

HRAVÝ

PŘÍRODOPIS

Učebnice pro 6. ročník ZŠ
a víceletá gymnázia

V souladu s RVP ZV



Vydavatelství
Taktik

HRAVÝ PŘÍRODOPIS 6

Učebnice pro 6. ročník ZŠ a víceletá gymnázia

Autoři: Mgr. Hana Žídková
Mgr. Kateřina Knůrová
Odborná spolupráce: RNDr. Dominika Dobrylovská
Mgr. David Sadílek
Mgr. Bc. Radka Buryánková
Jan Kudrnáč
Recenzenti: RNDr. Mojmír Vlašín
Mgr. et Bc. Pavel Kopta
Jazyková korektura: Bc. Andrea Pasternáková
Mgr. Věra Štefánková
Grafická úprava a sazba: Sára Doležalová
Ilustrace: Roland Havran
Návrh obálky: Mgr. Martin Pavlík, Sára Doležalová
Produkční manažer: Mgr. Lucie Pěnkavová
Projektový manažer: Ing. Jaroslav Brdjar

ISBN: 978-80-7563-069-8
1. vydání, 2017

Copyright: © Vydavatelství Taktik International, Praha 2017
Vyrobil a vydal: Taktik International, s.r.o., Argentinská 38, 170 00 Praha 7

Schválilo MŠMT čj. MSMT-5304/2017 dne 28. července 2017 k zařazení do seznamu učebnic pro základní vzdělávání jako součást ucelené řady učebnic pro vzdělávací obor Přírodopis s dobou platnosti šest let.

Všechna práva vyhrazena. Šíření či reprodukce obsahu nebo jeho částí jakýmkoliv způsobem jsou bez předchozího písemného souhlasu vydavatele zakázány.

www.etaktik.cz

Zvláštní poděkování patří paní RNDr. Dominice Dobrylovské za její profesionální spolupráci a vstřícnost. Děkuji také Ing. Václavu Paluzgovi za pořízení zakázkových fotografií.

HRAVÝ PŘÍRODOPIS

6

Učebnice pro 6. ročník ZŠ a víceletá gymnázia



Vážení čtenáři,

tato učebnice byla vytvořena pedagogy s dlouholetou praxí tak, aby splňovala RVP výuky přírodopisu na druhém stupni základních škol a nižším stupni gymnázií.

Obsahově představuje učebnice úvod do studia živé přírody a popis jednodušších organismů. V prvních kapitolách učebnice se seznámíte se vznikem a stavbou Země, vznikem života a dozvíte se o vztazích mezi organismy a jak tyto organismy pozorovat. Poté, co si popíšeme buněčnou stavbu, se budeme věnovat jednotlivým živým organismům a jejich třídění podle příbuznosti a společných znaků.

Vyšší rostliny a vyšší živočichové, jako jsou strunatci, budou v návaznosti na tuto učebnici probíráni v následujících publikacích.

Kromě charakteristik skupin živých organismů a jejich zástupců jsou kapitoly doplněny zajímavostmi ze světa přírody, pokusy, které si budete moct vyzkoušet sami, shrnutími probraného učiva a soubory otázek a úkolů k opakování. Součástí knihy jsou také dvě souhrnná opakování v polovině a na konci učebnice, kompletní slovníček pojmů v abecedním pořadí a laboratorní práce zaměřené na probírané organismy. Další procvičovací úkoly naleznete v našem pracovním sešitě Hravý přírodopis 6, který svým členěním odpovídá této učebnici.

Doufáme, že se Vám s touto učebnicí bude dobře pracovat, a přejeme příjemné čtení.

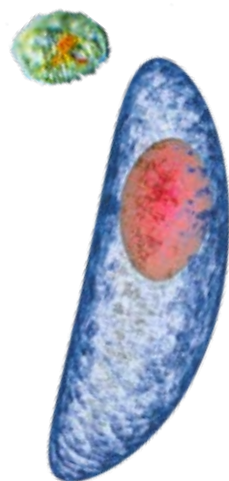
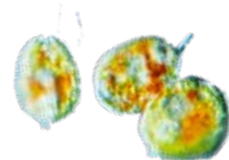
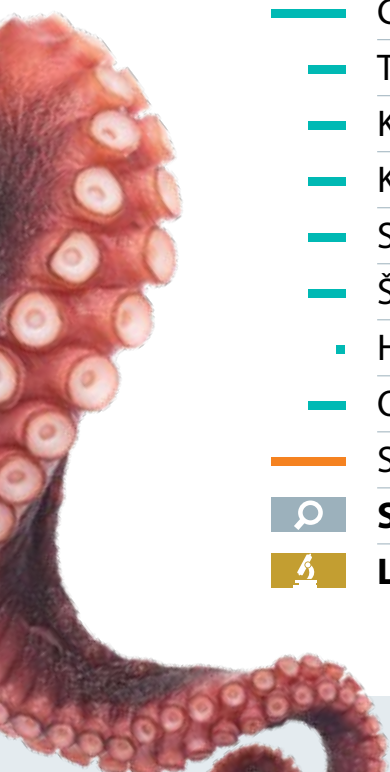
autoři učebnice



VYSVĚTLIVKY PIKTOGRAMŮ

-  objasnění použitých pojmů
-  zajímavost, která obohacuje probíranou látku
-  otázky a úkoly k zopakování probírané látky

1	Planeta Země	4
2	Život na Zemi	8
3	Buňka	16
4	Mikroorganismy	20
	Taxonomické jednotky	20
	Viry	21
	Bakterie	22
	Sinice	24
	Prvoci	25
5	Rostliny a houby	29
	Rostliny	29
	Fotosyntéza a dýchání	31
	Stélkaté rostliny a rostlinám podobné organismy	32
	Houby	37
	Lišejníky	43
	Souhrnné opakování 1	45
6	Živočichové – bezobratlí	46
	Systém bezobratlých	46
	Žahavci	47
	Ploštěnci	51
	Hlístice	55
	Měkkýši	57
	Kroužkovci	66
	Členovci	70
	Trojlaločnatci	71
	Klepítkatci	72
	Korýši	78
	Stonožkovci	84
	Šestinozí	86
	Hmyz	88
	Ostnokožci	113
	Souhrnné opakování 2	116
	Slovníček pojmů	117
	Laboratorní práce	121



PLANETA ZEMĚ

ZEMSKÉ SFÉRY

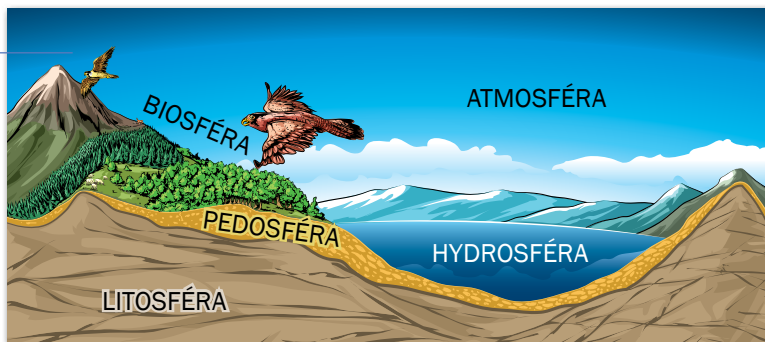
Atmosféra = vzdušný obal Země; **atmos** = z řec. pára

Biosféra = živý obal Země; **bios** = z řec. život

Hydrosféra = vodní obal Země; **hydro** = z řec. voda

Litosféra = horninový obal Země; **lithos** = z řec. kámen

Pedosféra = půdní obal Země; **pedos** = z řec. půda



Obr. 6 – Zemské sféry

ATMOSFÉRA

Vzdušný nebo také **plynný obal Země**. Jak již název napovídá, atmosféra je tvořena vzduchem složeným z plynů. **Současná atmosféra** je tvořena ze 78 % dusíkem (N), z 21 % kyslíkem (O₂) a z 1 % dalších plynů, např. CO₂. Takovéto složení atmosféry je vhodné pro život organismů. Kyslík slouží živočichům k dýchání, oxid uhličitý využívají rostliny k fotosyntéze a k vytváření stavebních látek svého těla. Nicméně toto složení je nestálé a může se měnit v závislosti na nadmořské výšce, zeměpisné šířce či znečištění ovzduší.

Jak atmosféra vznikla a čím byla tvořena?



Obr. 7 – Vrstvy atmosféry

Prvotní atmosféra měla zcela odlišné složení, než má atmosféra v současnosti. Byla tvořena převážně vodíkem, héliem, metanem, amoniakem, oxidem uhličitým a dalšími plyny. Neobsahovala ovšem kyslík a nebyla tedy vhodná pro život. První jednoduché organismy vznikly ve vodě. Při jejich vývoji vzniklo i zelené barvivo chlorofyl, které je schopno zachycovat sluneční záření a pomoci procesu zvaného fotosyntéza vytvářet kyslík. Ten unikl do atmosféry. Postupně také vznikla ozonová vrstva, která nás chrání před nebezpečným UV zářením. Bez této vrstvy by nemohl existovat život na souši.

Proč je atmosféra tak důležitá?

Atmosféra je vnější obal Země chránící nás před nebezpečným UV zářením a dopadajícími meteority. Ty následkem tření při průletu atmosférou shoří. Díky obsahu skleníkových plynů zadržuje také část slunečních paprsků dopadajících na Zemi, a tím pomáhá udržovat stálou teplotu. Nebýt těchto plynů, které přes den brání nadměrnému ohřevu planety a v noci rychlému chladnutí, kolísaly by teploty na povrchu Země stejně jako například na Měsíci. V troposféře, což je spodní vrstva atmosféry, se vytváří počasí.



Obr. 8 – Hubbleův vesmírný dalekohled zkoumající vzdálenější kouty vesmíru, který podává důležité informace k objasnění stavby a vzniku vesmíru

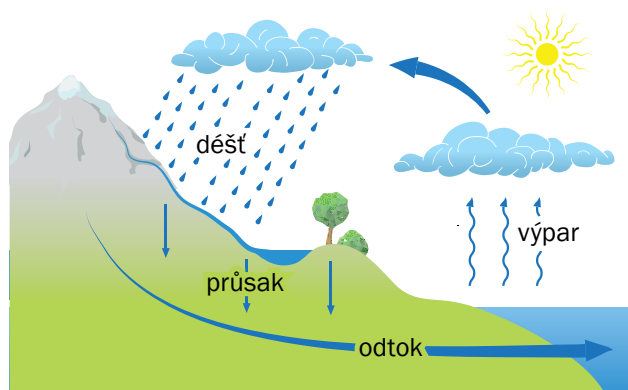
BIOSFÉRA

Biosféra, jak již její název napovídá, je živý obal Země. Patří do ní tedy všechny živé organismy od těch nejjednodušších nebuněčných přes jednobuněčné až po mnohobuněčné organismy, a to jak rostliny, tak i živočichy.

HYDROSFÉRA

Hydrosféra neboli vodní obal Země tvoří 70 % povrchu naší planety. Voda patří mezi základní podmínky života. Bez ní není téměř žádný organismus schopen přežít delší dobu. Oceány, jezera, řeky a další vodní plochy jsou domovem velkého množství rostlinných i živočišných druhů a právě praoceán byl místem, kde vznikly první živé organismy. Hydrosféra se v takové formě a rozsahu jako na Zemi nevyskytuje na žádné další planetě sluneční soustavy.

