

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

**Pedagogická fakulta**

**Katedra geografie**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Využití projektového vyučování při výuce Biogeografie  
na 2. stupni ZŠ**

**Veronika LOUDOVÁ**

**Vedoucí práce: Mgr. Petra Karváňková, Ph.D.**

**České Budějovice 2013**

## **ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ PRÁCE**

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

**Autor:** Veronika Loudová

**Katedra:** Geografie

**Studijní program:** M7503 Učitelství pro základní školy

**Studijní obory:** Učitelství anglického jazyka pro 2. stupeň ZŠ

Učitelství zeměpisu pro 2. stupeň ZŠ

**Vedoucí práce:** Mgr. Petra Karváňková, Ph.D.

**Název:** Využití projektového vyučování při výuce Biogeografie na 2. stupni ZŠ

**Druh práce:** diplomová práce

**Rok odevzdání:** 2013

**Počet stran:** 61 + 112

### **Anotace:**

Hlavním cílem diplomové práce je vypracování vlastního konceptu výukového materiálu věnující se výuce biogeografie na 2. stupni ZŠ s využitím zásad projektového vyučování a praktických forem výuky. Návrh výukového materiálu je v podobě pracovní učebnice, která obsahuje pracovní listy k navrženým biogeografickým projektům. K pracovní učebnici byla také vytvořena metodická příručka pro učitele, která má pomoci pedagogům v organizaci těchto navržených projektů. Učební text odpovídá zásadám definovaným platnými vzdělávacími dokumenty. Teoretická část se věnuje zhodnocení významu učiva biogeografie a biosféry v kontextu RVP ZV a ŠVP sledovaných škol. Další kapitoly jsou věnované funkční analýze učebnic a pracovních sešitů pro 2. stupeň ZŠ a zhodnocení významu projektového vyučování ve výuce zeměpisu.

**Klíčová slova:** biogeografie                      projektová metoda  
pracovní učebnice                      metodická příručka  
didaktická analýza

## **ANNOTATION PAGE OF DIPLOMA THESIS**

UNIVERSITY OF SOUTH BOHEMIA IN ČESKÉ BUDĚJOVICE

PEDAGOGICAL FACULTY

**Author:** Veronika Loudová

**Department:** Geography

**Study programme:** M7503 Teaching for Primary Schools (PS)

**Field of study:** Teaching of Geography on the 2nd stage of PS

Teaching of English on the 2nd stage of PS

**Leader of thesis:** Mgr. Petra Karvánková, Ph.D.

**Title:** The use of project-based teaching in the teaching of Biogeography at the 2<sup>nd</sup> stage of Primary School

**Type of thesis:** diploma thesis

**Year of delivery:** 2013

**Number of pages:** 61 + 112

### **Annotation:**

The main theme of the thesis is to create a suggestion of my own teaching material for teaching the topic Biogeography on the 2<sup>nd</sup> stage of Primary school with the use of project- based teaching and practical form of teaching. The suggestion of the teaching material is in the form of workbook that contains worksheets for biogeographic projects. There was also created methodological guide for teachers to help them in the organization of these projects. The teaching text itself corresponds to the principles defined in the current educational documents. The theoretical part evaluates the significance and status of the topic Biogeography and Biosphere in the curriculum in the context of the Framework Educational Programme for Elementary Education and the school educational programmes of schools monitored. The next chapters are devoted to the didactic function analysis of current educational textbooks and workbooks for the 2nd stage of Primary schools and evaluate the importance of project- based teaching in the teaching of Geography.

**Key words:** biogeography project-based teaching  
workbook methodological guide  
didactic analysis

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracovala samostatně, pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění, souhlasím se zveřejněním své diplomové práce fakultou, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

*Veronika Loudová*

V Českých Budějovicích dne 26.4. 2013

.....

Podpis studenta

## **Poděkování**

Touto cestou bych ráda poděkovala Mgr. Petře Karvánkové, Ph.D. za její odborné vedení a RNDr. Romanu Kösslovi za cenné rady při zpracování této diplomové práce.

Děkuji také všem pedagogům, kteří mi poskytli informace o tématu využití projektové metody na dotazovaných školách.

