

Savci (Mammalia)

Vítejte doma! (K. Vopařil, současný český pedagog)

Obecná část

Savci jsou podskupinou obratlovců. Jejich typické znaky, které nenajdeme u žádných jiných obratlovců jsou **1. srst**, **2. mléčné žlázy**, **3. tři sluchové kůstky ve středním uchu**, **4. sedm krčních obratlů**, **5. dvougenerační chrup**, **6. chrup rozlišený na řezáky, špičáky, z. třenové a stoličky**, **7. bezjaderné červené krvinky**, **8. bránice**, **9. zárodky se vyvíjejí v děloze, výživa placentou**.

1. Srst výjimečně u některých savců chybí, např. u vodních kytovců, jako jsou delfíni či velryby.

2. Mléčná žláza (glandula mammaria) dala vzniknout latinskému názvu pro savce. Ostatně i českému – protože mláďata z mléčné žlázy sají.

3. Sluchové kůstky jsou v dutině středního ucha, což je část ucha mezi bubínkem a hlemýžděm. Ve směru od bubínku ke hlemýždi jsou to tyto tři kůstky: kladívko, kovadlinka, třmínek.

4. Pravidlo o sedmi krčních obratlích savců je porušeno jen výjimečně, např. u některých zástupců podskupiny chudozubí.

5. Dvougenerační chrup znamená, že nejprve se vytváří tzv. chrup mléčný, který je vystřídán chrupem trvalým.

6. U některých skupin savců mohou některé typy zubů chybět, nebo dostaly zvláštní jméno. Tak třeba u hlodavů úplně chybí špičáky, a řezáky se u nich jmenují hlodavé řezáky neboli hlodáky.

7. U ostatních skupin obratlovců mají červené krvinky jádro.

8. Bránice je plochý sval, který odděluje hrudní a břišní dutinu. Někteří jiní obratlovci (třeba krokodýli) mají cosi podobného bránici, ale pravá bránice jest vskutku jen u savců.

9. Zárodky se u savců nevyvíjí v děloze opravdu jen výjimečně, a to pouze u několika žijících vejcorodých savců. Placenta není trvalým orgánem savců, ale vyvíjí se jen u samic, a to v době březosti (což je „těhotenství“ zvířátek).

Kůže je odshora dolů složena ze třech vrstev – pokožka (epidermis), škára (corium) a podkožní vazivo (subcutis). Na kůži vyrůstají chlupy z keratinu, které dělíme na podsadu a pesíky. Línání je sezónní výměna srsti. V kůži jsou četné žlázy – potní, mazové, pachové a mléčné.

Pro toho, kdo zná biologii člověka, je obecná část o savcích až trapně jednoduchá, protože v podstatě je všechno stejné jako u člověka. Ne náhodou – člověk je také savec, víte?

Chlupy jsou z keratinu, což je protein neboli bílkovina, která se česky nazývá rohovina. Chlup vyrůstá z váčku (folikulu), který je ve škáře a v pokožce. Chlupy se dělí na kratší a hustší podsadu a delší a řidší pesíky. Hlavní účel srsti je tepelná izolace. Proto nepřekvapí, že největší hustotu chlupů mají savci chladných oblastí či vodní savci. Zvláštním typem chlupů jsou chlupy hmatové (neboli sinusové), které nasedají na smyslové buňky. Nejvíce jich je na čenichu, ale jsou i jinde.

Línání srsti je obdobou ptačí sezónní výměny peří – pelichání. Je někdy spojeno se změnou hustoty chlupů (aby srst v zimě lépe izolovala) či se změnou barvy (aby srst v zimě lépe splývala se sněhem).

V kůži jsou četné žlázy na rozdíl třeba od ptáků, kteří mají v kůži jen jedinou žlázu (žlázu kostrční). Žlázy potní vylučují pot, jehož odpařováním se odebírá z těla přebytečné teplo. Žlázy mazové ústí do chlupových folikulů. Vylučují látku, která se roztírá po chlupcích a po kůži a udržuje jejich odolnost. Pachové žlázy vylučují látky, které mají mnoho úkolů – např. vyznačují hranice teritoria, oznamují připravenost samic k rozmnožování, umožňují samicím rozeznat jejich mláďata. Mléčné žlázy, které nenajdeme jinde než u savců, vylučují mateřské mléko ke krmení mláďat.

V kůži mají svůj původ i ostny (např. ježek), šupiny (např. luskoun), krunýře (např. pásovec), drápy (např. kočka), nehty (např. opice), kopyta (např. zebra), rohy (např. nosorožec). Pozor! Parohy nemají původ v kůži, ale v kosti.

Kostra se dělí na 1. kostru osovou (lebka, páteř, žebra, kost hrudní) 2. kostru končetin (pletenc, volná končetina).

Lebka (cranium) je bikondylní, to znamená, že je s páteří spojena dvěma týlními hrboly. Skládá se z mozkové části (tvoří obal mozku) a z obličejové části (tvoří podklad obličeje). Hranice mezi nimi vede zhruba očnicemi, což jsou prohlubně v lebce na oči.

Páteř je složena z obratlů (vertebrae). Odshora dolů jsou obratle krční, hrudní, bederní, křížové a ocasní. Krčních obratlů je sedm. První se nazývá nosič (atlas) - nese totiž lebku a druhý čepovec (axis) – kolem výběžku čepovce – zubu – se otáčí jak kolem čepu (viz název) nosič s lebkou.

Žebra (costae), hrudní kost (sternum) a hrudní obratle tvoří tzv. hrudník.

Kostra končetin se dělí na pletenec, což jsou kosti, připojující volnou končetinu na osu a na volnou končetinu, která se může volně pohybovat.

Zadní končetina má pletenec tvořený pánevní kostí (os coxae). Volná končetina je složena z kosti stehení (femur), z kosti holení (tibia) a z kosti lýtkové (fibula), ze zánártních kůstek, nártních kůstek a článků prstů.

Přední končetina má pletenec tvořený lopatkou (scapula) a někdy i klíční kostí (clavicula). Volná končetina je složena z kosti pažní (humerus), z kosti vřetení (radius) a z kosti loketní (ulna), z kůstek zápěstních a záprstních a z článků prstů.

Trávicí soustava. Je složena z ústní dutiny, hltanu, jícnu, žaludku, tenkého střeva a tlustého střeva. V dutině ústní jsou zuby – řezáky I, špičáky C, třenáky P a stoličky M. Chrup je dvougenerační - nejprve se vyvíjí mléčný chrup a potom chrup trvalý. Počet jednotlivých druhů zubů určuje tzv. zubní vzorec.

V ústní dutině jsou zuby. Odpředu dozadu to jsou řezáky (dentes incisivi, zkráceně I), špičáky (dentes caniny, zkráceně C), třenáky (dentes praemolares, zkráceně P) a stoličky (dentes molares, zkráceně M).

Zubní vzorec se vyjadřuje zlomkem. V čitateli jsou zuby v polovině horní čelisti v pořadí I, C, P, M a ve jmenovateli jsou zuby v dolní polovině čelisti také v pořadí I, C, P, M. Jestliže nějaký typ zubů chybí, je v zubním vzorci 0.

Například zubní vzorec hraboše polního je 1, 0, 0, 3 / 1, 0, 0, 3. Znamená to, že zuby v jeho horní a dolní čelisti jsou stejné, že má celkem 16 zubů, z toho 4 špičáky, 0 řezáků, 0 třenáků a 12 stoliček.

Hltan je orgánem jak pro trávicí soustavu, tak i pro dýchací soustavu. Jícen je trubice vedoucí potravu do žaludku.

Žaludek je shromažďuje a promíchává potravu. Díky vylučované kyselině chlorovodíkové je v žaludku kyselé prostředí, aby v něm byl aktivní enzym pepsin. Nejsložitější žaludek ze čtyřech částí (báchor, čepec, kniha, slez) je u podskupiny sudokopytníků – u tzv. přežvýkavců.

Prvním úsekem tenkého střeva je dvanáctník, do něhož ústí slinivka břišní a játra. Slinivka do dvanáctníku vylučuje zásaditou tekutinu k neutralizaci kyselého žaludečního obsahu a soubor trávicích enzymů na trávení cukrů, tuků i bílkovin. Játra do dvanáctníku vylučují žluč, která rozbíjí velké tukové kapky na menší.

Hlavní úkol tenkého střeva je rozštěpení a vstřebání živin z potravy.

V tlustém střevě se vstřebává jen voda, živiny již ne. Nestrávitelné zbytky potravy zde díky přítomným bakteriím kvasí a vznikají odpadní výkaly.

Dýchací soustava. Savci bez výjimky dýchají plicemi vzdušný kyslík. Základní části dých. soustavy jsou 1. nosní dutina, 2. hltan, 3. hrtan, 4. průdušnice, 5. dvě hlavní a mnoho vedlejších průdušek, 6. průdušinky 7. plicní váčky 8. plicní sklípky.