Hydrosféra začala vznikat až po utvoření zemské kůry. Během vulkanické činnosti byla uvolňována do atmosféry vodní pára. Voda se na naši Zemi dostala také z dopadajících ledových meteoritů. Při ochlazování Země se začala vodní pára srážet a padat na zemský povrch v podobě deště. Vytvořil se tak praoceán a první vodní toky. Voda v praoceánu ovšem měla úplně jiné složení než ta dnešní. Byla to směsice různých kyselin bez obsahu volného kyslíku (anaerobní).



Obr. 10 – Koloběh vody na Zemi

LITOSFÉRA

Litosféra je pevný svrchní obal Země. Je složena ze zemské kůry a svrchní části zemského pláště. Litosféra není celistvá, ale je rozlámaná na litosférické desky. (→ Obr. 11)

PEDOSFÉRA

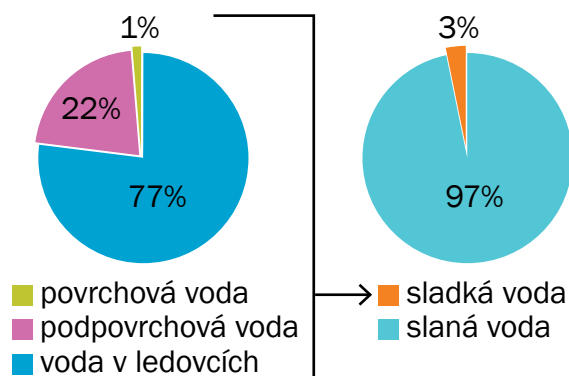
Pedosféra neboli půdní obal Země vzniká zvětváváním matečné horniny a činností živých organismů. Tato sféra leží na styku všech ostatních sfér: litosféry, hydrosféry, atmosféry i biosféry.

Karibská deska
Kokosová deska

Juan de Fuca



Obr. 11 – Rozložení litosférických desek



Obr. 9 – Rozložení vody na Zemi

Působením slunečního záření a dalších faktorů došlo k tzv. **chemické evoluci**, kdy vznikly první aminokyseliny a z nich posléze složitější látky, jako jsou bílkoviny či tuky. Po chemické evoluci nastala **evoluce biologická**. V oceánech vznikly první bakterie a posléze organismy využívající fotosyntézu. Tyto organismy začaly produkovat kyslík, čímž se měnilo chemické složení vody v praoceánu. Voda se neustále vypařovala a srážela, a tak vznikl koloběh vody, který můžeme pozorovat i v dnešní době.

Shrnutí: Základní sféry Země jsou: **atmosféra** = vzdušný obal Země, **biosféra** = živý obal Země, **hydrosféra** = vodní obal Země, **litosféra** = horninový obal Země, **pedosféra** = půdní obal Země. Jednotlivé sféry prošly dlouhým vývojem, než vznikly jednotlivé sféry, jak je známe dnes.

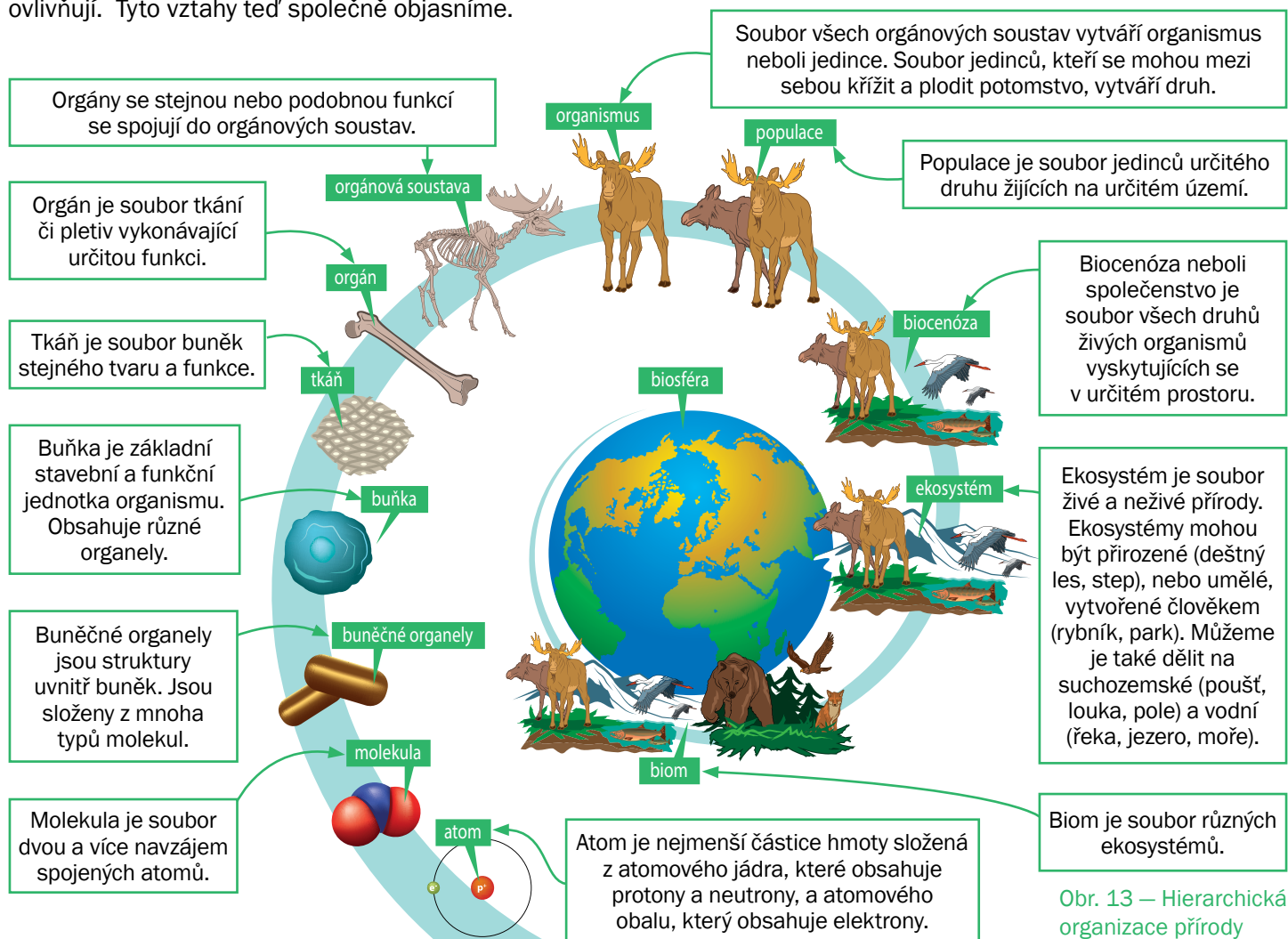
□ Otázky a úkoly:

- 1 Vysvětlete, proč je UV záření nebezpečné pro živé organismy.
- 2 Zkuste se zamyslet, co by mohl velký meteorit způsobit, kdyby dopadl na Zemi. Znáte nějaký příklad z minulosti?
- 3 Co znamená jev nazývaný skleníkový efekt? Je tento jev pro Zemi přínosný, či nikoliv?
- 4 Vysvětlete, proč se atmosféra drží okolo Země a neunikne do vesmíru.
- 5 Vyjmenujte, kde všude a ve kterých skupenstvích se voda na Zemi vyskytuje.
- 6 Vyhledejte, jaké je chemické složení vody v dnešních oceánech. Co to znamená salinita?
- 7 Při jaké teplotě dochází k vypařování a mrznutí vody? Je tato teplota stejná pro sladkou i slanou vodu a na všech místech Země?
- 8 Vyjmenujte základní typy půd. Které jsou nejúrodnější? Který typ půdy se nejvíce vyskytuje v ČR?

ŽIVOT NA ZEMI

VZTAHY MEZI ORGANISMY A PROSTŘEDÍM

Pro pochopení přírody je nezbytné si uvědomit, že mezi organismy v přírodě existují rozmanité vztahy a že se navzájem ovlivňují. Tyto vztahy teď společně objasníme.



Třídění organismů podle způsobu výživy

Zelené rostliny získávají živiny a energii díky **fotosyntéze**. Umí si stavební látky potřebné pro růst a rozmnožování vytvořit samy a nemusí je přijímat v potravě. Nazývají se **producenti**. **Živočichové** nemají schopnost fotosyntézy a musí veškeré **potřebné látky** pro život **přijímat s potravou**. Nazývají se proto **konzumenti**. Aby se těla odumřelých organismů nehromadila, existují **rozkladači** (reducenti, destruenti), kteří je rozkládají.



Obr. 14 – Příklad býložravce – kůň



Obr. 15 – Příklad masožravce – vlk

Živočichy můžeme podle potravy, kterou konzumují, dělit do několika skupin:

■ **Býložravci:** živočichové konzumující výhradně rostlinnou stravu, např. kůň, králík, slon, žirafa.

■ **Masožravci:** živí se výhradně živočišnou stravou. Jedná se buď o predátory, kteří si svou kořist uloví, např. vlk, orel, štika, nebo o mrchožrouty živící se již mrtvými těly živočichů, např. sup, hyena, hrobařík. Mezi masožravci jsou také kanibalové, kteří příležitostně požírají i příslušníky svého druhu, např. kudlanka.

■ **Všežravci:** konzumují jak rostlinnou, tak živočišnou stravu, např. člověk, šváb, kur domácí.



Obr. 16 – Příklad všežravce – šváb

Potravní řetězec

Potravní řetězec je **základem neustálého koloběhu látek v přírodě**.

Rostliny, jakožto producenti, si vytvářejí vlastní organické látky z anorganických látek, které přijímají kořeny. Rostliny jsou konzumovány konzumenty, býložravci nebo všežravci. Býložravci jsou potravou pro masožravce či všežravce. Těla producentů i konzumentů jsou po smrti rozkládána rozkladači (reducenty) zpět na anorganické látky, které jsou přijímány spolu s vodou rostlinami a přetvářeny opět na organické látky.

Potravní pyramida

Potravní pyramida (→ Obr. 17) slouží k **vyjádření množství producentů, konzumentů a reducentů**. Jelikož producenti tvoří základ potravního řetězce, jsou také základem potravní pyramidy a musí jich být nejvíce. Následují konzumenti prvního řádu, kam řadíme býložravce. Vrchol potravní pyramidy tvoří masožravci a všežravci, tj. konzumenti druhého řádu. Také konzumenti druhého řádu mohou být ovšem potravou pro další konzumenty. Reducenti se nachází napříč všemi stupni pyramidy, jelikož rozkládají těla rostlin i živočichů.



Obr. 17 – Potravní pyramida

Mezi zvláštní vztahy mezi organismy řadíme parazitismus, symbiózu a komenzalismus.



Obr. 18 – Tasemnice
– endoparazit



Obr. 19 – Klíště
– ektoparazit

Parazitismus

Parazitům se také říká **cizopasníci**, a jak tento název napovídá, jedná se o organismy, kteří „cizopasí“ na jiných organismech. Mohou to být buď **vnitřní paraziti (endoparaziti)** žijící uvnitř těla hostitelského organismu, nebo **vnější paraziti (ektoparaziti)**, kteří cizopasí na povrchu těla hostitelského organismu.

Vnitřní parazité mívají **složitě vývojové cykly**, které většinou zahrnují jednoho nebo více mezihostitelů na cestě k cílovému hostiteli.

