UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

Katedra učitelství a didaktiky biologie

VYUŽITÍ EKOSYSTÉMOVÝCH EXPOZIC ZOO PRAHA PŘI VÝUCE BIOLOGIE NA ZÁKLADNÍCH A STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH

NA PŘÍKLADU TÉMAT TROPICKÝ DEŠTNÝ LES
A SAVANY A STEPI

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Silvie Vavroušová

Vedoucí práce:
RNDr. Kateřina Blažová

Praha 2007

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně s použitím uvedených zdrojů.

V Praze dne 10.5.2007 Klára Pacnerová

Velmi ráda bych chtěla poděkovat vedoucí diplomové práce RNDr. Kateřině Blažové za vstřícný přístup, ochotu a čas, které mi věnovala při konzultacích. Děkuji také mému konzultantovi RNDr. Františku Šustovi, Ph.D. za cenné návrhy a připomínky k této práci, Mgr. Michaele Frýzkové za stylistické rady a všem učitelům a žákům, kteří mi umožnili navržené exkurze ověřit.

Svoluji k zapůjčení své diplomové práce ke studijním účelům. Prosím, aby byla vedena evidence vypůjčovatelů.

Jméno, příjmení a adresa	Datum vypůjčení	Pozn.

OBSAH:

1. ÚVOD 6

2. TEORETICKÁ ČÁST 8

2.1.TRENDY EXPOZIC V ZOOLOGICKÝCH ZAHRADÁCH 8

2.1.1. Stručná historie pojetí expozic 8

2.1.2. Současné trendy a budoucí výzvy 10

2.1.2.1. Obohacování prostředí 10

2.1.2.2. Důsledek odcizení člověka od přírody 14

2.1.2.3. Využití moderní techniky 14

2.2. ANALÝZA UČEBNIC PŘÍRODOPISU A BIOLOGIE 15

2.2.1. Analýza učebnic pro základní vzdělávání 15

2.2.2. Analýza učebnic pro gymnaziální a střední odborné vzdělávání 19

2.3. METODIKA PRÁCE 26

2.3.1. Tvorba pracovních listů 26

2.3.2. Rozpracování úkolů v pracovních listech 28

2.3.3. Ověřování pracovních listů 33

2.3.4. Tvorba didaktických testů 34

3. PRAKTICKÁ ČÁST 38

3.1. VÝSLEDKY OVĚŘOVÁNÍ PRACOVNÍCH LISTŮ 38

3.1.1. Ověřování pracovních listů na téma TROPICKÝ DEŠTNÝ LES 38

3.1.2. Ověřování pracovních listů na téma SAVANY A STEPI 39

3.1.3. Grafické zpracování výsledků ověřování 40

3.2. VÝSLEDKY OVĚŘOVÁNÍ DIDAKTICKÝCH TESTŮ 44

3.2.1. Ověřování didaktických testů na téma TROPICKÝ DEŠTNÝ LES 44

3.2.2. Ověřování didaktických testů na téma SAVANY A STEPI 45

3.2.3. Grafické zpracování výsledků ověřování 45

3.3. EXKURZE NA TÉMA TROPICKÝ DEŠTNÝ LES 49

3.3.1. Metodická příručka 49

3.3.2. Návrh úvodní hodiny 60

3.3.3. Autorské řešení pracovních listů 63

3.3.4. Zdůvodnění řešení a poznámky 85

3.3.5. Návrhy didaktických testů 88

3.3. EXKURZE NA TÉMA SAVANY A STEPI 95
3.3.1. Metodická příručka 95
3.3.2. Návrh úvodní hodiny 106
3.3.3. Autorské řešení pracovních listů 110
3.3.4. Zdůvodnění řešení a poznámky 128
3.3.5. Návrhy didaktických testů 133
4. DISKUZE 139
5. ZÁVĚR 143
6. POUŽITÉ ZDROJE 144
7. PŘÍLOHY 150
1. Vybrané ukázky prací žáků 150
2. Fotografie z ověřování pracovních listů 155
3. Volně přiložené:

Pracovní listy na téma tropický deštný les
Pracovní listy na téma savany a stepi
Materiály k realizaci exkurzí na CD

1. ÚVOD

Není pochyb, že člověk svým chováním a jednáním zasahuje do přírodních pochodů na celé planetě Zemi. I když má přívlastek moudrý, jeho konání tomu mnohdy neodpovídá. Stále rostoucí lidská populace potřebuje více přírodních zdrojů, přetváří krajinu k obrazu svému a produkuje nesmírné množství odpadů. „Moudrý" člověk mnohdy nepřemýšlí nad důsledky svého chování, nevidí do budoucnosti. Lidské zásahy mohou vést až k úplnému rozvrácení vztahů mezi organismy a tím k narušení biologické rovnováhy. Rozpínající se lidská populace ukrajuje poslední kousky neobydleného území, ničí poslední záchytné ostrůvky pro rostlinné i živočišné druhy. Takovéto počínání může vyústit až ve fatální změny prostředí, které ohrozí samotnou existenci člověka. Je nutno poznamenat, že v současné době si lidé (alespoň někteří) toto nebezpečí uvědomují a snaží se vzniklou situaci řešit.

Je jasné, že lidé nebudou chtít chránit přírodu, dokud si neuvědomí a neocení její hodnotu. Docílit toho, aby si lidé přírody vážili, není snadné. Lidé se přírodě jaksi odcizili. Díky vzrůstající urbanizaci se člověk dostává do kontaktu s přírodou stále vzácněji. Významnou úlohu proto hrají zoologické zahrady, které jsou zejména ve větších městech jedinou rozlehlejší zelenou oázou a mají potenciál přilákat mnoho návštěvníků. Tuto svojí jedinečnou možnost si většina zoologických zahrad uvědomuje a snaží se na návštěvníky zapůsobit, nadchnout je, vytvořit u nich kladný vztah k přírodě a pokouší se je zapojit do projektů zaměřených na ochranu druhů a jejich lokalit. Také u dětí, u nastupujících generací, by se měl budovat vztah k přírodě. Většina zoologických zahrad proto nabízí výukové programy pro školy. Je pozitivní, že exkurze do zoologických zahrad se pro některé školy stávají nedílnou součástí výuky, neboť pohled na živého tvora či kontakt s ním nelze nahradit obrázkem z učebnice.

V současné době je ve výuce biologie a přírodopisu kladen důraz na pochopení přírody jako komplexního celku. Do popředí se dostávají vztahy mezi organismy a jejich zařazení a role v určitém ekosystému. Tento trend se promítá rovněž do tvorby výukových programů. Hlavním cílem mé diplomové práce je vytvořit materiály pro dvě ekologicky zaměřené exkurze do zoologické zahrady v Praze s využitím tamních ekosystémových expozic. Jako témata exkurzí byly vybrány savany a stepi a tropický deštný les. Mým úkolem je vypracovat ke každému tématu pracovní listy dvou obtížností pro různé věkové kategorie žáků a motivační prezentace v programu MS PowerPoint. Pro ověření toho, co studentům utkvělo v paměti, budou připraveny dvě verze didaktických testů. Informace o průběhu exkurze, tedy o trase, o biomech, o zvířatech a o stanovištích, vhodných k vyplňování pracovních listů, budou zahrnuty v metodické příručce. Dalším cílem je zjistit, zda i trendy ve výstavbě zoologických expozic korespondují se současným ekologickým pojetím přírodopisu a biologie.

Cíle mé diplomové práce lze shrnout do následujících bodů:

- zjistit současné trendy expozic v zoologických zahradách
- provést analýzu učebnic přírodopisu a biologie pro základní, gymnaziální a střední odborné vzdělávání z hlediska vybraných pojmů k tématům biomy a potravní vztahy
- k vybraným tématům navrhnout exkurze včetně pracovních listů, metodické příručky pro učitele, úvodní prezentace a didaktických testů
- navržené pracovní listy a didaktické testy ověřit a vyhodnotit výsledky
- na základě výsledků ověření provést úpravy pracovních listů a didaktických testů

Použité zkratky:

ZŠ	základní škola
SŠ	střední škola
SPŠE	střední průmyslová škola elektrotechnická

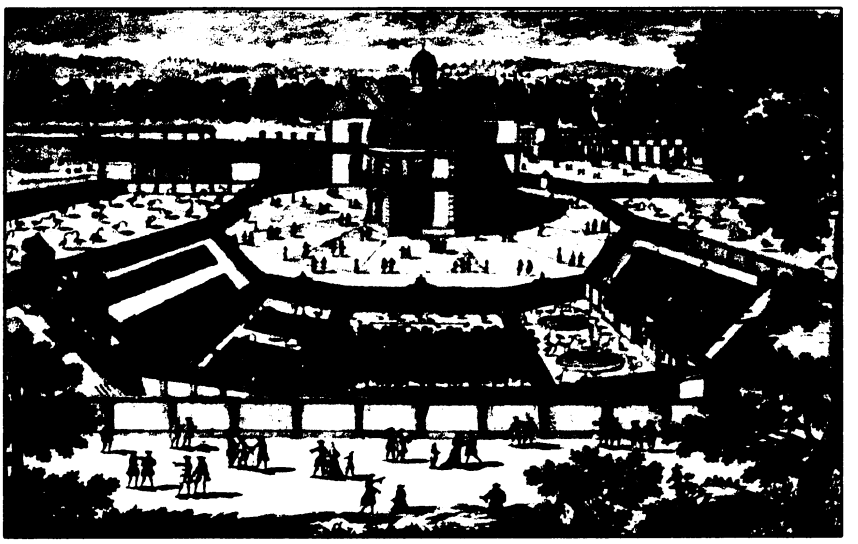
2. TEORETICKÁ ČÁST
2.1. TRENDY EXPOZIC V ZOOLOGICKÝCH ZAHRADÁCH

Od doby výstavby prvních zoologických zahrad se mnohé změnilo. Před padesáti lety byly chápány jen jako kolekce zvířat vystavovaných pro pobavení návštěvníků, nyní je jejich role zcela jiná. Moderní zoologické zahrady by podle Světové organizace zoologických zahrad a akvárií měly návštěvníkům poskytovat odpočinek a relaxaci, nenásilným způsobem předávat informace o přírodě a její ochraně, posilovat kladný vztah lidí k přírodě. Zoologické zahrady by se také měly zabývat chovem vzácných a ohrožených druhů zvířat, měly by spolupracovat na výzkumu zvířat a podílet se na záchraně druhů v přírodě (Zoo Brno, 2003).

Spolu s měnícími se rolemi zoologických zahrad a s postupující dobou se také vyvíjelo pojetí jejich expozic a celkového vzhledu.

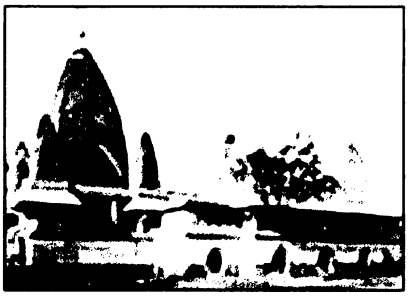
2.1.1. Stručná historie pojetí expozic

Jako předchůdce zoologických zahrad můžeme považovat takzvané menažerie, které začaly vznikat už v období renesance. Objevovaly se poblíž šlechtických dvorů. Záměrem menažerií bylo ukazovat co možná nejvíce exotických druhů zvířat. Pro zvířata byly stavěny sice na pohled krásné, ale z pohledu pohody zvířat naprosto nevyhovující ubikace.



Obr. 1: Menažerie ve Versailles

Jako první skutečná zoologická zahrada je uváděna vídeňská Zoo Schönbrunn, která byla založena roku 1752 taktéž jako menažerie. V dalším období byly stavěny ubikace napodobující určitý architektonický styl. Pro slony byly stavěny indické pagody, pro žirafy egyptské chrámy (VESELOVSKÝ, 2006), například v Berlínské zoo byl kromě jiných postaven pavilon pro lichokopytníky v arabském stylu, pro pštrosy ve stylu Egypta (Berlin Zoo, 2007).



Obr.2: Pavilon pro slony v Zoo Berlín

Na počátku dvacátého století byl vzhled expozic v zoologických zahradách výrazně ovlivněn přístupem Carla Hagenbecka, který ve své zoo nedaleko Hamburku představil výběhy, kde návštěvníky od zvířat oddělují pouze velké příkopy a příkré skalky (EBENHÖH, 2000). Pohled na zvířata tedy nerušily mříže. Tento přístup je využíván dodnes.

Postupem času se zoologické zahrady začaly soustřeďovat na cílenější chov vzácných a obtížně chovatelných zvířat. Prestiž zahrady byla vyjádřená počtem odchovů, zejména prvních odchovů mláďat daného druhu v zajetí. Takovéto odchovy ale leckdy nevypovídaly nic o kvalitě zahrady, neboť se stále ještě dováželo mnoho zvířat z volné přírody a mezi nimi i spousta březích samic. Jak vzrůstala snaha prohloubit znalosti o chovu a rozmnožování zvířat, bylo nutno v rámci příbuzných druhů porovnávat a zobecňovat. A tak vznikl trend vystavování většího počtu druhů jednotlivých systematických skupin. Zahrady se začaly členit podle zoologického systému na „bažantnice" pro kurovité, „kachňárny" pro vodní ptáky, „obory" pro jelenovité atd. Příbuzné druhy byly vystavovány u sebe, ve snaze ukázat návštěvníkovi rozmanitost dané systematické skupiny. Obsáhnout celý zoologický systém je však zhola nemožné, proto docházelo ke snižování počtu vystavovaných exemplářů jednoho druhu (zvířata většinou pouze v párech), nebo ke specializacím zahrad na některé skupiny zvířat (Zoo Brno, 2003).

V průběhu šedesátých let návštěvníci začali ztrácet zájem o rozsáhlé kolekce příbuzných druhů. Zoologické zahrady reagovaly pokusy seskupovat expozice do celků dle zoogeografické příslušnosti, jinde docházelo k výstavbě velkých smíšených výběhů pro více druhů (Zoo Brno, 2003).

Výstavba expozic byla ovlivněna hygienickými požadavky. Převládajícími materiály se staly keramické dlaždice, ocel a sklo (EBENHÖH, 2000; VESELOVSKÝ, 2006).

Na konci sedmdesátých let se objevuje nový trend a tím je jakési „vnoření" návštěvníka do přirozeného prostředí pozorovaného živočicha. Tato idea reaguje na uvědomování si propojenosti zvířat a jejich životního prostředí. Tato inovace se objevuje poprvé v několika zoologických zahradách v Severní Americe (např. Brookfield, Chicago, Bronx), v Evropě je průkopníkem Zoo Copenhagen v Kodani s expozicí deštného lesa (ANDERSEN, 2003). Životní prostředí živočichů je vedle přírodních materiálů mnohdy prezentováno pomocí kýčovitých umělohmotných napodobenin skal, rostlin i dalších věcí z přírody (EBENHÖH, 2000). Současné nové technologie a možnosti již dovolují vkusné přiblížení k reálnému životnímu prostředí. Také se objevuje snaha v expozicích propojit říši živočišnou a rostlinnou, aby spolu s dokonalými modely představovaly výseky určitých ekosystémů (VESELOVSKÝ, 2006).

2.1.2. Současné trendy a budoucí výzvy

Hutchins (2003) uvádí tři trendy, které se již delší dobu objevují na scéně a které mají nemalé dopady na role zoologických zahrad:

1) Ztráty přírodních území
2) Vzrůstající počet organizací, které se zabývají právy a pohodou zvířat
3) Rozšiřování lidské populace na světě

Ad. 1) Díky stále pokračující devastaci přírodního prostředí planety Země se mnoho druhů ocitá na pokraji vyhubení. Bude-li tento trend pokračovat, bude se situace neustále zhoršovat. Některé druhy jsou obzvláště zranitelné, neboť jsou závislé na mizejících lokalitách, nebo jsou v přímém kontaktu s člověkem (tygři, kteří loví dobytek, gorily, které jsou loveny pro maso,...) Již teď člověk z přírody vytlačuje mnoho zvířat. Jaká asi bude situace, až se počet obyvatel ještě zvýší? Zoologické zahrady budoucnosti by se měly snažit nejen udržet stávající populace zvířat v zajetí, ale také chránit divoká zvířata v přírodě a jejich prostředí. Toto se zajisté nepodaří, pokud nebudou zoologické zahrady spolupracovat, systematicky plánovat své chovy, vést podrobné záznamy o chovu zvířat a zlepšovat schopnosti personálu, který se stará o zvířata.
Ad. 2) Není pochyb, že se za posledních několik desetiletí výrazně změnil postoj veřejnosti k péči o zvířata v zajetí a že vzrůstá počet organizací za práva a pohodu zvířat. Právě zájem lidí o práva a pohodu zvířat má vliv na práci zoologických zahrad. Zoologické zahrady musí tato fakta brát vážně, nebo riskují odliv přízně veřejnosti, který by byl samozřejmě spjat se ztrátou finančních prostředků. Úmyslem je vzít uvažování o pohodě zvířat v zajetí na zřetel, tedy pokračovat ve zlepšování péče o zvířata a vzhledu výběhů tak, aby bylo vyhověno tělesným i psychologickým potřebám zvířat.
Ad. 3) Koncentrace obyvatel do větších měst vede k progresivnímu odcizení lidí od přírody. Nedostatek znalostí a zkušeností spojených s přírodou je markantní hlavně v rozvinutých zemích. Zoologické zahrady většinou stojí ve větších městech a jsou tudíž ideálními místy, kde se lidé mohou dozvědět informace o zvířatech a o ochraně přírody a kde mohou svůj zájem prohloubit. Moderní zoologické zahrady by měly zlepšovat své výchovné působení, vymýšlet výukové programy, které se týkají podstatných a naléhavých problémů, snažit se zapojit nejširší veřejnost do ochrany přírody alespoň na lokální úrovni.

2.1.2.1. Obohacování prostředí

Všechny tyto tři trendy mají vliv na plánování designu zoo a tím pádem vlastně na vzhled expozic. Nejzásadnější dopad má pravděpodobně trend druhý. Během posledního desetiletí se pohoda zvířat stala významným cílem. Už na počátku dvacátého století se začal objevovat pojem „environmental enrichment", neboli obohacování prostředí. Primatolog Robert Yerkes se domníval, že zvířata v zajetí by měla trávit svůj čas hrami nebo prací. Teprve v roce 1990 se konala první konference, která se obohacováním prostředí zabývala. Byly zde vyvozeny závěry, že pro pohodu zvířat by se mělo udělat více. Velký vliv na prosazení tohoto směru měly i organizace zabývající se pohodou zvířat (SHEPERDSON, 2003). Sheperdson (1998) definoval obohacování prostředí jako princip chovu zvířat, který usiluje o zlepšení kvality péče o zvířata

v zajetí pomocí poskytování podnětů z okolí, potřebných pro optimální psychologickou a fyziologickou pohodu. Také Asociace amerických zoo a akvárií (AZA) se shodla, že v zájmu budoucích standardů a příruček je třeba vymezit pojem obohacování prostředí. V roce 1999 proto byla vyslovena tato definice: „Obohacování prostředí je proces pro vylepšování prostředí zvířat držených v zajetí a také péče o ně v souladu s konkrétní biologií a etologií druhu; je to dynamický proces, kdy se mění postupy chovu s cílem umožnit zvířatům projevit chování a schopnosti příslušné konkrétním druhům a tak zlepšovat jejich pohodu." V praxi je to zavádění inovativních, nápaditých a důmyslných postupů a zařízení, která mají za cíl poskytnout zvířatům co nejvíce podnětů. Jako příklad lze jmenovat krmení na drobno nařezanou a různě rozmístěnou potravou, nové typy krmení, ukrývání potravy do důmyslných schovávaček, zajímavé objekty pro manipulaci, hru a zkoumání. Za obohacení lze také považovat přiměřené interakce vnitro- i mezidruhové (SHEPERDSON, 2003).

Obr. 3: Potrava pro gorily schovaná do několika do sebe vsazených proutěných košů, Zoo Praha

Ve větším měřítku je za obohacování prostředí také považována renovace starých expozic, možnost, aby se zvířata seznámila s různými typy přírodních substrátů, s vegetací. Komplexnější prostředí vede k psychologicky zdravějším zvířatům (SHEPERDSON, 2003).

V současné době je, nebo alespoň by mělo být, obohacování prostředí aplikováno u většiny obratlovců. Sheperdson (2003) jmenuje čtyři hlavní cíle obohacování prostředí:

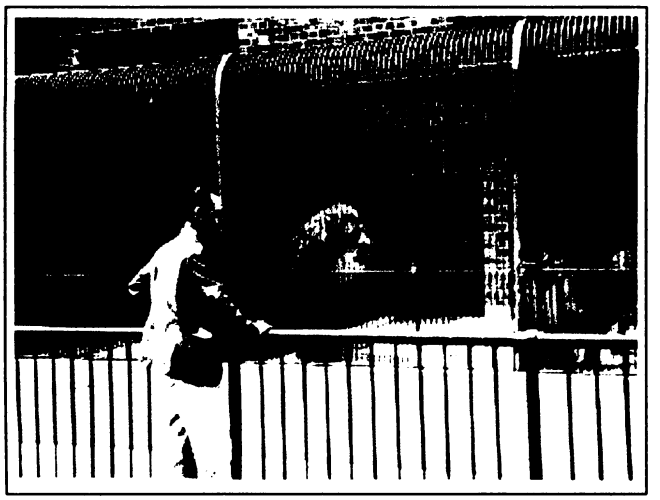
1) Obnovovat, měnit a zvyšovat komplexitu prostředí, poskytnout a zprostředkovat zvířatům interakce s okolím.
2) Poskytovat kognitivní výzvy, jako například podněty k učení.
3) Vyhovět specifickým potřebám chování, podnítit chování specifické pro konkrétní druh.
4) Stimulovat a zprostředkovávat sociální interakce zapojením zvířat do sociálních skupin přiměřeného věku, poměru pohlaví atd.

V praxi jsou používány bariéry a různé úpravy krajiny tak, aby umožňovaly soukromí, podporovaly teritoriální chování a poskytovaly únikové cesty. Hračky a nové objekty v expozicích lákají ke kreativní hře a zkoumání. Staví se různé konstrukce na lezení, které umožňují lepší využití prostoru a místa, kde se dá ukrýt. Rozličné způsoby předkládání potravy jsou mnohem bližší životu v přírodě (SHEPERDSON, 2003).

Při stavbě nových expozic se využívá spolupráce nejen zoo-designerů, ale i etologů. Vznikají expozice, které připomínají skutečný výsek přírody. Takové zázemí dovolí zvířatům ukázat mnoho z jejich přirozeného repertoáru chování.

Vzhled expozic je ale důležitý také pro návštěvníky. Pěkně provedené pavilony a výběhy přitáhnou jejich pozornost. Když návštěvníci uvidí zvířata v prostorných výbězích znázorňujících určitý ekosystém, tak uvidí jejich přirozené chování a budou možná motivováni k tomu, aby se o zvířatech a jejich prostředí dozvěděli více a aby se nějakým způsobem účastnili ochrany přírody. A to je jedna z důležitých rolí zoologických zahrad (HUTCHINS, SMITH, 2003).

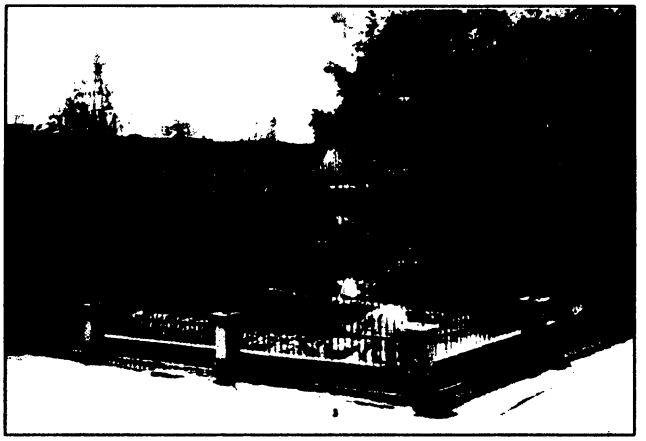
Následující fotografie dokumentují vývoj trendů ve stavbě expozic.



Obr. 4: Šelmy v newyorské zoo, první polovina 20.století

Obr. 5: Expozice pro jaguára, Zoo San Juan de Aragon, Mexico City, 2005

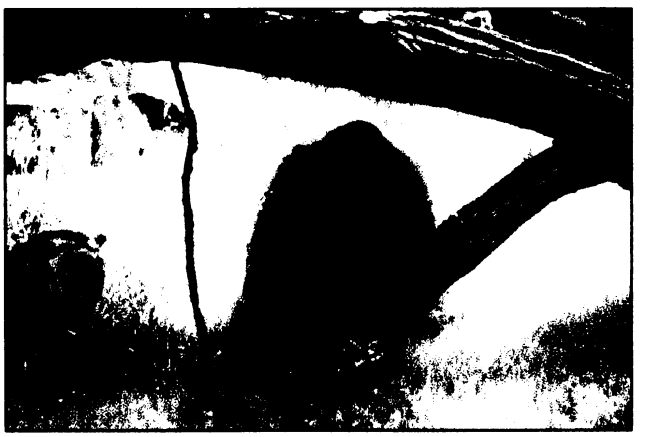
Obr. 6: Expozice pro lvy, Zoo Plzeň, 2000



Obr. 7: Výběh pro ledního medvěda, Woodland Park Zoo, 1913

Obr. 8: Expozice tundra, Detroit Zoological Institute,2001

Obr. 9: Pavilon primátů, Zoo Dvůr Králové, postaven 1984



Obr. 10: Pavilon Indonéská džungle,venkovní část, Zoo Praha, 2005

2.1.2.2. Důsledek odcizení člověka od přírody

Dnešní děti mohou díky všemožným médiím a vyspělé technice pozorovat na obrazovkách podrobnosti ze života nejvzácnějších živočichů, sledovat různé detaily, zjišťovat informace o skrytých životních pochodech či se virtuálně podívat téměř do každého kouta planety Země. Praktickou zkušenost s přírodou ale virtuální realita nenahradí. Přímý kontakt s přírodou je velice důležitý pro to, aby si k ní člověk utvořil nějaký vztah. Je velmi podstatné, aby si děti, jako zástupci dalších generací, vztah k přírodě budovaly. Takový názor mají pravděpodobně i zoologické zahrady, neboť zřizují takzvané kontaktní dětské zoo, kde děti a jejich rodiče přijdou se zvířaty do přímého kontaktu, mohou si zvířata pohladit, případně je nakrmit, někde se dokonce mohou na zvířatech svézt. V České republice všech 16 zoologických zahrad má buď dětskou (kontaktní) zoo, nebo alespoň výběh, kde děti mohou krmit a hladit některá zvířata (zejména domácí), nebo nabízejí alespoň projížďky.

2.1.2.3. Využití moderní techniky

Přestože moderní technika nemůže nahradit osobní kontakt se zvířaty, má v současné době nesmírný význam. Podle Veselovského (2006) se zachycení detailů chování zvířat s využitím moderních technických možností může stát pozoruhodným doplňkem jednotlivých expozic. Například používání webových kamer je dnes již běžnou záležitostí. Lidé mohou z pohodlí svých domovů sledovat například orlí hnízdo a růst orlích mláďat nebo zvířata africké savany u napajedla atd. Takové využití moderní techniky má určitě velký význam, neboť lidé vidí zvířata v přirozeném prostředí, sledují a snaží se pochopit jejich chování. V televizních seriálech většinou bývají prezentovány jen ty „zajímavé" okamžiky ze života zvířat, tj. lovící lvice, ale skutečnost je jiná, neboť lvi většinu dne prospí. Webové kamery umožňují lidem, aby shlédli „nesestříhaný" průřez dny sledovaných zvířat. Tyto „pořady" pak u diváků mohou vzbudit zájem o přírodu, o její ochranu, což je velmi zásadní. Podobný experiment provedla i Zoo Praha ve spolupráci s Českým Rozhlasem Leonardo. Vznikl projekt „Odhalení – trochu jiná reality show", který byl u diváků přijat s velkým nadšením. Nyní mohou lidé po celý den na internetu sledovat skupinu goril nížinných, což mnoho z nich činí. Lidé sledují projevy celé skupinky, vzájemné interakce i zvláštní chování jednotlivých zvířat, mají chuť chování goril porozumět a dozvědět se o něm, ale i o biologii goril více. A to je zajisté pozitivní fakt.

Veselovský (2006) uvádí, že nejvýznamnější rolí moderních zoologických zahrad by mělo být promyšlené, výchovné působení na každého návštěvníka. Tomuto účelu mohou být nápomocny vhodně zvolené audiovizuální pomůcky, které by byly součástí expozic.

2.2. ANALÝZA UČEBNIC PŘÍRODOPISU A BIOLOGIE

Cílem analýzy bylo zjistit, do jaké míry se vybrané učebnice nebo řady učebnic věnují výkladu učiva o organismech a prostředí. Analýza byla vzhledem k tématům pracovních listů zaměřena na to, jaké biomy jsou v učebnicích uváděny a také na vybrané pojmy a jevy a na jejich vysvětlení a grafické znázornění. Zároveň byl brán zřetel na pojmy a poznatky, které by bylo možné přiblížit žákům jinou formou a to při vyplňování pracovních listů v zoologické zahradě.

2.2.1. Analýza učebnic pro základní vzdělávání

Učebnic přírodopisu existuje mnoho a téma „organismy a prostředí" je zařazováno do komplexnějších tématických celků. Proto nebyly analyzovány jednotlivé učebnice, ale souhrnně celé řady učebnic. Následující zkoumané řady učebnic jsou seřazeny abecedně podle nakladatelství.

1) řada učebnic přírodopisu, nakladatelství České geografické společnosti

- Přírodopis pro 6.ročník
- Přírodopis pro 7.ročník
- Přírodopis pro 8.ročník

2) řada učebnic ekologického přírodopisu, nakladatelství Fortuna

- Ekologický přírodopis pro 6. ročník ZŠ
- Ekologický přírodopis pro 7. ročník ZŠ – 1.část
- Ekologický přírodopis pro 7. ročník ZŠ – 2.část
- Ekologický přírodopis pro 8. ročník ZŠ
- Ekologický přírodopis pro 9. ročník ZŠ

3) řada učebnic přírodopisu, nakladatelství Fraus

- Přírodopis pro 6.ročník ZŠ a víceletá gymnázia
- Přírodopis pro 7.ročník ZŠ a víceletá gymnázia
- Přírodopis pro 8.ročník ZŠ a víceletá gymnázia

4) řada učebnic pro integrovanou výuku (Člověk a příroda), nakladatelství Fraus

- Voda, překlad z německého originálu
- Půda, překlad z německého originálu

5) řada učebnic přírodopisu, nakladatelství Jinan

- Přírodopis pro 6.ročník ZŠ
- Přírodopis pro 7.ročník ZŠ
- Přírodopis pro 8.ročník ZŠ
- Přírodopis pro 9.ročník ZŠ

6) řada učebnic přírodopisu, nakladatelství Nová škola

- Přírodopis 6 – učebnice pro 6. ročník
- Přírodopis 7 – učebnice pro 7. ročník

7) řada učebnic přírodopisu, nakladatelství Prodos

- Přírodopis 6
- Přírodopis 7
- Přírodopis 8
- Přírodopis 9

8) řada učebnic přírodopisu, nakladatelství Scientia

- Přírodopis I (6)
- Přírodopis II (7)
- Přírodopis III (8)
- Přírodopis IV (9)

9) řada učebnic přírodopisu, nakladatelství SPN

- Přírodopis 1
- Přírodopis 2
- Přírodopis 3
- Přírodopis 4

Použité symboly v tabulkách:

- ● zkoumaná položka se v učebnici vyskytuje
- - zkoumaná položka se v učebnici nevyskytuje

ZAŘAZENÍ POTRAVNÍCH VZTAHŮ A BIOMŮ

Bylo sledováno, ve kterém ročníku základního vzdělávání jsou v učebnicích zvolená dílčí témata (potravní vztahy, biomy) probírána. Cílem analýzy tedy bylo zjistit, pro které ročníky by byly navrhované exkurze vhodné.

Tab. 1: Zařazení témat do jednotlivých ročníků v učebnicích ZŠ

Řada učebnic	Zařazení témat do jednotlivých ročníků	
	Potravní vztahy	Biomy / Cizokrajné ekosystémy
1	6.	
2	od 6.	7. a 9.
3	6.	8.
4	učebnice Voda a Půda	-
5	6.	8.
6	6.	-
7	6.	8.
8	6.	8.
9	9.	9.

Tabulka ukazuje, že potravní vztahy mezi organismy jsou probírány většinou již v průběhu šestého ročníku, biomy pak většinou v ročníku osmém.

BIOMY

Dále bylo zkoumáno to, jak je pojem biom vysvětlován (pokud je uveden). A také jaké biomy jsou v učebnicích zmíněny.

Tab. 2: Vysvětlení pojmu biom v učebnicích ZŠ

Řada učebnic	Vysvětlení pojmu biom
1	
2	
3	Rozsáhlý přírodní celek na Zemi, kde rostou rostliny a žijí živočichové s podobnými nároky na prostředí.
4	
5	Společenstvo rostlin a živočichů určité zeměpisné oblasti, které závisí na podnebních podmínkách, zejména na teplotě a vlhkosti.
6	
7	Velký přírodní celek zahrnující podobné ekosystémy.
8	Ekosystém s určitým typem rostlinstva, charakteristickým ročním obdobím, délkou dne, druhem srážek, nejvyššími a nejnižšími teplotami.
9	Velký a stabilní ekosystém.

Pokud byl pojem biom uveden, byl popsán jako ekosystém, přírodní celek nebo společenstvo.

Tab. 3: Uváděné biomy v učebnicích ZŠ

Suchozemské biomy	Řada učebnic								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
mapa biomů	-	●	●	-	●	-	●	●	●
polární oblast / ledovce	-	●	●	-	●	-	-	●	-
vysoké hory	-	●	-	-	●	-	●	-	●
tundra	-	●	●	-	●	-	●	●	●
tajga	-	●	●	-	●	-	●	●	●
listnaté lesy mírného pásu	-	●	●	-	●	-	●	●	●
listnatý a opadavý les	-	●	-	-	-	-	-	-	-
deštné lesy mírného pásma	-	-	-	-	-	-	●	-	-
stepi, prérie, pampy	-	●	●	-	●	-	●	●	●
pastviny mírného pásma	-	-	-	-	-	-	●	-	-
savany	-	●	●	-	●	-	●	●	●
pouště a polopouště	-	●	●	-	●	-	●	●	●
tropické deštné lesy	-	●	●	-	●	-	●	-	●
tropický les	-	-	-	-	-	-	-	●	-
tropické opadavé lesy	-	-	-	-	●	-	-	-	-
tropické křovinaté lesy	-	-	-	-	●	-	-	-	-
tropická lesnatá krajina (buš)	-	●	-	-	-	-	-	-	-
stálezelené křovinné formace	-	-	-	-	●	-	-	-	-
tvrdolisté lesy a křoviny	-	-	-	-	-	-	-	●	-
vavřínový a tvrdolistý les	-	●	-	-	-	-	-	-	-
křovinné porosty	-	-	-	-	-	-	-	-	●
subtropické porosty	-	-	-	-	-	-	●	-	-
subtropický deštný les	-	●	-	-	-	-	-	-	-
monzunové lesy	-	-	-	-	-	-	-	-	●
subtropy	-	-	●	-	-	-	-	-	-

Světové biomy nejsou zmíněny v řadách č. 1 (v této řadě vyjde učebnice pro 9. ročník, která se zabývá ekologií, takže pravděpodobně zmíní i biomy), v řadě č. 4, která je specifická tím, že je určena pro integrovanou výuku a v řadě č. 6, kde byly zkoumány jen dostupné učebnice pro šestý a sedmý ročník. V ostatních řadách je vždy barevná mapa biomů (vegetačních pásem). Celkově se učebnice pro základní školy shodují ve zmínění těchto biomů: tundra, tajga, listnatý les mírného pásu, stepi, savany a pouště a polopouště. Biomy, které se v názvu liší jen málo, jsou v tabulce umístěny pod sebou.

VYBRANÉ POJMY

S ohledem na zaměření plánovaných exkurzí byly zvoleny pojmy, které se týkají potravních vztahů. Bylo zjišťováno, které z pojmů se v učebnicích vyskytují.

Tab. 4: Vybrané pojmy v učebnicích ZŠ

Pojmy	Řada učebnic								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
výrobce	●	●	-	-	-	-	-	-	-
producent	●	●	●	●	●	●	●	●	●
spotřebitel	●	●	-	-	-	●	-	-	●
konzument	●	●	●	●	●	●	●	●	●
rozkladač	●	●	●	-	●	-	-	●	●
dekompozitor	●	-	-	-	●	-	-	-	-
destruent	-	-	-	●	-	●	-	●	●
reducent	-	-	-	-	-	-	●	●	●
potravní řetězec	●	●	●	●	-	●	●	●	●
potravní síť	●	-	-	●	●	●	-	●	●
potravní pyramida	●	●	●	●	-	●	●	●	-

Ve všech řadách učebnic se vyskytují pojmy, které se týkají potravních vztahů. Všechny řady shodně uvádí pojmy producent a konzument, některé řady (č.1 a 2) přidávají i české ekvivalenty obou pojmů, řady č. 6 a 9 uvádí český ekvivalent jen pro konzumenty. Velké rozdíly jsou u dalšího pojmu – nejvíce řad zavádí pojem rozkladač, ale v učebnicích najdeme ještě tři pojmy pro vyjádření toho samého – dekompozitor, destruent a reducent.

Potravní řetězec nebo potravní síť popisují všechny řady učebnic. Tyto pojmy jsou nejčastěji graficky znázorňovány na příkladu lesa, louky a pole či rybníka. Potravní pyramida je znázorněna ve většině případů s konkrétními organismy, někdy je doplněna obecnou potravní pyramidou nebo pyramidou, která ukazuje postupné hromadění škodlivin v tělech organismů.

2.2.2. Analýza učebnic pro gymnaziální a střední odborné vzdělávání

V učebnicích pro střední školy je téma „organismy a prostředí" rozebíráno v samostatných kapitolách. Byly vybrány učebnice, ve kterých jsou kapitoly o vztahu organismů a prostředí. Následující učebnice jsou seřazeny podle roku vydání, v dalším textu a v tabulkách jsou uvedeny pod níže zmíněnými čísly.

1) Biologie 2 pro střední odborné školy, BUMERL, 1997, SPN

Zkoumaná témata se nacházejí v kapitole „EKOLOGIE", konkrétně v rozsahu stránek 87-112. Učební text obsahuje mnoho pojmů. Pojmy jsou tučně zvýrazněny, vysvětleny, příklady jsou uvedeny zcela stručně, obvykle jen vyjmenovány v závorce za daným pojmem. Text je doplněn několika černobílými obrázky. Na konci každé podkapitoly jsou kontrolní otázky a úkoly. Učebnice navazuje na Biologii 1 pro střední odborné školy, kde se ale zkoumaná témata nenacházejí.

2) Základy ekologie, KVASNIČKOVÁ, 1997, Fortuna

Tato učebnice je celkově zaměřená na ekologii, podrobně byla zkoumána kapitola „Základy obecné ekologie" na str. 21-46. Pojmy jsou tučně zvýrazněny, otázky jsou barevně odlišeny. Text je doplněn fotografiemi a barevnými i černobílými obrázky a schématy.

3) Biologie pro gymnázia, JELÍNEK , ZICHÁČEK, 1999, Olomouc

V této učebnici se daného tématu týkají tři kapitoly a to „Ekologie rostlin a hub" str. 62-68 , „Živočichové a prostředí" str. 222-237 a „Člověk a prostředí" str. 342-348 . Učivo není rozlišeno na základní a doplňující, ale jeho uspořádání je logické a přehledné. Text je doplněn černobílými kresbami a schématy. Příklady jsou uváděny kurzívou v závorkách nebo na obrázcích, což přispívá k lepšímu porozumění problému. Učebnice zahrnuje všechny biologické obory.

4) Zoologie, PAPÁČEK et al. 2000 , Scientia

V této učebnici byla zkoumána kapitola „Živočichové a prostředí", která se nachází na stránkách 245-266. Učivo je rozlišeno na základní a rozšiřující. Pojmy jsou tučně zvýrazněny, vysvětleny, příklady jsou uvedeny podrobněji a srozumitelně, a to hlavně v odstavcích označených jako rozšiřující učivo. Atraktivitě učebnice přispívají pěkně vyvedené černobílé ilustrace, znázorňující zejména přizpůsobení živočichů prostředí. Podkapitola „ekosystémy" je celá uváděna jako rozšiřující učivo.

5) Ekologie, ŠLÉGL et al. 2002, Fortuna

Kapitola „Organismus a prostředí" je v této učebnici rozebírána na stránkách 13-66. Učivo není rozlišeno na základní a rozšiřující, pojmy jsou tučně zvýrazněny a vysvětleny. Struktura učebnice je logická. Text je doplněn otázkami a úkoly, pozitivně působí také barevné fotografie a černobílá schémata a kresby.

6) Botanika, KUBÁT et al. 2003, Scientia

V této učebnici byla studována kapitola „Základy ekologie rostlin" v rozmezí stran 187-211. Učivo je rozlišeno na základní a doplňující. Text je obohacen grafy, schématy a mapkami, pojmy jsou tučně zvýrazněny. Na konci kapitoly se nacházejí kontrolní otázky.

7) Ekologie a životní prostředí, ČERVINKA et al. 2005, Česká geografická společnost

Tato kniha na první pohled zaujme barevným provedením a členěním, které vybočuje ze stereotypního pojetí členění dalších ekologických učebnic. Text je členěn do různých rámečků a barevně odlišených polí. Kapitola obsahuje barevné obrázky, schémata a fotografie. Zkoumaná kapitola „Základy ekologie" se nalézá na str. 5-34.

8) Biologie rostlin, KINCL et al. 2006, Fortuna

Vztahům rostlin a prostředí se věnuje kapitola 11 na straně 236-279. Pojmy jsou tučně zvýrazněny, text doplňují obrázky, schémata a mapy. Učivo je různými velikostmi písma rozlišeno na základní a doplňující. Učebnice obsahuje kontrolní otázky a úkoly.

Použité symboly v tabulkách:

- ● zkoumaná položka se v učebnici vyskytuje
- - zkoumaná položka se v učebnici nevyskytuje
- ○ zkoumaná položka se v učebnici vyskytuje, ale pod jiným názvem
- / nebo
- F fotografie

DEFINICE BIOMŮ

Bylo sledovano, jak je pojem biomy vysvětlován (pokud je uveden).

Tab. 5: Vysvětlení pojmu biom v učebnicích SŠ

Učebnice	Vysvětlení pojmu biom
1	Ekosystém určité geografické zóny nebo oblasti s charakteristickým typem vegetace.
2	Ekosystém s rostlinstvem stejného charakteru odpovídající určitým podmínkám prostředí.
3	Soubor ekosystémů, navzájem blízkých strukturou a funkcemi, které se rozvinuly v určitých podmínkách prostředí. Rovnovážné ekologické systémy.
4	Rovnovážný ekologický systém, který představuje soubory biocenóz a biotopu a který je charakterizován především typem půdy a vegetací.
5	Soubor různých biocenóz (též ekosystémů) podobné struktury a funkce, které se vyvinuly v určitých podmínkách prostředí.
6	Velkoplošně rozšířený ekosystém, tvořící na Zemi výrazné pásy. Rozložení určuje hlavně teplota a srážky, vzájemné postavení pevnin a oceánů a členitost povrchu.
7	Ekosystém pokrývající rozsáhlé území, které je pod vlivem obdobného podnebí.
8	

JEDNOTLIVÉ BIOMY

Cílem bylo vyhledat biomy, které jsou v učebnicích zmíněny, jestli je název biomu doplněn popisem a obrázkem (fotografií) a zda je v učebnici mapa rozšíření jednotlivých biomů na světě.

Tab. 6: biomy zmiňované v učebnicích SŠ

Učebnice SŠ / **Biom**		1	2	3	4	5	6	7	8
tropické deštné lesy (pralesy)	název	-	●	●	●	●	●	●	●
	popis	-	-	●	●	●	●	-	●
	obrázek	-	-	-	-	●F	-	●F	●
tropické poloopadavé a opadavé lesy	název	-	-	-	-	●	●	●	●
	popis	-	-	-	-	●	●	-	●
	obrázek	-	-	-	-	-	-	-	-
savany	název	-	●	●	●	●	●	●	●
	popis	-	-	●	-	●	-	-	●
	obrázek	-	-	-	-	●F	-	●F	●
tropické pouště a polopouště / pouště mírného klimatu	název	-	●	●	●	●	●	●	●
	popis	-	-	●	●	●	●	-	●
	obrázek	-	-	-	-	●F	-	-	-
tvrdolisté lesy / macchie / neopadavé subtropické lesy / tvrdolistá vegetace	název	-	-	●	●	●	●	●	●
	popis	-	-	●	-	●	●	-	●
	obrázek	-	-	-	-	-	-	-	-
lesy s vlhkým, středně teplým klimatem	název	-	-	-	-	●	-	-	-
	popis	-	-	-	-	●	-	-	-
	obrázek	-	-	-	-	-	-	-	-
opadavé listnaté lesy / listnaté lesy mírného pásu	název	-	●	●	●	●	●	●	●
	popis	-	-	●	-	●	●	-	●
	obrázek	-	-	-	-	●F	-	-	-
stepi (prérie, pampy)	název	●	●	●	●	●	●	●	●
	popis	-	-	●	-	●	●	-	●
	obrázek	-	-	-	-	-	-	-	-
boreální jehličnaté lesy (tajga)/ jehličnaté lesy	název	●	●	●	●	●	●	●	●
	popis	-	●	●	-	●	●	-	●
	obrázek	-	-	-	-	●F	-	-	●
tundra	název	-	●	●	●	●	●	●	●
	popis	-	●	●	●	●	●	-	●
	obrázek	-	-	-	-	●F	-	-	-
vyznačení biomů na mapě		-	●	-	-	●	●	●	●

Poznámky:
Učebnice 2 znázorňuje v mapě stepi, prérie, savany jednou výplní; jako biomy uvádí ještě tropickou lesnatou krajinu (buš) a hory.
Učebnice 3 uvádí ještě „vždy zelený subtropický a tropický les", kam řadí i macchie, chaparral, vždy zelené lesy Japonska a akáciové lesy v Africe.
Učebnice 7 nehovoří o biomech, ale o šířkových pásmech, jako příklad uvádí ještě tropické křoviny a lesy, fotografie savany je v další kapitole.
Učebnice 8 nezmiňuje biomy, ale vegetační zóny.

Z tabulky vyplývá, že pouze dva biomy (stepi, jehličnaté lesy) jsou zmíněny ve všech osmi učebnicích. Dalšími nejčastěji uváděnými biomy jsou tropické deštné lesy, savany, pouště a polopouště, opadavé listnaté lesy a tundra (všechny jsou v sedmi učebnicích). Mezi biomy, které jsou v uvedených knihách nejčastěji popisovány, patří tundra, tajga, pouště a polopouště a tropické deštné lesy. Graficky je nejvícekrát prezentován tropický deštný les a savana.

Znázorněním biomů na mapě světa se zabývá pět učebnic a to všechny učebnice zaměřené přímo na ekologii (2, 5 a 7) a dvě zaměřené botanicky (6 a 8). Barevnou mapou disponují učebnice 2 a 7, učebnice 6 znázorňuje černou výplní každý biom zvlášť do menších mapek světa (tropické opadavé lesy a savany jsou znázorněny v jedné mapě). Mapy v učebnicích 5 a 8 jsou černobílé, jednotlivé biomy jsou vyznačeny různými typy šrafování. Jako nejlépe graficky zpracovaná mapa se jeví mapa v učebnici 7.

Nejhůře je téma zpracované v učebnici 1, kde je pojem biom pouze definován a jsou uvedeny jen dva názvy biomů. Jako nejlepší se v tomto ohledu jeví učebnice 5, kde je uvedeno a popsáno nejvíce biomů, text je navíc doplněn fotografiemi a učebnice obsahuje mapu světa se znázorněním polohy biomů.

VYBRANÉ POJMY

Po prostudování SŠ učebnic a s ohledem na témata plánovaných exkurzí byly zvoleny pojmy, které by bylo možné v zoologické zahradě nějakým jiným než v učebnici uvedeným způsobem žákům a studentům demonstrovat nebo přiblížit. Cílem bylo zjistit, v kolika učebnicích se uvedené pojmy vyskytují, zda jsou vysvětleny či graficky znázorněny. U některých pojmů bylo sledováno pouze jejich vysvětlení, neboť jejich grafické znázornění je zahrnuto ve znázornění jiných pojmů (např. producenti a potravní pyramida) nebo jako jejich znázornění může být považováno více různých obrázků (např. biodiverzita).

Tab. 7: vybrané pojmy v učebnicích SŠ

Učebnice SŠ / Základní pojmy		1	2	3	4	5	6	7	8
společenstvo (biocenóza)	vysvětlení	●	●	●	●	●	●	●	●
	graficky	-	●	-	-	●	-	●	-
ekosystém	vysvětlení	●	●	●	●	●	●	●	●
	graficky	-	●	-	-	●	-	●	-
biom	vysvětlení	●	●	●	●	●	●	●	○
	graficky	-	-	-	-	●	-	-	○
Adaptace na podmínky prostředí									
Glogerovo pravidlo	vysvětlení	●	-	-	-	●	-	-	-
	graficky	-	-	-	-	-	-	-	-
Bergmannovo pravidlo	vysvětlení	●	-	-	-	●	-	-	-
	graficky	-	-	-	-	-	-	-	-
Allenovo pravidlo	vysvětlení	●	-	-	-	●	-	-	-
	graficky	●	-	●	●	●	-	-	-
Životní prostor pro organismy									
potravní nika	vysvětlení	●	-	-	●	●	-	-	-
	graficky	-	-	●	●	-	-	-	-
biotop	vysvětlení	●	-	●	●	●	-	●	●
Vztahy mezi populacemi									
konkurence/kompetice	vysvětlení	●	●	●	●	●	-	●	●
	graficky	-	●F	-	-	-	-	-	-
komenzalismus	vysvětlení	●	-	-	-	●	-	-	-
	graficky	●	-	-	-	-	-	-	-
predace	vysvětlení	●	●	●	●	●	-	●	-
	graficky	-	●F	-	-	-	-	-	-
Společenstvo									
vertikální rozvrstvení společenstva v prostoru (patra)	vysvětlení	●	●	●	-	●	●	-	●
	graficky	-	●	-	-	●	-	-	●
diverzita, biodiverzita	vysvětlení	-	●	●	●	●	●	●	●
Ekosystém									
(primární) producenti	vysvětlení	●	●	●	●	●	●	●	●
konzumenti	vysvětlení	●	●	●	●	●	-	●	●
dekompozitoři/reducenti/rozkladači	vysvětlení	●	●	●	●	●	●	●	●
potravní řetězec	vysvětlení	●	●	●	●	●	●	●	●
	graficky	●	●	-	-	●	-	●	●
potravní síť	vysvětlení	●	●	●	●	-	-	●	-
	graficky	-	●	-	-	○	-	●	-
potravní/trofická pyramida	vysvětlení	●	●	●	●	●	-	●	-
	graficky	●	●	●	●	●	-	●	-
poškozování přirozených ekosystémů	vysvětlení	●	●	●	●	●	●	●	●

Tabulka ukazuje, že všechny zkoumané učebnice obsahují vysvětlení základních pojmů (společenstvo, ekosystém, biom). Učebnice 8 nezmiňuje přímo slovo „biom", ale používá sousloví „vegetační zóny" v ekvivalentním významu. Všechny učebnice se taktéž věnují potravní ekologii, vysvětlují pojmy producenti, dekompozitoři (případně synonyma pojmů) a potravní řetězec. Konzumenti nejsou zmíněni jen v učebnici 6. Grafické znázornění potravních řetězců či sítí nebyla nenalezena v učebnicích 3, 4 a 6, v učebnicích 3 a 4 jsou pouze vypsány příklady potravních řetězců. Ostatní učebnice vsadily na přehledná grafická vyobrazení. Nejjednodušší schématický obrázek je v učebnici 8. Učebnice 1 ukazuje potravní vztahy ve sladkovodní tůni, učebnice 2 v lesním ekosystému a v rybníku, učebnice 5 v moři, rybníku a v lese (a ještě jedno vyobrazení bez názvu), učebnice 7 uvádí dva nepojmenované grafické příklady. Pojem potravní síť vůbec nezmiňují učebnice 5, 6 a 8, přestože v učebnici 5 je potravní síť znázorněna na obrázcích, kde je několik potravních řetězců dohromady (proto je v tabulce uveden symbol ○). V učebnici 6 jsou pojmy producenti, dekompozitoři a potravní řetězec uvedeny v jiných než zkoumaných kapitolách. Pokud je zobrazena potravní pyramida, je buď černobílá a popsána obecnými pojmy (učebnice 1, 3, 4 a 5), nebo barevná s konkrétními příklady organismů (učebnice 2 a 7).

Obecná pravidla zmiňující závislost podmínek panujících v daném prostředí a morfologických znaků zvířat, jsou nejlépe zpracována v učebnicích 1 a 5. Allenovo pravidlo zobrazují v kresbách také jiné publikace (3 a 4), ale nezmiňují název tohoto pravidla. Učebnice 6 a 8 jsou primárně zaměřeny na botaniku, tudíž zde logicky tuto problematiku nenajdeme; ani v učebnicích 2 a 7 toto téma není.

Obdobný případ je i u pojmů popisujících vztahy mezi populacemi. Učebnice botaniky (6 a 8) opět zcela logicky pokulhávají za ostatními. Ostatní učebnice uvádějí z hledaných pojmů konkurenci (kompetici) a predaci. Komenzalismus popisují jen učebnice 1 a 5. Učebnice 1 připojuje obrázky dvou vztahů (jednoho zkoumaného), učebnice 2 fotografie tří vztahů (dvou zkoumaných).

Potravní niku zmiňují učebnice 1, 3, 4 a 5, dvě ji dokonce prezentují pomocí obrázků, a to učebnice 3 – potravní niky v biomu tajgy (navíc uvádí příklad potravní niky v biomu savany) a učebnice 4 – rozdělení potravních nik v africké savaně. Učebnice 3 sice potravní niku znázorňuje graficky, ale nevysvětluje.

Vertikálním rozvrstvením společenstva, tedy tvorbou pater, se nezabývají učebnice 4 a 7.

Všechny učebnice kromě první vysvětlují pojem diverzita (biodiverzita) a všechny se ve větší či menší míře věnují vlivu člověka na přirozené ekosystémy.

2.3. METODIKA PRÁCE

Exkurze je pro žáky bezesporu velmi oblíbenou formou výuky. Pro pedagogy ale plánování vlastní exkurze přináší hodně práce a zabere mnoho času. Učitelé proto vítají, když některé instituce nabízejí výukové programy nebo připravené podklady pro uskutečnění exkurze. Mezi takové instituce patří i zoologické zahrady. Dotazníkové šetření Jedličkové (2007) ukazuje, že z 12 oslovených zoologických zahrad v ČR pouze dvě nenabízejí žádný výukový program.

Nytrová (2005) zkoumala, které typy exkurzí a která témata učitelé při návštěvě zoologické zahrady upřednostňují. Z jejího šetření vyplynulo, že největší zájem je o exkurze zaměřené na určitou skupinu živočichů a také na ekosystémy. Více než polovina dotázaných by volila exkurzi s využitím předpřipravených pracovních listů.

Na základě zjištění Nytrové (2005) a potřeb Zoo Praha vyplynulo rozhodnutí vytvořit podklady pro exkurze, které by se týkaly ekosystémů, neboť systematicky zaměřené exkurze již byly zpracovány. Volba konkrétních ekosystémů byla zřejmá. V Zoo Praha zrovna končila výstavba pavilonu Indonéská džungle, proto je první exkurze orientována na tropický deštný les. Druhá exkurze se týká travnatých oblastí savan a stepí a byla zvolena proto, že je to téma atraktivní a v Zoo Praha je několik zajímavých expozic s touto tématikou.

Nejdůležitějším cílem diplomové práce bylo zpracovat materiály pro realizaci ekosystémově zaměřených exkurzí. Ke každému tématu byly vytvořeny dvě sady pracovních listů (jednodušší a obtížnější úroveň), motivační prezentace v programu MS Powerpoint, didaktické testy (opět dvě obtížnosti) a metodická příručka pro učitele. Tato příručka shrnuje informace o daném ekosystému, popisuje trasu exkurze, uvádí doporučení, kde vyplňovat jednotlivé listy, a zmiňuje fakta o zvířatech, které během exkurze učitel s žáky potká. Zkušenosti a poznatky, které byly získány v průběhu ověřování pracovních listů, jsou rovněž v metodické příručce zahrnuty.

2.3.1. Tvorba pracovních listů

Vytváření pracovních listů předcházelo podrobné prostudování učebnic přírodopisu a biologie. Analýza se soustředila na to, zda učebnice vůbec obsahují téma ekosystémy (biomy) a jakým způsobem je učivo prezentováno (viz kapitola 2.2).

Dalším důležitým krokem byly návštěvy Zoologické zahrady v Praze, neboť bylo nutné zjistit, které druhy zvířat ze zvolených ekosystémů žijí v zoologické zahradě. Také bylo nutné se seznámit s rozmístěním expozic. Určitá představa byla získána i tím, že jsem nějakou dobu pracovala v Zoo Praha jako průvodkyně.

Následně byla témata tropický deštný les a savany a stepi vyhledávána v časopisech, populárně naučných publikacích, encyklopediích a na internetu. Tato část nebyla příliš snadná, neboť většina knih je zaměřena spíše na skupinu živočichů než na ekosystémy (viz kapitola 6). Hledány byly důležité a zajímavé informace, které by se zároveň daly demonstrovat v Zoologické zahradě v Praze.

Rovněž byly prostudovány diplomové práce, které se zabývají tvorbou pracovních listů pro zoologickou zahradu, a to práce Valeriána (1997), Nytrové (2005) a Jedličkové (2006).

Na základě zjištěných faktů byly navrženy trasy exkurzí tak, aby zahrnovaly co největší možný počet druhů z daného ekosystému a aby délka exkurze nepřesáhla dvě hodiny.

Poté následovala tvorba pracovních listů. Úkoly byly navrhovány tak, aby k jejich splnění stačily základní znalosti biologie (případně zeměpisu) a hlavně aby vyřešení bylo závislé na pozorování nebo logickém uvažování. Pro téma savany a stepi byly využity některé již existující úkoly ze Zoo Praha, které byly upraveny. Pro téma tropický deštný les byla nejprve vytvořena jedna verze, která byla po prvních výsledcích z ověřování rozčleněna na verzi obtížnější a jednodušší. Pracovní listy na téma savany a stepi byly rozlišeny na dvě verze již od začátku. Na základě výsledků ověřování pracovních listů docházelo průběžně k jejich úpravám. Moje záměry byly po celou dobu konzultovány s vedoucí diplomové práce RNDr. Kateřinou Blažovou a s konzultantem RNDr. Františkem Šustou, Ph.D., který se v Zoo Praha zabývá výchovně - vzdělávací činností.

2.3.2. Rozpracování úkolů v pracovních listech

Každá úloha by měla směřovat k určitému cíli. Tím cílem může být například prosté zapamatování informací o žirafě, pochopení potravních vztahů mezi zvířaty v savaně nebo zhodnocení významu tropických deštných lesů pro člověka. Čím jsou cíle stanoveny konkrétněji, tím lépe lze zkontrolovat jejich splnění. Pro konkrétní vymezení vzdělávacích cílů jsem použila Magerovu metodu.

Mager doporučuje stanovit cíle v termínech kontrolovatelné vnější činnosti studenta, se stanovením podmínek výkonu a jeho normy (dle KAZDA, 2002). Vymezení cílů by tedy mělo mít tyto složky:

1. požadovaný výkon studenta
– charakterizuje pozorovatelnou činnost žáka
2. podmínky výkonu
– vyjadřuje, co žák ke splnění úkolu potřebuje
3. norma výkonu
– udává počet správně vyřešených úkolů z vymezeného cíle

Podrobné rozpracování úkolů v pracovních listech na téma TROPICKÝ DEŠTNÝ LES, obtížnější varianta:

1. Žáci mají z nabízených výplní vybrat tu, kterou jsou na mapce světa znázorněny tropické deštné lesy a poté vypsat názvy kontinentů, na kterých tropické deštné lesy rostou. Studenti si připomenou, že tropické deštné lesy se vyskytují v blízkosti rovníku. Úkol předpokládá základní zeměpisné znalosti.

2. Tato úloha má za cíl seznámit žáky s vertikálním rozvrstvením společenstva rostlin v tropických deštných lesích. Žáci spojí název příslušného patra s obrázkem a popisem. Tato úloha nepředpokládá žádnou vstupní znalost. K vyřešení stačí pouze logické uvažování.

3.
   a. Na základě pozorování žáci zjistí jak vypadá gibon lar a jak makak vepří a spojí obrázek šipkou se jménem.
   b. Žáci na základě pozorování stavby těla obou zvířat vyplní tabulku. Uvědomí si rozdíly v proporcích a způsobu pohybu makaka i gibona.
   c. Žáci si uvědomí souvislost mezi způsobem života (tvarem těla) obou zvířat, odvodí, které z nich žije v přízemním patře a které v korunovém a své závěry zapíší do připravených políček.

4. V tomto úkolu se žáci zaměří přímo na pozorování dlaní a chodidel výše jmenovaných zvířat. Měli by odhalit souvislost utváření dlaně či chodidla se způsobem života zvířat (stromový, pozemní). Podle pozorování, případně podle logického uvažování žáci přiřadí každé opici správné chodidlo a dlaň.

5.
   a. Úkolem je mezi nočními zvířaty najít tvora, který je denní. Ke splnění pomůže znalost zvířat nebo pozorování zvířat v noční expozici.
   b. V této části úkolu je nejdůležitější pozorování nočních živočichů. Žáci spojí jméno živočicha s jeho obrázkem.

c. Tento úkol by měl žáky přivést k tomu, jak vypadá typický noční tvor. Žáci zakroužkují správné možnosti.

6. Podle vlastního pozorování během návštěvy pavilonu indonéské džungle, a podle informační tabulky žáci rozhodnou o pravdivých tvrzeních o dracéně. Žáci si uvědomí, jaké klima panuje v tropickém deštném lese.

7. S použitím logického myšlení a pomocí pozorování zbarvení a tvaru těla uvedených plazů žáci odvodí, na kterém místě v tropickém deštném lese zvířata žijí. Pod obrázek zvířete napíší číslo daného místa. Žáci si uvědomí zákonitosti přizpůsobení se zvířat patrům lesa či různým stanovištím.

8.
   a. Žáci zakroužkují, jakým způsobem žijí gorily. Pomůže jim v tom pozorování skupiny goril.
   b. V této části úkolu se studenti dozvědí zajímavosti o životě goril v přírodě. Ke splnění je nutná buď znalost nebo výklad průvodce či učitele. Žáci zakroužkují správné možnosti.

9. Tento úkol se přímo netýká žádného zvířete v zologické zahradě, ale má úzkou souvislost s životem v tropickém deštném lese, neboť ilustruje úzkou specializaci některých druhů a jejich vzájemnou závislost a tím pádem i zranitelnost celého ekosystému.
   a. Žáci se zamyslí nad uvedenou situací a označí číslem 1 správný obrázek
   b. Žáci pokračují v dedukci a odvozují, které organismy vyhynou.
   c. Tento úkol připomene žákům co je potravní pyramida, žáci přiřazují organismy do správného pole pyramidy.

10. Tento úkol má vést k zamyšlení nad tím proč tropické deštné lesy mizí a o co by lidé přišli, kdyby dále pokračovali v jejich devastaci. Žáci mají napsat důvody proč lidé deštné lesy kácí a zakroužkovat pravdivá tvrzení o tropických deštných lesích.

Jednodušší varianta obsahuje stejný počet otázek, které vycházejí ze shodných principů. Některé úkoly jsou zcela totožné (3, 4 a 7), ostatní se liší pouze zjednodušením otázek, menším počtem možností nebo formulací (1, 2, 5, 6, 8, 9 a 10).

Tab. 8: TROPICKÝ DEŠTNÝ LES – obtížnější varianta, vymezení cílů Magerovou metodou

Úkol	Požadovaný výkon	Podmínky výkonu	Norma výkonu
1a	vybrat a zakroužkovat správnou výplň	základní znalost zeměpisu, vlastní uvažování	1
1b	vypsat názvy kontinentů	základní znalost zeměpisu, vlastní uvažování	5
2	přiřadit text k částem obrázku	logické uvažování	6
3a	přiřadit názvy k obrázkům	pozorování, využití informační tabulky	2
3b	vyplnit tabulku	pozorování	8
3c	doplnit názvy živočichů	logické uvažování	2
4	přiřadit obrázky dlaní a chodidel k obrázkům opic	pozorování, logické uvažování	4
5a	vybrat a vyškrtnout obrázek, který nepatří mezi ostatní	vlastní uvažování	1
5b	přiřadit názvy živočichů k obrázkům	pozorování	5
5c	zakroužkovat správné možnosti	pozorování a logické uvažování	3
6	zakroužkovat správné a přeškrtnout chybné možnosti	vlastní uvažování, využití informační tabulky	7
7	napsat pod živočichy odpovídající číslo	pozorování a logické uvažování	4
8a	zakroužkovat správnou možnost	pozorování	1
8b	zakroužkovat správné možnosti	pozorování, informace od učitele	4
9a	označit správný objekt číslem 1	logické uvažování	1
9b	zakroužkovat správné objekty	logické uvažování	2
9c	přiřadit živočichy do správného pole potravní pyramidy	vlastní uvažování	5
10a	vypsat dva důvody	vlastní uvažování	2
10b	zakroužkovat správné možnosti	vlastní uvažování	4

Poznámka: Norma výkonu v tomto případě udává celkový počet podúkolů daného úkolu.

Podrobné rozpracování úkolů v pracovních listech na téma SAVANY A STEPI, obtížnější varianta:

1. Úkol žáky uvádí do tématu exkurze.
   a. Žáci po prohlédnutí mapy světa vyberou dvě výplně. Jednu, kterou jsou znázorněny savany, druhou, kterou jsou znázorněny stepi. Čísla odpovídajících výplní zapíší do připravených políček.
   b. Žáci na základě vědomostí spojí názvy pro travnaté oblasti s odpovídajícím světadílem.

2. Žáci zakroužkují pravdivá tvrzení o nevýhodách dlouhého žirafího krku. Využijí vědomosti nebo vlastní uvažování.

3. Úkolem je spojit obrázek zvířete s místem, kde získává potravu. Žáci si uvědomí, že savana, která sice na první pohled neoplývá bohatstvím potravních zdrojů, dokáže uživit mnoho druhů živočichů. Žáci se seznámí s důvodem.

4. Žáci na základě logického uvažování nebo vědomostí přiřadí k šelmám lovenou kořist a vyberou pravdivé možnosti, jakými způsoby se pronásledovaná zvířata mohou proti šelmám bránit.

5. Na základě pozorování si žáci uvědomí rozdíly v postavení očí na hlavě u šelem a u lovených zvířat. Zakroužkují správné možnosti a ke každé skupině zvířat šipkou přiřadí charakteristiky.

6.
   a. Žáci napíší ke každé antilopě barvu a vzorování srsti a přiřadí prostředí, ve kterém žije. Žáci odhalí souvislost zbarvení srsti s prostředím, ve kterém zvíře žije. Hlavním předpokladem u tohoto úkolu je pozorování zvířat případně doplněné přečtením informačních tabulek.
   b. Žáci se zamyslí nad možnostmi úniku v otevřené a zalesněné krajině a doplní do vět nabízené možnosti.
   c. Pomocí logického uvažování žáci rozhodnou, který z uvedených druhů patří mezi rychlé běžce a který mezi běžce vytrvalé.

7.
   a. Žáci vydedukují, které z nabízených variant opravdu pomáhají přežít živočichům v horkém prostředí.
   b. Pozorováním psa ušatého žáci zjistí, na kterém obrázku je znázorněna jeho hlava. S využitím logického uvažování nebo vědomostí přiřadí i k ostatním obrázkům jména zvířat.
   c. Žáci se na základě zjištěných souvislostí pokusí vyslovit Allenovo pravidlo (doplní slova do připravených vět).