## **MOTTO PRÁCE:**

„Projekt jest určitě a jasně navržený úkol, který můžeme předložit žákovi tak, aby se mu zdál životně důležitým tím, že se blíží skutečné činnosti lidí v životě“

William Heard Kilpatrick - otec projektové metody

## OBSAH PRÁCE

<b>1. Úvod a cíle práce .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Metodické přístupy .....</b>	<b>8</b>
2.1. Metodika zpracování diplomové práce .....	8
2.2. Metodika hodnocení učebnic .....	9
2.3. Metodika dotazníkového šetření .....	11
2.4. Metodika zpracování vlastního učebního materiálu .....	13
<b>3. Rešerše literatury .....</b>	<b>15</b>
3.1. Odborná literatura o biogeografii a biosféře a populárně naučná literatura .....	15
3.2. Didaktická literatura .....	17
3.3. Učebnice a pracovní sešity pro žáky 2. stupně a víceletá gymnázia .....	18
<b>4. Postavení učiva biogeografie a jeho význam v Rámcovém vzdělávacím programu (RVP) .....</b>	<b>20</b>
4.1. Učivo biogeografie v Rámcově vzdělávacím programu pro základní vzdělávání ..	20
4.2. Postavení učiva biogeografie na příkladech ŠVP vybraných základních škol .....	25
<b>5. Metoda projektového vyučování .....</b>	<b>29</b>
5.1. Proč právě projektové vyučování .....	29
5.2. Rozbor dotazníkového šetření k tématu projektového vyučování .....	32
<b>6. Didaktická analýza učebnic a pracovních sešitů pro 2. stupeň ZŠ a nižších ročníků víceletých gymnázií .....</b>	<b>36</b>
6.1. Funkční analýza učebnic .....	36
6. 2. Projektová výuka v učebnicích .....	44
<b>7. Rozbor vlastního návrhu didaktického materiálu – „ Za zvířaty a rostlinami kolem světa“ .....</b>	<b>46</b>
<b>8. Závěr.....</b>	<b>53</b>
<b>9. Seznam použité literatury a další zdroje .....</b>	<b>55</b>
<b>10. Seznam příloh.....</b>	<b>61</b>

## 1. ÚVOD A CÍLE PRÁCE

Pro tvorbu diplomové práce si autorka vybrala téma biogeografie a biosféry, které je podle jejího názoru velmi důležité ve výuce zeměpisu a to nejen na 2. stupni ZŠ. Obor biogeografie ve své podstatě shrnuje všechny okruhy geografie, ale také okruhy dalších oborů jako například biologie, chemie atd. Biosféra je výsledkem všech možných vlivů působících z oblastí fyzické geografie, ale také z oblasti sociální geografie, která biosféru ovlivňuje z hlediska jejího ohrožení. Na vrcholu této pomyslné pyramidy pak stojí člověk, jehož existence je s biosférou velmi těsně spjata.

Z tohoto důvodu je jedním z cílů diplomové práce návrh postupů výuky, při které by se žáci co nejefektivněji seznámili se zákonitostmi rozšíření živých organismů na Zemi a jejich ekologií tj. vzájemným působením organismů a prostředí a působením organismů navzájem. Na obor biogeografie by žáci neměli nazírat jen na učení se, kde žije jaké zvíře a kde roste jaká rostlina, ale měli by dospět k otázce, proč právě tam se daný organismus nachází. Je třeba vysvětlit žákům přesah do pedologie, klimatologie, hydrologie, geologie a také biologie, aby pochopili všechny životní pochody organismů.

Dalším cílem této práce je více přiblížit možnosti využití projektového vyučování. Tato vyučovací metoda není v dnešním školství stále ještě dosti používána, je však metodou, která by mohla být pro výuku tématu biogeografie velmi užitečná. Samo téma biogeografie totiž vybízí k využití průřezových témat a právě projektová metoda je k takovému účelu nejvíce vhodná. Proto by se autorka ve své práci chtěla pokusit vytvořit soubor školních projektů, díky kterým by se žáci nejen více seznámili s učivem biogeografie, ale také by se naučili vzájemné spolupráci, komunikaci a organizaci své vlastní práce.

Hlavní část diplomové práce tkví ve vypracování souboru projektů, který má podobu pracovní učebnice. Tato pracovní učebnice bude obsahovat pracovní listy pro žáky. Také bude vypracována metodická příručka pro učitele, ve které se autorka pokusí co nejlépe metodicky popsat postup při realizaci navržených projektů.

Koncept tohoto učebního materiálu a celá diplomová práce vychází z Rámcově vzdělávacího programu základního vzdělávání, z analýzy učebnic pro 2. stupeň ZŠ a nižší ročníky víceletých gymnázií, v nichž je téma biogeografie zpracováno. Dále také z odborných knih o biogeografii a biosféře a z populárně-naučné literatury o přírodě.