Symbióza

Symbióza znamená **vzájemně prospěšné soužití dvou organismů**. Nejčastěji jeden organismus usnadňuje přístup k potravě a druhý poskytuje ochranu. V živočišné říši může být příkladem symbiotického soužití sasanka a rak poustevníček. Sasanka poskytuje rakovi ochranu a rak ji přenáší, tím jí usnadňuje přístup k potravě. Existuje také symbióza mezi živočichem a rostlinou, např. nezmar a zelená řasa *Chlorella*, nezmar poskytuje úkryt a řasa produkty fotosyntézy.

Zajímavost: Komenzalismus: Jedná se o soužití dvou organismů, které je na rozhraní mezi parazitismem a symbiózou. Toto soužití je pro jeden organismus přínosné (komezál) a druhému organismu neškodí, ale nenese ani žádný přínos (hostitel) – např. střevní bakterie.



Obr. 20 – Sasanka a rak



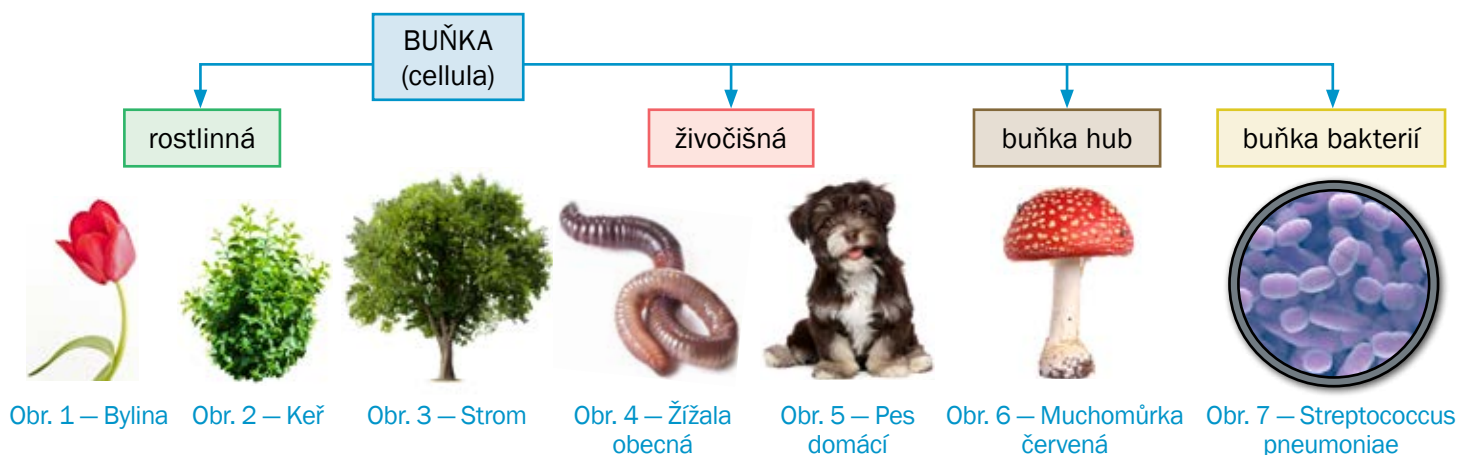
Obr. 21 – Nezmar a řasa

Shrnutí: Živá a neživá příroda se navzájem ovlivňují. Organismy dělíme na producenty (rostliny vytvářející stavební látky pomocí fotosyntézy), konzumenty (živiny přijímají v potravě) a rozkladače (rozkládají odumřelá těla rostlin a živočichů). Jejich početnost vyjadřuje potravní pyramida. Živočichy podle přijímané potravy dělíme na býložravce, masožravce a všežravce. Jejich vzájemné vztahy vyjadřuje potravní řetězec. K zvláštním vztahům mezi organismy řadíme parazitismus, symbiózu a komenzalismus.

Otázky a úkoly:

- 1 Čím se živí fungivoři, frugivoři, granivoři, nektrivoři?
- 2 Uveďte příklady orgánů, orgánových soustav, organismů, druhů, populací a ekosystémů.
- 3 Vymyslete vlastní příklad potravního řetězce.
- 4 Vyjmenujte další příklady vnitřních a vnějších parazitů.

BUŇKA



Buňka je **základní stavební a funkční jednotka organismu**. Buňky jsou malé a **pouhým okem neviditelné** části těl rostlin, živočichů a hub. Buňka **vykonává všechny základní životní funkce**, a tím je **schopna samostatné existence** (např. u bakterií a jednobuněčných organismů).

Věděli jste, že buněčné organismy dělíme podle složitosti buňky na prokaryotické a eukaryotické? Mezi prokaryotické organismy s jednodušším typem buňky patří například bakterie nebo sinice. Složitější typ buňky mají eukaryotické organismy, jako jsou rostliny, houby a živočichové.

Těla některých organismů jsou tvořena pouze **jednou buňkou**, která vykonává veškeré životní funkce. Jedná se o organismy jednobuněčné (např. bakterie, prvoci, kvasinky).

U **mnohobuněčných** organismů dochází ke **specializaci jednotlivých buněk**. Tyto buňky se pak **liší svým tvarem a funkcí**.

Budeme se ovšem také učit o **organismech nebuněčných** — o **virech**, které nejsou schopny samostatné existence a existují pouze jako nitrobuněční parazité.

Cytologie: nauka o buňce

U rostlin, hub a bakterií je tvar buněk stálý. Je to dáno pevnou buněčnou stěnou, která daný tvar udržuje. **U živočichů může být tvar buněk stálý** (pokud jsou součástí tkání), **nebo proměnlivý** (měňavkovité buňky).

Buňky hub mají lehce **odlišnou stavbu** od buněk rostlinných i živočišných. Od rostlinných buněk se liší chybějícími chloroplasty, což znamená, že u nich neprobíhá fotosyntéza. Od živočišné buňky se liší např. výskytem vakuol a buněčné stěny. (O funkci organel se dozvíte na následujících stránkách.)

Zajímavost: Buňky, jak jsme si již řekli, jsou pouhým okem neviditelné. Jejich velikost se obvykle pohybuje mezi 0,01–0,1 mm. Nicméně existují i takové, které viditelné jsou. Největšími buňkami v živočišné říši jsou ptáčejí vajíčka, nejdelšími nervové buňky (neurony). V rostlinné říši se také vyskytují větší buňky, např. buňky vláknitých řas dosahují velikosti až 5 cm, stejně jako chlupy bavlníku.



Obr. 8 – R. Hooke

Buněčná teorie aneb Kousek historie

Již v **17. století** si přírodovědci začali klást otázku, z čeho jsou tvořena těla organismů a začali je zkoumat.

Angličan **Robert Hooke** (→ Obr. 8) pozoroval jednoduchým mikroskopem strukturu korku a popsal jeho komůrky = celluly. Byl to první vědec, který použil a zavedl pojem „buňka“.

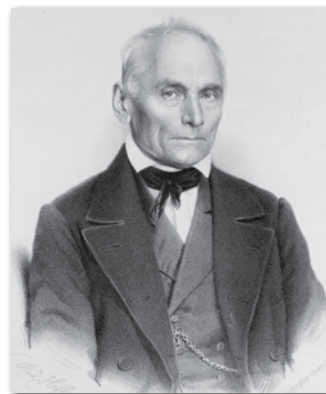
Ital **Marcello Malpighi** pozoroval buňky živočišných tkání a položil tak základ oboru zvanému histologie = nauka o tkáních.

Nizozemec **Antoni van Leeuwenhoek** zdokonalil mikroskop, díky němuž objevil mikroorganismy — bakterie, které pojmenoval animalcules (zvířátka), kvasinky a nálevníky. Jeho objevem jsou také krevní buňky, spermie a mnoho dalšího.

Základy buněčné teorie byly položeny již v **19. století** díky zkoumání Čecha Jana Evangelisty Purkyně a Němců Theodora Schwanna a Matthiase Jacoba Schleidena.

Jan Evangelista Purkyně (→ Obr. 9) podal nástin buněčné teorie díky zkoumání rostlinných a živočišných buněk. Prohlásil, že tyto buňky si jsou podobné a jejich hlavní součástí je protoplazma, jakási živá hmota. Jako první popsal jádro ptačího vejce. Zkoumal buňky pokožky, potních žláz, kostní, žaludeční buňky aj.

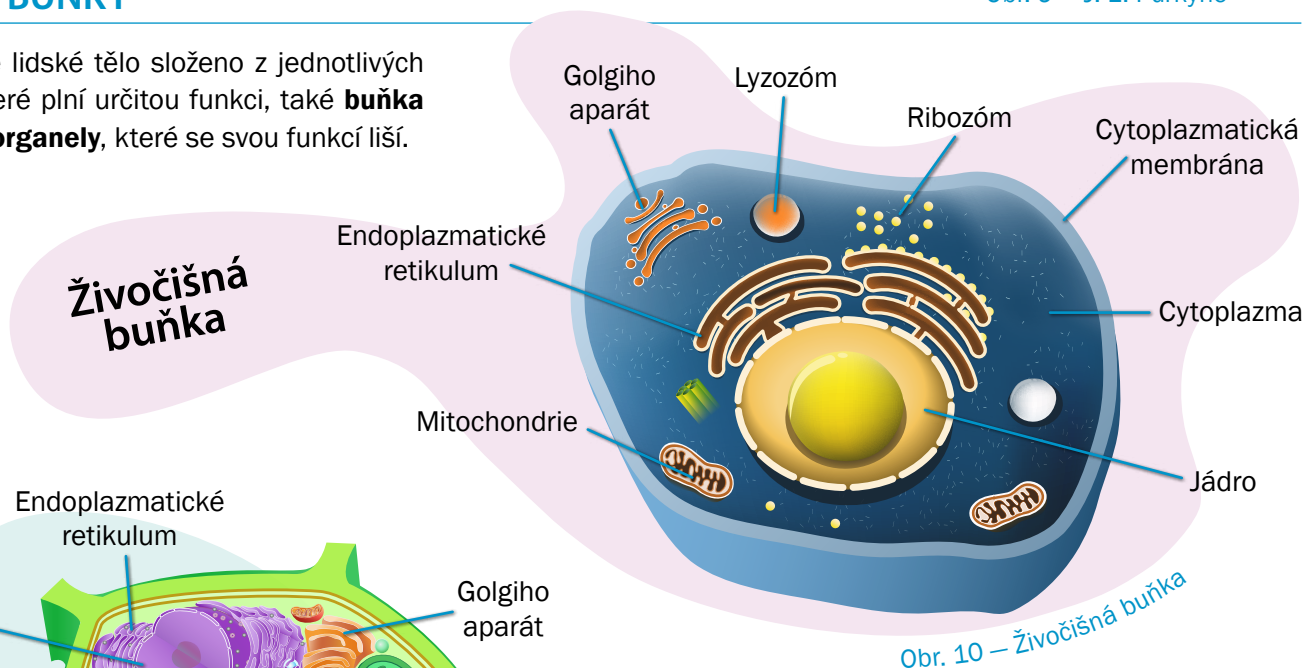
M. J. Schleiden a T. Schwann prohlásili, že buňka je základní stavební jednotkou všech živých organismů, a ty jsou tedy složeny buď z jedné, nebo více buněk.