8. Tento úkol se týká hledání ekologických protějšků. Žáci odvodí, kdo je „dvojníkem" uvedených živočichů a názvy živočichů zapíší.
9. Žáci by měli zrekapitulovat živočichy, o kterých byla během exkurze řeč a zaměřit se na stavbu jejich končetiny.

a. Díky logickému uvažování by měli žáci přijít na to, která končetina je nejlépe přizpůsobena rychlému běhu a vzpomenout si na zvíře, které takovou končetinu má.
b. Stejný úkol, ale týká se jiné skupiny: ptáků – běžců.

Jednodušší varianta obsahuje také devět úkolů. Úkoly 5 a 8 jsou stejné jako v obtížnější variantě. Úlohy 2, 3, 4, 6 a 7 jsou pouze zjednodušené, úkol 1 je zjednodušený a doplněný otázkou. Úkolem číslo 9 je křížovka, která se v obtížnější variantě nevyskytuje. V jednodušší variantě chybí úkol, který má v obtížnější verzi číslo 5.

Tab. 9: SAVANY A STEPI – **obtížnější varianta, vymezení cílů Magerovou metodou**

Úkol	**Požadovaný výkon**	**Podmínky výkonu**	**Norma výkonu**
1a	vybrat a zapsat čísla správných výplní	základní znalost zeměpisu, vlastní uvažování	2
1b	přiřadit pojmy	znalost zeměpisu, vlastní uvažování	6
2	zakroužkovat správné a přeškrtnout chybné možnosti	vlastní uvažování	7
3	přiřadit zvířatům místo zisku potravy	logické uvažování	7
4a	přiřadit šelmám kořist	logické uvažování	7
4b	zakroužkovat správná tvrzení	znalosti, logické uvažování	3
5a	zakroužkovat správný obrázek	pozorování	2
5b	přiřadit popisy ke správné skupině zvířat	logické uvažování, nápověda v pracovním listu	8
6a	napsat k antilopám barvu a vzorování srsti, přiřadit prostředí	pozorování, využití informačních tabulek	12
6b	doplnit text	logické uvažování	2
6c	doplnit text	logické uvažování	2
7a	zakroužkovat správné možnosti	vlastní uvažování	5
7b	přiřadit názvy zvířat k obrázkům	pozorování, vlastní uvažování	3
7c	doplnit text	logické uvažování	3
8	doplnit názvy zvířat	pozorování, využití informačních tabulek	4
9a	označit obrázek, napsat příklad zvířete	logické uvažování	2
9b	označit obrázek, napsat příklad ptáka	logické uvažování	2

Poznámka: Norma výkonu v tomto případě udává celkový počet podúkolů daného úkolu.

2.3.3. Ověřování pracovních listů

Pracovní listy byly ověřeny s žáky základních škol, gymnázií i s žáky Střední průmyslové školy elektrotechnické oboru technické lyceum, kteří mají v prvním ročníku v rámci výuky biologie i ekologii. Ověřování probíhalo od dubna roku 2005 do prosince 2006.

Nejprve byly ověřovány pracovní listy na téma TROPICKÝ DEŠTNÝ LES. První prověření pracovních listů proběhlo s pomocí žáků ekologického semináře v rámci mé pedagogické praxe. Cílem bylo zjistit, jestli žáci rozumí zadání úkolů a jak budou na úlohy reagovat. V další fázi byla testována jedna univerzální varianta pracovních listů na žácích základní školy (tři sedmé třídy) i na žácích gymnázia (třetí ročník). Na základě porovnání výsledků žáků ZŠ a SŠ byly pracovní listy rozčleněny na obtížnější a jednodušší variantu. Jednodušší variata byla ověřena na dalších devíti třídách (tři šesté, dvě sedmé, jedna osmá, jedna devátá třída ZŠ a dvě primy osmiletého gymnázia). Obtížnější verze pak byla vyzkoušena ještě ve dvou třetích ročnících čtyřletého gymnázia a v prvním ročníku SPŠE. Celkem se vyplňování pracovních listů na téma tropický deštný les zůčastnilo 386 žáků.

Při ověřování pracovních listů na téma SAVANY A STEPI byly využity zkušenosti získané při ověřování pracovních listů prvního tématu. V tomto případě již byly připraveny dvě varianty. Jednodušší verzi vyzkoušely tyto třídy ZŠ: jedna šestá, dvě sedmé, jedna osmá, dvě deváté a dokonce jedna pátá. Ověřování se zůčastnily i dvě primy osmiletého gymnázia. Obtížnější variantu pracovních listů vyplnily dvě septimy osmiletého gymnázia a první ročník SPŠE. Celkem se exkurze na téma savany a stepi zůčastnilo 264 žáků.

Během exkurze byli žáci seznamováni s tématem, s pozorovanými živočichy a se zajímavostmi z jejich života. Na vhodných stanovištích byly dávány pokyny k řešení jednotlivých úkolů. Žáci byli upozorňováni na to, čeho by si měli všímat. Po vyplnění úkolů na jednom stanovišti bylo společně s žáky probráno správné řešení a jeho zdůvodnění. Žáci byli instruováni, aby v pracovních listech nechali svá původní řešení a neopravovali je. Žáci většinou pracovali ve dvojicích.

Na konci každé exkurze byly vybrány vyplněné pracovní listy, které byly poté vyhodnoceny (viz kapitola 3.1.). Na základě výsledků a také připomínek žáků a učitelů byly úkoly v pracovních listech postupně upravovány. Žáci byli upozorněni na následný test.

2.3.4. Tvorba didaktických testů

Didaktický test je zkouška, která se zaměřuje na objektivní zjišťování zvládnutí učiva u určité skupiny osob. Od běžné zkoušky se liší tím, že je konstruován, ověřován a hodnocen podle předem stanovených pravidel (CHRÁSKA, 1999).

Při tvorbě didaktických testů jsem postupovala podle Chrásky (1999), který celý postup rozděluje do třech základních etap:

» plánování testu
» konstrukce testu
» ověřování testu

PLÁNOVÁNÍ DIDAKTICKÉHO TESTU

Na počátku bylo zřejmé, že je třeba navrhnout didaktické testy pro obě témata exkurze (tropický deštný les, savany a stepi), každý ve dvou variantách – obtížnější a jednodušší. Dalším krokem bylo stanovení účelu didaktických testů. Mnou vytvořené didaktické testy by měly zjišťovat úroveň osvojení poznatků získaných při daných exkurzích v zoologické zahradě v Praze. Rámcový obsah každého testu byl tedy dán samotnou exkurzí a úkoly v pracovních listech. Dále následovalo uvažování o tom, kolik úloh by test měl mít a jakou úroveň osvojení poznatků by měl zkoumat. K tomuto účelu byla využita technika specifikační tabulky (CHRÁSKA, 1999), výukové cíle byly určeny pomocí Niemierkovy taxonomie.

Tab. 10 : Niemierkova taxonomie výukových cílů (CHRÁSKA, 1999)

Zapamatování poznatků
Této kategorie je dosaženo, jestliže je žák schopen vybavit si určitá fakta (např. termíny, zákony), přičemž je nesmí mezi sebou zaměňovat. Typická aktivní slovesa: definovat, napsat, opakovat, pojmenovat, reprodukovat
B) Porozumění poznatkům
V tomto případě je již žák schopen zapamatované poznatky předložit v jiné formě než v té, ve které si je zapamatoval, dovede poznatky uspořádat nebo zestručnit. Typická aktivní slovesa: jinak formulovat, ilustrovat, objasnit, odhadnout, přeložit, převést, vyjádřit vlastními slovy
C) Používání vědomostí v typových situacích
U této kategorie dovede žák použít vědomostí k řešení situací, které ve výuce již byly řešeny. Typická aktivní slovesa: aplikovat, použít, prokázat, řešit, diskutovat, načrtnout, vyzkoušet, registrovat, demonstrovat
D) Používání vědomostí v problémových situacích
Žák dovede použít vědomostí k řešení problémových situací, které nebyly ve výuce doposud řešeny. Typická aktivní slovesa: rozhodnout, provést rozbor, kombinovat, vyvrátit, obhájit, zhodnotit, posoudit

Při plánování testů bylo nutno brát v úvahu také časovou náročnost testu. Záměr byl, aby vyplňování testů ve výuce nepřesáhlo 10-15 minut, proto byl zvolen nižší počet otázek (8-12).

Tab. 11: Specifikační tabulka pro test tropický deštný les – obtížnější varianta

Obsah	Počet úloh	Úroveň osvojení			
		A	B	C	D
Rozšíření tropických deštných lesů a podmínky v nich	3		•	••	
Přizpůsobení živočichů prostředí	3	•		•	•
Zvířata z tropických deštných lesů	3	••	•		
Vztahy mezi organismy	2			•	•
Ochrana tropických deštných lesů	1	•			

Tab. 12: Specifikační tabulka pro test savany a stepi – obtížnější varianta

Obsah	Počet úloh	Úroveň osvojení			
		A	B	C	D
Rozšíření savan a stepí	1		•		
Přizpůsobení živočichů podmínkám panujícím v savanách a stepích	2	•		•	
Zvířata ze savan a stepí	4	••	•	•	
Potravní vztahy	2		•		•

KONSTRUKCE DIDAKTICKÉHO TESTU

Poté, co bylo stanoveno, kolik budou mít testy úkolů a co by měly úkoly ověřovat, bylo započato sestavování zadání jednotlivých úloh a byly sestrojeny první verze didaktických testů. Zařazeny byly různé typy testových úloh; testy obsahují otevřené i uzavřené položky. Následně bylo každé úloze přiřazeno bodové hodnocení a byl vytvořen návrh klasifikace podle počtu dosažených bodů.

Klasifikace pro test tropický deštný les

- jednodušší varianta

Tab. 13: Bodové hodnocení úkolů

Úkol	Počet bodů	Úkol	Počet bodů
1	4	6	4
2	2	7	4
3	4	8	4
4	4	9	1+1
5	2+2	10	2

Celkový počet bodů je 34.

Tab.14: Hodnocení testu

Známka	Počet bodů
1	32-34
2	25-31
3	15-24
4	8-14
5	0-7

- obtížnější varianta

Tab. 15: Bodové hodnocení úkolů

Úkol	Počet bodů	Úkol	Počet bodů
1	2	7	2
2	5	8	4
3	1+2	9	4
4	2	10	1+3
5	2	11	2
6	4	12	5

Celkový počet bodů je 39.

Tab. 16: Hodnocení testu

Známka	Počet bodů
1	36-39
2	29-35
3	16-28
4	9-15
5	0-8

Klasifikace pro test savany a stepi

- jednodušší varianta

Tab. 17: Bodové hodnocení úkolů

Úkol	Počet bodů	Úkol	Počet bodů
1	6	5	2
2	3	6	5
3	2	7	2
4	3	8	2

Celkový počet bodů je 25.

Tab.18: Hodnocení testu

Známka	Počet bodů
1	22-25
2	17-21
3	10-16
4	5-9
5	0-4

- obtížnější varianta

Tab. 19: Bodové hodnocení úkolů

Úkol	Počet bodů	Úkol	Počet bodů
1	5	**6**	2
2	4	**7**	5
3	2	**8**	2
4	2	**9**	4
5	2		

Celkový počet bodů je 28.

Tab. 20: Hodnocení testu

Známka	Počet bodů
1	25-28
2	19-24
3	11-18
4	5-10
5	0-4

OVĚŘOVÁNÍ DIDAKTICKÉHO TESTU

Finální představa o tom, zda test splnil záměr, byla získána až po jeho vyzkoušení na vzorku žáků. Testy byly ověřovány s žáky, kteří absolvovali exkurzi v zoologické zahradě a byly zadávány v co nejkratší možné době po exkurzi.

První verze jednoduššího didaktického testu na téma tropický deštný les byla ověřena s pěti třídami ZŠ (6, 6, 7, 8 a 9), tedy celkem s 96 žáky. Upravená verze pak s 20 žáky šesté třídy. Obtížnější variantu testu psali žáci dvou tříd třetího ročníku čtyřletého gymnázia a žáci jedné třídy prvního ročníku SPŠE.

Jednodušší variantu testu na téma savany a stepi psaly dvě třídy primy a jedna pátá třída ZŠ. Obtížnější verzí testu prošli žáci sedmého ročníku víceletého gymnázia a prvního ročníku SPŠE.

Více o ověřování didaktických testů je v kapitole 3.2.

Vytvořené testy vzhledem k nízkému počtu zúčastněných žáků nepatří mezi standardizované, přesto doufám, že budou přínosem pro pedagogy, kteří využijí navržené exkurze.

3. PRAKTICKÁ ČÁST

3.1. VÝSLEDKY OVĚŘOVÁNÍ PRACOVNÍCH LISTŮ

Úspěšnost úkolů a postupné úpravy pracovních listů dokumentuje následující slovní a grafické hodnocení.

V grafech je úspěšnost úkolů znázorněna pomocí barevných výplní. Tmavě zelená značí kompletně správnou odpověď na otázku, světle zelená téměř správnou odpověď – tj. je splněna více než polovina z daného úkolu. Červená barva značí chybnou odpověď nebo splnění poloviny a méně než poloviny z daného úkolu. Vynechání úkolu je přiřazena bílá barva. U každého grafu je zapsán počet hodnocených pracovních listů.

Vyšší pozornost při úpravách byla věnována úlohám, které dokázalo vyřešit méně než 50 % žáků.

3.1.1. Ověřování pracovních listů na téma tropický deštný les

Při prvním ověřování pracovních listů bylo ověřováno pět úkolů a to pouze ty, které se řeší v pavilonu Indonéská džungle. Pozornost byla kladena na to, zda žáci chápou zadání úkolů a zda je vůbec možné, aby byly úkoly v prostředí pavilonu úspěšně splněny. Všechny úkoly byly řešeny velice úspěšně (nad 50 %). Přesto byl změněn úkol o nočních tvorech, kde bylo původně požadováno nakreslení „ideálního nočního tvora". Tento úkol byl velmi obtížně hodnotitelný, proto byl nahrazen úlohou s volbou odpovědí.

V další fázi ověřování pracovních listů bylo sestaveno devět úkolů. Stejná verze byla ověřována se třemi sedmými třídami a třetím ročníkem gymnázia. Při ověřování se žáky ZŠ nedosáhly úspěšnosti 50 % úkoly 1b, 6, 7a, 7b, 8 a 9b (viz graf 1). Při ověřování s jednou skupinou byla zavřena Terária, kde se řeší úkol 6. Tento úkol byl proto žáky vynecháván nebo řešen chybně. Při ověřování se žáky gymnázia se hranice 50 % nedotkly úkoly 1b, 7b a 9b (viz graf 2). Úkol 8 byl vynechán z časových důvodů. Problémy u obou věkových kategorií tedy činily úkoly 1b (vypsání kontinentů), 7b (potravní síť), který vyžaduje logické uvažování a úkol 9b (gorily), který závisí na nápovědě. Úkol 9b byl v pracovních listech ponechán, neboť přináší zajímavé informace o gorilách. Další krok, který plynul z výsledků ověřování, bylo rozčlenění pracovních listů na verzi jednodušší a obtížnější. V obtížnější verzi byl ponechán úkol 7b v téměř nezměněné podobě, do jednodušších pracovních listů bylo vytvořeno nové, méně komplikované zadání celého úkolu 7. Stejně tak úkol 1b zůstal v obtížnější verzi nezměněn, v jednodušší verzi je vynechán. Změny se týkaly i jiných otázek. Například úkol 2 (podmínky panující v tropickém deštném lese) byl udělán více atraktivním, vznikl z něj současný úkol o dracéně (nyní úkol 6). Také v obou variantách pracovních listů přibyl úkol o patrech v deštném lese (nyní úkol 2). Úkoly v jednodušší variantě byly zkráceny a zjednodušeny. Naopak v obtížnější variantě byly některé úkoly doplněny, aby jejich vyřešení nebylo příliš snadné. U obou verzí byla upřesněna formulace úkolů a vylepšena jejich grafická podoba.

Upravená jednodušší varianta pracovních listů byla ověřena s dalšími devíti třídami. Úroveň tříd byla různá, což se samozřejmě promítlo do výsledků ověřování. Pro srovnání je uvedena třída s nejlepšími (viz graf 3) a nejhoršími (viz graf 4) výsledky. Celkové výsledky uvádí graf 5. Pouze tři úkoly nedosáhly hranice úspěšnosti 50 %. Jedná se o již zmiňovaný úkol 8b o gorilách (dříve 9b), úkol 9b (dříve 7b) o potravních sítích a úkol 10 o významu tropického deštného

lesa. Jelikož úkol 8b poskytne zajímavé informace o gorilách, úkol 9b nutí k zamyšlení nad vztahy mezi organismy a úkol 10 vybízí k diskusi, nebyly již pracovní listy upravovány.

Upravená obtížnější varianta byla ověřena ještě s třemi třídami (dva třetí ročníky gymnázia a jeden první ročník SPŠE), souhrnné výsledky ukazuje graf 6. Hranice 50 % nedosahují úkoly 8b, 9b a 10 stejně jako v jednodušší variantě. Ze shodných důvodů jako výše byly úkoly v konečné verzi ponechány v nezměněné podobě.

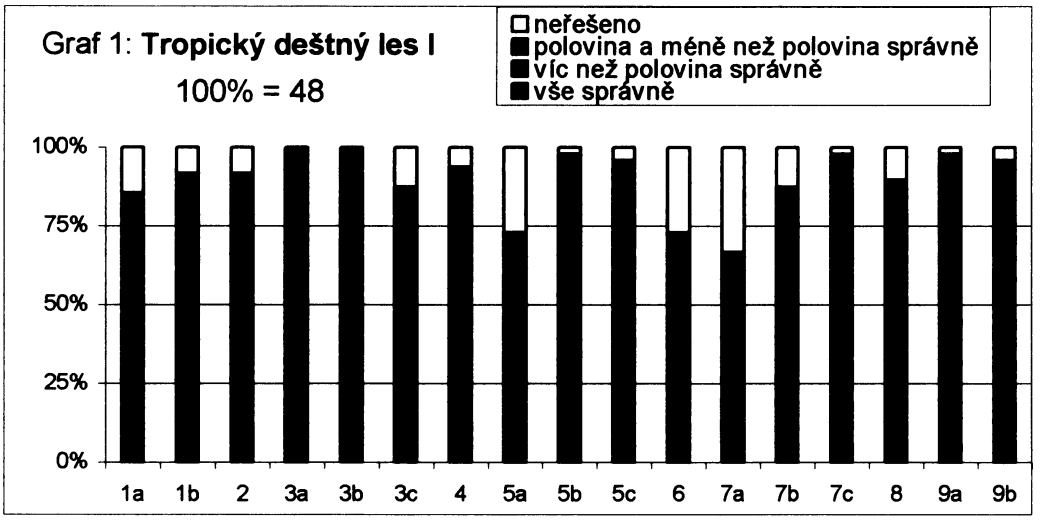
3.1.2. Ověřování pracovních listů na téma savany a stepi

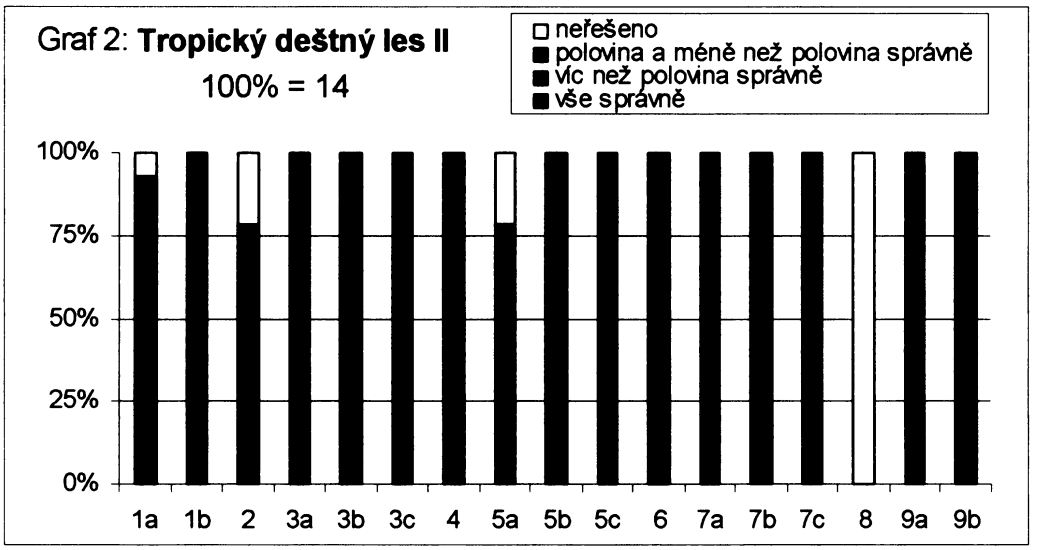
Při prvním ověřování jednodušší varianty bylo se dvěmi třídami ZŠ vyzkoušeno osm úkolů (viz graf 7). Z těchto úloh nedosáhly hranice 50 % tyto: 3 (rozdělení potravních nik v africké savaně), 5b (porovnání tvaru těla antilop z různého prostředí) a 6 (jak se uchránit před horkem), který byl současně také velmi často vynecháván. Úkol 3 byl v pracovních listech ponechán, neboť velké procento žáků dokázalo úlohu řešit alespoň částečně. Celé zadání úkolu 5 bylo pozměněno a zjednodušeno. Úkol 6 byl doplněn obrázky. Rovněž byla vylepšena grafická podoba většiny ostatních úkolů. Upravená verze pracovních listů byla ověřena s jednou třídou ZŠ (viz graf 8). Hranice 50 % nedosáhly tyto úkoly: 2 (žirafa), 5a (vyplnění barvy, vzorování a prostředí u antilop), 6 (jak se uchránit před horkem) a 9a (křížovka). Tyto úkoly dokázalo řešit alespoň částečně správně (tzn. úplně správně nebo částečně správně) více než 60 % žáků, zůstaly proto nezměněné. Pro poslední ověřování byl přidán ještě úkol 8. Tohoto ověřování se zúčastnily dvě třídy víceletého gymnázia a jedna třída ZŠ (viz graf 9). Nejméně úplně správných odpovědí vykazují úkoly 5a (vyplnění barvy, vzorování a prostředí u antilop), 5c (doplnění textu) a 6 (jak se uchránit před horkem). Úkol 5a dokázalo úplně nebo alespoň částečně vyřešit 95 % žáků, v úkolu 6 byla většinou chybně zodpovězena pouze jedna položka ze sedmi, proto oba úkoly zůstaly ve finální verzi v nezměněné podobě. Správné vyplnění úkolu 5c závisí na logickém uvažování s využitím předchozích odpovědí. Je tedy obtížnější, ale přesto zůstal ve finální verzi pracovních listů ve stejné podobě.

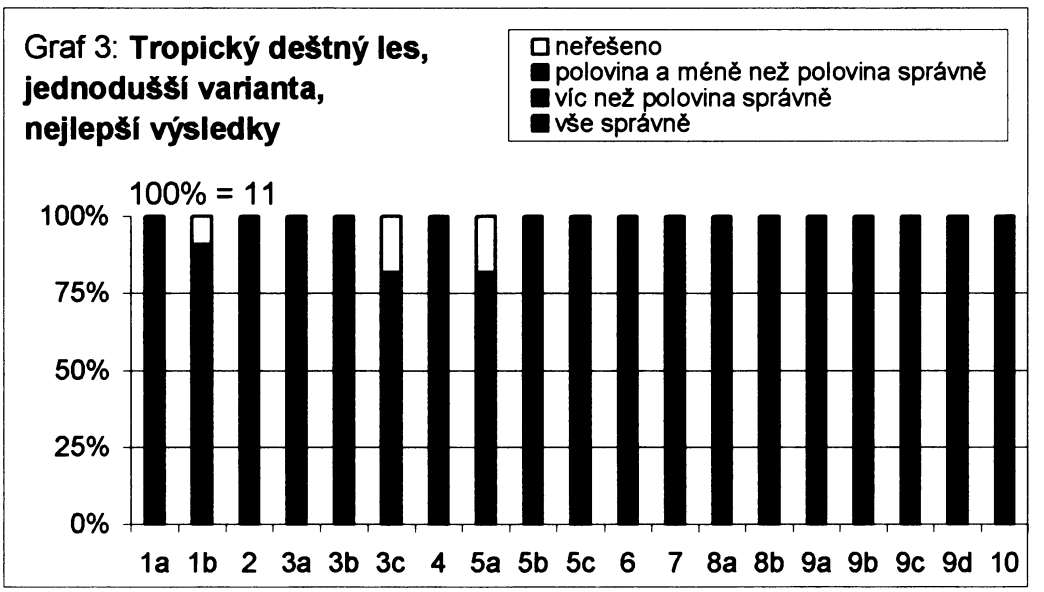
Ověřování obtížnější varianty proběhlo až po ověření jednodušší varianty. Některé úpravy jednodušších pracovních listů se proto promítly i do vzhledu obtížnějších pracovních listů. První ověřování proběhlo s jednou třídou SPŠE. Nad hranici 50 % se nedostalo hned 6 úkolů (viz graf 10). Všechny kromě úkolu 9a ale mají velký počet téměř správných odpovědí, takže zůstaly nezměněny. V úkolu 9a žáci často chybně označovali nohu tarbíka v domnění, že jde o nohu geparda. Obrázek této nohy byl zavádějící a byl odstraněn. Poslední ověřování proběhlo se dvěmi třídami gymnázia (viz graf 11). Je patrné, že úkol 9a vykazuje mnohem vyšší úspěšnost než před úpravou. Úkoly 1b, 2, 3, 7a zůstaly ve finální verzi nezměněny i když je jejich úspěšnost nižší než 50 %. Pokud se započítají i částečně správné odpovědi, tak úlohy 2, 3 a zejména 7a se mohou považovat za úspěšně řešené. Nejméně žáků odpovědělo správně na úkol 1b. Přesto tento úkol zůstává v konečné verzi pracovních listů, neboť při jeho řešení se žáci seznámí s různým označením travnatých oblastí na světě.

Ověřování se zúčastnila také jedna pátá třída ZŠ, její výsledky ale nejsou zahrnuty mezi ostatní.

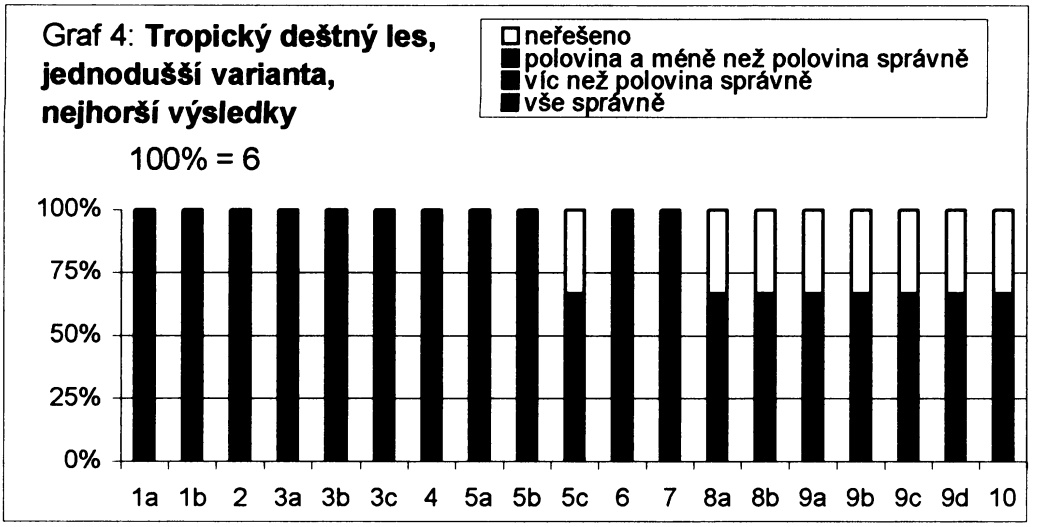
3.1.3. Grafické zpracování výsledků ověřování pracovních listů



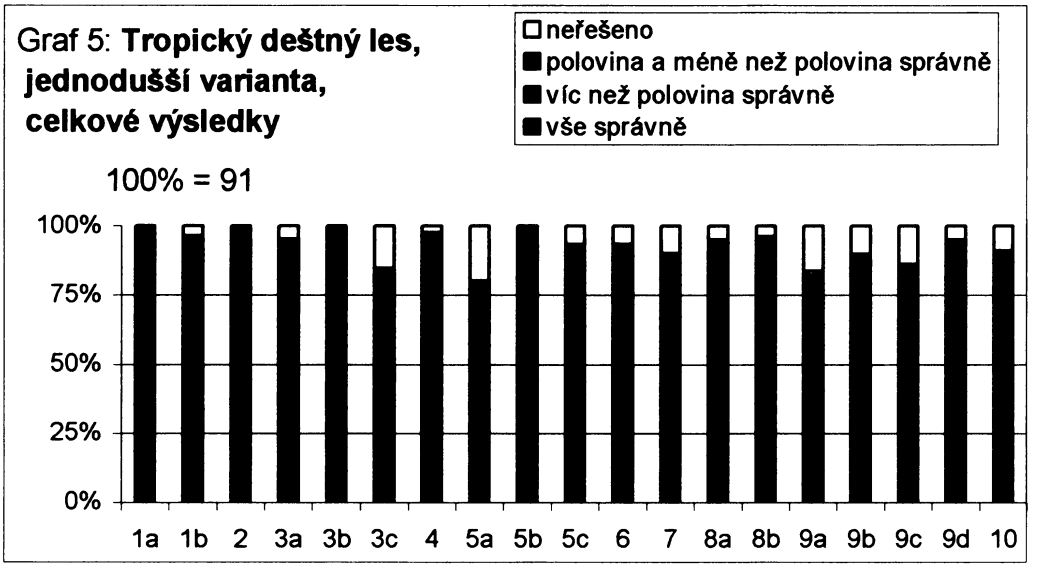




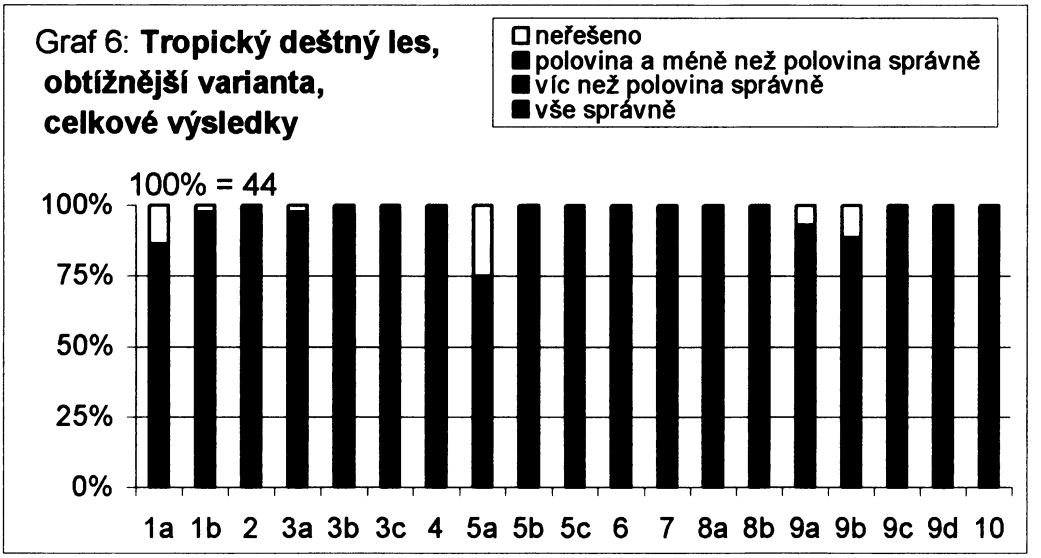
Graf 4: **Tropický deštný les, jednodušší varianta, nejhorší výsledky**



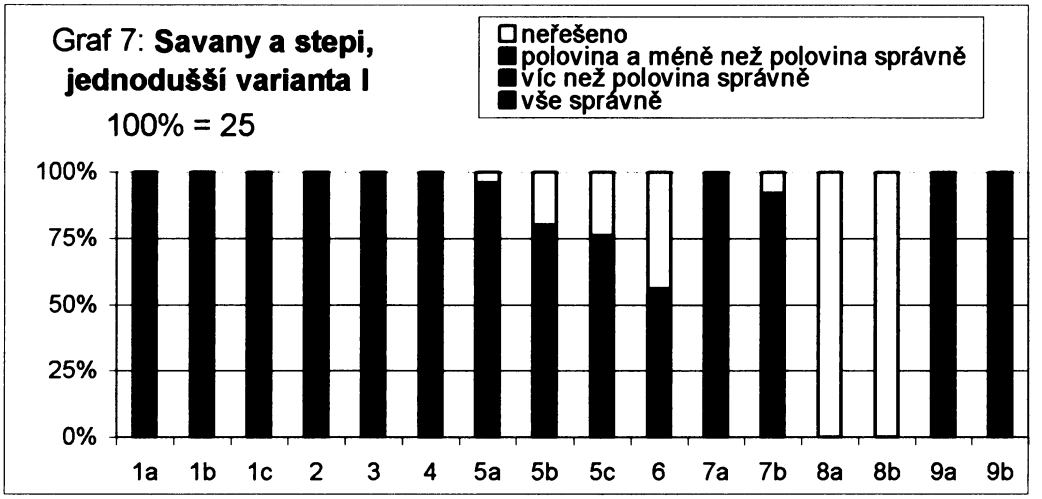
Graf 5: **Tropický deštný les, jednodušší varianta, celkové výsledky**



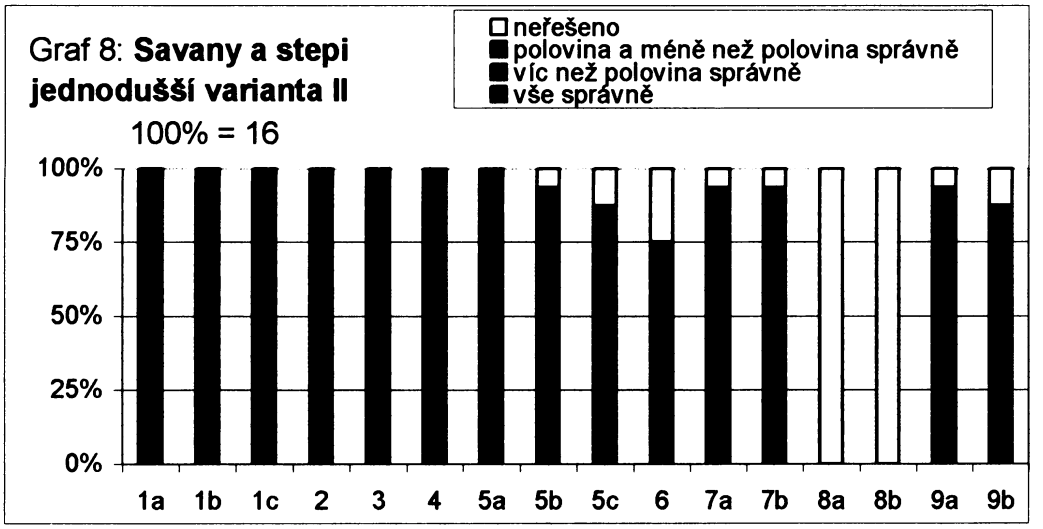
Graf 6: **Tropický deštný les, obtížnější varianta, celkové výsledky**



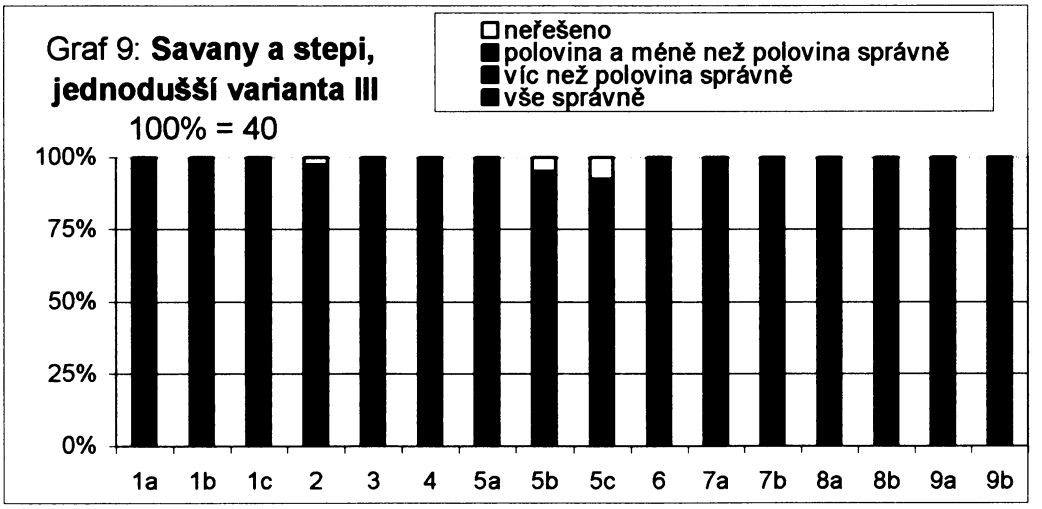
Graf 7: **Savany a stepi, jednodušší varianta I**



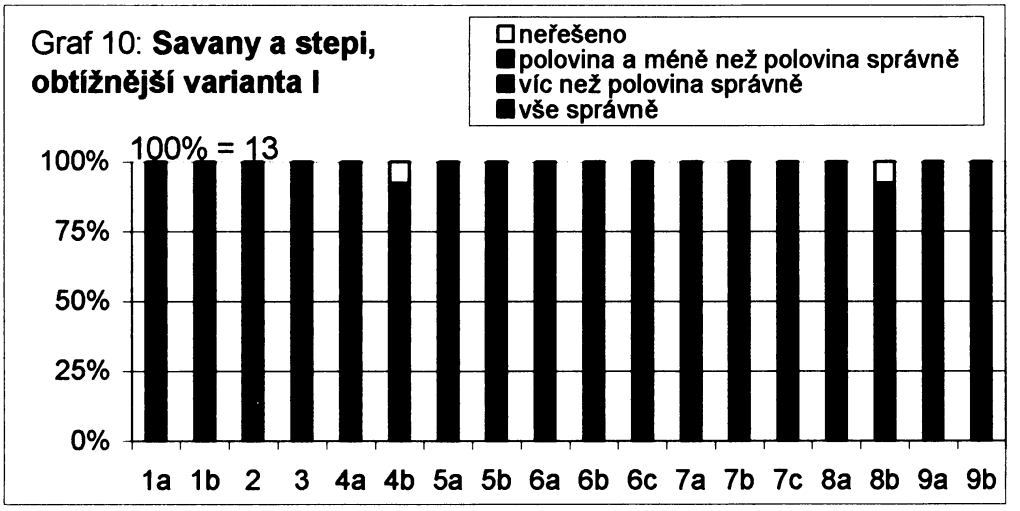
Graf 8: **Savany a stepi jednodušší varianta II**



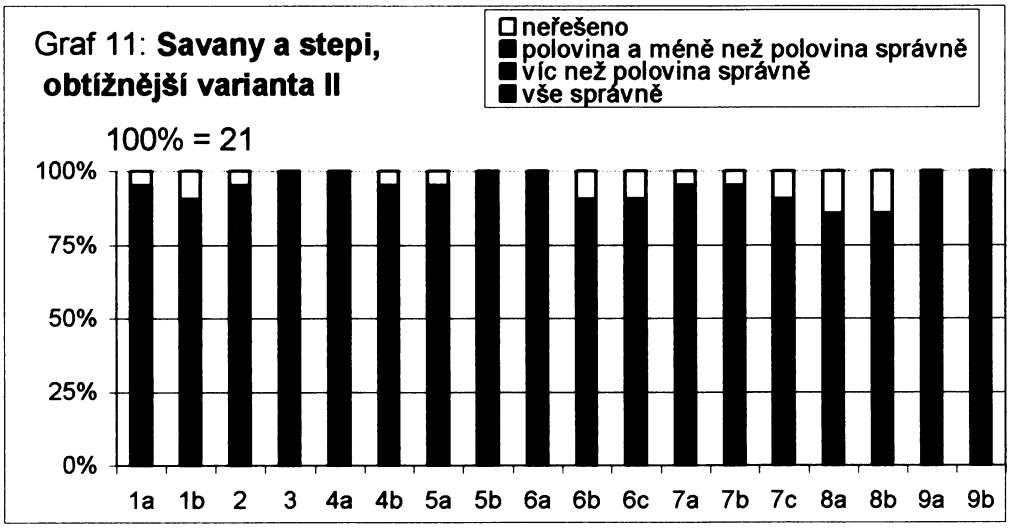
Graf 9: **Savany a stepi, jednodušší varianta III**



Graf 10: **Savany a stepi, obtížnější varianta I**



Graf 11: **Savany a stepi, obtížnější varianta II**



3.2. VÝSLEDKY OVĚŘOVÁNÍ DIDAKTICKÝCH TESTŮ

Ke každé verzi pracovních listů byl vypracován didaktický test, který zjišťuje množství znalostí získaných po exkurzi do zoologické zahrady. Didaktické testy byly ověřovány s žáky, kteří absolvovali uvedené exkurze. Při zhodnocování výsledků byla sledována úspěšnost jednotlivých úkolů a četnost známek.

3.2.1. Ověřování didaktických testů na téma tropický deštný les

Jednodušší varianta

První ověřování proběhlo s pěti třídami ZŠ. Při pročítání odpovědí v testech bylo zjištěno, že formulace několika úkolů jsou nepřesné a zavádějící a na otázku lze správně odpovědět více způsoby. Tato situace nastala zejména u úkolu o nočních tvorech. Podle četností známek (graf 13) se zdálo, že je test příliš snadný, což mě i s výše uvedenou skutečností přimělo zadání testu upravit. Finální verze testu byla ověřena žáky šesté třídy. Úspěšnost úkolů se pohybovala od 10 do 85 % (graf 12). Nejnižší úspěšnost a to jen 10% měl úkol 5, kde mají žáci vybrat siluetu stromového hada a napsat jeho jméno. Správný obrázek se podařilo vybrat 25 % žáků, ale na název stromového hada si vzpomnělo pouze uváděných 10 % žáků. Dalším úkolem s nízkou úspěšností (15 %) byl úkol 6 o gorilách. Zde žáci zapomínali přiřazovat stavbu hnízda na noc k samci i samici, ostatní body přiřadilo správně celých 70 % žáků. Úspěšnost 20 % měl úkol 4, kde si žáci pravděpodobně neuvědomili, že harpyje může ulovit i mravenečníka. Rozhodla jsem se tuto otázku doplnit údajem, že se jedná o mravenečníka, který váží do 0,5 kg, což by mělo při řešení pomoci. Nad hranici 50 % se nedostaly ještě úkoly 3 a 10. Četnost známek v tomto testu již více odpovídá Gaussově křivce, objevuje se i hodnocení stupněm „dostatečný" (graf 14). Až na doplnění úkolu 4 nebyl didaktický test již upraven.

Obtížnější varianta

Didaktických testů na téma tropický deštný les se zúčastnily dvě třídy gymnázia a jedna třída SPŠE. Úspěšnost jednotlivých položek se pohybovala od 31 do 93 % (graf 15). Úkol 7, který se týká rozdílů v tvaru těla stromových a pozemních hadů, měl nejnižší úspěšnost. Tento úkol byl v testu ponechán, neboť ukazuje pochopení problematiky přizpůsobení se živočichů prostředí. Hranici 50 % nepřekročily také otázky 4, 8 a 12. V úkolu 4 žáci většinou chybně psali „netopýr" místo „kaloň", v úkolu 8 nedokázali správně sestavit potravní řetězec a v úkolu 12 si nezapamatovali barvu mláďat krajty zelené, tudíž ani nenapsali, že se maskují za květy rostlin. Mláďata krajty zelené v zoo nejsou k vidění, ale v prezentaci i v pracovních listech jsou zmiňována. Stejně tak u úkolu 8 je uveden vzor, podle kterého se potravní řetězce mohou sestavovat. Četnost známek v tomto testu dokumentuje graf 16. Výsledky testu byly uspokojivé, proto již otázky dále nebyly upravovány.

3.2.2. Ověřování didaktických testů na téma savany a stepi

Jednodušší varianta

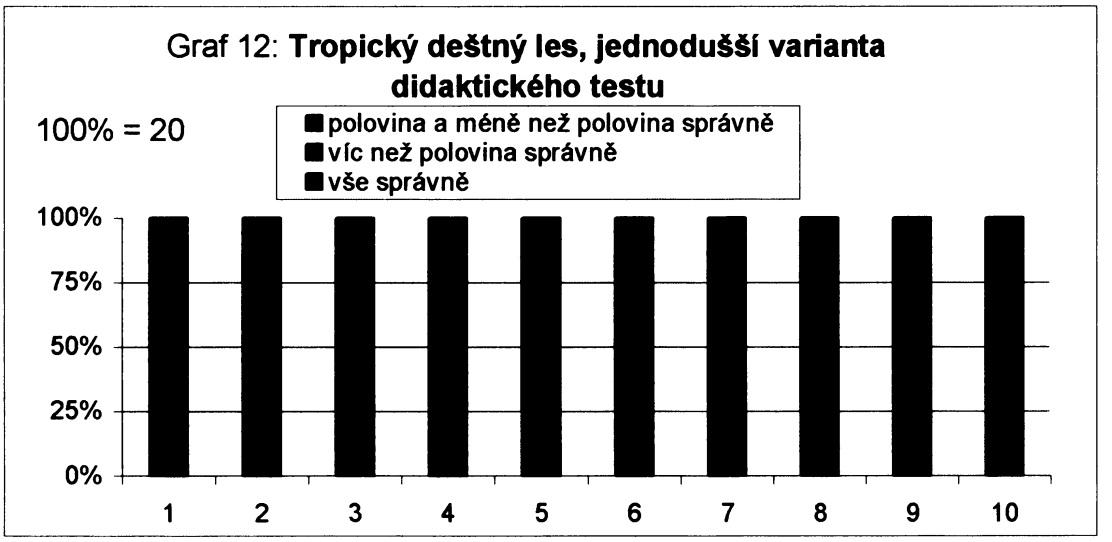
Ověřování didaktického testu proběhlo se dvěmi třídami víceletého gymnázia. Úspěšnost úkolů se pohybovala od 36 do 91 % (viz graf 17). Nejnižší úspěšnost měl úkol 6 (36 %), kdy si žáci patrně nezapamatovali zbarvení přímorožce šavlorohého a ani podle textu nedokázali správné odpovědi vyvodit. Všechny ostatní úkoly mají úspěšnost vyšší než 50 %, což se odráží i v rozložení četností známek (graf 18). Četnost známek neodpovídá Gaussovu rozložení; nejvícekrát bylo zastoupeno hodnocení stupněm 1. Nutno dodat, že žáci, kteří test psali, patřili mezi nadané. Proto kromě drobných úprav ve formulacích úkolů nebylo znění didaktického testu již měněno.

Obtížnější varianta

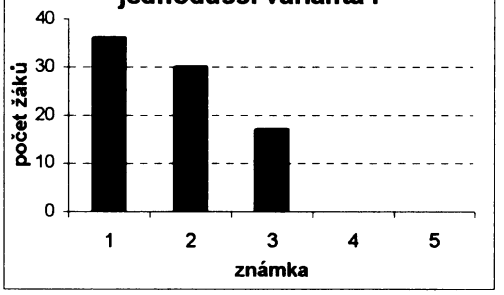
Ověřování obtížnější varianty didaktického testu proběhlo s jednou třídou gymnázia a s jednou třídou SPŠE. Úspěšnost úkolů se pohybovala v rozmezí 15 -80 % (viz graf 19). Nejvíce chybných odpovědí se vyskytlo u úkolu 6, kde si žáci patrně nevzpomněli na to, jak vypadá noháč a volili chybné odpovědi. Nad hranici 50 % nedosáhly ještě úkoly 1, 4, 7 a 9. Úkoly 1 a 9 byly většinou řešeny částečně dobře, v úkolu 4 žáci nedokázali popsat rozdělení potravních nik v savaně, v úkolu 7 si nezapamatovali vzhled přímorožce šavlorohého a správné odpovědi nedokázali vyvodit ani z textu. Rozložení četností známek ukazuje graf 20. Kromě drobných úprav ve formulacích úkolů nebylo znění didaktického testu již měněno.

3.2.3. Grafické zpracování výsledků ověřování didaktických testů

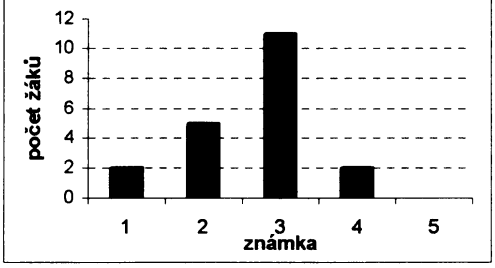
Graf 12: **Tropický deštný les, jednodušší varianta didaktického testu**



Graf 13: **Četnost známek v testu tropický deštný les, jednodušší varianta I**

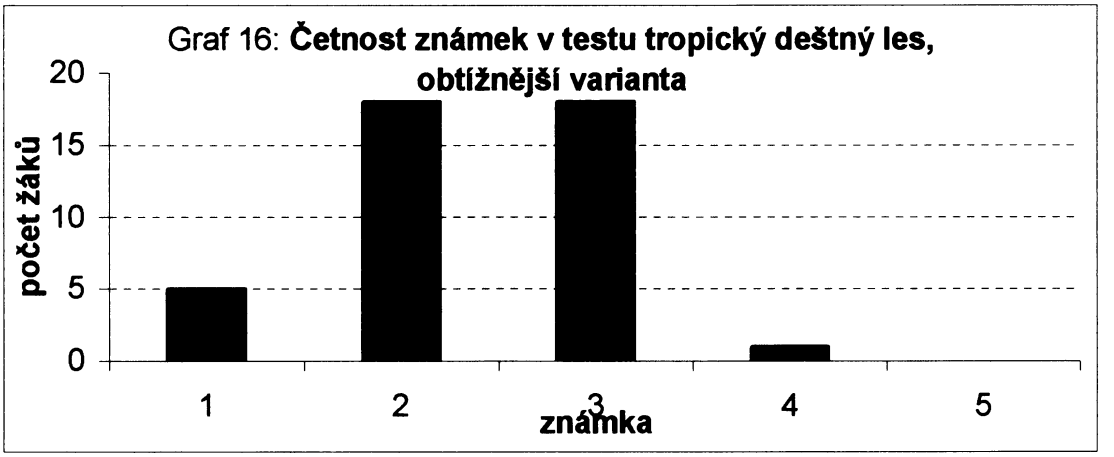


Graf 14: **Četnost známek v testu tropický deštný les, jednodušší varianta II**

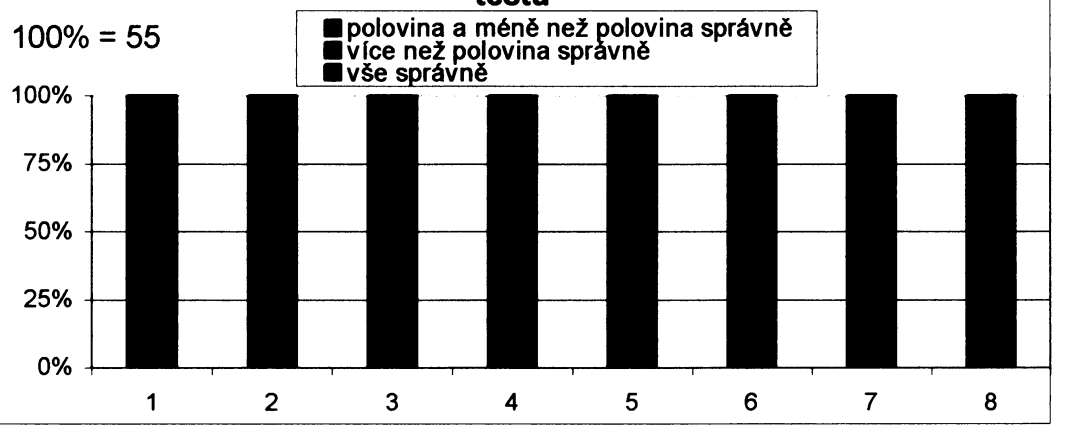


Graf 15: **Tropický deštný les, obtížnější varianta didaktického testu**

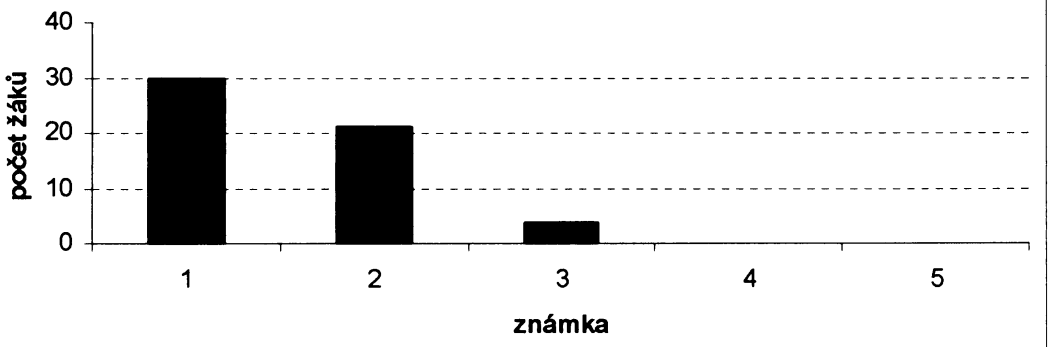
Graf 16: **Četnost známek v testu tropický deštný les, obtížnější varianta**



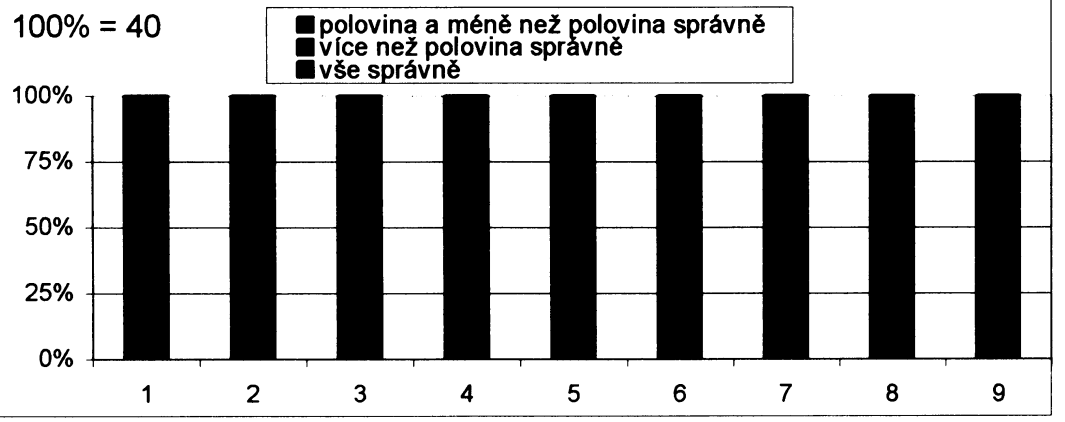
Graf 17: **Savany a stepi, jednodušší varianta didaktického testu**



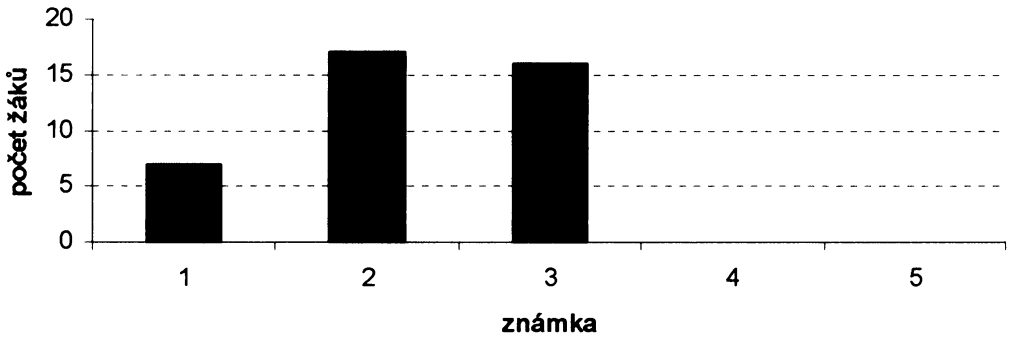
Graf 18: **Četnost známek v testu savany a stepi, jednodušší varianta**



Graf 19: **Savany a stepi, obtížnější varianta didaktického testu**



Graf 20: **Četnost známek v testu savany a stepi, obtížnější varianta**



3.3. EXKURZE NA TÉMA TROPICKÝ DEŠTNÝ LES

Tato kapitola obsahuje nejen pracovní listy s autorským řešením a vysvětlením, ale také metodickou příručku pro učitele, motivační prezentaci v programu MS PowerPoint a test s autorským řešením. Pracovní listy a test jsou zpracovány ve dvou verzích – s nižší a vyšší obtížností.

3.3.1. Metodická příručka

Hlavním úkolem metodické příručky je usnadnit učiteli plánování a provedení exkurze. Obsahuje základní informace o tropických deštných lesích, trasu exkurze, průvodce pavilony, doporučení, kde vyplňovat jednotlivé úkoly v pracovních listech, a informace o zvířatech, které by učitel s žáky během exkurze měl pozorovat. Metodická příručka je na následujících stranách v podobě, v jaké je učitelům k dispozici. V metodické příručce není kvůli přehlednosti citovaná použitá literatura. Její seznam je v kapitole 6.

Tropický deštný les

metodické pokyny k exkurzi

- pro žáky 2. stupně ZŠ a pro studenty všech ročníků gymnázií
- délka trvání exkurze : 1,5 – 2 h

Obsah:

I. úvod
II. fakta o tropickém deštném lese, mangrovy
III. popis navrhovaného průběhu exkurze
III.a. trasa exkurze
III.b. stručný průvodce po pavilonech aneb kde koho uvidíte
III.c. kde vyplňovat pracovní listy
IV. informace o zvířatech

I. Úvod:

V průběhu exkurze na téma tropický deštný les žáci navštíví tři pavilony. Prvním z nich je pavilon Indonéská džungle, který návštěvníky zavede do tropického deštného lesa a mangrovů jihovýchodní Asie. V dalším pavilonu, v teráriích, se studenti seznámí s plazy z tropických oblastí. Poslední pavilon nabídne pohled na gorily, zástupce zvířat afrického deštného lesa, a také na několik obyvatelů deštných lesů Jižní Ameriky.

Během exkurze žáci mohou vyplňovat pracovní listy. Úkoly jsou sestaveny tak, aby po jejich splnění žák získal základní informace o tomto biomu, dozvěděl se zajímavosti o několika zvířatech z těchto oblastí a pochopil křehkost vztahů mezi organismy v tropickém deštném lese.

Před uskutečněním exkurze v zoo je možné žáky seznámit s daným tématem prostřednictvím prezentace v programu MS PowerPoint. Prezentace obsahuje fakta o tropickém deštném lese, představuje některé tropické rostliny i živočichy a uvádí o nich zajímavosti. Časová náročnost je přibližně 15-20 minut.

Pro zhodnocení přínosu exkurze je připraven test s autorským řešením.

K tomuto tématu je pro Vás připraveno:

a) motivační seznámení s exkurzí v programu MS PowerPoint
b) pracovní listy s autorským řešením a s vysvětlením
c) test s autorským řešením
d) metodická příručka

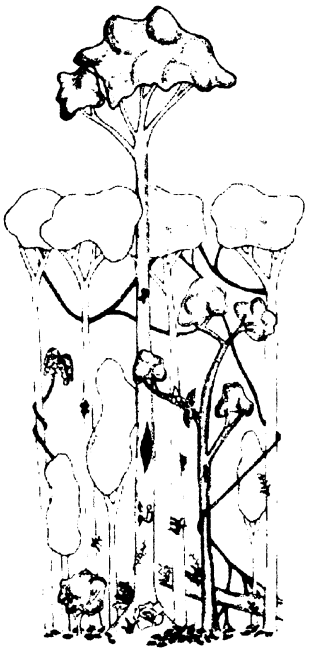
II. Fakta o tropickém deštném lese

Tropický deštný les je nejbohatším, nejrozmanitějším a nejproduktivnějším ekosystémem na světě. Rozkládá se mezi obratníky Raka a Kozoroha, tam, kde je neustále teplé a vlhké podnebí. Dešťové srážky dosahují až 2,5 m ročně a dochází k nim rovnoměrně v průběhu celého roku. Denní maximální teploty dosahují 30 °C a minimální 20 °C .

Přestože tropické deštné lesy pokrývají přibližně jen 6 % povrchu Země, jsou domovem více než poloviny ze všech rostlinných a živočišných druhů. Například na jednom hektaru deštného lesa najdeme až 200 druhů stromů. Každých 100 000 km^2 obsahuje přibližně 400 druhů ptáků, 100 druhů plazů a 60 druhů obojživelníků. Počet druhů bezobratlých je téměř nemožné spočítat. Na druhou stranu zastoupení savců je zde relativně nízké (například při porovnání se savanou Afriky). Ačkoli tropický deštný les oplývá velkou diverzitou, tato diverzita není patrná ihned při vstupu do lesa. Není to neproniknutelné hlučné prostředí s všudypřítomnými pestrobarevnými zvířaty. Naopak tu vládne ticho, které je občas přerušeno bzukotem hmyzu, zavoláním ptáka či zvukem kapající vody. Teprve při bližším zkoumání objevíme maskované druhy hmyzu, stromové žáby a další zajímavé živočichy.

Klima, které panuje v tropických deštných lesích, představuje ideální podmínky pro růst rostlin. Mohou růst téměř nepřetržitě. Během pěti let některé stromy dosáhnou výšky 25 m. Tento rychlý růst je vyrovnáván poměrně krátkou životností stromů, přibližně 300-400 let (stromy mírného pásu mohou žít i 1500 let). Díky teplému a vlhkému podnebí je zde dostatek potravy po celý rok, tudíž živočichové nemusí migrovat a mohou se rozmnožovat kdykoli během roku.

Při pohledu shora vypadá tropický deštný les jako souvislá zelená vrstva. Při bližším prozkoumání zjistíme, že se skládá z několika zřetelných vrstev neboli pater.



Nejvyšší patro tvoří roztroušené vysoké stromy, kterým se říká emergenty (nebo také předrůstavé stromy nebo vyčnívající velikáni). Tyto stromy dosahují obvykle 40-50m, někdy až 75 metrů. Nápadným znakem těchto stromů jsou silné kmeny podepřené tzv. kořenovými náběhy (pilíři), kmen se rozvětvuje teprve až asi 45 m nad zemí a vytváří rozložitou korunu.

Pod vyčnívajícími velikány je patro korunové. Je to souvislá vrstva korun stromů ve výšce asi 25-35m (někdy až 45 m) nad zemí. Zde dochází k absorbci 70-80 % sluneční energie. Pod korunami stromů je šero a vlhko.

Další vrstvou je patro podrostu. To je tvořeno mladými stromy, které se derou za sluncem, a stromy, které prospívají ve stínu.

Nejnižší patro se nazývá přízemní. Navzdory vyprávění „cestovatelů", kteří se nepropustným deštným lesem prosekávali mačetou, je tato vrstva poměrně řídká. Rostou zde semenáčky, křoviny a další byliny. Při pádu vzrostlejšího stromu se dostanou sluneční paprsky až na zem a i toto patro se zazelená záplavou rychle rostoucích semenáčků. Přízemní patro bývá hustší v druhotných lesích.

Toto zonální rozdělení je charakteristické pro nížinný deštný les. Ve vyšších nadmořských výškách jsou stromy nižší a patra jsou blíže u sebe.

Každé patro má také svou vlastní faunu, ale mnohé druhy živočichů se pohybují po celém prostoru. *(Pozn.: Názvy a popis jednotlivých pater se v literatuře značně liší. Pro pracovní listy byla vybrána výše uvedená terminologie)*

Dalším charakteristickým znakem je hojnost epifytů a popínavých rostlin. Mezi nejznámější a nejkrásnější epifytické rostliny patří bromélie a orchideje. Do listové růžice bromélií se dokáže zachytit voda. Toto „jezírko" slouží jako napajedlo pro mnohá zvířata nebo dokonce jako místo pro vývoj pulců některých žab. Pozornost zaslouží také fíkovníky škrtiče. Jejich semena se zachytí na stromě, vyklíčí a vypustí kořeny, kterými obklopí hostitelský strom. Strom časem zahyne a místo něj zůstane hustá kostra kořenů fíkovníku, která slouží jako kmen.

Důležitým rysem tohoto biomu je recyklace živin. I když rostliny rostou bujně, půda je ve skutečnosti chudá na živiny. Bujnost růstu spočívá v množství listového opadu, který je velice rychle zpracováván termity, roztoči, houbami a dalšími organismy; uvolněné živiny zase odebírají rostliny. Proces rozkladu probíhá tak rychle, že opadané listí leží na zemi jen krátký čas. Díky rychlému využití živin téměř vůbec nevzniká vrstva humusu.

Neopomenutelnou skutečností je existence vysokého stupně závislosti mezi rostlinnými i živočišnými druhy. Kvetoucí rostliny jsou odkázány na opylovače; často platí, že na určitý druh rostliny je specializován pouze jeden druh hmyzu.

Vedle tropického deštného lesa se mezi tropické lesy řadí také sezónní (monzunový) les. Vyskytuje se v oblastech, kde jsou deště koncentrovány v jednom období. Po období dešťů nastává období sucha. Mnoho stromů je opadavých a v období sucha shazuje listy. Některé druhy rostlin kvetou a plodí až po opadání listí. Roste tu méně druhů rostlin než v tropickém deštném lese. Většina zvířat se rozmnožuje během vlhké sezóny.

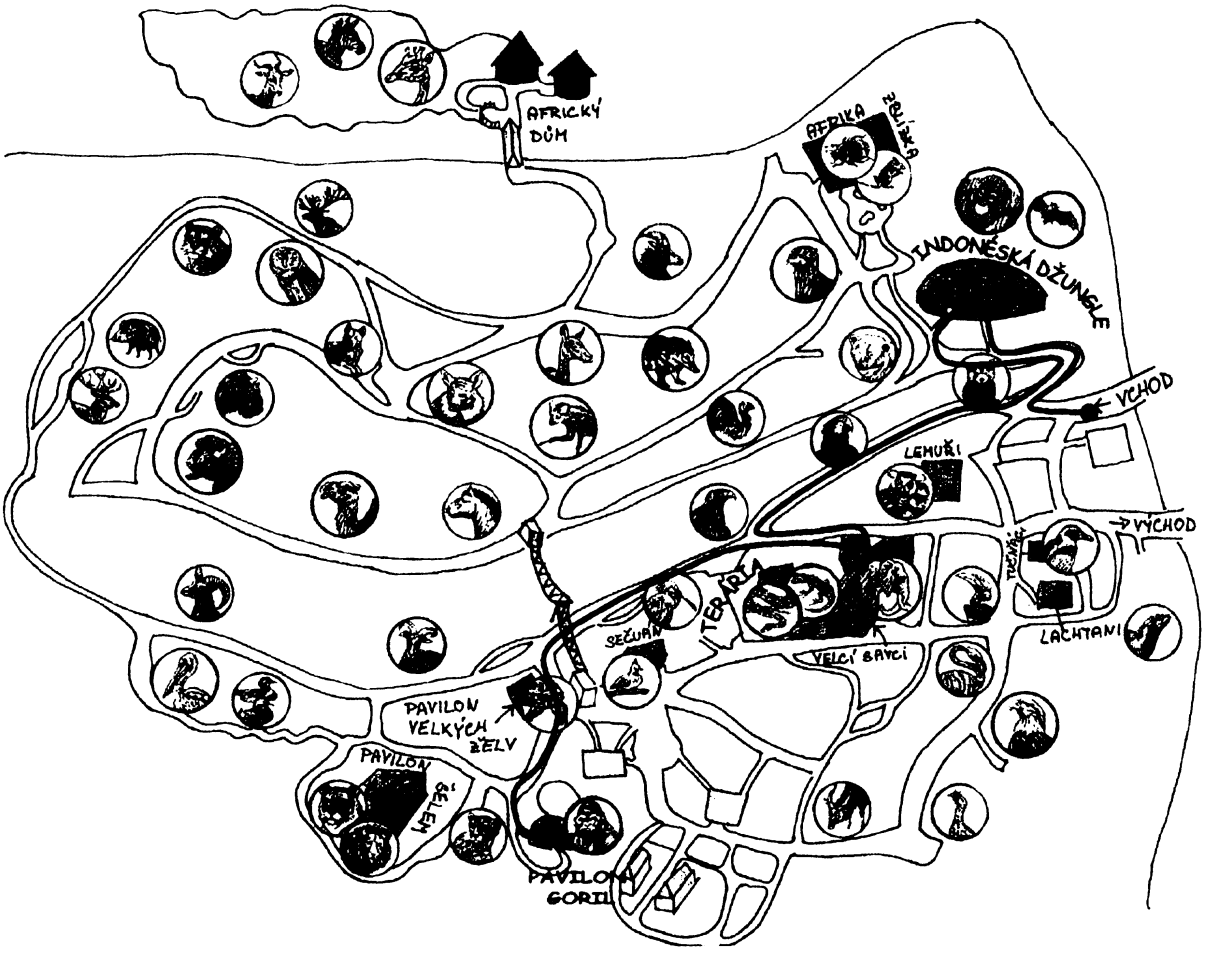
Mangrovy

Mangrovové porosty se vyskytují na místech, kde se tropické řeky vlévají do moře. To znamená, že voda je tu brakická a periodicky se opakuje příliv a odliv. Tropické řeky do těchto míst přinášejí spoustu sedimentů, ty se usazují a vytvářejí vrstvy bahna chudého na kyslík. Mangrovníky, stromy z mangrovů, se tomuto prostředí výborně přizpůsobily. Mají různé typy kořenů, které slouží jednak k ukotvení, ale také k příjmu vzdušného kyslíku. Mangrovové stromy rodu *Rhizophora* mají kořeny kůlovité, obloukovitě skloněné do vody. Kořeny mangrovníků rodu *Avicennia* tvoří v bahně síť a ven vykukují jen jakési kůly. Další zvláštností jsou plody a semena rostlin z mangrovů. U mnohých druhů dochází k vyklíčení semen už na stromě, do bahna padají odrostlé semenáčky, které na vhodném místě okamžitě zapustí kořeny.

