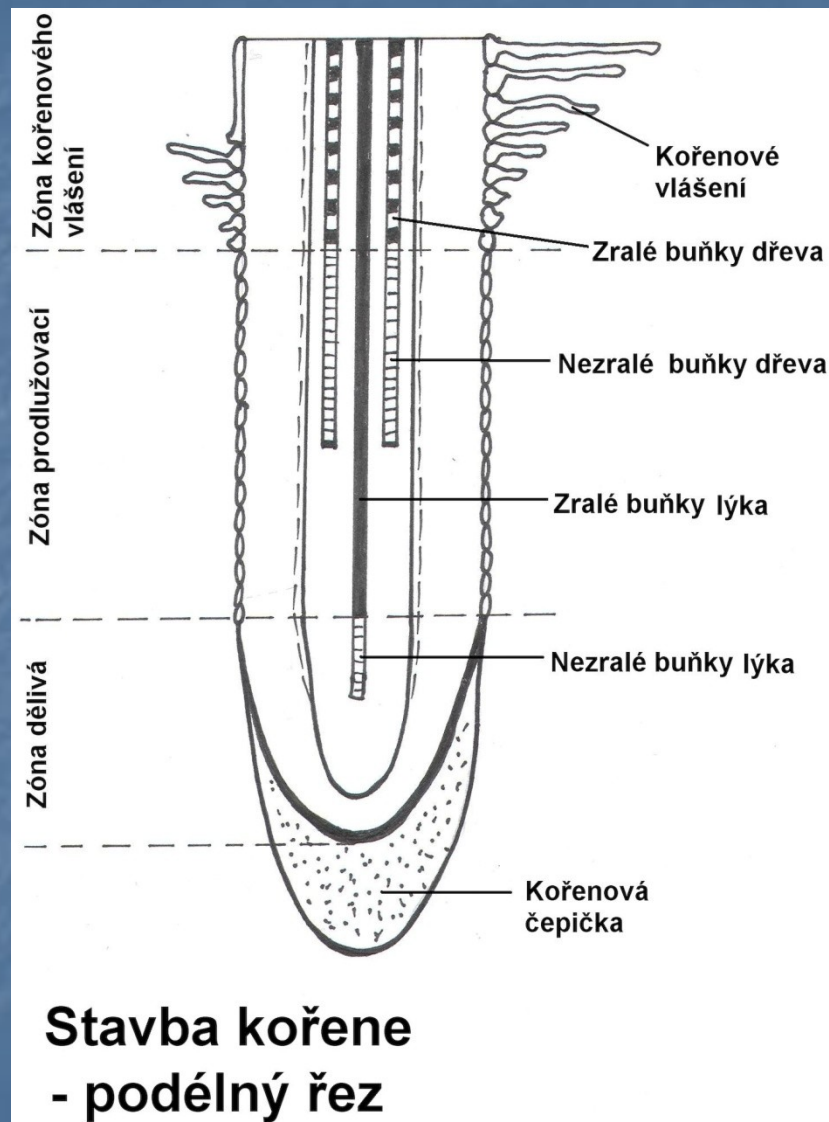
- na vrcholu stonku a kořene



Podélná stavba kořene

Zdroj:

http://web2.mendelu.cz/af_221_multitext/vyziva_rostlin/html/prijem_zivin/prijem_koreny.htm