## **2. METODICKÉ PŘÍSTUPY**

V následujících podkapitolách by autorka ráda přiblížila postup při zpracování jednotlivých klíčových částí diplomové práce a podrobný popis metodiky a nástrojů, které při tvorbě použila. Za velmi důležitou pak považuje zejména čtvrtou část této kapitoly, ve které popisuje postupy při zpracování vlastního učebního materiálu. V této části vysvětluje všechny zvolené postupy- jejich význam a důležitost.

### **2.1. Metodika zpracování diplomové práce**

Tato kapitola popisuje, jak bylo postupováno při tvorbě diplomové práce. V prvé řadě předcházelo samotné tvorbě stanovení cílů, kterých by autorka ve své práci chtěla dosáhnout. Ráda by ve své práci představila blíže koncepci projektového vyučování a jeho praktické použití na příkladu výuky biogeografie na 2. stupni ZŠ. Aby však tohoto cíle byla schopna, tvorbě diplomové práce proto předcházelo pečlivé prostudování odborné literatury, která byla rozdělena do několika skupin. První skupinou byla literatura didaktická, která pojednává o tématu projektového vyučování a jeho postavení v dnešní škole. Dále literatura odborná, která se zabývá tématem biogeografie a biosféry a popisem ekologie živých organismů. Poté autorka provedla hodnocení postavení tohoto tématu v kontextu Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání a ve Školním vzdělávacím programu některých vybraných škol. Následně analyzovala toto učivo v jednotlivých učebnicích a pracovních sešitech, které se dnes ve školách používají a které mají platnou schvalovací doložku Ministerstva školství mládeže a tělovýchovy (MŠMT). Z důvodu, že ve školních projektech budou žáci pracovat s literaturou, provedla i stručný rozbor populárně naučné literatury pro děti, kterou by žáci mohli při své práci na projektech využít. Nakonec vytvořila jako reakci na předchozí analýzy, vlastní učební materiál v podobě školních projektů. Součástí diplomové práce je i průzkum na téma využití projektové metody na 2. stupni ZŠ.

## 2.2. Metodika hodnocení učebnic

V této části by autorka chtěla popsat, jakým způsobem bude v následné analýze učebnic postupovat. Analýza učebnic je pro zpracování vlastního učebního materiálu velmi důležitá. I přes to, že koncept učebního materiálu bude mít podobu školních projektů, jejich součástí budou pracovní listy, které by měly obsahovat veškeré náležitosti edukačního materiálu.

Jak budoucí pedagogové, tak zkušení učitelé, by jistě měli umět rozlišit mezi vhodným a méně vhodným učícím materiálem. Hodnotit však učebnice je velmi obtížné a to převážně z hlediska jejich kvality. Z tohoto důvodu by se autorka ve své analýze chtěla hlavně zaměřit na jejich strukturu, kvalitu textu, didaktický přínos otázek a úkolů pro žáky. Výsledky analýzy by pak ráda prezentovala v jakési „diskuzi“, kde by vyjádřila vlastní názor o úrovni učebních materiálů. Vzhledem k tématu, se analýza bude zaměřovat pouze na kapitolu biogeografie a biosféry. Pro odbornou správnost analýzy byly použity publikace, ve kterých se autoři Valenta (1997) a Průcha (1998) zabývají správnou podobou učebnice.

V těchto knihách je prezentováno, jaké funkce by učebnice měla poskytovat. Jako vhodný příklad podává přehled Zujeva (1986), který rozdělil funkce učebnice takto:

- a) *informační*
- b) *transformační*
- c) *systematizační*
- d) *fixační a kontrolní*
- e) *sebevzdělávací*
- f) *integrační*
- g) *koordinační*
- h) *výchovná*

Dle D. D. Zujeva (1986) se analýza učebnic podle těchto kritérií nazývá **funkční analýza**. Výše zmíněné funkce jsou pak realizovány pomocí různých prostředků, které tvoří strukturu učebnice. Mezi tyto prostředky patří texty a mimotextové složky. (Valenta, 1997)

Z hlediska, že různé složky můžou jakýmkoli způsobem ovlivňovat funkci učebnic,

chtěla by se autorka ve své analýze zaměřit právě na hodnocení těchto prostředků, které dopomáhají k plnění jednotlivých funkcí učebnic. Jelikož by správná učebnice měla obsahovat veškeré výše zmíněné funkce, bylo by vhodné se o tomto tvrzení v analýze přesvědčit a dále se pokusit výsledky aplikovat do koncepce učebního materiálu. Jak Zujev (1986) píše ve své knize, vymezení jednotlivých funkcí je klíčové v tvorbě učebnice, má velmi důležitý význam a je zásadní složkou při zpracovávání koncepce učebních materiálů.