III. Popis průběhu navrhované exkurze

III.a. Popis trasy

Trasa je navržena následovně: Nedaleko od vchodu do zoo zahnout doprava a jít do kopce až k pavilonu Indonéská džungle. Poté se vrátit zpět až k výběhu pand červených, jít rovně okolo velkých papoušků až k voliéře dravců. Potom zahnout doleva a dojít do Terárií. Po prohlídce terárií se vrátit k voliéře dravců, pokračovat dál, projít pod lanovkou a zahnout doleva, jít kolem pavilonu velkých želv, kolem kotulů a dorazit až do Pavilonu goril.



III.b. Stručný průvodce pavilony aneb kde koho uvidíte

Zvířata, jejichž názvy jsou v následujících přehledech tučně vytištěny, jsou zmiňována v pracovních listech.

pavilon Indonéská džungle

Pro lepší orientaci je popis pavilonu rozčleněn do čtyř částí.

a) tropická řeka:

V této první „místnosti" by si měl návštěvník představit, že se nachází v tropické řece. Po pravé straně je několik akvárií se zajímavými druhy želv a se spoustou ryb. Po levé straně visí mapa oblasti a několik informačních tabulek. Tato část pavilonu by měla sloužit i k tomu, aby se návštěvník aklimatizoval a připravil na vysokou vlhkost a teplotu, které ho čekají v dalších částech.

žijí zde:	
dlouhokrčka Siebenrockova	želva zubatá
karetka novoguinejská	želva amboinská
batagur tuntong	akvarijní rybičky – různé druhy

b) dolní část pavilonu:

Tento úsek začíná expozicí pro varany komodské, po zahnutí doleva se návštěvník konečně dostává do spodního patra deštného lesa. Vlevo můžete pozorovat skupinu makaků vepřích, vpravo pak cibetkovitou šelmu binturonga a vydry malé. Nachází se tu také malá ukázka mangrovů, kde spatříte lezce obojživelné.

žijí zde:	
varan komodský	binturong
makak vepří	lezec obojživelný
vydra malá	

c) noční expozice:

Tato část je vytvořena pro tvory aktivní v noci. Abychom je mohli spatřit, musí tedy mít obrácený režim dne a noci. Po vstupu do tmy je dobré chvilku vyčkat, než si oči přivyknou; potom je snazší noční tvory najít. Překvapením jsou někdy kaloni, kteří se mohou pohybovat volně mezi návštěvníky. Seznam zvířat je v pořadí, ve kterém se prochází kolem expozic.

žijí zde:	
vakoveverka létavá	**klokánek králíkovitý**
kusu liščí	**kuskus pozemní**
jezevec šedý	**kaloň egyptský**
outloň jávský	oviječ pruhovaný

d) horní část pavilonu:

Do této části je zahmuto i akvaterárium se stříkouny, kalożrouty a dokonale maskovaným hadem - bičovkou stromovou. Po vystoupení po schodech se dostáváte do vyšších pater deštného lesa. Po pravé straně uvidíte orangutany a gibony, ve vodě pak želvy a ryby. Nad hlavami vám mohou přelétnout zástupci ptáků.

Žijí zde:	
bičovka stromová	orlície bornejská
stříkoun lapavý	kalagur bornejský
kaložrout	majna Rothschildova
orangutan sumaterský	tana severní
gibon lar	

terária

Poznámka: ne všechna zvířata v teráriích jsou z tropických deštných lesů

Žijí zde:	
kajmanka supí	korovec jedovatý
dracéna guayanská	hroznýš psohlavý
bazilišek zelený	hroznýš duhový
krajta zelená	scink šalamounský
krajta pestrá	varan mangrovový
chameleolis vousatý	varan smaragdový
hroznýš kubánský	krajta Albertisova
krajta tygrovitá	želva annámská

pavilon goril

Žijí zde:	
gorila nížinná	pásovec kulovitý
lenochod dvouprstý	tamarín žlutoruký

Uvedený seznam je nutno brát orientačně, neboť v zoologické zahradě může dojít k přemístění uvedených živočichů na jiné místo.

III.c. Kde vyplňovat jednotlivé pracovní listy:

pro jednodušší i obtížnější variantu

První dva úkoly je vhodné vyplnit na začátku exkurze, neboť jejich záměrem je připomenout žákům dané téma a seznámit je s pojmem pralesní patra, který se vyskytuje v dalších pracovních listech. Doporučuji tyto úkoly plnit v první části pavilonu Indonéská džungle – v části označené jako tropická řeka.

Úkoly 3 a 4 se týkají porovnání makaka vepřího a gibona lara. Problém je ten, že makak je v dolní části pavilonu a gibon v části horní. Další úskalí je to, že u makaků se nachází vodopád, takže mluvené slovo zde není slyšet. Úkol pátý je zaměřen na noční živočichy, tudíž k jeho splnění je nutné navštívit noční část pavilonu Indonéská džungle. V této části pavilonu je tma, takže není vidět na zadání a žáci by předem měli vědět, co je jejich úkolem. Proto doporučuji žáky s těmito fakty seznámit už po vyplnění prvních dvou úkolů a nechat je samostatně v pavilonu vyplnit úkoly 3, 4 a 5. Také je dobré žáky upozornit na akvaterárium, ve kterém se nachází bičovka stromová, protože pro další úkoly by měli vědět, jak vypadá.

Úkoly 6 a 7 se plní v Teráriích. Je dobré upozornit žáky na to, že gekon létavý se v pavilonu nenachází a že bičovku viděli v pavilonu Indonéská džungle.

Osmý úkol zavede žáky do pavilonu Goril.

Poslední dva úkoly nejsou vázány na konkrétní místo, dají se plnit kdekoli v zoo.

IV. Informace o vybraných zvířatech:

Zde jsou zmíněni živočichové, o kterých se mluví v pracovních listech, ale i někteří zajímaví živočichové, které během exkurze potkáte. Seznam živočichů je v abecedním pořadí.

Batagur tuntong *(Batagur basca)*

Batagur je vodní želva, která může dorůstat délky až 65 cm. Dospělí jedinci jsou převážně býložraví. Žije v řekách či brakických vodách jihovýchodní Asie. V době námluv se barva samců mění z nevýrazně hnědavé na červeno-modro-černou. Samice kladou vajíčka do písku na plážích.

Bičovka stromová *(Ahaetula prasina)*

Bičovka je zelený had s velmi tenkým a dlouhým tělem. Vzhledem připomíná liánu, proto je v tropické vegetaci téměř neviditelná. Živí se drobnými obratlovci. Žije v jihovýchodní Asii.

Binturong *(Arctictis binturong)*

Tato cibetkovitá šelma má robustní tělo pokryté černou chundelatou srst. Pohybuje se pomalu ve větvích stromů, přidržuje se chápavým ocasem. Je všežravec.

Dracéna krokodýlovitá *(Dracena guianensis)*

Je známá také pod názvem dracéna guayanská. Dorůstá délky okolo 1 m. Vyskytuje se v deštných lesích Jižní Ameriky. Často se potápí pod vodu, kde hledá vodní plže. Ulity rozdrtí a měkký obsah spolkne. Samice kladou vejce do termitišť. Chov těchto ještěrů je opředen spoustou tajemství, neboť není lehké dracénu v přírodě potkat. V Zoo Praha se dracény úspěšně rozmnožují.

Gibon lar *(Hylobates lar)*

Vyskytuje se v tropických lesích jihovýchodní Asie. Váží 4-7 kg. Ocas chybí. Giboni žijí v malých rodinných skupinách, svoje teritorium si označují zvláštním houkavým zpěvem. Živí se ovocem, listy a květy. Giboni jsou velice dobře přizpůsobeni pohybu v korunách stromů. Jejich paže jsou asi o 40 % delší než nohy, prsty na rukou jsou dlouhé, umožňující zachycení za větve. Díky tomu se giboni mohou pohybovat způsobem, kterému se říká brachiace (ručkování). Takto dokáží překonat vzdálenost až 12 m. Palec na nohou může stát v opozici proti ostatním prstům, což umožňuje vzpřímenou chůzi po větvích. Samice bývá březí 7-8 měsíců a rodí jedno mládě. Giboni se dožívají až 30 let.

Gorila nížinná *(Gorilla gorilla gorilla)*

Gorily jsou největší žijící lidoopi. Dospělí samci mohou vážit až 275 kg, rozpětí paží je až 2,7 m, mají mohutné svaly a vysoký temenní hřeben na lebce. Gorily se pohybují převážně na zemi, při chůzi našlapují na celá chodidla a opírají se o klouby prstů na rukou. Mláďata a lehčí samice často šplhají ve větvích. Žijí v rodinných skupinách od 2 do 30 zvířat, skupinu vede dominantní stříbrohřbetý samec, který zaručuje ochranu skupiny a dbá na pořádek uvnitř tlupy. Jsou to převážně vegetariáni, pojídají listy, výhonky, plody, semena, občas si jídelníček zpestří termity nebo mravenci. I když jejich teritorium může mít značnou velikost, urazí gorily za den jen něco okolo 1 km. Na spaní si gorily v přírodě budují hnízda

z větví a listí. Samice je březí 8,5 měsíce a rodí jedno mládě, které váží okolo 2 kg. Mládě se osamostatňuje ve věku 3 let a dospívá v 7-10 letech, samice dříve než samci. V přírodě se dožívají 35 let, ze zajetí jsou známi i starší jedinci. K dorozumívání využívají řadu výrazů tváře, postojů a hlasové projevy. Gorily se nebezpečí vyhýbají únikem, pokud se přesto s nepřítelem střetnou, zkusí ho samec zastrašit houkáním, bitím se do prsou a házením rostlin. Pokud se tento pokus nezdaří, může zaútočit s řevem, kopanci a kousáním. Gorily nejvíce ohrožuje úbytek přirozeného prostředí, lov a pytláctví, odchyt mláďat pro komerční účely a také nemoci jako například ebola.
Zoo Praha v současné době chová pět goril nížinných. Vůdcem skupiny je stříbrohřbetý samec Richard, který se narodil v roce 1991 ve Frankfurtu a odchován byl matkou. Nejstarší samicí je Kamba, narodila se v Africe ve volné přírodě v roce 1972. V roce 1991 se narodila v Apenheulu samice Shinda, roku 1993 přišla na svět do stejné skupiny samice Kijivu. Obě samice byly odchovány matkami. Samici Kijivu se 13.12.2004 narodilo mládě Moja.

Kalagur bornejský *(Callagur borneoensis)*
Tato želva může dorůstat 75 cm. Způsobem života se podobá batagurovi.

Kaloň egyptský *(Rousettus aegyptiacus)*
Svým vzhledem připomíná netopýra, v některých znacích se od něj ale liší. Jeho potravou jsou zejména zralé plody, v prostoru se orientuje zrakem, čichem a využívá i echolokaci. Žije v koloniích, samice nosí mláďata na břiše a pokud chce shánět potravu, odkládá je do společné „školky". Tento druh kaloně je původem z Afriky, v pavilonu Indonéská džungle nahrazuje podobného kaloně Geoffreyova z jihovýchodní Asie.

Klokánek králíkovitý *(Bettongia penicillata)*
Tento malý vačnatec váží okolo 1,5 kg. Den tráví v úkrytu, potravu se vydává hledat až po setmění. Živí se zejména houbami, ale i částmi rostlin a drobnými bezobratlými. Pohybuje se po všech čtyřech, v nebezpečí utíká krátkými skoky. Vyskytuje se na jihozápadě Austrálie.

Krajta pestrá *(Python curtus)*
Velice robustní tvar těla krajty pestré napovídá, že je pozemním hadem. Obývá mokřadní a bažinatá území. Často číhá na kořist i ve vodě, dobře plave. Zbarvení krajty pestré je hnědavé, skvrny na jejím těle jsou od tmavohnědé až po béžovou.

Krajta zelená *(Chondropython viridis, Morelia viridis)*
Najdeme ji v deštných lesích Nové Guiney a na severovýchodním cípu Austrálie. Krajta zelená je typickým stromovým hadem. Má štíhlé tělo, chápavý ocas a zelené zbarvení. V terárii ji většinou uvidíme stočenou do několika smyček přeložených přes větev. Samice kladou vejce do stromových dutin nebo mezi epifytické rostliny a dále o vajíčka pečují. Mláďata se líhnou žlutá nebo červená a maskují se za květy rostlin. Krajta zelená loví drobné savce (i netopýry) a ptáky.

Kusu liščí *(Trichosurus vulpecula)*
Kusu je v Austrálii docela běžným vačnatcem, najdeme ho i v tamních parcích a zahradách. Barva jeho srsti se mění od černé až po plavou. Při shánění potravy

dokáže šplhat a skákat ve větvích. Jeho kořistí se stává hmyz, případně vajíčka, ale nejčastěji se spokojí s rostlinnou potravou.

Kuskus pozemní *(Strigocuscus gymnotis)*

Na kuskusovi na první pohled zaujme jeho holý ocas. Je ovíjivý a slouží jako další končetina při šplhání. Kuskus pozemní sice dokáže dobře šplhat, nicméně často hledá potravu na zemi a do spleti větví se uchyluje v případě nebezpečí. Živí se částmi rostlin a drobnými bezobratlými. Samice je březí pouze 19 dní, mládě poté tráví další tři měsíce ve vaku. Jeho domovinou je Nová Guinea.

Lenochod dvouprstý *(Choloepus didactylus)*

Svůj život tráví v korunách stromů zavěšený za silné drápy hřbetem dolů. Srst je šedohnědá, někdy může mít zelenavý odstín, což je způsobeno řasami, které v srsti mohou růst. Srst roste obráceně než u jiných savců - od břicha ke hřbetu. Živí se listím a ovocem, žijí samotářsky. Pohybuje se pomalu, vylučuje přibližně jednou za 10 dní, kdy také sestupuje ze stromu na zem.

Lezec motýlí *(Periophthalmus papilio)*

Tato ryba žije v mangrovových porostech v tropických oblastech. Obývá místa, kde se střídá příliv a těmto podmínkám se přizpůsobila. Dovede plavat, ale i lézt po bahně a vyšplhat na nižší kořeny. K pohybu jí složí silné prsní ploutve. Jejím nejvýraznějším přizpůsobením je schopnost dýchat i mimo vodní prostředí.

Majna Rothschildova *(Leucopsar rothschildi)*

Majna je jedním z kriticky ohrožených ptáků, ve volné přírodě jich údajně žije jen 500. Domovinou jsou jí indonéské ostrovy Bali a Nusa penida. Je bílá a kolem očí má modré pole. Hnízdí v dutinách stromů a o mláďata se starají oba rodiče. Živí se semeny, plody a bezobratlými živočichy.

Makak vepří *(Macaca nemestrina)*

Makak vepří žije v tlupách, které vede samec. Umí dobře šplhat, ale potravu (ovoce, části rostlin, bezobratlé) hledají spíše na zemi. Při pozorování skupiny si všimnete čilého společenského života. Makakové se dorozumívají velkým množstvím postojů a výrazů obličeje a neustále vzájemně pečují o svou srst. Jejich domovinou je jihovýchodní Asie.

Orangutan sumaterský *(Pongo Pygmeus abelii)*

Orangutani jsou největší vysloveně stromoví savci. Na zem slézají jen výjimečně. Většinu dne tráví hledáním potravy (ovoce, části rostlin, drobná zvířata) , na noc si z větví staví hnízdo na spaní. Samci mají lícní vaky, dlouhé vousy a kníry, hrdelní vak a žijí samotářsky. Samice jsou menší a jsou velice starostlivými matkami. Matka mládě opatruje a učí vše potřebné po dobu minimálně 3 let, kdy se může narodit další potomek. Orangutani jsou ohroženi hlavně kácením tropických deštných lesů a nelegálním odchytem mláďat, která jsou prodávána jako domácí mazlíčci. Podle odhadů žije v přírodě jen asi 3000 až 5000 orangutanů sumaterských.

V pražské zoo žije samec Káma, který se narodil v roce 1971 a byl odchován uměle, samice Upita a dva jejich synové Filip a Pagi.

Orlície bornejská *(Orlitia borneensis)*
Orlície je želva, která dorůstá až 100 cm. Žije v řekách nebo jezerech. O jejím životě není známo mnoho faktů.

Outloň jávský *(Nycticebus javanicus)*
Velké oči prozrazují, že je aktivní za soumraku. Tato poloopice žije pouze na Jávě, kde obývá korunové patro tropických lesů. Živí se částmi rostlin a bezobratlými. Ve větvích se pohybuje obezřetně a pomalu, pokud uvidí kořist, dokáže učinit prudký výpad a kořist chytit.

Ovíječ pruhovaný *(Arctogalidia trivirgata)*
Tento zástupce cibetkovitých šelem se zdržuje na nižších stromech a keřích, kde si hledá potravu (plody a občas drobné živočichy). Pomocí dlouhého ocasu udržuje rovnováhu při šplhání. Jeho hlavním rozlišovacím znakem jsou tři tmavé pruhy na hřbetě.

Pásovec kulovitý *(Tolypeutes matacus)*
Jako správný pásovec má i tento na hřbetu, hlavě i ocasu tvrdý krunýř. V ohrožení se může stáhnout do koule. Na nohou má silné drápy, které mu pomáhají rozhrabávat termitiště a mraveniště a získávat tak svoji potravu. Jako úkryt využívá opuštěné chodby mravenečníků. Jeho domovinou je Jižní Amerika.

Stříkoun lapavý *(Toxotes jaculatrix)*
Tato ryba žije v mangrovových mokřadech. Je zvláštní svým způsobem lovu. Zdržuje se pod hladinou a pozoruje hmyz, poté z tlamy vypudí proud vody, hmyz zasáhne a sežere. trefí se na vzdálenost až dvou metrů.

Tamarín žlutoruký *(Saguinus midas)*
Tamaríni se řadí mezi tzv. drápkaté opice, protože mají zašpičatělé nehty připomínající drápy. Tamarín žlutoruký žije v lesích na severu Jižní Ameriky. Upřednostňuje život v rodinných skupinkách, které se shlukují kolem rodičovského páru. Samicím se často rodí dvojčata (v Zoo Praha se narodila dokonce trojčata), mláďata nosí a zahřívá především samec, samice pouze kojí.

Tana severní *(Tupaia belangeri)*
Tany žijí pouze v tropických lesích jihovýchodní Asie. Zdržují se převážně na stromech, kde hledají svou potravu – plody a drobné živočichy. Váží 50-180 g. Na první pohled připomínají veverku, ale ve skutečnosti jsou blízce příbuzné primátům a tvoří samostatný řád.

Vakoveverka létavá *(Petaurus breviceps)*
Jak již název napovídá, vakoveverka je zástupcem vačnatců. Žije v korunách stromů, větší vzdálenosti dokáže překonávat letem. Má totiž na každé straně mezi přední a zadní končetinou kožní blánu, která při letu funguje jako rogalo. Huňatý ocas slouží jako kormidlo. Po setmění se vydává hledat plody, květy a bezobratlé. Žije ve skupinách čítajících až 12 jedinců v Austrálii a na Nové Guinei.

Varan komodský *(Varanus komodoensis)*
Je to nejtěžší ještěr světa, váží až 180 kg. Dorůstá do délky 3 metrů (nejdelším ještěrem je ale varan Salvadoriův). Varani komodští nežijí v deštných lesích, obývají suché lesy a křovinaté porosty na indonéských ostrovech Komodo, Flores, Padar a Rintja. Mají výborný čich a „chutnou" mršinu ucítí na velkou vzdálenost. Loví ale hlavně kořist živou, například jeleny a prasata. Samice kladou vejce do půdy, mladí varani se líhnou za 237-279 dní. Mláďata jsou výrazně šedě nebo krémově pruhovaná a zdržují se na stromech. V dospělosti se výrazná kresba ztrácí a varani se pohybují po zemi. Často se tvrdí, že varan komodský je jedovatý. Varan sám o sobě žádný jed neprodukuje, jeho "jedovatost" tkví v přítomnosti toxických bakterií v jeho slinách. Při kousnutí varanem se bakterie dostanou do rány a i když oběť nepodlehne počátečnímu útoku varana, zemře často v důsledku infekce. Jsou známy případy, kdy varan zabil a sežral dospělého člověka. Varani komodští jsou přísně chráněni a jejich počet v přírodě činí asi 2500 až 5000 zvířat. V Zoo Praha se v roce 2007 povedlo odchovat mláďata.

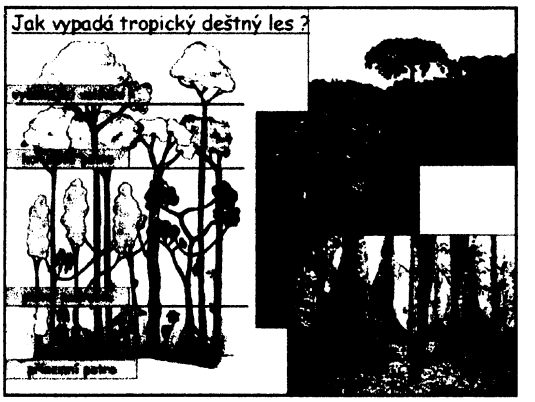
Vydra malá *(Amblonyx cinereus)*
Je nejmenší z vyder. Zdržuje se u vody, kde ale na rozdíl od ostatních vyder neloví ryby, ale pomalejší vodní živočichy jako kraby, žáby atd. Žije v rodinných skupinách, mezi dominantním rodičovským párem je pevný svazek. Ve skupině spolu vydry komunikují hlasovými projevy a pomocí pachových značek.

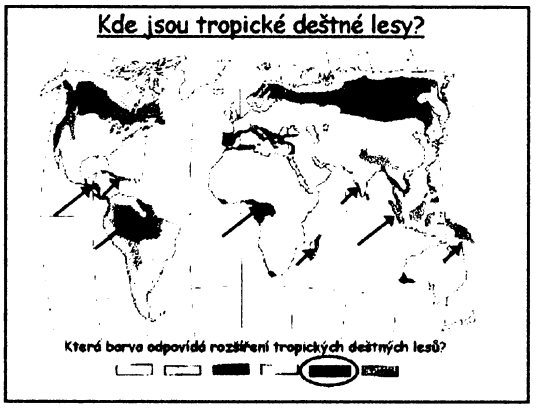
3.3.2. Návrh úvodní hodiny

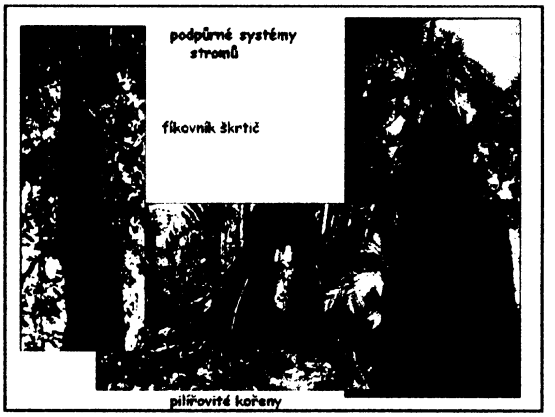
Před samotnou návštěvou zoologické zahrady by žáci měli být informováni o tom, co je čeká a jaké téma bude mít exkurze, které se zúčastní. Z tohoto důvodu jsem navrhla prezentaci v programu MS PowerPoint, která má žáky stručně seznámit s biomem tropický deštný les, s některými tamními rostlinami a zejména se zvířaty, které při exkurzi uvidí. Prezentace by měla mít motivační charakter. Žáci by během promítání prezentace měli s učitelem spolupracovat, uvádět názvy uvedených rostlin a živočichů, odpovídat na otázky. Prezentace by měla být zařazena do výuky těsně před exkurzí do zoologické zahrady, její promítání nezabere více než 15-20 minut.

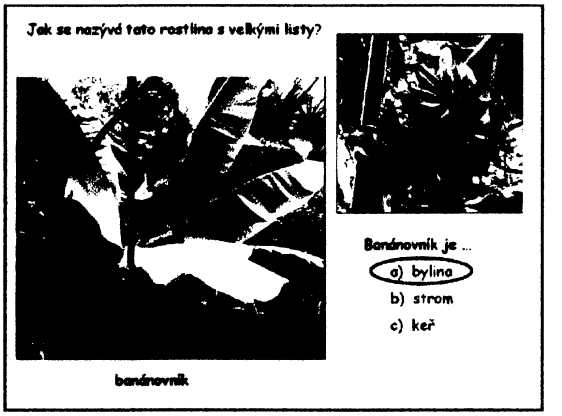
Prezentace je interaktivní, což v tištěné formě není patrné. Na následujících obrázcích jsou snímky v podobě „po vyřešení".

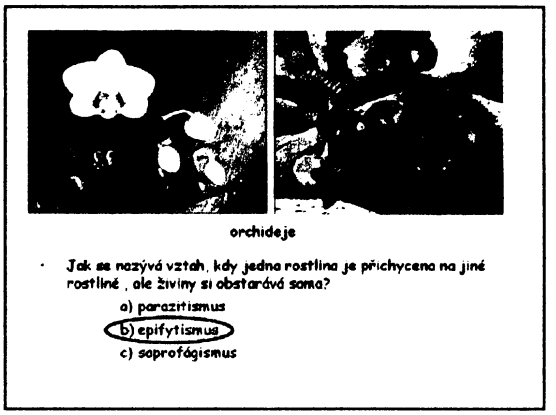
Přehled snímků z motivační prezentace:









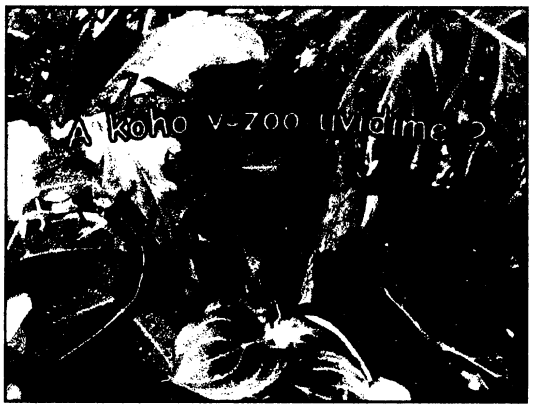


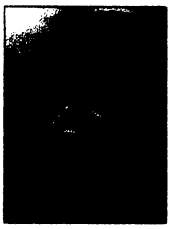
Z deštného lesa pochází mnoho pokojových rostlin.

gumovník *(Ficus elastica)*

fikus *(Ficus benjamina)*

scindapsus





orangutan

Co znamená slovo orangutan v jazyce lidí z domoviny orangutana?

a) jedlík pomerančů b)stromový chodec c) lesní muž

gorila

- Kolika let se průměrně v přírodě dožívají gorily?

a) 20let b)60 let c) 35 let

makak vepří

Co dělají opice, které vidíte na obrázku?

a) vybírají si blechy

b) vybírají si ze srsti lupy a nečistoty

c) masírují si záda

gibon lar

Giboni se pohybují způsobem zvaným brachiace – ručkování. Jak velkou vzdálenost jsou schopni takto překonat?

a) 2m b) 16m c) 9m

V teráriích se podíváme na plazy:

krajta pestrá

krajta zelená

bičovka stromová

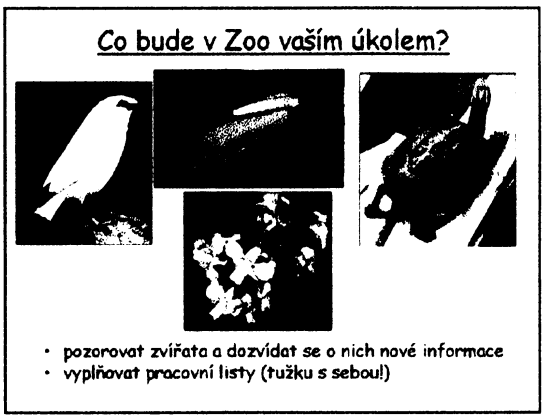
krajta zelená

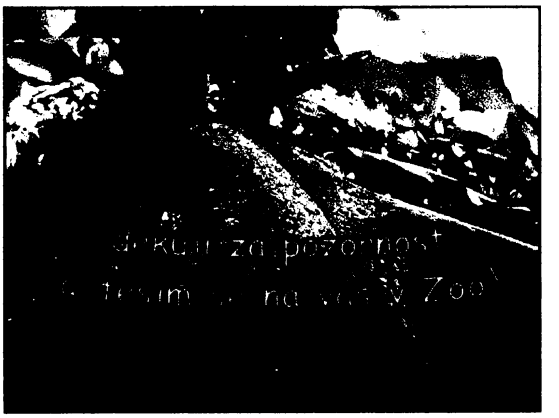
Jak je možné, že tyhle krajty zelené nejsou zelené?

a) jsou to mláďata, ta bývají žlutá nebo červená

b) je to samice a samec v době námluv; samci jsou žlutí, samice červené

c) jsou to vzácné, vyšlechtěné formy krajt zelených





3.3.3. Autorské řešení pracovních listů

Na následujících stránkách je uvedeno autorské řešení pracovních listů.

- **jednodušší verze**

Tropický deštný les

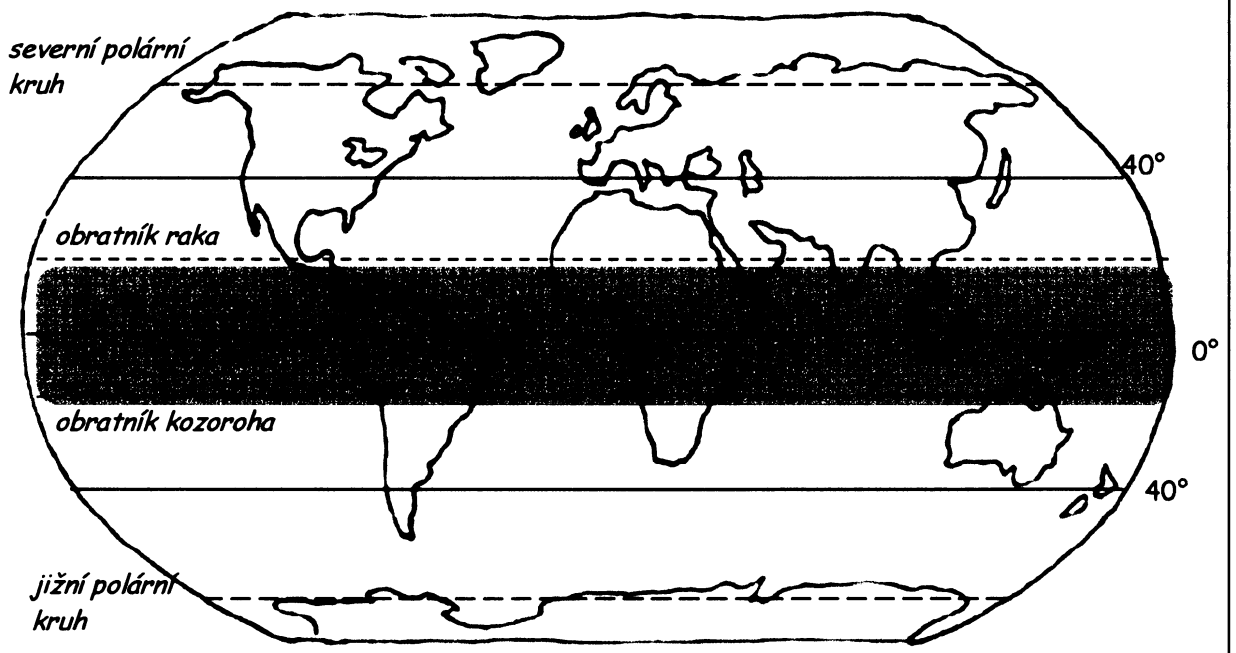
Úkol 1: KDE JSOU TROPICKÉ DEŠTNÉ LESY?

Na obrázku je nakreslena mapa světa s některými důležitými rovnoběžkami. Tyto rovnoběžky vymezují podnebné pásy.

- Napiš, jak se nazývá podnebný pás, ve kterém rostou tropické deštné lesy.

tropický, rovníkový

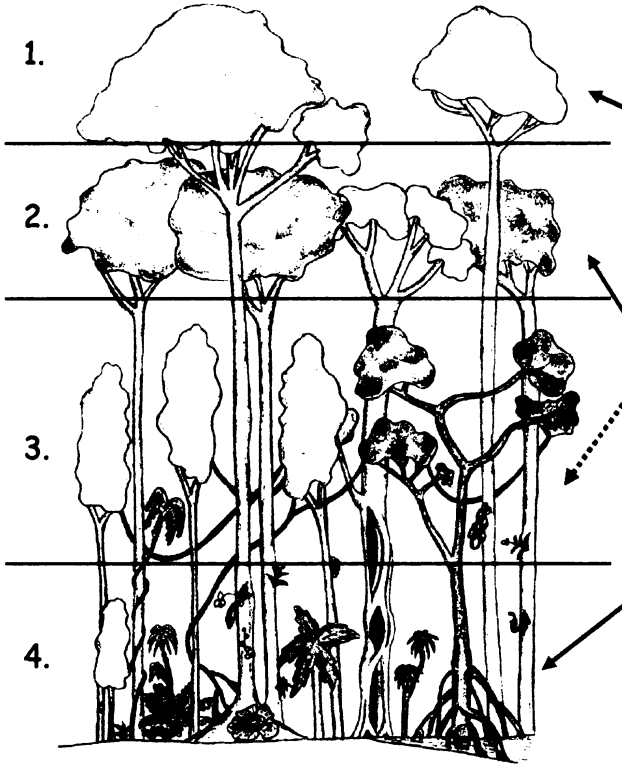
- Do mapky zakresli, kde se tento podnebný pás nalézá. (můžeš ho vybarvit nebo vyšrafovat)



Úkol 2: PRALESNÍ PATRA

Deštné lesy jsou domovem mnoha druhů rostlin a živočichů. Rostliny v deštném lese jsou uspořádány do několika vrstev, kterým se říká patra. V každém patře jsou úplně odlišné podmínky. Živočichové žijí v takovém patře, které nejlépe vyhovuje jejich potřebám.

- Na obrázku jsou vyznačena a očíslována čtyři patra deštného lesa . Podle vzoru přiřaď šipkou ke každému patru správný název.

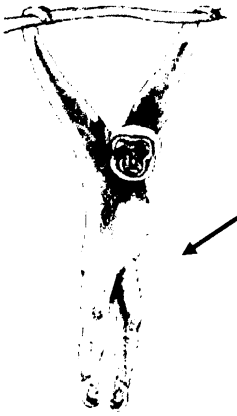


- **patro podrostu** – je tu šero, mladé stromy
- **vyčnívající velikáni** – nejvyšší stromy
- **přízemní patro** – byliny, keře, je tu také šero
- **korunové patro** – je tvořeno korunami stromů, které se dotýkají

Následující dva úkoly se týkají makaka vepřího a gibona lara. Oba můžete najít v pavilonu Indonéská džungle, ale každého na jiném místě. Při procházkou pavilonem nejdříve uvidíte makaky a až téměř na konci pavilonu jsou giboni. Nejprve tedy udělejte úkoly 3 a 4 pouze pro makaka. Až spatříte gibona, vrať te se zpět k úkolům 3 a 4 a dokončete je.

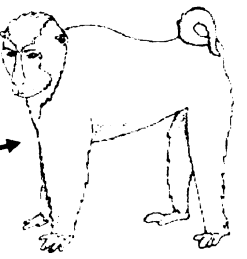
Úkol 3: **Makak vepří** i **gibon lar** žijí v lesích tropické Asie, ale každý z nich obývá jiné patro. Pokus se zjistit, jak se životu ve svém patře přizpůsobili.

- Přiřaď k obrázkům správná jména



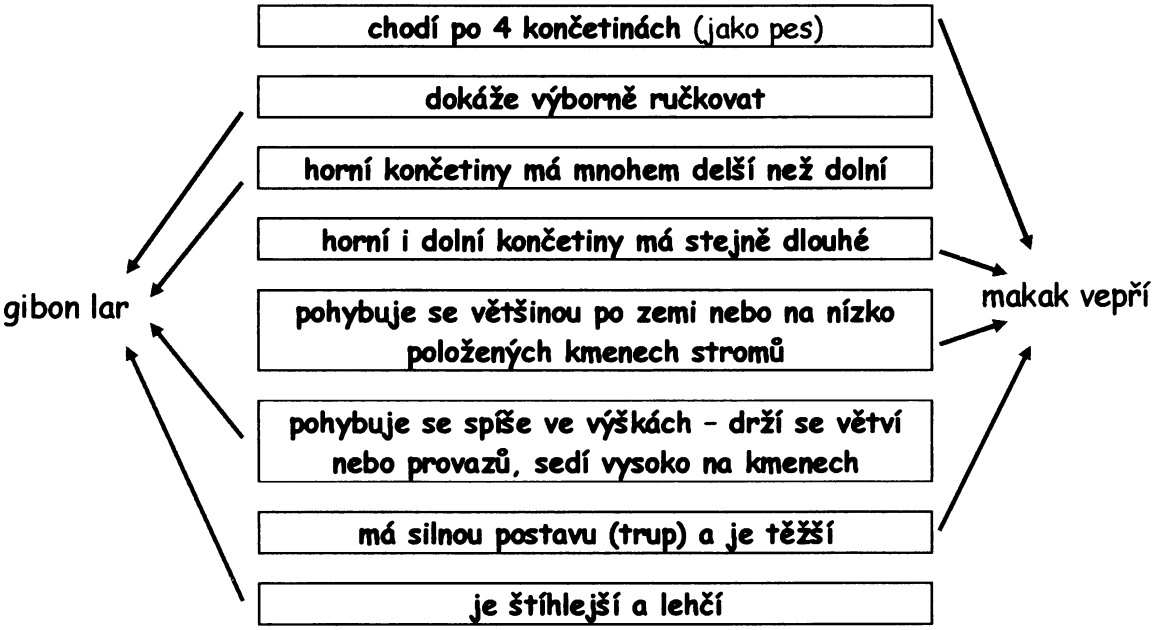
Gibon lar

Makak vepří



- Prohlédni si tvar těla a způsob pohybu gibona i makaka. Na základě vlastního pozorování a úvahy přiřaď šipkou každé tvrzení ke správné opici.

(Nápověda: ke každé opici patří čtyři tvrzení)

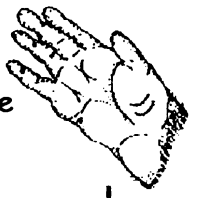


- Ve kterém patře opice žijí? Do vynechaných míst doplň názvy opic:

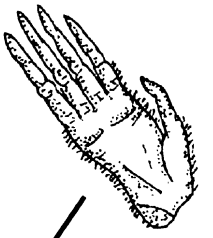
V přízemním patře žije .....makak..... V korunovém patře žije .....gibon.....

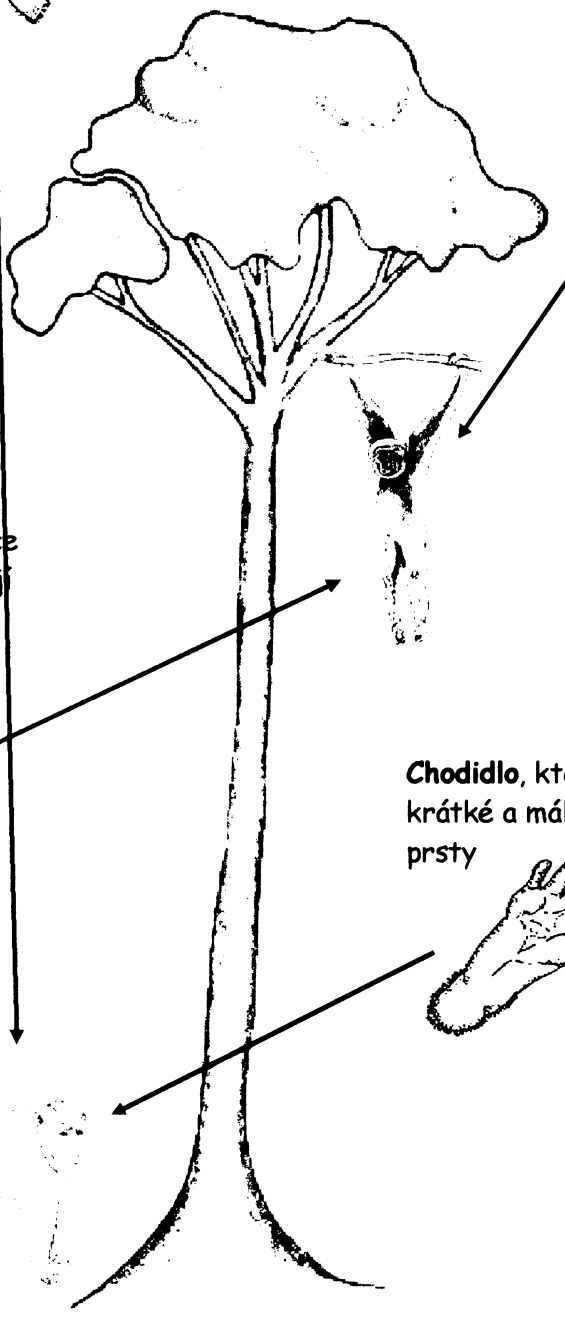
<u>Úkol 4:</u> Se způsobem života souvisí i tvar a funkce horních i dolních končetin. Na obrázku uprostřed jsou nakresleny dvě opice. Jedna žije v korunách stromů a druhou najdeme spíše u země. Tvým úkolem je přiřadit šipkou ke každé opici její chodidlo a dlaň tak, aby se mohla snadno pohybovat ve svém patře.

Dlaň s krátkými prsty. Palec stojí proti ostatním prstům, proto opice s touto dlaní umí šikovně zacházet s předměty .



Dlaň s dlouhými prsty, které při ohnutí tvoří „hák", který se hodí pro ručkování





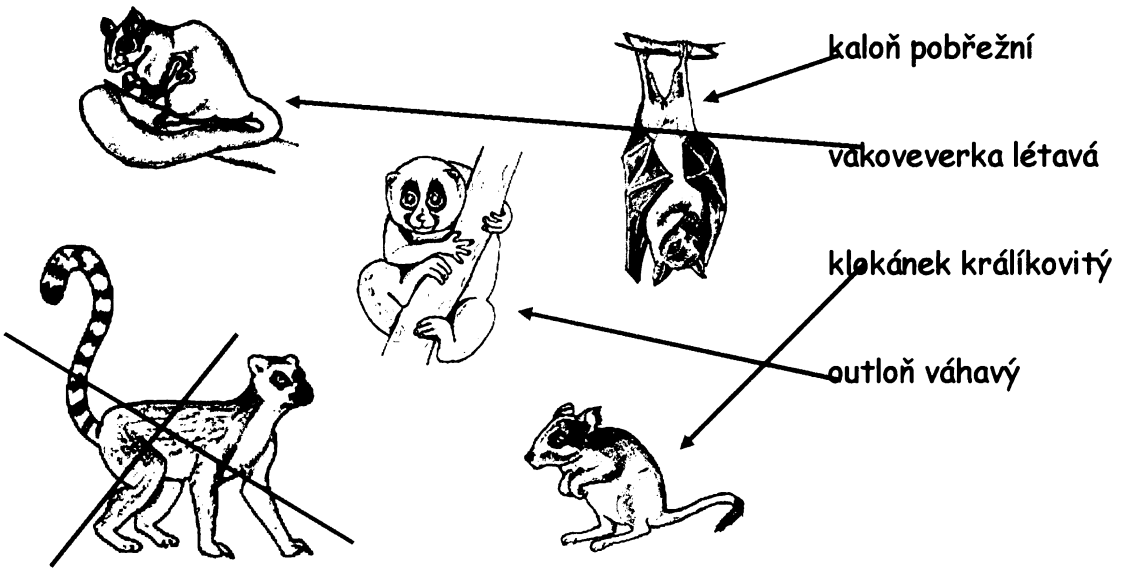
Chodidlo, které má velice ohebné prsty. Palec stojí proti ostatním prstům, proto se tohle chodidlo dokáže pevně držet větve.

Chodidlo, které má krátké a málo pohyblivé prsty

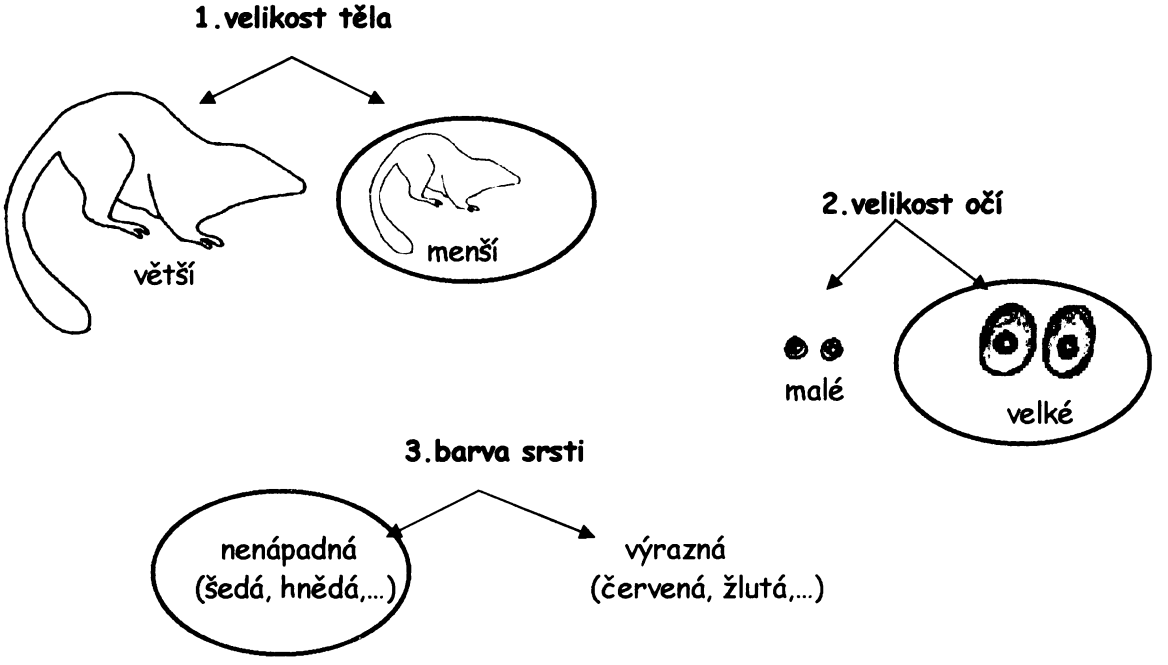
Úkol 5: NOČNÍ ŽIVOT

Někteří živočichové vyzráli na život v deštném lese jiným způsobem. Vylézají ze svých úkrytů až po setmění, když už většina ostatních zvířat spí.

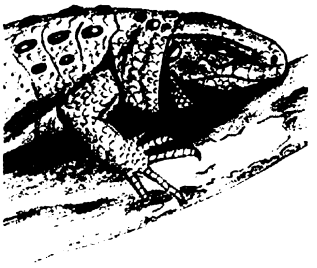
- Mezi nakreslené noční tvory se připletlo jedno zvíře, které je aktivní ve dne. Pokus se ho najít a **obrázek škrtni**.
- Ke zbývajícím nočním tvorům **přiřaď** šipkou jejich **jména**.



- Představ si, že bys mohl vytvořit vlastního nočního tvora. Z nabídky vyber vlastnosti tak, aby tvůj noční tvor byl pro život v temném lese co nejlépe vybaven. Vybrané vlastnosti zakroužkuj.



Úkol 6: DRACÉNA GUAYANSKÁ



Představ si, že tě Zoo poprosila, jestli bys nějakou dobu mohl(a) pečovat o **dracénu guayanskou**. Chovatel plazů ti radil, jak se o tohoto vzácného plaza starat, ale ty jsi ho moc neposlouchal(a) a prohlížel(a) sis jiná zvířata. Doma sis na několik chovatelových rad vzpomněl(a), ale připletly se tam i některé špatné rady kamaráda Poplety.

- Ty si pamatuješ, že dracéna pochází z tropického deštného lesa. A protože jsi navštívil(a) pavilon Indonéské džungle, víš, jaké podmínky v deštném lese panují. Takže už bude jednoduché zjistit, které rady řekl chovatel.
- Rady od chovatele zakroužkuj. Rady od kamaráda **Poplety** raději **přeškrtej!** *(Jestli chceš zjistit, co dracéna žere, přečti si naučnou tabulku u jejího terária)*

- V teráriu udržuj vysokou vlhkost, protože v deštném lese je vlhko

- Během zimy nech teplotu v teráriu poklesnout k 0°C. V tropickém deštném lese totiž v zimě mrzne.

- Dej do terária nějaký tepelný zdroj (třeba žárovku), protože v deštném lese je teplo

- Dracéna je býložravá, krm ji salátem a pampeliškami.

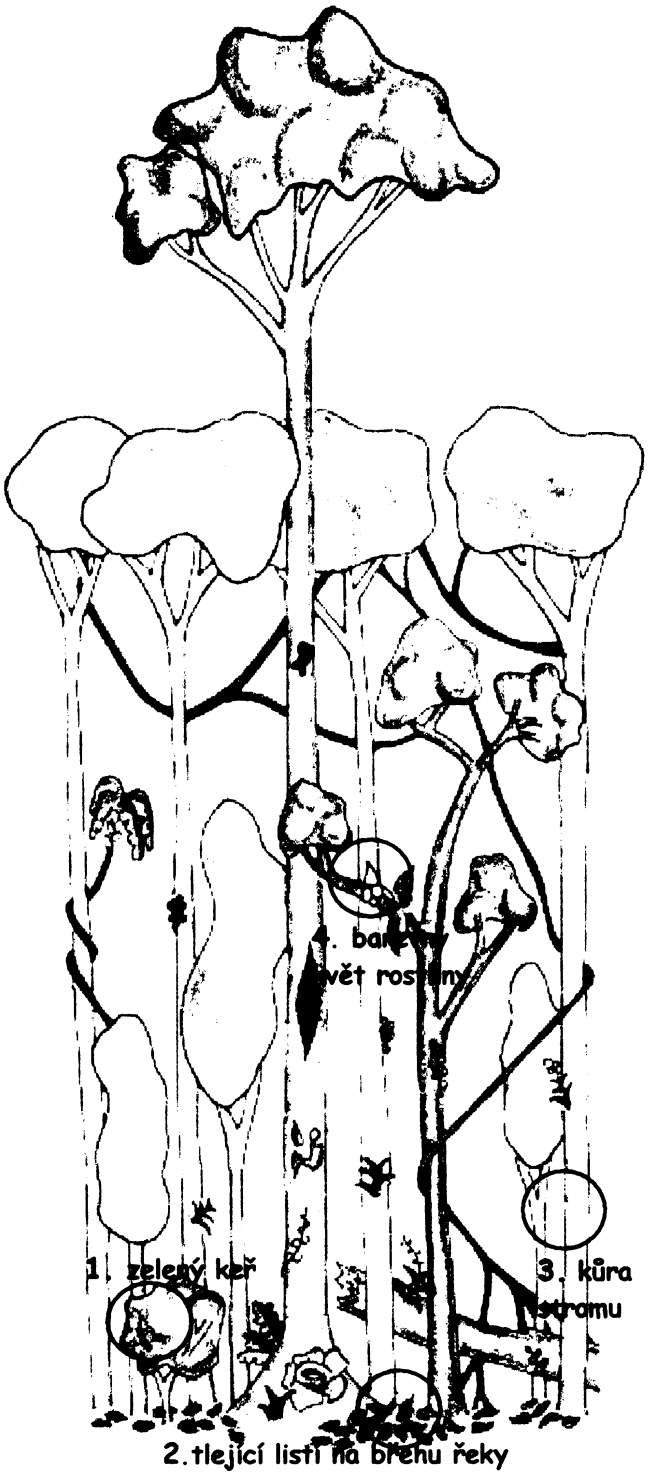
- Do terária dej jen suchý písek a kameny, hlavně tam nedávej žádné rostliny! Tak to v deštném lese totiž vypadá.

- Dracéna je zvyklá na nízké teploty (asi 10°C), proto jí nepřitápěj.

- Dracénu krm vodními plži s ulitou.

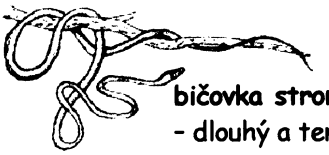
Jak už víš, život v deštném lese je rozdělen do několika pater. Ale v každém takovém patře se najdou nějaká zvláštní místa (opadané listí, kůra stromu,...). Zvířata, která tam žijí, jsou těmto místům dobře přizpůsobena. Mívají podobnou barvu jako okolí a nepřátelé je nemohou snadno najít.

- <u>Úkol 7:</u> Na obrázku deštného lesa jsou zakroužkována čtyři taková místa. Prohlédni si zvířata v pravém sloupci a připiš k nim číslo místa, na kterém podle tebe v pralese žijí.



krajta pestrá - krátký a tlustý hnědý had

2



bičovka stromová - dlouhý a tenký zelený had

1

gekon létavý - hnědý zploštělý ještěr

3

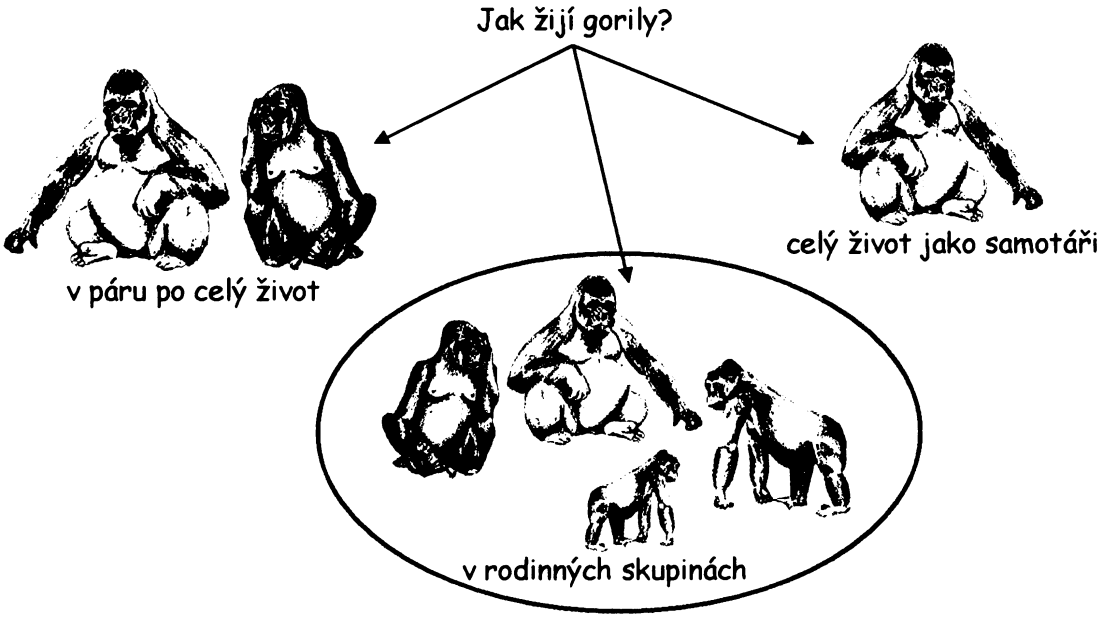
mládě krajty zelené - pozor, má červenou nebo žlutou barvu!

4

úkol 8: GORILY

Lidoopi jsou zvířata nejvíce příbuzná člověku. Gorila je ze všech lidoopů největší a nejsilnější. Žije v deštných lesích Afriky.

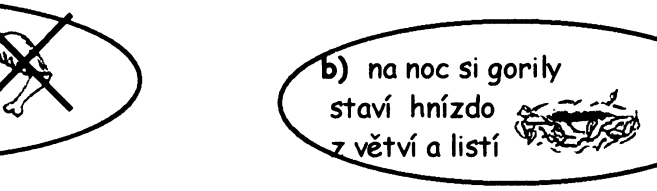
- Zakroužkuj, který ze způsobů života je pro gorily typický.



- Přečti si následující tvrzení o gorilách ve volné přírodě a zakroužkuj ta pravdivá:

a) gorily jsou převážně býložravé

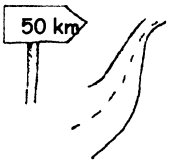
b) na noc si gorily staví hnízdo z větví a listí



c) stříbrná záda samců jsou projevem vysokého stáří - jako šediny u lidí

e) většinu dne gorily odpočívají nebo jí

d) gorila denně urazí desítky kilometrů (asi tak 40 -50 km).



f) gorila je velice agresivní tvor

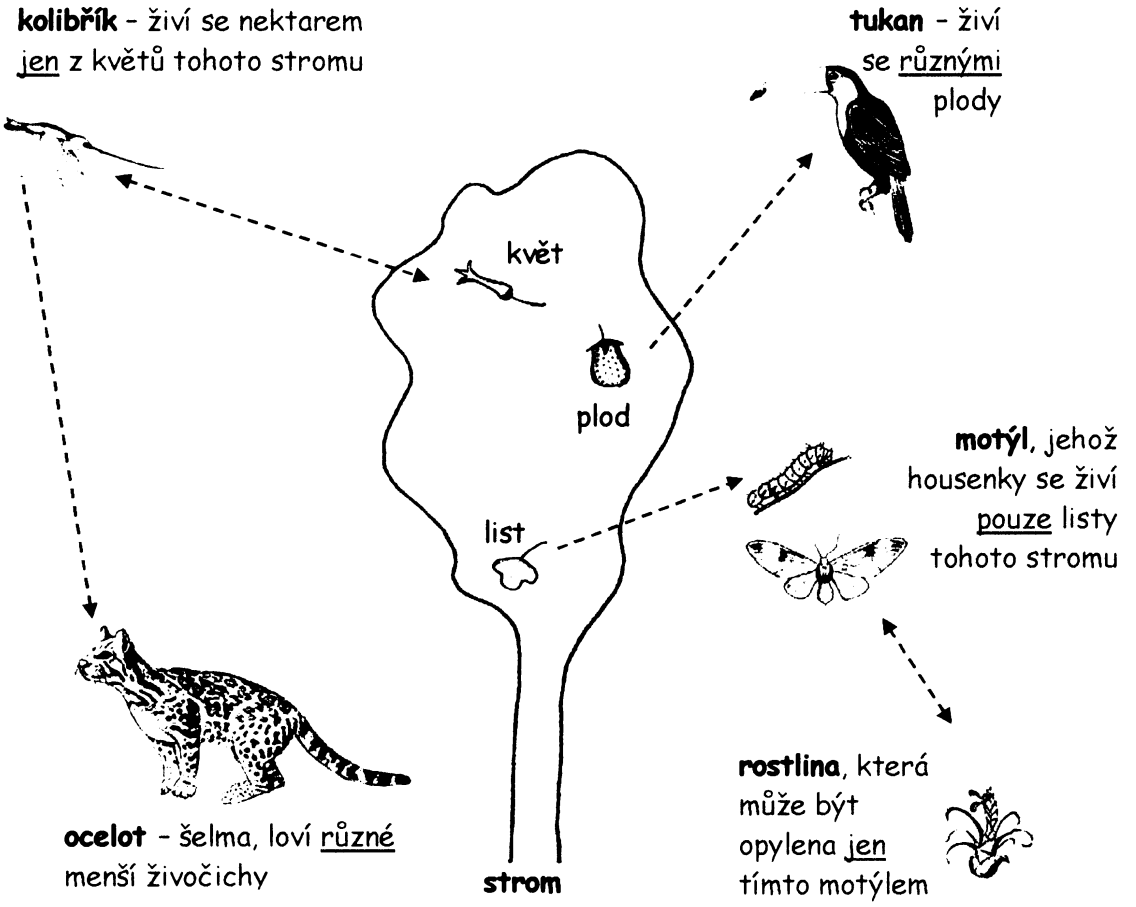
POTRAVNÍ SÍŤ

V deštném lese roste a žije mnoho rostlin a živočichů. Mohou si navzájem konkurovat, ale také pomáhat nebo na sobě být zcela závislí.
např. mnoho druhů rostlin může opylit pouze jediný druh hmyzu

úkol 9: Na obrázku jsou znázorněny vztahy mezi několika zvířaty, stromem a rostlinou. (tahle situace je smyšlená, ve skutečnosti jsou vztahy organismů v deštném lese mnohem komplikovanější a propletenější). Prohlédni si obrázek a vyřeš úkoly na další straně.

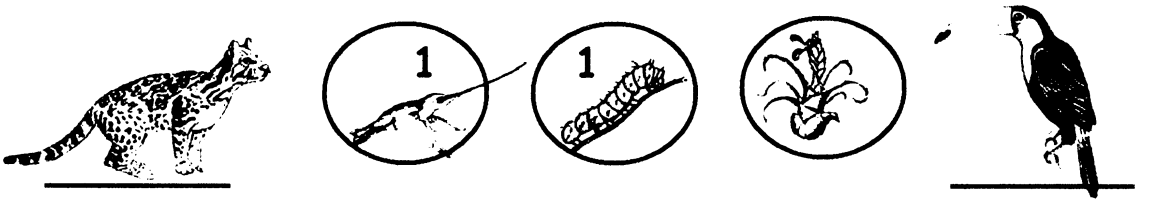
Nápověda:

obrázek znamená, že list je potravou pro housenku

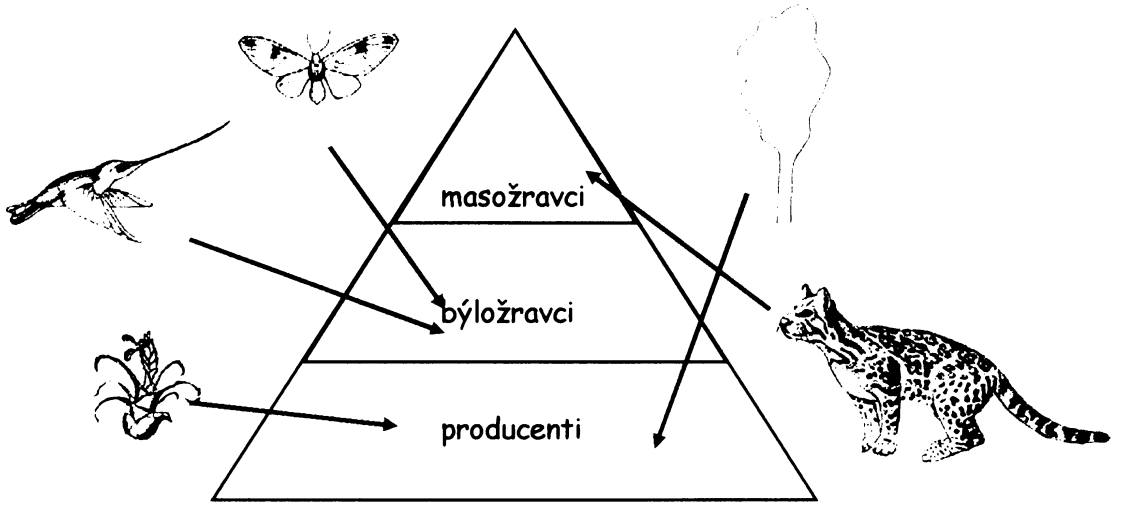


- Představ si, že by někdo pokácel strom, který je nakreslený na obrázku. Kterým organismům by pokácení stromu uškodilo?

  1) **označ** číslem **1** organismy, které kvůli pokácení stromu přijdou o všechnu potravu
  2) **zakroužkuj** všechny organismy, které by bez stromu postupem času vyhynuly
  3) **podtrhni** všechny organismy, které by bez tohoto stromu nevyhynuly, ale měly by méně potravy



- Na obrázku je nakreslena potravní pyramida. Přiřaď šipkou každý organismus do správného políčka



úkol 10: **VÝZNAM TROPICKÝCH DEŠTNÝCH LESŮ**

- Jaký význam pro lidstvo mají tropické deštné pralesy? Zakroužkuj správné možnosti.

  a) poskytují velké množství kyslíku
  b) plocha, která vznikne po vykácení pralesa, je po mnoho let velice úrodná - pěstují se na ní zemědělské plodiny
  c) poskytují dřevo
  d) z některých rostlin z tropických deštných lesů se vyrábí léky
  e) význam mají spíše záporný, protože se postupně rozšiřují po celém světě a vytlačují původní oblasti (např.pouště, stepi,...)

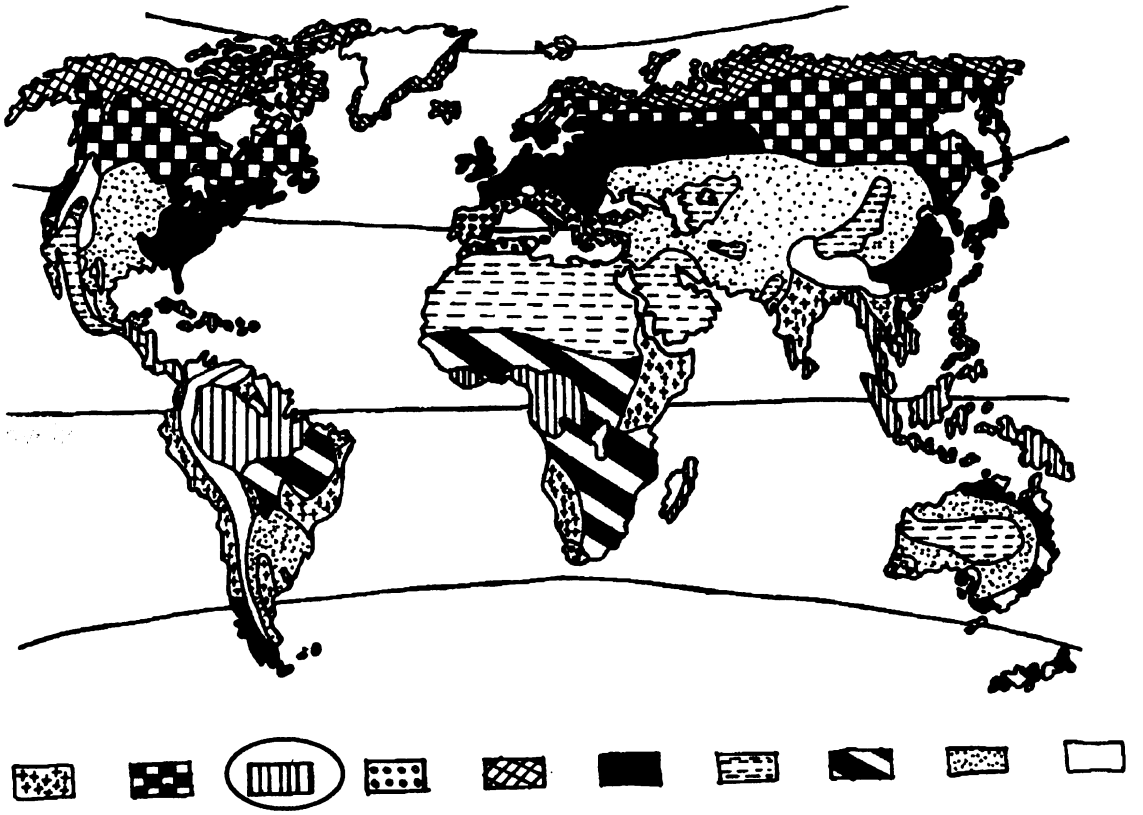
- **obtížnější verze**

Tropický deštný les

Tropické deštné lesy pokrývají méně než 6% povrchu Země. Najdeme je ve třech hlavních zeměpisných oblastech.