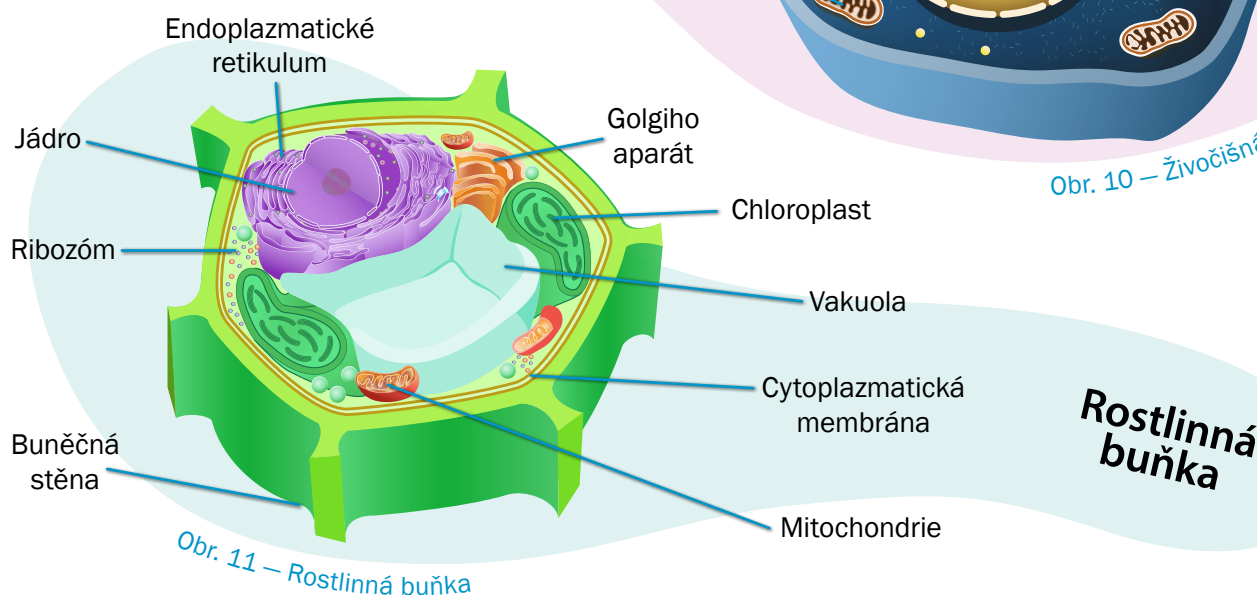
Obr. 9 – J. E. Purkyně

STAVBA BUŇKY

Tak jako je lidské tělo složeno z jednotlivých orgánů, které plní určitou funkci, také **buňka obsahuje organely**, které se svou funkcí liší.



Obr. 10 – Živočišná buňka



Obr. 11 – Rostlinná buňka

Pokus

Osmotické jevy v buňce:

V učivu o stavbě buňky ses dozvěděl/a, že na povrchu buněk je plazmatická membrána, která je polopropustná. To znamená, že dovnitř buňky a ven z ní mohou projít jen látky, které mají malé molekuly. Takovou látkou, která plazmatickou membránou projde bez problémů, je voda, ale sůl nebo cukr už ne. Tuto skutečnost si doma lehce ověříš.

Na malý talířek polož plátek rajčete, okurky nebo syrové brambory. Plátek posol nebo pocukruj. Chvilí nech odstát a podívej se, co se stalo. Zelenina začne vylučovat vodu. Je to proto, že se buňky snaží vyrovnat množství látek uvnitř a venku, ale protože nemůžou nasát sůl (nebo cukr) dovnitř, neboť molekuly soli a cukru jsou příliš velké, pokouší se „zředit“ její množství tím, že vylučují vlastní vodu z buněk ven. Kdybys měl/a možnost pozorovat takové buňky pod mikroskopem, viděl/a bys, jak se cytoplazma postupně odlučuje od buněčné stěny a obsah buňky se zmenšuje. Jevu, který jsi právě pozoroval/a, říkáme **osmóza**.

MIKROORGANISMY

Sinice

Sinice jsou zvláštní skupinou bakterií, které obsahují fotosyntetická barviva, jsou proto schopny **fotosyntézy**. Název vznikl podle jejich **zbarvení**: siný = modrý, namodralý.

Mají jednoduchý **prokaryotický typ buňky** s kruhovou molekulou DNA (viz bakterie). Jako fotosyntetické barvivo nemají sinice pouze zelený chlorofyl, ale i jiné typy barviv různých barev.

★ **Věděli jste, že** sinice jsou jedněmi z nejstarších organismů? Je pravděpodobné, že se podílely na vzniku atmosféry takové, jakou známe dnes. Svou fotosyntetickou činností vyráběly kyslík, který se uvolňoval do primární atmosféry a postupně ji obohacoval. Několik miliard let staré, tedy nejstarší pozůstatky živých organismů na Zemi, jsou stromatolity. (→ Obr. 1) Jsou to usazeniny hříbovitého tvaru vzniklé látkovou výměnou sinic, které připomínají i některé nynější druhy. Můžeme je najít při pobřeží Austrálie.



Obr. 1 – Stromatolity u pobřeží Austrálie

Protože jsou schopny fotosyntézy, mají velice nízké nároky na podmínky života. Potřebují pouze látky potřebné pro fotosyntézu (oxid uhličitý a vodu), světlo a několik málo minerálních látek.



Obr. 2 – Lišejník rodu huspeník

Sinice najdeme nejčastěji ve **vlhkém prostředí** (v půdě, na kůře stromů, na kamenech, v bahně) nebo přímo ve vodě. Zvláštním případem jsou sinice, které žijí v **symbióze s houbami** a vytvářejí spolu dokonce úplně nový organismus – lišejník (→ Obr. 2) (viz dále – lišejníky).

Sinice mohou jako produkt své látkové výměny vytvářet **jedovaté látky** (toxiny), které při styku s lidskou pokožkou vyvolávají alergie, vyrážky, podráždění kůže, v některých případech mohou být i rakovinotvorné. Při přemnožení sinic ve vodních nádržích, např. v teplém létě s malým množstvím srážek, vzniká **vodní květ**. (→ Obr. 3) V takových nádržích je pak zakázáno se koupat.



Obr. 3 – Vodní květ

Zástupci:



★ **Zajímavost:** Eukaryotické buňky (buňky s prvním buněčným jádrem, které je ohraničeno jadernou membránou) pravděpodobně vznikly pohlcením prokaryotických organismů, např. sinic, jinými buňkami. Z těchto buněk, které byly pohlceny, se zřejmě staly orgány, jako jsou chloroplasty a mitochondrie. Důkazem tohoto faktu je to, že chloroplasty a mitochondrie si zachovaly svou vlastní DNA.

Shrnutí: Sinice jsou jednobuněčné organismy s prokaryotickým typem buňky. Obsahují chlorofyl a jsou schopny fotosyntézy. Žijí ve vlhkém prostředí. Mohou vylučovat jedovaté látky. Vodní sinice při přemnožení vytvářejí tzv. vodní květ. Hojnými zástupci sinic jsou např. drkalka nebo jednořadka.

❏ Otázky a úkoly:

- 1 Vysvětlete, proč některé sinice žijí v symbióze s jinými organismy. Jaké výhody jim to přináší?
- 2 Co znamená pojem vodní květ?

Prvoci

Prvoci patří mezi jednobuněčné živočichy s **eukaryotickým typem buňky** (buňky s pravým buněčným jádrem ohraničeným jadernou membránou).

ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA A POPIS TĚLA PRVOKŮ

Jejich jediná buňka zajišťuje **všechny projevy života** (tedy metabolismus, dýchání, vylučování, dráždivost, rozmnožování, růst a vývin). Vzhledem ke své jednobuněčnosti nemají prvoci orgány a orgánové soustavy, ale pouze organely (viz stavba eukaryotické buňky).



Obr. 1 – Prvoci

Organely oporné a ochranné:

Na povrchu buňky je **plazmatická membrána** nebo **pelikula** (zpevněná plazmatická membrána), která buňku chrání před vnějšími vlivy. Někteří prvoci si vytvářejí **schránky** z různých materiálů (např. vápenité, křemičité nebo chitinové). V nepříznivých podmínkách mohou určité druhy vytvářet klidová stadia – **cysty**, ve kterých je přečkávají.

Organely pohybové:

Prvoci mají jeden nebo více **bičíků**, které pracují na principu lodního šroubu (otáčejí se, a tak tlačí prvoka dopředu). Povrch mohou mít pokrytý mnoha **brvami**, které umožňují pohyb svým kmitáním. Jiný typ pohybu je pohyb pomocí **panožek**, což jsou dočasné výběžky cytoplazmy. Takovému pohybu říkáme pohyb **amébovitý** (měňavkovitý).

Organely řídicí:

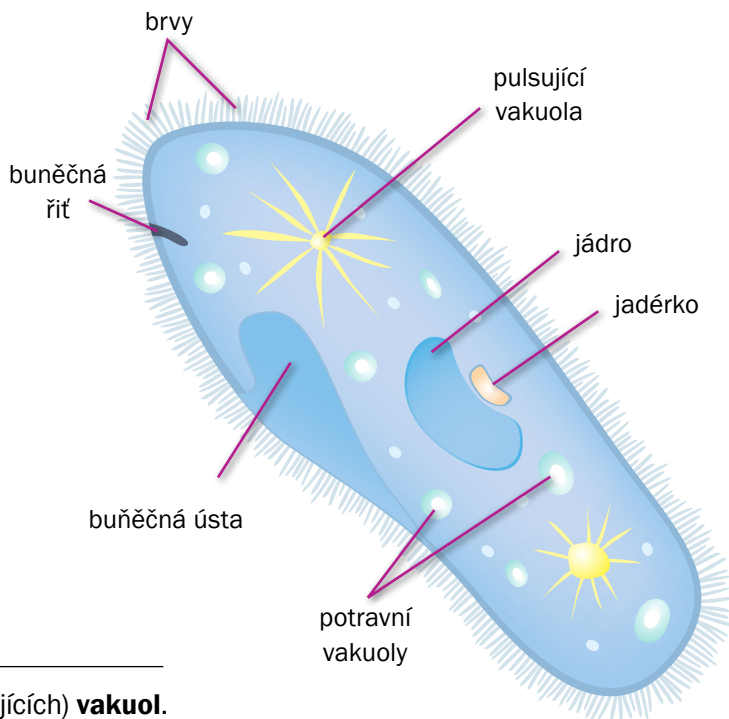
Řídicí organelou je **jádro**, které bývá většinou jen jedno, pouze nálevníci mají jádra dvě – **jádro** a **jadérko**.

Organely potravní:

Prvoci se nejčastěji vyživují pomocí následujících organel. Potravu pohltní **buněčnými ústy** a **buněčným hltanem**. Za nimi se pak vytvoří **potravní vakuola**, ve které dochází k **trávení** potravy pomocí **enzymů**. V této vakuole se také tvoří **zplodiny metabolismu**. Vakuola se zplodinami se přisune k povrchu buňky a praskne, takže se její obsah vylije mimo buňku – vytvoří se tzv. buněčná řiť.

Organely vylučovací:

Vylučování probíhá pomocí **stažitelných** (nebo také pulsujících) **vakuol**. Ty jsou buď jednoduché, nebo s přírodnými kanálky, takže mají hvězdicovitý tvar. Po naplnění této vakuoly se jejím prudkým stažením obsah vyprázdní mimo buňku.



Obr. 2 – Trepka velká – stavba těla

Organely smyslové:

Ze smyslových orgánů mají někteří prvoci vytvořenou světločivnou skvrnu pro detekci světla – **stigma**. Jako orgány hmatu prvokům slouží brvy a bičíky.