Funkce učebnice by měly fungovat jako komplex. Vyskytují se však v učebnicích v různých intenzitách a rozsahu. Podle Zujeva (1986) tato skutečnost záleží na stupni školy, vyučovacím předmětu atd. Většina učebnic však komplexní roli nemůže plnit pro jejich nedokonalé zpracování. (Průcha, 1998)

Mezi jednotlivé funkce, které budou autorce sloužit v didaktickém rozboru učebnic a které podrobně popisuje Zujev (1986) a následně Průcha (1998), patří **funkce informační**. Tato funkce vymezuje jednotlivé informace, které v daném tématu mají být zprostředkovány a které daný problém vymezují. Jde o obsah učiva ve vyučovacím předmětu či oboru.

Pro tvorbu učebnice je velmi významná **transformační funkce**. Jde o didaktickou transformaci a zjednodušení odborných informací tak, aby danou problematiku byli schopni žáci pochopit. V tomto případě je velmi stěžejní podoba textové složky.

Následuje **systematizační funkce**, která má za úkol učivo rozdělit podle určitého systému a posloupnosti.

**Zpevňovací a kontrolní funkce** se projevuje výskytem různých úkolů, praktických cvičení a otázek, které jsou směřovány přímo na žáky. Díky těmto úkolům si žák probíranou látku procvičí. Zároveň zde dochází k sebehodnocení žáka, který má možnost zjistit, jak dané látce porozuměl a jak je schopen ji aplikovat do praxe.

V průběhu analýzy by se také autorka chtěla soustředit na didaktický přínos otázek a úkolů pro žáky a zhodnotit, zda některé z nich vybízejí k vytvoření třídních či školních projektů. Tímto by chtěla zhodnotit nejen postavení učiva biogeografie v učebních materiálech, ale také možnosti zařazení projektů do běžného vyučování.

Další funkcí je **sebevzdělávací**. Učebnice by měla sloužit jako zdroj informací, které si žák umí sám vyhledat. Měla by motivovat a vést dítě k touze za poznáním.

**Integrační funkce** má za úkol sjednotit a zahrnout základní informace, které se

žák dozví z různých jiných pramenů. Učebnice by měla vždy poskytovat základní a ucelený pohled na danou problematiku. Podle autorky by měla být co nejvíce aktuální, ale bohužel zde se setkáváme s velkým problémem financování nových zaktualizovaných edic edukačních médií.

Na stejný problém pak je možné narazit i u další podmínky, kterou by správná učebnice měla plnit a tou je **funkce koordinační**. Touto funkcí jsou myšleny určité didaktické materiály a prostředky, které by na učebnici přímo navazovaly. Takovými prostředky může být například pracovní sešit, didaktická učebnice pro učitele nebo další pomůcky jako například mapy, plakáty, interaktivní učebnice či jiné multimediální výstupy atd. Pořízení takový pomůcek je však velmi nákladné.

Poslední avšak velmi důležitou funkcí, na kterou se v průběhu vzdělávacího procesu velmi zapomíná, je tzv. **výchovná**. Učebnice by měla poskytovat jak učitelům, tak žákovi možnost zapojit se do výuky správným a harmonickým rozvojem osobnosti. Učební materiál by měl vychovávat a také poskytovat žákovi určitý rozvoj jeho osobnosti, například z estetického a morálního hlediska.

### **2.3. Metodika dotazníkového šetření**

Vzhledem k tomu, že je projektové vyučování stále ještě málo používanou výukovou metodou, rozhodla se autorka začlenit do své diplomové práce i dotazníkové šetření o postavení projektové výuky v běžném výchovně vzdělávacím procesu na 2. stupni ZŠ. Dotazníkové šetření je velmi vhodné použít pro tuto diplomovou práci a to z toho důvodu, že bude možné využít názory velkého počtu pedagogů s různě dlouhou praxí a aprobacemi.

Pro dotazníkové šetření bylo využito souboru velmi přesně strukturovaných a jednoduchých dotazů, které by však velmi jasně a celistvě měly prezentovat jednotlivé pohledy pedagogů na projektovou metodu. Autorka zvolila způsob otevřených otázek, protože se chtěla zaměřit na jednotlivé připomínky a názory učitelů. Dotazník je vložen do diplomové práce jako příloha (příloha č. 2)