Úkol 1: KDE JSOU TROPICKÉ DEŠTNÉ LESY?

- Na obrázku vidíš mapu světa. Pokus se poznat, kterou výplní jsou vybarvena místa, kde se nachází tropické deštné lesy. Obdélníček s vybranou výplní zakroužkuj.



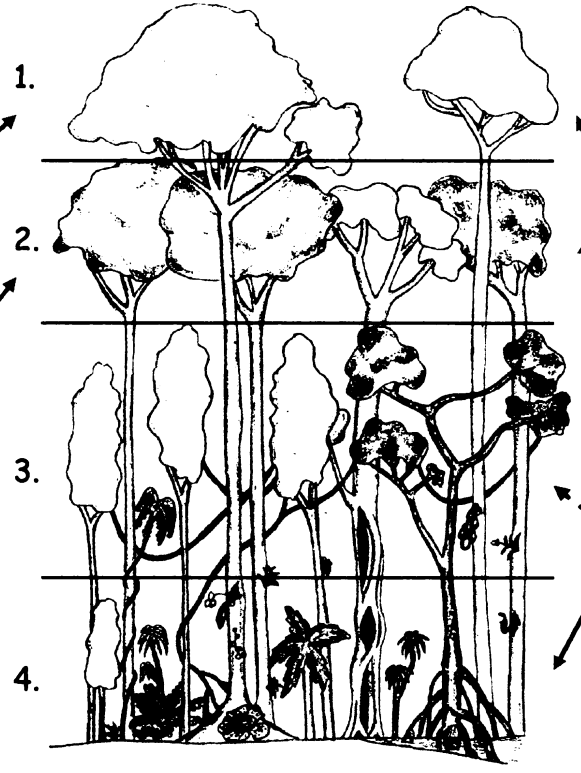
- Vypiš jména kontinentů, na kterých se vyskytují tropické deštné lesy.

...Jižní Amerika, Střední Amerika (Severní), Afrika, Asie, Austrálie ....

Úkol 2: PRALESNÍ PATRA

Deštné lesy jsou domovem mnoha druhů rostlin a živočichů. Rostliny v deštném lese jsou uspořádány do několika vrstev, kterým se říká patra. V každém patře jsou úplně odlišné podmínky. Živočichové žijí v takovém patře, které nejlépe vyhovuje jejich potřebám.

- Na obrázku jsou vyznačena a očíslována čtyři patra deštného lesa . **Přiřaď šipkou** podle vzoru ke každému patru správný název a odpovídající popis:



- **patro podrostu**
- **vyčnívající velikáni**
- **přízemní patro**
- **korunové patro**

souvislá vrstva korun stromů, která propouští jen málo světla

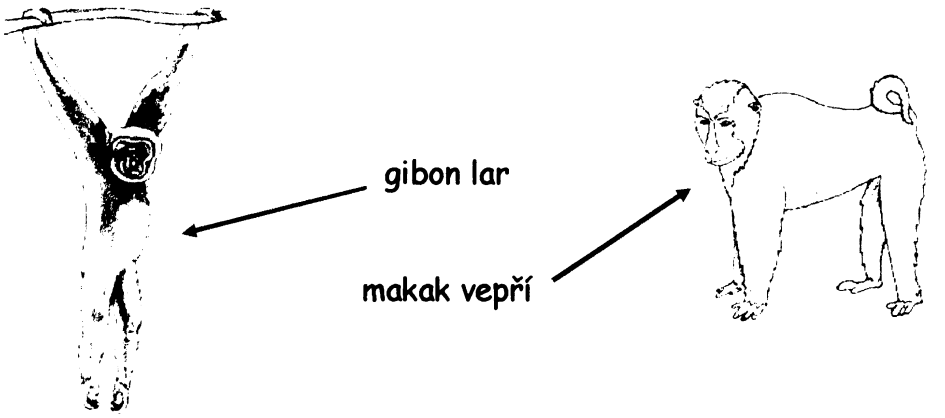
byliny, keře, kapradiny; je tu šero

stromy, které mohou dosáhnout i 60m

je tu šero; mladé stromy, které se prodírají ke světlu

<u>Úkol 3:</u> **Makak vepří** i **gibon lar** žijí v lesích tropické Asie, ale každý z nich obývá jiné patro. Pokus se zjistit, jak se životu ve svém patře přizpůsobili.

- Přiřaď k obrázkům správná jména



- Prohlédni si tvar těla a způsob pohybu gibona i makaka. Na základě vlastního pozorování a úvahy vyplň následující tabulku, platí-li tvrzení pro makaka, napiš do tabulky **M**, platí-li pro gibona, napiš **G**.

	Pro koho to platí?
Najdeme ho spíše při zemi nebo na nízko položených kmenech	M
Najdeme ho na vysoko položeném místě	G
Chodí po 4 končetinách	M
Dokáže výborně ručkovat	G
Horní končetiny má mnohem delší než dolní	G
Horní i dolní končetiny má stejně dlouhé	M
Má silnou postavu (trup) a je těžší	M
Je štíhlejší a lehčí	G

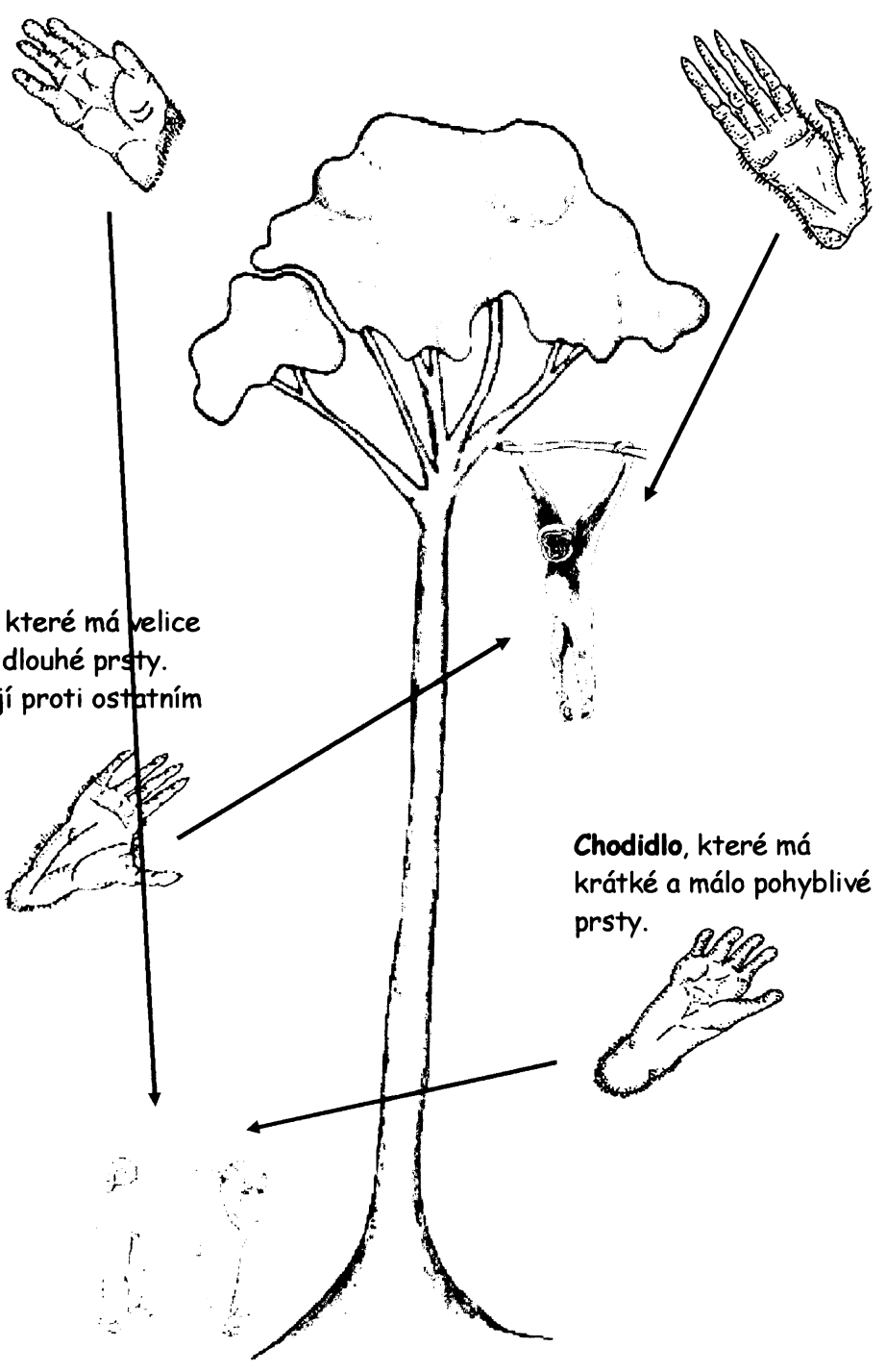
- Ve kterém patře tyto opice žijí? Do vynechaných míst doplň názvy opic:

V přízemním patře žije makak..... V korunovém patře žije .....gibon.....

<u>Úkol 4:</u> Se způsobem života souvisí i tvar a funkce horních i dolních končetin. Na obrázku uprostřed jsou nakresleny dvě opice. Jedna žije v korunách stromů a druhou najdeme spíše u země. Tvým úkolem je přiřadit šipkou ke každé opici její chodidlo a dlaň tak, aby se mohla snadno pohybovat ve svém patře.

Dlaň s krátkými prsty.

Dlaň s dlouhými prsty.



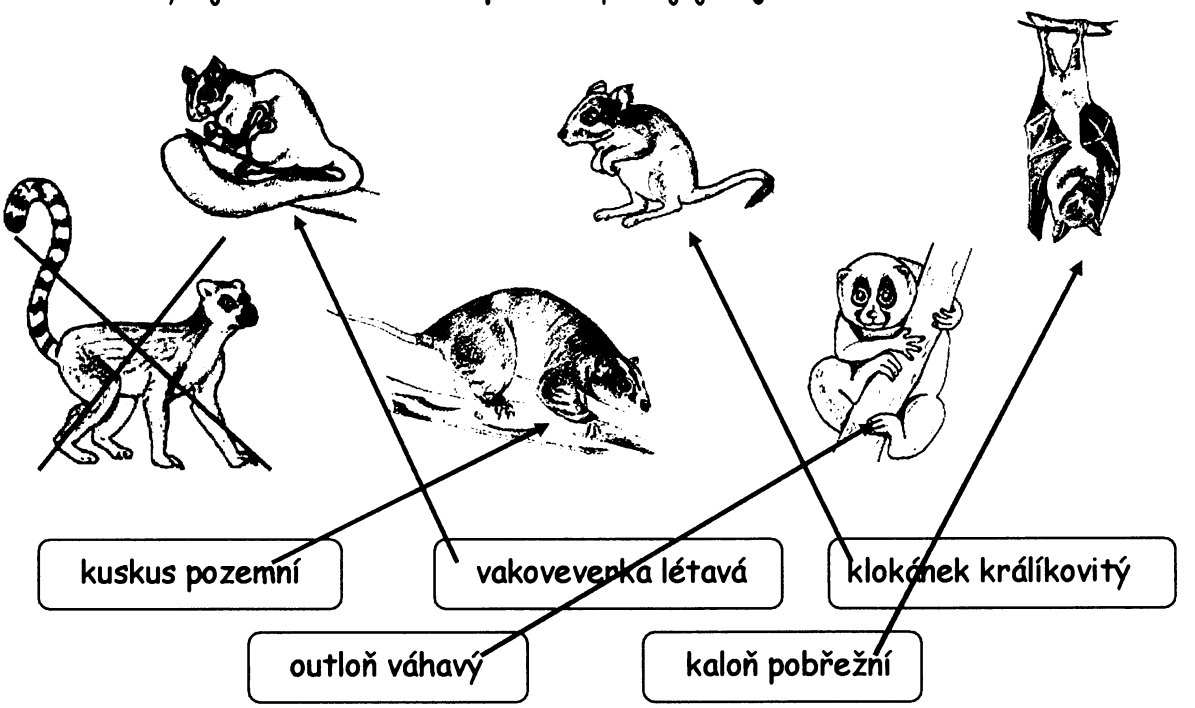
Chodidlo, které má velice ohebné a dlouhé prsty. Palec stojí proti ostatním prstům.

Chodidlo, které má krátké a málo pohyblivé prsty.

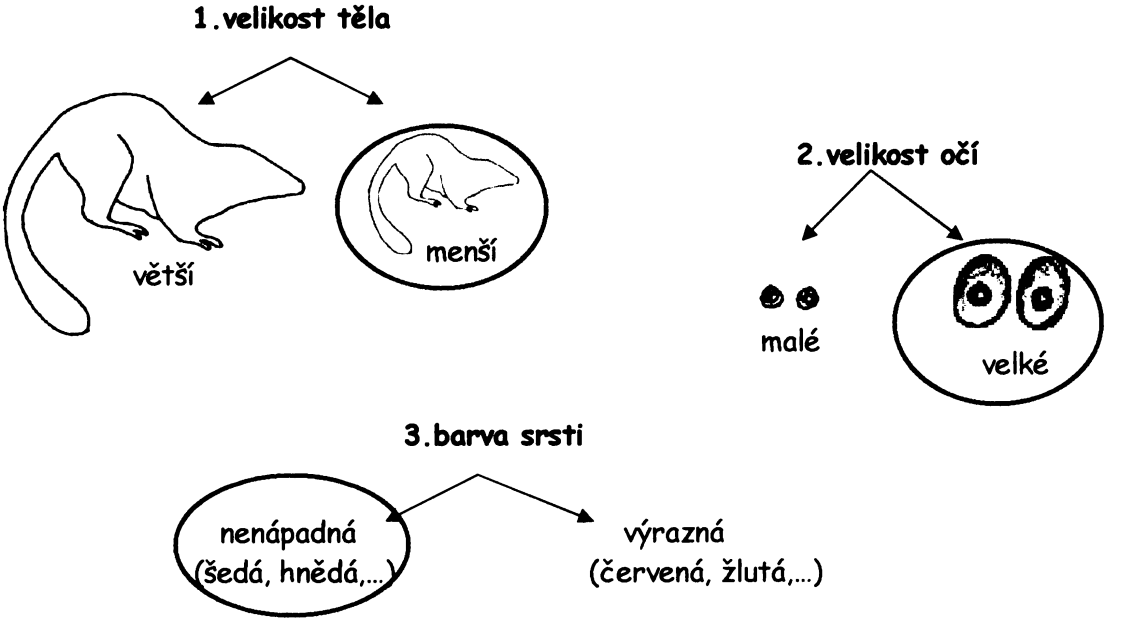
Úkol 5: NOČNÍ ŽIVOT

Někteří živočichové vyzráli na život v deštném lese jiným způsobem. Vylézají ze svých úkrytů až po setmění, když už většina ostatních zvířat spí.

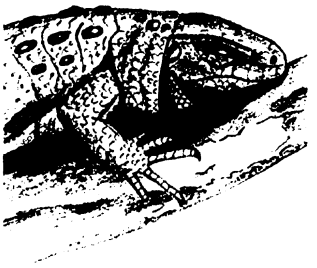
- Mezi nakreslené noční tvory se připletlo jedno zvíře, které je aktivní ve dne. Pokus se ho najít a **obrázek škrtni**.
- Ke zbývajícím nočním tvorům **přiřaď** šipkou jejich **jména**.



- Představ si, že bys mohl vytvořit vlastního nočního tvora. Z nabídky vyber vlastnosti tak, aby tvůj noční tvor byl pro život v temném lese co nejlépe vybaven. Vybrané vlastnosti zakroužkuj.



Úkol 6: DRACÉNA GUAYANSKÁ



Představ si, že tě Zoo poprosila, jestli bys mohl(a) nějaký čas pečovat o **dracénu guayanskou**. O chovu tohoto vzácného ještěra z tropického deštného lesa jsi našel(našla) v literatuře jenom několik zmínek a některé jsou dokonce nepravdivé. Z následujících rad vyber ty pravdivé a zakroužkuj je, chybné rady přeškrtni.

(nápověda: vzpomeň si, jaké klima bylo v pavilonu Indonéské džungle a podívej se do terária k dracéně)

- V teráriu udržuj vysokou vlhkost, protože v deštném lese je vlhko

- V teráriu musíš během roku simulovat střídání čtyř ročních období. Dracéna je na takový rytmus zvyklá z deštného lesa.

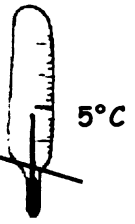
- Do terária dej jen suchý písek a kameny, hlavně tam nedávej žádné rostliny! Tak to v deštném lese totiž vypadá.

- Dej do terária nějaký tepelný zdroj (třeba žárovku), protože v deštném lese je teplo

- Dracéna je býložravá, krm ji salátem a pampeliškami.

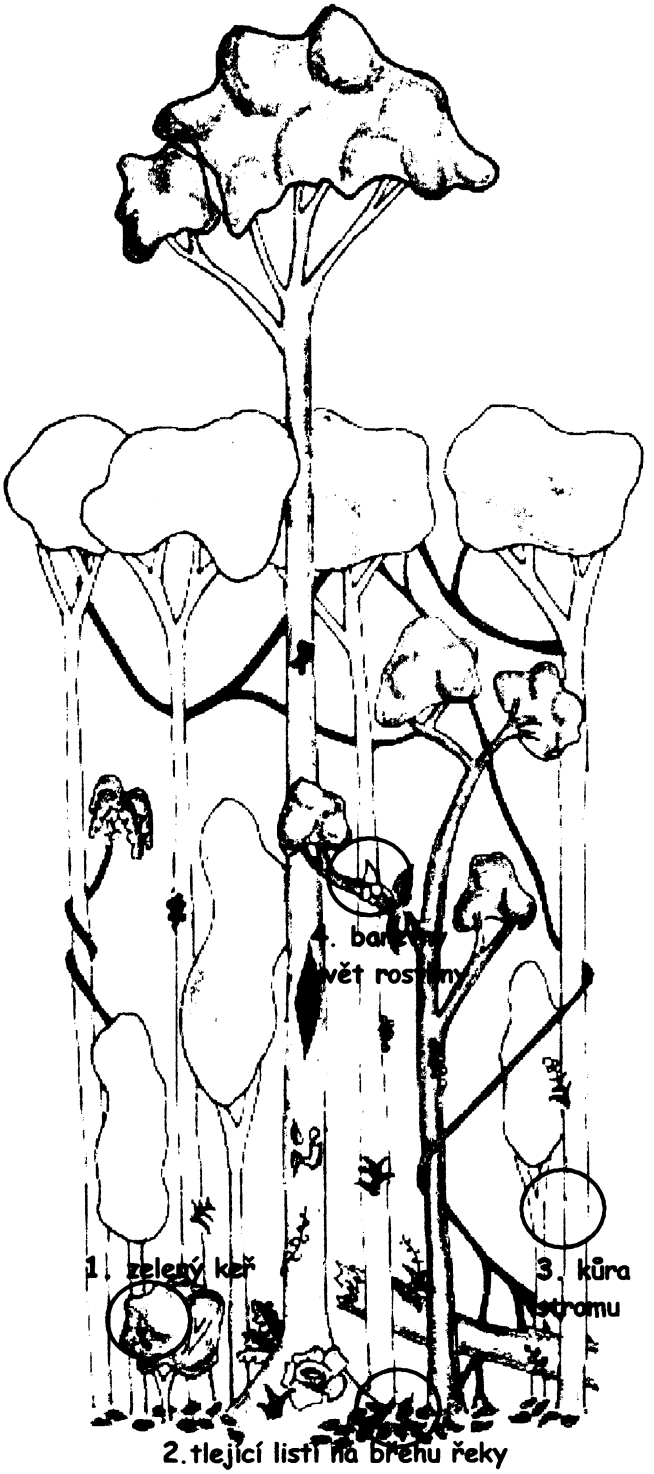
- Dracénu krm vodními plži s ulitou.

- Když nastane zima, musíš dracénu zazimovat. Tedy snížit teplotu v teráriu na 5°C , dracénu nekrmit. Ona upadne do stavu zvaného hibernace. To je pro dracénu přirozené.



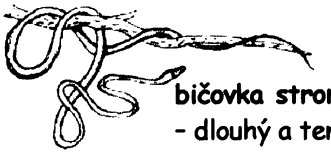
Jak už víš, život v deštném lese je rozdělen do několika pater. Ale v každém patře se najdou nějaká zvláštní místa (opadané listí, kůra stromu,…). Některá zvířata se těmto místům dobře přizpůsobila - mají podobnou barvu jako okolí a nepřátelé je nemohou snadno najít.

- <u>Úkol 7:</u> Na obrázku pralesa jsou zakroužkována čtyři taková místa. Prohlédni si zvířata v pravém sloupci a připiš k nim číslo místa, na kterém podle tebe v pralese žijí.



krajta pestrá - krátký a tlustý hnědý had

2



bičovka stromová - dlouhý a tenký zelený had

1

gekon létavý - hnědý zploštělý ještěr

3

mládě krajty zelené - pozor, má červenou nebo žlutou barvu!

4

úkol 8: GORILY

Lidoopi jsou zvířata nejvíce příbuzná člověku. Gorila je ze všech lidoopů největší a nejsilnější. Žije v deštných lesích Afriky.

- Zakroužkuj, který ze způsobů života je pro gorily typický.

Jak žijí gorily?

- v páru po celý život

- celý život jako samotáři

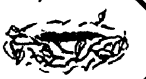
- v rodinných skupinách, které vede samec

- v rodinných skupinách, které vede nejstarší samice

- Přečti si následující tvrzení o gorilách ve volné přírodě a zakroužkuj ta pravdivá:

b) gorily jsou převážně býložravé

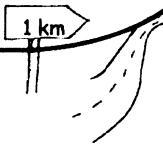
c) na noc si gorily staví hnízdo z větví a listí



c) stříbrná záda samců jsou projevem vysokého stáří - jako šediny u lidí

e) většinu dne gorily odpočívají nebo jí

e) za den gorila v přírodě obvykle neurazí více než 1 až 2 kilometry



g) gorila je velice agresivní tvor

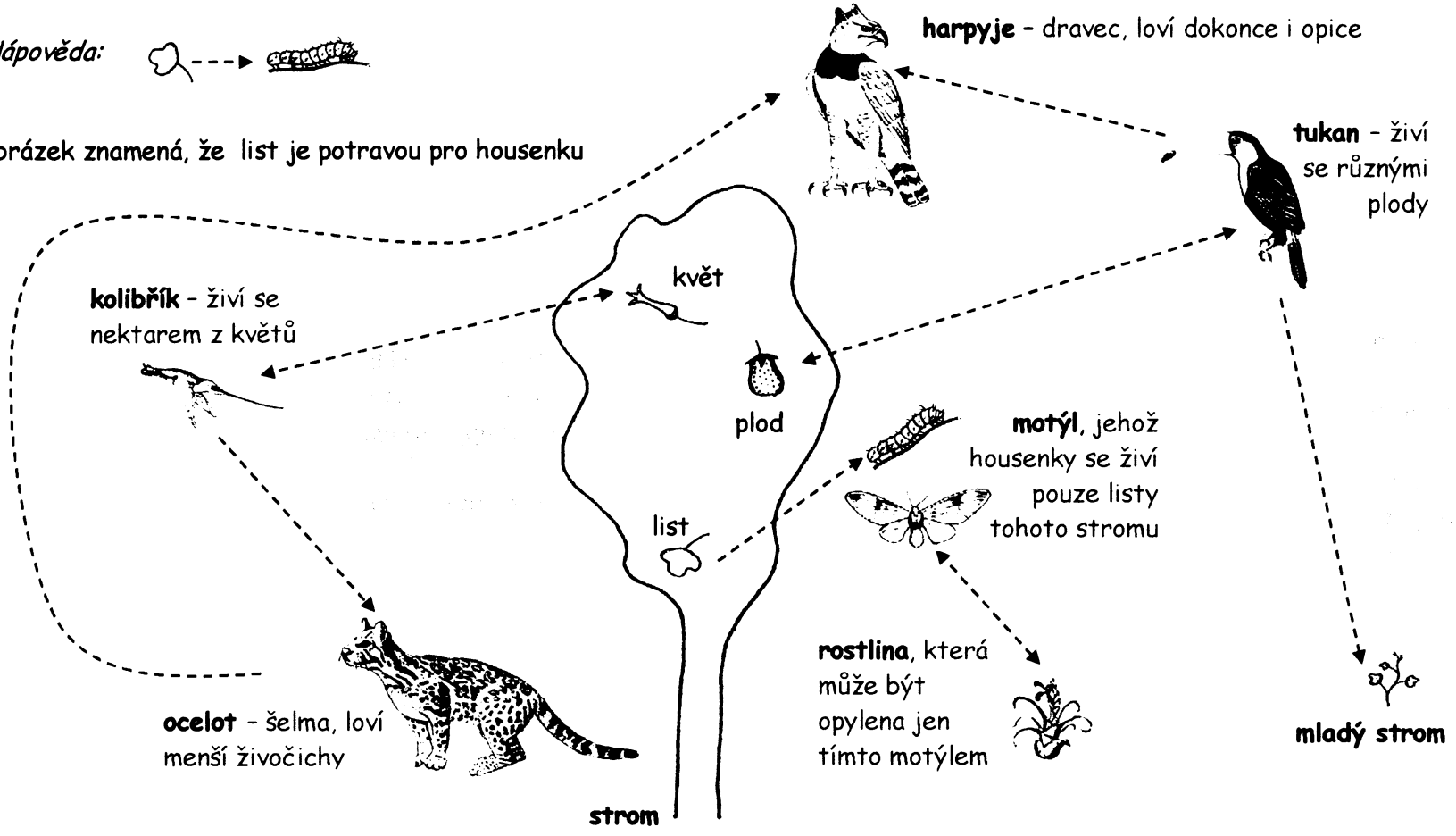
POTRAVNÍ SÍŤ

V deštném lese roste a žije mnoho rostlin a živočichů. Mohou si navzájem konkurovat, ale také pomáhat nebo na sobě být zcela závislí. např. mnoho druhů rostlin může opylit pouze jediný druh hmyzu

<u>úkol 9:</u> Na obrázku jsou znázorněny vztahy mezi několika zvířaty, stromem a rostlinou. (tahle situace je smyšlená, ve skutečnosti jsou
vztahy organismů v deštném lese mnohem komplikovanější a propletenější). Prohlédni si obrázek a **vyřeš úkoly na další straně.**

Nápověda:

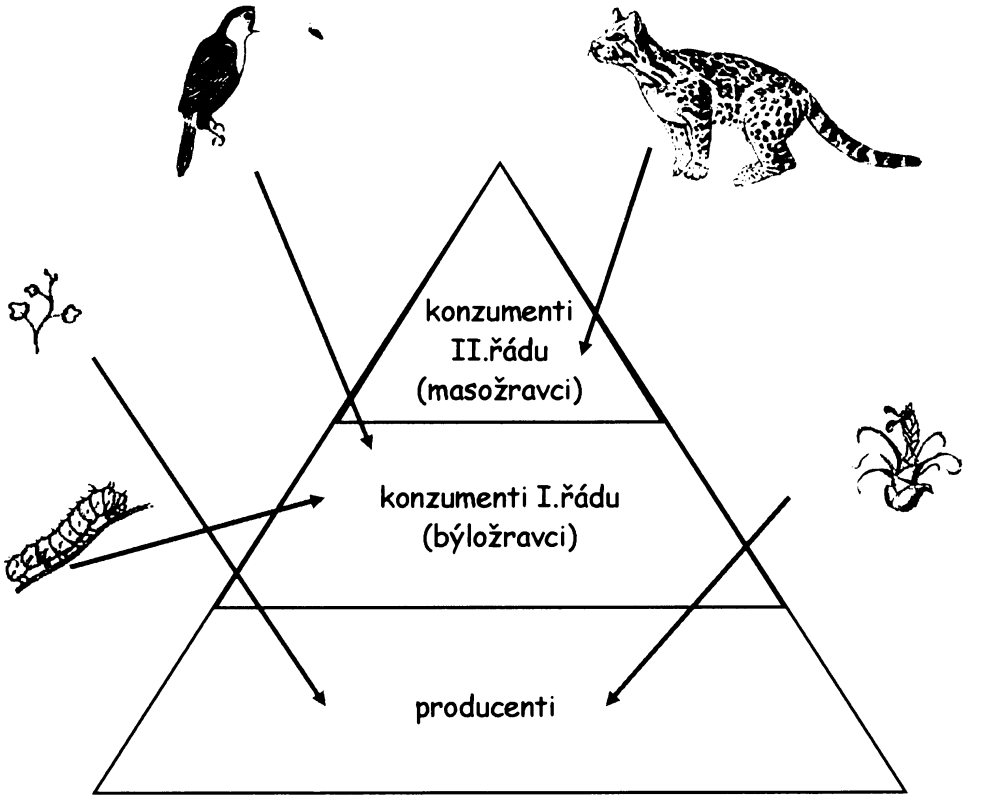
obrázek znamená, že list je potravou pro housenku



- Které organismy by byly postiženy kdyby vyhynuli kolibříci?

- označ číslem **1** organismus, kterého se vymření kolibříků dotkne nejdříve
- organismy, které by bez kolibříků dříve nebo později také vyhynuly, zakroužkuj

- Na obrázku je nakreslena potravní pyramida. Přiřaď šipkou každý organismus do správného políčka



úkol 10: k zamyšlení

Před padesáti lety pokrývaly tropické deštné lesy asi 12% povrchu Země. Dnes deštné lesy zaujímají plochu poloviční. Každou vteřinu zničíme deštný les o rozloze jednoho fotbalového hřiště. Pokud devastace deštných lesů bude pokračovat stejným tempem, zmizí tyto unikátní biomy do konce století.

- **Zamysli se nad tím, proč lidé kácejí deštné lesy. Napiš alespoň dva důvody.**
  - ...dřevo.....
  - ...zemědělská půda.....
  ...

- **Mezi následujícími tvrzeními o deštných lesích vyber ta pravdivá a zakroužkuj je.**

  a) ničení deštných lesů může způsobit změny v klimatických podmínkách Země

  b) z rostlin z deštných lesů pochází suroviny pro výrobu některých léků

  c) zemědělská půda, která vznikne po vykácení deštného lesa je velice úrodná , zemědělské plodiny na ní po desítky let výborně prosperují

  d) vykácení deštných lesů by vzalo domov původním obyvatelům deštných lesů, kteří v nich stále žijí v harmonickém souladu s přírodou

  e) obnovení lesa po zásahu lidí trvá stovky let

3.3.4. Zdůvodnění řešení a poznámky

Zdůvodnění řešení je zde uvedeno pro obě verze pracovních listů najednou, neboť se od sebe liší pouze obtížností úkolů, myšlenky u obou jsou stejné.

Úkol 1: K vyřešení stačí základní znalosti zeměpisu. V jednodušší variantě žáci napíší název podnebného pásu, v obtížnější žáci vybírají výplň, kterou jsou na mapě znázorněny tropické deštné lesy a zapisují názvy světadílů. V literatuře se však názvy podnebných pásů i znázornění biomů na mapě značně liší. První úkol má za cíl navodit téma a zorientovat žáky v oblasti, kterou se budou během exkurze zabývat, nikoli zkoušet detailní znalosti zeměpisu.

Úkol 2: Velmi důležitým aspektem tropického deštného lesa je jeho patrovitost. Většina života se odehrává v korunách stromů a ne v patře přízemním. Každé patro má svoje specifické podmínky a přizpůsobení živočichů tomu odpovídá. Někteří živočichové za celý svůj život dokonce ani nemusí sestoupit do patra přízemního. V literatuře se názvy jednotlivých pater liší. Tento úkol je velice snadný, stačí pouze logické uvažování. Nedoporučuji úkol vynechávat, neboť další úlohy na patra v deštném lese navazují.

Úkol 3: Tento úkol je založen na pozorování. Žáci využijí svoje znalosti nebo informační tabulky a k obrázkům přiřadí názvy opic. V další části by žáci měli pozorovat stavbu těla makaka a gibona a všímat si rozdílů, zjištěné závěry by měli napsat do tabulky (obtížnější verze) nebo přiřadit charakteristiku k obrázku (jednodušší verze). I když makak a gibon nejsou na jednom stanovišti, nelze je tedy sledovat najednou, rozdíly ve stavbě těla a zejména ve způsobu pohybu jsou markantní. Makakové se pohybují po čtyřech na zemi nebo na kládách, giboni jsou velice mrštní, ručkují po provazech na úplném stropě pavilonu, nebo sedí na nejvyšších kmenech. V případě, že giboni běží po zadních, lze dobře pozorovat délku jejich horních končetin a porovnat ji s délkou dolních končetin. V poslední části tohoto úkolu by žáci měli shrnout vše, co viděli a zapsat, ve kterém patře deštného lesa uvedená zvířata žijí. Rozdíly ve stavbě těla stromových a pozemních příbuzných druhů lze sledovat i u jiných zvířat v zoo (stromový varan smaragdový a pozemní varan komodský) a principy platí i pro další druhy.

Úkol 4: Zvířata se životu v určitém patře samozřejmě musela přizpůsobit. Takovou adaptaci lze dobře sledovat na tvaru dlaní a chodidel pozemních a stromových opic. Giboni i makakové jsou často blízko u návštěvníků, takže tvar dlaně nebo chodidla si mohou žáci přímo prohlédnout. Samozřejmě, že správné řešení lze odvodit s pomocí logického uvažování. Giboni mají velmi dlouhé prsty na rukou, které jim umožňují vytvořit jakýsi „hák", pomocí něhož se zavěšují na větve při ručkování. Jejich chodidlo má protistojný palec, takže je schopno uchopit větev. Makakové jako zástupci pozemních tvorů protistojný palec na noze nemají.

Úkol 5: V první části žáci mají spojit název nočního zvířete s obrázkem. Ke splnění jim pomůže pozorování zvířat a využití informačních tabulek v noční části pavilonu Indonéská džungle. Dále by měli zjistit, které zvíře z nabízených nepatří mezi noční. K úspěšnému vyřešení využijí buď svoje znalosti, nebo vylučovací metodu, kdy po spojení všech nočních tvorů s názvem zbude lemur – hledané denní zvíře. Tento úkol ale neukazuje jen vybrané zástupce nočních živočichů. Zvířata s noční aktivitou vlastně nalezla volnou ekologickou niku, což je v druhově bohatém deštném lese výhodné. Tím, že zvířata změnila dobu svojí aktivity, se vyhnula konkurenci. Pro život v šeru se zvířata musela přizpůsobit, na což upozorňuje další část tohoto úkolu. Velké oči zachytí každý světelný paprsek, barva těla je nenápadná – obojí mohou žáci pozorovat. Noční tvorové taktéž nedorůstají příliš velkých rozměrů, takže když mají žáci rozhodnout, zda jsou noční tvorové spíše větší nebo menší, měli by volit druhou možnost. Uvedené vlastnosti platí zejména pro savce a ptáky, mezi plazy a obojživelníky existuje více výjimek.

Úkol 6: Tento úkol staví žáky do pozice chovatele dracény guayanské (krokodýlovité), který se chce o svého svěřence co nejlépe postarat. Při hledání správných odpovědí by si žáci měli uvědomit, jaké podmínky panují v tropickém deštném lese, kde dracény žijí. Není to obtížné, protože v pavilonu Indonéská džungle i v Teráriích to mohou pocítit na vlastní kůži. Úkol se tedy zabývá klimatem v tropických deštných lesích. Žáci by si měli uvědomit, že pro dracény je přirozená vysoká vlhkost a vyšší, po celý rok téměř konstantní teplota, tedy že by takové podmínky měly mít dracény i v lidské péči. Žáci by také měli pomocí informační tabulky zjistit, že dracény jsou potravní specialisti, že se živí vodními plži. Využívání této specifické potravní niky je další způsob jak snížit konkurenci.

Úkol 7: I v rámci jednoho patra můžeme nalézt několik různých a zajímavých stanovišť. Tento úkol se opět týká přizpůsobení živočichů, konkrétně plazů, různým patrům a biotopům. Na obrázku jsou vybrány čtyři zvláštní stanoviště a žáci k nim mají přiřadit plaza, který se na daném stanovišti vyskytuje. K vyřešení je třeba pozorně si prohlédnout tvar a barvu těla krajty pestré, krajty zelené (obě jsou v Teráriích), bičovky stromové (v pavilonu Indonéská džungle) a podle obrázku v pracovním listu si představit gekona létavého. Na základě logického uvažování by žáci měli přiřadit zelenou štíhlou dlouhou bičovku na zelený keř, hnědou mohutnou a poměrně krátkou krajtu pestrou do tlejícího listí na břehu řeky, hnědého, zploštělého gekona na kůru stromu a nakonec červené nebo žluté mládě krajty zelené k barevnému květu rostliny. Také vybavení terárií, kde se uvedení plazi nacházejí, může být dobrým vodítkem. Bičovka se často ve spleti zelených šlahounů hledá poměrně dlouho (v pavilonu Indonéská džungle), krajta pestrá leží v blátě a kouká jí pouze hlava (v Teráriích).

Úkol 8: První část úkolu o gorilách splní žáci prostým pozorováním gorilí skupiny. I v pražské zoologické zahradě žijí gorily v rodinné skupině, kterou vede samec. Další část úkolu je bez znalostí nebo informací od učitele nebo průvodce těžko splnitelná. Žáci mohou vidět, jakou potravu gorily přijímají, pravděpodobně uvidí, že gorily většinu času buď odpočívají nebo jí a že gorilí samec má stříbrná záda. Někdy mohou vidět útok samce směrem k návštěvníkům, což může vyvolat pocit, že gorily jsou nesmírně agresivní zvířata. Gorily se však konfliktům většinou vyhýbají a raději utečou, nebo se nepřítele pokoušejí zastrašit. Žáci při exkurzi neuvidí, že si gorily v přírodě na noc staví hnízdo z větví a listí. Gorily v zoo si na noc budují jakési „matrace" z dřevité vlny, kterou mají v pavilonu.

Úkol 9: Tento úkol dokumentuje potravní vztahy a vazby některých druhů z tropického deštného lesa. Je známo, že existují druhy, které jsou na sobě zcela závislé. Příkladem může být právě kolibřík, jehož zvláštně zakřivený zobák „pasuje" do květu určité rostliny. Rostlina může být opylována pouze tímto kolibříkem. Podobné vztahy nalezneme i u dalších organismů, například u hmyzu. Mnoho druhů se potravně specializuje pouze na jeden konkrétní druh rostliny. Když nastane situace, že je jeden druh vyhuben, jsou k zániku odsouzeny i další druhy, které na něm byly závislé. Vztahy mezi organismy nemusí být pouze potravní, například některé druhy tropických žab potřebují broméliovité rostliny, neboť v jejich pažďi vznikají malá „jezírka", kde dochází k vývoji pulců.

Pro jednodušší variantu:

- Při pokácení stromu přijde o všechnu potravu kolibřík a housenka, tudíž vymřou.
- Bez stromu by postupně vyhynul tedy kolibřík, housenka (vlastně motýl), ale i bromélie, protože kdyby nebyl motýl, neměl by ji kdo opylovat a ona by se nemohla rozmnožit.
- Bez tohoto stromu by sice nevyhynuli, ale měli by méně potravy ocelot, neboť loví i kolibříky, a tukan, protože se živí i plody z uvedeného stromu.
- Pokácení stromu by mělo vliv na všechny uvedené organismy.

Pro obtížnější variantu:

- Pokud by vymřeli kolibříci, neměl by strom žádného opylovače, takže by se nemohl rozmnožovat a postupem času by vyhynul.
- Bez kolibříků by tedy nebyl strom, což by mělo vliv na motýla, jehož housenky požírají listy pouze tohoto stromu, takže by vymřel i motýl. Pokud by vyhynul motýl, neměl by kdo opylovat bromélii a tudíž i ona by postupem času zmizela z povrchu Země.

Úkol 10:
Úkol má vést k zamyšlení a provokovat k diskusi. Deštné lesy jsou ničeny z několika důvodů. Tím prvním a asi nejzásadnějším je kácení či vypalování kvůli zisku nové zemědělské půdy. Státy, ve kterých deštné lesy rostou patří mezi chudé a nová půda pro ně tedy představuje šanci na obživu pro miliony lidí. Dalším důvodem je těžba dřeva. Poptávka po dřevě pochází z rozvinutých zemí (např. Japonsko). Dalšími důvody mohou být například stavba silnic, zakládání povrchových dolů, stavba přehrad a nádrží, stavba dobytčích farem.

- Je nesporné, že deštné lesy jsou „plícemi" planety. Produkují velké množství kyslíku, ale také spotřebovávají mnoho oxidu uhličitého. Vypalování lesů přispívá ke zvýšení obsahu oxidu uhličitého v atmosféře, který způsobuje skleníkový efekt a tudíž může mít vliv na globální oteplování, tání ledovců a další změny.
- Z rostlin z tropických deštných lesů pochází až 25 % surovin pro výrobu léků.
- Půdu v deštném lese často i do hloubky vyplavuje voda. Stromy i další rostliny získávají živiny přímo z rostlinného opadu, než voda živiny odplaví. Po vykácení deštného lesa se půda obnaží, je vystavena prudkým dešťům. To má za následek rychlé odplavení živin a proto je půda neúrodná.
- V deštných lesích ještě stále žije několik domorodých kmenů. Žijí v souladu s přírodou, mají unikátní kulturu.
- Pokud dojde k trvalé ztrátě živin z lesní půdy (ať zásahem člověka nebo v důsledku katastrofy), může obnova vyváženého ekosystému trvat až 700 let.

3.3.5. Návrhy didaktických testů

Na následujících stránkách jsou uvedeny didaktické testy a jejich autorské řešení.

téma: TROPICKÝ DEŠTNÝ LES (jednodušší varianta)

1. Platí tyto věty o tropickém deštném lese ? Zakroužkuj správnou možnost!

Leží v blízkosti rovníku.	**ANO**	**NE**
Během roku jsou zde stálé vysoké teploty.	**ANO**	**NE**
Najdeme tu méně druhů rostlin než v lese mírného pásu.	**ANO**	**NE**
Vzduch je zde velmi vlhký.	**ANO**	**NE**

2. Představ si, že bys mohl(a) změnit tvar svého chodidla . Který tvar chodidla by byl výhodnější, kdyby ses chtěl(a) stát šikovným akrobatem, šplhat po tyči a chodit po laně? Zakroužkuj správný obrázek.

3. Spoj začátky a konce vět tak, aby vznikla pravdivá tvrzení o nočních tvorech.

Vakoveverka létavá	..... se přidržuje větví pomocí holého ocásku
Kaloň	..... neumí létat, ale dokáže plachtit jako rogalo
Klokánek králíkovitý.....	..... se pohybuje jen po zemi a to skákáním po zadních
Kuskus pozemní	..... dokáže aktivně létat

4. Přečti si následující informace o několika organismech z tropického deštného lesa:

termit – živí se dřevem	**ara** - papoušek, živí se semeny, plody, ořechy
mravenečník dvouprstý - požírá mravence a termity, váží méně než 0,5 kg	**harpyje** - pták , který loví různé obratlovce

Pomocí uvedených informací najdi správně vytvořené potravní řetězce a zakroužkuj je.

a) strom → ara → harpyje
b) strom → harpyje → mravenečník
c) strom → termit → ara → harpyje
d) strom → termit → mravenečník → harpyje

5. Na obrázku jsou dvě siluety dospělých hadů. Zakroužkuj siluetu, která patří stromovému hadovi.

Napiš rodový i druhový název nějakého stromového hada, kterého si pamatuješ ze Zoo: .....

6. Čím se liší gorilí samec od gorilí samice? A co platí pro oba? Přiřaď pojmy šipkou ke správným obrázkům.

samice

větší hmotnost
menší velikost
v dospělosti stříbrná záda
stavba hnízda na noc
péče o mládě
vedení a ochrana skupiny

samec

7. Pořídil(a) sis domů plaza, který je původem z tropického deštného lesa. Jak mu správně zařídíš terárium, aby se cítil jako v přírodě ? Zakroužkuj správné možnosti.

a) Potřebuje teplo, dostane nějaký tepelný zdroj, třeba žárovku.
b) Do terária zasadím kaktusy a další suchomilné rostliny.
c) Potřebuje vlhko, proto budu terárium často rosit.
d) Na dno terária jen nasypu suchý písek a přidám pár kamenů, nic víc.

8. Přečti si obě možnosti v závorce a tu chybnou přeškrtni:

Gibon je velice dobře přizpůsoben pohybu (v korunách stromů/na zemi). Na jeho postavě je nápadné to, že má velice dlouhé (horní/dolní) končetiny. Gibonova ruka je opatřena (krátkými/dlouhými) prsty, které umožňují výborně (loupat banány/ ručkovat).

9. Na jednom z obrázků je něco špatně. Najdi obrázek s chybou a zakroužkuj ho.

kaloň

krajta

vakoveverka

Napiš, proč je obrázek špatně : .....

10. Zakroužkuj správnou odpověď o zemědělské půdě vzniklé vykácením deštného lesa:

a) Půda je velice úrodná po stovky let a nemusí se přihnojovat
b) Půda je úrodná jen pár let, pak se živiny vyčerpají
c) Půda je neúrodná, zemědělské plodiny na ní nerostou
d) Půda je vhodná pouze k pěstování rýže

- **Autorské řešení testu** (jednodušší varianta)

1) ANO, ANO, NE, ANO

2)

3)

Vakoveverka létavá ……	…… neumí létat, ale dokáže plachtit jako rogalo
Kaloň ……	…… dokáže aktivně létat
Klokánek králíkovitý……	…… se pohybuje jen po zemi a to skákáním po zadních
Kuskus pozemní ……	…… se přidržuje větví pomocí holého ocásku

4) a, d

5)

například bičovka stromová, krajta zelená

6)

samice: menší velikost, stavba hnízda na noc, péče o mládě
samec: větší hmotnost, v dospělosti stříbrná záda, stavba hnízda na noc, vedení a ochrana skupiny

7) a, c

8) Gibon je velice dobře přizpůsoben pohybu (v korunách stromů/~~na zemi~~). Na jeho postavě je nápadné to, že má velice dlouhé (horní/~~dolní~~) končetiny. Gibonova ruka je opatřena (~~krátkými~~/dlouhými) prsty, které umožňují výborně (~~loupat banány~~/ ručkovat).

9) kaloň; proto, že ve skutečnosti visí hlavou dolů

10) b

Jméno: .....

téma: **TROPICKÝ DEŠTNÝ LES** (obtížnější varianta)

1. Ve kterých třech oblastech jsou nejrozsáhlejší tropické deštné lesy světa?
   a) sever Jižní Ameriky, střední Afrika, jihovýchodní Asie
   b) východní Austrálie, jižní Afrika, jihovýchodní Asie
   c) sever Jižní Ameriky, severní Asie, jižní Afrika
   d) střední Afrika, Nový Zéland, severní Asie

2. Platí tyto věty o tropickém deštném lese? Zakroužkuj správnou možnost!

Během roku je teplota značně proměnlivá.	ANO	NE
Vlhkost vzduchu je vysoká po celý rok.	ANO	NE
Najdeme zde méně druhů rostlin než v lese mírného pásu.	ANO	NE
Mláďata většiny druhů se rodí na jaře.	ANO	NE
Stromy rostou, kvetou a plodí po celý rok.	ANO	NE

3. Popiš, co prozrazuje tato dlaň o způsobu pohybu jejího majitele.
   .....
   .....
   .....

   Majitelem této dlaně je:
   a) makak vepří
   b) gibon lar
   c) gorila nížinná
   d) outloň váhavý

4. Poznej o jaké zvíře jde!
   Tento živočich patří mezi jediné aktivně létající savce. Za potravou, kterou tvoří ovoce, se vydává po setmění. Orientuje se zrakem a čichem, ale používá i echolokaci. Tento živočich se jmenuje: ..... .

5. Zakroužkuj správnou odpověď o zemědělské půdě vzniklé vykácením deštného lesa:
   a) Půda je velice úrodná po desítky let a nemusí se přihnojovat.
   b) Půda je úrodná jen pár let, pak se živiny vyčerpají.
   c) Půda je neúrodná, zemědělské plodiny na ní nerostou.
   d) Půda je vhodná pouze k pěstování rýže.

6. Platí tyto věty o gorilách? Zakroužkuj správnou možnost.

Gorily jsou masožravé.	ANO	NE
Gorily žijí ve skupinách vedených samcem.	ANO	NE
Gorily většinu dne věnují jídlu a odpočinku.	ANO	NE
Dospělé gorilí samice mají tzv. „stříbrná záda".	ANO	NE

7. Popiš, jak se liší tvar těla stromového a pozemního hada:

.....

.....

.....

8. Z nabízených organizmů utvoř dva různé potravní řetězce, tak, aby každý z nich měl alespoň tři členy.

harpyje ocelot kolibřík květ ovoce
mravenečník dvouprstý mravenec ara dřevo

Poznámka: Mravenečník dvouprstý je druh vážící méně než 0,5 kg.
(vzor: obilí → hraboš → káně)

1. .....

2. .....

9. Pořídil sis domů plaza, který je původem z tropického deštného lesa. Jaké podmínky připravíš, aby se plaz cítil jako v přírodě ? Zakroužkuj správné možnosti.

a) Potřebuje teplo, dostane nějaký tepelný zdroj, třeba žárovku.
b) Potřebuje sucho, proto nebudu terárium rosit.
c) V teráriu budu simulovat střídání čtyř ročních období.
d) V teráriu budu po celý rok udržovat přibližně stejnou teplotu.

10. Představ si situaci:
V tropickém deštném lese roste určitý druh stromu. Nektarem z jeho květů se živí jeden druh kolibříka se zvláštně zahnutým zobákem. Jen tento kolibřík dokáže strom opylovat. Po lese poletuje motýl, jehož housenka se živí pouze listy uvedeného stromu. Tento motýl jako jediný dokáže opylovat určitou bromélovitou rostlinu.

Může mít vyhubení kolibříků vliv na bromélii? Popiš situaci:

.....

.....

.....

.....

.....

11. Které tvrzení platí o očích nočních tvorů (např. outloně)?

a) oči jsou menší než u denních živočichů
b) noční tvorové nemají oči –jsou slepí
c) oči jsou velké, aby dokázaly zachytit co nejvíc světla
d) velikost očí nezáleží na době aktivity živočicha

12. Doplň správná slova do vět.
Krajta zelená má v dospělosti ..... barvu a maskuje se za ..... . Její mláďata mají barvu buď ..... nebo ..... a maskují se za ..... .

- **Autorské řešení testu** (obtížnější varianta)

1) A

2) NE, ANO, NE, NE, ANO

3) Dlouhé prsty prozrazují, že majitel této dlaně bude žít ve vyšším patře tropického deštného lesa. Ruka je přizpůsobena k ručkování a pohybu mezi větvemi stromů.
b

4) kaloň

5) b

6) NE, ANO, ANO, NE

7) Stromoví hadi mají tělo dlouhé a štíhlé, pozemní hadi jsou mnohem robustnější a kratší

8) Správných možností je mnoho, například:
ovoce – ara – harpyje
květ – kolibřík – ocelot
kolibřík – ocelot – harpyje
dřevo – mravenec – mravenečník
mravenec – mravenečník – harpyje

9) a, d

10) ano může; pokud bude vyhuben kolibřík, nebude strom mít žádného opylovače, tudíž nebude mít plody a nebudou nové mladé stromy, pokud nebudou stromy, nebude mít potravu housenka, nebudou tedy žádní motýli, kteří by bromélii mohli opylovat, tudíž bromélie se nebude moci rozmnožovat

11) c

12) zelenou; listy,zelené větve, atp. ; žlutou; červenou; květy rostlin

3.4. EXKURZE NA TÉMA SAVANY A STEPI

Také tato kapitola obsahuje pracovní listy s autorským řešením a vysvětlením, metodickou příručku pro učitele, motivační prezentaci v programu MS PowerPoint a test s autorským řešením. Pracovní listy a test jsou zpracovány ve dvou verzích – s nižší a vyšší obtížností.

3.4.1. Metodická příručka

Hlavním cílem metodické příručky je usnadnit učiteli plánování a provedení exkurze. Obsahuje základní informace o savanách a stepích, trasu exkurze, doporučení, kde vyplňovat jednotlivé úkoly v pracovních listech, a informace o zvířatech, které by učitel s žáky během exkurze měl pozorovat. Metodická příručka je na následujících stranách v podobě, v jaké je učitelům k dispozici. V metodické příručce není kvůli přehlednosti citovaná použitá literatura. Její seznam je v kapitole 6.

Savany a stepi

metodické pokyny k exkurzi

- pro žáky 2. stupně ZŠ a pro studenty všech ročníků gymnázií
- délka trvání exkurze : 1,5-2 h

Obsah:

I. úvod
II. fakta o savanách a stepích
III. popis navrhovaného průběhu exkurze
III.a. trasa exkurze
III.b. kde vyplňovat pracovní listy
III.c. seznam zvířat, které by během exkurze žáci měli vidět
IV. informace o zvířatech

I. Úvod

Při exkurzi na téma savany a stepi se žáci budou pohybovat v horní části zoologické zahrady. Seznámí se se zástupci fauny savan i stepí. Měli by vidět koně Převalského, různé druhy antilop, zástupce běžců i velký společný výběh zvířat z africké savany – tzv. africké panorama. Během exkurze také navštíví dva pavilony. Prvním z nich je Africký dům, kde uvidí žirafy Rotschildovy a hrabáče kapské. Ve druhém pavilonu - v Africe zblízka budou mít možnost spatřit menší africké živočichy včetně bezobratlých.

Během exkurze žáci vyplňují pracovní listy. Úkoly jsou sestaveny tak, aby po jejich splnění žák získal základní informace o savanách a stepích, dozvěděl se zajímavosti o několika zvířatech z těchto oblastí a pochopil vztahy mezi jejich obyvateli.

Před uskutečněním exkurze v zoo je možné žáky seznámit s daným tématem prostřednictvím prezentace v programu MS PowerPoint. Prezentace představuje některé živočichy savan a stepí a uvádí o nich zajímavosti. Časová náročnost je přibližně 15-20 minut.

Pro zhodnocení přínosu exkurze je připraven test s autorským řešením.

K tomuto tématu je pro Vás připraveno:

a) motivační seznámení s exkurzí v programu MS PowerPoint
b) pracovní listy s autorským řešením a s vysvětlením
c) test s autorským řešením
d) metodická příručka

II. Fakta o savanách a stepích

- Savany

Označení savana je údajně odvozeno z archaického španělského výrazu zavanna, který označoval bezlesou pláň. Savany jsou rozlehlé travní porosty s roztroušenými stromy nebo křovinami. Vyskytují se v tropických zeměpisných šířkách, často na sever a jih od tropických deštných lesů. Vznik savan je určen klimatickými podmínkami. Objevují se tam, kde jsou srážky tak nízké, aby nedovolovaly růst lesním porostům, ale také dostatečně vysoké, aby neumožňovaly vznik pouští. Srážky jsou koncentrovány do jednoho nebo dvou zřetelných období dešťů. Během těchto period spadne 60-80 % srážek. Poté následují období sucha. Teploty jsou po celý rok poměrně vysoké.

Převládajícími rostlinami jsou trávy, které mohou dosahovat výšky až 1,5 m, v australských savanách roste tzv. klokaní tráva, která dorůstá výšky až 3 m. Různé druhy trav jsou přizpůsobeny suchu, spásání i častým požárům. Mají velmi dobře vyvinutou podzemní část (kořeny, oddenky), takže pokud přijdou o listy, mohou znovu začít velice rychle růst. Vzrostné vrcholy trav jsou uloženy pod zemí či těsně u země, aby byly chráněny. Trávy vytvářejí poměrně kompaktní pokryv půdy, který potlačuje růst ostatních rostlin. V savaně se nacházejí ale i stromy a keře. Mnoho stromů v období sucha opadává z důvodu omezení ztrát vody. Stromy nebo keře jsou zranitelnější než trávy, protože jsou lákavou potravou pro savanové býložravce a dokáží méně odolávat požárům. Savany jsou velice produktivním ekosystémem. Produkují okolo 2 kg rostlinné hmoty na 1 m^2 půdy, což se rovná téměř polovině produkce deštného lesa. Savany této produktivity dosahují ale jen s pouhou desetinou biomasy deštného lesa. To je také jeden z důvodů, proč dokáží uživit velké množství býložravců.

Velmi významnou úlohu v ekologii savan hrají požáry. Oheň ničí semenáčky stromů a udržuje tedy tvář savany. Popel, který je bohatý na živiny, pomáhá zúrodňovat půdu. Požáry bývají většinou založeny úmyslně domácími obyvateli a jejich průběh je kontrolován. Požárů využívají i některá zvířata jako čápi nebo hadilovové, kteří loví drobné živočichy prchající před ohněm.

I když se to na první pohled nezdá, savany patří mezi nejzranitelnější ekosystémy. Jejich podoba je určena množstvím srážek a zejména jejich rozložením v průběhu roku. Jakékoli narušení může mít fatální důsledky. Pokud je srážek méně, může se savana změnit na nehostinnou poušť. Dlouhodobá sucha způsobují erozi půdy. Pokud naopak v suchém období více prší, rostou trávy průběžně po celý rok. Díky tomu prosperují pasoucí se býložravci, ale například supů ubývá, protože je méně uhynulých zvířat. Rostoucí tráva také může vytlačovat jiné byliny, kterými se živí například gazely, tedy i gazely mají méně potravy a jejich stavy se snižují. S tím je spojen úbytek počtu jejich predátorů – gepardů. Rovnováhu na savaně mohou tedy narušit i oscilace v počtu živočišných druhů. Někteří savanoví býložravci se živí celým spektrem rostlinné potravy, jiní se specializují na určité rostliny nebo se objevují ve specifickém pořadí. Nejprve přicházejí zebry, které spasou vysokou trávu, poté přijdou stáda pakoní, kteří se živí nižšími rostlinami, ke kterým vlastně zebry učinily přístup. Poté mohou na scénu přijít gazely, které nepohrdnou mladými, čerstvě vyrostlými výhonky. Bez předchozího spasení vegetace pakoni by mladé výhonky nenarostly. Tato posloupnost je proto zásadní a důležitá pro fungování savany. Za normálních okolností se stavy živočichů udržují v rovnováze.

Otevřená krajina savany neskýtá příliš mnoho příležitostí se ukrýt před predátory. Proto je rychlý a vytrvalý útěk často jedinou možností jak uniknout. Pro

šelmy ale naopak rychlé pronásledování kořisti představuje šanci, jak získat potravu. Proto zde najdeme nejrychleji běžící zvířata na světě. Některé šelmy jako například lvi při lovu využívají spolupráci smečky. Na zbytky po hodování jiných čekají supi, hyeny a další zájemci.

Savana byla pravděpodobně místem, kde došlo k vývoji dávných předků člověka. Současný člověk prostředí savany velice ovlivňuje. Domácí nomádské kmeny se svým prostředím uměli žít v rovnováze. Postupně se se svým dobytkem stěhovali na další pastviny a tak bylo zabráněno nadměrné konzumaci vegetace. Dnešní ekonomická situace donutila obyvatele, aby s dobytkem zůstali na stejném místě a současně se zvýšil počet kusů dobytka. Tento jev má na savanu nemalý dopad. Dobytek si pro pastvu vybírá chutnější druhy a může dojít k přemnožení druhů jiných. Kopyty je rozrušována struktura půdy, jsou ničeny travní drny a půda snáze podléhá erozi.

- Stepi

Travnaté oblasti mírného pásma jsou označovány jako stepi. Nelézají se zejména ve vnitrozemí kontinentů, vzdálené od moří. Patří sem například asijské stepi, severoamerické prérie a jihoamerické pampy. Léta bývají teplá a suchá, v zimě klesá teplota pod bod mrazu.

Trávy zde rovněž tvoří převládající složku fytocenózy jako u savan. Mají rozvětvený a propletený kořenový systém, který tvoří drny. Například tráva vousatka dorůstá až do výšky 3 m, ale její kořeny dosahují do hloubky 8 m. To co z trav vidíme nad zemí, představuje pouhých 15 % biomasy stepí. Stromy nebo keře se vyskytují omezeně, nalezli bychom je zejména v chráněných údolích, na březích vodních toků nebo v okrajových částech stepí, kde se mění charakter krajiny na parkovou.

Stepi na první pohled neoplývají tak bohatým životem jako například africké savany. Tento dojem je ale mylný, neboť mnoho stepních druhů je aktivních v noci nebo tráví většinu času pod zemí. Živočichové, kteří vyrývají tunely pod zemí mají pro savanu velmi podstatnou roli. Jednak provzdušňují půdu, ale také vytvářejí úkryty pro živočichy, kteří si vlastní noru obstarat nedovedou. Takovými nájemníky jsou například hadi nebo ptáci. V prériích kdysi žila obrovská stáda bizonů a vidlorohů. Tato stáda dokázala spást na určitém místě veškerou trávu. Stáda ale prériemi procházela, takže každé místo mělo měsíce na to, aby se vegetace obnovila. Pro milionová stáda bizonů a vidlorohů znamenal příchod bělochů do Ameriky rapidní snížení počtu vedoucí téměř až k vyhubení druhů. Dnes se na prériích pase většinou hovězí dobytek, který pokud je dobře veden a nespásá pouze jedno místo, může pro savanu udělat téměř stejnou službu jako bizoni, i když k tomu není tak dobře vybaven (obtížně tráví některé byliny).

Stepi jsou podstatně ovlivněny působením větrů. Vítr dokáže rozdmýchat plameny požárů, které zde rovněž jako v savanách mají důležitou roli. Vítr se také může změnit v tornádo. Aby rostliny dokázaly vzdorovat silným větrným poryvům, musí se buď ohnout nebo vytrvat. Většina původních rostlin vzdorovat dokáže, zemědělské plodiny většinou ne. Pole jsou často díky větrným poryvům úplně zničena.

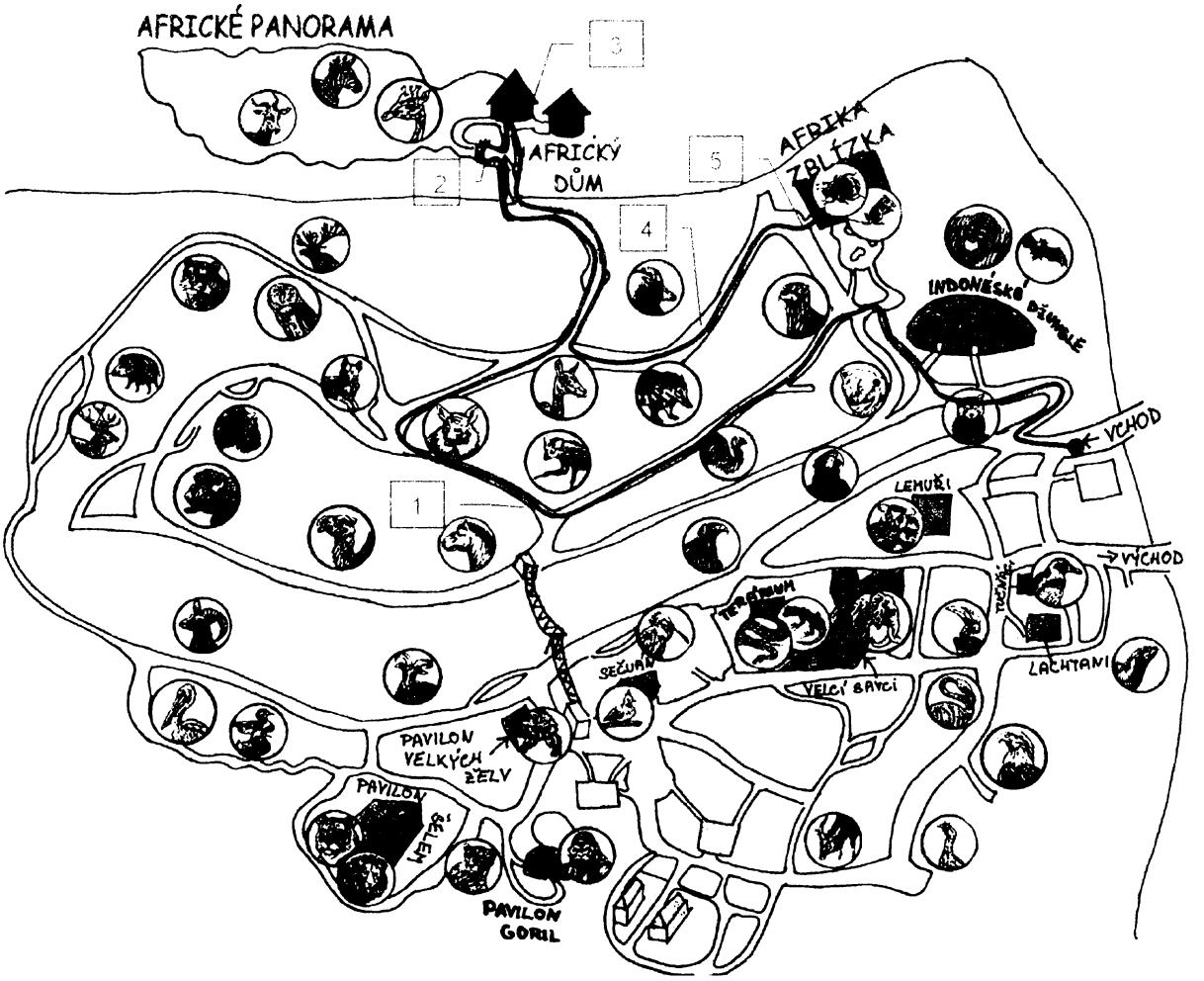
Největší pohromou pro prérie bylo zemědělství. Travní porosty byly narušeny orbou. Půda vystavená větru a dešti podléhá erozi, používané insekticidy ohrožují životy zvířat. Budování hlubokých studní a závlahových systémů narušuje spodní vody. Existuje reálná hrozba, že tímto způsobem se rychle spotřebují zásoby spodních vod a vyčerpá ornice, takže zbude jen poušť.

III. Popis průběhu navrhované exkurze

III.a. Popis trasy

Vlastní vyplňování pracovních listů začíná až na vyhlídce na Africké panorama. Avšak již cestu do této části zoologické zahrady lze zpříjemnit prohlídkou zajímavých výběhů.

Trasa je navržena následovně: Od vchodu jít vpravo k pavilonu Indonéská džungle, projít kolem pavilonu k expozici ledních medvědů, zde zahnout doleva a pokračovat kolem amerických savců, klokanů, emu a kasuárů až ke koni Převalského (1). Pokračovat rovně a zabočit doprava, projít okolo hyen k výběhu lam a velkému výběhu antilop. Odtud dále vlevo až na vyhlídku na Africké panorama (2). Po shlédnutí výběhu a prohlédnutí Afrického domu (3) se vrátit zpět až k výběhu lam a pokračovat vlevo. Jít rovně okolo výběhů antilop (4) až k pavilonu Afrika zblízka (5).



III.b. Seznam zvířat, které by během exkurze žáci měli vidět

Vybráni jsou živočichové, kteří jsou zmiňováni v pracovních listech a někteří další zajímaví živočichové, kteří žijí v savanách nebo stepích. Zapsáni jsou v pořadí, ve kterém by podle uvedené trasy měli být viděni. Tučně zvýrazněná zvířata jsou zmiňována v pracovních listech.

- emu australský
- **zebra Grévyho**
- kůň Převalského
- vlk hřivnatý
- hyena čabraková
- voduška abok
- **buvolec běločelý**
- přímorožec beisa
- **hadilov písař**
- zoborožec kaferský
- **bongo**
- **žirafa Rotschildova**
- surikata
- **pštros dvouprstý**
- voduška červená
- **zebra Bőhmova**
- štětkoun africký
- snovači
- **hrabáč kapský**
- **přímorožec šavlorohý**
- **nandu Darwinův**
- **bongo**
- antilopa vraná
- **sitatunga západoafrická**
- **mangusta trpasličí**
- hrabatka drsná
- **pes ušatý**
- **medojed kapský**
- **noháč východoafrický**
- mnoho bezobratlých
- želva pardálí

a mnoho dalších...

- mimo trasu lze v zoo vidět tato zvířata ze savan či stepí: hroch obojživelný, slon indický, gepard, lama guanako, lev indický, psoun prériový, bizon, zubr, ...