ZELENÉ ŘASY

Zelené řasy jsou **druhově nejbohatší**. Vyvinuly se z nich zelené rostliny. U zelených řas se vyskytují všechny druhy stélek. Na rozdíl od červených řas se vykytují zelené řasy **převážně ve sladkých vodách**, méně pak v mořích a několik druhů se přesunulo také na souš. Obsahují **chlorofyly** a **karoteny**. Jejich barva je závislá na obsahu **barviva**, které v jejich stélce převažuje. Mohou mít tedy různé zbarvení. Jelikož se jedná o rozsáhlou skupinu rostlin, vyskytují se zde všechny druhy pohlavního i nepohlavního rozmnožování, které jsme si popsali na začátku této kapitoly.

Zástupci:



Obr. 9 — Pláštěnka

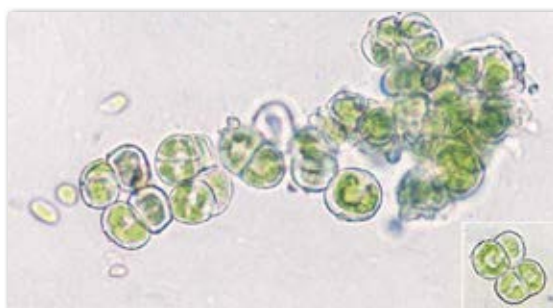
Pláštěnka = chlamydomonáda: Jedná se o jednobuněčné řasy s bičíkatou stélkou vyskytující se ve vodních nádržích, v létě při přemnožení mohou snižovat kvalitu vody.

Váleč koulivý: Jedná se o jednobuněčné řasy vytvářející **složité kolonie** zvané **cenobium**. Ty mají tvar duté koule, ze které směrem ven vycházejí bičíky. V cenobiu jsou všichni jedinci stejně staří a plodí potomstvo (další cenobia).

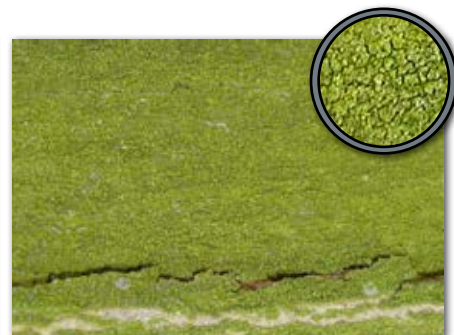


Obr. 10 — Váleči — mateřská cenobia s nově vznikajícími cenobii uvnitř

Zrněnka: Jednobuněčná řasa rostoucí na vlhkých skalách či kůře stromů, na kterých vytváří zelené povlaky.



Obr. 11 — Zrněnka

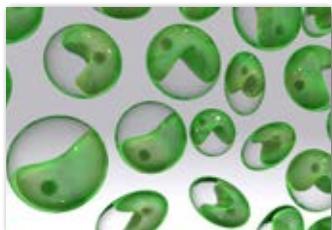


Obr. 12 — Zrněnka na kůře stromů



Obr. 13 — Tablety z řasy *Chlorella*

Zelenivka = Chlorella: Jedná se o jednobuněčnou řasu, která je součástí fytoplanktonu. Díky vysokému obsahu bílkovin a dalších přínosných látek se využívá ve farmaceutickém průmyslu. (→ Obr. 13)



Obr. 14 — Zelenivka

Žabí vlas: Jeho stélka je vláknitá a složená z mnohobuněčných buněk. Roste připevněný ke kamenům. Jedná se o nejhojnější vláknitou řasu, která se vyskytuje ve sladkých i slaných vodách.



Obr. 15 — Sušení řasy žabí vlas

Porost locikový: Mořský druh s plochou stélkou, která je tvořena dvěma vrstvami buněk. Porost locikový se používá k přípravě salátů — nazývá se mořský salát (tvar stélky připomíná listy salátu).



Obr. 16 — Porost locikový

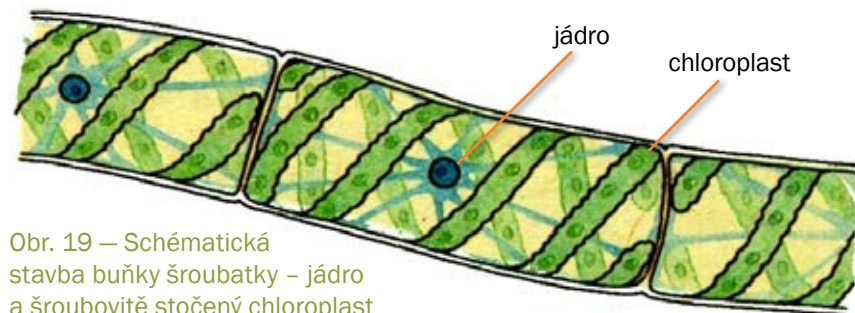
Cenobium: složitější typ kolonie, která je pravidelně uspořádaná a všichni jedinci patří k jedné generaci (jsou stejně staří).



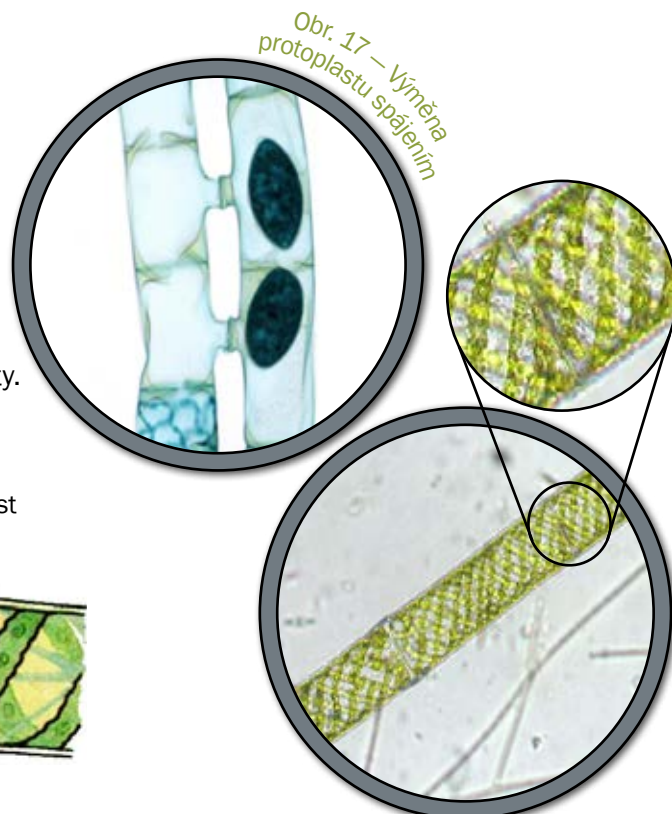
Spájkivky: Jedná se o skupinu zelených řas obsahující jak jednobuněčné, tak mnohobuněčné zástupce. Jejich stélka je vláknitá a nevětvená. **Rozmnožují se pohlavně tzv. spájením.** (→ Obr. 17) Dvě spájkivky spojí své stélky a vymění si obsah buněk, vzniká buňka s pevným obalem, tzv. zygospora. Z ní vzniká spora, která na jaře klíčí v nového jedince.

Zástupce spájkivek:

Šroubatka: Její buňky obsahují šroubovitě stočené chloroplasty.



Obr. 19 – Schématická stavba buňky šroubatky – jádro a šroubovitě stočený chloroplast



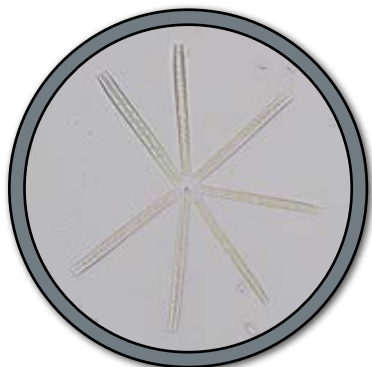
Obr. 18 – Šroubatka

ROSTLINÁM PODOBNÉ ORGANISMY

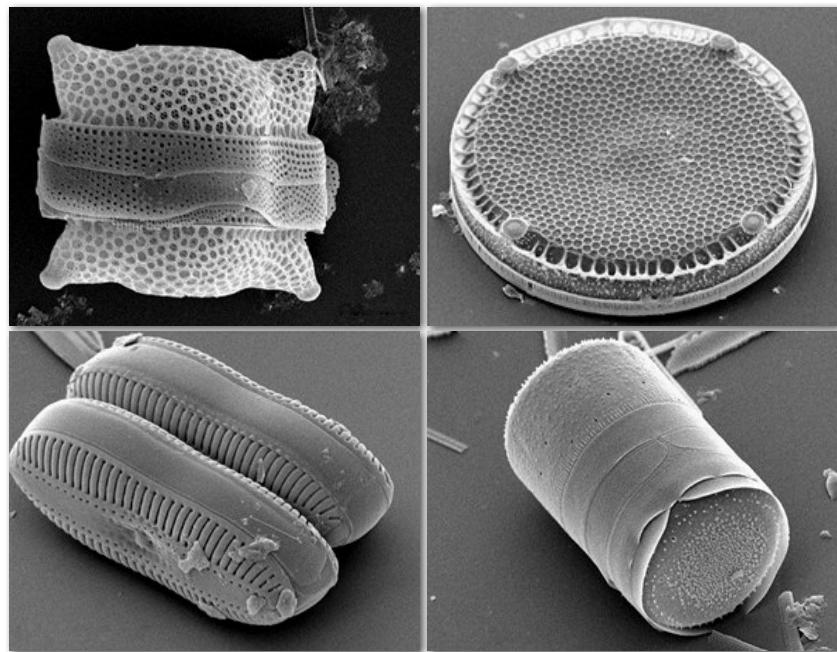
Jedná se o početnou skupinu organismů, které ve svých stélkách obsahují barviva chlorofyl, fukoxantin (hnědý) a další barviva.

Rozsivky: Jedná se o jednobuněčné organismy ukryté v křemičité schránce. Schránka (→ Obr. 22) je složená ze dvou misek (svrchní miska = epivalva, spodní miska = hypoalva). Je velmi hojná ve sladkých i slaných vodách, kde je součástí fytoplanktonu. Ze schránek druhohorních a třetihorních rozsivek vznikly vrstvy křemičitých hornin, tzv. křemelina.

Zástupci rozsivek: Diatoma, člunovka aj.



Obr. 21 – Rozsivka



Obr. 20 – Rozsivky



Obr. 22 – Složená schránka rozsivek

Zajímavost: Rozsivka se při nepohlavním rozmnožování rozdělí na dva dceřiné jedince. Ti si dotvoří schránku tak, že pomocí křemíku vyskytujícího se v prostředí vytvoří vždy tu menší misku. Dochází tak ke zmenšování jedinců. Při dosažení určité minimální velikosti se začínají rozmnožovat pohlavně, popřípadě zahynou.

ROSTLINY A HOUBY

HOUBY VŘECKOVÝTRUSNÉ

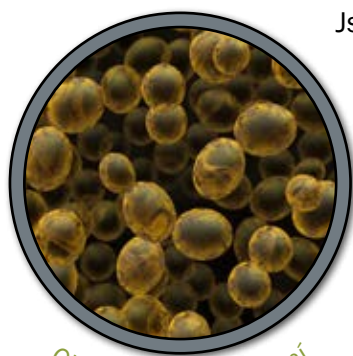
Do skupiny vřekovýtrusných hub patří zhruba 45 000 druhů, a je tedy **nejpočetnější skupinou hub**. Obsahuje jak jednobuněčné, tak **mnohobuněčné houby**.