První část otázek se zaměřuje na obecné otázky. Jde například o aprobaci, délku praxe apod. Tyto informace však mohou být klíčové v přístupu k projektové metodě a mohou vypovídat o teoretických principech a běžných zásadách, které projektové vyučování doprovázejí. Další dvě otázky se týkají již zkušenosti, kterou mají

pedagogové s projektovou výukou. Na rozdíl od posledních dotazů jsou tyto otázky zaměřeny na učitele s různými aprobacemi. Poslední dvě se týkají učitelů zeměpisu a jejich postojů k využití projektové metody. Tento přístup má směřovat k jasnému zhodnocení a porovnání využití projektového vyučování učitelů zeměpisu s ostatními pedagogy s rozdílnými aprobacemi. Součástí otázek pro učitele zeměpisu je i názor o využití projektů v hodinách biogeografie a jeho využití v prostorách ZOO Ohrada. Tímto postupem by autorka chtěla zjistit, jak úspěšný by mohl být její návrh projektového vyučování. Součástí dotazníku je i SWOT analýza. V této části mají dotazovaní příležitost zhodnotit tuto vyučovací metodu z hlediska silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb. Je pravděpodobné, že se v této části bude mnoho příkladů shodovat, neboť budou vycházet ze samotné přirozenosti a problematiky projektového vyučování.

Dotazníkové šetření bylo prováděno v průběhu března roku 2013. Oslovené základní školy byly vybrány podle odlišností v přístupech k projektové metodě. ZŠ Bezdrevská se již na svých internetových stránkách prezentuje řadou školních projektů, které na škole mají již několikaletou tradici. I ve svém ŠVP se škola prezentuje jako škola, která se projektům značně věnuje. ZŠ Oskara Nedbala je již na první pohled v přístupu k projektům značně konzervativní. Proto se autorka rozhodla tyto dvě školy a jejich pohledy na projektovou metodu porovnat.

Jednotlivé školy, ve kterých bylo dotazníkové šetření prováděno, byly autorkou osobně navštíveny. Bylo zde provedeno jednoduché seznámení s tématem a krátce byla okomentována problematika projektového vyučování. Poté byli pedagogové požádáni o vyplnění dotazníku. Na obou školách se autorka setkala se vstřícnou spoluprací. Výsledky dotazníkového šetření jsou popsány v kapitole 5.2. Rozbor dotazníkového šetření k tématu projektového vyučování.

**Názvy porovnaných škol:**

ZŠ a ZUŠ Bezdrevská 3

ZŠ Oskara Nedbala

## 2.4. Metodika zpracování vlastního učebního materiálu

Klíčovým krokem pro vytvoření koncepce učebního materiálu je beze sporu analýza učebnic. Tento krok je nezbytný pro zjištění obsahu učební látky, které se žáci mají naučit. Stejnou roli pak hraje i rozbor Rámcově vzdělávacího programu (RVP). Dále slouží didaktická analýza učebnic jako inspirace, jakým způsobem by měl být učební materiál žákům podáván. Výsledky didaktické analýzy pak slouží k vypracování co nejkvalitnějšího učebního materiálu.

Z důvodu, že autorčin koncept učebního materiálu má podobu školních projektů, chtěla by podotknout, že pouze analýza učebnic pro její účel není dostačující. Proto autorka také velmi pečlivě prostudovala literaturu, která se zabývá tvorbou školních projektů. Tato literatura byla nesmírně přínosná při tvorbě projektů. Bylo zde například obsaženo velké množství různých příkladů, jak krátkodobých, tak dlouhodobých projektů. Podrobněji se této literatuře věnuje kapitola 5. nazvaná Metoda projektového vyučování.

Pro vypracování učebního materiálu byla využita odborná literatura, která se zabývá tvorbou učebnic. Mezi tyto publikace patří knihy Valenty (1997) a Průchy (1998). Pro vlastní tvorbu podoby projektů byla využita publikace Naara (2004), který ve své knize popisuje vše, co by správný projekt měl obsahovat.

Koncept učebního materiálu je nazván „*Za zvířaty a rostlinami kolem světa*“. Jde o jednoduchý název, který v sobě však skrývá jak aspekt přírodopisný, tak zeměpisný, aby si žáci měli možnost spojit pojem biogeografie s jeho významem. Tento materiál se skládá ze tří projektů, které je možno realizovat odděleně nebo v kontextu celého kompletního souboru projektů. Celý soubor pak poskytuje komplexní pohled na biogeografii. Z důvodu, že by výuku biogeografie bylo vhodné zahrnout z hlediska tématu do výuky v přírodě či jako součást exkurze nebo terénního cvičení, rozhodla se autorka situovat školní projekt do prostor Zoologické zahrady Ohrada. Areály zoologických a botanických zahrad již sami vybízejí k názorné výuce tématu. Projektové vyučování je taktéž nejlépe aplikovatelné mimo školní lavice. Často se využití této vyučovací metody spojuje společně s terénním cvičením či návštěvou tematické výstavy a galerií. První z projektů je přímo zpracován pro potřeby zoologické zahrady a je proto vytvořen s ohledem na její možnosti a potřeby. Další dva projekty jsou jednotlivě možné zrealizovat v prostorách škol, ale velmi těsně navazují na projekt,