Dýchání vzdušného kyslíku plicemi se týká i vodních savců, jako je např. delfín či velryba. Tato zvířata se tedy musí čas od času vynořit z vody, aby se mohla nadechnout. Popišme si teď podrobněji jednotlivé části dýchací soustavy:

1. Nosní dutina je spojena s okolním prostředím otvory, které se nazývají nozdry (choany). U člověka se nazývají nosní dírkami. Nosní dutina vdechovaný vzduch ohřívá, zvlhčuje a zbavuje ho hrubých nečistot, které se zachytí v hlenu. 2. Hltan je trubice v krku, která je nahoře slepá a zavěšená pod lebku, dole je otevřená a pokračuje do jícnu. Na přední straně má tři otvory: nejhořejší vede do nosní dutiny, střední vede do ústní dutiny, nejdolejší vede do hrtanu. Jak již víme, hltan slouží jak trávicí, tak i dýchací soustavě.

3. Hrtan je vyztužen různě velkými i tvarovanými chrupavkami. Uvnitř hrtanu jsou hlasivky. 4. Průdušnice (a také průdušky) je vyztužena stejnými chrupavkami ve tvaru dozadu otevřené podkovy. Průdušnice se větví na dvě hlavní průdušky.

5. Hlavní průdušky vstupují do plic. Proto jsou také dvě (pravá a levá), protože plíce jsou také dvě. Uvnitř plic se pak větví každá hlavní průduška do mnoha vedlejších průdušek, podobně jako větve v koruně stromu. 6. Průdušinky jsou další menší větve průdušek. Od průdušek se liší menším průměrem a tím, že úplně schází výztužné chrupavky.

7. Plicními váčky končí průdušinky. 8. Plicní sklípky jsou výklenky stěn plicních váčků. Tedy jeden plicní váček obsahuje několik plicních sklípků. Právě přes stěnu plicních sklípků dochází k výměně kyslíku mezi dýchací soustavou a krví.

Cévní soustava. Srdce je děleno podobně jako u ptáků na dvě předsíně neboli síně a na dvě komory. Existují dva krevní oběhy: a) velký neboli tělní (mezi levou komorou, tělem a pravou předsíní), b) malý neboli plicní (mezi pravou komorou, plícemi a levou předsíní). Červené krvinky na rozdíl od všech ostatních obratlovců jsou bezjaderné a jsou nejmenší. Savci spolu s ptáky jsou teplokrevná zvířata (odborně homoiotermní neboli endo-termní), což znamená, že jsou schopni udržovat stálou tělesnou teplotu.

Vylučovací ústrojí. Je tvořeno párovými ledvinami. Z každé z nich vychází dutá trubice, tzv. močovod, ústící do močového měchýře. Ten ústí jednou močovou trubicí ven z těla. Moč je většinou voda, v níž je rozpuštěno mnoho látek. Z anorganických látek převažuje chlorid sodný NaCl, z organických látek převažuje dusíkatá látka močovina.

Nervová soustava se rozděluje na centrální nervovou soustavu (mozek a mícha) a periferní nervovou soustavu (vše ostatní). Mozek má 6 částí: prodloužená mícha, most, mozeček, střední mozek, mezimozek a koncový mozek. Ze smyslů má pro savce nejdůležitější význam čich.

Centrální ner. soustava se běžně zkracuje jako CNS. Mozek dosahuje ze všech obratlovců největší relativní (=poměrné) velikosti. Relativní velikost mozku je určena poměrem mezi hmotností mozku a hmotností těla. Např. ohromný pták pštros bude mít jistě větší mozek než malinkatý savec myš, ale v relativních velikostech to bude právě naopak.

Most je část mozku, kterou najdeme ze všech obratlovců právě jen u savců. Koncový mozek je složen ze dvou polokoulí a jeho povrch pokrývá tzv. mozková kůra, která je u některých savců hladká (např. hmyzožravci či hlodavci), u některých je zbrázděná do závitů (např. primáti či šelmy).

Všeobecně je u savců opravdu nejdůležitější čich. Možná nám to připadá divné - jsme přece také savci, a za nejdůležitější považujeme zrak. Ztratit zrak je přece pro nás nesrovnatelně horší, než ztratit čich. Žádný rozpor v tom ale není. Vyšší primáti, do nichž patříme, jsou v tomto směru vyjímeční a opravdu nejdůležitějším smyslem je u nich zrak.

Kytovci čich zcela ztratili. Čichové buňky jsou soustředěny do nosní dutiny. Někteří savci (např. hlodavci, šelmy, kopytníci) mají i pomocný čichový orgán, tzv. Jacobsonův orgán. Je to jamka v ústech s čichovými buňkami.

Ucho má tři základní části. Vnější ucho (boltec, zvukovod, bubínek), střední ucho (dutina se 3 kůstkami - kladívkem, kovádkou a třmínkem) a vnitřní ucho (hlemýžď s tzv. Cortiho orgánem). Připomeňme si, že tři středoušní kůstky mají ze všech obratlovců právě jen savci. Cortiho orgán obsahuje buňky, vnímající zvuk.

Oko savců je tzv. oko komorového typu. Oko je koule, která se skládá ze třech vrstev. Zvnějšku dovnitř to je bělma, cévnatka a sítnice. Vepředu oka tyto tři vrstvy vytvořeny nejsou. Je to logické - předek musí být průhledný, aby tudy mohlo procházet světlo dovnitř. Vepředu oka nalezneme rohovku a čočku. Mezi rohovkou a čočkou je duhovka, která má uprostřed otvor - zornici = panenku = zřítelnici. Zornici moho savci zvětšovat či zmenšovat a řídí tak množství světla, které dopadne do oka.

Někteří savci vidí jen černobíle, někteří vidí barevně.

Pohlavní soustava. Samci mají párová varlata, ve kterých vznikají samčí pohlavní buňky, tzv. spermie. Samice mají párové vaječníky, ve kterých vznikají samičí pohlavní buňky, tzv. vajíčka. Oplození je vnitřní, to znamená, že spermie a vajíčka splývají uvnitř těla samice po tzv.

páření (kopulaci). Plod má tři zárodečné obaly – směrem od plodu je to amnion, alantois a chorion (neboli serózu). Plod se vyvíjí v děloze a je vyživován přes placentu. Po uběhnutí tzv. doby březosti je plod porozen z dělohy pochvou ven.

Varlata jsou většinou uložena mimo břišní dutinu v kožovitém váčku, který je nazývaný šourek. Je tomu tak z toho důvodu, že spermie musí dozrávat při nižší teplotě, než je teplota uvnitř břicha.

Při kopulaci se samec a samice spojí, část pohlavních orgánů samců (tzv. penis) je zasunut do části pohlavních orgánů samic (tzv. pochvy) a spermie jsou vystříknuty (ejakulovány) do těla samice.

Savci patří spolu s plazy a ptáky mezi tzv. blanaté obratlovce, což znamená, že jejich zárodky mají tři zárodečné obaly. Nejvnitřnější obal amnion obsahuje tekutinu, tzv. plodovou vodu, neboli amnionovou tekutinu.

Částečně ze zárodečných obalů zárodků a částečně z vnitřní stěny dělohy vzniká placenta, která je spojena s plodem pomocí tzv. pupečníku. Placenta je tedy orgán, který se tvoří jen při vývoji plodu a rozhodně není součástí pohlavních orgánů samic po celý jejich život. Po porodu plodu je porozena i placenta.

Placenta nahrazuje plodu trávicí, dýchací a vylučovací orgán. V placentě se totiž potkávají (ale nejsou spojeni!) krevní oběh matky a plodu. Živiny a kyslík jsou tak předány z krevního oběhu matky do krevního oběhu plodu, naopak odpadní látky jsou předány z plodu do matky, která to vyloučí ven. Význam placenty je naprosto logický. Malé zvířátko se hold pár týdnů potápí v břišním bazénu své máti a nemůže co chvíli vykouknout ven, aby se nažralo, nadýchalo čerstvého povětří či aby se vymočilo.

Březost je doba, po kterou se vyvíjí malý savec v děloze samice. Jinak řečeno je to doba od oplození vajíčka do porodu. Jen u jednoho druhu opiček – u člověka – se místo pojmu březost užívá slovo těhotenství, případně sousloví „být v jináči“ - být v jiném stavu. Nejdelší dobu březosti ze všech savců mají sloni, a to 21 měsíců (rok a třičtvrtě!!).

Evoluce. Savci se vyvinuli počátkem druhohor (trias) ze skupiny savcotvárných plazů (Therapsida) - tedy dříve než ptáci. Největšího rozvoje dosáhli ve třetihorách. Velký počet třetihorních savců vymřel koncem třetihor a počátkem čtvrtohor.

Jen se připomeňme, že druhohory se dělí na tři základní období – na trias, juru a křídou. Savci i ptáci se vyvíjejí z plazů. Ptáci se vyvíjejí později než savci, protože, jak již víme, nejstarší ptáci jsou doloženi až z jury.

Systematická část

- **Savci mají asi 4 300 druhů.**
- **Nejmenší – největší.** Nejmenším savcem je netopýrek thajský – velikost má asi 3 cm a hmotnost asi 2 g. Největším savcem je plejtvák obrovský – velikost má až 30 m a hmotnost až 150 tun.
- **Základní klasifikace.**

Savci: **A) Vejcorodí** (asi 6 druhů)

jeden řád ptakořitní

B) Živorodí (asi 4 300 druhů)

1. Vačnatí (asi 250 dr.)

jeden řád vačnatci

2. Placentálové (asi 4 050 dr.)

mnoho řádů

Vejcorodí savci nerodí živá mláďata, ale kladou vajíčka. Jsou mezi savci naprostou výjimkou. Živorodí savci rodí živá mláďata. Vačnatí savci rodí mláďata po krátkém nitroděložním vývoji značně nedokonale vyvinutá a vývoj dokončují ve vaku samice.