Zdroj: <http://www.biologie.webz.cz/www/botanika/organologie.html>

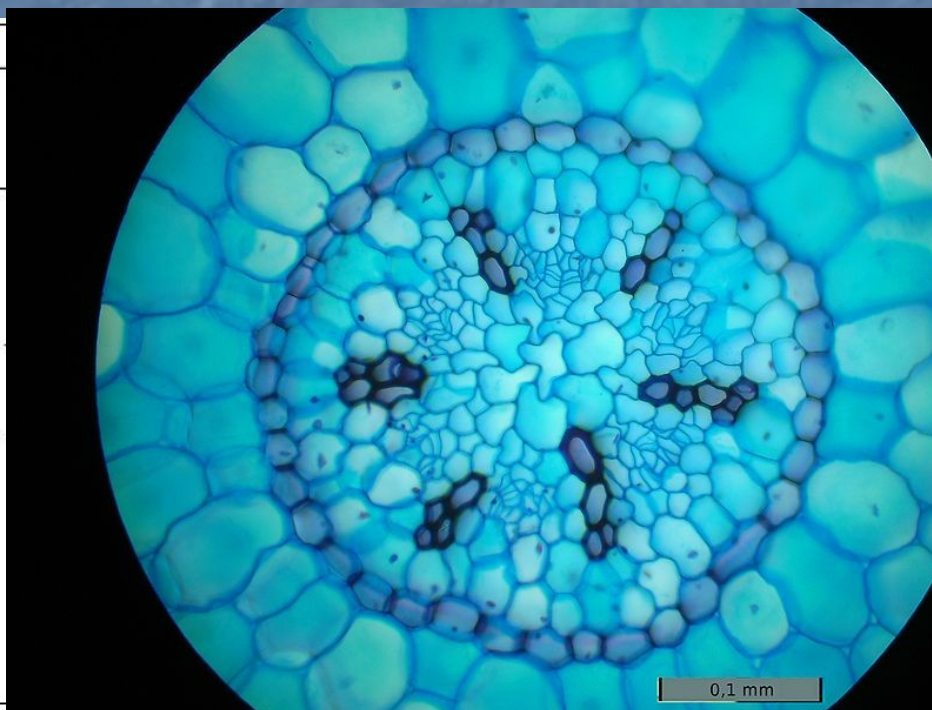
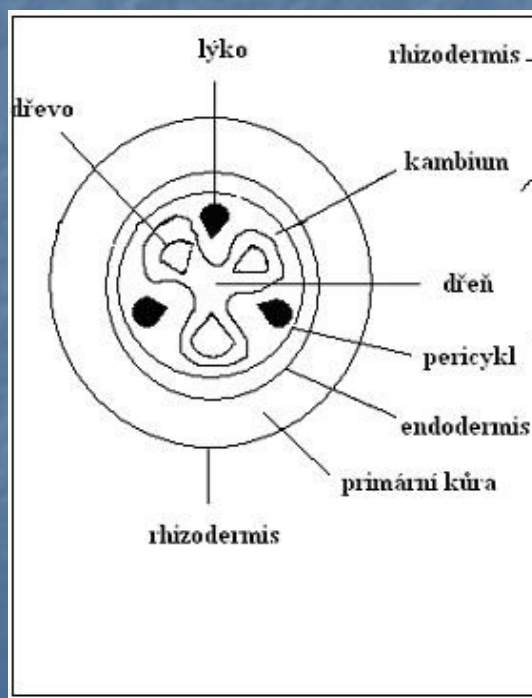
Interkalární meristémy

- vmezeřené mezi již diferencovanými pletiví
- např. těsně nad kolénky trav – jsou zodpovědné za dlouhivý růst



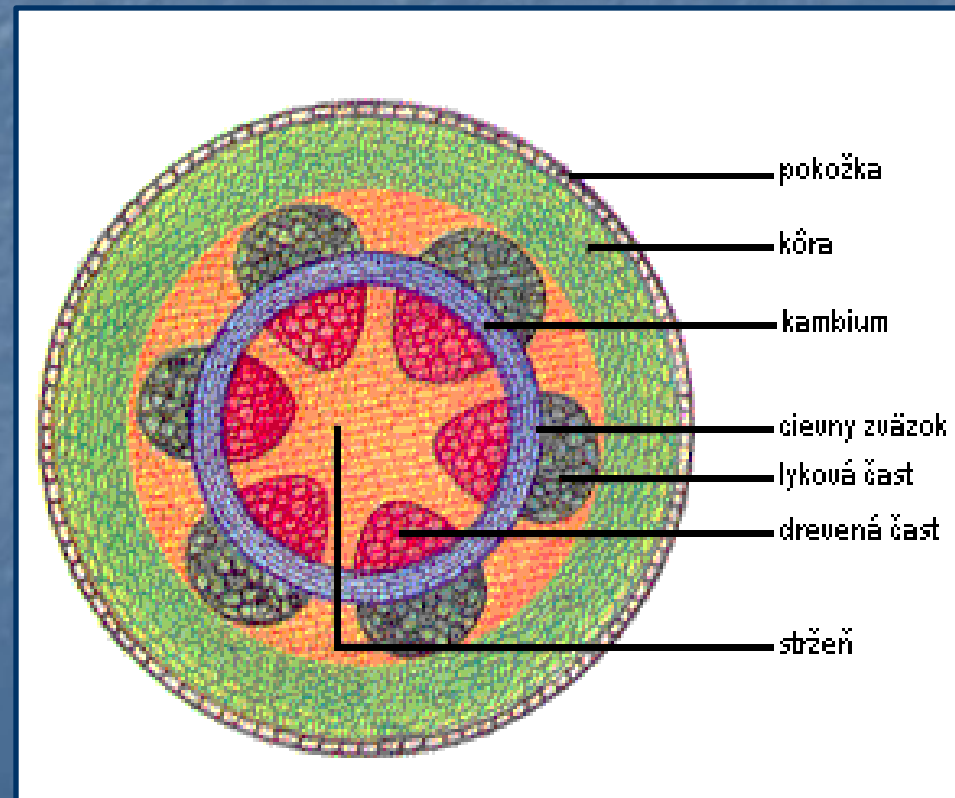
Latentní meristémy

- buňky si zachovávají morfologické vlastnosti, po určité době klidu se jejich dělivá schopnost obnovuje
- např. **pericykl kořene** (vrstva buněk obalující cévní svazek kořene, vyrůstají z něj boční kořeny)