Zástupci:

Kvasinky:

Kvasinky jsou jednobuněčné houby **vyskytující se na povrchu i uvnitř těla rostlin a živočichů, v půdě i ve vodě**.

Kvasinky **se rozmnožují převážně nepohlavně pučením** (→ Obr. 4), některé druhy také pohlavně.



Obr. 5 – Kvasinky pивní

Jsou **původci** procesu, kterému se říká **kvašení**. Tohoto procesu se využívá v potravinářském průmyslu. Nejvýznamnějším druhem kvašení je **alkoholové kvašení** (kvasinka pивní → Obr. 5, kvasinka vinná). Využívají se také k výrobě **droždí**. Jedná se o směs pивních kvasinek a mouky. Po přidání droždí do těsta se začnou kvasinky rychle množit, což je doprovázeno štěpením cukrů za vzniku oxidu uhličitého. Ten pak vytváří v těstě viditelné bublinky, těsto nabývá na objemu, neboli kyne. Kvasinka pивní se přidává také do **krmných směsí**.

Kvasinky **obsahují velké množství vitamínů řady B a bílkovin**, čehož je využíváno ve farmaceutickém průmyslu při výrobě léků a potravinových doplňků. (→ Obr. 7)

Kvasinky rodu **Candida** (→ Obr. 6) vyvolávají **kožní onemocnění**.

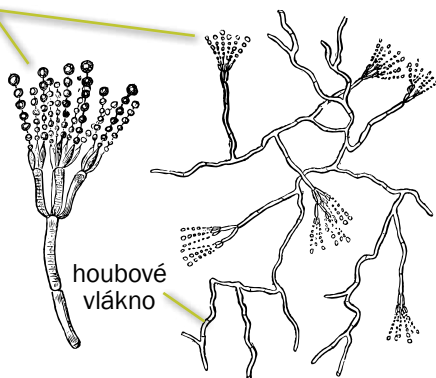
Štětíčkovec:

Štětíčkovec dostal své jméno podle štětíčkovitě větvených konců houbových vláken, kde se vytvářejí výtrusy. Štětíčkovec se využívá **k výrobě plísňových sýrů** (→ Obr. 8) a také k výrobě **antibiotik (penicilin)**. Jako první si účinků antibiotik všiml Alexander **Fleming**. Za tento objev dostal v roce 1945 Nobelovu cenu.



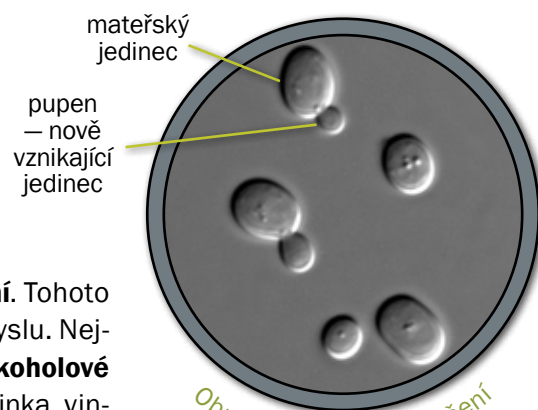
Obr. 8 – Plísňový sýr se štětíčkovcem

štětíčkovitě větvený konec houbového vlákna s výtrusy



Obr. 9 – Stavba těla štětíčkovce

Věděli jste, že vřekovýtrusné houby dostaly název podle vřecek, což jsou speciální útvary kyjovitého tvaru? Uvnitř vřecek se vytváří výtrusy (askospory). Takto se rozmnožují pohlavně. Vřekovýtrusné houby se rozmnožují také nepohlavně pomocí nepohlavních výtrusů konidií. U mnoha vřekovýtrusných hub se nevyskytuje pohlavní rozmnožování a šíří se pouze pomocí konidií.



Obr. 4 – Kvasinky – pučení



Obr. 6 – Kvasinky rodu *Candida*



Obr. 7 – Potravinářské droždí – kvasinka pивní a mouka



Obr. 10 – Štětíčkovec pěstovaný laboratorně



Kropidlák:

Kropidlák vytváří **povlaky na zkaženém ovoci**. Patří mezi **nebezpečné plísně**, které mohou způsobovat **závažná onemocnění**. Obsahuje toxiny, které poškozují játra. Pokud najdeme tuto plíseň na potravinách, měli bychom je okamžitě vyhodit a vyčistit místo, kde takto napadená potravina byla uložena. Kropidlák se šíří vzduchem. Nebezpečné mohou být i druhy kropidláků, které napadají krmivo pro hospodářská zvířata. Toxické látky se pak hromadí v těle zvířat a mohou se tak dostat i do těla lidí, kteří zvířata konzumují. Při výskytu v domácnostech mohou jeho výtrusy způsobovat alergii.



Obr. 11 — Kropidlák



Obr. 12 — Klasy kukuřice napadené kropidlákem

Zajímavost: Toxin nacházející se uvnitř kropidláků se nazývá aflatoxin. Je to zkrácenina latinského názvu kropidláka žlutého *Aspergillus flavus*. Aflatoxin může způsobit rakovinu jater.



Obr. 13 — Obilka přeměněná paličkovicí nachovou



Obr. 14 — Klas napadený paličkovicí nachovou

Paličkovice nachová:

Paličkovice nachová **napadá obilky žita**. (→ Obr. 14) Zvětšuje je a přetváří na černé útvary vyčnívající z klasu. Tomuto útvaru se říká námel a je jedovatý. Po dozrání vypadává z klasu. Příští rok z nich vyrůstají červenooranžové paličky, ve kterých se opět vytváří výtrusy, které mohou napadat další rostliny.

V současnosti se pěstuje uměle k výrobě léků na srážení krve.

Plíseň šedá:

Tato plíseň vytváří **šedé povlaky na jahodách** (→ Obr. 15) a kořenové zelenině.



Obr. 15 — Jahody napadené plísní šedou

Smrže a lanýže:

Tyto houby patří mezi **vyhledávané pochoutky**. Lanýže (→ Obr. 17) jsou velmi drahou delikatesou. Rostou v zemi a při jejich vyhledávání se využívají prasata či cvičení psi, kteří je v půdě umí vyhledat díky svému čichu.



Obr. 16 — Smrž obecný



Obr. 17 — Lanýž černý

Ucháč obecný:

Jedná se o **jedovatou houbu**, jejíž plodnice vytváří laločnatý červenohnědý klobouk. Roste na jaře v jehličnatých lesích. Po požití této houby se objevují zažívací potíže, zvracení. Po několika dnech selhávají játra. Otrava ucháčem může končit smrtí.



Obr. 18 — Ucháč obecný

ŽIVOČICHOVÉ – BEZOBRATLÍ

Členovci

Členovci jsou **nejpočetnějším** kmenem živočichů na Zemi. Zatím je jich známo přes 1 milion druhů, ale odhaduje se, že minimálně stejný, ne-li větší počet druhů zůstává stále neobjeven. Vzhledem ke své úspěšnosti během vývoje se jim podařilo osídlit téměř **všechna prostředí na Zemi**. Jako první organismy pronikly také do vzduchu.

Svůj latinský název *Arthropoda* získali z řeckých slov arthron = kloub, podos = noha, což dobře popisuje jejich základní znak — **článkované končetiny** spojené klouby.

Základní charakteristika a popis těla členovců:

Celé tělo členovců je **článkované** a dochází u nich ke **splývání** tělních článků ve větší celky. Tělo většiny členovců se skládá ze tří základních částí: **hlava, hrud' a zadeček**. U některých druhů dochází ke **splynutí hlavy s hrudí**, a jejich tělo se tedy člení na **hlavohrud' a zadeček**.

Každý článek těla nese **jeden pár tělních přívěsků (původně jeden pár končetin)**, ale může docházet k jejich přeměnám. Společným znakem všech členovců jsou pak **článkované končetiny**. Povrch těla tvoří **chitinová vrstva** (kutikula) vytvářející vnější kostru (exoskelet). Ta však zabraňuje růstu, proto členovci musí pokožku pravidelně **svlékat**. (→ Obr. 1) Po svléknutí velice rychle rostou, tzv. skokem.



Obr. 1 — Svlékající se stínka

U členovců dochází k obrovskému rozvoji **smyslové soustavy a příčně pruhovaného svalstva**. Mají také velkou **rozmnožovací schopnost**. Toto vše jim umožňuje být konkurenčně velmi úspěšní. Díky tomu se na Zemi vyskytují ve velké druhové bohatosti.

Členovci se dělí na již vyhynulou skupinu **trojlaločnatci (trilobiti)** a dále sem patří podkmeny **klepítkatci, koryši, stonožkovci a šestinozí**.

Zajímavost: Svlékání kutikuly u členovců je řízeno hormonem ekdyzonem, který nastartuje vylučování tekutiny pod kutikulou způsobující její odloučení od spodních vrstev tkání. Po svléknutí jedinec začne intenzivně růst a pak si jeho pokožka vytvoří novou, větší kutikulu. Kutikula je nepropustná pro kyslík a další plyny, proto u členovců vznikají různé typy dýchacích orgánů. Aby se členovec mohl pohybovat, tělní články jsou mezi sebou spojeny tenkou blankou.

Věděli jste, že kromě koryšů, jako jsou krevety, raci nebo krabi, jsou ve světě jako potravina konzumováni i pavouci (smažení sklípkanů jsou pochoutkou například v Kambodži) a hmyz (v Číně se konzumují cvrčci, kobylinky nebo larvy motýla bource morušového)?

Chitin: složitý sacharid, který tvoří hlavní složku krunýře členovců a buněčné stěny hub.

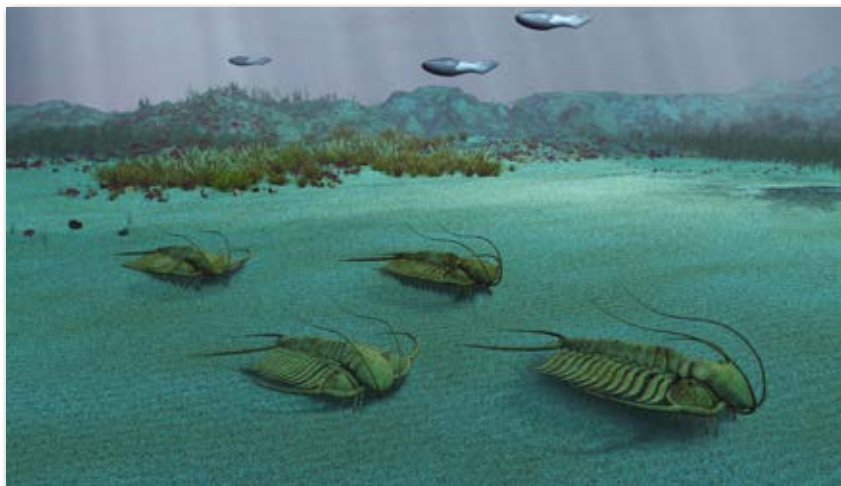
Kutikula: pevná vrstva na povrchu některých organismů

Exoskelet: vnější kostra

PODKMEN: TROJLALOČNATCI (TRILOBITI)

Trojlaločnatci patří mezi **nejstarší** členovce a jsou již **vymřelou** skupinou. Byli obyvateli mělkých moří. Tvoří tzv. **vúdcí zkameněliny** prvohorních usazenin. Na území ČR je nacházíme v **Barrandienu**, což je vápencová oblast ležící zhruba mezi Prahou a Plzní. Toto území je pojmenováno na počest francouzského inženýra a paleontologa, Joachima Barranda, který tuto oblast zkoumal.