Uvedený seznam je nutno brát orientačně, neboť v zoologické zahradě může dojít k přemístění uvedených živočichů na jiné místo.

III.c. Kde vyplňovat jednotlivé pracovní listy:

- **jednodušší verze**

U koně Převalského (1) je dobré žákům říci důležité informace o tomto zvířeti a o jeho chovu v pražské zoologické zahradě. Také o přizpůsobení jeho končetiny k běhu.
Úkol 1 je vhodné řešit na vyhlídce na Africké panorama (2).
Úkol 2 podle situace buď v pavilonu Africký dům (3) nebo u Afrického panoramatu před vstupem do pavilonu (záleží na tom, kde se budou nacházet žirafy).
Úkol 3 je vhodné zadat opět na vyhlídce na Africké panorama, neboť se zde nachází více druhů najednou. Pokud je zde přítomen pštros, je dobré na něj upozornit a prohlédnout si jeho nohu.
Úkol 4 je možné řešit kdekoli. Doporučuji lavičky u občerstvení před vchodem na lávku k Africkému domu.
Úkol 5 by žáci měli řešit průběžně mezi stanovišti 2 a 4, neboť všechny hledané antilopy najdou v tomto úseku. Nejprve buvolce po pravé straně, poté přímorožce po straně levé, stejně tak i bonga (mohou být i tam, kde buvolci) a nakonec sitatungy napravo.
Úkol 6 a 7 by měly být žákům zadány před vstupem do pavilonu Afrika zblízka (5). Doporučuji nejprve před vstupem do pavilonu seznámit žáky s otázkami a udělat první část úkolu 7.
Úkol 8 je možné řešit kdekoli, doporučuji ho zařadit po výstupu z pavilonu Afrika zblízka.
Úkol 9 je možné řešit kdekoli, doporučuji ho zařadit úplně na konci exkurze jako závěrečné shrnutí.

- **obtížnější verze**

U koně Převalského (1) je dobré žákům říci důležité informace o tomto zvířeti a o jeho chovu v pražské zoologické zahradě. Také o přizpůsobení jeho končetiny k běhu.
Úkol 1 je vhodné řešit na vyhlídce na Africké panorama (2).
Úkol 2 podle situace buď v pavilonu Africký dům (3) nebo u Afrického panoramatu před vstupem do pavilonu (záleží na tom, kde se budou nacházet žirafy).
Úkol 3 je vhodné zadat opět na vyhlídce na Africké panorama, neboť se zde nachází více druhů najednou.
Úkol 8 - první část – je dobré zadat při odchodu z vyhlídky.
Úkol 4 je možné řešit kdekoli. Doporučuji lavičky u občerstvení před vchodem na lávku k Africkému domu.
Úkol 5 je dobré zadat někde, kde mohou žáci pozorovat šelmy nebo býložravce. Doporučuji lavičky u občerstvení nebo expozici hyen.
Úkol 6 by žáci měli řešit průběžně mezi stanovišti 2 a 4, neboť všechny hledané antilopy najdou v tomto úseku. Nejprve buvolce po pravé straně, poté přímorožce po straně levé, stejně tak i bonga (mohou být i tam, kde buvolci) a nakonec sitatungy napravo.
Úkol 7 by měl být žákům zadán před vstupem do pavilonu Afrika zblízka (5).
Úkol 8 - druhá část - zadat rovněž před vstupem do pavilonu Afrika zblízka.
Úkol 9 je možné řešit kdekoli, doporučuji ho zařadit po výstupu z pavilonu Afrika zblízka.

IV. Informace o vybraných zvířatech

Seznam živočichů je v abecedním pořadí, jsou zde zmíněni živočichové, o kterých se mluví v pracovních listech, ale i někteří zajímaví živočichové, které během exkurze potkáte.

Antilopa vraná *(Hippotragus niger)*

Vyskytuje se v jihovýchodní Africe v křovinaté savaně. Samci mají tmavohnědé až černé zbarvení, samice jsou hnědé. Obě pohlaví mají bílé břicho, bílou kresbu na hlavě a poměrně dlouhé kroužkované rohy. Mláďata mají stejnou barvu jako samice a v prvních dnech života se skrývají ve vysoké trávě. V období sucha se tyto antilopy sdružují do větších stád.

Bongo *(Tragelaphus euryceros)*

Tato antilopa je hnědě zbarvená a na hřbetě má svislé bílé proužky. Také na hlavě, hrudi a nohou má bílé znaky. Zbarvení antilopu velmi dobře maskuje v lesním porostu rovníkové Afriky, kde žije. Samci i samice mají lyrovitě stočené rohy.

Buvolec běločelý *(Damaliscus dorcas phillipsi)*

Je to hnědá antilopa s bílou lysinou, břichem a nohama. Samci i samice mají rohy. Mláďata jsou béžová a již za 5 minut po narození mohou následovat matku. Jeho domovinou je jižní Afrika.

Emu australský *(Dromaius novaehollandiae)*

Je největším nelétavým ptákem Austrálie. Má šedé chundelaté peří a dlouhé tříprsté nohy. Dokáže běžet rychlostí i 50 km/h a dobře plavat. Živí se hlavně semeny a bobulemi. O snesená vejce pečuje samec, který během této doby nepřijímá potravu. O vylíhlá mláďata se stará ještě alespoň půl roku.

Hadilov písař *(Sagittarius serpentarius)*

Tento africký dravec má dlouhé a silné nohy, šedavé zbarvení těla. Křídelní letky, pera na ocase a nohou jsou černé. Na hlavě má chocholku z delších per (připomíná brky za uchem písaře – odtud tedy jméno) a oranžovou obličejovou část hlavy. Živí se bezobratlými a menšími obratlovci jako jsou žáby, ještěrky a hadi. Každý den při hledání potravy nachodí kolem 20 km. Ptáci žijí v párech a o potomky pečují společně.

Hyena čabraková *(Hyaena brunnea)*

Hyeny sice vzhledem připomínají spíše šelmy psovité, ale ve skutečnosti jsou blíže příbuzné s šelmami kočkovitými a cibetkovitými. Na první pohled zaujme, že mají velkou hlavu a uši, dlouhé přední nohy, krátké zadní nohy a mohutnou hřívu na krku. Nohy jsou vodorovně proužkované. Hyena čabraková požírá zdechliny, které údajně cítí i ze vzdálenosti 14 km, kosti dokáže rozdrtit silnými čelistmi. Potravu dokáže ulovit i vlastními silami. Žije v rodinných skupinách. Její domovinou je Afrika.

Hrabáč kapský *(Orycteropus afer)*
Tento zvláštní živočich představuje samostatný řád. Má dlouhý čenich, kterým ryje v půdě, velké uši, zakřivený hřbet, mohutné nohy, na kterých jsou silné drápy používané k hrabání nor. Živí se mravenci a termity, které vybírá dlouhým jazykem. Potravu shání v noci, ve dne spí v noře. Na čenichu v okolí nozder má hustou srst, která při hrabání účinně filtruje prach. Někdy je nazýván jako hrabáč africký nebo takaru.

Hrabatka drsná *(Pyxicephalus adspersus)*
Je to africká žába, která byla dříve známa pod názvem skokan hrabavý. V období sucha si zadníma nohama vyhrabe jámu, vytvoří si kolem sebe jakýsi kokon, znehybní a její tělesné funkce se zpomalí. V tomto stavu strnulosti vydrží několik měsíců. S prvními dešti se objeví na povrchu, přesune se do jakékoli vodní plochy, kde se rozmnožuje.

Kůň Převalského *(Equus przewalskii)*
Tento předchůdce domácích koní žil ještě na přelomu 19. a 20. století ve stepích střední Asie. Postupem času klesal počet jedinců a v roce 1968 byl v přírodě spatřen poslední kus. Zástupci tohoto druhu zůstali pouze v zoologických zahradách včetně pražské. V roce 1959 byla Zoo Praha pověřena vedením plemenné knihy. Počátkem 90. let 20. století byly chovatelské snahy korunovány reintrodukcí koní do rezervace v Mongolsku a Číně. Kůň Převalského se od domestikovaných koní liší v mnoha znacích. Má vztyčenou krátkou hřívu, silný krk, velkou hlavu se silnými žvýkacími svaly, tmavý pruh na hřbetě a bílé pole kolem nozder. V létě má světle skořicové zbarvení, v zimě mu narůstá hustá plavá srst. Koně žijí ve stádech, kde je jeden hřebec a několik klisen s mláďaty. Hřebec pozorně hlídá klisny i své území.

Mangusta trpasličí *(Helogale parvula)*
Tato malá africká cibetkovitá šelma žije v rodinných skupinách. Vedoucí roli má samice a ve skupině se rozmnožuje pouze dominantní pár. S výchovou mláďat pomáhají i ostatní členové skupiny. Jejich potravou jsou bezobratlí, vejce i plody.

Medojed kapský *(Mellivora capensis)*
Medojed je robustní černobílá šelma. Jeho mohutné drápy slouží k hrabání. Potravou jsou mu bezobratlí, menší obratlovci i plody. Často také „spolupracuje" s ptákem medozvěstkou, který voláním upozorňuje na hnízdo divokých včel. Medojed hnízdo včel rozhrabe a spolu s medozvěstkou si pochutnají na medu a larvách včel. Před včelími žihadly ho chrání srst a tuhá kůže. Nepřátele zajisté odradí páchnoucí výměšek análních žláz. Domovinou je mu Afrika a západní a jižní Asie.

Nandu Darwinův *(Pterocnemia pennata)*
Nandu žije v Jižní Americe ve vyšších náhorních plošinách. Jeho peří je šedavé s bílými skvrnkami. Na nohou má tři prsty. V zimě se tito nelétaví ptáci shlukují do menších skupin, v době rozmnožování se skupiny rozpadají. Samec dunivým hlasem vábí samice, před kterými se předvádí. Páří se s několika samicemi. Poté vybuduje jedno hnízdo, do kterého všechny samice snesou vejce (může jich být až 60). Samec se na inkubaci i následné péči o mláďata podílí sám.

Noháč východoafrický *(Pedetes capensis surdaster)*
Noháč vzhledem připomíná malého klokana. Má dlouhý huňatý ocas a silné zadní nohy. Dokáže skočit až 4 m daleko. Potravu, kterou jsou mu části rostlin a bezobratlí, se vydává hledat po setmění. Dny tráví ve spletitých podzemních chodbách, které si sám vyhrabává.

Pes ušatý *(Otocyon megalotis)*
Na této psovité šelmě zaujme malý obličej a velké ušní boltce. V horkém africkém prostředí mají významnou roli. Pomáhají odvádět přebytečné teplo do okolí a umožňují zachycení i velmi slabých zvuků. Živí se termity a chrobáky. Pozoruhodný je počet jeho zubů. Má jich až 48 a to je více než má kterýkoli jiný placentální savec.

Přímorožec beisa *(Oryx gazella beisa)*
Má dlouhé přímé rohy, šedé zbarvení těla s černými pásy na nohou, hrudi a břiše, hlava je ozdobena černobílým vzorem. Samec se od samice vzhledem neliší. Obývá suché polopouště a savany. Pro život v horkých oblastech se dobře přizpůsobil, má fyziologické mechanismy, které zabraňují přílišným ztrátám vody. K pocení dochází až když teplota těla přesáhne 45°C.

Přímorožec šavlorohý *(Oryx dammah)*
Mláďata se rodí béžová, dospělá zvířata jsou světlá s hnědavým krkem. Má dlouhé rohy ohnuté do oblouku. Je přizpůsoben životu v pouštích a polopouštích. Má velmi výkonné ledviny a další fyziologická přizpůsobení. Kdysi žil v rozsáhlém areálu severní Afriky, ale díky lovu jeho stavy výrazně poklesly a byl téměř vyhuben. Nyní žije v rezervaci v Čadu a v zajetí odchovaná zvířata byla vypuštěna v Tunisu.

Pštros dvouprstý *(Struthio camelus)*
Pštros je největším ptákem na světě. Má dlouhý holý krk, nohy se dvěma prsty. Samci jsou černí s bílými pery na křídlech a ocase, samice mají šedohnědé zbarvení. Pštrosi jsou velmi rychlí běžci, vyvinou rychlost až 70 km/h a dokáží ji udržet až 30 minut. Kopáním se mohou ubránit i útočícímu lvu. Hnízdí na zemi, do jednoho hnízda snáší vejce několik samic. O nakladená vajíčka se stará samec i dominantní samice. Péči o mláďata však zajišťuje pouze samec.

Sitatunga západoafrická *(Tragelaphus spekei)*
Tato africká antilopa žije v okolí vodních ploch a toků, což vystihuje její starší název antilopa bahenní. Aby se sitatunga nebořila do bahnitého podkladu, má dlouhé spárky i paspárky. Při došlápnutí se roztáhnou a rozloží váhu těla do větší plochy; fungují na podobném principu jako sněžnice. Samci jsou rohatí a tmavohnědí, samice jsou bezrohé a rezavohnědé.

Snovači
Tito menší ptáci jsou příbuznými našich vrabců, ale jsou mnohem pestřeji zbarvení. Žijí v Africe a v jižní Asii. V době hnízdění si ve větvích splétají složitá hnízda. Každý druh snovače staví hnízdo typického tvaru. V pavilonu Africký dům naleznete tyto druhy: snovač Jacksonův, snovač korunkatý, snovač oranžový, snovač rudozobý a snovač zahradní.

Surikata *(Suricata suricatta)*
Surikaty jsou africké cibetkovité šelmy, které žijí v koloniích. V noci spí v podzemních norách, během dne hledají potravu – hmyz, hlodavce, ještěrky i hady. V době, kdy většina zvířat hledá potravu, zůstávají někteří jedinci na stráži. Na vyvýšených místech bedlivě pozorují okolí a možné nebezpečí ohlašují zvukovými projevy.

Štětkoun africký *(Potamochoerus porcus)*
Štětkoun je rezavě zbarvený zástupce prasat. Má dlouhé špičaté uši, úzký bílý pás na hřbetě a bílé lícní proužky. Hlízy, kořeny a drobné živočichy k snědku se vydává hledat zejména večer.

Vlk hřivnatý *(Chrysocyon brachyurus)*
Vlk nebo také pes hřivnatý vypadá jako liška na dlouhých nohou. Má rezavou srst, černé nohy, čenich a pruh na krku. Pohybuje se mimochodným způsobem chůze. Žije v jihoamerických pampách a křovinatých savanách. Je všežravý, rostlinná potrava zaujímá významnou část jeho jídelníčku. Žije samotářsky nebo v párech.

Voduška abok *(Kobus megaceros)*
Vodušky se zdržují ve vlhkém prostředí od mělkých vodních ploch po mokřady. Mají dlouhé nohy a prodloužené spárky a paspárky, aby se nebořily do měkké půdy. Samci mají lyrovité rohy a tmavohnědé zbarvení, samice jsou bezrohé a světle hnědé. Jejich domovinou je Afrika.

Voduška červená *(Kobus leche)*
Tento zástupce vodušek se také vyskytuje v blízkosti vody. Má kaštanově zbarvený hřbet a bílé břicho. Bývá označována také jako voduška lečve.

Zebra Bőhmova *(Equus burchelli boehmi)*
Tato zebra je poddruhem zebry stepní. Má široké černé pruhy na bílém podkladě. Žije ve stádech vedených jedním hřebcem, mladí jedinci žijí v samostatných skupinách.

Zebra Grévyho *(Equus grevyi)*
Je největším druhem zebry. Má husté úzké pruhování, které pokračuje na nohách až ke kopytům. Její břicho je bílé, stejně jako část těla těsně před ocasem. Narozdíl od ostatních zeber hýká podobně jako osel. Před nepřáteli se brání silným kopáním. Samci okupují rozlehlá teritoria, kde nesnesou žádného konkurenta. Samice s mláďaty se volně potulují, občas se sdružují do malých skupin.

Zoborožec kaferský *(Bucorvus leadbeateri)*
Zoboroži jsou černí afričtí ptáci. Mají mohutný zobák, kolem očí a na krku mají jasně červenou kůži. U samice je lalok modrý. Potravu (malé živočichy) hledají na zemi. Sdružují se do skupin, ve kterých se rozmnožuje jen dominantní pár, ostatní ptáci se podílejí na péči o mláďata a na chránění hnízda.

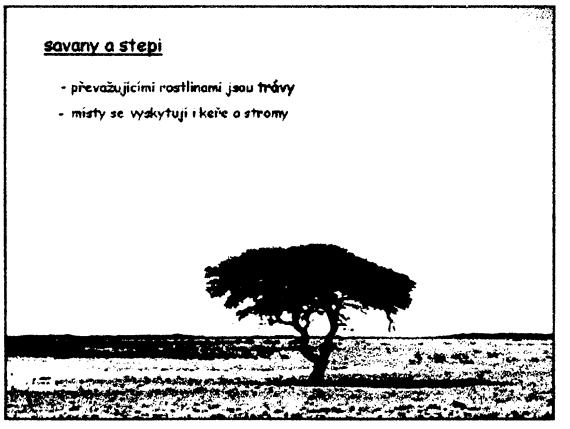
Želva pardálí *(Geochelone pardalis pardalis)*
Tato býložravá suchozemská želva z jižní Afriky je poměrně velká. Dosahuje hmotnosti kolem 25 kg. Mláďata jsou narozdíl od dospělců kontrastně zbarvená.

Žirafa Rothschildova *(Giraffa camelopardalis rothschildi)*
Zirafy jsou nejvyšší recentní savci. Dospělí samci dorůstají výšky kolem 6 m, ale údajně byli pozorováni i o metr vyšší jedinci. Jednotlivé poddruhy žiraf se od sebe liší tvarem, velikostí i zbarvením skvrn. Dokonce každé zvíře má jedinečný vzor, podobně jako má každý člověk jedinečné otisky prstů. Vyskytují se v afrických křovinatých savanách, kde okusují listy a větvičky ze stromů. Proti poranění ostrými trny některých rostlin je chrání ohebné pysky, dlouhý jazyk a husté sliny. Dlouhý krk přináší mnoho výhod, ale také nevýhod. Při pití se žirafy musí rozkročit, aby vůbec dosáhly na zem. Aby při ohnutí hlavy nedošlo k překrvení a při narovnání zase k odkrvení, mají žirafy v krčních cévách zvláštní chlopně. Žirafy spí krátce, při spánku si někdy lehají, ale riskují tím napadení šelmami, neboť ztrácí výhodu výšky. Pokud stojí, brání se kopáním, takže si na ně netroufne ani lev. První, co mláďata v životě zakusí, je pád z téměř dvoumetrové výšky. Nicméně za hodinu již dokáží stát na vlastních nohou a následovat matku. Samice se s mláďaty většinou sdružují do stád bez pevného společenského pořádku, samci bývají samotáři.

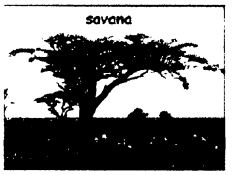
3.4.2. Návrh úvodní hodiny

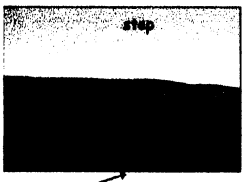
Před samotnou návštěvou zoologické zahrady by žáci měli být informováni o tom, co je čeká a jaké téma bude mít exkurze, které se zúčastní. Proto jsem navrhla prezentaci v programu MS PowerPoint, která má žáky stručně seznámit s uvedenými travinnými biomy, se zvířaty, které při exkurzi uvidí, ale i s těmi, které se v zoologické zahradě nenacházejí. Prezentace by měla mít motivační charakter. Žáci by během promítání prezentace měli s učitelem spolupracovat, uvádět názvy uvedených živočichů, odpovídat na otázky. Prezentace by měla být zařazena do výuky těsně před exkurzí do zoologické zahrady, časová náročnost je přibližně 15 - 20 minut.

Přehled snímků z motivační prezentace:
Prezentace je interaktivní, což v tištěné formě není patrné. Na následujících obrázcích jsou snímky v podobě „po vyřešení".



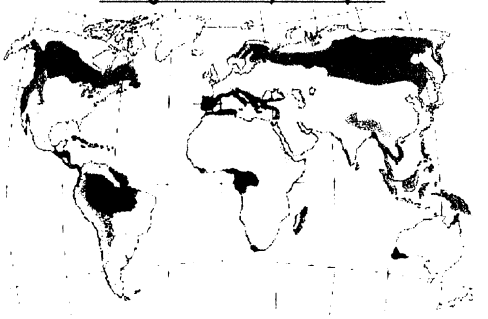
Rozdíl mezi savanou a stepí



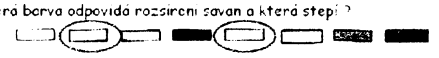


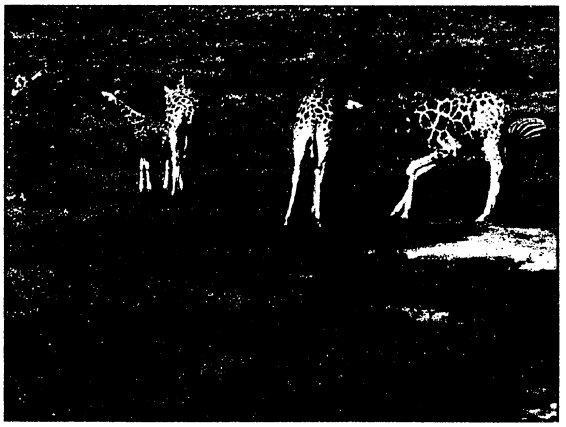
- [illegible] oblast mírného pásu
- [illegible] oblast tropického pásu
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]

Kde jsou savany a stepi ?



Která barva odpovídá rozšíření savan a která stepí ?

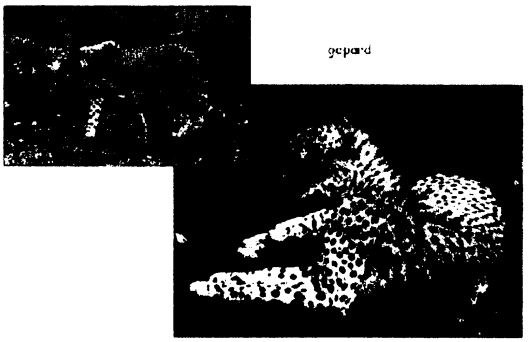




lev

Lev a lvice se od sebe liší v mnoha znacích. Jak se nazývá odlišnost samců od samic?

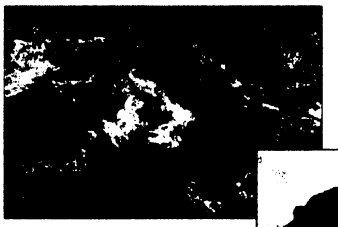
a) pohlavní identita b) pohlavní dvojtvárnost c) pohlavní deviace



gepard

Jak velkou rychlost je gepard schopen vyvinout?

a)160km/h b)50km/h c)110km/h



hroch obojživelný

Jakým způsobem si hroši označují teritorium?

a)rozmetáváním trusu ocasem b)neoznačují ho c) odrbáváním stromů

zebra

Jak od sebe lze rozeznat jednotlivé druhy zeber?

a) podle tvaru otisku kopýtka

b) podle stavby těla

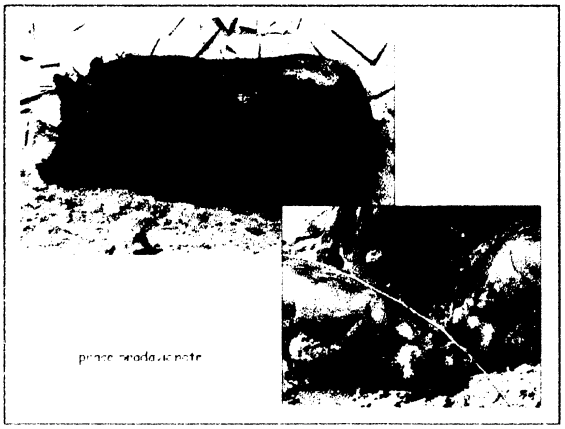
c) podle pruhování

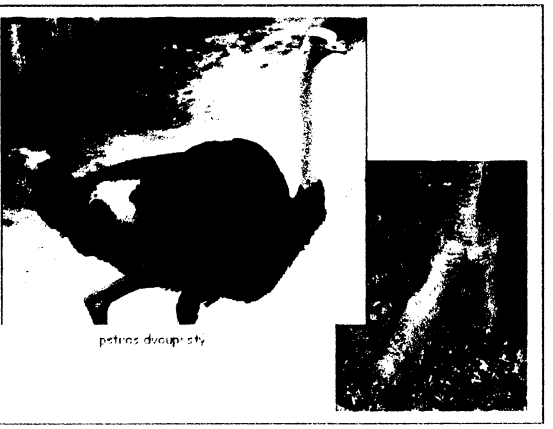
Jakou hmotnost mívá novorozené slůně?

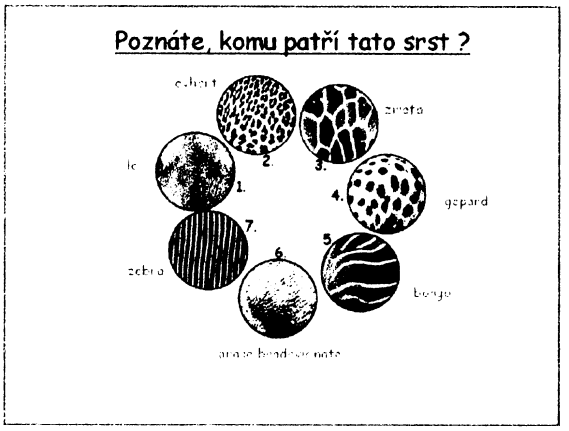
a)2kg b) 30kg c) 100 kg

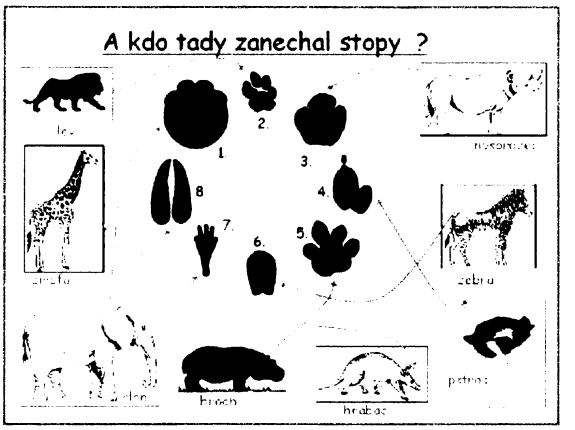
Kolik krčních obratlů mají žirafy ?

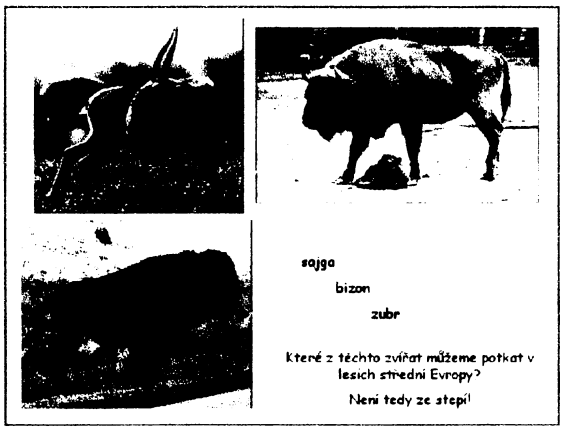
a)30 b) 7 c) 14

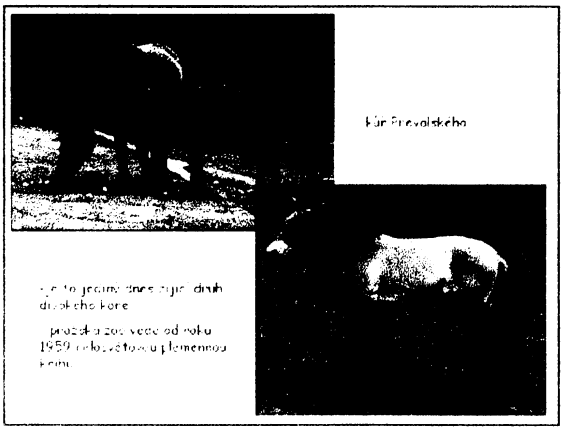


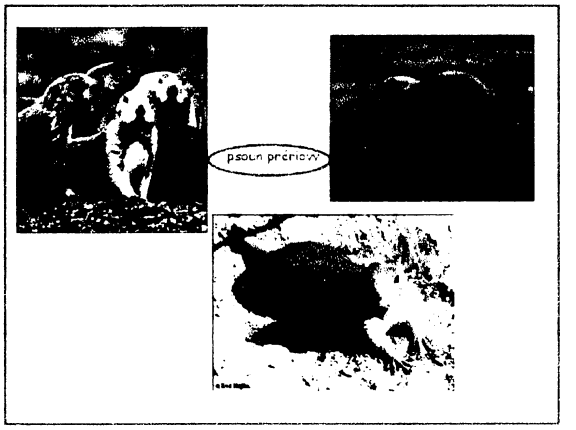


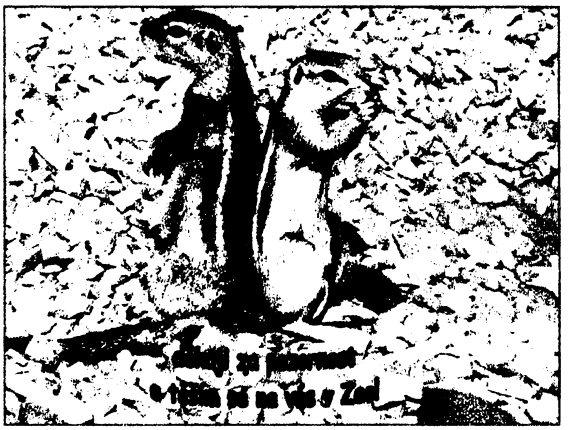

Poznáte, komu patří tato srst ?
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.


A kdo tady zanechal stopy ?
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8


sajga
bizon
zubr
Které z těchto zvířat můžeme potkat v lesích střední Evropy?
Není tedy ze stepí!

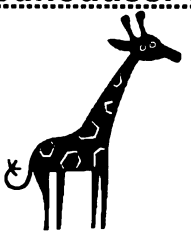

kůr Převalského


psoun prériový

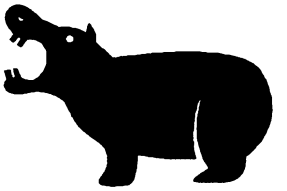


3.4.3. Autorské řešení pracovních listů

- **jednodušší verze**

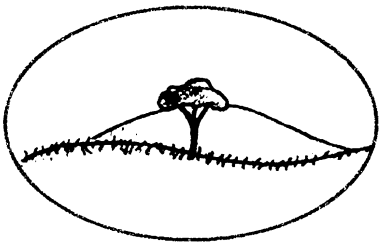


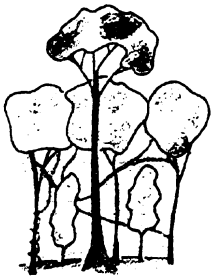
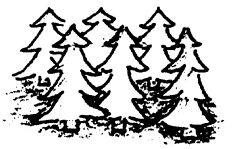
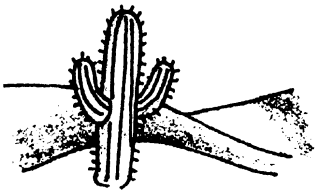
SAVANY A STEPI



Úkol 1: JAK VYPADÁ SAVANA?

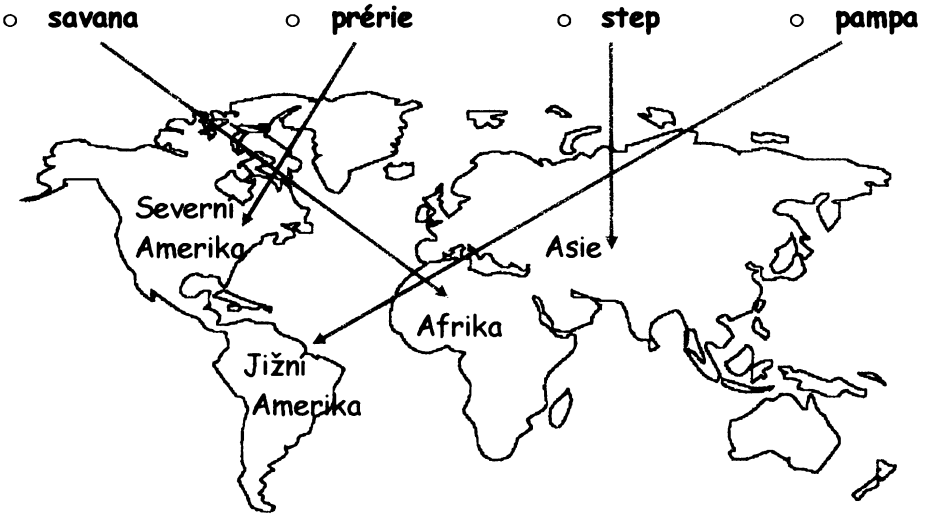
- Zakroužkuj obrázek, na kterém je znázorněna savana.

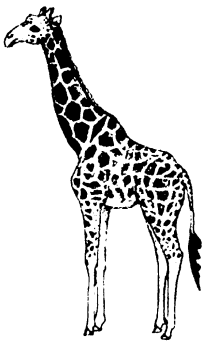


- Které rostliny převládají na savaně ? Zakroužkuj správnou odpověď.
  a) trávy
  b) jehličnaté stromy
  c) kaktusy
  d) listnaté stromy

- Na různých místech světa mají tyto oblasti různé názvy. Na mapě jsou vypsány čtyři kontinenty. Přiřaď ke každému z nich šipkou správný název.



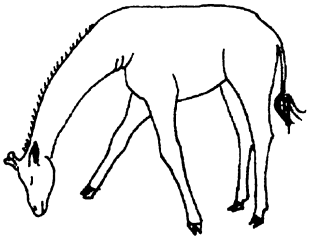


Úkol 2: LESK A BÍDA ŽIRAFY

Dlouhý krk a vysoký vzrůst žirafě umožňují spásat listí vysoko z korun stromů, kam se jiní kopytníci nedostanou. Tak získala žirafa zdroj potravy, který jí v suchých obdobích dovolí přežít. Za tuto výhodu ale zaplatila mnoha nevýhodami.

- Z následujících tvrzení o nevýhodách žirafí výšky jsou některá pravdivá a některá nepravdivá. Zakroužkuj pravdivá a přeškrtni nepravdivá tvrzení.

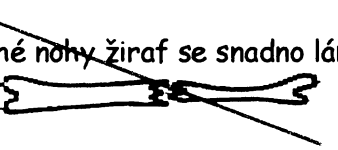
a) Dosáhnout hlavou k zemi je pro žirafu obtížné. Při pití vody se musí široce rozkročit, aby dosáhla na zem.



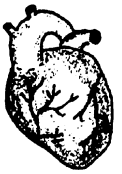
b) Dlouhý krk žirafy snadněji nastydne, a tak žirafy trpí často angínami.

c) Vytáhlá postava žirafy slouží jako hromosvod. Proto jednou z nečastějších příčin úhynu žiraf je zásah bleskem při tropických bouřích.

d) Dlouhé nohy žiraf se snadno lámou.



e) Srdce žirafy se musí stahovat velmi silně, aby vyhnalo krev až do hlavy. Cévy jsou opatřeny zvláštními chlopněmi, aby se žirafě při sklonění hlavy nepřekrvil mozek.

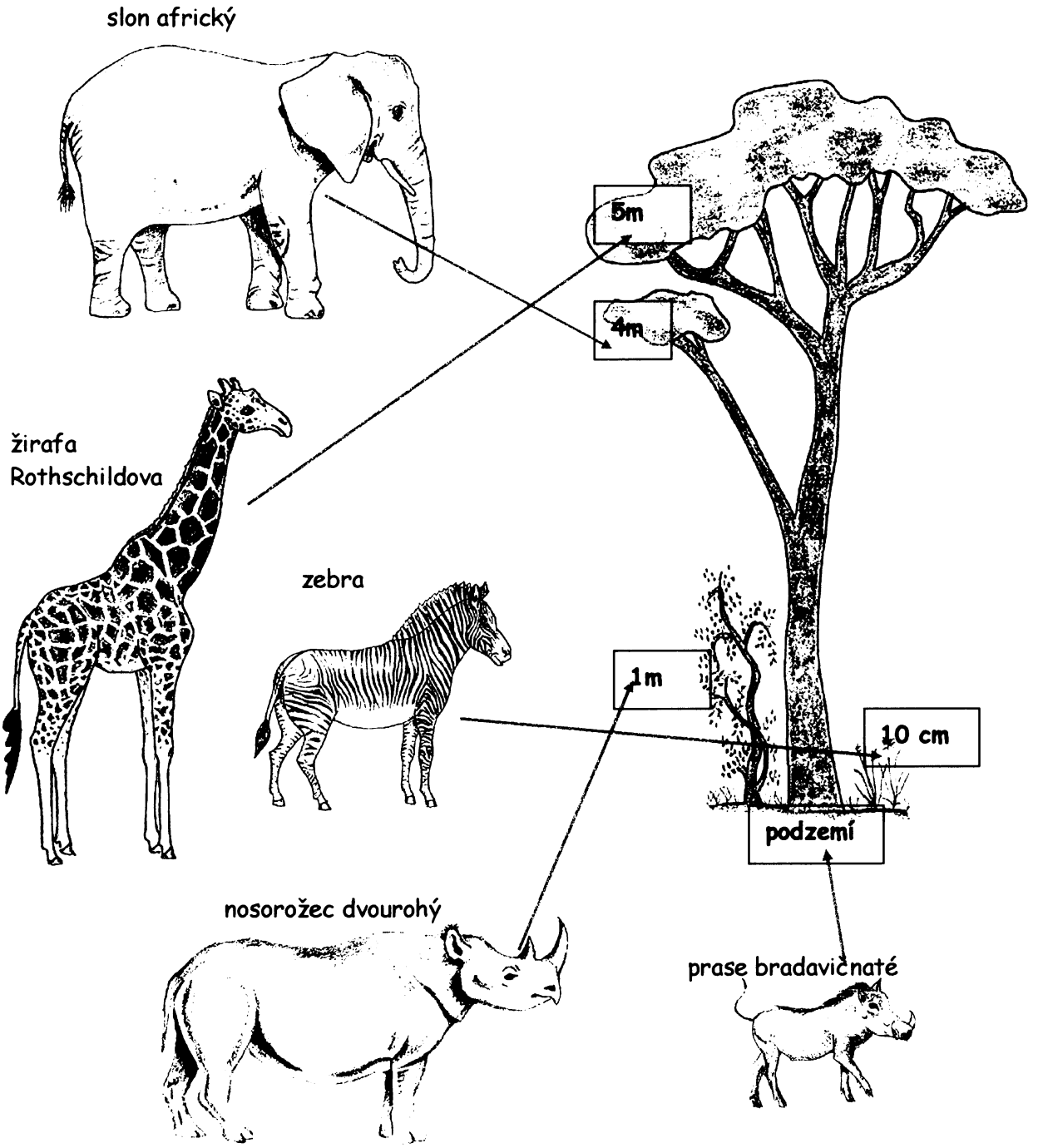


f) Vysoké postavy žiraf se ve větru kymácí a při tropických bouřkách jsou žirafy převráceny.

Úkol 3: JAK SE SPRÁVNĚ PODĚLIT

Africká savana je domovem spousty býložravců. Všichni se ale neživí stejnými druhy rostlin. Někteří mají rádi trávu, jiní si pochutnávají na listí nebo větvích, někteří okusují kořeny nebo plody. Různí býložravci okusují rostliny různě vysoko nad zemí. Býložravci si tedy rozdělili zdánlivě stejnou potravu na mnoho rozdílných zdrojů a proto si nekonkurují.

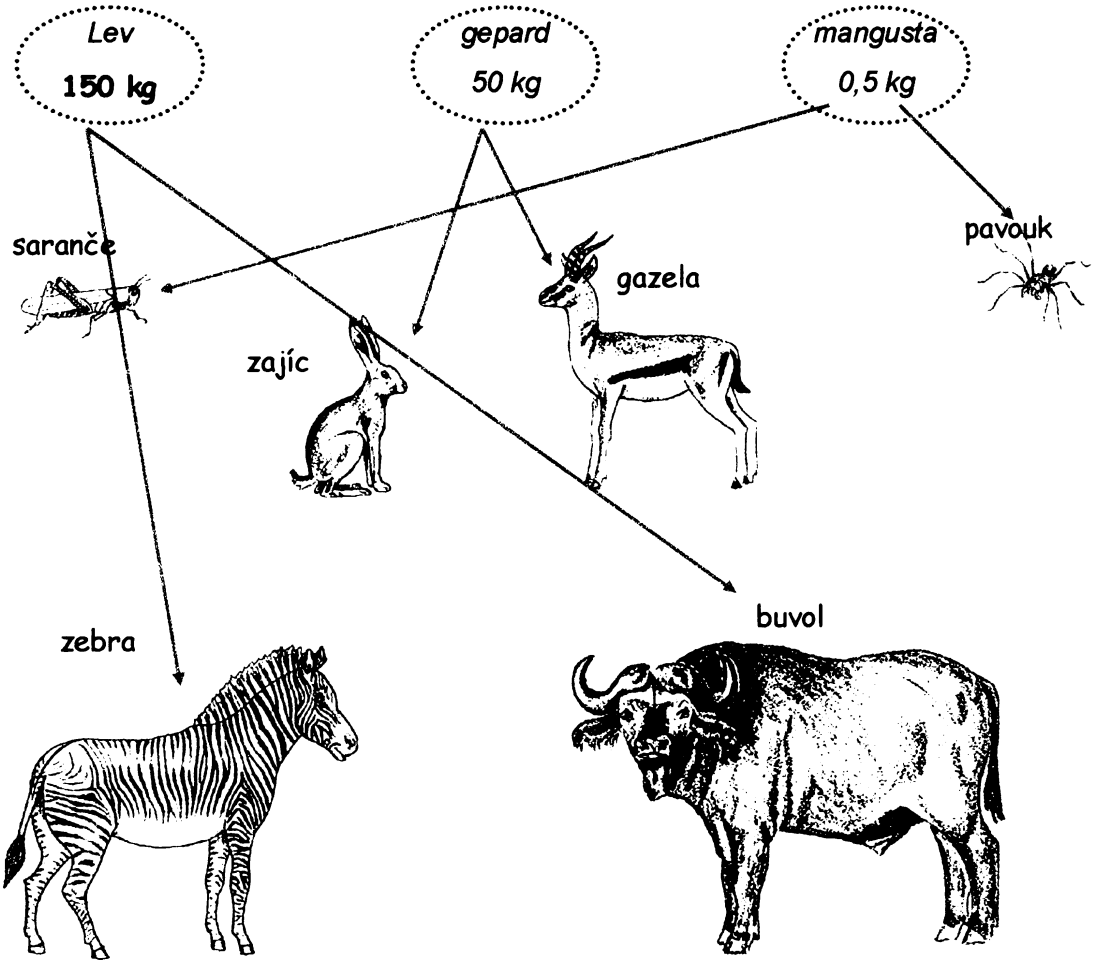
- Na obrázku vidíte strom, keř a trávy. Čísla vyjadřují vzdálenost od země. Přiřaďte ke každému zvířeti výšku, ve které získává potravu.



Úkol4: ŠELMY A KOŘIST

Na savaně je mnoho zvířat, která mohou sloužit šelmám jako kořist. Každá šelma ale nedokáže každou kořist ulovit. Některá kořist je moc velká, jiná moc rychlá, některá má na šelmu příliš bystré smysly.

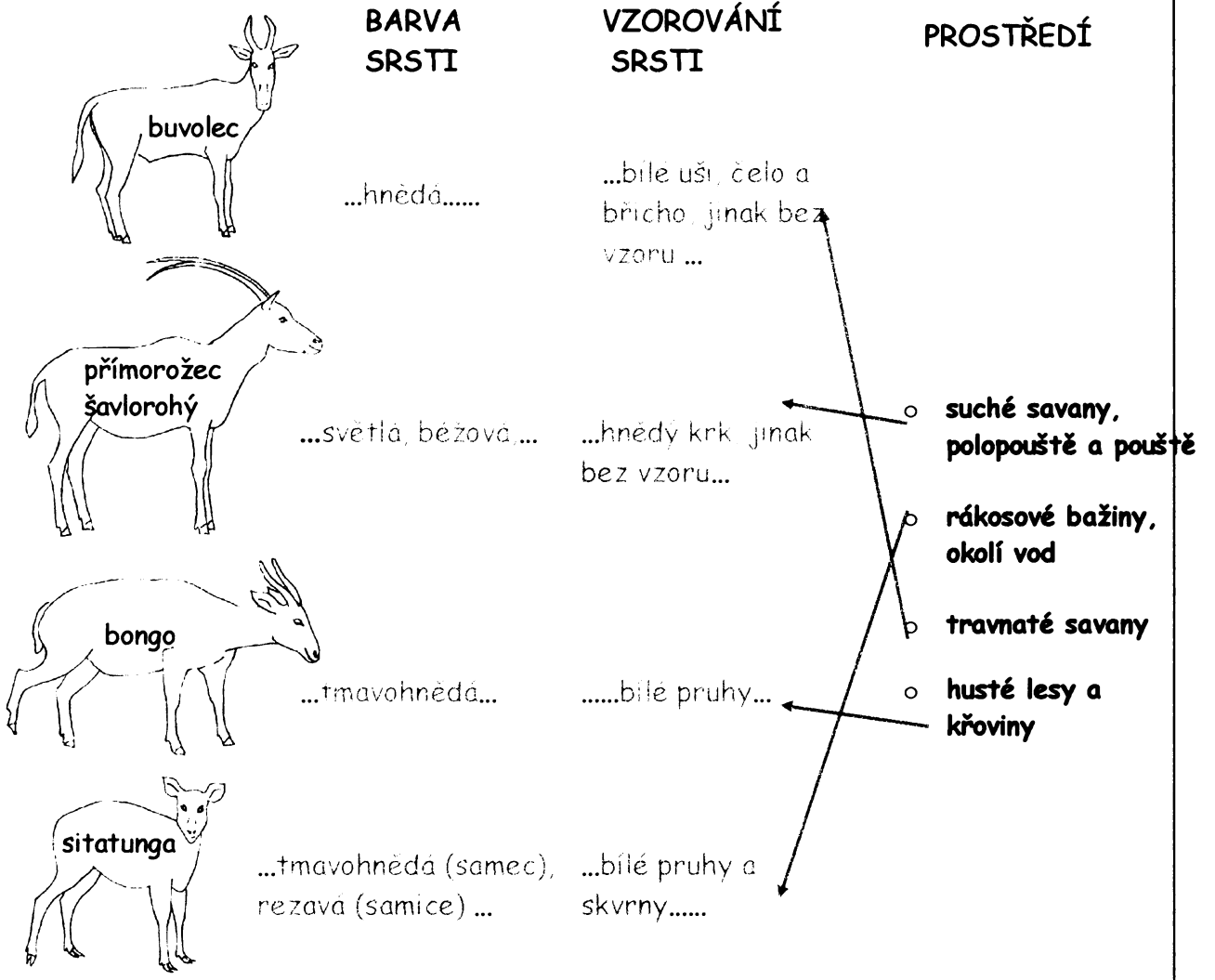
- V oválech jsou vypsané tři šelmy spolu s jejich hmotností. Přiřaď ke každé šelmě čarou dvě zvířata, která v savaně loví .



Úkol 5: PŘIZPŮSOBENÍ TVARU TĚLA PROSTŘEDÍ

Savana je prostředí hraničící s tropickým deštným lesem nebo s pouští či polopouští. Ve všech těchto oblastech mohou žít antilopy, které se obývanému místu přizpůsobily.

- Na obrázcích jsou čtyři antilopy. Ke každé z nich **dopiš** na připravená místa barvu její srsti a **popiš** vzorování srsti *(např.pruhy, skvrny, bez vzoru,...)*. **Přiřaď** šipkou ke každé antilopě prostředí, ve kterém žije.
  (Využij informační tabulky u výběhů)



Všimni si, že první dvě antilopy mají jiný tvar těla než poslední dvě. Tvar těla může vypovídat o vytrvalosti a rychlosti běhu zvířete. (Je to stejné, jako když si představíte postavu svalnatého sprintera a štíhlého vytrvalce.)

- **Doplň** buď **vytrvalý běžec** nebo **rychlý běžec**

V krajině s hustými keři a stromy, tedy se spoustou úkrytů, je výhodnější být .. rychlý běžec.. , zato v otevřené savaně bez úkrytů je lepší být ... vytrvalý běžec...

- **Doplň** buď **bongo** nebo **přímorožec**

Vytrvalejším běžcem je .. přímorožec....., rychlejším je .... bongo.... .

Úkol 6: JAK SE UCHRÁNIT PŘED HORKEM?

Živočichové, kteří si našli domov ve velmi horkém prostředí, se musí nepřetržitě starat o to, aby se jejich organismus příliš nepřehřál.

- Zakroužkuj, které z těchto činností a vlastností pomáhají některým zvířatům v tomto prostředí přežít.

a) aktivita až po západu slunce

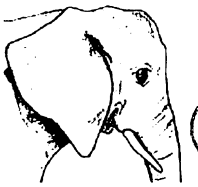
b) stočení se do klubíčka

c) dlouhá a hustá černá srst

d) pocení, plazení jazyka se zrychleným dýcháním

e) překonání horkého období letním spánkem

f) život v norách či prohlubních



g) využití velké plochy uší k odvodu tepla do okolí

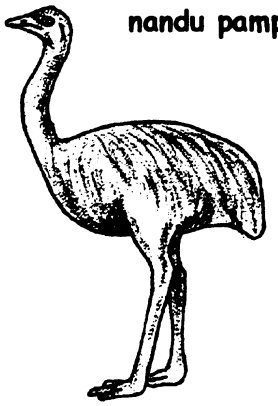
Úkol 7: DVOJNÍCI

Na světě najdeme mnoho druhů zvířat, která jou si vzájemně podobná a živí se podobnou potravou, ale ve skutečnosti spolu nejsou blízce příbuzná a hlavně – každé žije na jiném kontinentu.

- Na obrázcích jsou zvířata z travinných oblastí Austrálie a Jižní Ameriky . Vypátrej, jak se jmenují afričtí dvojníci těchto zvířat a zapiš je do připravených řádků.

a) ve výběhu se žirafami se podívej po dvojníkovi tohoto ptáka:

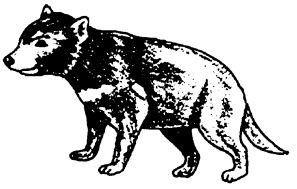
nandu pampový



dvojníkem z Afriky je: .....pštros dvouprstý...

b) v pavilonu Afrika zblízka najdi dvojníky těchto savců:

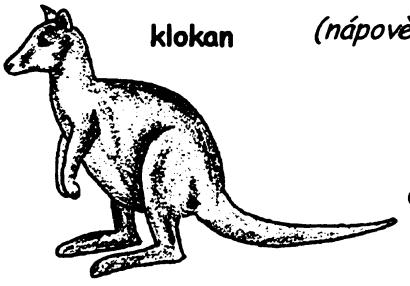
ďábel medvědovitý



(nápověda: dvojníkem ďábla je černobílá šelma)

dvojníkem z Afriky je: ...medojed ...

klokan



(nápověda: dvojníka klokana najdeš v noční části pavilonu)

dvojníkem z Afriky je: .....nohač .....

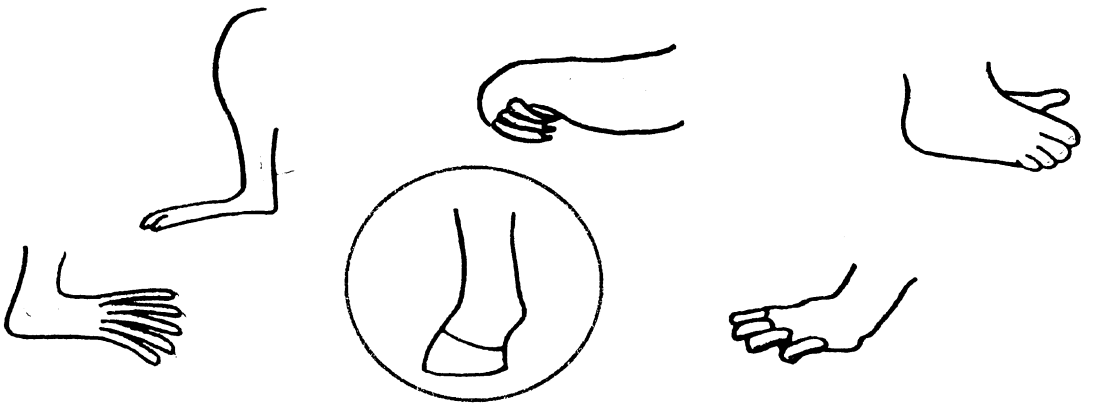
Úkol 8 : KDO UTEČE, VYHRAJE

Ve stepi a savaně není mnoho míst, kam se před nepřáteli ukrýt. Někteří menší živočichové se mohou schovat v norách, větší živočichové vsadili na rychlý útěk. Není tedy náhoda, že ve stepích a savanách se vyskytují nejrychlejší zvířata na světě.

Někteří predátoři však mohou dohonit i rychle běžící kořist. Mezi ně patří i gepard, nejrychlejší šelma na světě.

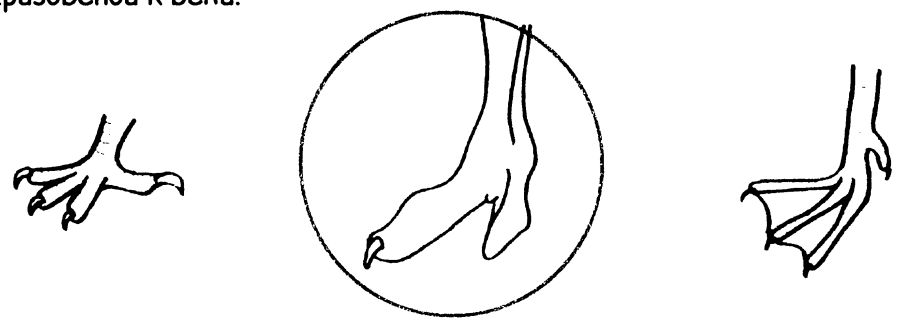
Pro to, aby zvířata mohla rychle běhat, musela se změnit stavba jejich těl a hlavně končetin.

- z následujících obrázků vyber tu končetinu, která je nejlépe přizpůsobena rychlému běhu.



Napiš jméno majitele vybrané nohy : ...kůň, zebra, osel,..... .

- Ve stepi i v savaně najdeme také ptáky, kteří ztratili schopnost letu, ale zato dokáží rychle a vytrvale běhat. Z obrázků vyber ten, který znázorňuje ptačí nohu přizpůsobenou k běhu.

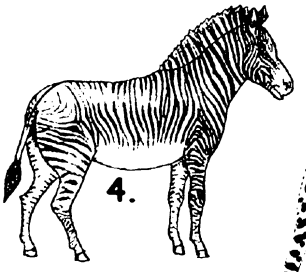


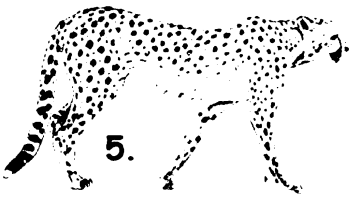
Napiš jméno majitele vybrané nohy : ...pštros..... .

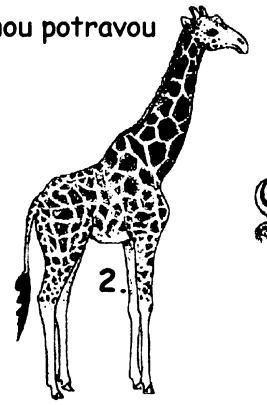
Úkol 9: KŘÍŽOVKA

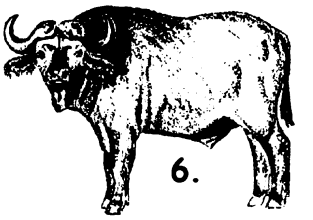
Doplň do křížovky správná rodová jména zvířat a správné pojmy:

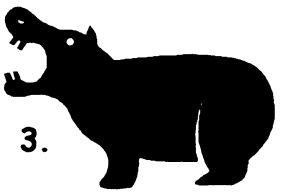
1. jak se nazývá zvíře, které se živí jen rostlinnou potravou





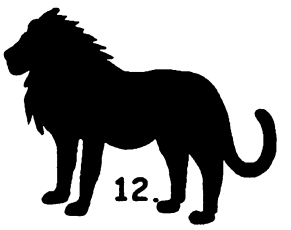


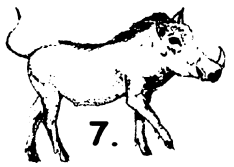




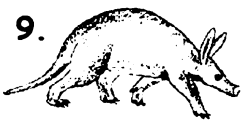
				1.	B	Ý	L	O	Ž	R	A	V	E	C
2.	Ž	I	R	A	F	A								
	3.	H	R	O	CH									
	4.	Z	E	B	R	A								
5.	G	E	P	A	R	D								
				6.	B	U	V	O	L					

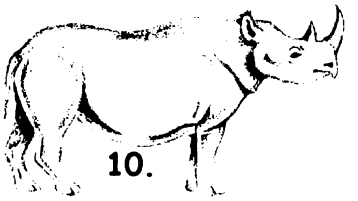
				7.	P	R	A	S	E	
			8.	A	F	R	I	K	A	
			9.	H	R	A	B	Á	Č	
10.	N	O	S	O	R	O	Ž	E	C	
				11.	P	R	É	R	I	E
					12.	L	E	V		





8. světadíl, kde žijí žirafy

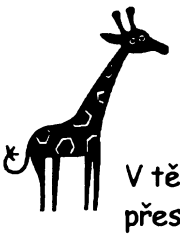




11. název pro travnaté oblasti Severní Ameriky

Tajenka: .....baobab..... .....akácie.....

Co označují tato dvě slova? ..... stromy, které rostou na savaně .....



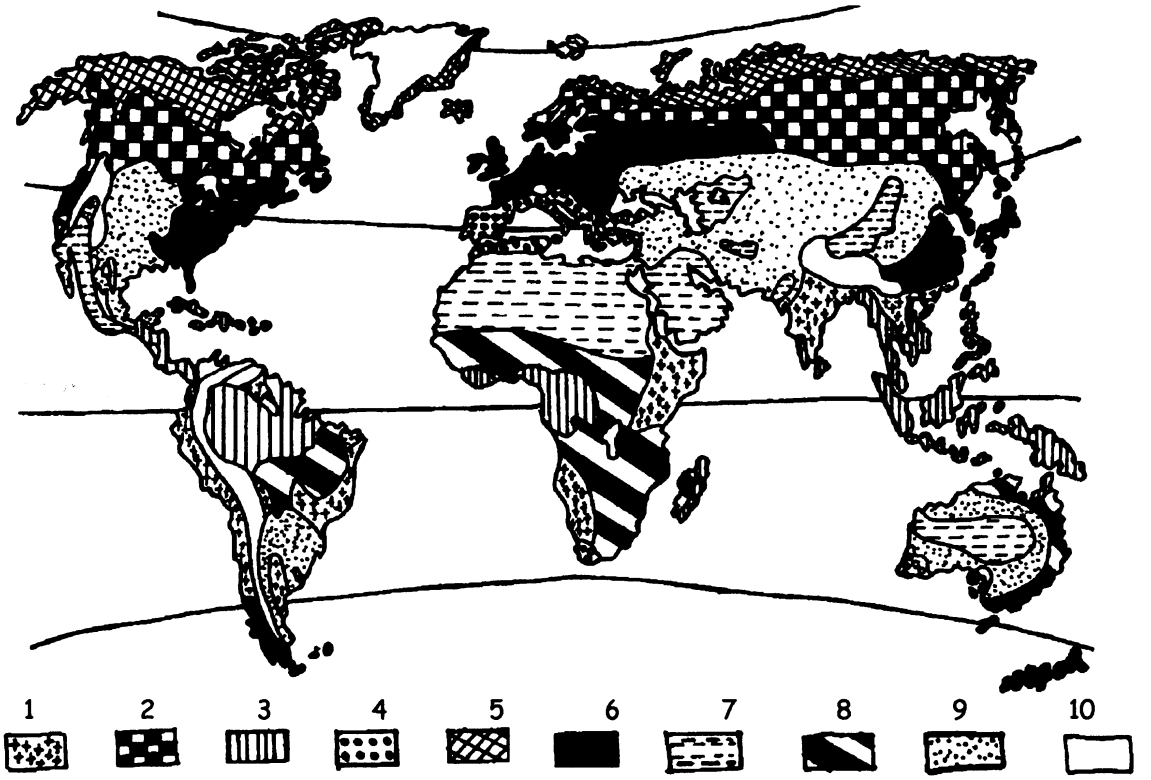
- **obtížnější verze**

SAVANY A STEPI

V těch částech světa, kde je příliš sucho, než aby tam rostly stromy, ale přesto ještě dost vlhko na to, aby se zem stala pouští, jsou dominantními rostlinami různé druhy trav. Mezi hlavní travinné ekosystémy patří stepi z mírného pásu a savany ze subtropů nebo tropů.

Úkol 1: KDE JSOU TRAVNATÉ POROSTY?

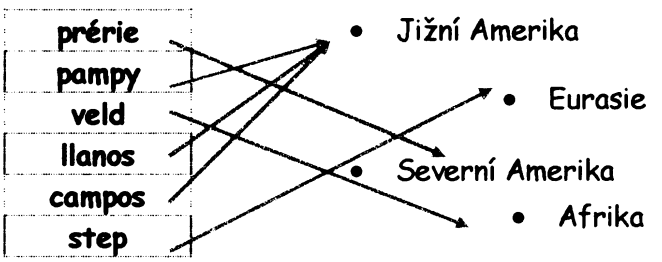
- Na obrázku vidíš mapu světa. Pokus se poznat, kterou výplní jsou vybarvena místa, kde se nachází savany a kde stepi.

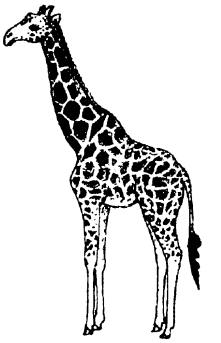


- **Doplň:**

stepi jsou znázorněny výplní číslo : ...9... a savany výplní číslo: ...8...

- V různých částech světa jsou travinné porosty různě nazývány. **Přiřaď šipkou** názvy ke správným světadílům.





Úkol 2: LESK A BÍDA ŽIRAFY

Dlouhý krk a vysoký vzrůst žirafě umožňují spásat listí vysoko z korun stromů, kam se jiní kopytníci nedostanou. Tak získala žirafa zdroj potravy, který jí v suchých obdobích dovolí přežít. Za tuto výhodu ale zaplatila mnoha nevýhodami.

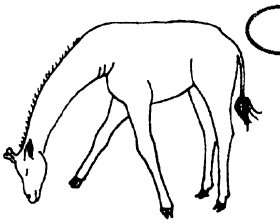
- Z následujících tvrzení o nevýhodách žirafí výšky jsou některá pravdivá a některá nepravdivá. Zakroužkuj pravdivá a přeškrtni nepravdivá tvrzení.

a) Vytáhlá postava žirafy slouží jako hromosvod. Proto jednou z nečastějších příčin úhynu žiraf je zásah bleskem při tropických bouřích.

b) Mohutný krk způsobil posun těžiště žirafy dopředu. Proto žirafa nemůže běžet rychleji než 20km/h, jinak by se překotila a zlomila si vaz.

c) Tenké a dlouhé kosti nohou se velice snadno lámou.

d) Díky silným kopytům a tomu, že zranitelný krk je velmi vysoko, je žirafa pro velké šelmy v podstatě neulovitelná. Pokud si však lehne , svoji výhodu ztrácí. I proto spí žirafa jen asi 30 minut denně a často vestoje.



e) Dosáhnout hlavou k zemi je pro žirafu obtížné. Při pití vody se musí široce rozkročit, aby dosáhla na zem.

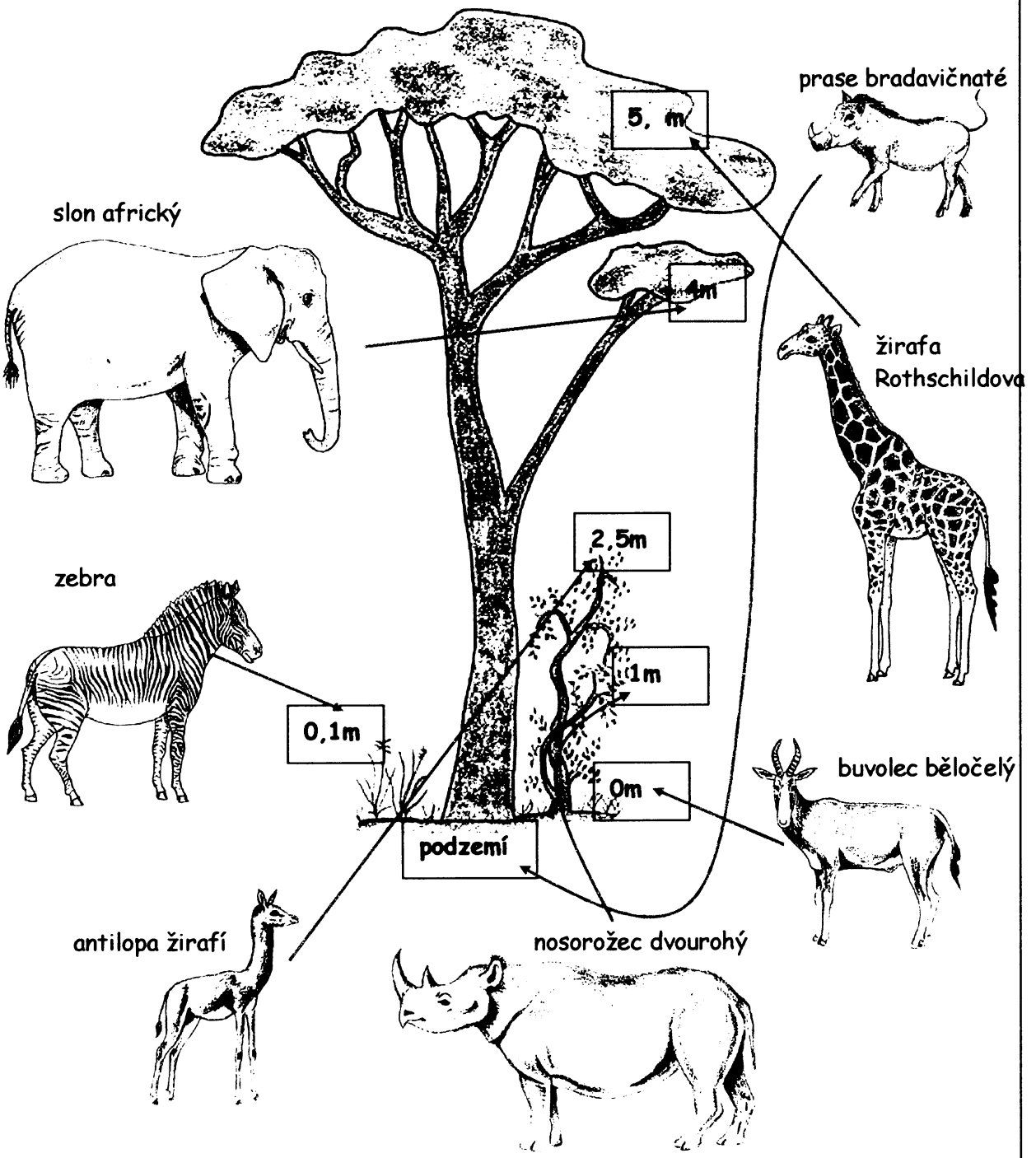
f) Dlouhý hrtan žirafy je ideálním prostředím pro množení streptokokových infekcí. Žirafy proto často trpí angínou.

g) Tlak krve v cévách žiraf musí být mnohem vyšší, aby krev došla dlouhým krkem až do hlavy. Při sklopení hlavy k zemi je situace opačná. Cévy žiraf musí mít složitý systém chlopní, který zajišťuje dopravu krve.

Úkol 3: JAK SE SPRÁVNĚ PODĚLIT

Africká savana je domovem spousty býložravců. Všichni se ale neživí stejnými druhy rostlin. Někteří mají rádi trávu, jiní si pochutnávají na listí nebo větvích, někteří okusují kořeny nebo plody. Různí býložravci okusují rostliny různě vysoko nad zemí. Díky možnosti získávat potravu v odlišných výškách si zvířata nekonkurují.