Sekundární meristémy

- znovu se začínají dělit buňky již diferencovaného pletiva
- **kambium** (vytváří uvnitř cévního svazku druhotné dřevo a lýko)
- **felogen** (produkuje druhotná krycí pletiva)
- oba tyto meristémy jsou zodpovědné za druhotné tloušťnutí stonku dvouděložných rostlin



Dělení pletiv podle funkce

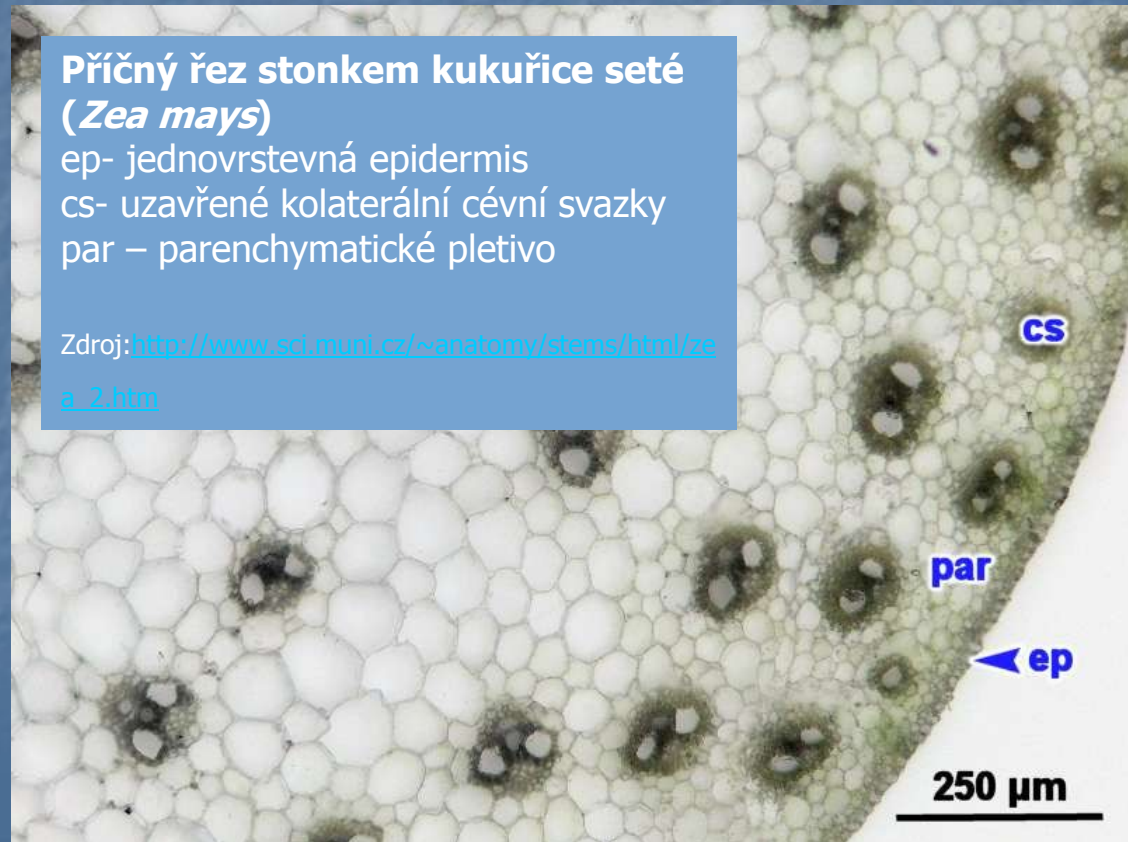
- podle funkce se trvalá pletiva sdružují do soustav
 - soustava krycích pletiv
 - soustava vodivých a zpevňovacích pletiv
 - soustava základních pletiv

Soustava krycích pletiv

- pokrývají povrch rostlinného těla
- funkce
 - chrání rostlinu před škodlivými vlivy prostředí
 - usměrňují výpar vody
 - umožňují výměnu látek mezi rostlinou a prostředím
- typy krycích pletiv
 - primární krycí pletiva
 - pokožka
 - podpokožka
 - druhotná krycí pletiva