Vúdcí zkameněliny: zkameněliny, podle kterých můžeme určit, o které období se jedná.



Obr. 2 — Pravděpodobný vzhled trilobitů



Obr. 3 — Zkamenělina trilobita

Zajímavost: Trilobiti byli potravou obřího členovce s názvem *Anomalocaris*. Tento až 90 cm dlouhý živočich se pohyboval v prvohorních mořích pomocí jakýchsi ploutviček po stranách těla. Trilobity lovil díky dvěma dlouhým chapadlům na hlavě, kterými kořist uchopil a podal si ji do úst opatřených ostrými zuby.



Věděli jste, že trilobitům jsou podobné i tzv. živé zkameněliny – **ostrepi**? Sice se jim vzhledem podobají a mohli existovat i současně s nimi, ale patří do úplně jiné skupiny, a sice mezi **klepítkatce** (str. 72). Do současnosti se zachovaly pouze čtyři druhy ostrepeů.



Obr. 4 — Ostrepe v ruce rybáře

Shrnutí: Členovci jsou mnohobuněčné organismy s článkovaným tělem. Jejich tělo je členěno na hlavu, hrud' a zadeček, nebo na hlavohrud' a zadeček. Mají různý počet článkovaných končetin. Jejich povrch těla tvoří chitinová vrstva, která slouží také jako vnější kostra. Aby mohli růst, tuto vrstvu musí pravidelně svlékat. Jednou z nejstarších skupin členovců jsou trojlaločnatci, kteří jsou již vymřelou skupinou. Patří mezi ně např. trilobiti, jejichž největší výskyt byl v období prvohor, což je období před 550–250 miliony let.

Otázky a úkoly:

- 1 Zdůvodněte, proč dostal kmen členovců svůj název.
- 2 Vyjmenujte hlavní části těla členovců.
- 3 Vysvětlete, proč členovci musí několikrát za život svlékat pokožku. Co by se stalo, kdyby to nedělali?
- 4 S pomocí literatury nebo internetu zjistěte, jak se Joachim Barrande, ač původem Francouz, dostal do Čech.

ŽIVOČICHOVÉ – BEZOBRATLÍ

TŘÍDA: HMYZ

Hmyz je vůbec **nejpočetnější skupinou živočichů**. Dosud objevené druhy hmyzu pokrývají 75 % z celkového počtu druhů živočichů na Zemi. Přitom se vědci domnívají, že ještě minimálně stejné množství druhů nebylo dosud objeveno. První hmyz se objevil už před 350 miliony let v období mladších prvohor – v karbonu.



Obr. 1 – Hmyz v jantaru

Vědci získali mnoho informací o hmyzu studiem pravěké zkamenělé pryskyřice – jantaru. (→ Obr. 1) Tato pryskyřice pochází z dřevin, které rostly v druhohorách až třetihorách, a je tedy stará 40–250 milionů let. Ve valoncích jantaru se zachovalo mnoho zalitých druhů pravěkého hmyzu. Díky těmto nálezům můžeme studovat vývoj hmyzu během milionů let až do současnosti.

Věděli jste, že jiný název této živočišné třídy je také **jevnočelistní**, protože jejich ústní ústrojí je jasně viditelné?

Základní charakteristika a popis těla hmyzu:

Tělo hmyzu je členěno na tři hlavní části – **hlavu, hrud'** a **zadeček**. Jejich **ústní ústrojí je uloženo vně hlavové schránky**, a je tedy na první pohled viditelné. Dalším znakem je to, že **svlékání** probíhá **pouze u nedospělých jedinců**, dospělec se pak už nesvléká.

Hmyz osídlil **všechna prostředí na Zemi** kromě moří a oceánů.

Jedinou výjimkou jsou bruslačky rodu *Halobates*. Pouze několik druhů této skupiny žije na mořské hladině Tichého oceánu a živí se lovem planktonu.

Mezi hmyzem najdeme mnoho druhů, které mají význam pro člověka. Patří sem **škůdci** či **parazitě**, nebo naopak druhy, které člověk dokonce **domestikoval** a hospodářsky je využívá (včela, bourec morušový). Mnoho druhů hmyzu pomáhá udržovat biologickou rovnováhu v přírodě. Zástupci hmyzu jsou nejvýznamnějšími **opylovači** v přírodě. (→ Obr. 2)



Obr. 2 – Včely medonosné na květu

Biologická rovnováha: schopnost ekosystému vyrovnávat změny způsobené vnějšími činiteli a zachovávat své přirozené vlastnosti a funkce.

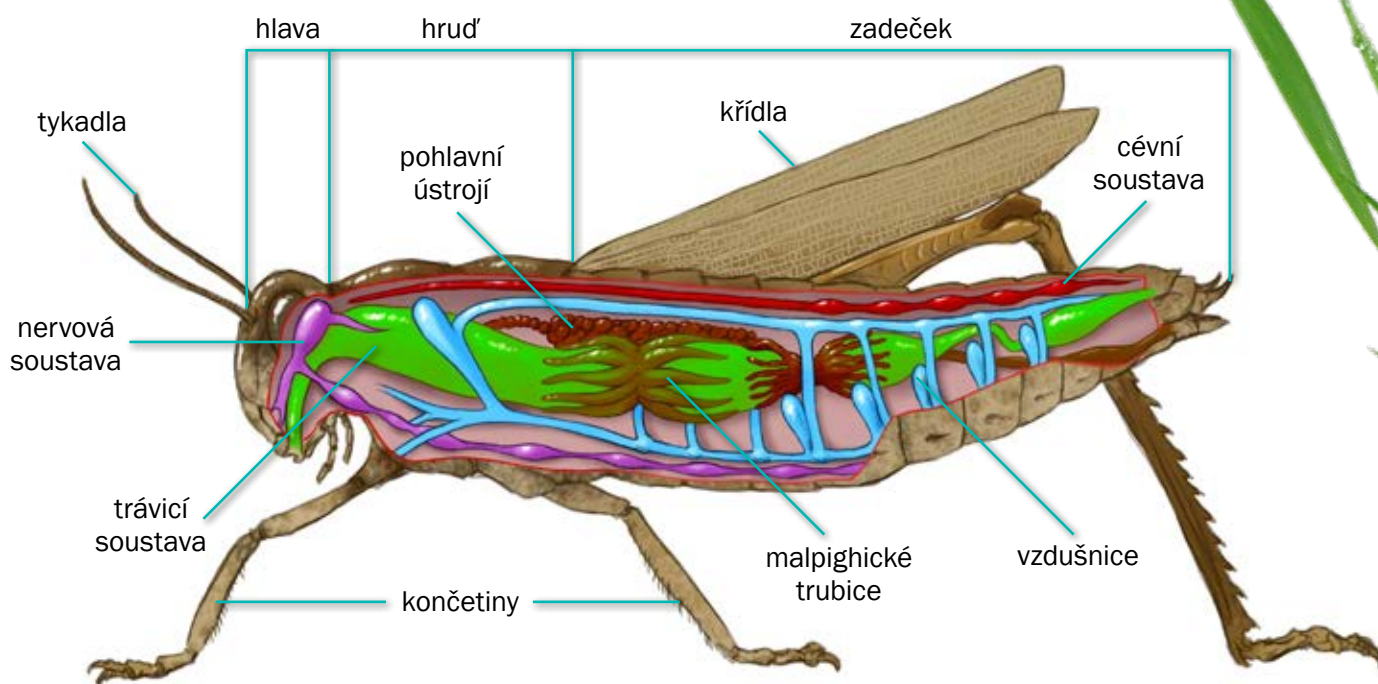
Domestikace: neboli zdomácňování, je postupné záměrné přetváření divoce žijícího druhu tak, aby byl vhodný k chovu. Za domestikovaný je považovaný druh, který se dá bez větších rizik chovat v zajetí.

Zajímavost: Proč je hmyz vlastně tak evolučně úspěšný? Důvodem je jejich neuvěřitelná rozmanitost, přizpůsobivost a schopnost létání. **Chitinová kutikula** na povrchu těla, která slouží zároveň i jako exoskelet a je velmi dobrou ochranou těla před vnějšími vlivy a před ztrátou vody z vnitřního prostředí těla. Hmyz má také dobře vyvinuté **příčně pruhované svalstvo**, které je schopno rychlého fyzického výkonu. Tělo je systémem **vzdušnic** velmi dobře zásobeno kyslíkem, což mu umožňuje velkou pohyblivost. U hmyzu také došlo k výraznému rozvoji **nervové soustavy** a řady specializovaných **smyslových orgánů**. U některých skupin se vytvořily složité vzorce **instinktivního chování** a socializace ve skupinách. Také mají **vysoký počet potomků** (kladou velká množství vajíček, která jsou často uložena do různých typů ochranných obalů).



Stavba těla:

Tělo hmyzu je obvykle složeno z dvaceti článků, které nejsou stejné, srůstají do tří základních částí těla: **hlava**, **hrud'** a **zadeček**.



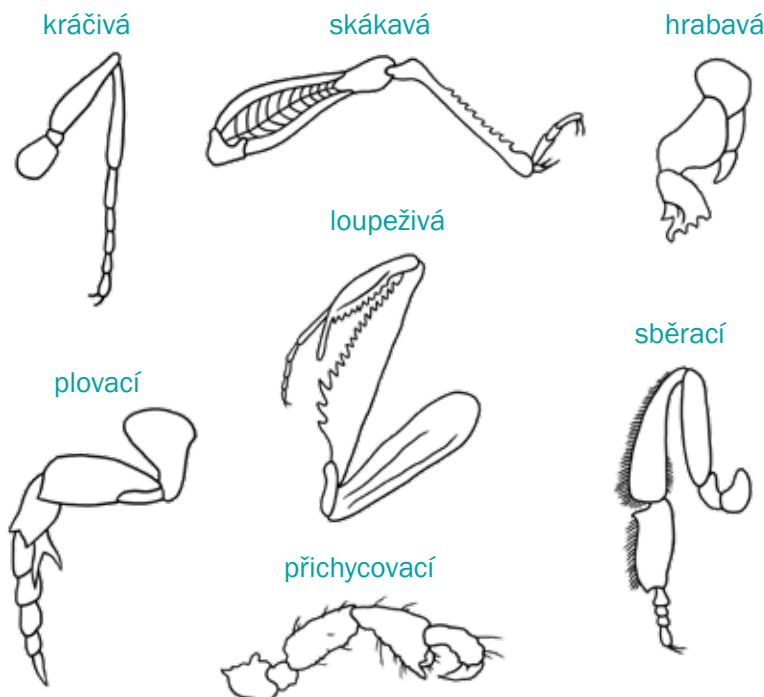
Obr. 3 — Stavba těla hmyzu

a) Hlava:

Hlava vznikla srústem šesti článků, přičemž každý nese jeden pár přeměněných končetin. Nachází se zde jeden pár **tykadel**, **složené oči** a **ústní ústrojí** (typy ústních ústrojí hmyzu viz trávicí soustava). Hlava je hlavním řídicím a smyslovým centrem.

b) Hrud':

Vznikla srústem **tří článků**, každý z nich nese **jeden pár končetin** sloužících k pohybu. Končetiny (→ Obr. 4) hmyzu jsou adaptované na typ prostředí, ve kterém daný druh žije, a na jeho způsob života. Rozlišujeme končetinu **kráčivou** (základní typ, střeplík), **plovací** (potápník), **skákovou** (kobylka), **hrabavou** (krtonožka), **přichycovací** (veš), **loupeživou** (kudlanka) a **sběrací** (včela). Prostřední a zadní článek hrudi nese vždy **jeden pár křídel**, jedná se o **vychlípeniny pokožky**. Křídla mohou být také různě přeměněna, např. na krovky u brouků, polokrovky u ploščic, kyvadélka u dvoukřídých a podobně. Některé druhy hmyzu jsou **druhotně bezkřídle** (to znamená, že během evoluce křídla ztratily). Celkem má tedy hmyz dohromady **tři páry končetin a dva páry křídel**.