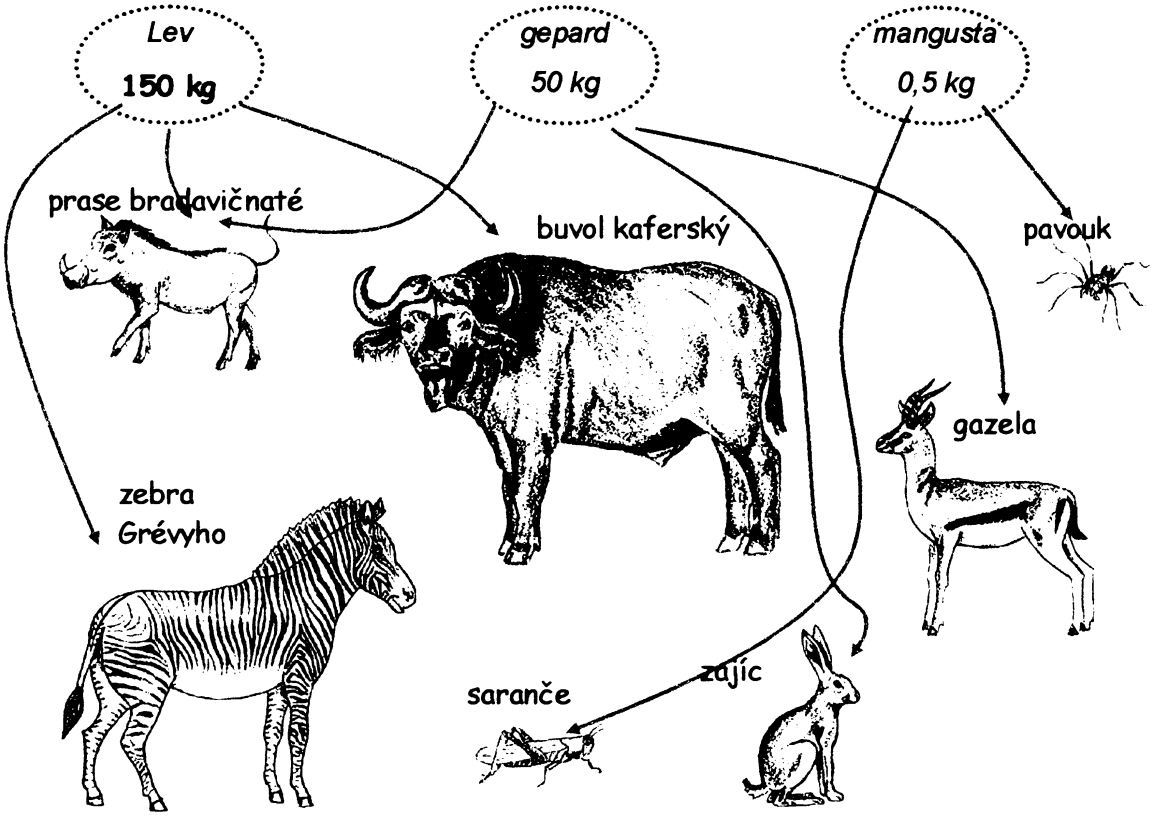
- Na obrázku vidíte strom, keř a trávy. Čísla vyjadřují vzdálenost od země. Přiřaďte šipkou ke každému zvířeti výšku, ve které získává potravu. *(pozn: poměr velikostí obrázků zvířat a stromu neodpovídá skutečnosti)*



Úkol4: DĚLBA O KOŘIST

Na savaně je mnoho zvířat, která mohou sloužit šelmám jako kořist. Každá šelma ale nedokáže každou kořist ulovit. Některá kořist je moc velká, jiná moc rychlá, některá má na šelmu příliš bystré smysly. I proto se šelmy na savaně musely specializovat na různou kořist.

- V oválech jsou vypsané tři šelmy spolu s jejich hmotností. Přiřaď ke každé šelmě čarou tři (mangustě dvě) zvířata, která v savaně loví .

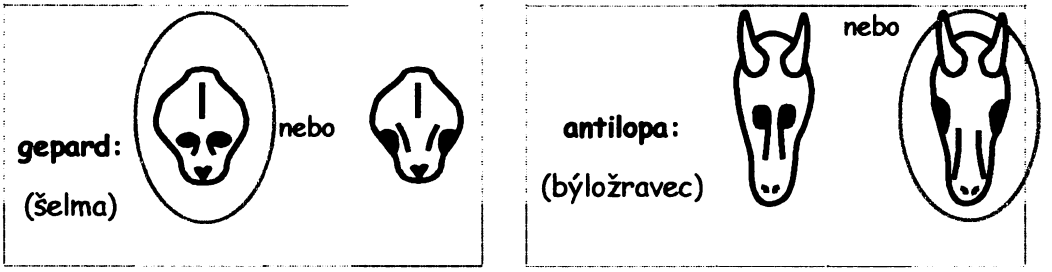


- Jak se zvířata, která slouží jako kořist, mohou bránit před šelmami? Zakroužkuj správné možnosti.
  - a) rychlý běh a kličkování antilop
  - b) nesdružováním se do stád, jednotlivá zvířata si snáze všimnou šelmy
  - c) porody mláďat většiny druhů neprobíhají najednou, ale v průběhu celého roku – velký počet mláďat by přilákal více predátorů
  - d) po porodu se mláďata buď okamžitě snaží postavit na nohy a následovat matku, nebo tráví první dny života přikrčené bez hnutí k zemi
  - e) vytváření stád složených z několika druhů – např. kopytníci sledují okolí čichem a sluchem, opice zrakem. Spojením více smyslů jsou zvířata lépe chráněna.

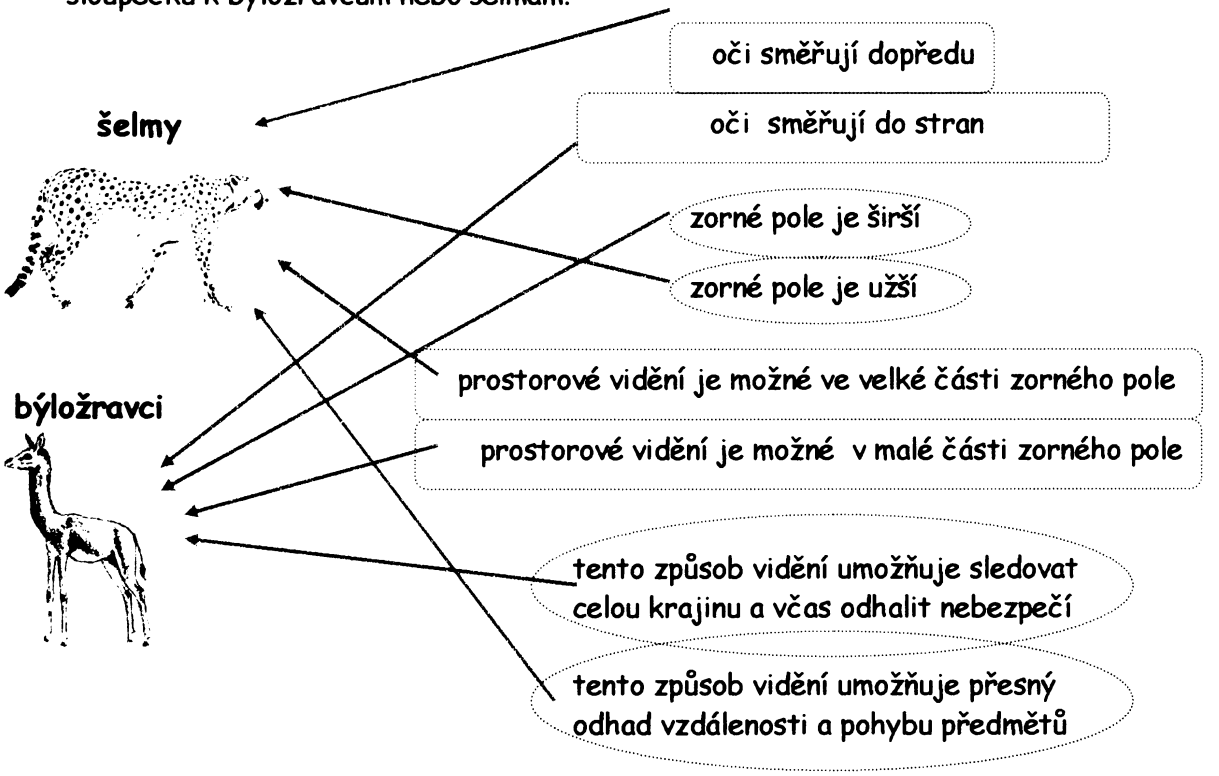
Úkol5: KDO JE LOVEC A KDO KOŘIST?

O způsobu života savců může mnoho napovědět umístění očí na hlavě. Prohlédni si, v jaké pozici má oči gepard a v jaké například antilopa.
Na obrázcích jsou zjednodušeně nakresleny hlavy zvířat při pohledu shora.

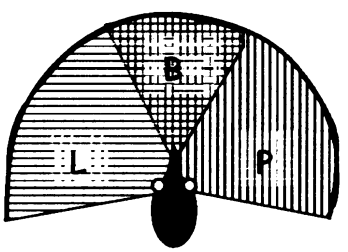
- Zakroužkuj u každého zvířete možnost, která odpovídá skutečné poloze očí:
  (buď nebo)



- Poloha očí souvisí se způsobem získávání potravy. Přiřaďte šipkou věty ze sloupečku k býložravcům nebo šelmám.



nápověda:



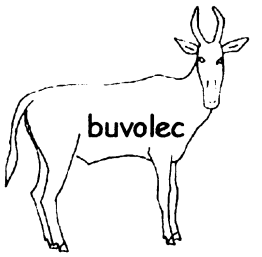
zorné pole ptáka

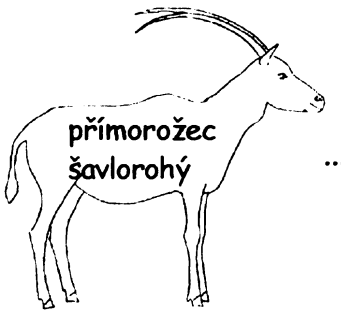
B – oblast prostorového (binokulárního) vidění
P – zorné pole pravého oka
L – zorné pole levého oka

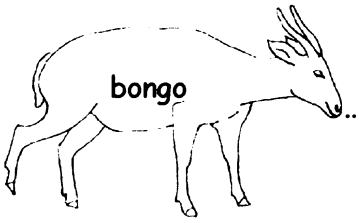
Úkol 6: PŘIZPŮSOBENÍ TVARU TĚLA PROSTŘEDÍ

Savana je prostředí hraničící s tropickým deštným lesem nebo s pouští či polopouští. Ve všech těchto oblastech mohou žít antilopy, které se obývanému místu přizpůsobily.

- Na obrázcích jsou čtyři antilopy. Ke každé z nich **dopiš** na připravená místa barvu její srsti a **popiš** vzorování srsti *(např.pruhy, skvrny, bez vzoru,...)*. **Přiřaď** šipkou ke každé antilopě prostředí, ve kterém žije.
  (Využij informační tabulky u výběhů)







BARVA SRSTI	VZOROVÁNÍ SRSTI	PROSTŘEDÍ
...hnědá.....	...bílé uši, čelo a břicho, jinak bez vzoru ...	
...světlá, béžová...	...hnědý krk, jinak bez vzoru...	**suché savany, polopouště a pouště**
		rákosové bažiny, okolí vod
...tmavohnědá...	.....bílé pruhy...	**travnaté savany**
		husté lesy a křoviny
...tmavohnědá (samec), rezavá (samice) ...	...bílé pruhy a skvrny.....	

Všimni si, že první dvě antilopy mají jiný tvar těla než poslední dvě. Tvar těla může vypovídat o vytrvalosti a rychlosti běhu zvířete. (Je to stejné, jako když si představíte postavu svalnatého sprintera a štíhlého vytrvalce.)

- **Doplň** buď **vytrvalý běžec** nebo **rychlý běžec**

V krajině s hustými keři a stromy, tedy se spoustou úkrytů, je výhodnější být .. rychlý běžec.. , zato v otevřené savaně bez úkrytů je lepší být ... vytrvalý běžec...

- **Doplň** buď **bongo** nebo **přímorožec**

Vytrvalejším běžcem je .. přímorožec....., rychlejším je .... bongo....

Úkol 7: JAK SE UCHRÁNIT PŘED HORKEM?

Živočichové, kteří si našli domov ve velmi horkém prostředí, se musí nepřetržitě starat o to, aby se jejich organismus příliš nepřehřál.

- Zakroužkuj, které z těchto činností a vlastností pomáhají některým zvířatům v tomto prostředí přežít.

(a) aktivita až po západu slunce

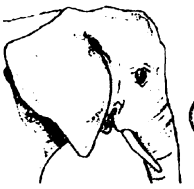
b) stočení se do klubíčka a použití sv
třesu

?c) holé tělo bez srsti, chlupy tělo zbytečně ohřívají

(d) pocení, plazení jazyka se zrychleným dýcháním

(e) překonání horkého období letním spánkem

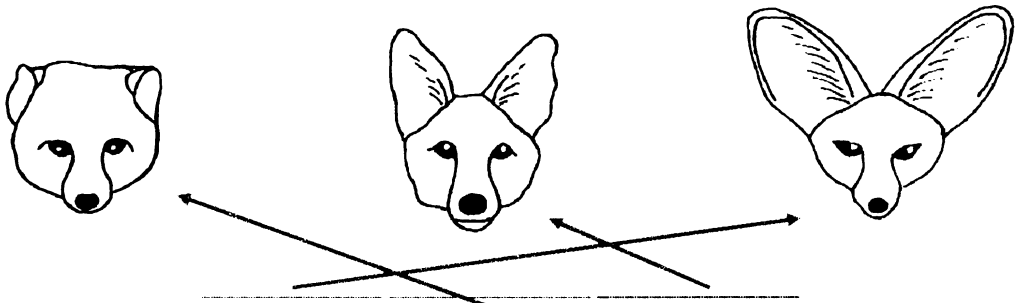
(f) život v norách či prohlubních



(g) využití velké plochy uší k odvodu tepla do okolí

Jedním z těchto zvířat je i **pes ušatý**, který žije v afrických savanách.

- Najdi, který z obrázků znázorňuje hlavu psa ušatého a také k ostatním obrázkům přiřaď šipkou jména živočichů z nabídky.



pes ušatý liška polární liška obecná

- Zamysli se nad souvislostí velikosti uší a místa, kde zvířata žijí, a doplň správná slova do vět:

Boltce zvířat žijících blízko rovníku jsou ...velké..., protože se tím zvětšuje tělní plocha potřebná k vydávání tepla. Směrem od rovníku k pólům se boltce ...zmenšují..., takže polární zvířata mají ušní boltce ...malé... .

poznámka: této souvislosti se říká Allenovo pravidlo.

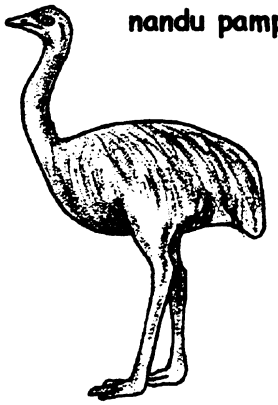
Úkol 8: DVOJNÍCI

Na světě najdeme mnoho druhů zvířat, která jou si vzájemně podobná a živí se podobnou potravou, ale ve skutečnosti spolu nejsou blízce příbuzná a hlavně – každé žije na jiném kontinentu.

- Na obrázcích je několik zvířat z travinných oblastí Austrálie a Jižní Ameriky . Vypátrej, jak se jmenují afričtí dvojníci těchto zvířat a zapiš je do připravených řádků.

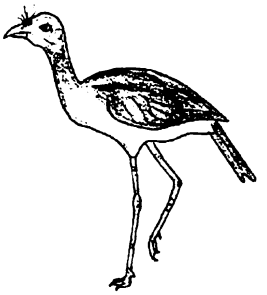
a) ve výbězích s antilopami se podívej po dvojnících těchto ptáků:

nandu pampový



dvojníkem z Afriky je: ...pštros dvouprstý

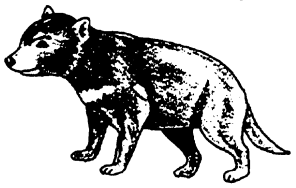
seriema rudozobá



dvojníkem z Afriky je: ...hadilov písař

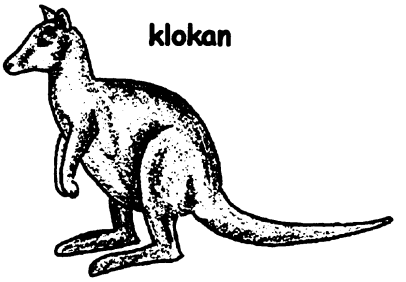
b) v pavilonu Afrika zblízka najdi dvojníky těchto savců:

ďábel medvědovitý



dvojníkem z Afriky je: ...medojed kapský

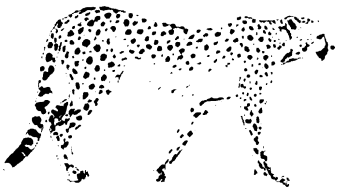
klokan



dvojníkem z Afriky je: nohač východoafrický (nebo tarbík)

Úkol 9 : KDO UTEČE, VYHRAJE

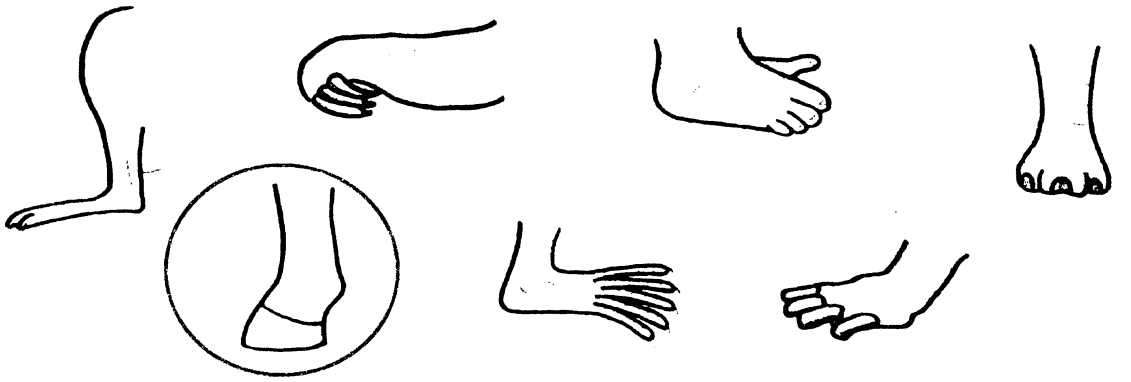
Ve stepi a savaně není mnoho míst, kam se před nepřáteli ukrýt. Někteří menší živočichové se mohou schovat v norách, větší živočichové vsadili na rychlý útěk. Není tedy náhoda, že ve stepích a savanách se vyskytují nejrychlejší zvířata na světě.



Někteří predátoři však mohou dohonit i rychle běžící kořist. Mezi ně patří i gepard, nejrychlejší šelma na světě.

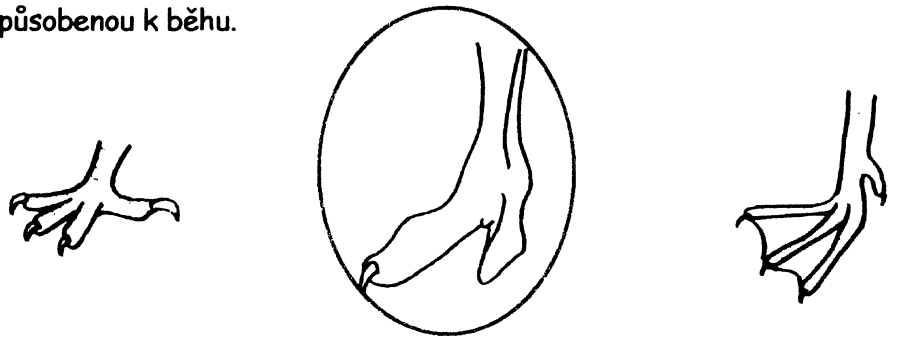
Pro to, aby zvířata mohla rychle běhat, musela se změnit stavba jejich těl a hlavně končetin.

- z následujících obrázků vyber tu končetinu, která je nejlépe přizpůsobena rychlému běhu.



Napiš jméno majitele vybrané nohy : ...kůň, osel zebra..... .

- Ve stepi i v savaně najdeme také ptáky, kteří ztratili schopnost letu, ale zato dokáží rychle a vytrvale běhat. Z obrázků vyber ten, který znázorňuje ptačí nohu přizpůsobenou k běhu.



Napiš jméno majitele vybrané nohy : .....pštros dvouprstý... .

3.4.4. Zdůvodnění řešení a poznámky

- **Jednodušší verze**

Úkol 1: Tento úkol má žákům přiblížit oblast, které se bude exkurze týkat. Nakreslené biomy jsou shora zleva tyto: hory, savana, listnatý les, tropický deštný les, jehličnatý les, poušť. Zakroužkování správného obrázku vyžaduje základní znalosti zeměpisu. Další částí úkolu je výběr převládajících rostlin na savaně, což je po zakroužkování správného obrázku v první části velmi snadné. Poslední část tohoto úkolu seznamuje žáky s faktem, že travinné biomy jsou v různých částech světa nazývány odlišně. Savany se používají pro africké travnaté plochy, stepi pro asijské, prérie najdeme v Severní Americe, pampy v Americe Jižní.

Úkol 2: Při pití se žirafy skutečně musí široce rozkročit. Tato poloha není pouze nepohodlná, ale také nebezpečná, neboť zranitelný krk se ocitá nízko, čehož mohou využít například lvi. Souvislost délky krku a snadnějšího nastydnutí je chybná. Žirafa také v savaně nefunguje jako hromosvod, neboť možných cílů pro blesk je více (např. akácie). Kosti nohou žiraf jsou pevné a silné, takže není důvod, proč by se měly snadno lámat. Zvláštní uzpůsobení cévní soustavy je odpověď správná, srdce musí krev „vypumpovat" až do hlavy, při sklonění hlavy fungují mechanismy, které zabraňují překrvení mozku. Také poslední možnost je chybná.

Úkol 3: Tento úkol se týká rozdělení potravních nik v savaně. Savana na první pohled vypadá jako jednolitý travnatý pás s několika stromy, přesto dokáže uživit mnoho divokých býložravců. Princip je takový, že každý druh býložravců dává přednost jinému typu potravy, případně dokáže potravu získávat v odlišné výšce než ostatní. Na obrázku jsou průměrné výšky, ve skutečnosti se pásma jednotlivých zvířat mohou překrývat. Nejvýše dosáhne žirafa (samec ještě výše než samice), druhé nejvyšší příčky dosáhne slon. Nosorožec dvourohý konzumuje listy z keřů pomocí dlouhého horního pysku, je tedy přiřazen k výšce 1 m. V Africe žije ještě nosorožec tuponosý, který se narozdíl od prvního uvedeného druhu živí spásáním trávy těsně nad zemí, k čemuž má přizpůsobený tvar tlamy – plochý. Zebra konzumuje trávu asi 10 cm nad zemí, prase bradavičnaté může svoji potravu hledat pod zemí. Proto by se na jednom místě uživily všechny uvedené druhy. Jiná situace je u domácího dobytka, neboť krávy konzumují vegetaci celou, často poničí travní drny a co nesežerou, udusají kopyty. Po takovém zásahu se savana jen velice těžko obnovuje.

Úkol 4: Podobným způsobem jako u býložravců dochází k dělení potravních zdrojů mezi masožravci. Rozdílná velikost těla, síla, rychlost a taktika lovu jsou uzpůsobení jednotlivých druhů pro lov rozdílných typů kořisti. Mangusta loví bezobratlé, rychlý gepard dokáže ulovit mrštnou gazelu a zajíce. Poměrně těžký a velký lev si poradí se zebrou nebo s buvolem kaferským, zejména také z toho důvodu, že loví ve smečce.

Úkol 5: Otázka se týká přizpůsobení tvaru a zbarvení těla prostředí a způsobu života. Ne všechny antilopy, které během exkurze žáci spatří, pocházejí z otevřených savan. Bongo obývá oblasti s hustými lesy a křovinami, sitatunga rákosové bažiny, přímorožec je antilopou ze suchých savan až pouští. V otevřené

krajině je nedostatek úkrytů. Proto jednou z možností, jak vyzrát nad predátory, je vytrvalý běh. Antilopy z otevřených savan mají dlouhé, tenké a šlachovité nohy a rovná a pevná záda. V krajině s hustými keři – tedy se spoustou úkrytů vítězí rychlý sprint. Antilopy z křovinatých oblastí mají pružná ohebná záda a svalnaté nohy. Podobné znaky lze pozorovat i na šelmách – například pes hyenový je vytrvalý běžec, levhart běží rychle, ale krátce. Také u vrcholových sportovců je možné si všimnout rozdílů ve stavbě těla sprintera a maratonce. Samozřejmě i v otevřených savanách najdeme mezi predátory i rychlé běžce jako například geparda. Vytrvalé gazely savan jsou proto schopny i rychlého sprintu.

Také zbarvení těla vypovídá o prostředí daného živočicha. Přímorožec obývá suché savany až pouště, je proto velmi světle zbarvený. Sitatunga a bongo mají na hnědém podkladu světlé pruhy, což je velmi dobré krycí zbarvení v křovinách a lesích.

Úkol 6: Způsobů, jak si poradit s horkým podnebím je mnoho. V pavilonu Afrika zblízka, kde se tento úkol řeší, je několik nočních tvorů, kteří se svým způsobem života vyhýbají horkým slunečním paprskům. Stočení se do klubíčka je naopak způsob, jak se ohřát. Také dlouhá a hustá černá srst neslouží k ochraně před slunečními paprsky. Pocení nebo plazení jazyka jsou známé způsoby, jak ochladit organismus. Někteří živočichové překonávají horká období tzv. letním spánkem, jiní žijí v norách, prohlubních nebo v zemi. Známým faktem je i využívání velké plochy uší k odvádění tepla do okolí.

Úkol 7: Využívání podobných ekologických nik vedlo k tomu, že zvířata z různých světadílů, která ani nejsou blízce příbuzná, mohou být co se týče vzhledu velice podobná. V Austrálii, Jižní Americe i Africe najdeme velké zástupce běžců. Ďábel medvědovitý je černobílý tvor, který vyniká svou silou a agresivitou, stejně jako podobně velký medojed kapský. Klokanovi se stavbou těla i způsobem pohybu podobá noháč východoafrický. V různých pouštích, polopouštích či stepích najdeme podobně vypadající tvory jako například pytlouše, tarbíky a frčky.

Úkol 8: Schopnost rychlého běhu s sebou přinesla také přizpůsobení končetin. U všech rychle běhajících zvířat je patrná redukce nášlapné plochy končetiny, ať už se jedná o kopytníky, šelmy nebo běžce. Na obrázcích shora zleva jsou tyto končetiny: klokan – skákání, lenochod – zavěšení, lidoop, vymyšlená končetina, lichokopytník (kůň, zebra, osel apod.) – rychlý běh, pásovec – hrabání. Také u ptáků došlo k redukci počtu prstů, správná možnost je uprostřed .

Úkol 9: Křížovku vyluští žáci s využitím obrázků a nápovědy v pracovních listech. V tajence vyjde baobab a akácie, což jsou dva typické stromy savan.

- **Obtížnější verze**

Úkol 1: Tento úkol má žákům přiblížit oblast, které se bude exkurze týkat. Savany se obecně nazývají travnaté oblasti subtropů či tropů, stepi jsou travnaté oblasti mírného pásu. Výběr správných výplní závisí na základních znalostech zeměpisu a logickém uvažování. Další část úkolu seznamuje žáky s tím, jak jsou v různých částech světa travnaté oblasti nazývány. Prérie jsou v Severní Americe, v Jižní

Americe najdeme pampy, llanos a campos, travnaté oblasti v Asii se nazývají stepi, v Africe kromě rozlehlých savan najdeme i oblast označovanou jako veld.

Úkol 2: Žirafa v savaně nefunguje jako hromosvod, neboť možných cílů pro blesk je více (např. akácie). Žirafy mohou ve vypjatých chvílích běžet i 56 km/h (obvykle 16km/h), takže i druhá nabídka je chybná. Kosti nohou žiraf jsou pevné a silné, takže není důvod, proč by se měly snadno lámat. V přírodě žirafa skutečně téměř nespí, v zoo spí denně max. 1 hodinu. Při pití se žirafy skutečně musí široce rozkročit. Tato poloha není pouze nepohodlná, ale také nebezpečná, neboť zranitelný krk se ocitá nízko, čehož mohou využít například lvi. Souvislost délky hrtanu a snadnějšího množení streptokokových infekcí je chybná. Zvláštní uzpůsobení cévní soustavy je odpověď správná, srdce musí krev „vypumpovat" až do hlavy, při sklonění hlavy fungují mechanismy, které zabraňují překrvení mozku.

Úkol 3: Tento úkol se týká rozdělení potravních nik v savaně. Savana na první pohled vypadá jako jednolitý travnatý pás s několika stromy, přesto dokáže uživit mnoho divokých býložravců. Princip je takový, že každý druh býložravců dává přednost jinému typu potravy, případně dokáže potravu získávat v odlišné výšce než ostatní. Na obrázku jsou průměrné výšky, ve skutečnosti se pásma jednotlivých zvířat mohou překrývat. Nejvýše dosáhne žirafa (samec ještě výše než samice), druhé nejvyšší příčky dosáhne slon. Do výšky 2,5 m se natáhne antilopa žirafí, která má nejen dlouhý krk, ale při pasení ještě stojí na zadních nohou. Nosorožec dvourohý konzumuje listy z keřů pomocí dlouhého horního pysku, je tedy přiřazen k výšce 1 m. V Africe žije ještě nosorožec tuponosý, který se narozdíl od prvního uvedeného druhu živí spásáním trávy těsně nad zemí, k čemuž má přizpůsobený tvar tlamy – plochý. Zebra konzumuje trávu asi 10 cm nad zemí. Buvolec běločelý se spokojí i s uschlejšími stébly trávy, které ukusuje u země. Prase bradavičnaté může svoji potravu hledat pod zemí. Proto by se na jednom místě uživily všechny uvedené druhy. Jiná situace je u domácího dobytka, neboť krávy konzumují vegetaci celou, často poničí travní drny a co nesežerou, udusají kopyty. Po takovém zásahu se savana jen velice těžko obnovuje.

Úkol 4: Podobným způsobem jako u býložravců dochází k dělení potravních zdrojů mezi masožravci. Rozdílná velikost těla, síla, rychlost a taktika lovu jsou uzpůsobení jednotlivých druhů pro lov rozdílných typů kořisti. Mangusta loví bezobratlé, rychlý gepard dokáže ulovit mrštnou gazelu, zajíce nebo prase. Poměrně těžký a velký lev si poradí s prasetem, zebrou nebo s buvolem kaferským, s posledními dvěma zejména také z toho důvodu, že loví ve smečce.

Účinnou strategií úniku bývá kličkování nebo rychlý běh. Ne každé zvíře je těchto úniků schopno. Výhodu má pokud se zvířata sdružují do stád, neboť je vyšší pravděpodobnost, že alespoň některé z nich si predátora všimne a upozorní ostatní. Také stáda složená z několika druhů mají oproti ostatním výhodu. Spojení více smyslů (např. opice zrak, kopytníci čich) poskytuje lepší obranu. Mláďata se rodí většinou najednou v rozmezí několika dnů či týdnů. Mnoho jich díky šelmám přijde o život, ale nikdy nejsou ulovena všechna. Po porodu buď ihned následují matku nebo zůstávají přitisknuta k zemi a matka je přichází pouze nakojit.

Úkol 5: Tento úkol je zaměřen na pozorování rozdílu v postavení očí na hlavě býložravců a šelem. Šelmy, jako tvorové, kteří potřebují přesně odhadnout vzdálenost a rychlost pohybu kořisti, mají oči směřující dopředu. Velká část jejich

zorného pole umožňuje vidět prostorově. Na úkor této skutečnosti mají užší zorné pole. Býložravci sice nemají tak široké pole binokulárního vidění, ale mohou díky značnému zornému poli sledovat celou krajinu a včas odhalit nebezpečí.

Úkol 6: Otázka se týká přizpůsobení tvaru a zbarvení těla prostředí a způsobu života. Ne všechny antilopy, které během exkurze žáci spatří, pocházejí z otevřených savan. Bongo obývá oblasti s hustými lesy a křovinami, sitatunga rákosové bažiny, přímorožec je antilopou ze suchých savan až pouští. V otevřené krajině je nedostatek úkrytů. Proto jednou z možností, jak vyzrát nad predátory, je vytrvalý běh. Antilopy z otevřených savan mají dlouhé, tenké a šlachovité nohy a rovná a pevná záda. V krajině s hustými keři – tedy se spoustou úkrytů vítězí rychlý sprint. Antilopy z křovinatých oblastí mají pružná ohebná záda a svalnaté nohy. Podobné znaky lze pozorovat i na šelmách – například pes hyenový je vytrvalý běžec, levhart běží rychle, ale krátce. Také u vrcholových sportovců je možné si všimnout rozdílů ve stavbě těla sprintera a maratonce. Samozřejmě i v otevřených savanách najdeme mezi predátory i rychlé běžce jako například geparda. Vytrvalé gazely savan jsou proto schopny i rychlého sprintu. Také zbarvení těla vypovídá o prostředí daného živočicha. Přímorožec obývá suché savany až pouště, je proto velmi světle zbarvený. Sitatunga a bongo mají na hnědém podkladu světlé pruhy, což je velmi dobré krycí zbarvení v křovinách a lesích.

Úkol 7: Způsobů, jak si poradit s horkým podnebím je mnoho. V pavilonu Afrika zblízka, kde se tento úkol řeší, je několik nočních tvorů, kteří se svým způsobem života vyhýbají horkým slunečním paprskům. Stočení se do klubíčka a svalový třes jsou naopak způsoby, jak se ohřát. Třetí možnost je diskutabilní, proto otazník u řešení. Srst dokáže výborně izolovat a někdy i odrážet sluneční paprsky, ale podíváme-li se na velké savce, jako jsou sloni či nosorožci, zjistíme, že jejich kůže určitě není pokryta souvislou vrstvou chlupů. Velcí savci, kteří žijí v teplých oblastech, musí být lysí, aby se mohli zbavit tepla kůží. Produkují mnoho tepla, nemají kam se ukrýt a tak je srst poslední věc, kterou by mohli potřebovat. Pocení nebo plazení jazyka jsou známé způsoby, jak ochladit organismus. Někteří živočichové překonávají horká období tzv. letním spánkem, jiní žijí v norách, prohlubních nebo v zemi. Známým faktem je i využívání velké plochy uší k odvádění tepla do okolí.

Další část úkolu ilustruje Allenovo pravidlo, které sice neplatí obecně, ale je rozhodně zajímavým příkladem.

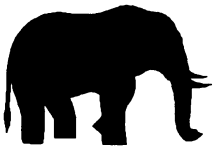
Úkol 8: Využívání podobných ekologických nik vedlo k tomu, že zvířata z různých světadílů, která ani nejsou blízce příbuzná, mohou být co se týče vzhledu velice podobná. V Austrálii, Jižní Americe i Africe najdeme velké zástupce běžců. Dlouhonohá seriema rudozobá z řádu krátkokřídlých loví i hady stejně jako její africký dvojník hadilov písař. Ďábel medvědovitý je černobílý tvor, který vyniká svou silou a agresivitou, stejně jako podobně velký medojed kapský. Klokanovi se stavbou těla i způsobem pohybu podobá noháč východoafrický. V různých pouštích, polopouštích a stepích najdeme podobně vypadající tvory jako například pytlouše, tarbíky a frčky.

Úkol 9: Schopnost rychlého běhu s sebou přinesla také přizpůsobení končetin. U všech rychle běhajících zvířat je patrná redukce nášlapné plochy končetiny, ať

už se jedná o kopytníky, šelmy nebo běžce. Na obrázcích shora zleva jsou tyto končetiny: klokan – skákání, lenochod – zavěšení, lidoop, nosorožec, lichokopytník (kůň, zebra, osel apod.) – rychlý běh, vymyšlená končetina, pásovec - hrabání. Také u ptáků došlo k redukci počtu prstů, správná možnost je uprostřed.

3.4.5. Návrhy didaktických testů

jméno: .....



téma: **SAVANY A STEPI** (jednodušší varianta)

1. Platí tyto věty o savanách a stepích ? Zakroužkuj správnou možnost!

Převládajícími rostlinami jsou trávy.	ANO	NE
V savanách a stepích žijí nejrychlejší běžci světa.	ANO	NE
Savany jsou v polárních oblastech.	ANO	NE
Savana je tak odolná, že ji člověk nedokáže poškodit.	ANO	NE
Prérie jsou v Severní Americe.	ANO	NE
Pampy najdeme v Asii.	ANO	NE

2. Vzpomeň si alespoň na tři způsoby, jak se zvířata mohou chránit před horkem a napiš je do připravených řádků.

   a) .....

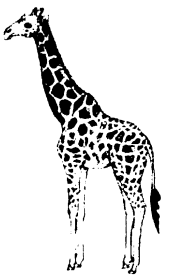
   b) .....

   c) .....

3. Jakou výhodu přináší žirafě její dlouhý krk? Vzpomeneš si i na jednu nevýhodu?

   výhoda : .....

   nevýhoda : .....



4. Pokus se vysvětlit, jak je možné, že v africké savaně může společně na jednom místě žít několik býložravců, aniž by se museli bát, že si navzájem sežerou potravu.

.....

.....

.....

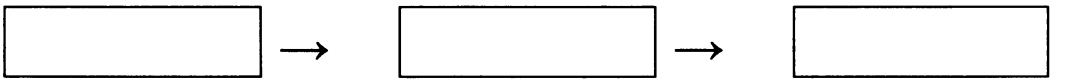
.....

.....

5. Mezi organismy ze savan a stepí jsou různé potravní vztahy. Býložravci si pochutnají na rostlinách, masožravci k životu potřebují jiná zvířata. Když si znázorníme takový vztah pomocí šipek, pak obilí → hraboš → káně znamená, že obilí je potravou pro hraboše a hraboše loví káně. Této vzájemné potravní závislosti organismů se říká potravní řetězec.
Z nabídky si vyber tři vhodné organizmy a utvoř z nich stejným způsobem jeden potravní řetězec. Doplň vybraná slova do rámečků.

nabídka:

lev	buvol	gepard	mangusta	gazela
saranče	tráva	žirafa	listy ze stromu	



6. Na obrázku je **přímorožec šavlorohý**.

Tato antilopa má dlouhé rohy zahnuté do oblouku a její domovinou jsou suché savany a polopouště.
Zakroužkuj pravdivé možnosti o tomto zvířeti:

a) přímorožec je zbarvený béžově nebo velmi světle hnědě
b) přímorožec je tmavě hnědý se světlými proužky
c) v místech, kde se přímorožec vyskytuje, je hodně přírodních úkrytů (například keřů a stromů)
d) přímorožec je vytrvalým běžcem
e) přímorožec je rychlý, ale nevydrží běžet dlouho

7. Jak se jmenuje africký dvojník jihoamerického ptáka nandu pampového ?

.....

8. Zvířata, která jsou přizpůsobena rychlému běhu, mají zvláštní stavbu nohy. Zakroužkuj správné tvrzení o její stavbě:

a) nášlapná plocha nohy je co nejmenší
b) délka nohy od prstů ke stehnu je velice malá
c) mezi prsty jsou blány, díky kterým mohou zvířata ve vzduchu plachtit

- **Autorské řešení testu** (jednodušší varianta)

1) ano, ano, ne, ne, ano, ne

2) např. aktivita až po západu slunce, život v norách, plazení jazyka, pocení, letní spánek, odvod tepla do okolí pomocí velkých uší

3) výhoda: dosáhne tam, kam jiní býložravci ne – takže získává zdroj potravy
nevýhoda: obtížně se jí pije nebo pase, musí mít přizpůsobené srdce a cévní soustavu,...

4) Každý získává potravu v jiné výšce, případně žere jiný typ potravy (suchou trávu, čerstvou trávu, listy,..)

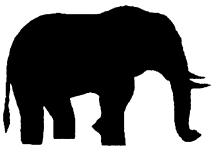
5) např: tráva – saranče – mangusta,
tráva – buvol – lev,
tráva – gazela - gepard,
listy – žirafa - lev

6) a,d,

7) pštros dvouprstý

8) a

jméno: .....



téma: **SAVANY A STEPI** (obtížnější varianta)

1. Platí tyto věty o savanách a stepích ? Zakroužkuj správnou možnost!

Převládajícími rostlinami jsou trávy.	**ANO**	**NE**
V savanách a stepích žijí nejrychlejší běžci světa.	**ANO**	**NE**
Stepi jsou travnaté oblasti mírného pásu.	**ANO**	**NE**
Prérie jsou v Jižní Americe.	**ANO**	**NE**
Pampy najdeme v Asii.	**ANO**	**NE**

2. Vzpomeň si alespoň na čtyři způsoby, jak se zvířata mohou chránit před horkem a napiš je do připravených řádků.

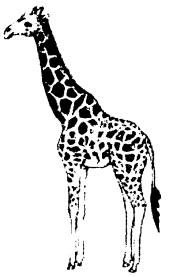
a) .....

b) .....

c) .....

d) .....

3. Kromě výhod přináší žirafě její dlouhý krk i nevýhody. Napiš dva příklady.



1. .....

2. .....

4. Pokus se vysvětlit, jak je možné, že v savaně může několik býložravých druhů společně sdílet jeden prostor pro obživu a přitom si nekonkurovat.

.....

.....

5. Z nabízených organizmů utvoř dva různé potravní řetězce, tak, aby každý z nich měl alespoň tři členy.

lev buvol gepard mangusta gazela
saranče tráva žirafa listy ze stromu

(vzor: obilí → hraboš → káně)

1. .....

2. .....

6. Poznej o jaké zvíře jde!
Tento živočich patří do skupiny hlodavců. Obývá suché písčité polopouště a savany. Přes den zůstává schovaný v podzemních chodbách, vylézá teprve v noci. Na první pohled svým vzhledem připomíná klokana – jeho zadní nohy jsou dlouhé a silné. Dokáže skočit až čtyři metry daleko.
Tento živočich se jmenuje:

a) medojed
b) noháč
c) hrabáč
d) hadilov

7. Na obrázku je **přímorožec šavlorohý**.

Tato antilopa má dlouhé rohy zahnuté do oblouku a její domovinou jsou suché savany a polopouště.
Zakroužkuj pravdivá tvrzení o tomto zvířeti:

a) přímorožec je zbarvený béžově nebo velmi světle hnědě
b) přímorožec je tmavě hnědý se světlými proužky
c) v místech, kde se přímorožec vyskytuje, je hodně přírodních úkrytů
d) přímorožec je vytrvalým běžcem
e) přímorožec je rychlý, ale nevydrží běžet dlouho

8. V travinných ekosystémech na různých kontinentech existují zvířata, která jsou si na první pohled velice podobná, žijí podobným způsobem života, ale jsou jen vzdáleně příbuzná. Jedním z příkladů jsou velcí nelétaví ptáci, kteří při úniku před predátory spoléhají na dlouhé nohy a schopnost rychlého běhu. Doplň jméno afrického běžce a alespoň jednoho běžce buď z Austrálie nebo z Jižní Ameriky.

V Africe žije : .....
V Austrálii : ..... , v Jižní Americe: .....

9. Která přizpůsobení končetin zvířat umožňují rychlý běh?

a) schopnost chodit po posledních článcích prstů
b) zkrácení délky celé končetiny
c) kopyto
d) zvětšení nášlapné plochy chodidla

- **Autorské řešení testu** (obtížnější varianta)

1) ano, ano, ano, ne, ne

2) např. aktivita až po západu slunce, život v norách, plazení jazyka, pocení, letní spánek, odvod tepla do okolí pomocí velkých uší

3) nevýhoda: obtížně se jí pije nebo pase, musí mít přizpůsobené srdce a cévní soustavu, ...

4) Každý druh získává potravu v jiné výšce, případně žere jiný typ potravy (suchou trávu, čerstvou trávu, listy, ...).

5) např:

tráva – saranče – mangusta,
tráva – buvol – lev,
tráva – gazela - gepard,
listy – žirafa - lev

6) b

7) a, d

8) v Africe pštros dvouprstý, v Austrálii emu, v Jižní Americe nandu

9) a, c

4. DISKUSE

Na počátku diplomové práce bylo stanoveno několik dílčích cílů. O průběhu jejich plnění a o zjištěných skutečnostech bych se ráda zmínila na tomto místě.

Prvním cílem bylo zjistit, jaké jsou současné trendy ve výstavbě zoologických expozic. Potřebné informace jsem nalézala zejména v cizojazyčných sbornících a na webových stránkách zoologických zahrad. Od dob svého vzniku zoologické zahrady velice změnily svou tvář. Nejprve to byla místa, kde bylo soustředěno co možná nejvíce exotických druhů zvířat. Postupem času se lidé začali zajímat o biologii chovaných druhů, mnohem později také o jejich životní prostředí. Předpokládala jsem, že současné expozice jsou stavěny tak, aby co nejvíce připomínaly reálné přírodní prostředí. Tato myšlenka se ukázala jako správná. Moderně pojaté expozice opravdu připomínají skutečný výsek určitého ekosystému. Současné technologie a materiály dovolují stavět realisticky vyhlížející pavilony a výběhy. Velmi pěkně provedené expozice přitahují pozornost návštěvníků, představují jim kout světa, který by pravděpodobně většina z nich nikdy neměla možnost navštívit. V některých pavilonech jsou návštěvníci doslova vnořeni do přírody na dosah od zdejších živočichů. Taková situace v lidech podle mého názoru zanechává velký dojem. Expozice, které znázorňují celé ekosystémy zároveň podporují pochopení přírody jako celku, což je v dnešní době důležité. Jednou z nejdůležitějších rolí zoologických zahrad je role výchovně vzdělávací. Moderní expozice doplněné audiovizuálními pomůckami či další moderní technikou jsou pro tuto úlohu zahrad jistě velmi dobrým pomocníkem. Nebylo by však moudré myslet pouze na blaho člověka. Současné expozice jsou navrhovány tak, aby se v nich cítila dobře i chovaná zvířata. Docílit pohody zvířat chovaných v lidské péči by určitě mělo být prioritou. Realisticky vyhlížející expozice nabízejí mnoho podnětů a umožňují zvířatům projevit prvky jejich přirozeného chování. V praxi se využívají různé druhy substrátů, kontakt s vegetací, terénní nerovnosti a přirozené bariéry. Život zvířat se často zpestřuje netradičními způsoby krmení, hračkami atp. Myslím si, že přirozeně vypadající expozice se spokojenými zvířaty mohou u návštěvníků probudit zájem o přírodu, prohloubit kladný vztah k ní, případně vzbudit zájem o její ochranu. Tyto trendy začaly ve světě o něco dříve než v Čechách, ale je nutno přiznat, že většina českých zoologických zahrad učinila za posledních pár desítek let velký pokrok, co se týče stavby expozic či jejich modernizace, pohody zvířat a snahy o ochranu přírody. Zoo Praha se výstavbou pavilonu Indonéská džungle přiblížila standardu špičkových evropských zoologických zahrad. Přesto si myslím, že stále existuje mnoho bodů, které by se daly vylepšit.

Zajímavým poznatkem pro mne byl i fakt, že všechny české zoologické zahrady zprostředkovávají dětem nějaký kontakt s živým tvorem. Ať se jedná o výukové programy s kontaktními živočichy, o tzv. kontaktní zoo nebo o projížďky. Děti se rády setkávají se zvířaty a zejména ve větších městech jsou zoologické zahrady jedinou možností. Domnívám se, že tímto způsobem je možné u dětí posilovat lásku k přírodě, což je určitě vklad do budoucnosti, který se neztratí.

Jako další cíl jsem si zvolila prostudovat učebnice přírodopisu a biologie. Zaměřila jsem se zejména na pojmy týkající se potravních vztahů a na biomy, tedy na pojmy, které bych mohla zařadit do pracovních listů.

Učebnic pro základní vzdělávání existuje velké množství a mnou hledané pojmy se většinou nevyskytují v samostatných kapitolách. Z tohoto důvodu jsem

se rozhodla analyzovat jednotlivé řady učebnic jako celky. Domnívala jsem se, že v učebnicích, kde je učivo uspořádáno systematicky, kapitoly o vztazích organismů nenajdu. Pozitivním zjištěním byl fakt, že jsem se mýlila. Ve všech zkoumaných řadách učebnic jsem nalezla zmínky či kapitoly o potravních vztazích organismů. Zjistila jsem, že potravní vztahy jsou v sedmi řadách učebnic zařazeny již do šestého ročníku, v řadě nakladatelství SPN do devátého a v učebnicích pro integrovanou výuku z nakladatelství Fraus jsou tyto vztahy uvedeny v knihách Půda a Voda. Ve všech řadách jsem nalezla pojmy producent a konzument, v šesti řadách byl také uváděn pojem rozkladač. Většina řad učebnic uvádí i některé ekvivalentní výrazy pro uvedené pojmy jako například výrobce, spotřebitel, dekompozitor, destruent a reducent. Všechny řady učebnic se věnují znázornění potravních vztahů do potravních řetězců nebo sítí. Graficky je tato problematika většinou zpracovaná na příkladu lesa, louky nebo rybníka. Jako pozitivní hodnotím i fakt, že je v učebnicích častokrát zobrazována potravní pyramida, která ukazuje také postupné hromadění škodlivin v tělech organismů. Podle mého mínění je nejlepší grafické zpracování potravních sítí a pyramidy v řadě učebnic nakladatelství Scientia.

Biomy (nebo cizokrajné ekosystémy) jsem nalezla ve všech pěti kompletních řadách učebnic a v jedné nekompletní řadě. U neúplných řad lze předpokládat, že téma biomy bude zahrnuto v nově zpracovaných učebnicích. Učivo o cizokrajných ekosystémech je zařazováno většinou do osmého ročníku. V ekologickém přírodopisu od Kvasničkové se objevuje již v sedmém ročníku a znovu je připomínáno v ročníku devátém. Ve většině učebnic jsem nalezla kapitoly o našich ekosystémech, jako je například listnatý les. První rozčarování přineslo porovnání definic pojmu biom (pokud byl pojem biom vůbec uveden). V každé řadě učebnic jsem nalezla jiné vysvětlení. Biomy byly popisovány jako rozsáhlé přírodní celky, ekosystémy nebo společenstva, což jsou podle mého názoru rozdílné pojmy. Domnívám se, že nejpřesnější definici uvádí řada učebnic nakladatelství Scientia.Definice zní takto: „Biom je ekosystém s určitým typem rostlinstva, charakteristickým ročním obdobím, délkou dne, druhem srážek a nejvyššími a nejnižšími teplotami". Mapu světových biomů obsahuje celkem 6 řad učebnic. Je však nutné podotknout, že co mapa, to velice originální zpracování rozšíření i názvů jednotlivých biomů. Celkem jsem při pročítání učebnic napočítala 24 různých názvů biomů. Nejvíce biomů (celkem 13) je uvedeno v řadě učebnic ekologického přírodopisu. Všech šest řad, které uvádějí mapu biomů, shodně uvádějí pouze 6 biomů: tundru, tajgu, listnaté lesy mírného pásma, stepi, savany a pouště a polopouště. Tropické deštné lesy jsou zastoupeny pětkrát. Řada učebnic přírodopisu z nakladatelství Fraus uvádí „subtropy" jako jeden z biomů, což je podle mého názoru nesmyslné. V řadě učebnic z nakladatelství Prodos je sice uvedena popsaná mapa biomů, ale v textu se objevují úplně jiné názvy biomů. Jako celkově nejlepší řadu učebnic vzhledem ke zkoumaným položkám považuji Ekologický přírodopis.

V učebnicích pro gymnázia a střední odborné školy jsem podrobila analýze pouze kapitoly, které se zabývají vztahy mezi organismy. Sedm učebnic uvádí pojem biomy a definuje jej jako určitý ekosystém, osmá učebnice zmiňuje místo pojmu biom tzv. vegetační zonalitu. Učebnice pro střední školy uvádějí menší počet biomů (dají se shrnout do 10 skupin). Nejčastěji jmenovanými biomy jsou stepi, jehličnaté lesy, tropické deštné lesy, savany, pouště a polopouště, opadavé listnaté lesy a tundra. Mapu biomů jsem nalezla v pěti učebnicích. Mapa byla ve dvou případech barevná, ve třech černobílá a opět zde musím poukázat na fakt,

že co učebnice, to jiná mapa. Dokonce i u učebnic stejného nakladatelství (Fortuna) je v Biologii rostlin (Kincl, 2006) a v Ekologii (Šlégl, 2002) úplně odlišná mapa. V Biologii rostlin, která byla vydaná v roce 2006, je uvedena mapa z roku 1987 a mě tedy napadá otázka, zda od té doby nenastaly v rozložení biomů nějaké změny. Myslím, že by mapa rozhodně zasloužila projít aktualizací. Mapa v učebnici Ekologie (od stejného nakladatelství) je podle mého mínění chybně zpracovaná, neboť znázorňuje v Severní Americe savany hned vedle stepí.

Některé pojmy, které jsem vybírala pro analýzu učebnic gymnaziálního a středního odborného vzdělávání se týkají spíše vztahů živočichů a prostředí, tudíž v učebnicích zaměřených na botaniku bychom je hledali marně. Ve všech učebnicích byly uvedeny a vysvětleny základní pojmy jako ekosystém, společenstvo a také pojmy z potravní ekologie.

Dle mého názoru a také podle zastoupení zkoumaných položek je vzhledem k hodnoceným tématům nejlépe zpracována učebnice Ekologie (Šlégl, 2002) . Co do počtu výskytu zkoumaných pojmů jsou na tom nejhůře učebnice Botanika (Kubát, 2003) a Biologie rostlin (Kincl, 2006). Zde je ale nutné opět připomenout, že mnou zvolené pojmy se týkají spíše vztahů živočichů a prostředí, proto by bylo nespravedlivé, kdybych uvedené učebnice považovala za špatné. Proto myslím, že by bylo lepší pohlédnout na učebnice komplexněji, tj. sledovat celé řady učebnic. Tedy zkoumat společně učebnice Zoologii (Papáček, 2000) a Botaniku (Kubát, 2003) z nakladatelství Scientia a Ekologii (Šlégl, 2002) a Biologii rostlin (Kincl, 2006) z nakladatelství Fortuna, ostatní učebnice jednotlivě. Učebnice z nakladatelství Scientia se navzájem doplňují. V učebnicích nakladatelství Fortuna nalezneme některé pasáže zcela odlišné, některé velice podobné, ale lišící se zpracováním jednotlivých autorů.

Z analýzy vyplynulo, že co se týká kvality zpracování tématu biomy, učebnice pro základní vzdělávání obecně převyšují svou kvalitou učebnice pro gymnaziální a střední odborné vzdělávání. Učebnice pro ZŠ obsahují lépe graficky zpracované mapy biomů a většinou dokonce i lepší popis jednotlivých biomů než učebnice SŠ. Učebnice SŠ na učebnice ZŠ nenavazují a učivo o biomech dále nerozšiřují. Co se týká vztahů mezi organismy, učebnice pro SŠ navazují na učebnice pro ZŠ a téma doplňují.

Stěžejním cílem mé diplomové práce bylo vypracovat materiály pro exkurze na téma savany a stepi a tropický deštný les. Ke každému tématu jsem navrhla pracovní listy dvou obtížností, didaktické testy rovněž ve dvou obtížnostech, motivační prezentace v programu MS Powerpoint a metodické pokyny pro učitele. Snažila jsem se navrhnout exkurze tak, aby v jejich průběhu žáci získali představu o daných biomech, o zvířatech, která v nich žijí, a zejména o jejich vzájemných vztazích.

Nejprve jsem vypracovávala materiály pro exkurzi na téma tropický deštný les. S postupem času a po prvních ověřováních jsem získala určitou představu, jak by celková exkurze měla vypadat, kde je vhodné úkoly zadávat a jak zaujmout žáky. Také jsem podle výsledků ověřování původně jednu univerzální obtížnost pracovních listů rozlišila na obtížnější a jednodušší variantu. Při ověřování pracovních listů jsem si všímala zejména položek, které dokázalo vyřešit méně než 50 % žáků. Zkoumala jsem, proč mají tyto úkoly nízkou úspěšnost a hledala jsem cestu, jak jejich úspěšnost zvýšit. Během tvorby pracovních listů tak docházelo k vynechání některých úkolů, k upřesňování formulací otázek a k vylepšování grafické podoby úkolů. Úroveň tříd, které exkurze absolvovaly, byla různá. Zjistila jsem však, že každé skupině žáků činil potíže jiný úkol. Některá

třída daný úkol zvládla velmi úspěšně, jiná v něm velmi často chybovala, ale naopak dokázala lépe řešit úkol jiný. Proto jsem se snažila ověřit pracovní listy s co největším počtem žáků a vycházela jsem z celkových výsledků. Při ověřování finální jednodušší verze pracovních listů nedosáhly úspěšnosti 50 % tři úkoly. Všechny tyto úlohy ale dokázalo z větší části úspěšně (tzn. částečně správně) vyřešit více než 60 % žáků. Myslím si, že i když úkoly jsou vyřešeny chybně, vysvětlení chyb při kontrole řešení je zdrojem poučení a myslím, že tyto úlohy poučení přinášejí. Z těchto důvodů jsem úkoly ponechala v pracovních listech v nezměněné podobě. Při ověřování konečné verze obtížnějších pracovních listů se nad hranici 50 % nedostaly taktéž tři úlohy (odpovídající málo úspěšným úkolům v jednodušší variantě). Alespoň částečně správně je řešilo více než 50 % žáků. Ze stejných důvodů, jako je uvedeno výše, jsem se je rozhodla v pracovních listech ponechat v nezměněné podobě.

K oběma variantám pracovních listů na téma tropický deštný les jsem vytvořila didaktické testy. Při prvním ověřování jednoduššího didaktického testu jsem zjistila, že některé úkoly jsou nejednoznačně formulovány a že na ně existuje větší množství správných odpovědí. Podle četností známek jsem se také domnívala, že je test příliš snadný. Z těchto důvodů byl test upraven. S výsledky upraveného didaktického testu s nižší obtížností a s výsledky obtížnějšího didaktického testu jsem byla spokojena a již jsem jejich zadání neměnila.

Při tvorbě materiálů pro exkurzi na téma savany a stepi jsem vycházela ze zkušeností, které jsem získala při vedení exkurzí prvního tématu. Postupem času a se zřetelem na výsledky ověřování získávaly pracovní listy novou tvář, měnila se jejich grafická podoba a formulace úkolů. Při ověřování konečné verze jednodušších pracovních listů dosáhly tři úkoly úspěšnosti menší než 50 %. Z důvodu vysokého procenta žáků, kteří úkoly řešili alespoň částečně správně (u dvou z nich), a z důvodu nutnosti využít logického uvažování (u třetího) již nebyly úkoly upravovány. Při ověřování konečné verze obtížnějších pracovních listů se nad 50 % nedostaly čtyři úkoly. Tři z nich dokázalo alespoň částečně správně vyřešit více než 55 % žáků, čtvrtý podle mého názoru přináší zajímavé informace, tudíž jsem se rozhodla pracovní listy již dále neupravovat.

Rovněž k exkurzi na téma savany a stepi jsem vypracovala didaktické testy. Ověření jednodušší verze neprokázalo žádné vážné nedostatky a proto test již kromě drobných stylistických oprav nebyl upravován. Podle porovnání četnosti známek se test zdá být snadným. Test byl však ověřován se žáky výběrových tříd, tudíž je lepší hodnocení pochopitelné. Obtížnější verze didaktického testu dopadla o poznání hůře, i když některé otázky jsou stejné nebo velice podobné jako v jednodušším testu. Domnívám se, že nízká úspěšnost otázek v obtížnějším testu je způsobena tím, že žáci dvou tříd dostali test k vyplnění až po čtrnácti dnech od exkurze, tudíž některé poznatky pravděpodobně zapomněli. Didaktický test již až na drobné stylistické opravy nebyl předěláván.

V průběhu exkurzí jsem zaznamenala několik tříd, které přišly do zoologické zahrady a vůbec nevěděly, jaké téma je čeká. S takovými skupinami bylo mnohem více práce, neboť jsem je musela s uvedenými tématy postupně seznámit. Proto jsem k oběma tématům vypracovala motivační prezentace v programu MS Powerpoint, které žáky připravují na exkurzi. Několikrát jsem prezentace mohla ve třídě promítat sama, takže jsem zaznamenala, že u žáků mají úspěch, že je zajímají. Třídy, které měly možnost prezentace před exkurzí vidět, dopředu věděly, co je čeká a podle mého názoru se lépe soustředily na samotnou exkurzi. Domnívám se, že příprava na exkurzi by se neměla zanedbávat.

Všechny poznatky, které jsem při vedení exkurzí získala, jsem se snažila zahrnout do metodické příručky pro učitele. Tato příručka obsahuje základní informace o tématu exkurze, návrh a popis trasy, doporučení, kde vyplňovat jednotlivé pracovní listy a informace o zvířatech na trase. Rozmístění expozic však není neměnné, proto by se každý pedagog, který do zoo plánuje exkurzi, měl s aktuálním stavem seznámit.

Několikrát jsem měla možnost vést exkurzi na téma savany a stepi s využitím přírodnin, jako jsou vzorky kůží, otisky stop atp. Žáci byli takovým průběhem exkurze nadšení. Myslím si, že využívání přírodnin nebo jejich modelů exkurzi v zoologické zahradě zatraktivní a je určitě vhodným doplněním práce s pracovními listy. Proto bych pedagogům doporučila, aby využili nabídku Zoo Praha a exkurzi oživili prostřednictvím přírodnin a modelů přírodnin.

Doufám, že všechny připravené materiály pro exkurze usnadní práci pedagogům, kteří zoologickou zahradu se svými třídami navštíví, a že jim budou přínosem. Učitelé si sami mohou vybrat, kterou úroveň pracovních listů si pro své žáky vyberou a díky elektronické podobě pracovních listů mohou využít pouze některé úlohy, úkoly v různých pracovních listech mohou také libovolně kombinovat a vytvořit si tak program exkurze podle svých představ.

5. ZÁVĚR

Exkurze do zoologických zahrad jsou velmi oblíbenou formou výuky. Zoologická zahrada je prostředí velmi atraktivní a záleží zejména na učitelích, jestli tento potenciál dokáží využít. Pečlivě připravené exkurze spolu se zajímavým prostředím zoologické zahrady mohou žákům efektivně a nenásilně předat poznatky z přírodopisu, biologie či ekologie. Jedním z využívaných způsobů je práce žáků s pracovními listy doplněná výkladem učitele nebo průvodce.

Cíle, které jsem si vytyčila na počátku, považuji za splněné. Podařilo se mi shrnout současné trendy expozic v zoologických zahradách. Provedla jsem analýzu vybraných učebnic pro základní, gymnaziální a střední odborné vzdělávání z hlediska témat potravní vztahy a biomy. Hlavním cílem bylo navrhnout exkurze pro dvě ekologicky zaměřené exkurze s využitím ekosystémových expozic. Vytvořila jsem kompletní podklady pro realizaci exkurzí na téma tropický deštný les a savany a stepi. Ke každé exkurzi jsem vytvořila pracovní listy, metodickou příručku, motivační prezentaci v programu MS Powerpoint a didaktické testy. Uvedené materiály jsem postupně ověřila během dvaceti sedmi exkurzí, výsledky jsem vyhodnotila a materiály upravila.

Věřím, že moje práce pomůže pedagogům při přípravě, realizaci i zhodnocení exkurzí, že bude vhodným doplňkem výuky přírodopisu a biologie a že bude přínosem i pro samotné žáky.

6. POUŽITÉ ZDROJE

ANDERSEN, L.L. Zoo education:from formal school programmes to exhibit design and interpretation. In *International Zoo Yearbook*. London: The Zoological society of London, 2003. Zoo challenges: past, present and future. s. 75-81. ISSN 0074-9664.

ANDĚRA, Miloš. *Svět zvířat I: Savci (1)*. 1. vyd. Praha: Albatros, 1997. 143 s. ISBN 80-00-00541-7.

ANDĚRA, Miloš. *Svět zvířat II: Savci (2)*. 1. vyd. Praha: Albatros, 1999. 147 s. ISBN 80-00-00677-4.

ANDĚRA, Miloš, ČERVENÝ, Jaroslav. *Svět zvířat III: Savci (3)*. 1. vyd. Praha: Albatros, 2000. 153 s. ISBN 80-00-00829-7.

ANDĚROVÁ, Romana. *Průvodce Zoo Praha: lexikon zvířat od A do Z*. 2. doplněné vydání. Praha: Zoologická zahrada hlavního města Prahy, 2006. 250 s.

BEAZLEY, Mitchell. *Království zvířat*. 1. vyd. Praha: Albatros, 1983. 136 s.

BEAZLEY, Mitchell. *Tajemství přírody: velká rodinná encyklopedie*. Ostrava: BLESK, 1993. 359 s. ISBN 80-85606-21-6.

BENDERS-HYDE, Elisabeth. *World biomes* [online]. c2000 [cit. 2006-03-11]. Dostupný z WWW: <http://www.blueplanetbiomes.org/world_biomes.htm>.

BURNIE, David. *Zvíře: obrazová encyklopedie živočichů všech kontinentů*. Praha: Knižní klub, 2002. 624 s. ISBN 80-242-0862-8.

Deštné pralesy. *Svět poznání: informace a zajímavosti pro celou rodinu*. Zvířata a rostliny 107, s. 409-412. ISSN 1211-9369.

Deštný prales. Předmluva Josef Vágner. Praha: Slovart, 1995. 165 s. ISBN 80-85871-42-4.

EBENHÖH, Monika. *Improvements in zoo design by internet-based exchange of expertise*. 49 s. [online], 1992. [cit. 2007-03-11]. University of Georgia in Partial Fulfillment. Master thesis. Dostupný z WWW: <http://www.zoolex.org/thesis/index.html>.

Habitats and biomes [online]. c1997 [cit. 2006-03-11]. Dostupný z WWW: <http://library.thinkquest.org/11922/habitats/habitats.htm>.

HARE, Tony. *Přírodní světy*. Bratislava: Perfekt, 1996. 142 s. ISBN 80-8046-039-6.

HENSEL, Wolfgang. *Zvířata v pralese*. Ostrava: Blesk, 1994. 64 s. ISBN 80-85606-44-5.

HUTCHINS, M. Zoo and aquarium animal management and conservation: current trends and future challenges. In *International Zoo Yearbook 38*. London: The Zoological society of London, 2003. Zoo challenges: past, present and future. s. 14-28. ISSN 0074-9664.

HUTCHINS, M, SMITH, B. Characteristics of a world-class zoo or aquarium in the 21.st century. In *International Zoo Yearbook 38*. London: The Zoological society of London, 2003. Zoo challenges: past, present and future. s. 130-141. ISSN 0074-9664.

CHRÁSKA, Miroslav. *Didaktické testy.* Brno: Paido, 1999. 91 s. ISBN 80-85931-68-0.

JEDLIČKOVÁ, Eva. *Využití Zoo Praha při výuce přírodopisu a biologie na základních a středních školách na příkladu témat šlemy a ptáci.* Praha: Univerzita Karlova. Přírodovědecká fakulta. Katedra učitelství a didaktiky biologie, 2006. 164 s. Vedoucí diplomové práce RNDr. Kateřina Blažová.

JONES, Evan. *Deštný prales*. Praha : Orbis Pictus, 1993. 108 s. ISBN 80-85240-53-X.

KAZDA, Václav. *Příprava na vyučování* [online]. 20.9.2002 [cit. 2007-03-14]. Dostupný z WWW:<http://www.kfy.vslib.cz/kfy/vyuka/fp/Stud_mat/diakt_sem.htm>.

Lesní patra deštného pralesa. *Svět poznání: informace a zajímavosti pro celou rodinu*. český překlad 2002, 227,Zvířata a rostliny 296, s. 937-940. ISSN 1211-9369.

LUHR, James F. *Země*. Praha: Knižní klub, 2004. 520 s. ISBN 80-242-1225-0.