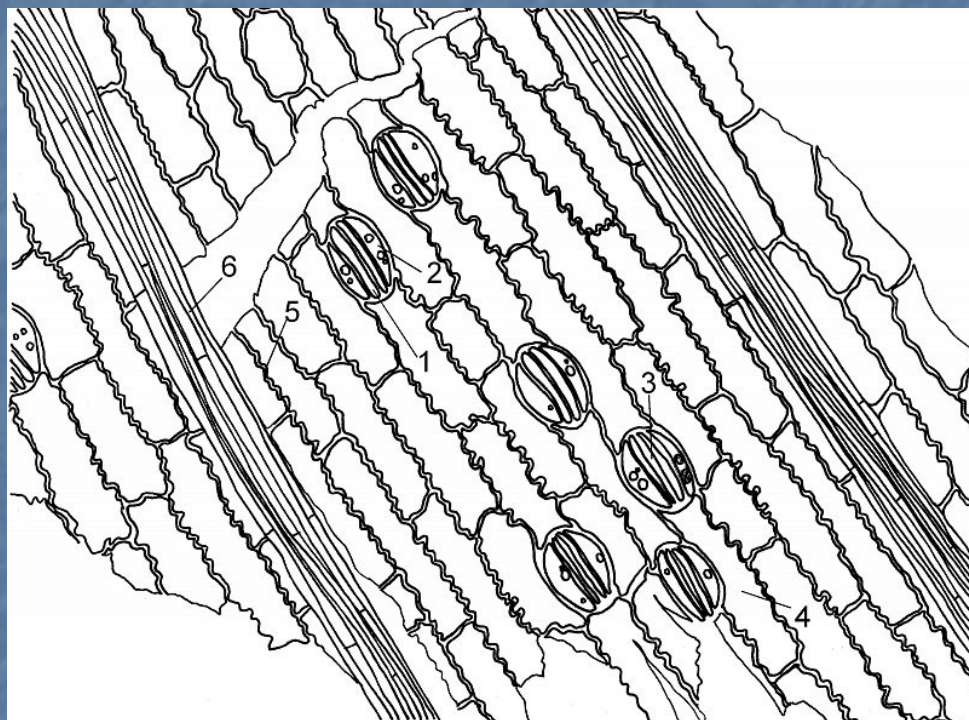
Pokožka (epidermis, u kořene rhizodermis)

- je tvořena jedinou vrstvou těsně k sobě přiléhajících buněk
- buňky nemají chloroplasty
- na povrch vylučuje tenkou souvislou vrstvu **kutikulu**, která je nepropustná pro vodu a plyny a je tím silnější, čím je sušší stanoviště, na kterém rostlina roste
- na povrchu pokožky kořene a ponořených částí rostlin kutikula není



Průduchy

- pokožka s kutikulou jsou nepropustné – výměnu plynů mezi rostlinou a prostředím zajišťují průduchy
- průduch tvoří dvě ledvinité **svěrací buňky**, které uzavírají **průduchovou štěrbinu**
- průduchy regulují výpar vody na základě vnitřního napětí (turgoru) buněk, průduchová štěrbinu se buď otevírá nebo uzavírá



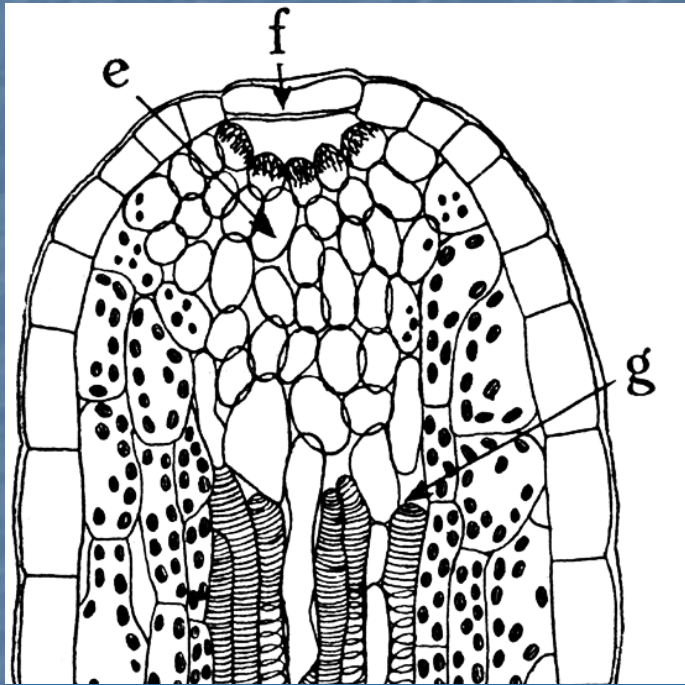
Pokožka spodní strany listu s průduchy u zblochanu (*Glyceria* sp.)