Obr. 4 — Typy končetin hmyzu

c) Zadeček:

Bývá složen z různého počtu článků (6–11). U larev se někdy vyskytují končetiny i na posledních článcích zadečku. Některé druhy hmyzu mají zadečkové končetiny u samic přeměněny na kladélko (kobylka) či žihadlo (včela).

ŽIVOČICHOVÉ – BEZOBRATLÍ

TŘÍDA: HVĚZDICE

Hvězdice mají tělo vybíhající do pěti nebo více ramen, takže připomínají svým tvarem hvězdu. Jsou to dravci, živí se korálky, měkkýši či jinými ostnokožci.

Zástupci:

Hvězdice růžová:

Žije ve hloubce 400 m v Baltském moři a Atlantském oceánu. Dorůstá průměrně 10–30 cm.



Obr. 4 – Hvězdice růžová

Hvězdice trnitá:

Bývá též nazývaná trnová koruna. Má 14–18 ramen a je druhou největší hvězdicí na světě (dosahuje 25–30 cm).



Obr. 5 – Hvězdice trnitá

Hvězdice *Pycnopodia helianthoides*:

V překladu její název znamená slunečnice mořská hvězda. Je to největší druh hvězdice, která se svými až dvaceti rameny může dosáhnout průměru až 1 m.



Obr. 6 – Hvězdice slunečnice

★ **Věděli jste, že** hvězdice dokáží svou kořist požírat zevnitř? Svou kořist (například mořského mlže) obejme rameny a tak dlouho páčí, až schránka povolí. Pak vychlípí svůj žaludek a obsah pozře. Když je hvězdice v ohrožení, odvrhne své rameno, které predátora zaměstná a hvězdici pak znovu doroste. Pokud hvězdici rozdělíme tak, že bude mít alespoň jedno rameno a kus středové části, oba kusy dorostou v celého jedince.



Obr. 7 – Hadice větvnatá

TŘÍDA: HADICE

Hadice jsou počtem druhů nejbohatší skupina ostnokožců. Mají malé terčovitě tělo a pět dlouhých, tenkých, často větvených ramen. Pohybují se pomocí ramen, panožky slouží k přisunování potravy k ústům.

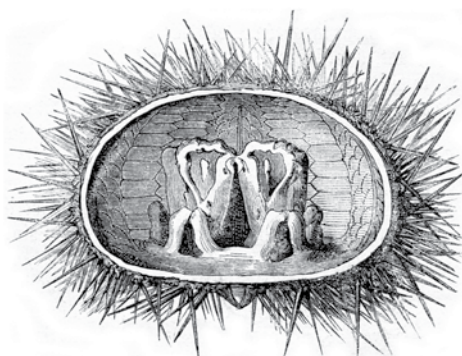
Zástupce:

Hadice větvnatá:

Žije v teplých mořích Atlantského oceánu.

TŘÍDA: JEŽOVKY

Ježovky nemají ramena a jejich vápenité destičky tvoří souvislý krunýř – **vnitřní kostru**. (→ Obr. 9) Mají vytvořený složitý kousací útvar se zuby a žvýkacími lištami, kterému se říká **Aristotelova lucerna**. (→ Obr. 8)



Obr. 8 – Aristotelova lucerna uvnitř ježovky



Obr. 9 – Vnitřní kostra ježovky



Zástupci:

Ježovka jedlá:

Žije v evropských mořích.
Používá se k výrobě speciálního druhu sushi.
Dorůstá do průměru 16 cm.



Obr. 10 – Ježovka jedlá

Ježovka obecná:

Též ježovka fialová. Běžný druh Středozemního moře a Atlantského oceánu. Má fialové tělo s ostny, které jsou na koncích bílé.



Obr. 11 – Ježovka obecná

Ježovka diadémová:

Má dlouhé jedové ostny. Je převážně černá, ale může mít i různé barevné kombinace. Je důležitou součástí korálových útesů – zajišťuje, aby koráli nezarůstali vodními rostlinami.



Obr. 12 – Ježovka diadémová

Zajímavost: Vývoj ostnokožců je velice dobře prostudován hlavně z toho důvodu, že ostnokožci jsou ze všech skupin bezobratlých živočichů člověku nejpříbuznější. Proto slouží jako časté modelové organismy pro vědní obor embryologie, která zkoumá zárodečný vývoj organismů.

TŘÍDA: SUMÝŠI

Jako jediná třída ostnokožců nemají paprscitou souměrnost těla. Jsou dvojstranně souměrní se silně redukovanou vápenitou kostrou. K dýchání jim slouží tzv. **vodní plíce** vzniklé silným prokrvením tkáně kolem konečníku. V případě nebezpečí používají zvláštní obrannou reakci. Prudce vyvrhnou koncovou část střeva, která jim potom bez problémů doroste. Kvůli jejich tvaru se sumýšům někdy přezdívá mořské okurky.

Zástupce:

Sumýš jedlý:

Žije v evropských mořích a je loven jako potrava.



Obr. 13 – Sumýš jedlý

Sumýš obecný:

Kolem úst má dvacet krátkých chapadel, na těle drsnou kůži.



Obr. 14 – Sumýš obecný

Sumýš pestrý:

Přesouvá se tak, že se nafoukne a nechá se nadnášet.



Obr. 15 – Sumýš pestrý

Shrnutí: Ostnokožci jsou skupina výhradně mořských živočichů. Obvykle mají paprscitě souměrné tělo. Pod kůží mají vápenité destičky. Mají vytvořený ambulakrální systém, který slouží jako cévní, dýchací a částečně i pohybová soustava. Rozmnožování je pohlavní s nepřímým vývinem (lilijice středomořská, hvězdice růžová, hadice větvenatá, sumýš jedlý, ježovka obecná).

❏ Otázky a úkoly:

- ❶ Co znamená pojem paprscitě souměrné tělo?
- ❷ Vysvětlete, k čemu ostnokožcům slouží vodní cévy.
- ❸ Čím se liší sumýši od ostatních tříd ostnokožců?
- ❹ Vysvětlete rozdíly mezi hvězdicí a hadicí.



Laboratorní práce – Jednobuněčné rostliny

Zrněnka obecná (*Pleurococcus vulgaris*) je jednobuněčná řasa, která se vyskytuje téměř kdekoli. Vytváří zelené povlaky na kamenech nebo na kůře stromů. Tyto povlaky můžeš pozorovat po celý rok, i v zimě. Proto se ze zrněnky stává ideální materiál k pozorování řas. Zrněnku najdeš ve všech prostředích, jak v přirozených ekosystémech, jako jsou například lesy, tak v umělých, třeba v zahradách nebo v městských parcích. Tělo zrněnky – stélka – není viditelné pouhým okem, proto k jejímu pozorování musíš použít mikroskop. Materiál pro tuto laboratorní práci získáš nasbíráním kousků kůry nebo kamenů se zeleným povlakem zrněnky.

Pomůcky: potřeby pro mikroskopování, kapátko, preparační jehla, filtrační papír, voda

Materiál: kůra nebo kámen s povlakem zrněnky

Postup:

Z kůry nebo kamene opatrně preparační jehlou seškrábni trošku povlaku zrněnky (pamatuj, že méně je někdy více) a vlož do kapky vody na podložním sklíčku. Zakryj krycím sklíčkem, přebytečnou vodu odsaj proužkem filtračního papíru. Pozoruj od nejmenšího zvětšení po největší. Zakresli několik buněk zrněnky včetně její vnitřní stavby. Nakresli chloroplast, jádro, buněčnou stěnu. Nákres popiš.

Nákres s popisem:

Závěr:

Na základě svého pozorování vysvětli, proč zrněnku řadíme mezi jednobuněčné rostliny. Vyjmenuj příklady dalších jednobuněčných rostlin. Vysvětli, co mají všechny skupiny rostlin společné.



Záznam o použití učebnice:

Školní rok	Jméno a příjmení	Třída	Stav

Objednávky učebnic a pracovních sešitů na
www.etaktik.cz

Hravý přírodopis 6

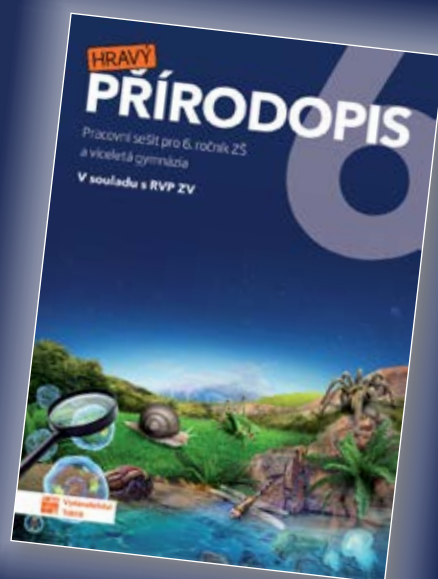
Výkladová část učebnice je rozdělena do několika celků, které na sebe logicky navazují.

- Část Planeta Země je úvodem do nauky o Zemi. Žáci se zde seznámí se vznikem vesmíru a Země včetně stavby zemského tělesa. Volně pak přechází k učivu o vzniku života na Zemi, o jeho základních projevech a podmínkách včetně vztahů mezi organismy a prostředím.
- Ucelený pohled na buňku jako základní jednotku živých organismů podává žákům část Buňka, v níž se dozví nejen o jednotlivých typech buněk, ale i o stavbě a funkci jejich organel.
- Největší část učebnice je věnována organismům samotným. Žáci zde naleznou kompletní přehled nižších organismů počínaje viry a bakteriemi, přes řasy, celou říši hub až k široké škále bezobratlých živočichů.

Učebnice je koncipována podle **nejnovějších taxonomických poznatků** tak, aby umožňovala žákům nejen získat kvalitní a hluboké znalosti, ale zároveň je bavila a motivovala. Jednotlivé kapitoly jsou obohaceny o výklady nových pojmů, rozšiřující a zajímavé informace, názorná schémata, obrázky, závěrečné otázky či **náměty na pokusy, které si žáci mohou vyzkoušet doma.**

V polovině a v závěru učebnice je pro žáky připraven bohatý soubor **opakovacích otázek**. Na úplném konci jsou obsaženy laboratorní práce a abecedně uspořádaný **výkladový slovníček** všech použitých důležitých pojmů.

Na učebnici navazuje **pracovní sešit Hravý přírodopis 6** vhodný k utužení získaných znalostí. I ten má velmi příjemné **barevné grafické zpracování**, logické uspořádání a **velké množství obrázků** pro lepší pochopení učiva.



ISBN: 978-80-7563-069-8



**Učebnice je připravena v souladu
s Rámcovým vzdělávacím programem.**