Placentálové rodí mláďata po delším nitroděložním vývoji více vyvinutá než u vačnatců a vývoj nedokončují ve vaku samice. Mláďata v děloze jsou vyživována placentou.

Ptakořitní

- **Vajíčka.** Kladou vajíčka v měkké pergamenové bláně.
- **Kloaka.** Mají kloaku, což je společné vyústění trávicích, močových a pohlavních cest. Podobají se tím ptákům. Odtud plyne i jejich české označení ptakořitní – mají řiť jako ptáci.
- **Mžurka.** Mžurka je třetí oční víčko, které se přetahuje od vnitřního k vnějšímu koutku.
- **Jedové žlázy.**
- **Kombinace plazích a savčích znaků.** Ptakořitní mají mezi všemi savci velmi zvláštní „mix“ plazích znaků (např. vajíčka, kloaka, mžurka, jedové žlázy) a savčích znaků (např. srst, mléčné

žlázy, 3 sluchové kůstky, bránice). Dá rozum, že přítomnost uvedených plazích znaků je naprostým „úletem“, o kterém se ostatním „spořádaným“ savcům ani nesní.

- **Australská oblast.** Ptakořitní jsou rozšířeni jen v Austrálii a některých přilehlých ostrovech.
- **Jen 3 druhy.**

Ježura australská Na těle jsou mimo srsti i bodliny, jako třeba i u našich ježků (viz český název). Obývá podzemní nory. Na nohou jsou hrabavé drápy. Nemá zuby. Hlavní potravou jsou mravenci a termity.

Ptakopysk podivný Velice podivná, kuriózní „vizáž“ - na hlavě má totiž útvar připomínající kachní zobák (viz český název). Vede obojživelný život. Na končetinách jsou plovací blány.

Vačnatci

- **Krátký nitroděložní vývoj.** Vačnatci rodí mláďata po krátkém vývoji v děloze značně nedokonale vyvinutá.
- **Dvě dělohy.** Samice mají dvě dělohy, a tedy i dvě pochvy.
- **Vak.** Vak mají pouze samice. V něm mláďata zpravidla dokončují svůj vývoj. Je tak vlastně náhražkou za krátký pobyt v děloze. Je to jakýsi inkubátor pro nedonošené děti. Znak je to natolik typický, že se objevuje i v českém názvu skupiny. I když ta čeština se svými libůstkami a přechylováním!!! Což takhle vaknatci?
- **Vakové kosti.** Samci i samice mají párové vakové kosti vybíhající z pánve, a to i u druhů se zakrnělým vakem.
- **Austrálie a Amerika.** Vačnatci se vyskytují jen v uvedených oblastech, samozřejmě s přilehlými ostrovy.

Vačice opossum Žije v Americe. Velikost kočky. Je to stromový druh s ovíjivým ocasem, kterým si pomáhá při pohybu ve větvích. Při nebezpečí výborně napodobuje svoji smrt.

Vakovlk Obdoba vlka mezi vačnatci. Byl velmi rychle vyhuben člověkem v první polovině 20. století.

Vakoveverka Mezi končetinami má kožní blánu umožňující plachtění.

Koala Živí se listím ze stromů blahovičnicků neboli eukalyptů. Někdy se jí nesprávně říká medvídek koala, i když s medvědy nemá vskutku nic co do činění.

Klokan rudý Jeden z největších klokanů a vačnatců vůbec s výškou až 2 m. Skáče až 12 m! Asi nejznámější klokan, velmi často chovaný v ZOO. Spásají travu na savanách Austrálie podobně jako antilopy na savanách Afriky.

Klokan stromový Výborně šplhá po stromech.

Klokan skalní Výborně šplhá i po strmých skalních stěnách.

Hmyzožravci

- **Primitivnost.** Hmyzožravci jsou jedny z nejstarších a nejprimitivnějších skupin placentálních savců.
- **Protažený rypáček.** Hmyzožravci mají většinou hlavu s protaženým rypáčkem. Někteří lidé si pletou některé hmyzožravce (třeba rejska) s hlodavci (třeba s myší). Protažená hlava je dobrým rozlišovacím znamením.
- **Není slepé střevo.**
- **Stoličky.** Horní plocha stoliček vybíhá v několik ostrých hrotů.
- **Čich.** Hlavním orientačním smyslem je čich. Odpovídá tomu i silně vyvinuté čichové laloky na jejich mozku.
- **Na třetím místě.** Hmyzožravci jsou počtem druhů třetí nejpočetnější podskupina savců.

- Ježek západní** Obývá západní Evropu. Jeho ostny jsou „učesanější“ - srovnané jedním směrem, na hlavě má tmavou kresbu ve tvaru písmene V od čenichu přes oči (tzv. brýle), všechny ostny jsou zbarveny stejně.
- Ježek východní** Obývá východní Evropu. Jeho ostny jsou méně učesané“ - jsou do všech stran, na hlavě nemá „brýle“, všechny ostny nejsou zbarveny stejně. V ČR žijí oba druhy ježků, protože naše území je hranicí mezi oběma druhy.
- Krtek obecný** Má černou srst. Žije pod zemí. Přední končetiny jsou nápadně rozšířené a velké, protože jsou uzpůsobeny k hrabání podzemních chodeb. Jeho chodby jsou až 50 m dlouhé a až 1 m pod povrchem. Potravu získává pravidelným procházením svých chodeb a sběrem živočichů, které tam spadnou. Potrava je různorodá, nejčastěji to jsou však žížaly.
- Rejssek obecný** Je to jeden z našich nejhojnějších savců. Rejsci mají **a)** malé uši, **b)** špičky zubů mají načervenalé, **c)** z osrstěného ocasu jim nevycházejí chlupy.
- Bělozubka šedá** Je to v ČR hojný savec, a to volně v přírodě, ale i ve vesnicích a městech. Je to tedy synantropní druh, tzn. žijící spolu s člověkem. Mláďata bělozubek mají zcela unikátní chování mezi živočichy. Při cestách v okolí nory vytvoří „živý řetěz“, kde první je matka a pak jsou za sebou mláďata. Lidé si často pletou bělozubku s rejskem. Bělozubky ale mají **a)** velké uši, **b)** zuby mají bílé (viz název), **c)** z osrstěného ocasu jim vyčnívají dlouhé a odstávající chlupy.
- Bělozubka nejmenší** Spolu s netopýrkem thajským patří mezi nejmenší savce světa. Její hmotnost je jen 2 g!

Letouni

- **Let.** Letouni mají schopnost aktivního letu (tzn. že mávají křídly). Tuto schopnost mají 4 skupiny zvířat: letouni, ptáci, hmyz a vymřelí ptakoještěři. Pasivní let (tedy plachtění s nehybnými křídly) ovládá více skupin zvířat.
- **Létací blána.** Létací blána je z neosrstěné kůže a je napnutá mezi přední končetinou (křídlo), tělem a zadní končetinou
- **Přední končetina.** Přední končetiny má pět prstů: 1. prst (palec) je krátký a není součástí létací blány, 2. až 5. prst je velmi protažený a je součástí létací blány
- **Zadní končetina.** Zadní končetiny slouží k zavěšování těla.
- **Echolokace.** Echolokace je způsob orientace v prostoru pomocí odraženého zvuku. Netopýr tlamou či nosem vysílá zvuk (většinou ultrazvuk), který se od nějakého předmětu odrazí a netopýr ho přijme ušima. Po vyhodnocení je schopen určit vzdálenost a velikost předmětu. Ultrazvuk je zvuk s vyšší frekvencí než 20 000 Hz, který už není slyšitelný pro lidské ucho.
- **Aktivita.** Letouni jsou aktivní výhradně v noci a za soumraku
- **Velká druhová početnost.** Letouni jsou druhově druhou nejpočetnější skupinou savců (1. hlodavci, 2. letouni, 3. hmyzožravci). Letouni mají přes 900 druhů.
- **Systém.** Letouni mají přes 900 druhů.
Dělení letounů: 1. kaloni
2.netopýři a) vrápencovití
b) netopýrovití
c) mnoho dalších podskupin, které zde neuvádíme

Kaloni

- **Tlama nápadně protažená.** Hlava kaloňů tak trochu připomíná hlavu lišky.
- **Plodožraví.**
- **Špatná echolokace.** Buď není vyvinuta vůbec (u většiny druhů), nebo je primitivní (u menšiny druhů)
- **Řídí se především zrakem.**

- **Tropy a subtropy.**

Kaloň malajský Největší kaloň a zároveň největší letoun. Rozpětí křídel je přes 1,5 metru. Název napovídá, že žije v jihovýchodní Asii.

Kaloň australský Příklad kaloně, který žije v Austrálii.

Netopýři

- **Tlma není nápadně protažená.**
- **Hmyzožraví.**
- **Dobrá echolokace.**
- **Řídí se především echolokací.**
- **Nejen tropy a subtropy.** Obývají totiž tropy, subtropy i mírné pásmo.

Vrápencovití Vrápencovití mají blanité výrůstky v okolí nozder (to jsou nosní dírky zvířat). Boltec nemá uvnitř tzv. víčko. U nás žijí 2 druhy vrápenců, kteří jsou však kriticky ohrožení.