1 – svěrací buňka průduchu; 2 – vedlejší buňka; 3 – průduchová štěrbinu; 4 – buňka pokožky; 5 – buněčná stěna pokožkové buňky; 6 – listová žilka

Zdroj: <http://mikrosvet.mimoni.cz/ulohy/18-pokozka-listu-5-pruduchy-typu-graminae>

Hydatody (vodní skuliny)

- jsou trvale otevřené, tvarem se podobají průduchům
- vylučují přebytečnou vodu ve formě kapiček, tento jev se nazývá **gutace**



Podélný řez hydatodou v listu prvosenky (*Primula sp.*)

e – houbový parenchym; g – mezibuněčný prostor; f- svěrací buňky s trvale otevřenou štěrbinou, k - cévy.

Zdroj: http://etc.usf.edu/clipart/46600/46614/46614_sinen_hyda.htm



Gutace na listech jahodníku

Zdroj: http://matura-biol.blogspot.com/2010_11_01_archive.html

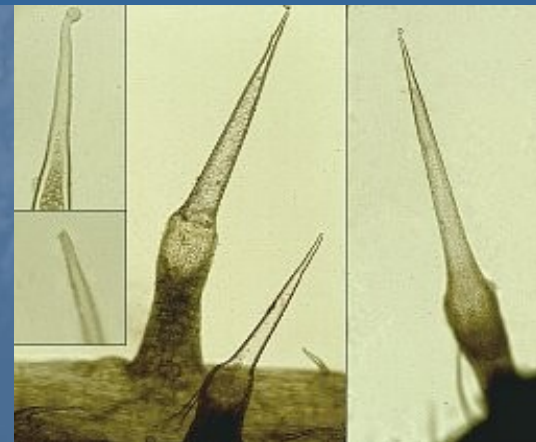
Trichomy (chlupy)

- vyrůstají na povrchu pokožky, mají různou funkci
 - krycí trichomy (ochranná funkce)
 - žláznaté trichomy (vylučují roztoky cukrů, anorganických látek, sliz apod.)
 - žahavé trichomy (např. u kopřivy, koncová část se odlomí, vylije se žahavá látka)
 - absorpční trichomy (kořenové vlásky, přijímají roztoky z půdy)