MORAVEC, Jiří. *Svět zvířat VII: Obojživelníci a plazi*. 1. vyd. Praha: Albatros, 1999. 183 s. ISBN 80-00-00719-3.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. *Biomes of the world* [online]. c2002 [cit. 2006-03-11]. Dostupný z WWW: <http://www.mbgnet.net/sets/index.htm>.

NYTROVÁ, Martina. *Využití zoologických expozic Zoo Praha při výuce přírodopisu a biologie*. Praha: Univerzita Karlova. Přírodovědecká fakulta. Katedra učitelství a didaktiky biologie, 2005. 169 s. Vedoucí diplomové práce Mgr. Kateřina Blažová

Odhalení [online]. 2005- [cit. 2006-01-15]. Dostupný z WWW: http://www.rozhlas.cz/odhaleni/portal/.

Savany. Praha: Slovart, 1995. 165 s. ISBN 80-85871-56-4.

SHEPERDSON, D.J. Environmental enrichment: past, present and future. In *International Zoo Yearbook 38*. London: The Zoological society of London, 2003. Zoo challenges: past, present and future. s. 118-124. ISSN 0074-9664.

Strategie rozvoje zoologické zahrady města Brna. Zpracoval: Regionální rozvojová agentura J.Moravy. Brno: Zoo Brno, 2003. 251 s. Dostupný z WWW: <http://www.zoobrno.cz/czech/strategie.pdf>.

VALERIÁN, Igor. *Zoologická exkurze pro žáky ZŠ s využitím pracovních listů a pražské zoo*, Praha: Univerzita Karlova. Přírodovědecká fakulta. Katedra učitelství s didaktiky biologie, 1997. Vedoucí diplomové práce doc. PaedDr. RNDr. Milada Švecová, CSc.

VESELOVSKÝ, Zdeněk. Budoucnost zoologických zahrad. In *Gazella 33*. Praha : Vydává Zoologická zahrada hl. m .Prahy, 2006. s. 129-140. ISBN 80-85126-76-1.

VLASÁK, Petr. *Ekologie savců*. Praha: Academia, 1986. 291 s.

WOODWARD, Susan. *Major Biomes of the World* [online]. c1997 [cit. 2006-03-11]. Dostupný z WWW: http://www.runet.edu/~swoodwar/CLASSES/GEOG235/biomes/main.html.

Záchrana lesů. *Svět poznání: informace a zajímavosti pro celou rodinu*. Planeta Země 117, s. 373-376. ISSN 1211-9369.

Zoo Berlin [online]. [2007] [cit. 2007-03-04]. Dostupný z WWW: <http://www.zoo-berlin.de/>.

Učebnice pro SŠ:

BUMERL, Jiří, et al. *Biologie 2: pro střední odborné školy*. 4. přepracované a doplněné vydání. Praha: SPN, 1997. ISBN 80-85937-75-1. Ekologie, s. 87-112.

ČERVINKA, Pavel, et al. *Ekologie a životní prostředí*. Praha : Nakladatelství České geografické společnosti, 2005. ISBN 80-86034-63-1. Základy ekologie, s. 4-34.

JELÍNEK, Jan, ZICHÁČEK, Vladimír. *Biologie pro gymnázia (teoretická a praktická část)*. 3. doplněné a opravené vydání. Olomouc: Olomouc, 1999. ISBN 80-7182-070-9. Ekologie rostlin a hub, s. 62-68, Živočichové a prostředí, s. 222-237, Člověk a prostředí, s.342-348.

KINCL, Lubomír, KINCL, Miroslav, JARKLOVÁ, Jana. *Biologie rostlin*. 4. přepracované vydání. Praha: Fortuna, 2006. ISBN 80-7168-947-5. Rostliny a prostředí, s. 236-279.

KUBÁT, Karel, et al. *Botanika*. 2. vyd. Praha: Scientia, 2003. ISBN 80-7183-266-9. Základy ekologie rostlin, s. 187-211.

KVASNIČKOVÁ, Danuše. *Základy ekologie: pro střední a základní školy*. Praha: Fortuna, 1997. ISBN 80-7168-418-X. Základy obecné ekologie, s. 21-46.

PAPÁČEK, Miroslav et al. *Zoologie*. 2000. 3. upravené vydání. Praha: Scientia, 2000. Živočichové a prostředí, s. 245–266. ISBN 80-7183-203-0.

ŠLÉGL, Jiří, KISLINGER, František, LANÍKOVÁ, Jana. *Ekologie a ochrana životního prostředí.* 1. vyd. Praha: Fortuna, 2002. ISBN 80-7168-828-2. Organismus a prostředí, s. 13-66.

Učebnice pro ZŠ, seřazeno abecedně podle autora:

BERGSTEDT, Christel, et al. *Člověk a příroda, Půda: učebnice pro integrovanou výuku.* Zpracováno podle německého originálu Naturwissenschaften. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2005. 64 s. ISBN 80-7238-340-X.

BERGSTEDT, Christel, et al. *Člověk a příroda, Voda: učebnice pro integrovanou výuku.* Zpracováno podle německého originálu Naturwissenschaften. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2005. 64 s. ISBN 80-7238-337-X.

CÍLEK, et al. *Přírodopis IV.: Pro 9.ročník základní školy.* Praha: Scientia, 2003. 136 s. ISBN 80-7183-204-9.

ČABRADOVÁ, Věra, et al. *Přírodopis pro 6. ročník základní školy a primu víceletého gymnázia.* 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2003. 120 s. ISBN 80-7238-211-X.

ČABRADOVÁ, Věra, et al. *Přírodopis pro 7. ročník základní školy a primu víceletého gymnázia.* 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2005. 128 s. ISBN 80-7238-424-4.

ČABRADOVÁ, Věra, et al. *Přírodopis pro 8. ročník základní školy a primu víceletého gymnázia.* 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2006. 128 s. ISBN 80-7238-428-7.

ČERNÍK, et al. *Přírodopis 1: pro 6. ročník ZŠ.* Praha: SPN, 2004. 104 s. ISBN 80-7235-068-4.

ČERNÍK, et al. *Přírodopis 2: pro 7. ročník ZŠ.* Praha: SPN, 2005. 128 s. ISBN 80-7235-069-2.

ČERNÍK, et al. *Přírodopis 3: pro 8. ročník ZŠ.* Praha: SPN, 2003. 80 s. ISBN 80-85937-97-2

ČERNÍK, et al. *Přírodopis 4: pro 9. ročník ZŠ.* Praha: SPN, 2004. 88 s. ISBN 80-7235-261-X

DOBRORUKA, Luděk J, et al. *Přírodopis I.: Pro 6.ročník základní školy.* Praha: Scientia, 1999. 128 s. ISBN 80-7183-092-5.

DOBRORUKA, Luděk J, et al. *Přírodopis II.: Pro 7.ročník základní školy.* Praha: Scientia, 2003. 152 s. ISBN 80-7183-302-9.

DOBRORUKA, Luděk J, et al. *Přírodopis III.: Pro 8.ročník základní školy.* Praha: Scientia, 2001. 160 s. ISBN 80-7183-246-4.

HAVLÍK. *Přírodopis 6: učebnice pro 6.ročník.* Brno: Nová Škola, 1998. 80 s. ISBN 80-85607-77-8.

HAVLÍK. *Přírodopis 7: učebnice pro 7.ročník.* Brno: Nová Škola, 1999. 87 s. ISBN 80-85607-98-0.

JURČÁK, Jaroslav, et al. *Přírodopis 6.* Olomouc: Prodos, 1999. 128 s. ISBN 80-85806-47-9.

JURČÁK, Jaroslav, et al. *Přírodopis 7.* Olomouc: Prodos, 1998. 144 s. ISBN 80-7230-015-6.

KANTOREK, Jan, et al. *Přírodopis 8.* Olomouc: Prodos, 1999. 128 s. ISBN 80-7230-040-7.

KOČÁREK, KOČÁREK. Přírodopis pro 6.ročník ZŠ. Jinan, 1998, 96 s.

KOČÁREK, KOČÁREK. Přírodopis pro 7.ročník ZŠ. Jinan, 1998, 96 s.

KOČÁREK, KOČÁREK. Přírodopis pro 8.ročník ZŠ. Jinan, 2000, 94 s.

KOČÁREK, KOČÁREK. Přírodopis pro 9.ročník ZŠ. Jinan, 2001, 96 s. ISBN 80-86491-00-5

KVASNIČKOVÁ, Danuše, et al. *Ekologický přírodopis pro 6. ročník základní školy.* 2. upravené vydání. Praha: Fortuna, 1997. 126 s. ISBN 80-7168-385-X.

KVASNIČKOVÁ, Danuše, et al. *Ekologický přírodopis pro 7. ročník základní školy: 1. část.* 2. upravené vydání. Praha: Fortuna, 1997. 96 s. ISBN 80-7168-423-6.

KVASNIČKOVÁ, Danuše, et al. *Ekologický přírodopis pro 7. ročník základní školy: 2. část.* 2. upravené vydání. Praha: Fortuna, 1997. 80 s. ISBN 80-7168-440-6.

KVASNIČKOVÁ, Danuše, et al. *Ekologický přírodopis pro 8. ročník základní školy.* 2. upravené vydání. Praha: Fortuna, 1997. 128 s. ISBN 80-7168-477-5.

KVASNIČKOVÁ, Danuše, et al. *Ekologický přírodopis pro 9. ročník základní školy. Dotisk 1.* vydání. Praha: Fortuna, 1998. 112 s. ISBN 80-7168-374-4.

MALENINSKÝ, Miroslav, et al. *Přírodopis pro 6. ročník: učebnice pro základní školy a nižší stupeň víceletých gymnázií.* 1. vyd. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, 2004. 104 s. ISBN 80-86034-56-9.

MALENINSKÝ, Miroslav, et al. *Přírodopis pro 7. ročník: učebnice pro základní školy a nižší stupeň víceletých gymnázií.* 1. vyd. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, 2006. 128 s. ISBN 80-86034-66-6.

MALENINSKÝ, Miroslav, et al. *Přírodopis pro 8. ročník: učebnice pro základní školy a nižší stupeň víceletých gymnázií.* 1. vyd. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, 2005. 76 s. ISBN 80-86034-41-0.

ZAPLETAL, Jan, et al. *Přírodopis 9.* Olomouc: Prodos, 2000. 96 s. ISBN 80-7230-069-5.

Obrázky v kapitole 2.1. :

Obr.1: http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Versailles_M2.JPG
Obr.2: http://www.zoo-berlin.de/en/understand/about-the-zoo.html
Obr.3:http://www.rozhlas.cz/odhaleni/videogalerie/?po=2&date=20070329&n=73.%20týden%20(29.3.2007)%20-%20Gorilí%20hlavolam
Obr. 4: http://www.newyorkcityzoos.com/prospect.html
Obr. 5: http://www.zoolex.org/zoolexcgi/view.py?id=806
Obr. 6: Silvie Vavroušová
Obr. 7: http://www.zoo.org/zoo_info/history/chapters/images/a2372.jpg
Obr. 8: http://www.zoolex.org/zoolexcgi/viewpicture.py?id=779&pic=3
Obr. 9: Silvie Vavroušová
Obr. 10: http://www.zoopraha.cz/stavby.php?idsk=86

7. PŘÍLOHY

1. VYBRANÉ UKÁZKY PRACÍ ŽÁKŮ

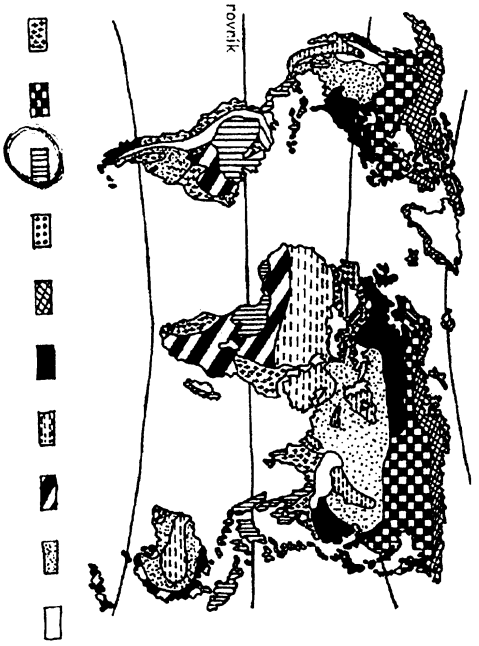
Pracovní list na téma tropický deštný les

Tropický deštný les

Tropické deštné lesy pokrývají méně než 6% povrchu Země. Najdeme je ve třech hlavních zeměpisných oblastech.

Úkol 1: KDE JSOU TROPICKÉ DEŠTNÉ LESY?

- Na obrázku vidíš mapu světa. Pokus se poznat, kterou výplní jsou vybarvena místa, kde se nachází tropické deštné lesy. Obdélníček s vybranou výplní zakroužkuj.



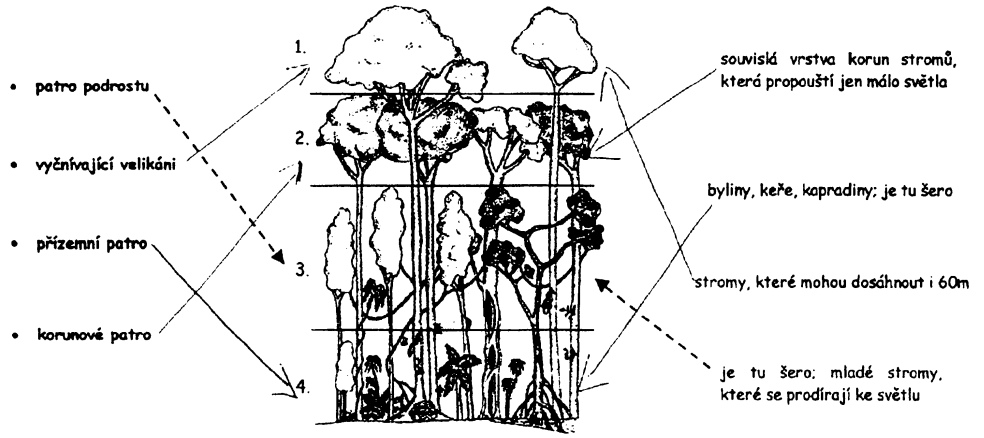
- Vypiš jména kontinentů, na kterých se vyskytují tropické deštné lesy.

.....

Úkol 2: PRALESNÍ PATRA

Deštné lesy jsou domovem mnoha druhů rostlin a živočichů. Rostliny v deštném lese jsou uspořádány do několika vrstev, kterým se říká patra. V každém patře jsou úplně odlišné podmínky. Živočichové žijí v takovém patře, které nejlépe vyhovuje jejich potřebám.

- Na obrázku jsou vyznačena a očíslována čtyři patra deštného lesa . Přiřaď šipkou podle vzoru ke každému patru správný název a odpovídající popis:

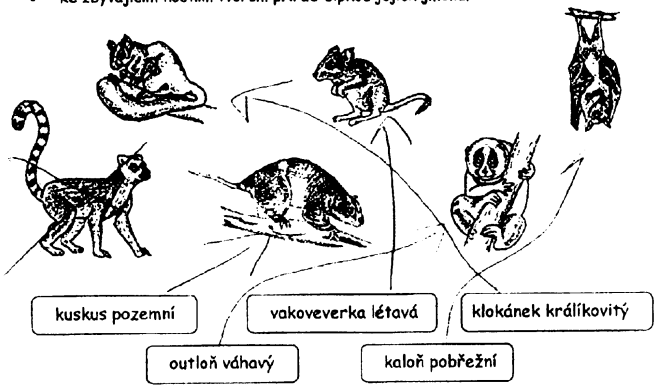


2

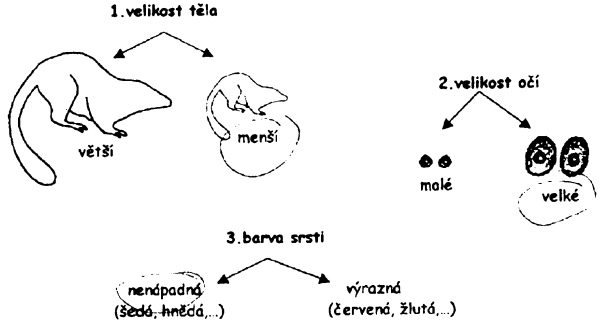
Úkol 5: NOČNÍ ŽIVOT

Někteří živočichové vyzráli na život v deštném lese jiným způsobem. Vylézají ze svých úkrytů až po setmění, když už většina ostatních zvířat spí.

- Mezi nakreslené noční tvory se připletlo jedno zvíře, které je aktivní ve dne. Pokus se ho najít a **obrázek škrtni.**
- Ke zbývajícím nočním tvorům **přiřaď** šipkou jejich **jména.**



- Představ si, že bys mohl vytvořit vlastního nočního tvora. Z nabídky vyber vlastnosti tak, aby tvůj noční tvor byl pro život v temném lese co nejlépe vybaven. Vybrané vlastnosti zakroužkuj.



Úkol 6: DRACÉNA GUAYANSKÁ

Představ si, že tě Zoo poprosila, jestli bys mohl(a) nějaký čas pečovat o **dracénu guayanskou.** O chovu tohoto vzácného ještěra z tropického deštného lesa jsi našel(našla) v literatuře jenom několik zmínek a některé jsou dokonce nepravdivé. Z následujících rad vyber ty pravdivé a zakroužkuj je, chybné rady přeškrtni.

(nápověda: vzpomeň si, jaké klima bylo v pavilonu Indonéské džungle a podívej se do teráriа k dracéně)

- V teráriu udržuj vysokou vlhkost, protože v deštném lese je vlhko

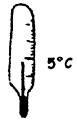
- V teráriu musíš během roku simulovat střídání čtyř ročních období. Dracéna je na takový rytmus zvyklá z deštného lesa.
- Do teráriа dej jen suchý písek a kameny, hlavně tam nedávej žádné rostliny! Tak to v deštném lese totiž vypadá.

- Dej do teráriа nějaký tepelný zdroj (třeba žárovku), protože v deštném lese je teplo

- Dracéna je býložravá, krm ji salátem a pampeliškami.

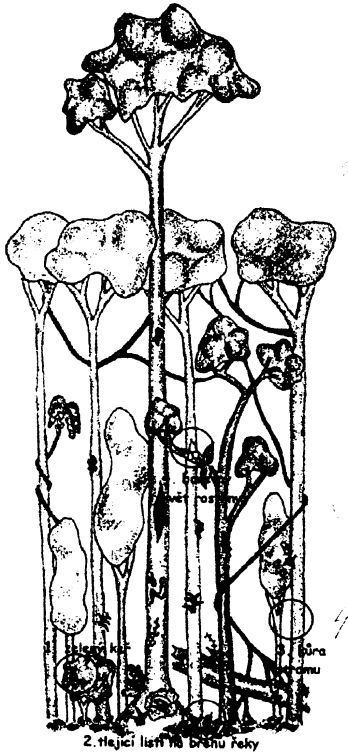
- Dracénu krm vodními plži s ulitou.

- Když nastane zima, musíš dracénu zazimovat. Tedy snížit teplotu v teráriu na 5°C , dracénu nekrmit. Ona upadne do stavu zvaného hibernace. To je pro dracénu přirozené.

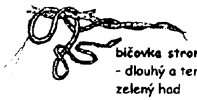


Jak už víš, život v deštném lese je rozdělen do několika pater. Ale v každém patře se najdou nějaká zvláštní místa (opadané listí, kůra stromu,...). Některá zvířata se těmto místům dobře přizpůsobila - mají podobnou barvu jako okolí a nepřátelé je nemohou snadno najít.

- Úkol 7: Na obrázku pralesa jsou zakroužkována čtyři taková místa. Prohlédni si zvířata v pravém sloupci a připiš k nim číslo místa, na kterém podle tebe v pralese žijí.



krajta pestrá - krátký a tlustý hnědý had



bičovka stromová - dlouhý a tenký zelený had

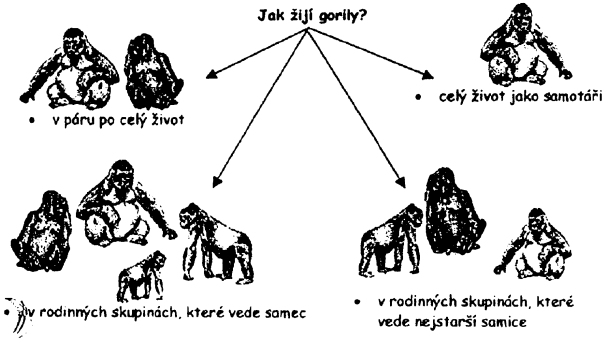
gekon létavý - hnědý zploštělý ještěr

mládě krajty zelené - pozor, má červenou nebo žlutou barvu!

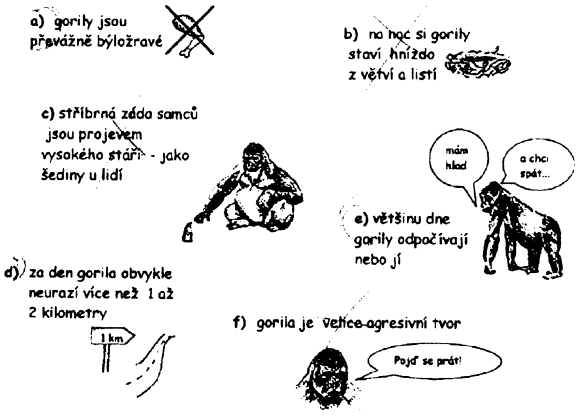
úkol 8: GORILY

Lidoopi jsou zvířata nejvíce příbuzná člověku. Gorila je ze všech lidoopů největší a nejsilnější. Žije v deštných lesích Afriky.

- Zakroužkuj, který ze způsobů života je pro gorily typický.



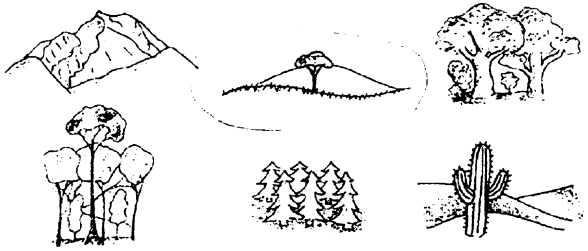
- Přečti si následující tvrzení o gorilách ve volné přírodě a zakroužkuj ta pravdivá:



SAVANY A STEPI

Úkol 1: JAK VYPADÁ SAVANA?

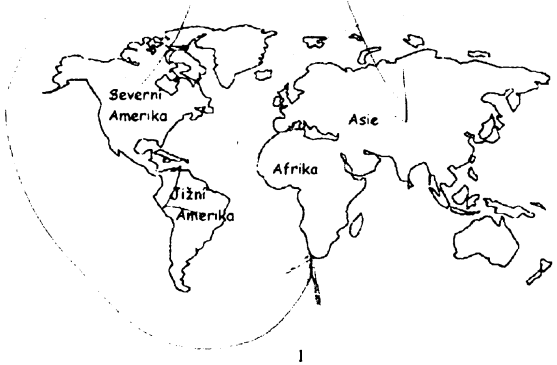
- Zakroužkuj obrázek, na kterém je znázorněna savana.



- Které rostliny převládají na savaně ? Zakroužkuj správnou odpověď.
  a) trávy
  b) jehličnaté stromy
  c) kaktusy
  d) listnaté stromy

- Na různých místech světa mají tyto oblasti různé názvy. Na mapě jsou vypsány čtyři kontinenty. Přiřaď ke každému z nich šipkou správný název.

savana prérie step pampa

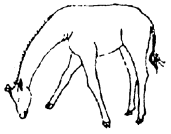


Úkol 2: LESK A BÍDA ŽIRAFY

Dlouhý krk a vysoký vzrůst žirafě umožňují spásat listí vysoko z korun stromů, kam se jiní kopytníci nedostanou. Tak získala žirafa zdroj potravy, který jí v suchých obdobích dovolí přežít. Za tuto výhodu ale zaplatila mnoha nevýhodami.

- Z následujících tvrzení o nevýhodách žirafí výšky jsou některá pravdivá a některá nepravdivá. Zakroužkuj pravdivá a přeškrtni nepravdivá tvrzení.

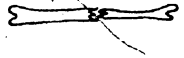
a) Dosáhnout hlavou k zemi je pro žirafu obtížné. Při pití vody se musí široce rozkročit, aby dosáhla na zem.



b) Dlouhý krk žirafy snadněji nastydne, a tak žirafy trpí často angínami.

c) Vytáhlá postava žirafy slouží jako hromosvod. Proto jednou z nečastějších příčin úhynu žiraf je zásah bleskem při tropických bouřích.

d) Dlouhé nohy žiraf se snadno lámou.



e) Srdce žirafy se musí stahovat velmi silně, aby vyhnalo krev až do hlavy. Cévy jsou opatřeny zvláštními chlopněmi, aby se žirafě při sklonění hlavy nepřekrvil mozek.

f)Vysoké postavy žiraf se ve větru kymácí a při tropických bouřkách jsou žirafy převráceny.

Úkol 7: DVOJNÍCI

Na světě najdeme mnoho druhů zvířat, která jou si vzájemně podobná a živí se podobnou potravou, ale ve skutečnosti spolu nejsou blízce příbuzná a hlavně - každé žije na jiném kontinentu.

- Na obrázcích jsou zvířata z travinných oblastí Austrálie a Jižní Ameriky . Vypátrej, jak se jmenují afričtí dvojníci těchto zvířat a zapiš je do připravených řádků.

a) ve výběhu se žirafami se podívej po dvojníkovi tohoto ptáka:

nandu pampový

dvojníkem z Afriky je: Pštros

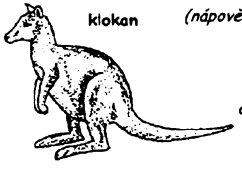
b) v pavilonu Afrika zblízka najdi dvojníky těchto savců:

ďábel medvědovitý

(nápověda: dvojníkem ďábla je černobílá šelma)

dvojníkem z Afriky je: medojed

klokan



(nápověda: dvojníka klokana najdeš v noční části pavilonu)

dvojníkem z Afriky je: hlodič

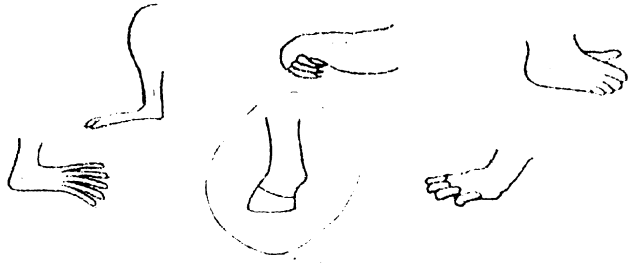
Úkol 9 : KDO UTEČE, VYHRAJE

Ve stepi a savaně není mnoho míst, kam se před nepřáteli ukrýt. Někteří menší živočichové se mohou schovat v norách, větší živočichové vsadili na rychlý útěk. Není tedy náhoda, že ve stepích a savanách se vyskytují nejrychlejší zvířata na světě.

Někteří predátoři však mohou dohonit i rychle běžící kořist. Mezi ně patří i gepard, nejrychlejší šelma na světě.

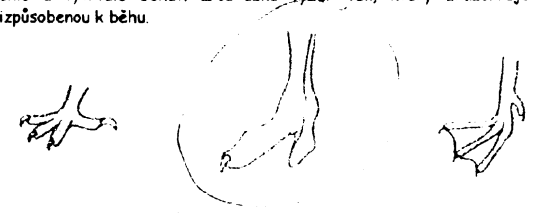
Pro to, aby zvířata mohla rychle běhat, musela se změnit stavba jejich těl a hlavně končetin.

- z následujících obrázků vyber tu končetinu, která je nejlépe přizpůsobena rychlému běhu.



Napiš jméno majitele vybrané nohy : klokan

- Ve stepi i v savaně najdeme také ptáky, kteří ztratili schopnost letu, ale zato dokáží rychle a vytrvale běhat. Z obrázků vyber ten, který znázorňuje ptačí nohu přizpůsobenou k běhu.



Napiš jméno majitele vybrané nohy : pštros

2. FOTOGRAFIE Z OVĚŘOVÁNÍ PRACOVNÍCH LISTŮ

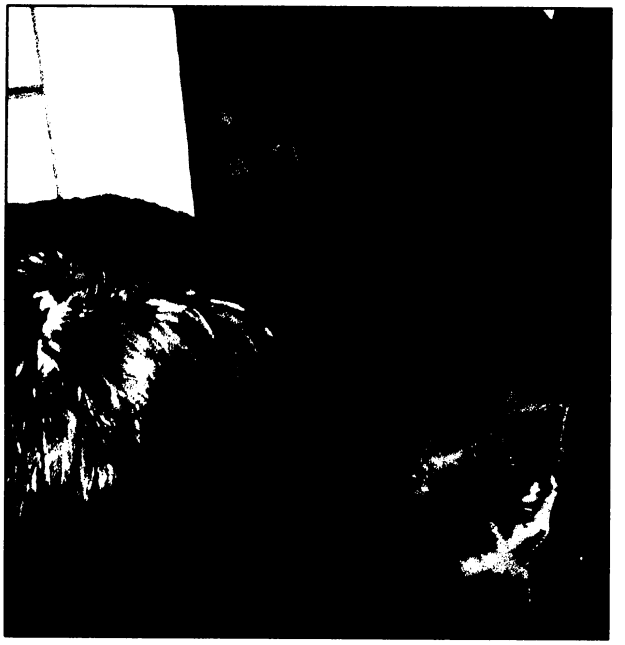
Ověřování pracovních listů na téma tropický deštný les, pavilon ID

Ověřování pracovních listů na téma tropický deštný les, terária

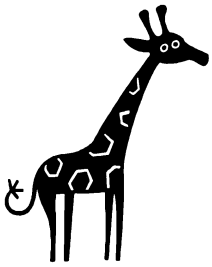
Ověřování pracovních listů na téma tropický deštný les, před terárii

Ověřování pracovních listů na téma tropický deštný les, před pavilonem goril

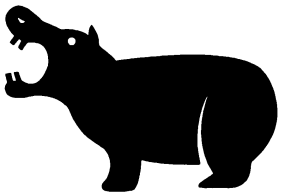
Ověřování pracovních listů na téma savany a stepi, u výběhů antilop



Ověřování pracovních listů na téma savany a stepi, využití přírodnin

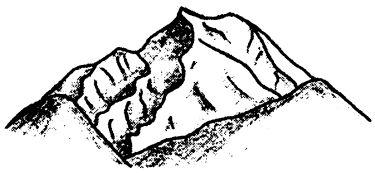


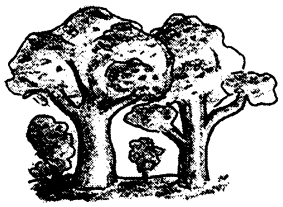
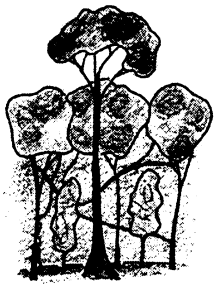
SAVANY A STEPI

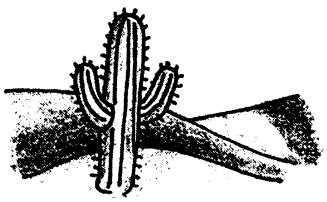


Úkol 1: JAK VYPADÁ SAVANA?

- Zakroužkuj obrázek, na kterém je znázorněna savana.



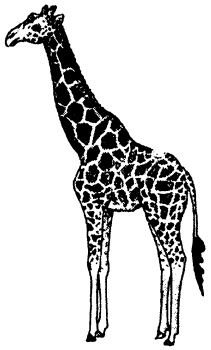





- Které rostliny převládají na savaně ? Zakroužkuj správnou odpověď.
  a) trávy
  b) jehličnaté stromy
  c) kaktusy
  d) listnaté stromy

- Na různých místech světa mají tyto oblasti různé názvy. Na mapě jsou vypsány čtyři kontinenty. Přiřaď ke každému z nich šipkou správný název.

  ○ **savana** ○ **prérie** ○ **step** ○ **pampa**

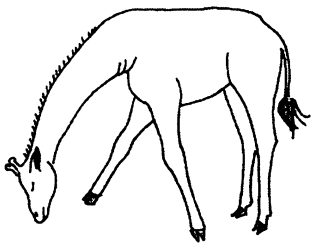


Úkol 2: LESK A BÍDA ŽIRAFY

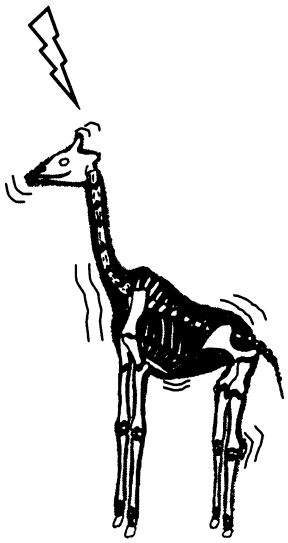
Dlouhý krk a vysoký vzrůst žirafě umožňují spásat listí vysoko z korun stromů, kam se jiní kopytníci nedostanou. Tak získala žirafa zdroj potravy, který jí v suchých obdobích dovolí přežít. Za tuto výhodu ale zaplatila mnoha nevýhodami.

- Z následujících tvrzení o nevýhodách žirafí výšky jsou některá pravdivá a některá nepravdivá. Zakroužkuj pravdivá a přeškrtni nepravdivá tvrzení.

a) Dosáhnout hlavou k zemi je pro žirafu obtížné. Při pití vody se musí široce rozkročit, aby dosáhla na zem.

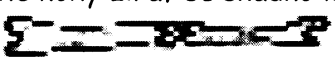


b) Dlouhý krk žirafy snadněji nastydne, a tak žirafy trpí často angínami.



c) Vytáhlá postava žirafy slouží jako hromosvod. Proto jednou z nečastějších příčin úhynu žiraf je zásah bleskem při tropických bouřích.

d) Dlouhé nohy žiraf se snadno lámou.



e) Srdce žirafy se musí stahovat velmi silně, aby vyhnalo krev až do hlavy. Cévy jsou opatřeny zvláštními chlopněmi, aby se žirafě při sklonění hlavy nepřekrvil mozek.

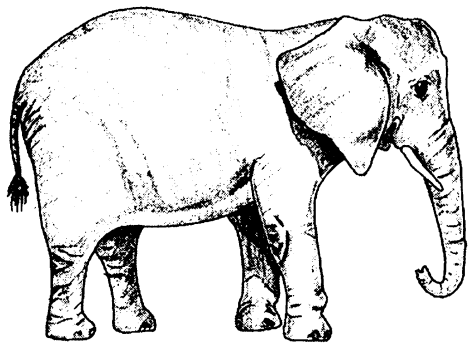
f)Vysoké postavy žiraf se ve větru kymácí a při tropických bouřkách jsou žirafy převraceny.

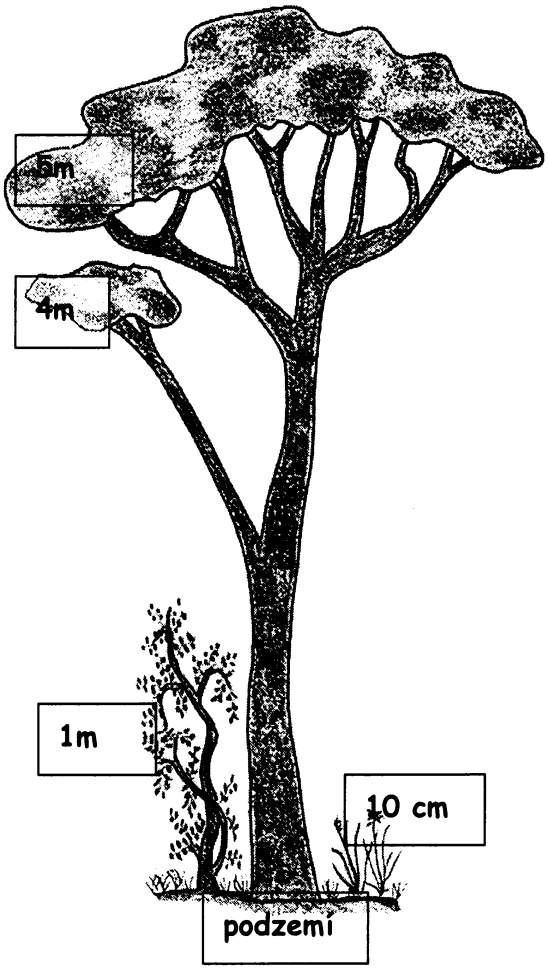
Úkol 3: JAK SE SPRÁVNĚ PODĚLIT

Africká savana je domovem spousty býložravců. Všichni se ale neživí stejnými druhy rostlin. Někteří mají rádi trávu, jiní si pochutnávají na listí nebo větvích, někteří okusují kořeny nebo plody. Různí býložravci okusují rostliny různě vysoko nad zemí. Býložravci si tedy rozdělili zdánlivě stejnou potravu na mnoho rozdílných zdrojů a proto si nekonkurují.

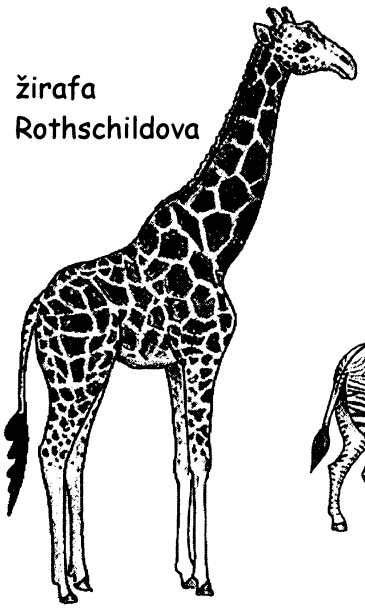
- Na obrázku vidíte strom, keř a trávy. Čísla vyjadřují vzdálenost od země. Přiřaďte ke každému zvířeti výšku, ve které získává potravu.

slon africký

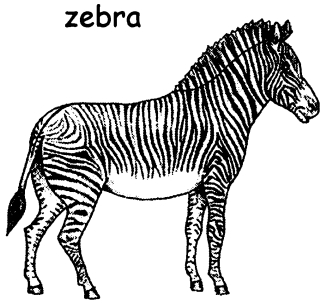




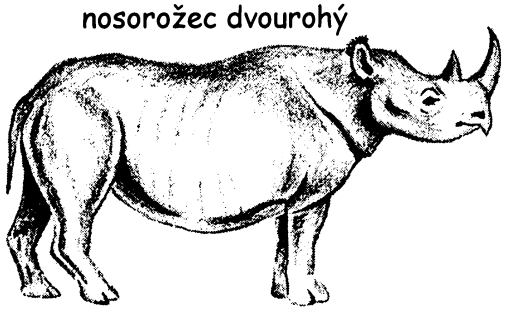
žirafa Rothschildova



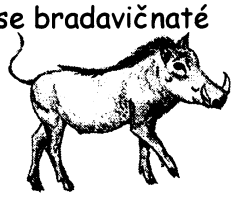
zebra



nosorožec dvourohý



prase bradavičnaté



Úkol4: ŠELMY A KOŘIST

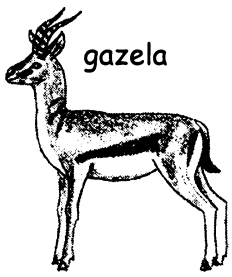
Na savaně je mnoho zvířat, která mohou sloužit šelmám jako kořist. Každá šelma ale nedokáže každou kořist ulovit. Některá kořist je moc velká, jiná moc rychlá, některá má na šelmu příliš bystré smysly.

- V oválech jsou vypsané tři šelmy spolu s jejich hmotností. Přiřaď ke každé šelmě čarou dvě zvířata, která v savaně loví .

Lev
150 kg

gepard
50 kg

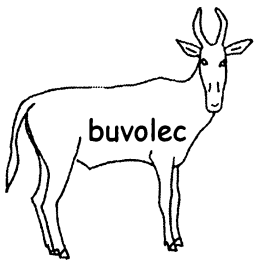
mangusta
0,5 kg



Úkol 5: PŘIZPŮSOBENÍ TVARU TĚLA PROSTŘEDÍ

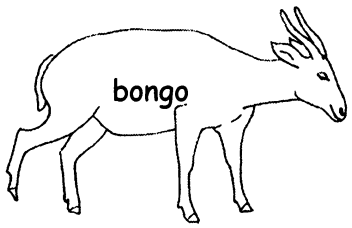
Savana je prostředí hraničící s tropickým deštným lesem nebo s pouští či polopouští. Ve všech těchto oblastech mohou žít antilopy, které se obývanému místu přizpůsobily.

- Na obrázcích jsou čtyři antilopy. Ke každé z nich **dopiš** na připravená místa barvu její srsti a **popiš** vzorování srsti *(např.pruhy, skvrny, bez vzoru,...)*. **Přiřaď** šipkou ke každé antilopě prostředí, ve kterém žije.
  (Využij informační tabulky u výběhů)



BARVA SRSTI ..... VZOROVÁNÍ SRSTI .....

BARVA SRSTI ..... VZOROVÁNÍ SRSTI .....



BARVA SRSTI ..... VZOROVÁNÍ SRSTI .....

BARVA SRSTI ..... VZOROVÁNÍ SRSTI .....

PROSTŘEDÍ

- **suché savany, polopouště a pouště**
- **rákosové bažiny, okolí vod**
- **travnaté savany**
- **husté lesy a křoviny**

Všimni si, že první dvě antilopy mají jiný tvar těla než poslední dvě. Tvar těla může vypovídat o vytrvalosti a rychlosti běhu zvířete. (Je to stejné, jako když si představíte postavu svalnatého sprintera a štíhlého vytrvalce.)

- **Doplň** buď **vytrvalý běžec** nebo **rychlý běžec**

V krajině s hustými keři a stromy, tedy se spoustou úkrytů, je výhodnější být ..... , zato v otevřené savaně bez úkrytů je lepší být ..... .

- **Doplň** buď **bongo** nebo **přímorožec**

Vytrvalejším běžcem je ....., rychlejším je ..... .

Úkol 6: JAK SE UCHRÁNIT PŘED HORKEM?

Živočichové, kteří si našli domov ve velmi horkém prostředí, se musí nepřetržitě starat o to, aby se jejich organismus příliš nepřehřál.

- Zakroužkuj, které z těchto činností a vlastností pomáhají některým zvířatům v tomto prostředí přežít.

a) aktivita až po západu slunce

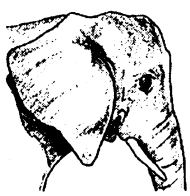
b) stočení se do klubíčka

c) dlouhá a hustá černá srst

d) pocení, plazení jazyka se zrychleným dýcháním

e) překonání horkého období letním spánkem

f) život v norách či prohlubních



g) využití velké plochy uší k odvodu tepla do okolí

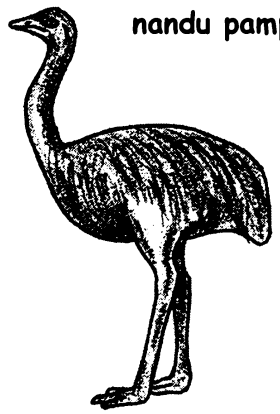
Úkol 7: DVOJNÍCI

Na světě najdeme mnoho druhů zvířat, která jou si vzájemně podobná a živí se podobnou potravou, ale ve skutečnosti spolu nejsou blízce příbuzná a hlavně - každé žije na jiném kontinentu.

- Na obrázcích jsou zvířata z travinných oblastí Austrálie a Jižní Ameriky . Vypátrej, jak se jmenují afričtí dvojníci těchto zvířat a zapiš je do připravených řádků.

a) ve výběhu se žirafami se podívej po dvojníkovi tohoto ptáka:

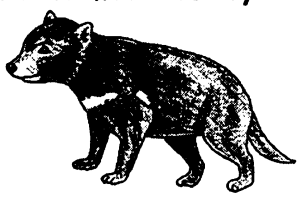
nandu pampový



dvojníkem z Afriky je: .....

b) v pavilonu Afrika zblízka najdi dvojníky těchto savců:

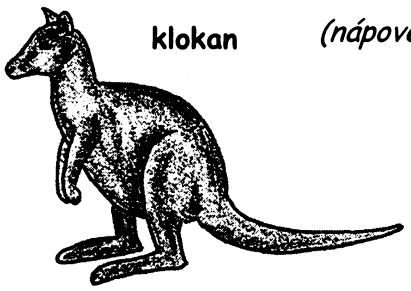
ďábel medvědovitý



(nápověda: dvojníkem ďábla je černobílá šelma)

dvojníkem z Afriky je: .....

klokan

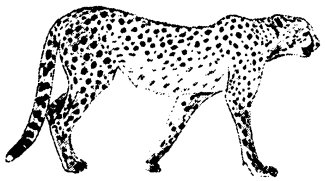


(nápověda: dvojníka klokana najdeš v noční části pavilonu)

dvojníkem z Afriky je: .....

Úkol 8 : KDO UTEČE, VYHRAJE

Ve stepi a savaně není mnoho míst, kam se před nepřáteli ukrýt. Někteří menší živočichové se mohou schovat v norách, větší živočichové vsadili na rychlý útěk. Není tedy náhoda, že ve stepích a savanách se vyskytují nejrychlejší zvířata na světě.



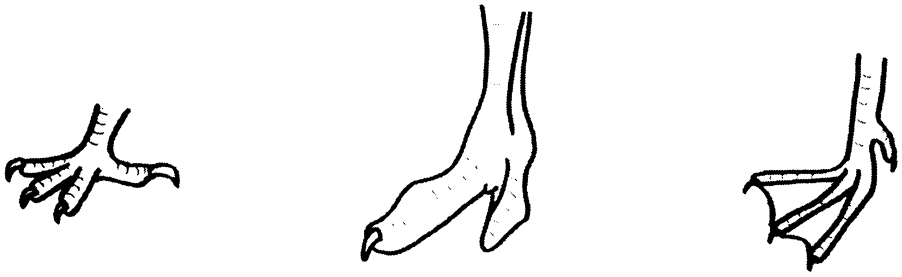
Někteří predátoři však mohou dohonit i rychle běžící kořist. Mezi ně patří i gepard, nejrychlejší šelma na světě.

Pro to, aby zvířata mohla rychle běhat, se musela změnit stavba jejich těl a hlavně končetin.

- z následujících obrázků vyber tu končetinu, která je nejlépe přizpůsobena rychlému běhu.

Napiš jméno majitele vybrané nohy : ..... .

- Ve stepi i v savaně najdeme také ptáky, kteří ztratili schopnost letu, ale zato dokáží rychle a vytrvale běhat. Z obrázků vyber ten, který znázorňuje ptačí nohu přizpůsobenou k běhu.

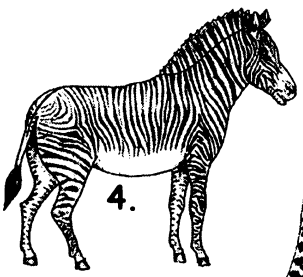


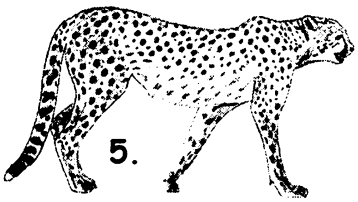
Napiš jméno majitele vybrané nohy : ..... .

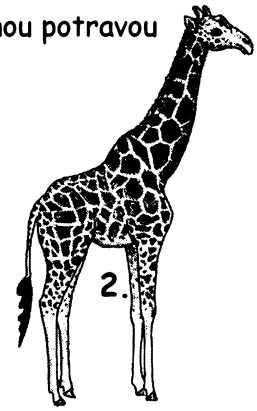
Úkol 9: **KŘÍŽOVKA**

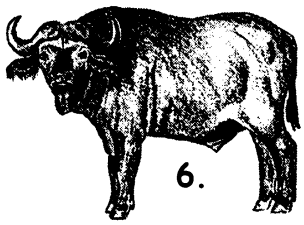
Doplň do křížovky správná rodová jména zvířat a správné pojmy:

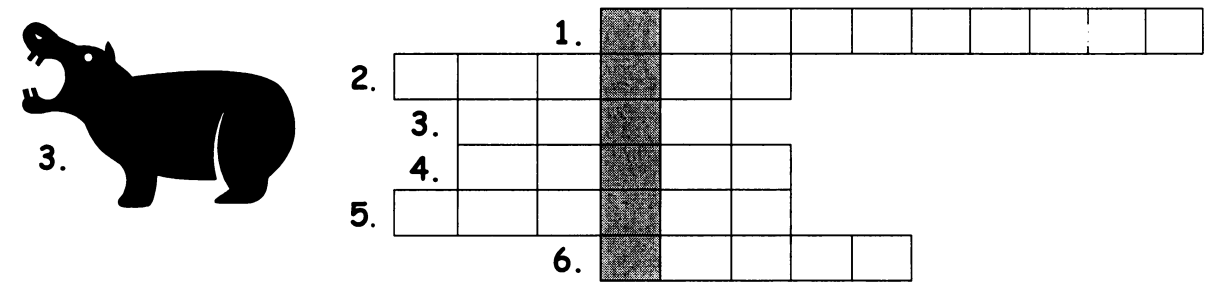
1. jak se nazývá zvíře, které se živí jen rostlinnou potravou

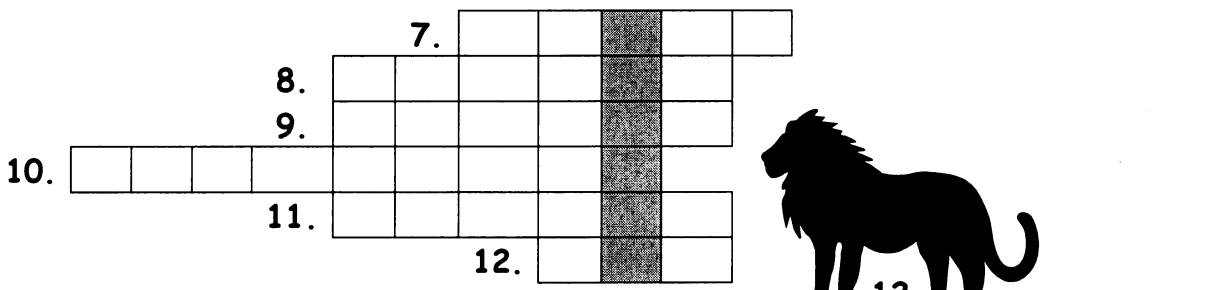


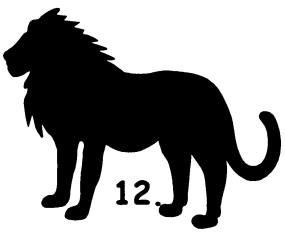


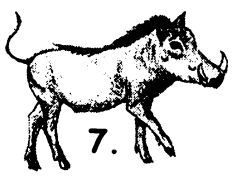




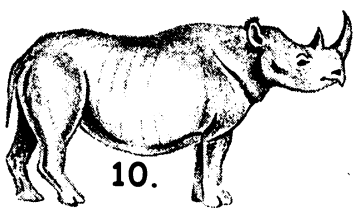








8. světadíl, kde žijí žirafy

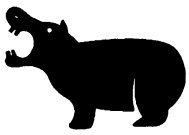


11. název pro travnaté oblasti Severní Ameriky

Tajenka: ....

Co označují tato dvě slova? .....

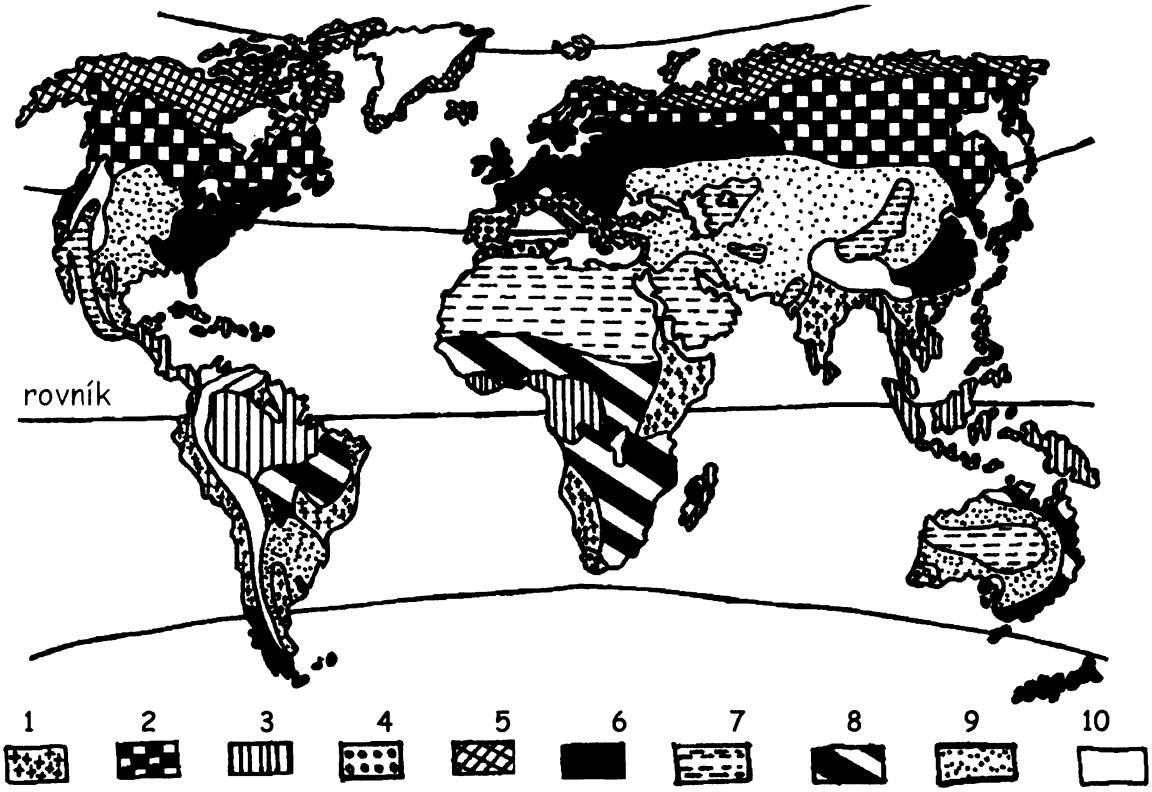
SAVANY A STEPI



V těch částech světa, kde je příliš sucho, než aby tam rostly stromy, ale přesto ještě dost vlhko na to, aby se zem stala pouští, jsou dominantními rostlinami různé druhy trav. Mezi hlavní travinné ekosystémy patří stepi z mírného pásu a savany ze subtropů nebo tropů.

Úkol 1: KDE JSOU TRAVNATÉ POROSTY?

- Na obrázku vidíš mapu světa. Pokus se poznat, kterou výplní jsou vybarvena místa, kde se nachází savany a kde stepi.



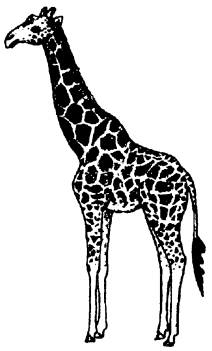
- **Doplň:**

stepi jsou znázorněny výplní číslo : ..... a savany výplní číslo: .....

- V různých částech světa jsou travinné porosty různě nazývány. Přiřaď šipkou názvy ke správným světadílům.

prérie
pampy
veld
llanos
campos
step

- Jižní Amerika
- Eurasie
- Severní Amerika
- Afrika



Úkol 2: LESK A BÍDA ŽIRAFY

Dlouhý krk a vysoký vzrůst žirafě umožňují spásat listí vysoko z korun stromů, kam se jiní kopytníci nedostanou. Tak získala žirafa zdroj potravy, který jí v suchých obdobích dovolí přežít. Za tuto výhodu ale zaplatila mnoha nevýhodami.

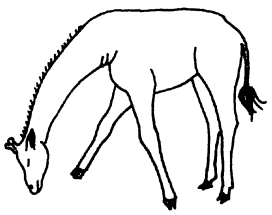
- Z následujících tvrzení o nevýhodách žirafí výšky jsou některá pravdivá a některá nepravdivá. Zakroužkuj pravdivá a přeškrtni nepravdivá tvrzení.

a) Vytáhlá postava žirafy slouží jako hromosvod. Proto jednou z nečastějších příčin úhynu žiraf je zásah bleskem při tropických bouřích.

b) Mohutný krk způsobil posun těžiště žirafy dopředu. Proto žirafa nemůže běžet rychleji než 20km/h, jinak by se překotila a zlomila si vaz.

c) Tenké a dlouhé kosti nohou se velice snadno lámou.

d) Díky silným kopytům a tomu, že zranitelný krk je velmi vysoko, je žirafa pro velké šelmy v podstatě neulovitelná. Pokud si však lehne , svoji výhodu ztrácí. I proto spí žirafa jen asi 30 minut denně a často vestoje.



e) Dosáhnout hlavou k zemi je pro žirafu obtížné. Při pití vody se musí široce rozkročit, aby dosáhla na zem.

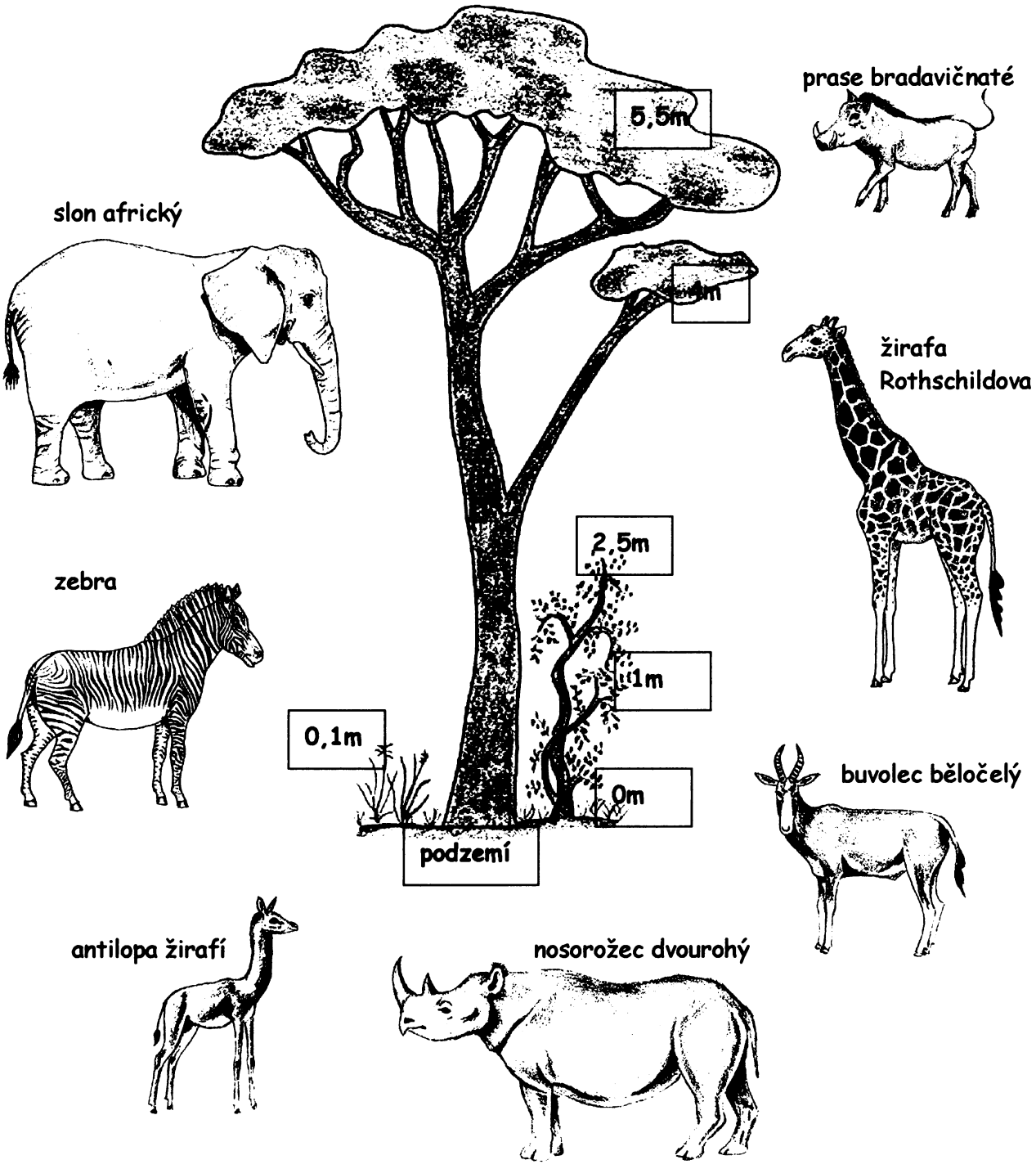
f) Dlouhý hrtan žirafy je ideálním prostředím pro množení streptokokových infekcí. Žirafy proto často trpí angínou.

g) Tlak krve v cévách žiraf musí být mnohem vyšší, aby krev došla dlouhým krkem až do hlavy. Při sklopení hlavy k zemi je situace opačná. Cévy žiraf musí mít složitý systém chlopní, který zajišťuje dopravu krve.

Úkol 3: JAK SE SPRÁVNĚ PODĚLIT

Africká savana je domovem spousty býložravců. Všichni se ale neživí stejnými druhy rostlin. Někteří mají rádi trávu, jiní si pochutnávají na listí nebo větvích, někteří okusují kořeny nebo plody. Různí býložravci okusují rostliny různě vysoko nad zemí. Díky možnosti získávat potravu v odlišných výškách si zvířata nekonkurují.

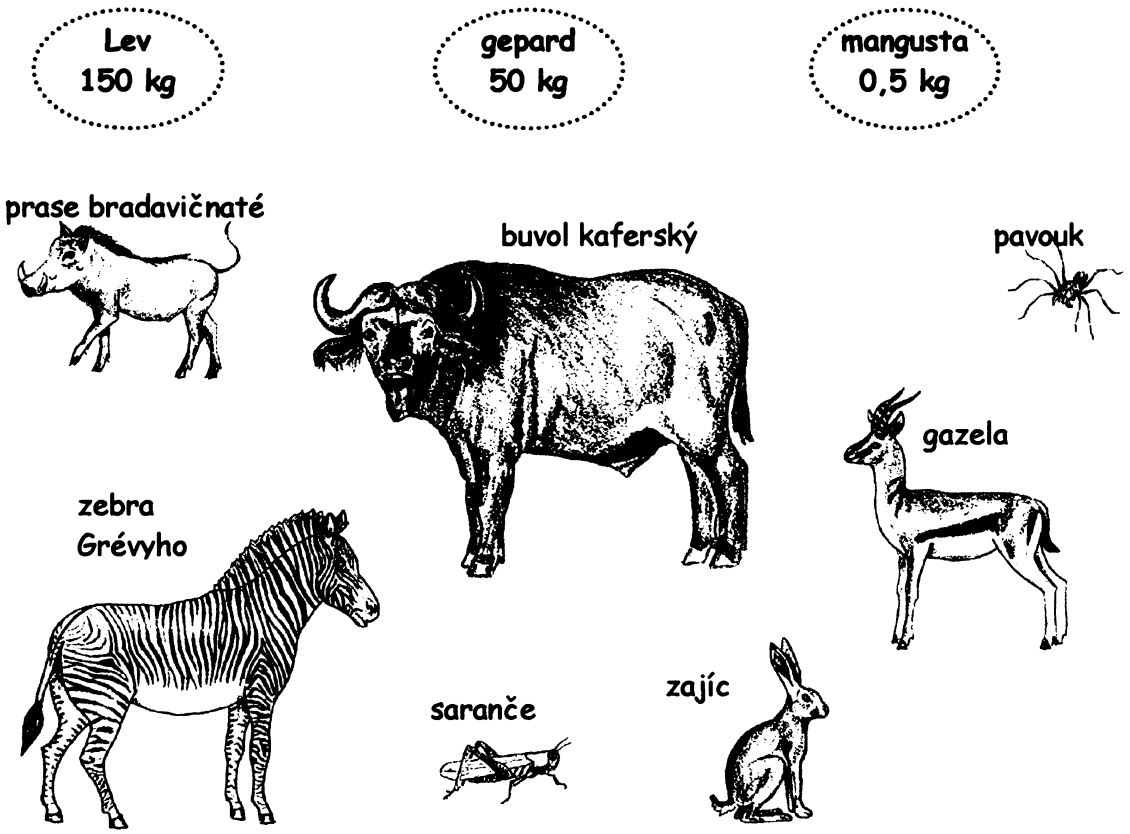
- **Na obrázku vidíte strom, keř a trávy. Čísla vyjadřují vzdálenost od země. Přiřaďte šipkou ke každému zvířeti výšku, ve které získává potravu.** ***(pozn: poměr velikostí obrázků zvířat a stromu neodpovídá skutečnosti)***



Úkol4: DĚLBA O KOŘIST

Na savaně je mnoho zvířat, která mohou sloužit šelmám jako kořist. Každá šelma ale nedokáže každou kořist ulovit. Některá kořist je moc velká, jiná moc rychlá, některá má na šelmu příliš bystré smysly. I proto se šelmy na savaně musely specializovat na různou kořist.

- V oválech jsou vypsané tři šelmy spolu s jejich hmotností. Přiřaď ke každé šelmě čarou tři (mangustě dvě) zvířata, která v savaně loví .



- Jak se zvířata, která slouží jako kořist, mohou bránit před šelmami? Zakroužkuj správné možnosti.
  a) rychlý běh a kličkování antilop
  b) nesdružováním se do stád, jednotlivá zvířata si snáze všimnou šelmy
  c) porody mláďat většiny druhů neprobíhají najednou, ale v průběhu celého roku – velký počet mláďat by přilákal více predátorů
  d) po porodu se mláďata buď okamžitě snaží postavit na nohy a následovat matku, nebo tráví první dny života přikrčené bez hnutí k zemi
  e) vytváření stád složených z několika druhů – např. kopytníci sledují okolí čichem a sluchem, opice zrakem. Spojením více smyslů jsou zvířata lépe chráněna.

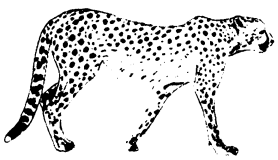
Úkol5: KDO JE LOVEC A KDO KOŘIST?

O způsobu života savců může mnoho napovědět umístění očí na hlavě. Prohlédni si, v jaké pozici má oči gepard a v jaké například antilopa.
Na obrázcích jsou zjednodušeně nakresleny hlavy zvířat při pohledu shora.

- **Zakroužkuj u každého zvířete možnost, která odpovídá skutečné poloze očí:**
  (buď vedle sebe na přední straně hlavy **nebo** po stranách hlavy)

- **Poloha očí souvisí se způsobem získávání potravy. Přiřaďte šipkou věty ze sloupečku k býložravcům nebo šelmám.**

šelmy



býložravci

oči směřují dopředu

oči jsou umístěny po stranách hlavy

zorné pole je širší

zorné pole je užší

prostorové vidění je možné ve velké části zorného pole

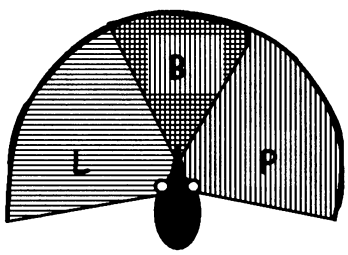
prostorové vidění je možné v malé části zorného pole

tento způsob vidění umožňuje sledovat celou krajinu a včas odhalit nebezpečí

tento způsob vidění umožňuje přesný odhad vzdálenosti a pohybu předmětů

---

nápověda: zorné pole ptáka

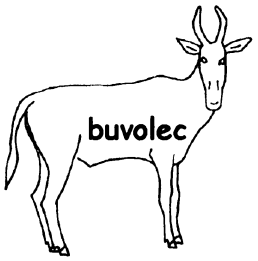


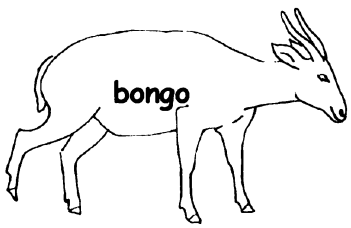
B – oblast prostorového (binokulárního) vidění
P – zorné pole pravého oka
L – zorné pole levého oka

Úkol 6: PŘIZPŮSOBENÍ TVARU TĚLA PROSTŘEDÍ

Savana je prostředí hraničící s tropickým deštným lesem nebo s pouští či polopouští. Ve všech těchto oblastech mohou žít antilopy, které se obývanému místu přizpůsobily.