který se odehrává v prostředí zoologické zahrady. Jejich samostatné použití může narážet na mnohá úskalí, proto se autorka co nejvíce snažila umožnit aplikovatelnost těchto projektů bez potřeby využít celou koncepci. Poslední třetí projekt „Školní botanická zahrada“ je typický projekt, který může být lehce zařaditelný do běžné výuky na základních školách. Díky využití projektového vyučování v učivu biogeografie by autorka chtěla zdůraznit možnost využití mezipředmětových vztahů zeměpisu a přírodopisu.

Učební materiál je koncipován jako soubor pracovních listů k jednotlivým projektům. Na úvod pracovních listů je stručné shrnutí základních znalostí z učiva biogeografie. Vyplněním pracovních listů pak vznikne originální „průvodce světem zvířat a rostlin“, který si žáci sami vytvoří v průběhu celého projektu. V závěru jde tedy o učebnici biogeografie, kterou si žáci sami zpracují. Jelikož se vždy rozdílná skupina věnuje jinému tématu, je vhodné, když si informace žáci na konci projektu vymění a napíší do pracovních listů své poznatky. Jedním z projektů jsou i dlouhodobé pokusy, z kterých si žáci budou psát deník. Tyto pokusy budou vést k lepšímu pochopení vzájemných vztahů prostředí a rostlin a tím i pochopení všech důležitých přírodních zákonitostí. Poslední částí učebního materiálu je metodická příručka pro učitele či průvodce projekty. Tento průvodce bude obsahovat nejen správné výsledky a odpovědi z pracovních listů, ale zejména by měl pedagogovi ulehčit celkovou organizaci jednotlivých projektů. Součástí bude podrobný popis od časové dotace, potřebných pomůcek a literatury pro možné alternativy a změny průběhu jednotlivých projektů.

Samotná struktura výuky biogeografie bude v navrhovaných projektech rozdílná nežli v běžné výuce. V klasické podobě se žákům prezentují jednotlivé biomy, které se nacházejí na planetě Zemi. Autorka by především chtěla postupovat z hlediska fyzické geografie. Z tohoto hlediska by žáci měli poznat fyzickogeografické jevy prostřednictvím výuky o rozšíření živých organismů na Zemi a tím si lépe a efektivněji uvědomit všechny zákonitosti života.

V kapitole 7. se autorka bude podrobněji věnovat rozboru konceptu učebního materiálu z hlediska efektivity vyučování. V pracovní učebnici byly ve většině případů využity autorčiny fotografie či obrázky, které jsou volně dostupné v aplikaci Microsoft Publisher, ve kterém byla pracovní učebnice vytvořena. Ostatní fotografie, které byly použity pro vytvoření konceptu, jsou i s jejich zdroji zmíněny v kapitole 9. Seznam použité literatury a další zdroje.

### 3. REŠERŠE LITERATURY

V této kapitole se autorka soustředí na rozbor literatury, kterou použila pro zpracování své diplomové práce. Jak již bylo zmíněno v metodice zpracování, literatura je rozdělena do čtyř skupin. V první podkapitole se autorka bude zabývat literaturou odbornou, zabývající se biogeografií a biosférou. Zde bude také představena česká i zahraniční literatura zabývající se rozšířením živočišných druhů na Zemi. V této samé podkapitole bude prezentována také populárně naučná literatura o přírodě. Tuto literaturu autorka zařadila z důvodu, že součástí každého školního projektu by měla být i práce s literaturou. Doporučená literatura vyskytující se v metodické příručce pro učitele, určitě ulehčí práci pedagogům organizujícím jakýkoli školní projekt.

Následně bude ve stručnosti prezentována didaktická literatura, která pojednává o problematice projektového vyučování. Na tuto podkapitolu bude navazovat samostatná kapitola (kap. č. 5), která bude mít podobu diskuze a ve které bude zmíněn i vlastní názor autorky na projektovou metodu, který vychází právě z prostudované literatury.

V další podkapitole bude nastíněn seznam učebnic a pracovních sešitů pro žáky 2. stupně ZŠ a víceletá gymnázia, jejichž analýzou se bude autorka zabývat v samostatné kapitole.

#### 3.1. Odborná literatura o biogeografii a biosféře a populárně naučná literatura

Prostřednictvím této literatury se autorka zaměřila na studium oboru biogeografie do největších podrobností. Základní informace se rozhodla začlenit do školních projektů. Informace, které byly již velmi odborné, ale zajímavé, byly začleněny jako zajímavosti a kuriozity.

