Je to buňka rostlinná i živočišná, základní, **nejjednodušší stavební a funkční jednotka organismu**, schopná samostatné existence. **Tvar**eukaryotických buněk **je různý**, rozmanitější však u živočichů (kulovitý, oválný, kubický, cylindrický laločnatý, hvězdicovitý ad.).**Velikost je variabilní**, vyjadřuje se v mikrometrech, průměrně 10 - 100 mikrometrů. Může ale dosahovat i několik desítek centimetrů.

**Jádro - paměťová struktura buňky**(nucleus, karyon)

Z funkčně-morfologického hlediska k němu náleží:

* **jaderná membrána** *(karyollema);*
* **chromozomy**, tvořené **chromatinem**;
* jedno nebo více**jadérek.**

Vnitřní obsah jádra se označuje pojmem **karyoplazma**.

**1. Jaderná membrána** - tvoří ji dva listy obalu lipoproteinové struktury (složené bílkoviny s tuky):

* Zevní membrána – zde jsou ribozómy (na mnoha místech přechází v membránu drsného endoplazmatikého retikula).
* Vnitřní membrána – v ní jsou póry (50 až 70 nm velké) – umožňují pasáž bílkovin do cytoplazmy a naopak.

**2. Jadérko***(nucleollus)* - má zpravidla kulatý nebo vejčitý tvar. Tvoří ho RNA (ribonukleová kyselina) a bílkoviny. Může být volně v karyoplazmě nebo nasedá na vnitřní list jaderné membrány. Je viditelné v mikroskopu pouze v interfázi - viz buněčný cyklus.

**3. Chromozomy** - jsou tvořené hmotou chromatin, její základní složkou je komplex DNA + zásadité bílkoviny - histony. Představují základ pro dědičnou informaci. V každé buňce je určitý jejich počet, podle toho lze buňky dělit do 2 skupin

* **haploidní** (n) – pohlavní buňky - **gamety,** mají **23 chromozomů;**
* **diploidní** (2n) – **tělní**; *syn.*somatické, mají**46 chromozomů**.

**Membránové struktury eukaryotické buňky**

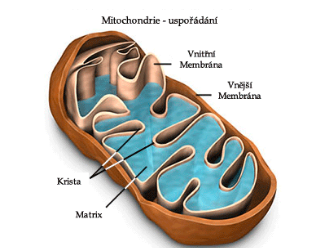
Tyto organely se rozdělují na ***dvoumembránové*** - **endoplazmatické retikulum**, **mitochondrie** a ***jednomembránové***-  a **Golgiho komplex** (aparát), lysozómy

**Dvoumembránové struktury**

* **Endoplazmatické retikulum** - ER, představuje kanálky a váčky ohraničené **dvojitou membránou** (jejich celková plocha může být 30 až 40x větší než celý povrch buňky). Dělíme ho na:

a) **drsné**- má na povrchu ribozómy a jeho hlavní funkcí je produkce glykoproteinů (složené bílkoviny s tuky), výrazné např. v nerovvých buňkách (zde musí probíhat intenzivní proteosyntéza vzhledem k metabolismu těchto buněk);

b) **hladké**nemá na svém povrchu ribozómy a jeho hlavní funkcí je tvorba lipidů (fosfolipidy, cholesterol…). Ve svalových buňkách je to tzv. **sarkoplazmatické retikulum,** kde dochází k hromadění vápenatých iontů.

* **Mitochondrie**- jsou tyčinkovité až vláknité útvary, představují **dvoumembránovou** organelu (membrána složená ze dvou vrstev lipoproteinů, říkáme jim také „elektrárny buněk“, zachycují energii z živin a z oxidativních procesů za současné tvorby ATP (adenosintrifosfátu) – tato sloučenina obsahuje bohaté makroergní vazby. Ve vnitřní membráně jsou tzv. **kristy**, obr. 5, ve kterých jsou lokalizovány enzymy důležité pro tvorbu energie v buňce.
* 

Tvorbu energie v buňce lze vyjádřit chemickými rovnicemi, vystihující chemické děje v respiračním (dýchacím) řetězci:

2 H2 – 4 e ------→  4 H+

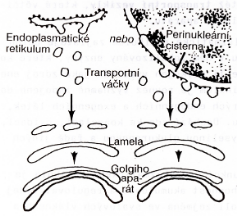
O2 + 4 e ------→ 2 O2-

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**4 H+ +  2 O2- --------→ 2 H2O**

**Jednomembránové struktury**

* **Golgiho komplex (aparát)**, jedná se o systém měchýřků a cisteren, které mají velmi úzký vztah k ER. Patří k jednomembránovým organelám. Mezi hlavní funkce patří:**tvorba polysacharidů**(škrob - rostlinná buňka, glykogen - živočišná buňka) a **tvorba** **glykoproteinů.**



**Lysozómy** - kulovité váčky ohraničené membránou. Představují „intracelulární" aparát buňky - umožňují tzv. **buněčné trávení**- obsahují trávící enzymy. Jsou **pouze u živočišné buňky**, u rostlinné plní jejich funkci vakuola. Lysozómy mohou způsobit buněčnou lézi, tzv. **autolýza** - poškozená buňka praskne, enzymy z lysozómů jí natráví zevnitř; obvykle se tak stane u buněk při poškození teplem, chladem, poraněním nebo chemické faktory. Do lysozómů se také dostávají opotřebované buněčné složky. Takovéto lysozómy se pak označují jako **autofágní vakuoly**.