- **Na obrázcích jsou čtyři antilopy. Ke každé z nich dopiš na připravená místa barvu její srsti a popiš vzorování srsti *(např.pruhy, skvrny, bez vzoru,...)*. Přiřaď šipkou ke každé antilopě prostředí, ve kterém žije.**
  (Využij informační tabulky u výběhů)





	BARVA SRSTI	VZOROVÁNÍ SRSTI	PROSTŘEDÍ
buvolec	.....	.....	
přímorožec šavlorohý	.....	.....	
bongo	.....	.....	
sitatunga	.....	.....	

- **suché savany, polopouště a pouště**
- **rákosové bažiny, okolí vod**
- **travnaté savany**
- **husté lesy a křoviny**

Všimni si, že první dvě antilopy mají jiný tvar těla než poslední dvě. Tvar těla může vypovídat o vytrvalosti a rychlosti běhu zvířete. (Je to stejné, jako když si představíte postavu svalnatého sprintera a štíhlého vytrvalce.)

- **Doplň buď vytrvalý běžec nebo rychlý běžec**

V krajině s hustými keři a stromy, tedy se spoustou úkrytů, je výhodnější být ..... , zato v otevřené savaně bez úkrytů je lepší být ..... .

- **Doplň buď bongo nebo přímorožec**

Vytrvalejším běžcem je ....., rychlejším je ..... .

Úkol 7: JAK SE UCHRÁNIT PŘED HORKEM?

Živočichové, kteří si našli domov ve velmi horkém prostředí, se musí nepřetržitě starat o to, aby se jejich organismus příliš nepřehřál.

- Zakroužkuj, které z těchto činností a vlastností pomáhají některým zvířatům v tomto prostředí přežít.

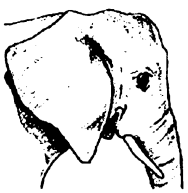
a) aktivita až po západu slunce

b) stočení se do klubíčka a použití svalového třesu

c) holé tělo bez srsti, chlupy tělo zbytečně ohřívají

d) pocení, plazení jazyka se zrychleným dýcháním

e) překonání horkého období letním spánkem

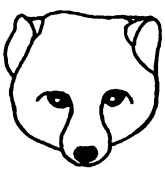


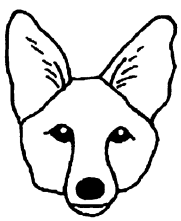
f) život v norách či prohlubních

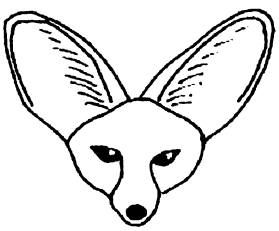
g) využití velké plochy uší k odvodu tepla do okolí

Jedním z těchto zvířat je i **pes ušatý**, který žije v afrických savanách.

- Najdi, který z obrázků znázorňuje hlavu psa ušatého a také k ostatním obrázkům přiřaď šipkou jména živočichů z nabídky.







pes ušatý	liška polární	liška obecná

- Zamysli se nad souvislostí velikosti uší a místa, kde zvířata žijí, a doplň správná slova do vět:

Boltce zvířat žijících blízko rovníku jsou ……, protože se tím zvětšuje tělní plocha potřebná k vydávání tepla. Směrem od rovníku k pólům se boltce ……, takže polární zvířata mají ušní boltce …… .

poznámka: této souvislosti se říká Allenovo pravidlo.

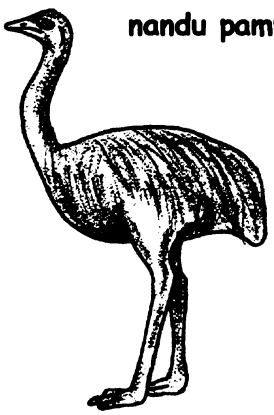
Úkol 8: DVOJNÍCI

Na světě najdeme mnoho druhů zvířat, která jou si vzájemně podobná a živí se podobnou potravou, ale ve skutečnosti spolu nejsou blízce příbuzná a hlavně – každé žije na jiném kontinentu.

- **Na obrázcích je několik zvířat z travinných oblastí Austrálie a Jižní Ameriky . Vypátrej, jak se jmenují afričtí dvojníci těchto zvířat a zapiš je do připravených řádků.**

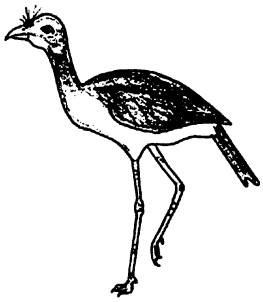
a) ve výbězích s antilopami se podívej po dvojnících těchto ptáků:

nandu pampový



dvojníkem z Afriky je: ……

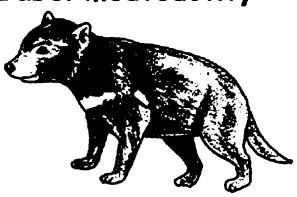
seriema rudozobá



dvojníkem z Afriky je: ……

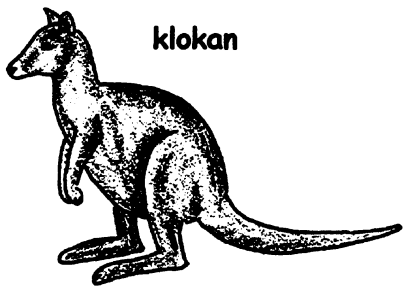
b) v pavilonu Afrika zblízka najdi dvojníky těchto savců:

ďábel medvědovitý



dvojníkem z Afriky je: ……

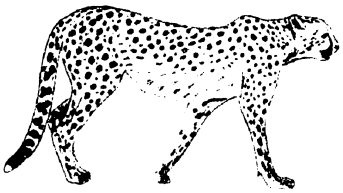
klokan



dvojníkem z Afriky je: ……

Úkol 9 : KDO UTEČE, VYHRAJE

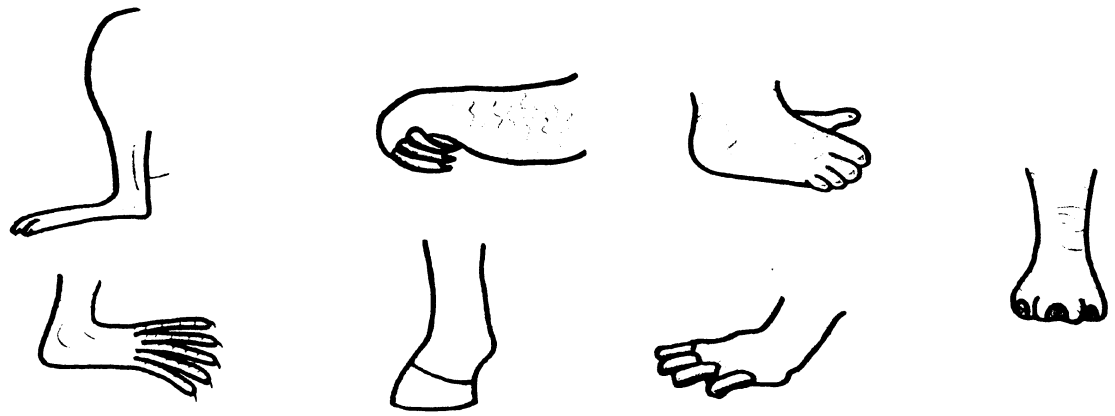
Ve stepi a savaně není mnoho míst, kam se před nepřáteli ukrýt. Někteří menší živočichové se mohou schovat v norách, větší živočichové vsadili na rychlý útěk. Není tedy náhoda, že ve stepích a savanách se vyskytují nejrychlejší zvířata na světě.



Někteří predátoři však mohou dohonit i rychle běžící kořist. Mezi ně patří i gepard, nejrychlejší šelma na světě.

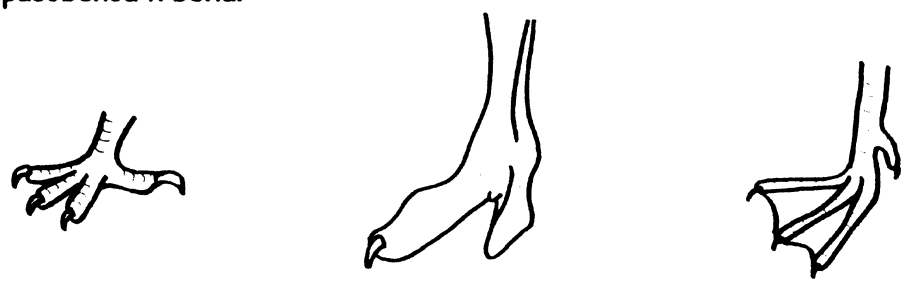
Pro to, aby zvířata mohla rychle běhat, musela se změnit stavba jejich těl a hlavně končetin.

- z následujících obrázků vyber tu končetinu, která je nejlépe přizpůsobena rychlému běhu.



Napiš jméno majitele vybrané nohy : ..... .

- Ve stepi i v savaně najdeme také ptáky, kteří ztratili schopnost letu, ale zato dokáží rychle a vytrvale běhat. Z obrázků vyber ten, který znázorňuje ptačí nohu přizpůsobenou k běhu.



Napiš jméno majitele vybrané nohy : ..... .

Tropický deštný les

Jméno:
Třída:

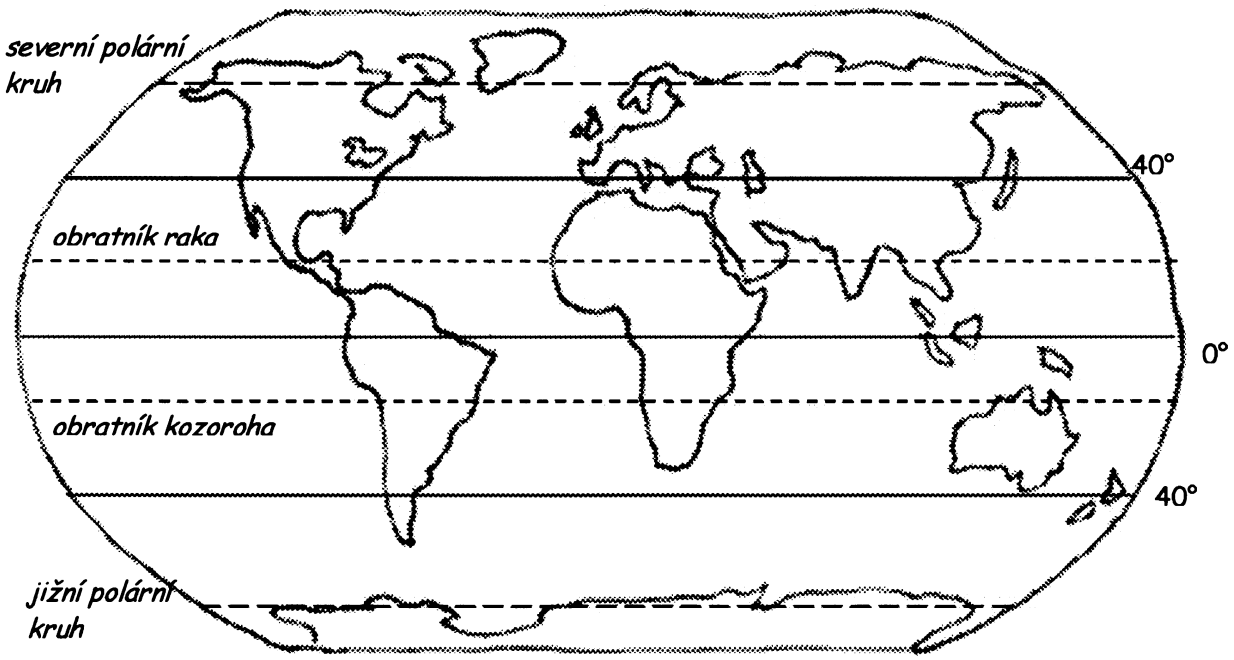
Úkol 1: KDE JSOU TROPICKÉ DEŠTNÉ LESY?

Na obrázku je nakreslena mapa světa s některými důležitými rovnoběžkami. Tyto rovnoběžky vymezují podnebné pásy.

- **Napiš, jak se nazývá podnebný pás, ve kterém rostou tropické deštné lesy.**

.....

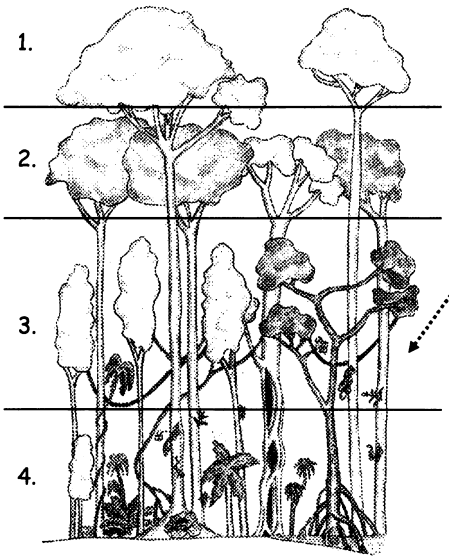
- **Do mapky zakresli, kde se tento podnebný pás nalézá. (můžeš ho vybarvit nebo vyšrafovat)**



Úkol 2: **PRALESNÍ PATRA**

Deštné lesy jsou domovem mnoha druhů rostlin a živočichů. Rostliny v deštném lese jsou uspořádány do několika vrstev, kterým se říká patra. V každém patře jsou úplně odlišné podmínky. Živočichové žijí v takovém patře, které nejlépe vyhovuje jejich potřebám.

- **Na obrázku jsou vyznačena a očíslována čtyři patra deštného lesa . Podle vzoru přiřaď šipkou ke každému patru správný název.**

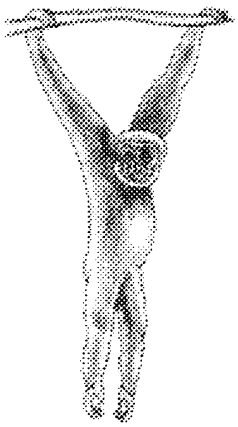


- **patro podrostu** – je tu šero, mladé stromy
- **vyčnívající velikáni** – nejvyšší stromy
- **přízemní patro** – byliny, keře, je tu také šero
- **korunové patro** – je tvořeno korunami stromů, které se dotýkají

Následující dva úkoly se týkají makaka vepřího a gibona lara. Oba můžete najít v pavilonu Indonéská džungle, ale každého na jiném místě. Při procházkou pavilonem nejdříve uvidíte makaky a až téměř na konci pavilonu jsou giboni. Nejprve tedy udělejte úkoly 3 a 4 pouze pro makaka. Až spatříte gibona, vraťte se zpět k úkolům 3 a 4 a dokončete je.

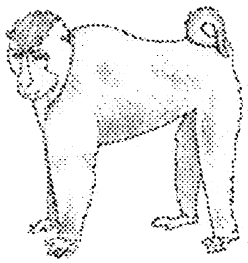
Úkol 3: **Makak vepří** i **gibon lar** žijí v lesích tropické Asie, ale každý z nich obývá jiné patro. Pokus se zjistit, jak se životu ve svém patře přizpůsobili.

- Přiřaď k obrázkům správná jména



Gibon lar

Makak vepří



- Prohlédni si tvar těla a způsob pohybu gibona i makaka. Na základě vlastního pozorování a úvahy přiřaď šipkou každé tvrzení ke správné opici.

(Nápověda: ke každé opici patří čtyři tvrzení)

gibon lar

chodí po 4 končetinách (jako pes)

dokáže výborně ručkovat

horní končetiny má mnohem delší než dolní

horní i dolní končetiny má stejně dlouhé

pohybuje se většinou po zemi nebo na nízko položených kmenech stromů

pohybuje se spíše ve výškách – drží se větví nebo provazů, sedí vysoko na kmenech

má silnou postavu (trup) a je těžší

je štíhlejší a lehčí

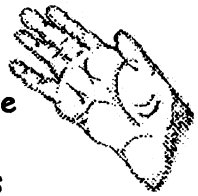
makak vepří

- Ve kterém patře opice žijí? Do vynechaných míst doplň názvy opic:

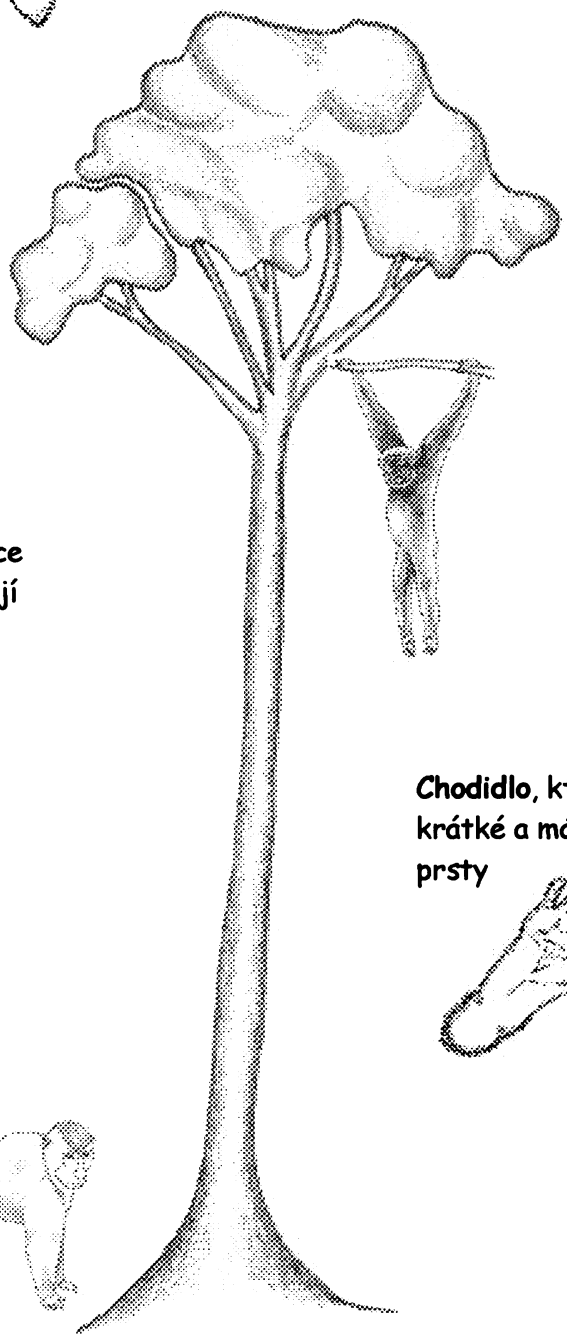
V přízemním patře žije …… V korunovém patře žije ……

<u>Úkol 4:</u> Se způsobem života souvisí i tvar a funkce horních i dolních končetin. Na obrázku uprostřed jsou nakresleny dvě opice. Jedna žije v korunách stromů a druhou najdeme spíše u země. Tvým úkolem je přiřadit šipkou ke každé opici její chodidlo a dlaň tak, aby se mohla snadno pohybovat ve svém patře.

Dlaň s krátkými prsty. Palec stojí proti ostatním prstům, proto opice s touto dlaní umí šikovně zacházet s předměty .

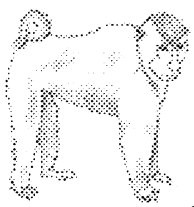


Dlaň s dlouhými prsty, které při ohnutí tvoří „hák", který se hodí pro ručkování



Chodidlo, které má velice ohebné prsty. Palec stojí proti ostatním prstům, proto se tohle chodidlo dokáže pevně držet větve.

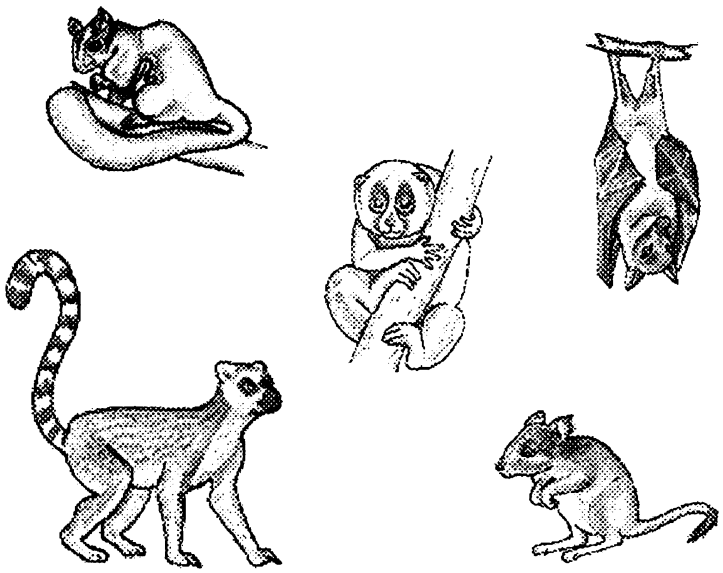
Chodidlo, které má krátké a málo pohyblivé prsty



Úkol 5: NOČNÍ ŽIVOT

Někteří živočichové vyzráli na život v deštném lese jiným způsobem. Vylézají ze svých úkrytů až po setmění, když už většina ostatních zvířat spí.

- **Mezi nakreslené noční tvory se připletlo jedno zvíře, které je aktivní ve dne. Pokus se ho najít a obrázek škrtni.**
- **Ke zbývajícím nočním tvorům přiřaď šipkou jejich jména.**



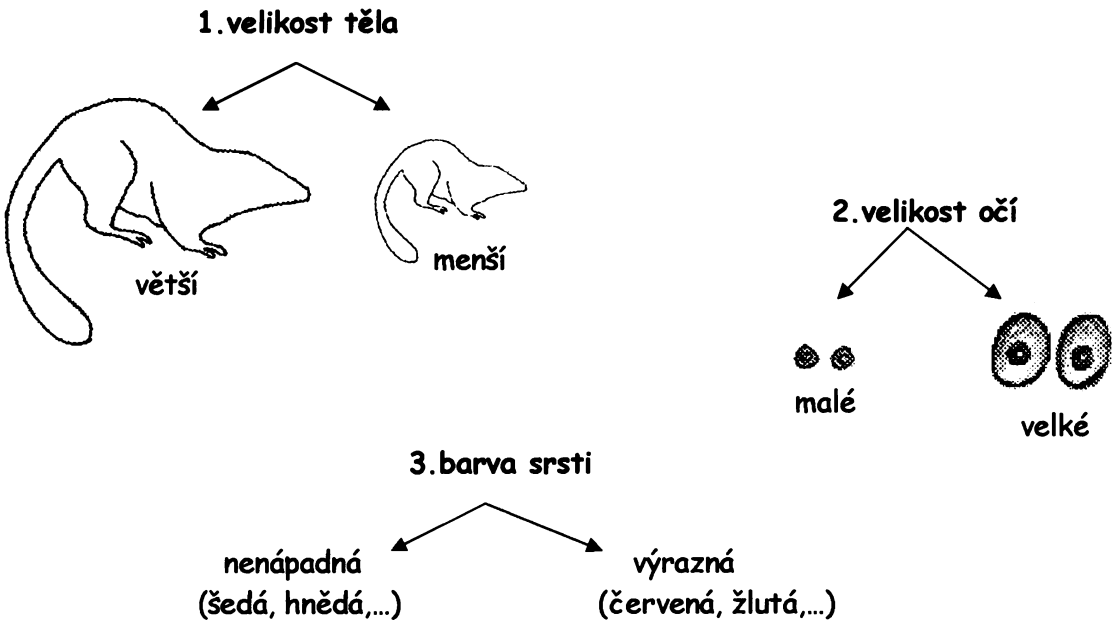
kaloň pobřežní

vakoveverka létavá

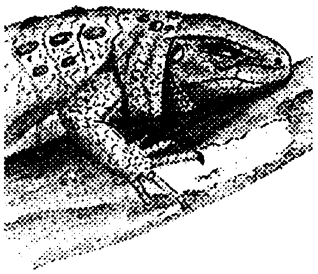
klokánek králíkovitý

outloň váhavý

- **Představ si, že bys mohl vytvořit vlastního nočního tvora. Z nabídky vyber vlastnosti tak, aby tvůj noční tvor byl pro život v temném lese co nejlépe vybaven. Vybrané vlastnosti zakroužkuj.**



Úkol 6: DRACÉNA GUAYANSKÁ



Představ si, že tě Zoo poprosila, jestli bys nějakou dobu mohl(a) pečovat o **dracénu guayanskou**. Chovatel plazů ti radil, jak se o tohoto vzácného plaza starat, ale ty jsi ho moc neposlouchal(a) a prohlížel(a) sis jiná zvířata. Doma sis na několik chovatelových rad vzpomněl(a), ale připletly se tam i některé špatné rady kamaráda Poplety.

- Ty si pamatuješ, že dracéna pochází z tropického deštného lesa. A protože jsi navštívil(a) pavilon Indonéské džungle, víš, jaké podmínky v deštném lese panují. Takže už bude jednoduché zjistit, které rady řekl chovatel.
- Rady od chovatele zakroužkuj. Rady od kamaráda **Poplety** raději **přeškrtej!**
  (Jestli chceš zjistit, co dracéna žere, přečti si naučnou tabulku u jejího terária)

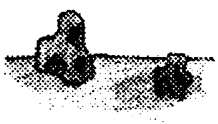
- V teráriu udržuj vysokou vlhkost, protože v deštném lese je vlhko

- Během zimy nech teplotu v teráriu poklesnout k 0°C. V tropickém deštném lese totiž v zimě mrzne.

- Dej do terária nějaký tepelný zdroj (třeba žárovku), protože v deštném lese je teplo.

- Dracéna je býložravá, krm ji salátem a pampeliškami.

- Do terária dej jen suchý písek a kameny, hlavně tam nedávej žádné rostliny! Tak to v deštném lese totiž vypadá.

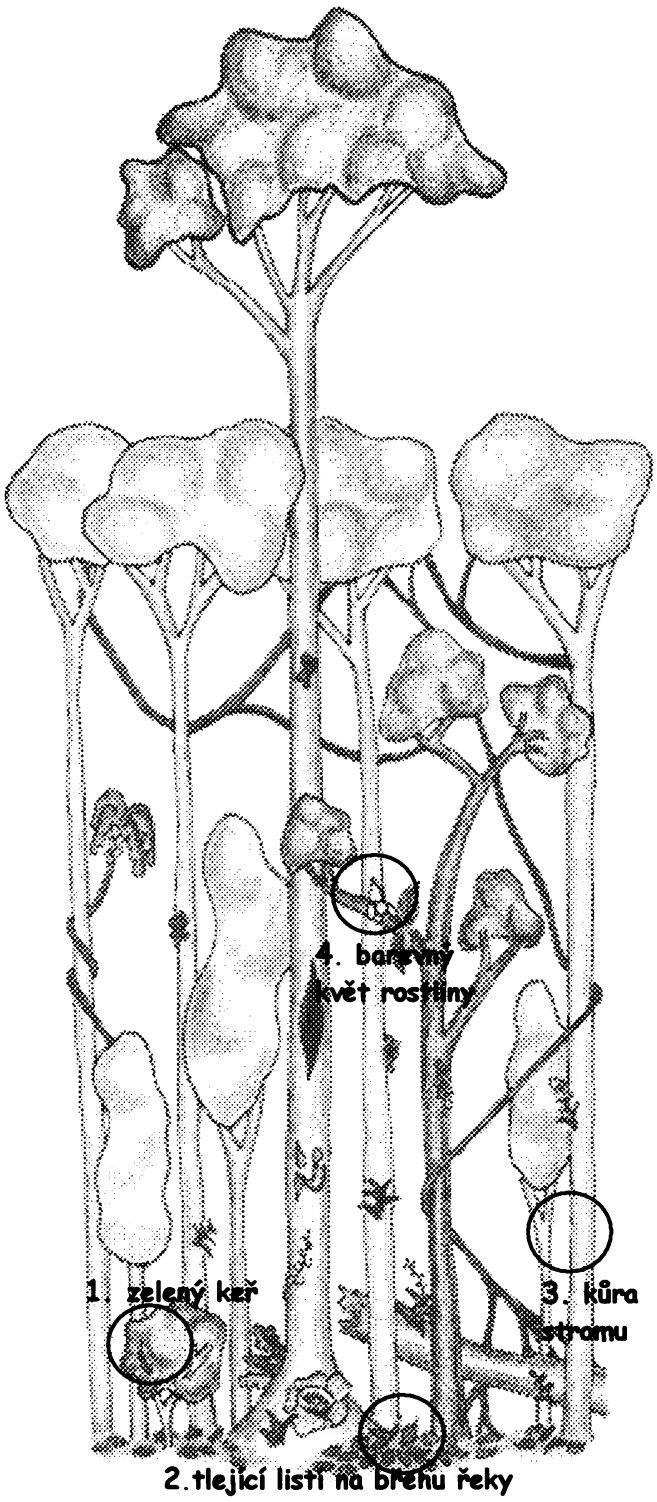


- Dracéna je zvyklá na nízké teploty (asi 10°C), proto jí nepřitápěj.

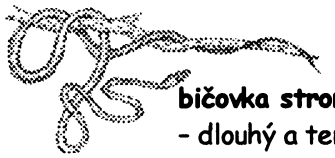
- Dracénu krm vodními plži s ulitou.

Jak už víš, život v deštném lese je rozdělen do několika pater. Ale v každém takovém patře se najdou nějaká zvláštní místa (opadané listí, kůra stromu,…). Zvířata, která tam žijí, jsou těmto místům dobře přizpůsobena. Mívají podobnou barvu jako okolí a nepřátelé je nemohou snadno najít.

- <u>Úkol 7:</u> **Na obrázku deštného lesa jsou zakroužkována čtyři taková místa. Prohlédni si zvířata v pravém sloupci a připiš k nim číslo místa, na kterém podle tebe v pralese žijí.**



krajta pestrá – krátký a tlustý hnědý had



bičovka stromová – dlouhý a tenký zelený had

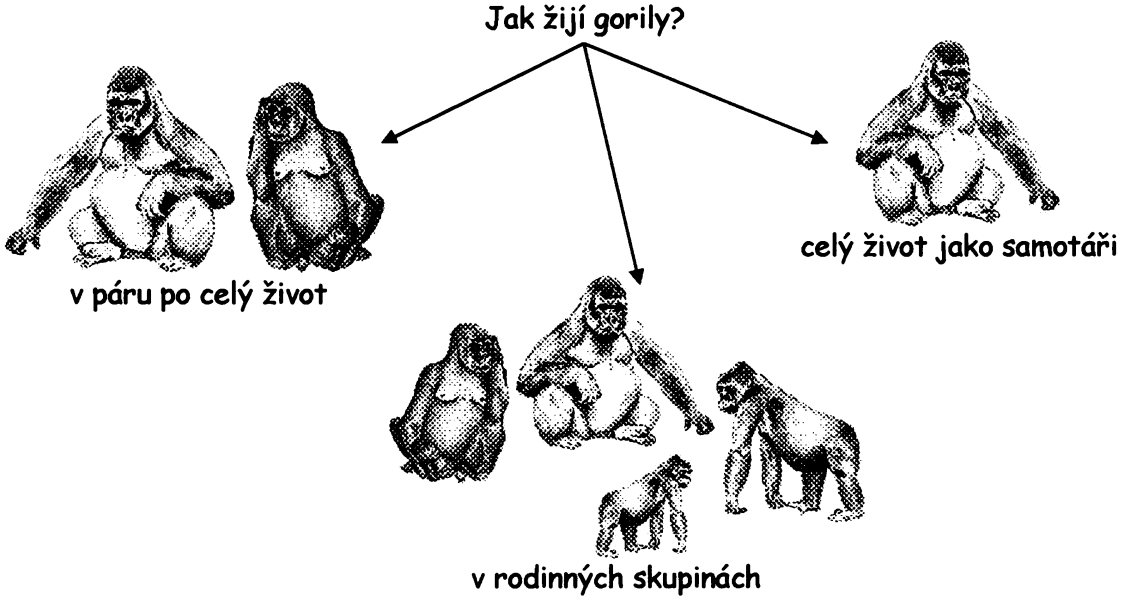
gekon létavý – hnědý zploštělý ještěr

mládě krajty zelené – pozor, má červenou nebo žlutou barvu!

úkol 8: **GORILY**

Lidoopi jsou zvířata nejvíce příbuzná člověku. Gorila je ze všech lidoopů největší a nejsilnější. Žije v deštných lesích Afriky.

- Zakroužkuj, který ze způsobů života je pro gorily typický.



- Přečti si následující tvrzení o gorilách ve volné přírodě a zakroužkuj ta pravdivá:

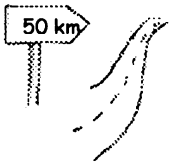
a) gorily jsou převážně býložravé

b) na noc si gorily staví hnízdo z větví a listí

c) stříbrná záda samců jsou projevem vysokého stáří - jako šediny u lidí

e) většinu dne gorily odpočívají nebo jí

d) gorila denně urazí desítky kilometrů (asi tak 40 -50 km).

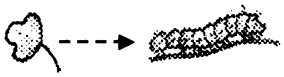


f) gorila je velice agresivní tvor

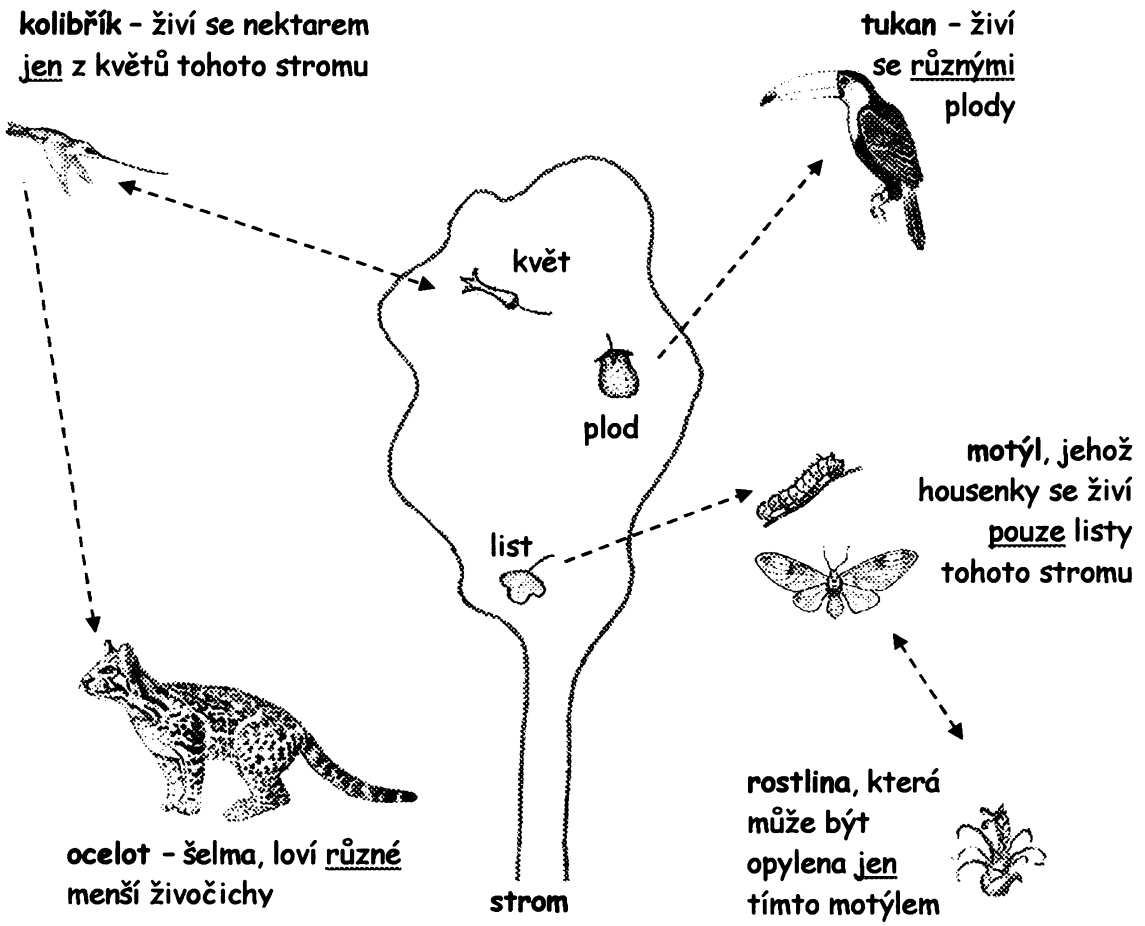
POTRAVNÍ SÍŤ

V deštném lese roste a žije mnoho rostlin a živočichů. Mohou si navzájem konkurovat, ale také pomáhat nebo na sobě být zcela závislí.
např. mnoho druhů rostlin může opylit pouze jediný druh hmyzu

<u>úkol 9:</u> Na obrázku jsou znázorněny vztahy mezi několika zvířaty, stromem a rostlinou. (tahle situace je smyšlená, ve skutečnosti jsou vztahy organismů v deštném lese mnohem komplikovanější a propletenější). Prohlédni si obrázek a vyřeš úkoly na další straně.

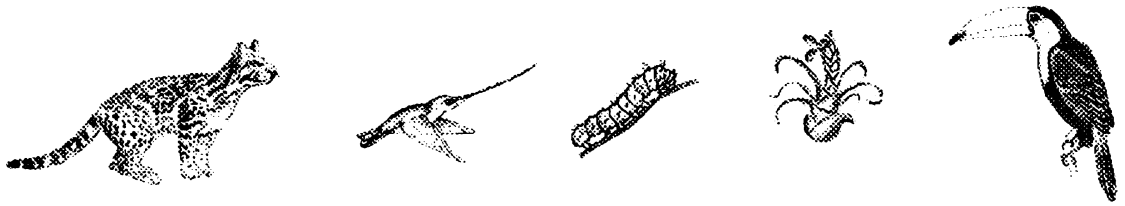
Nápověda: 

obrázek znamená, že list je potravou pro housenku

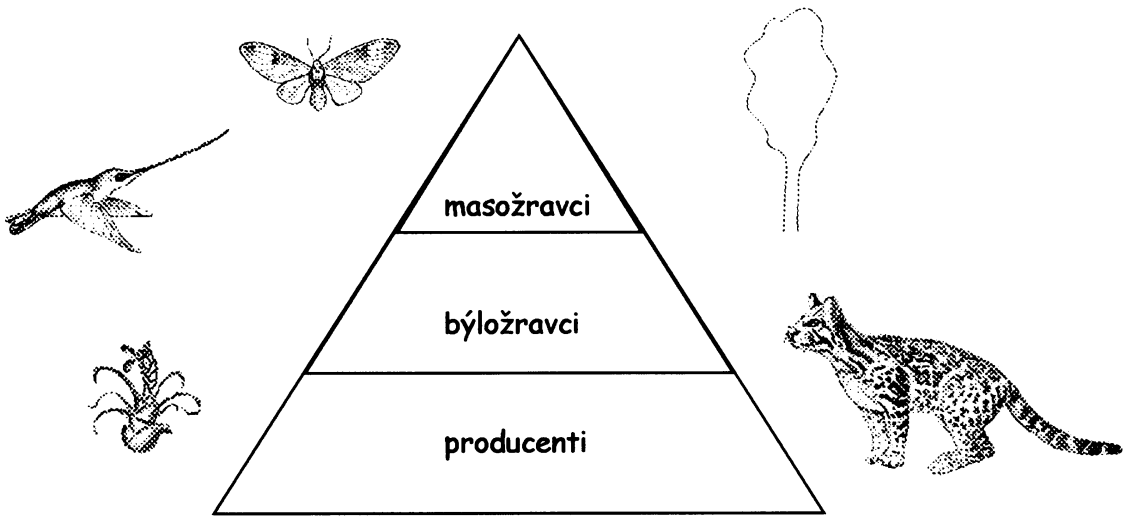


- **Představ si, že by někdo pokácel strom, který je nakreslený na obrázku. Kterým organismům by pokácení stromu uškodilo?**

1) **označ číslem 1 organismy, které kvůli pokácení stromu přijdou o všechnu potravu**
2) **zakroužkuj všechny organismy, které by bez stromu postupem času vyhynuly**
3) **podtrhni všechny organismy, které by bez tohoto stromu nevyhynuly, ale měly by méně potravy**



- **Na obrázku je nakreslena potravní pyramida. Přiřaď šipkou každý organismus do správného políčka**



úkol 10: **VÝZNAM TROPICKÝCH DEŠTNÝCH LESŮ**

- **Jaký význam pro lidstvo mají tropické deštné pralesy? Zakroužkuj správné možnosti.**

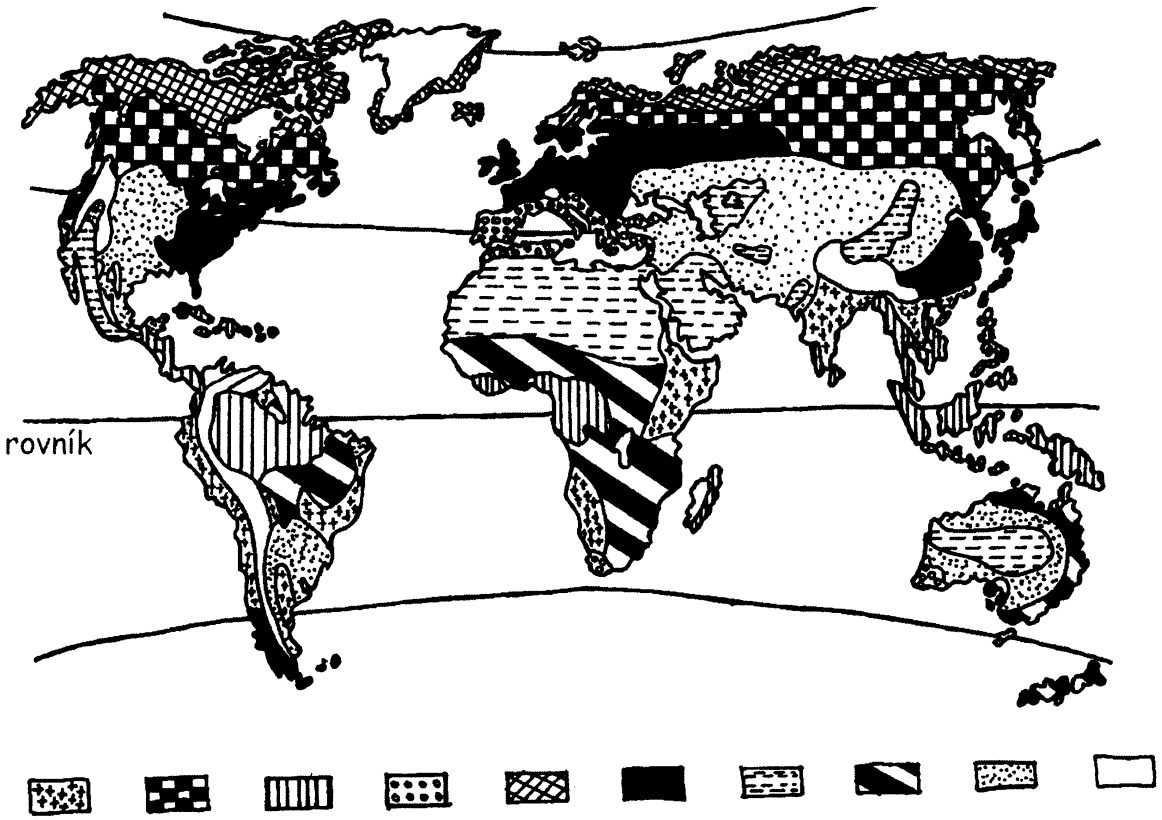
a) **poskytují velké množství kyslíku**
b) **plocha, která vznikne po vykácení pralesa, je po mnoho let velice úrodná – pěstují se na ní zemědělské plodiny**
c) **poskytují dřevo**
d) **z některých rostlin z tropických deštných lesů se vyrábí léky**
e) **význam mají spíše záporný, protože se postupně rozšiřují po celém světě a vytlačují původní oblasti (např.pouště, stepi,…)**

Tropický deštný les

Tropické deštné lesy pokrývají méně než 6% povrchu Země. Najdeme je ve třech hlavních zeměpisných oblastech.

Úkol 1: KDE JSOU TROPICKÉ DEŠTNÉ LESY?

- Na obrázku vidíš mapu světa. Pokus se poznat, kterou výplní jsou vybarvena místa, kde se nachází tropické deštné lesy. Obdélníček s vybranou výplní zakroužkuj.



- Vypiš jména kontinentů, na kterých se vyskytují tropické deštné lesy.

.....

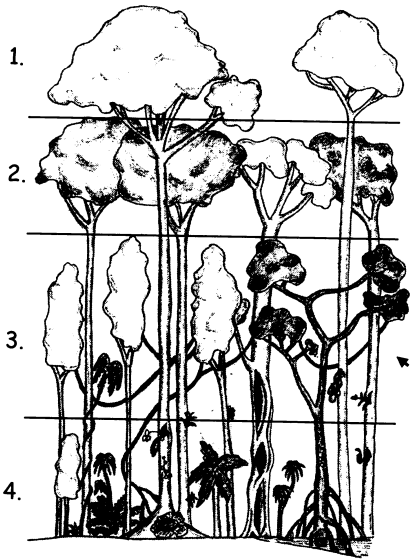
.....

Úkol 2: PRALESNÍ PATRA

Deštné lesy jsou domovem mnoha druhů rostlin a živočichů. Rostliny v deštném lese jsou uspořádány do několika vrstev, kterým se říká patra. V každém patře jsou úplně odlišné podmínky. Živočichové žijí v takovém patře, které nejlépe vyhovuje jejich potřebám.

- Na obrázku jsou vyznačena a očíslována čtyři patra deštného lesa . **Přiřaď šipkou** podle vzoru ke každému patru správný název a odpovídající popis:

- **patro podrostu**
- **vyčnívající velikáni**
- **přízemní patro**
- **korunové patro**



souvislá vrstva korun stromů, která propouští jen málo světla

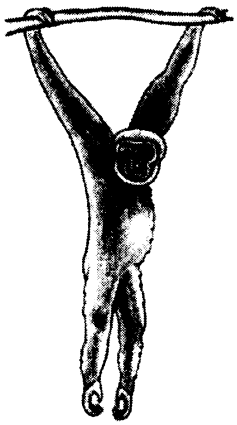
byliny, keře, kapradiny; je tu šero

stromy, které mohou dosáhnout i 60m

je tu šero; mladé stromy, které se prodírají ke světlu

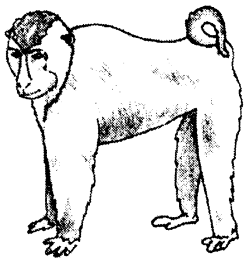
Úkol 3: **Makak vepří** i **gibon lar** žijí v lesích tropické Asie, ale každý z nich obývá jiné patro. Pokus se zjistit, jak se životu ve svém patře přizpůsobili.

- Přiřaď k obrázkům správná jména



gibon lar

makak vepří



- Prohlédni si tvar těla a způsob pohybu gibona i makaka. Na základě vlastního pozorování a úvahy vyplň následující tabulku, platí-li tvrzení pro makaka, napiš do tabulky **M**, platí-li pro gibona, napiš **G**.

	Pro koho to platí?
Najdeme ho spíše při zemi nebo na nízko položených kmenech	
Najdeme ho na vysoko položeném místě	
Chodí po 4 končetinách	
Dokáže výborně ručkovat	
Horní končetiny má mnohem delší než dolní	
Horní i dolní končetiny má stejně dlouhé	
Má silnou postavu (trup) a je těžší	
Je štíhlejší a lehčí	

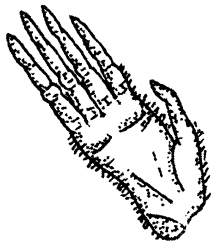
- Ve kterém patře tyto opice žijí? Do vynechaných míst doplň názvy opic:

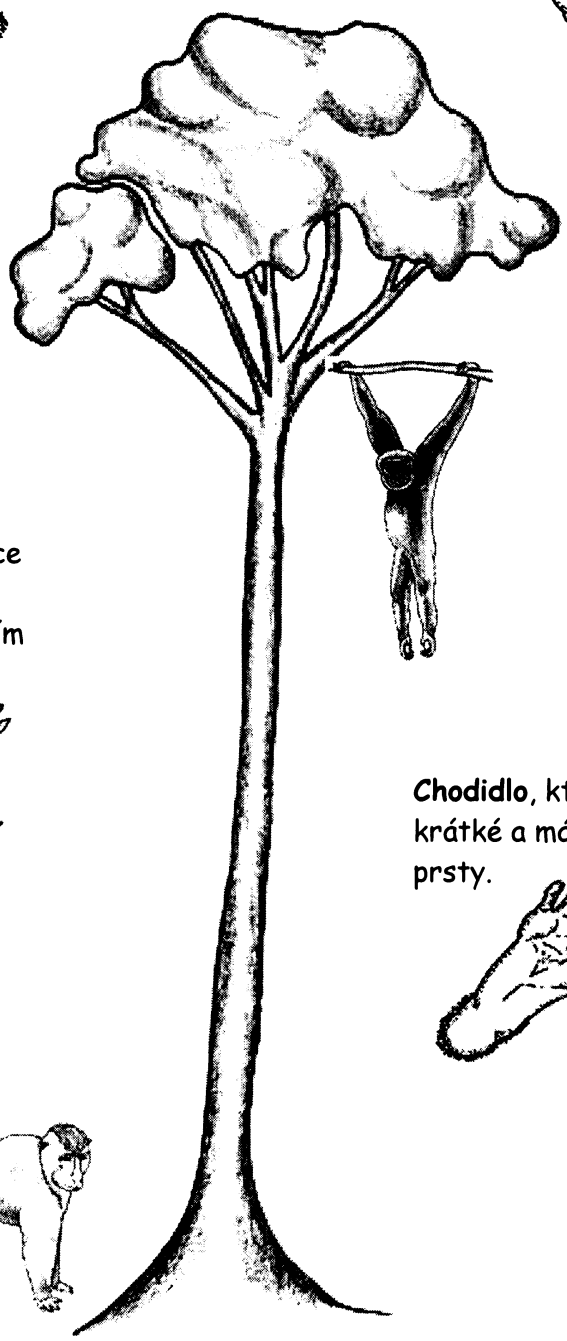
V přízemním patře žije ..... V korunovém patře žije .....

Úkol 4: Se způsobem života souvisí i tvar a funkce horních i dolních končetin. Na obrázku uprostřed jsou nakresleny dvě opice. Jedna žije v korunách stromů a druhou najdeme spíše u země. Tvým úkolem je přiřadit šipkou ke každé opici její chodidlo a dlaň tak, aby se mohla snadno pohybovat ve svém patře.

Dlaň s krátkými prsty.

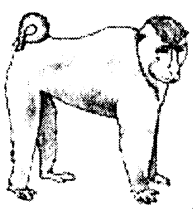
Dlaň s dlouhými prsty.





Chodidlo, které má velice ohebné a dlouhé prsty. Palec stojí proti ostatním prstům.

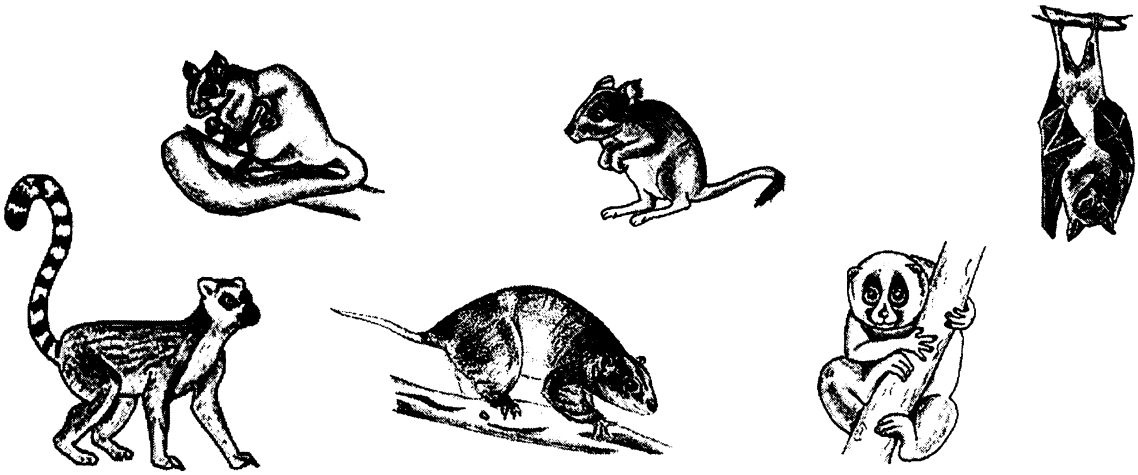
Chodidlo, které má krátké a málo pohyblivé prsty.



Úkol 5: NOČNÍ ŽIVOT

Někteří živočichové vyzráli na život v deštném lese jiným způsobem. Vylézají ze svých úkrytů až po setmění, když už většina ostatních zvířat spí.

- Mezi nakreslené noční tvory se připletlo jedno zvíře, které je aktivní ve dne. Pokus se ho najít a **obrázek škrtni**.
- Ke zbývajícím nočním tvorům **přiřaď** šipkou jejich **jména**.

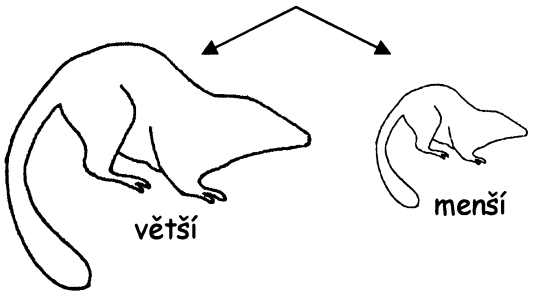


kuskus pozemní | vakoveverka létavá | klokánek králíkovitý

outloň váhavý | kaloň pobřežní

- Představ si, že bys mohl vytvořit vlastního nočního tvora. Z nabídky vyber vlastnosti tak, aby tvůj noční tvor byl pro život v temném lese co nejlépe vybaven. Vybrané vlastnosti zakroužkuj.

1.velikost těla

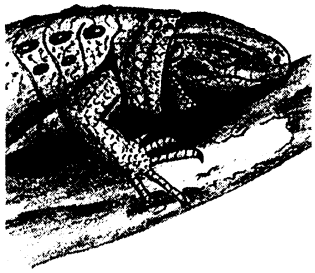


2.velikost očí

3.barva srsti

nenápadná (šedá, hnědá,...) | výrazná (červená, žlutá,...)

Úkol 6: DRACÉNA GUAYANSKÁ



Představ si, že tě Zoo poprosila, jestli bys mohl(a) nějaký čas pečovat o **dracénu guayanskou**. O chovu tohoto vzácného ještěra z tropického deštného lesa jsi našel(našla) v literatuře jenom několik zmínek a některé jsou dokonce nepravdivé. Z následujících rad vyber ty pravdivé a zakroužkuj je, chybné rady přeškrtni.

(nápověda: vzpomeň si, jaké klima bylo v pavilonu Indonéské džungle a podívej se do terária k dracéně)

- V teráriu udržuj vysokou vlhkost, protože v deštném lese je vlhko

- V teráriu musíš během roku simulovat střídání čtyř ročních období. Dracéna je na takový rytmus zvyklá z deštného lesa.

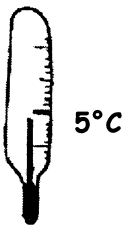
- Do terária dej jen suchý písek a kameny, hlavně tam nedávej žádné rostliny! Tak to v deštném lese totiž vypadá.

- Dej do terária nějaký tepelný zdroj (třeba žárovku), protože v deštném lese je teplo.

- Dracéna je býložravá, krm ji salátem a pampeliškami.

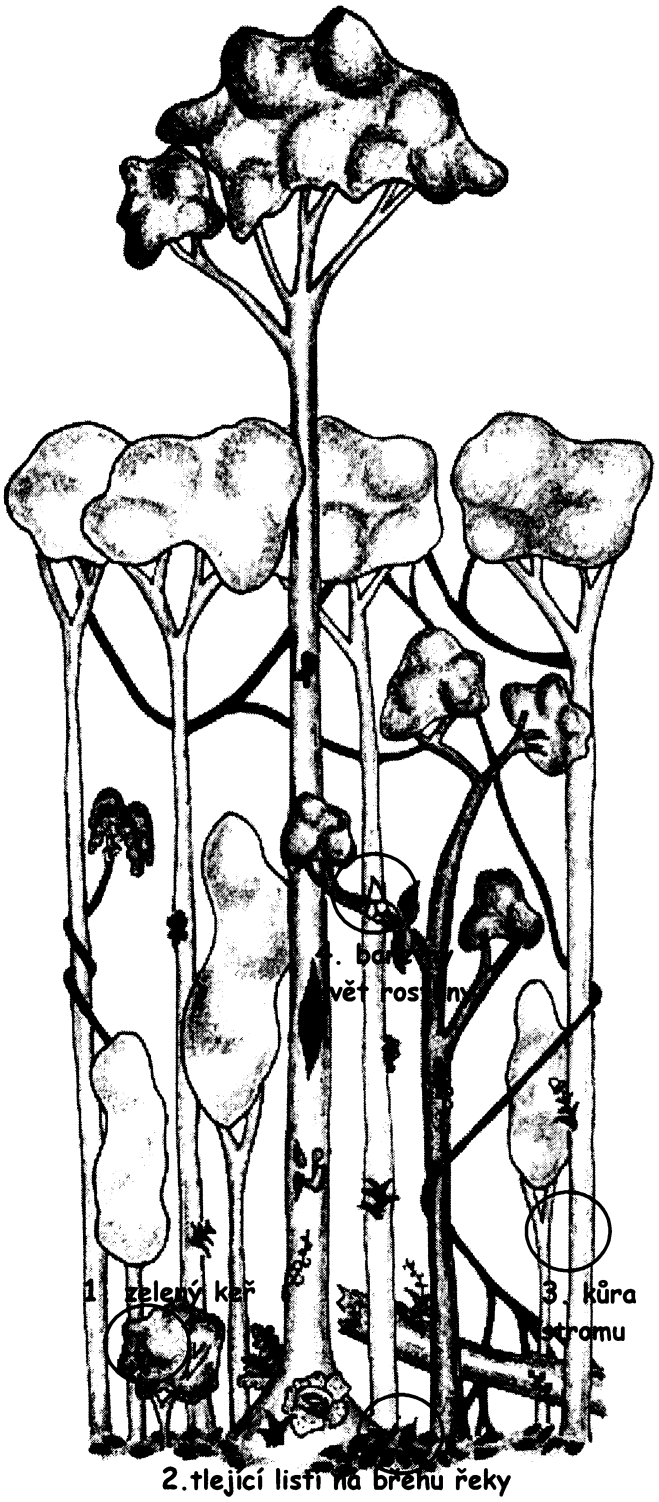
- Dracénu krm vodními plži s ulitou.

- Když nastane zima, musíš dracénu zazimovat. Tedy snížit teplotu v teráriu na 5°C , dracénu nekrmit. Ona upadne do stavu zvaného hibernace. To je pro dracénu přirozené.

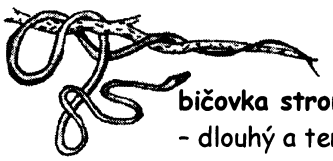


Jak už víš, život v deštném lese je rozdělen do několika pater. Ale v každém patře se najdou nějaká zvláštní místa (opadané listí, kůra stromu,...). Některá zvířata se těmto místům dobře přizpůsobila - mají podobnou barvu jako okolí a nepřátelé je nemohou snadno najít.

- Úkol 7: Na obrázku pralesa jsou zakroužkována čtyři taková místa. Prohlédni si zvířata v pravém sloupci a připiš k nim číslo místa, na kterém podle tebe v pralese žijí.



krajta pestrá - krátký a tlustý hnědý had



bičovka stromová - dlouhý a tenký zelený had

gekon létavý - hnědý zploštělý ještěr

mládě krajty zelené - pozor, má červenou nebo žlutou barvu!

úkol 8: **GORILY**

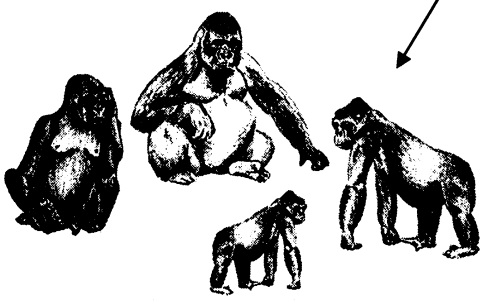
Lidoopi jsou zvířata nejvíce příbuzná člověku. Gorila je ze všech lidoopů největší a nejsilnější. Žije v deštných lesích Afriky.

- Zakroužkuj, který ze způsobů života je pro gorily typický.

Jak žijí gorily?

- v páru po celý život

- celý život jako samotáři



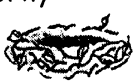
- v rodinných skupinách, které vede samec

- v rodinných skupinách, které vede nejstarší samice

- Přečti si následující tvrzení o gorilách ve volné přírodě a zakroužkuj ta pravdivá:

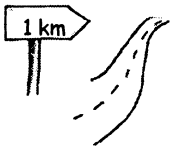
a) gorily jsou převážně býložravé

b) na noc si gorily staví hnízdo z větví a listí



c) stříbrná záda samců jsou projevem vysokého stáří - jako šediny u lidí

d) za den gorila v přírodě obvykle neurazí více než 1 až 2 kilometry



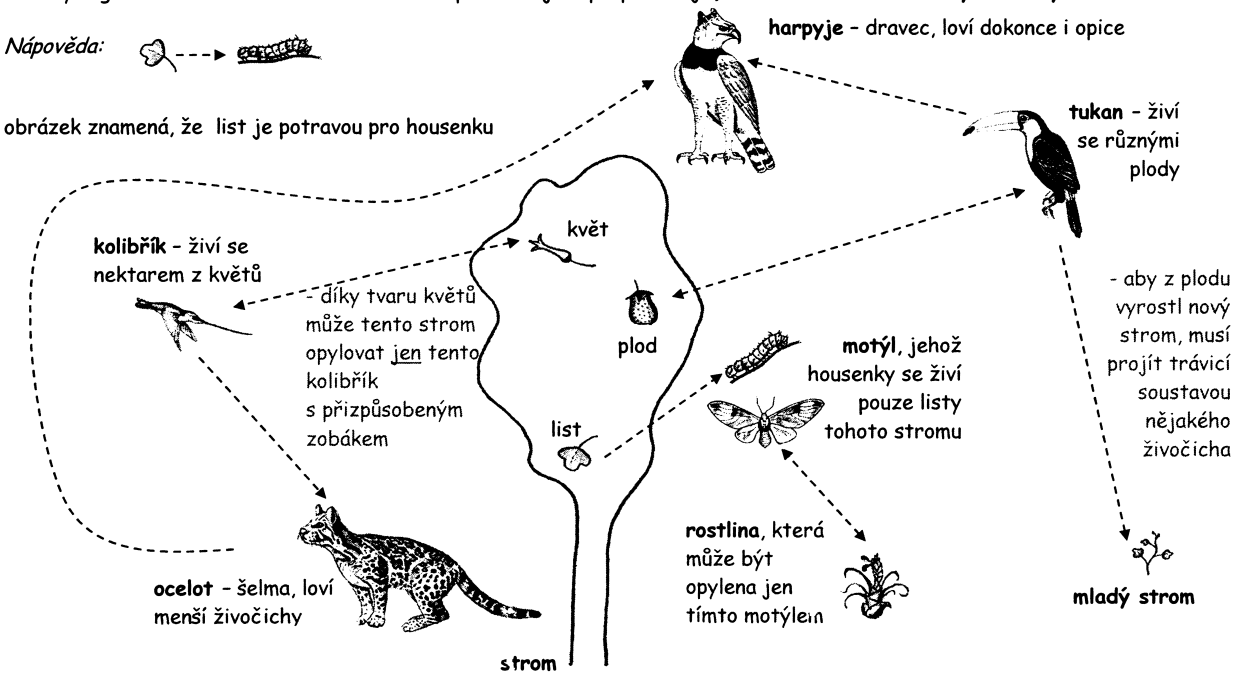
e) většinu dne gorily odpočívají nebo jí

f) gorila je velice agresivní tvor

POTRAVNÍ SÍŤ

V deštném lese roste a žije mnoho rostlin a živočichů. Mohou si navzájem konkurovat, ale také pomáhat nebo na sobě být zcela závislí. např. mnoho druhů rostlin může opylit pouze jediný druh hmyzu

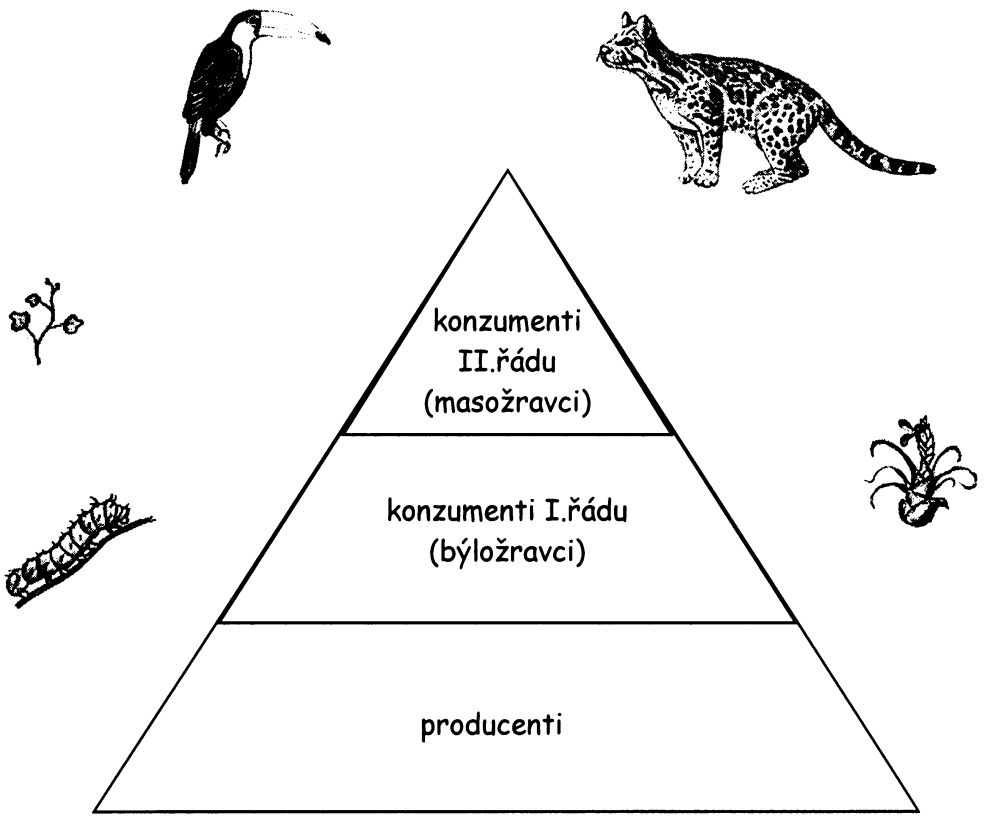
úkol 9: Na obrázku jsou znázorněny vztahy mezi několika zvířaty, stromem a rostlinou. (tahle situace je smyšlená, ve skutečnosti jsou vztahy organismů v deštném lese mnohem komplikovanější a propletenější). Prohlédni si obrázek a **vyřeš úkoly na další straně**.



- Které organismy by byly postiženy kdyby vyhynuli kolibříci?

- označ číslem **1** organismus, kterého se vymření kolibříků dotkne nejdříve
- organismy, které by bez kolibříků dříve nebo později také vyhynuly, zakroužkuj

- Na obrázku je nakreslena potravní pyramida. Přiřaď šipkou každý organismus do správného políčka



úkol 10: k zamyšlení

Před padesáti lety pokrývaly tropické deštné lesy asi 12% povrchu Země. Dnes deštné lesy zaujímají plochu poloviční. Každou vteřinu zničíme deštný les o rozloze jednoho fotbalového hřiště. Pokud devastace deštných lesů bude pokračovat stejným tempem, zmizí tyto unikátní biomy do konce století.

- **Zamysli se nad tím, proč lidé kácejí deštné lesy. Napiš alespoň dva důvody.**
  - .....
  - .....

- **Mezi následujícími tvrzeními o deštných lesích vyber ta pravdivá a zakroužkuj je.**
  - **a)** ničení deštných lesů může způsobit změny v klimatických podmínkách Země
  - **b)** z rostlin z deštných lesů pochází suroviny pro výrobu některých léků
  - **c)** zemědělská půda, která vznikne po vykácení deštného lesa je velice úrodná , zemědělské plodiny na ní po desítky let výborně prosperují
  - **d)** vykácení deštných lesů by vzalo domov původním obyvatelům deštných lesů, kteří v nich stále žijí v harmonickém souladu s přírodou
  - **e)** obnovení lesa po zásahu lidí trvá stovky let