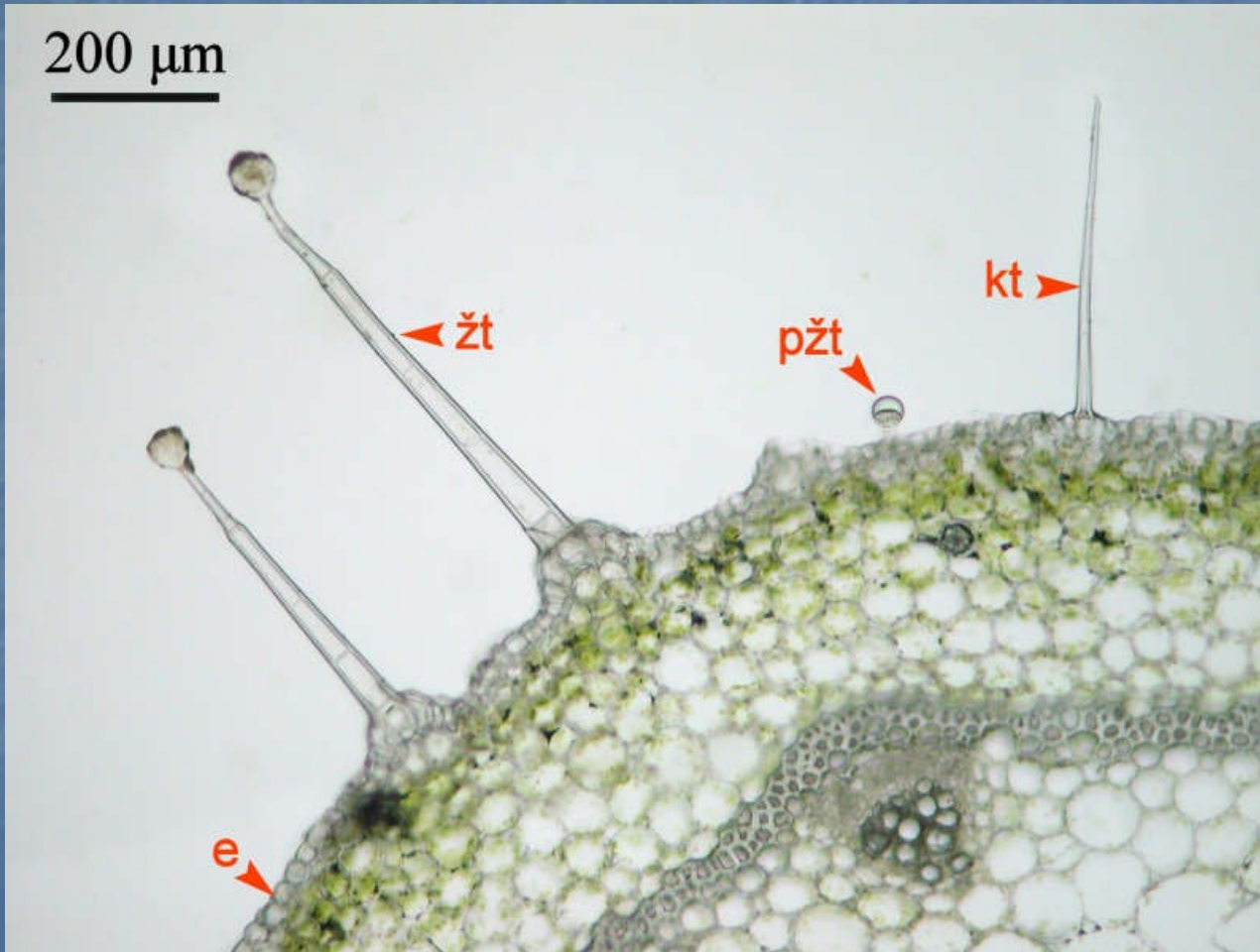
Zdroj: <http://www.naturfoto.cz/>

Žahavé trichomy na listech kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*)



Zdroj: <http://mikrosvet.mimoni.cz/>

Krycí, žláznaté a přisedlé žláznaté trichomy na příčném řezu stonkem muškátu (*Pelargonium zonale*)



tři typy trichomů:
kt krycí trichom (1-b)
žt žláznatý trichom
(vícebuněčný)
pžt přisedlý žláznatý
trichom (vícebuněčný)
e epidermis

Podpokožka

- vícevrstevné krycí pletivo
- je uložena bezprostředně pod pokožkou
- často se zde hromadí voda (např. u rozchodníků)
- může obsahovat mechanická pletiva, pak má ochrannou a podpůrnou funkci (např. u trav)

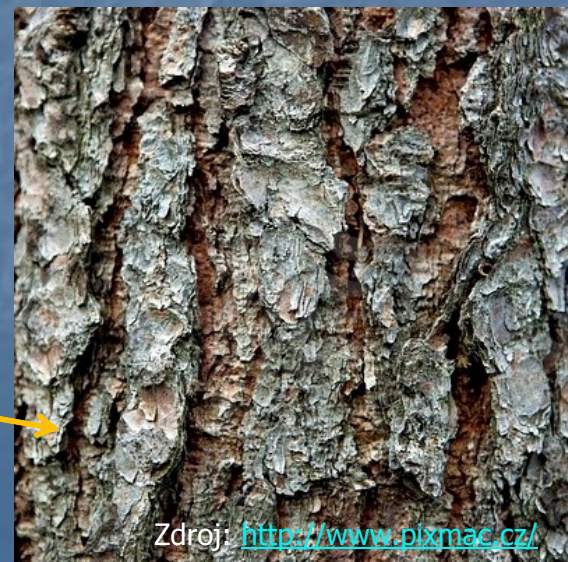
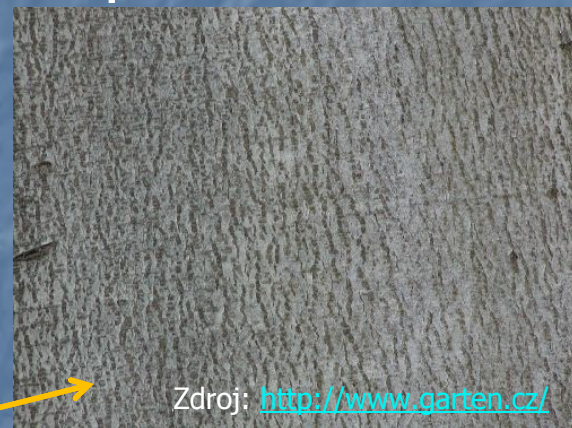


Rozchodník ostrý (*Sedum acre*)

Zdroj: <http://botanika.wendys.cz/kytky/K202.php>

Druhotná krycí pletiva

- vznikají činností sekundárního meristému felogenu
- felogen se zakládá jako souvislá vrstva buněk pod epidermis
- na vnější stranu produkuje vrstvy korku, na vnitřní stranu buňky zelené kůry
- rozlišujeme dva typy činnosti felogenu
 - je trvale v činnosti, korkové vrstvy přirůstají plynule, borka zůstává hladká (buk)
 - po určitém čase činnost zastaví, pak se zakládá nový felogen o něco hlouběji, borka je rozpraskaná (borovice)