Netopýrovití Netopýrovití nemají blanité výrůstky v okolí nozder. Boltec má uvnitř tzv. víčko, což je útvar, připomínající malý boltec. Jinak řečeno – boltec s víčkem vypadá, jako kdyby uvnitř boltce byl ještě jeden, menší boltec. U nás žije kolem 20 druhů netopýrů. U nás se vyskytují jenom dvě podskupiny netopýrů, a to již zmínění vrápencovití a netopýrovití.

Netopýr ušatý Jeden z našich nejhojnějších netopýrů. Vzhledem ke svému tělu má nápadně velké boltce.

Upír obecný Výjimečný svou potravou, protože se živí krví savců a ptáků. Žije v Americe.

Netopýrek thajský Dorůstá velikosti většího čmeláka. Asi nejmenší známý savec vůbec. Dosud zjištěn jen v Thajsku.

Tany

- **Vzhled veverek.** Tany tak trochu připomínají veverky. Na rozdíl od nich ale mají protažený čumák.
- **Jihovýchodní Asie.**
- **Evolučně zajímavé.** Tany jsou vývojově (=evolučně) zajímavé, protože mají některé znaky hmyzožravců a některé znaky primátů.

Primáti

- **Protistojný palec.** Končetiny mají pět prstů. Palec je umístěn naproti zbývajícím 4 prstům, tedy protistojně. Toto uspořádání je ideální pro dobré uchopování předmětů. A protože i my jsme opičky, můžeme si to lehce ověřit pohledem na dlaň naší horní pracky. Jak by se nám asi uchopovalo bez palce? No jak?
- **Nehty.** Místo drápů jsou na prstech ploché nehty (proto se dříve říkalo primátům nehetnatci).
- **Rozvinutý mozek.** Ze všech savců mají primáti nejvíce rozvinutý mozek, a to zvláště kůra koncového mozku. Z toho vyplývá výrazná inteligence. Odráží se to také v názvu: primáti = „první“ nebo „nejvyšší“.
- **Oči míří dopředu.** Nejsou tedy po stranách jako u ostatních savců.
- **Nízká rozmnožovací schopnost.** Primáti mají dlouhou dobu březosti (až 9 měsíců) a rodí malý počet mláďat (často jen jedno).
- **Evoluce.** Vývojově (evolučně) navazují na hmyzožravce.
- **Ne Austrálie.** Vyskytují se v tropech a subtropích celého světa s výjimkou Austrálie.
- **Přes 200 druhů.**
- **Klasifikace:** Primáti: **A) Poloopice**

B) Opice

1) *Ploskonosí*

2) *Úzkonosí*

3) *Lidoopi*

Poloopice

- Čenich dlouhý, vlhký.
- Nehet většinou jen na palci.
- Dlouhý dráp na 2. prstu zadní nohy.
- Zubní „hřebínek“. Je to útvar z dopředu mířících spodních řezáků, který slouží k pročesávání srsti.
- **Výskyt.** Vyskytují se v Africe (zde zvláště na ostrově Madagaskar) a v jihovýchodní Asii.
- **Denní i noční aktivita.**

Lemur kata

Asi nejznámější poloopice s černo-bíle pruhovaným, huňatým ocasem. Žije na Madagaskaru.

Komba ušatá

Velikost asi naší veverka. Nápadně velké boltce. Žije v Africe.

Opice

- Čenich krátký, suchý.
- Nehty jsou většinou na všech prstech.
- Ne dlouhý dráp na 2. prstu zadní nohy.
- Ne zubní „hřebínek“.
- **Výskyt.** Na rozdíl od poloopic nejsou jen v Africe a Asii, ale i v Americe.
- **Denní aktivita.**

Ploskonosí

- široká nosní přepážka
- nozdry (=nosní dírky) směřují do stran
- často chápavý ocas (tzn. ocas, který se může uchopovat – např. větví)
- žijí ve Střední a Jižní Americe
- žijí výhradně na stromech

Vřešťan

Má velmi hlasité projevy, které jsou slyšet několik kilometrů.

Malpa

Chápan

Kosman

Některé druhy kosmanů jsou nejmenší opice.

Úzkonosí

- úzká nosní přepážka
- nozdry směřují dolů, tedy jsou vedle sebe
- nemají chápavý ocas
- nežijí v Americe, ale v Africe a Asii
- žijí na stromech či na zemi (záleží na druhu)

Pavián pláštikový

Kočkodan zelený

Makak rhesus

Často používané zvíře pro laboratorní účely. Důležitá charakteristika lidské krve, Rh – faktor, byl pojmenován právě podle této opice (**rhesus**), protože byl u ní objeven.

Magot bezocasý = Makak magot

Je to jediná opice žijící volně v Evropě, a to na Gibraltar u Středozemního moře

Lidoopi (Hominoidea)

- ze všech primátů mají největší rozvoj mozku a psychických vlastností

- nemají ocas
- na noc si v korunách stromů staví hnízdo z větví na jedno použití
- bojí se vody, neumějí totiž na rozdíl od ostatních opic plavat a spadnou – li do vody, utopí se

Gibon	Žije v jihovýchodní Asii. Typický pohyb ve větvích pomocí rukou (tzv. brachiace).
Orangutan	Žije v jihovýchodní Asii, konkrétně na Borneu a Sumatře.
Šimpanz	Žije v rovníkové Africe. Nejbližší příbuzný člověka.
Gorila	Žije v rovníkové Africe. Je to největší primát, samci až 2 metry a až 300 kg.
Lidé (Hominidae)	Je to podskupina lidoopů, která zahrnuje člověka a jeho předky. Řadíme sem rod Australopithecus a rod Homo. Moderní člověk je zoologickým názvem Homo sapiens sapiens, tedy v českém překladu Člověk moudrý moudrý. Je vidět, že zoologové někdy mají i smysl pro humor.

Chudozubí

- **Zjednodušená stavba zubů.** Zuby chudozubých oproti „savčímu normálu“ mají potlačené (redukované) kořeny a sklovinu. Český název chudozubí je nešťastný a zavádějící. Je sice pravda, že sem patří zvířátka chudá na zuby – např. mravenečníci nemají dokonce zub ani jeden. Na druhé straně však sem patří i zástupci (např. pásovcí), kteří mají dokonce největší počet zubů ze suchozemských savců !!!
- **Rozšíření jen v Americe.**
- **System.** Chudozubí: **A) Lenochoodovití**
B) Mravenečnickovití
C) Pásovcovití

Lenochodovití

- **8 až 9 krčních obratlů.** Je to výjimečný znak, protože typickým znakem savců je právě jen 7 krčních obratlů.
- **Vzhůru nohama.** Lenochoodi prožijí celý život vzhůru nohama. Jsou totiž hlavou dolů zavěšeni v korunách stromů pomocí nápadných zahnutých drápů. Český název je výstižný. Lenochoodi opravdu „líně chodí“ - pohybují se totiž ve větvích velmi pomalu.

Mravenečnickovití

- **Ne zuby.**
- **Potrava termity, mravenci.** Potravu loví dlouhým, vysunovatelným jazykem.

Pásovcovití

- **Krunýř.** Na povrchu těla mají kostěnný krunýř s povrchem krytým bílkovinou rohovinou. Krunýř má uprostřed několik pásů, spojených měkkou ohebnou kůží, které daly celé skupině jméno. Díky nim se i přes přítomnost krunýře mohou ohýbat, nebo dokonce stočit do kulovitého tvaru.
- **Vysoký počet zubů.** Někteří pásovcí mají i přes 100 zubů, což je největší počet zubů ze suchozemských savců.

Pásovec devítipásý

Nejrozšířenější pásovec. V krunýři má 9 pásů. Najdeme u něj naprosto jedinečný způsob rozmnožování, tzv. polyembryonii. U žádného jiného savce, dokonce u žádného jiného obratlovce nic takového nenajdeme!!!! Je to neobvyklý jev, kdy se časně emryo rozdělí až na 12 částí, ze kterých potom vzniknou naprosto shodná mláďata se stejným pohlavím. Název je odvozen z kořenů poly (= mnoho) a embryo (=zárodek).

Hlodavci

- **Hlodáky.** Hlodáky jsou asi nejdůležitějším společným znakem hlodavců. Uvedme 6 jejich znaků: **1.** je to zvláštní název pro řezáky hlodavců **2.** v horní i dolní čelisti je pouze po jednom páru těchto zubů **3.** jsou obloukovitě zakřivené **4.** mohou stále dorůstat **5.** sklovinu mají pouze na přední straně **6.** jsou dlátovitě zbroušené – při hlodání se totiž snadněji obrušuje zadní, měkčí, sklovinou nekrytá část hlodáků, takže na přední straně hlodáků vzniká ostrá hrana.
- **Diastema.** Diastema je mezera mezi zuby. Hlodavci mají diastemu nápadnou, protože jim chybí špičáky.

- **Velká rozmnožovací schopnost.** Tato schopnost je u hlodavců dána hlavně 4 jejich vlastnostmi: **1.** krátká doba březosti (=„těhotenství“ savců), **2.** velkým počtem mláďat, **3.** více vrhů za rok a **4.** krátké pohlavní dospívání mláďat.
- **Druhově nejpočetnější.** Hlodavci jsou druhově nejpočetnější podskupinou savců. Mají přes 2000 druhů, což je skoro polovina druhů všech savců. Na 2. místě v počtu druhů jsou letouni, na 3. místě hmyzožravci.