**Nemembránové struktury eukaryotické buňky**

* **Centriol -**malé tělísko složené z devíti trojic kruhovitě uspořádaných mikrotubulů účastní se buněčného dělení, jedná se o nezávislé informační centrum, neboť má **vlastní malé množství DNA**, **může se samostatně reprodukovat**, představuje v buňce organizační centrum pro tvorbu mikrotubulárních struktur cytoskeletu, bičíků a řasinek. Centrioly jsou obyvkle uspořádány do dvojic poblíž jádra, **zdvojují se v profázi mitózy** (první fáze karyokineze - dělení jádra buněk).  
  *Pozn. autora:****Centrozóm****- útvar uprostřed buňky, obsahující 2 centrioly; při dělení jádra z něj vybíhají mikrotubuly, je základem pro vznik dělícího (achromatického) vřeténka, které se napojuje na poloviny chromozomů. Při oplození vajíčka spermií se ve vzniklé zygotě uplatňuje pouze centrozóm spermie.*
* **Buněčný cytoskelet -***„kostra"*z proteinových (bílkovinných) vláken (molekuly bílkovin nejsou velké). Vlákna podpírají jednotlivé organely a udržují jejich stacionární polohu (podobně jako kostra podpírá člověka). Buněčný cytoskelet tvoří:

1. **Mikrotubuly** - tvořeny bílkovinou **tubulinem**, tvoří mechanickou kostru buňky, jsou základem pro eukaryotické bičíky, panožky (měňavka), umožňují posun organel v buňce klouzavým pohybem - organely jsou s nimi propojeny, podílejí se rovněž na stavbě centrioly - viz. výše.
2. **Mikrofilamenta**(mikrofibrily) - ultratenká proteinová vlákna, tvořící souvislou síť v buňce, jsou tvořené bílkovinou **aktinem** *(pozn. autora: nejčastější bílkovině v buňce).*Jejich funkce je:**strukturní** - svazky mikrofilament vystužují mikroklky buněk střevní sliznice a výběžky tyčinek sítnice či jiných smyslových orgánů - a **pohybová** - jsou základem stažitelných vláken v cytoplazmě (umožňují plazivý pohyb buněk, zaškrcování buněk při buněčném dělení ad.). V neposlední řadě umožňují mikrofilamenta udržovat polohu organel v buňce. *(U specializovaných buněk - svalových - se mikrofilamenta stala základem svalového pohybu, spoolečně s bílkovinou - myozinem tvoří hlavní chemickou strukturu sarkomer svalových vláken).*
3. **Intermediární filamenta**- tvoří v buňce *„ohebnou mříž"*, která má funkci podpůrného "lešení" pro buňku a pomáhají jí odolávat vnějšímu tlaku. Pokud buňce chybí tato struktura, může snadno prasknout. *(Pozn. autora: U buněk kůže mohou mít tato filamenta u některých lidí abnormální velikost, důsledkem je pak častá tvorba puchýřů na jejich kůži).*

Ostatní skeletární útvary v buňce

* **Jaderná membrána -**viz výše podkapitola "Jádro - paměťová struktura buňky".
* **Cytoplazmatická membrána** - selektivně propouští látky mezi buňkou a prostředím, je polopropustná, tzv. **semipermeabilní,**některé látky mohou přes ní do buňky procházet, některé však ne. *Její propustnost se ale může měnit, protože membrána má v sobě zabudované iontové kanály a transportní (přenašečové) proteiny . (Tloušťka 5 - 9 nm).*Je **plastická**, část se může včlenit do buňky nebo od ní oddělit. **Je místem metabolických dějů** (obsahuje enzymy dýchacího řetězce, aparát pro fotosyntézu, enzymy pro syntézu lipidů ad.). Hlavními složkami jsou **fosfolipidy**- uspořádané ve dvou vrstvách a **molekuly bílkovin**, které mohou mít právě transportní funkci**.**

* **Buněčná stěna -**ohraničuje buňku, nachází se na**povrchu buněk bakterií, rostlin a hub**; dodává buňkám mechanickou pevnost, podmiňuje jejich tvar, chrání buňku. Buněčná stěna je pro látky plně **propustná - permeabilní.**Buněčná stěna je **inkrustována** (inkrustace je proces ukládání, též prostoupení, anorganických látek) **anorganickými látkami** (např. CaCO3) a **impregnována** (impregnace je proces ukládání, též prostoupení, organických látek) **organickými látkami**, jakými jsou např. lignin, suberin, kutin, vosky, ad. - látek zejména málo propustných pro vodu, plyny a patogenní částice.Organické látky v buněčné stěně jsou:
  1. **lignin** – dřevovina (z lat.*lignum*– dřevo),***lignifikace****= dřevnatění;*
  2. **suberin** – (z lat. *suber* - korek), látka tukovité povahy, ***suberinizace****= korkovatění;*
  3. **kutin** – lipidová látka vylučována na vnější straně buněčné stěny, tzv. ***kutinizace.***Souvislá vrstva kutinu tvoří **kutikulu.**

* **Stavba buněčné stěny**

1. u **rostoucích buněk** se tvoří tzv. **primární stěna**- roste do plochy přidáváním nových fibril mezi již stávající - tzv. **intususcepce;**
2. u**nerostoucích buněk**se tvoří tzv. **sekundární stěna,** kterátloustne tzv. **apozicí**- směrem dovnitř buňky přikládáním nových vrstev mikrofibril, které jsou uspořádány do svazků. Tloustnutí může být nepravidelné, zpravidla redukuje vnitřní prostor buňky.