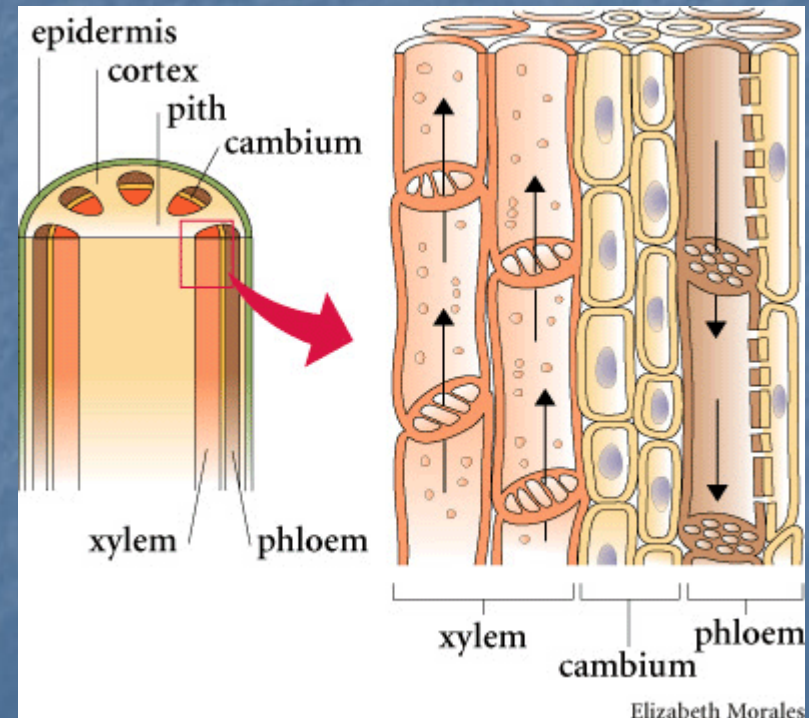
Soustava pletiv vodivých a zpevňovacích

Pletiva zpevňovací

- tvoří mechanickou oporu rostliny, obvykle doprovází cévní svazky
- tvoří je buňky sklerenchymatické nebo kolenchymatické

Pletiva vodivá

- rozvádějí látky rozpuštěné ve vodě na velké vzdálenosti (jejich vznik je spjat s přechodem rostlin z vody na souš)
- soustředěny v **cévních svazcích**, které se dělí na
 - část dřevní (**xylém**) – rozvádí vodu s minerálními živinami
 - část lýkovou (**floém**) – přemísťuje asimiláty a zásobuje jimi nefotosyntetizující části rostliny nebo je ukládá do zásobních pletiv



Detail příčného řezu stonkem podražce velkolistého (*Aristolochia durior*)



lýková část cévního svazku

dřevní část cévního svazku

Srovnání vlastností dřevní a lýkové části vodivých pletiv

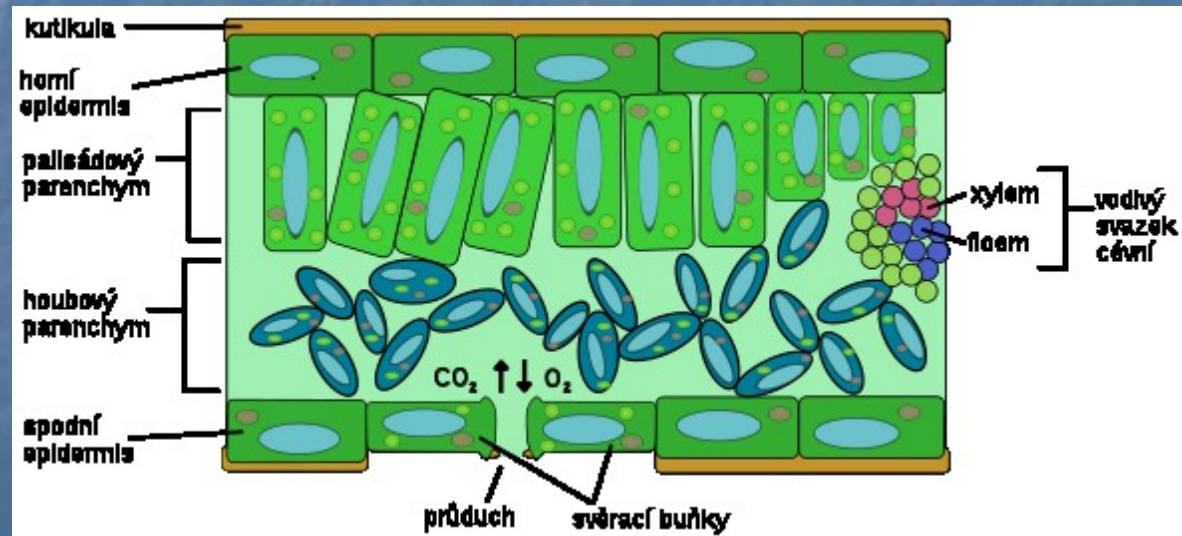
XYLÉM		FLOÉM
<ul style="list-style-type: none">■ část dřevní■ rozvádí vodu s minerálními živinami■ od kořene k nadzemním orgánům	<p>FUNKCE</p> <p>KAM VEDE</p>	<ul style="list-style-type: none">■ část lýková■ přemísťuje asimiláty■ z listů do nefotosyntetizujících částí a zásobních orgánů
<p>VZESTUPNÝ</p>	<p>TRANSPORT</p>	<p>SESTUPNÝ</p>
<ul style="list-style-type: none">■ cévy (tracheje) cévice (tracheidy)	<p>VODIVÉ ELEMENTY</p>	<ul style="list-style-type: none">■ sítkovice
<ul style="list-style-type: none">■ mrtvé buňky, ze kterých se zachovaly pouze buněčné stěny	<p>Z JAKÝCH BUNĚK</p>	<ul style="list-style-type: none">■ živé buňky s proděravělými buněčnými stěnami („sítko“) – propojení protoplastů
<ul style="list-style-type: none">■ sekundárně tloustnoucí (např. síťovitě, šchodovitě, kruhovitě, šroubovitě, dvůrkatě)	<p>BUNĚČNÁ STĚNA</p>	<ul style="list-style-type: none">■ většinou primární (sekundární tloustnutí u trav)