Veverka obecná	Veverka je dost proměnlivá ve svém zbarvení - buď je rezavá, nebo tmavě hnědá.
Svišť horský	Obývá horské kamenné sutě nad horní hranicí lesa.
Sysel obecný	Žije v koloniích v norách. Před několika desítkami let v ČR velmi rozšířen a považován za polního škůdce, dnes je v ČR vzácný.
Poletuška	Jak napovídá název, dokáže s pomocí osrstěné kožní blány napnuté mezi předními a zadními nohama „přeplachtit“ skokem z vyšších míst několik desítek metrů.
Bobr evropský	Po kapybaře je druhým největším hlodavcem. Přehryzáním kácí stromy (až do průměru 70 cm!), z nichž pak ohryzává lýko. Mnoho času tráví ve vodě. Staví z větví, kamenů a hlíny hráze, které zvyšují hladinu vody. Důvody stavby jsou hlavně dva – jednak má v hlubší nádrži lepší úkryt a jednak po větší nádrži se lépe „vodní cestou“ přemisťují větve i ze vzdálenějších míst. U nás byl vyhuben, ale naštěstí je opět součástí naší přírody.
Křeček polní	Břicho je tmavší než hřbet, což je v přírodě velmi neobvyklé.
Křeček zlatý	Je běžně chován jako laboratorní zvíře i jako domácí mazlíček. Je naprosto neuvěřitelné (ale potvrzené moderním výzkumem), že všichni chovaní jedinci jsou potomci z přírody odchycené samice a jejich třech mláďat !
Lumík norský	Žije na severu Euroasie v tundře. Pravidelně asi po 4 letech se masově přemnoží. Tehdy se začnou hromadně stěhovat a většina jich při tom chcípne.
Hraboš polní	Jeden z našich nejhojnějších savců.
Hryzec vodní	Žije částečně v podzemí, vytváří i „krtiny“ z vyhrabané hlíny. Někde je škůdcem v zahradách (okusuje třeba kořeny mladých ovocných stromků).
Ondatra pižmová	Žije na březích vod. Původem ze Severní Ameriky. Do ČR vysazena na začátku 20. století. Dnes běžnou součástí naší zvěře.
Myš domácí	Pochází z Asie. Má kosmopolitní (po celém světě) a synantropní (spolu s člověkem) rozšíření. Provázena nepříjemným zápachem (tzv. myšinou), který je vyvolán močí.
Potkan	Pochází z Asie. Má kosmopolitní (po celém světě) a synantropní (spolu s člověkem) rozšíření. Byli vyšlechtěni i bílé zbarvení jedinci – tzv. albíni, kteří jsou jedni z nejpoužívanějších laboratorních zvířat. Zapomeňme tedy na slovní spojení „laboratorní krysa“ !!!
Krysa	Lidé velmi často zaměňují potkana a krysu. Uveďme alespoň tři odlišnosti. Krysa je v ČR mnohem vzácnější (např. na Kutnohorsku se vůbec nevyskytuje), vyhledává sušší místa, ocas má delší než tělo. Potkan je v ČR velmi hojný, vyhledává vlhčí místa,

ocas má kratší než tělo. Tož to shrňme: to, co občas vykukne z kanálu či z rukávu chovatele je potkan, ju?

Plíšik lískový Náš nejhojnější a zároveň nejmenší plch. Plíši jsou typičtí noční aktivitou, pohybem na stromech a keřích, osrstěným ocasem a zimním spánkem.

Dikobraz Nápadný svými bodlinami. Jeden druh žije i v jižní Evropě.

Kapybara Největší hlodavec, dosahující hmotnosti až 50 kg. Rozšířena v Jižní Americe. Mnoho času tráví ve vodě.

Morče Pochází z Jižní Ameriky. Domácí mazlíček i rozšířené laboratorní zvíře (vzpomeňme na zažité slovní spojení „pokusné morče“).

Činčila Pochází z vysokohorských oblastí And v Jižní Americe. Má velmi hodnotnou kožešinu a proto je chována i v zajetí.

Šelmy

- **Predátoři.** Predátoři jsou dravci, kteří loví jiná zvířata a živí se jimi. Samozřejmě i zde najdeme výjimky – např. hyeny jsou i mrchožrouti (nežere mrchy, alébrž mršiny, které již moc živé nejsou), medvědi jsou všežravci, panda je skoro úplný vegetarián.
- **Válcovitý kloub spodní čelisti.** Výsledkem tohoto připojení je omezený ohyb čelisti v jediné rovině nahoru a dolů bez možnosti posunování dopředu a dozadu nebo do stran.
- **Zakrnělé či chybějící klíční kosti.**
- **Zakrnělé či chybějící slepé střevo.**
- **Dvě nepodobné podskupiny – pozemní šelmy a ploutvonožci.** Podskupiny jsou opravdu dost tvarově jiné – ostatně zkuste porovnat např. tygra s tuleněm..... Moderní výzkumy ale potvrzují skutečnou příbuznost těchto dvou podskupin.

Pozemní šelmy

- **Suchozemské.** Ale? Kdo by to řekl - pozemní šelmy a žijí na zemi.
- **Chrup – dlouhé špičáky, trháky.** V chrupu šelmem jsou nejnápadnějšími zuby špičáky, protože jsou nejdelsí. Pomocí nich zabíjejí kořist. Pro pozemní šelmy typické jsou také trháky, což je „spešl“ název pro poslední třenový zub v horní čelisti a první stoličku v dolní čelisti. Jsou zakončeny ostrými podélnými hranami a vzájemně na sebe při skusu dopadají. Pomocí nich „krájejí“ maso kořisti jako nůžky.
- **Pokročilá nervová soustava.** Šelmy mají vyvinutou nervovou soustavu, projevující se např. dokonalými smysly či rozvinutým společenským chováním. Nebýt toho, asi by „nepřelstili“ jiná zvířátka a nic by neulovili, víte?
- **Odrasná vrstva v oku.** V oku na sítnici je zvláštní odrazná vrstva, která odráží světlo zpátky dovnitř oka a umožňuje tak jeho lepší využití. Způsobuje známý jev, že když posvítíme ve tmě např. kočce do očí, tak oči „světlkují“.

Hyenovití

- **Typická postava.** Hyenovití mají zadní končetiny kratší než přední a proto mají typickou postavu se hřbetem svažujícím se k ocasu a jakoby „sraženým“ zadkem.

Hyena skvrnitá Žije v Africe, kde je nejhojnějším masožravcem. Částečně loví živou kořist, částečně žere mršiny.

Kočkovití

- **Zatažitelné drápy.** Všechny kočkovité šelmy (s výjimkou geparda) mají zatažitelné drápy, aby se při chůzi neobrušovaly.

- **Nejdokonalejší predátoři.** Predátor neboli dravec je zvíře, které loví jiná zvířata a živí se jimi. A právě kočkovité šelmy jsou ze všech šelem nejdokonalejšími lovci živé kořisti.

Kočka divoká U nás byla člověkem vyhubena. Dnes se do naší republiky jen zatoulává z okolních států, ale trvale zde nežije. Zdomácněním severoafrického poddruhu „kočka divoká plavá“ vznikla kočka domácí. V Egyptě byla kočka posvátná, často se po smrti i mumifikovala.

Rys ostrovid U nás byl člověkem vyhuben. Dnes opět v naší republice trvale žije a je tak naší jedinou divokou kočkovitou šelmou.

Lev Lev má výrazný sexuální dimorfismus neboli pohlavní dvojtvárnost. Projevuje se např. tím, že samec na rozdíl od samice má nápadnou hřívu. Lev žije v Africe a Asii. Existuje pouze 1 druh lva, ale několik poddruhů.

Tygr Největší kočkovitá šelma. Existuje pouze 1 druh tygra, ale několik poddruhů. Žije jen v Asii – od tropů až po mrazivé oblasti. Na rozdíl od běžného mínění tedy tygr nikdy nežije v Africe a neobývá jen tropy, ale může se brodit sněhem!

Levhart Žije v Africe a Asii. Má ohromnou sílu – je schopen vytáhnout do koruny stromu v zubech i velké zvíře. Levhart se jinak označuje také jako leopard, panter nebo pardál.

Jaguár Žije v Americe. Na rozdíl od podobně zbarveného levharta má uvnitř černých kroužků ještě tečky.

Puma Žije v Americe. Ze všech savců západní polokoule má největší území svého rozšíření.

Gepard Žije v Africe a v Asii. Je nejrychlejší savec, dosahuje rychlosti až 100 km za hodinu. Je ale nutné podotknout, že nemá výdrž – je pouze „běžcem na krátké tratě“.

Lasicovití (=Kunovití)

- **Nejpočetnější šelmy.** Lasicovití jsou na druhy nejpočetnější podskupina šelem.
- **Charakteristický tvar těla.** Lasicovití mají protáhlé tělo s krátkýma nohama (učebnicovým příkladem je např. hranostaj).

Kolčava Jiné názvy jsou Lasice kolčava nebo lasička. Je to naše nejmenší a zároveň nejhojnější šelma.

Hranostaj Jiný název je Lasice hranostaj. Tvarem i barvou vypadá jako zvětšená kolčava, ale na rozdíl od ní má vždy černou špičku ocasu. Zimní zbarvení je celé bílé (opět jen s černou špičkou ocasu).