První kniha, která byla ke studiu využita, byla publikace *Ekologie I* (Rajchard, Balounová, Vysloužil, 2002). Tato kniha prezentovala široký obsah různých pojmů, které se týkají nejen tématu biogeografie, ale zejména tématu ekologie. V knize se řeší fyzikální faktory působící na organismy. Právě tento přístup autorka využila v tvorbě biogeografických projektů, které jsou zaměřeny na působení fyzických a klimatických prvků na rostliny a zvířata.

Velmi kvalitní publikace, která se biogeografií přímo zabývá, je kniha *Ekologie*



a rozšíření biomů na Zemi (Prach, Štěch, Říha, 2009). Je jednou z mála českých knih pojednávající o tomto tématu. V této knize jsou rozebrány působící klimatické faktory a jejich vliv na živou přírodu.

Pro práci byly využity také cizojazyčné publikace: *Physical Geography: A Landscape Appreciation* (McKnight, Hess, 2002) a *Introducing Physical Geography* (Strahler, 2006). Tyto cizojazyčné publikace jsou zaměřeny na fyzickou geografii obecně. Součástí těchto knih je i kapitola zabývající se biogeografií. Tyto publikace velmi podrobně popisují vzájemné vztahy živých organismů a prostředí, ale také působení organismů navzájem. Dále se věnují podrobně i nejtypičtějším místům jednotlivých biomů.

Velmi zajímavým příkladem cizojazyčného pracovního sešitu či encyklopedie na téma fyzické geografie je publikace *Laboratory Manual for Physical Geography* (Strahler, 2011), která doplňuje výše zmíněnou knihu od tohoto autora. Tento pracovní sešit je souborem pracovních listů. Odpovědi na otázky či vyplňování grafů přesně vychází z navazující publikace.

Z knih, které se zabývají již samotnou biogeografií, byly vybrány cizojazyčné publikace *Biogeography* (Lomolino, 2010). Jde o velmi ucelenou knihu pojednávající o biogeografii z různých hledisek. Zmíněna je například také historie této vědy, evoluce a její důsledek na rozšíření druhů na Zemi.

Důraz byl kladen i na populárně naučnou literaturu, která je v pracovní učebnici využita jako doporučená literatura pro žáky. Jde o knihy či encyklopedie o přírodě, které jsou napsány pro mladší čtenáře zábavnou formou s velkým množstvím ilustrací, fotek a zajímavostí. Velmi zajímavé jsou knihy edice *Larousse - Život v přírodě* (Steinerová, 1995-1997). Tato edice zahrnuje knihy o jednotlivých biomech a popisuje jak neživou, tak živou přírodu v těchto oblastech. Důraz je zde kladen také na geografii rozšíření daných živočichů na Zemi. Jsou zde zastoupeni typičtí živočichové jednotlivých oblastí. Podle jednotlivých kontinentů pak popisují rozšíření zvířat a rostlin na Zemi publikace edic *Svět, v němž žijeme* (Sigmund, 2004), edice *Divoký svět* (Anděra, Dobroruka, Vágner, 1995-1999) a edice *Zvířata pěti kontinentů* (Felix, 1997-2001). Přesné citace jednotlivých knih jsou uvedeny v kapitole 9.

Publikace *Život bez vody* (Smrček, 1992) popisuje živočichy žijící na pouštích a popisuje nejznámější pouštní oblasti a jejich typické zástupce fauny. Obdobně popisuje biom tropického deštného lesa kniha *Džungle* (Greenaway, 2005).

Další knihy, které žáci mohou využít v průběhu svých projektů, budou zmiňovány u samotných projektových úkolů jako doporučená literatura.

Velice vhodný pro téma biogeografie je kartografický materiál atlas *Rostlinstva a zvířena Země* (Geodetický a kartografický podnik, 1989). Jde o soubor map jednotlivých kontinentů, ve kterých jsou zobrazeny typické druhy rostlin a zvířat. Tento nebo podobný materiál bude nezbytný pro práci při navrhovaných projektech.

### 3.2. Didaktická literatura

Tvorbě koncepce učebního materiálu předcházelo studium didaktické literatury, která je především zaměřená na didaktiku geografie, na využití různých vyučovacích metod, jako například praktické vyučování a problémovou výuku a samozřejmě na metodu projektovou. Jako základní didaktický materiál využila autorka knihy *Školní didaktika* (Kalhous, Obst, 2002), a *Moderní vyučování* (Petty, 2006). Již v těchto publikacích je zmíněna významnost skupinové práce a její využití právě v projektové metodě. V těchto knihách byly čerpány základní principy při použití projektů ve vyučování. Dále bylo přínosem téma kooperativní spolupráce žáků ve skupinách v knize *Kooperativní učení a vyučování* (Hana Kasíková, 2001). V této knize je zmíněna i projektová výuka jako jedna z nejlepších možností při kooperativním vyučování.