Soustava základních pletiv

- soubor parenchymatických buněk, které vyplňují prostor mezi krycím a vodivým pletivem
- mají různé funkce
 - asimilační
 - zásobní
 - vyměšovací
 - vyplňovací

Asimilační pletivo

- obsahuje velké množství chloroplastů
- nejvíce specializované v listech (2 typy)
 - palisádový parenchym (protáhlé, těsně k sobě přiléhající buňky)
 - houbový parenchym (buňky nepravidelného tvaru s četnými mezibuněčnými prostory)



Zásobní pletivo

- živé parenchymatické buňky, ve kterých se ukládají zásobní látky
- je v hlízách, cibulích, semenech
- zvláštní typ zásobního pletiva hromadí vodu (kaktusy a sukulenty)



Zdroj: <http://rodina.cz/>



www.naturfoto.cz © Jan Sevcik

Zdroj: <http://www.naturfoto.cz/>

Vyměšovací pletivo (mléčnice)

- je tvořeno tenkostěnnými buňkami, v jejich vakuolách se hromadí a postupně se vylučují do vnějšího prostoru mléčně zbarvená tekutina **latex**
- najdeme je např. u pryšce, máku, pampelišky, kaučukovníku



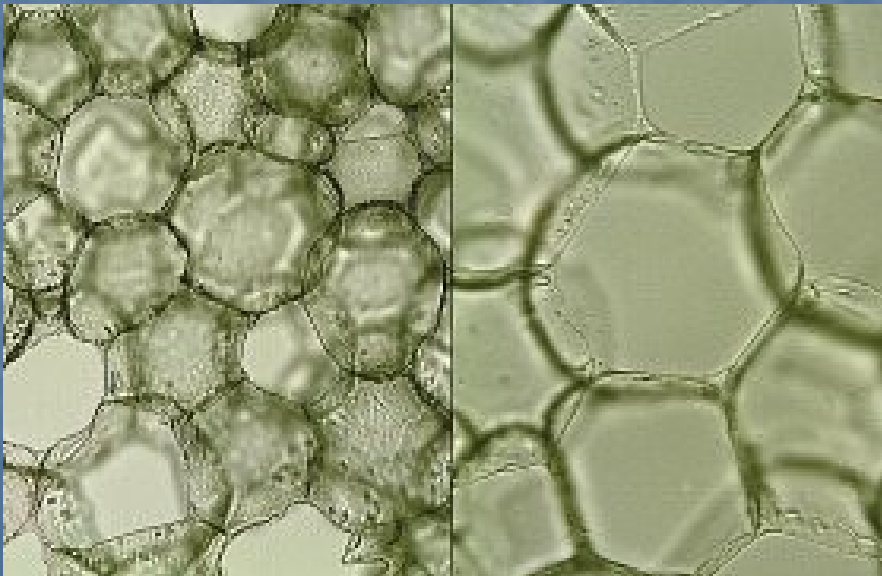
Zdroj: <http://botanika.wendys.cz/kytky/K487.php>



<http://fotoblog.in/clanek/128>

Vyplňovací pletivo

- parenchymatické pletivo bez specifické funkce
- vyplňuje prostor mezi jinými pletivy
- např. parenchym v dřeni stonku bezu černého („bezová duše“)



Děkuji za pozornost