Kuna skalní Náprsenka (skvrna na hrudi) je bílá a zasahuje na přední nohy. Žije volně v přírodě (mimo les) i synanropně (tzn. s člověkem) ve vesnicích a městech. Opakovaně byla viděna i v centru K. Hory – na autobusovém nádraží či fasádní římse naší školy.

Kuna lesní Náprsenka je žlutá a nezasahuje na přední nohy. Žije v lese.

Tchoř tmavý Při obraně vystřikuje z pachových žláz okolo řitního otvoru silně zapáchající kapalinu (viz sousloví „smrdět jako tchoř“). Zdomácněním tchoře tmavého vznikla fretka. Dříve se používala na lov králíků, dnes je chována jako domácí mazlíček.

Jezevec lesní Naše největší lasicovitá šelma. Hrabe podzemní nory, v nichž tráví den, protože má noční aktivitu. Všežravec.

Vydra říční Žije u tekoucí i stojaté vody, ve které tráví mnoho času. Mezi prsty má plovací blány. Živí se hlavně rybami.

Medvědovití

- **Charakteristický tvar těla.** Medvědovití mají zavalité tělo s krátkým ocasem.
- **Všežravci.** Jejich potrava zdaleka není tvořena jen masem. Všežravosti odpovídá i jejich chrup. Mají malé trháky a naopak velké a široké stoličky, které jsou právě potřeba na rozžvýkání rostlinné potravy.
- **Ploskochodci.** Medvědovití, na rozdíl např. od psovitých či kočkovitých, našlapují ne jen na prsty, ale na celou plochu chodidla.
- **Největší šelmy.** Některé druhy medvědovitých (medvěd hnědý, medvěd lední) jsou největšími šelmami s hmotností až 800 kg.

Medvěd hnědý Vytváří mnoho poddruhů, např. brtník, grizly, kodiak. V ČR je v počtu několika kusů v horách na severní Moravě, kam se zatoulává ze sousedního Slovenska.

Medvěd lední Žije v polárních oblastech Euroasie a Severní Ameriky. V přírodě se tedy nemůže ani omylem – navzdory rozšířenému mínění - potkat s tučňáky, kteří žijí jenom na jižní polokouli. Výborně plave. Hlavní potravou jsou tuleni.

Panda velká Žije v jihovýchodní Asii. Živí se skoro jenom bambusem. Je to zvláštní – šelma a je skoro výhradně býložravá. Panda je v logu organizace na ochranu divokých zvířat.

Medvídkovití

- **Znaky medvědovitých i lasicovitých.** Medvídkovití v sobě spojují některé znaky medvědovitých a některé znaky lasicovitých šelem.

Mýval severní Jeho jméno je odvozeno od zvláštního chování – potravu před sežráním často omývá ve vodě. Žije v Severní Americe a to nejen v přírodě, ale i synantropně ve městech. Vysazen v Evropě. Občas jej můžeme zastihnout i u nás v ČR. Chován na farmách kvůli kožešině.

Psovití

- **Charakteristický tvar těla.** Psovití mají protáhlý čenich, vyšší nohy, huňatý ocas.
- **Prstochodci s nezatažitelnými drápy.** Došlapují jen na prsty. Jejich drápy nejsou zatažitelné.
- **Nemají potní žlázy.** Při přehřátí se tedy musí ochlazovat jinak než vylučováním potu – a to vyplazeným jazykem a zrychleným dýcháním.
- **Vynikající čich.** Jejich čich je považován za nejlepší mezi všemi savci.
- **Smečky lovící štváním.** Psovití často vytváří smečky, které loví kořist štváním na dlouhé vzdálenosti.

Liška obecná Nejběžnější psovitá šelma. U nás nejčastější přenašeč nebezpečného virového onemocnění vztekliny. Nakažené lišky přestávají být plaché.

Vlk obecný Několik jedinců se v ČR vyskytuje v horách severní Moravy, kam se zatoulává ze sousedního Slovenska. Je předkem psa domácího.

Psík mývalovitý Pochází z Asie. Kvůli kvalitní kožešině uměle vysazen v Evropě. Vyskytuje se i u nás v ČR. V ČR jsou tedy 3 psovití – liška, vlk a psík.

Liška polární Obývá polární oblasti Euroasie a Severní Ameriky. Zimní zbarvení je bílé, letní hnědavé.

Fenek Nejmenší psovitá šelma přizpůsobená k životu v pouštích a polopouštích.

- Dingo** Zdivočelý domácí pes v Austrálii. Jeho zavlečení do Austrálie citelně omezilo původní vačnatce.
- Kojot** Vyskytuje se v Severní Americe.
- Šakal** Vyskytuje se v části Evropy, Asie a Afriky. Poslední dobou se šíří do střední Evropy – v ČR ještě nežije, ale v sousedním Slovensku již ano.

Ploutvonožci

- **Mořští.** Většina druhů je mořských, jen několik druhů je sladkovodních.
- **Ploutve.** Všechny čtyři končetiny jsou přeměněny na ploutve.
- **Tvarově stejné zuby.**
- **Silná vrstva podkožního tuku.**
- **Přizpůsobení (=adaptace) k potápění.**
- **Kolonie.** V době rozmnožování často tvoří početné kolonie.
- **Systém.** Asi 30 druhů se dělí na tři podskupiny: lachtanovití, tuleňovití a mrožovití.

Lachtanovití

- **Boltce? Ano!** Jako jediní ploutvonožci mají zachovány ušní boltce.
- **Zadní končetiny podsouvají.** Při pohybu na souši mohou podsunout zadní končetiny pod tělo.

Lachtan tmavý Žije na západním pobřeží Severní Ameriky. Jeden z nejčastějších lachtanních „chovanců“ zoologických zahrad.

Tuleňovití

- **Boltce? Ne!** Nemají zachovány ušní boltce.
- **Zadní končetiny nepodsouvají.** Při pohybu na souši nedokáží podsunout zadní končetiny pod tělo, tahají je za sebou a jsou tedy na souši mnohem méně obratní než lachtani.

Tuleň kroužkovaný Je nejmenší a zároveň nejhojnější druh tuleně. Je hlavní potravou medvěda ledního.

Rypouš sloní Největší ploutvonožec s hmotností až 4 000 kg a délkou až 6 m. Pojmenován podle krátkého „chobotu“ na hlavě.

Mrožovití

- **1 druh.** Do mrožovitých patří jen jeden druh – mrož lední.

Mrož lední Žijí na severním pobřeží Euroasie a Ameriky u Severního ledového oceánu. Mají nápadné kly, trčící dolů z tlamy. Slouží k bojům i jako pomůcka při vylézání na kru. Dospělí mroži jsou skoro lysí.

Zajíci (= Zajícovci)

- **Konvergence s hlodavci.** Zajíci jsou velmi podobní hlodavcům, kam se dříve zařazovali. Zhruba stejné tvary těla u nepříbuzných skupin zvířat žijících ve stejném prostředí se nazývá konvergence. Příkladem jsou právě hlodavci a zajícovci, nebo žralok (paryba), tuňák (ryba) a delfín (savec).
- **Řezáky.** V horní čelisti mají 4 řezáky, z toho 2 velké. Řezáky neustále dorůstají, tvarově jsou podobné hlodákům hlodavců. Mají ale sklovinu na celém povrchu. Pro srovnání si připomeňme, že hlodavci v horní čelisti mají jen dva řezáky, se sklovinou jen vepředu.
- **Diastema.** Špičáky zajícovcům chybí, takže v chrupu vzniká velká mezera neboli diastema, podobně jako u hlodavců.
- **Požírání výkalů.** Zajícovci požírají a opětně tráví vlastní kašovité výkaly. Konečným produktem jsou typické tvrdé bobky.

- **Superfetace.** Superfetace je jev, kdy samice může být oplodněna i v době březosti (což je zvířecí „těhotenství“), takže pak má v sobě zárodky různého stáří. U jiných savců se superfetace vyskytuje jen vzácně.

Zajíc polní Černé konce boltců. Žije samotářsky na povrchu – nehrabe nory. Rodí osrstěná, vidoucí mláďata. U nás původní.

Králík divoký Nemá černé konce boltců. Žije společensky pod povrchem v norách. Rodí holá, nevidomá mláďata. U nás nepůvodní. Pochází totiž z Pyrenejského poloostrova (to je poloostrov, kde leží třeba Španělsko), ve středověku se rozšířil po Evropě. Úplnou pohromou se stalo jeho vysazení v Austrálii v 19. století (neskutečně se zde přemnožil). Je předkem králíka domácího.

Chobotnatci

- **Největší suchozemští.** Chobotnatci jsou největší recentní (=v současnosti žijící) suchozemští savci.
- **Chobot.** Chobot je naprosto typickým orgánem chobotnatců, kteří podle něj dostali svůj název. Vznikl srůstem silně prodlouženého nosu s horním pyskem. Slouží k mnoha účelům: k dýchání, k vydávání zvuků, jako sídlo hmatu a čichu, k podávání potravy a vody, k péči o povrch těla, k obraně i útoku.
- **Chrup – kly, podivuhodné stoličky.** Kly jsou vlastně přeměněné řezáky horní čelisti, které po celý život dorůstají. Mohou dosáhnout až 2 metrů a 100 kg. Kly jsou někdy nazývány jako slonovina, která je na černém trhu vzácným materiálem. Bohužel pytláci naprosto nesmyslně právě kvůli slonovině zabíjí spoustu slonů. Stoličky jsou velké asi jako cihla a v celé tlamě jsou čtyři. Vyměňují je 6x za život. Je to naprostý „úlet“, protože všichni ostatní savci mohou vyměnit zuby jen dvakrát (mléčný a trvalý chrup)!!!
- **Nejdelší březost.** Jak již víme, sloni mají nejdelší dobu březosti ze všech savců. Mládě se vyvíjí 21 měsíců, což je rok a třičtvrtě.
- **Dva druhy.** V současnosti žijí jen dva druhy chobotnatů – slon africký a indický.

Mamut Dnes již vymřelý. Obýval Eurasii ve čtvrtohorách. Žil i na území ČR. Poslední mamuti vymizeli teprve před 10 000 lety!

Slon africký Typické znaky: 1. vyšší a hmotnější 2. větší uši 3. dva hmatové prstíky na konci chobotu 4. nejvyšší bod těla je v kohoutku (což znamená v místě lopatek – na hřbetě nad předními končetinami) 5. slon africký žije - no? No kdepak asi?? V Africe!! Přesněji pouze na jih od Sahary. 6. Nedá se tak snadno ochočit, nepoužívá se tedy jako pracovní zvíře.

Slon indický Typické znaky: 1. menší a lehčí 2. menší uši 3. jeden hmatový prstík 4. nejvyšší bod těla je hlava 5. žije v jižní Asii 6. dá se snadno ochočit, používá se tedy jako domácí zvířátko k práci, je často k vidění v ZOO či cirkuse.

Lichokopytníci

- **Našlapování na špičky.** Lichokopytníci (a sudokopytníci) našlapují na špičky posledních prstových článků.
- **Kopyto.** Poslední prstový článek je vždy rozšířen a na povrchu kryt kopytem z rohoviny (neboli keratinu).
- **Osa nohy.** Hlavní tíha těla a pomyslná osa končetiny prochází třetím prstem.
- **Lichý počet.** Většinou mají lichý počet prstů, tedy i lichý počet kopyt (viz název lichokopytníci).
- **Býložravci.**
- **System.** Asi 20 druhů. Dělí se na tři podskupiny:
 - a) tapírovití
 - b) nosorožcovití
 - c) koňovití

Tapírovití

- na předních nohou mají čtyři prsty (to je ten výjimečný sudý počet !!) , na zadních tři prsty

- chobotovitý horní pysk
- velmi krátký ocas
- deštné pralesy Indie a Jižní Ameriky

Nosorožcovití

- na předních i zadních nohou mají tři prsty
- žijí v Africe a v Asii
- na hlavě mají jeden či dva rohy. Vznikají z pokožky, nemají žádnou kostěnou oporu a dají se stáhnout k kůži.

Nosorožec tuponosý Žije v Africe. Na hlavě má dva rohy. Jinak se mu říká také nosorožec bílý. Je to nešťastný a zavádějící název, protože nemá bílé zbarvení.

Nosorožec indický Žije v Asii. Na hlavě má jeden roh. Jeho tělo vypadá, jako by bylo pokryto pancíři, které jsou vytvořeny z tlusté kůže a jsou odděleny hlubokými záhyby.

Koňovití

- na předních i zadních nohou mají pouze jeden prst (a to třetí), z druhého a čtvrtého prstu zůstaly jen nepatrné zbytky
- vývojová řada koňovitých je kompletně doložena fosilním materiálem a zatím ze všech obratlovců nejpodrobněji prozkoumána

Kůň Převalského V přírodě (Mongolsko, Čína) byl vyhuben, ale postupně je do ní vracen z chovů v zajetí. Pražská ZOO je v jeho chovu velmi úspěšná a má ho proto dokonce ve znaku.

Tarpan Kdysi rozšířen po celé Evropě. Poslední vyhuben v 19. století, u nás ale již ve středověku. Je to velmi neobvyklá představa, že i v naší přírodě byli kdysi divocí koně.

Osel africký Žije v Africe a je na pokraji vyhubení. Jeho domestikací (zdomácněním) vznikl osel domácí. Velmi známí jsou i kříženci osla a koně, které rozlišujeme na mezka a mulu. Mezek vzniká křížením koňského samce (=hřebce) a oslí samice (=klisny). Mula vzniká křížením oslího hřebce a koňské klisny. Mezek i mula jsou neplodní. Je to učebnicový příklad faktu, že křížením dvou odlišných druhů vzniká neplodné potomstvo (tzv. reprodukční izolace).

Zebra stepní Jedna ze třech druhů zeber. Je z nich jediná, která je ještě poměrně hojná. Žije na savanách Afriky.

Sudokopytníci

- **Našlapování na špičky prstů.** Sudokopytníci (a lichokopytníci) našlapují na špičky posledních prstových článků
- **Kopyto.** Poslední prstový článek je vždy rozšířen a na povrchu kryt kopytem z rohoviny (neboli keratinu)
- **Osa nohy.** Hlavní tíha těla a pomyslná osa končetiny prochází mezi třetím a čtvrtým prstem.
- **Sudý počet.** Mají sudý počet prstů, tedy i sudý počet kopyt (viz název sudokopytníci), a to konkrétně 4 (první prst vymizel, takže mají 2., 3., 4. a 5. prst)
- **Velikost prstů.** Většinou prsty vypadají takto: třetí a čtvrtý prst je velký, je na noze více dole a většinou našlapují jen na tyto prsty, zatímco druhý a pátý prst je malý, je na noze více nahoře a našlapují na ně jen výjimečně – např. když se zaboří v bažinatém terénu
- **System.** Asi 200 druhů. Klasifikace:
Sudokopytníci: **A) Nepřežvýkavci** **1. prasatovití**

2. hrochovití

B) Velbloudi (mozolnatci)

C) Přežvýkavci

1. jelenovití

2. žirafovití

3. turovití

Nepřežvýkavci

- Nikdy nepřežvykují.
- Žaludek je jednoduchý, tzn. že není rozdělen na části.
- 2. a 5. prst je dobře vyvinut, při chůzi se dotýkají země.
- Mohutné prohnuté špičáky tvoří tzv. kly.

Prasatovití

- **Rypák.** Horní pysk je přeměněný v rypák.

Prase divoké

Je to všežravec. Mláďata jsou podélně bíle pruhovaná. Jeho domestikací (zdomácněním) vzniklo prase domácí.

Hrochovití

- **Vzhled.** Jsou to zavalitá zvířata s lysou kůží bez srsti.

Hroch obojživelný

Žije v Africe. Většinu času tráví ve vodě. Živí se trávou na břehu. V kutnohorském regionu je bezesporu největším odborníkem na hrocha kolega Tobek, neboť je to jeho oblíbené zvířátko a vlastní doma jejich rozsáhlou sbírku.

Velbloudi (=mozolnatci)

- **Mozol na nohách.** Došlapují na celou plochu posledních třech článků třetího a čtvrtého prstu, které jsou podloženy silným pružným mozolem s elastickým vazivem.
- **Složený žaludek.** Mají složený žaludek, tzn. žaludek složený z několika částí.
- **Jiné přežvykování.** Mají jiný mechanismus přežvykování než praví přežvýkavci
- **Oválné erytrocyty.** Jako jediní savci nemají červené krvinky (=erytrocyty) kruhové, ale oválné.

Velbloud

Patří mezi tzv. mimochodníky, což znamená, že při pohybu dává dopředu přední a zadní nohu na jedné straně a pak přední a zadní nohu na druhé straně. Přizpůsoben k pobytu v pouštích. Známé dva druhy. Velbloud dvouhrbý, neboli drabař, je nejen zdomácnělý, ale žije i divoce v asijských polopouštích (např. Gobi). Velbloud jednohrbý, neboli dromedár je jen zdomácnělý a nežije divoce.

Lama guanako

Žije v Jižní Americe od nížin až do nadmořské výšky kolem 5 000 metrů v horách. Zdomácnělá guanako – tzv. lama krotká - je chována pro maso, kůže, srst a jako dopravní prostředek.

Přežvýkavci

- **Složený žaludek.** Mají složený žaludek, tzn. že žaludek tvoří několik částí, a to konkrétně bachor, čepec, kniha a slez
- **Pohyb potravy v žaludku.** Nejprve jde potrava do bachoru, kde je částečně natrávena symbiotickými prvky, pak jde do čepce, potom stáhy jícnu se vrací potrava zpátky do úst, kde je znovu přežvykána, pak je spolknuta do knihy a pokračuje do slezu. Slez je považován za vlastní žaludek, srovnatelný s jednoduchým žaludkem jiných savců
- **Dlouhé tenké střevo.** Tenké střevo je mimořádně dlouhé – například u krávy má až 60 m.

Jelenovití

- **Parohy.** Protože mnoho lidí zaměňuje parohy a rohy, uvedme základní znaky parohů:
1. jsou jen u samců 2. každý rok jsou shozeny a vyrůstají nové 3. jejich základem je kost

4. jsou plné

- Jelen evropský**
Srnc obecný K páření (neboli říji) dochází v říjnu – podle toho dostal tento měsíc své jméno. Náš nejhojnější přežvýkavec (nepočítáme – li pubertální přežvýkavce ze školních lavic....)
- Daněk skvrnitý**
Sob polární Má bílé skvrny na hnědé srsti. Má ploché parohy. Je jedinou výjimkou, protože parohy mají nejen samci, ale i samice. Žije na severu Evropy, Asie a Ameriky v tundrách. Žije divoce, ale je i polodivoce chován pro maso, mléko, kůži a jako dopravní prostředek.
- Los evropský** Největší z jelenovitých savců. Má ploché parohy. U nás vyhuben ve středověku, ale naštěstí je opět součástí naší přírody.

Žirafovití

- **Dlouhý krk.**
- **Růžky.** Hlava má krátké růžky, které jsou u samců i samic.
- **Pokles hřbetu.** Přední nohy jsou delší než zadní, proto jejich hřbet klesá šikmo dozadu.

Žirafa Obývá africké savany. Existuje pouze jeden druh s několika poddruhy, které se liší např. zbarvením. Nejvyšší žijící savec s výškou asi 5 m. Okusuje listy a mladé větve ze stromů. Nemá potravní konkurenci, protože tak vysoko nikdo nedosáhne.

Okapi Obývá africké pralesy. Byla objevena velmi pozdě – až na počátku 20. století!

Turovití

- **Rohy.** 1. jsou u samců i samic 2. jsou na celý život - nejsou tedy každý roh shazovány jako parohy 3. jejich základem bílkovina rohovina (keratin). Český i odborný název (keras = roh) této látky je odvozen právě od toho, že je mimo jiné v rozích. 4. jsou duté

Gazela Thompsonova Jedna z nejhojnějších antilop. Antilopy je podskupina turovitých.

Kudu velký Jedna z největších a nejznámějších antilop se spirálně stočenými rohy.

Kamzík horský Žije v horách Evropy a Asie. Naši kamzíci nejsou původní, ale pochází z Alp.

Muflon U nás žije nejen v oborách, ale i ve volné přírodě. Není u nás původní.

Bizon Žije v Severní Americe, a to na otevřených travnatých pláních - na stepích, které se v S. Americe nazývají prerie.

Zubr Žije v Evropě, a to v lese. V ranném středověku byl součástí i naší přírody.

Jak Žije v oblasti Tibetu v několikatisícových výškách. Důležité domácí zvíře.

Pratur Lesní zvíře asi 2 metry vysoké vážící 1000 kg. V ranném středověku byl součástí i naší přírody. Již několik století je člověkem vyhuben. Z něj vyšlechtěn domácí skot. Neznámo proč se skot poměrně masově používá k oslovování lidí ("... ty vole, to je kráva....."). Pojďme tedy vyjasnit základní terminologii. Kráva je samice skotu. Jalovice je samice skotu, kterážto ještě neměla dítko. Jalovice je tedy typ krávy. Vůl je samec skotu, který byl vykastrován, tedy zbaven varlat. Dělá se to proto, že volové mají lepší maso, jsou větší a nejsou tak agresivní. Býk je samec skotu, který nebyl vykastrován.

Koza domácí

Ovce domácí

Kytovci

- **Kůže.** Na kůži chybí srst (tak typická pro savce) , mazové a potní žlázy. Izolační vlastnosti srsti nahrazuje vrstva tuku.
- **Ocasní ploutev.** Ocasní ploutev má několik zásadních odlišností od ryb. U kytovců je vodorovná, pohybuje se nahoru a dolů, nemá jakoukoliv kostěnou výztuhu. U ryb je svislá, pohybuje se doleva a doprava a má kostěnou výztuhu – jednak obratle páteře, jednak kostěné paprsky.
- **Končetiny.** Přední končetiny jsou přeměněny na ploutve, zadní končetiny vymizely.
- **Dýchací otvory na temeni hlavy.** Dýchací otvory jsou vlastně nozdry (to jsou otvory vedoucí do nosní dutiny u zvířat; u člověka jsou nazývány nosní dírkou). Na rozdíl od ostatních savců jsou u kytovců nahoře na hlavě – tedy na temeni. Dýchací otvory jsou buď dva nebo jeden. Pod hladinou jsou uzavíratelné. Při výdechu nad hladinou vzniká někdy nad dýchacími otvory oblak z kapiček vody, které vznikly zkapalněním (kondenzací) vodní páry ve vydechovaném vzduchu. Tento oblak je onen „vodotrysk“ často kreslený v dětských knížkách.
- **Dýchání.** Kytovci dýchají jako všichni savci vzdušný kyslík, to znamená, že se musí čas od času vynořovat z vody. Na souši se ale kytovci udusí. Tělo totiž není nadlehčováno vodou a tíha orgánů stlačí plíce, které tak nemohou pracovat.
- **Sluch.** Sluch kytovců je výborný. Nemají ale boltce a vnější zvukovod je uzavřený. Znamená to, že zvuk se šíří do středního ucha přes lebku. Trošku si to vysvětlíme. Co je to boltce všichni víme. Vnější zvukovod je „trubka“ vedoucí od boltce k bubínku. Střední ucho je dutina za bubínkem, která obsahuje pro savce tak typické tři sluchové kůstky – kladívko, kovadlinku a třmínek.
- **Echolokace.** Echolokace je způsob orientace u některých zvířat, např. u letounů či kytovců. Spočívá v tom, že zvíře vyšle zvuk, nechá ho odrazit od nějakého předmětu a potom ten odražený zvuk zase přijme. Echolokací je živočich schopen určit vzdálenost a velikost předmětu, např. lovené potravy.
- **Rozmnožování.** Kytovci rodí jedno mládě a to ocasem napřed. Většina ostatních savců rodí mláďata hlavou napřed.
- **Systém.** Kytovci (asi 80 druhů) se dělí na dvě podskupiny: a) kosticovci (asi 10 druhů)
b) ozubení (asi 70 druhů)

Kosticovci

- **Kostice.** V tlamě nemají zuby, ale tzv. kostice. Jsou to útvary z rohoviny zhruba ve tvaru pravoúhlého trojúhelníku s vnitřním roztrženým okrajem, které ve dvou řadách visí z horního patra. Je jich až několik set. Slouží k filtraci drobných planktonních organismů z vody.
- **2 otvory.** Na temeni hlavy mají dva dýchací otvory.
- **Infrazvuk.** Echolokace se děje většinou infrazvukem, tedy zvukem s nižší frekvencí, než je frekvence, kterou slyší lidské ucho. Dorozumívání infrazvukem probíhá na neuvěřitelné vzdálenosti (až několik stovek km!!)

Plejtvak obrovský Největší zvíře všech dob, s délkou až 30 m a hmotností až 150 tun (asi 30 slonů). Naspodu má nápadné podélné rýhy.

Keporkak

Nezaměnitelný díky mimořádně dlouhým prsním ploutvím. Je také proslavený táhlými, až 30 minut trvajícimi, pro lidské ucho slyšitelnými a proměnlivými zpěvy samců.

Ozubení

- **Zuby.** V tlamě je homodontní chrup, tzn. že jednotlivé zuby jsou tvarově stejné.
- **1 otvor.** Na temeni hlavy mají jeden dýchací otvor.
- **Ultrazvuk.** Echolokace se děje většinou ultrazvukem, tedy zvukem s vyšší frekvencí, než je frekvence, kterou slyší lidské ucho.

Delfín obecný

Jeden z nejznámějších a nejhojnějších kytovců. Často vyskakuje z vody i několik metrů nad hladinu. Vytváří skupiny až z několika stovek jedinců.

- Kosatka dravá** Nelze ji zaměnit s jiným kytovcem kvůli nápadnému černo – bílému zbarvení. V rámci všech kytovců má asi nejvíce kosmopolitní výskyt, tedy vyskytuje se po celém světě. Najdeme ji v polárních i tropických mořích, při pobřeží i uprostřed oceánu. Je obávaným dravcem – nejčastěji loví delfíny, lachtany, tučňáky, ale útočí i na takové giganty jako plejtvák či vorvaň.
- Běluha** Naprosto typický kytovec svou zakulacenou hlavou a bílou barvou těla (viz název).
- Narval** Naprosto nezaměnitelný je jeho spirálně stočený roh o délce až 3 m, který vyčnívá samcům z tlamy. Je to extrémně zvětšený zub. Účel není přesně znám, asi se jedná o podobný nástroj jako třeba paroží jelenů a slouží při soubojích samců. Právě tento roh byl kdysi považován za roh z bájného jednorožce.
- Vorvaň** Největší ozubený kytovec. Asi třetinu délky těla zaujímá hlava. Zuby jsou pouze na spodní čelisti. Ze všech savců je to nejlepší potápěč – dosahuje hloubek až 1000 m, pod vodou vydrží až 1,5 hodiny. Nejčastější potravou jsou obrovští hlavonožci krakatice. Svádí s nimi v temných hlubinách oceánů děsivé souboje, jak o tom svědčí mnoho jizev na vorvaním těle po jejich přísavkách. Vorvaň má mezi všemi živočichy jednu naprosto ojedinělou věc. V hlavě nad horní čelistí má ohromnou dutinu o objemu až 1900 litrů, která je vyplněna olejovitou látkou, tzv. spermacetem, která však ani náhodou nemá nic společného se spermatem, tedy s pohlavními buňkami. O významu tohoto orgánu se stále diskutuje – asi jim pomáhá při echolokaci nebo při potápění.