Z důvodu, že se autorka ve své práci rozhodla využít projektové vyučování v učivu souvisejícím s geografii, součástí analýzy didaktické literatury byl i rozbor oborové didaktiky. Pro tento úkol byla zvolena publikace *Didaktika geografie* (Šupka, Hofmann, Rux, 1993) a *Kapitoly z didaktiky geografie* (Kühnlová, 1999). V těchto knihách jsou rozebrány vhodné vyučovací metody, které je možno použít při různém učivu zeměpisu. Kühnlová (1999) se tématu projektového vyučování věnuje ve velké míře. Navrhuje určité alternativy projektů a zmiňuje konkrétní příklady ve výuce geografie.

Klíčová didaktická literatura pro diplomovou práci je literatura o projektovém vyučování. I přesto, že není projektová metoda využívána v takové míře, literatury na toto téma je dostatečně velké množství. Velice kvalitní publikací je například kniha *Učíme v projektech* (Tomková, Kašová, Dvořáková, 2009), ve které autorky popisují nejen jaké prvky a náležitosti má školní projekt obsahovat, ale také se zabývají například otázkou motivace žáků v průběhu projektů, mírou zapojení rodičů a ostatních

učitelů do jejich realizace a následnými důsledky na tvorbu klimatu jednotlivých škol. Samozřejmě součástí knihy jsou i příklady některých projektů. Dále by autorka chtěla poukázat na dvojdílnou publikaci *Škola? V pohodě!* (Koten, 2009), jejíž druhý díl *Projektová výuka na základní škole* se zabývá tvorbou projektů z velmi praktické stránky. Uvádí příklady jednotlivých projektů a jejich přesný průběh. Publikace, která se zabývá projekty také z velmi praktického hlediska, se jmenuje *Škola trochu jinak - Projektové vyučování v teorii a praxi* (Kašová, 1995). Velmi dobrá kniha je také například *Projektové vyučování pro 1. stupeň ZŠ* (Jana Coufalová, 2006), která se sice zabývá použitím projektové metody u nižšího stupně základní školy, ale obecná fakta o metodě jsou velmi zajímavě zpracována.

Autorka diplomová práce dále čerpala informace o využití projektové metody ve vyučování zeměpisu z odborných geografických a jiných časopisů jako například *Geografické rozhledy* a časopis *Andragogika*. Rozbor publikací těchto článků se nachází v kapitole 5.1.

Pro samotnou tvorbu koncepce učebního materiálu byly použity tituly *Koncepce a tvorba učebnic* (Valenta, 1997), *Učebnice: teorie a analýzy edukačního média* (Průcha, 1998) a *Průvodce pro projektové vyučování* (Naar, 2004). Poslední ze jmenovaných knih se velmi podrobně zabývá detaily, které by opravdový a správný projekt měl obsahovat a podává jasný postup, jak při jeho tvorbě postupovat.

Pro orientaci v osnovách učiva zeměpisu se autorka zabývala také kurikulárními dokumenty, přesněji tedy Rámcově vzdělávacím programem pro základní vzdělávání (RVP ZV) a také Školními vzdělávacími programy (ŠVP) některých vybraných škol.

Didaktické informace byly také čerpány z metodického portálu RVP a také z metodického portálu o projektovém vyučování. Tyto internetové stránky jsou následně zmíněny v seznamu literárních a internetových zdrojů v závěru diplomové práce.

### **3.3. Učebnice a pracovní sešity pro žáky 2. stupně a víceletá gymnázia**

V této podkapitole je uveden jen stručný seznam učebnic a pracovních sešitů pro žáky 2. stupně ZŠ a víceletá gymnázia, které byly použity v didaktickém rozboru učebnic. Všechny zde zmíněné učebnice mají platnou schvalovací doložku MŠMT.

V příloze diplomové práce (příloha č. 1) se nachází krátký nástin učebnic, který je dostupný na internetových stránkách jednotlivých nakladatelství. V tomto nástinu

autorka zmiňuje obsah učiva učebnice a další komponenty a přílohy, které spolu s učebnicí vyšly. Dále jsou zde umístěny obrázky titulních stran pro lepší orientaci mezi širokou škálou edukačních materiálů.

*Seznam analyzovaných učebnic:*

1. KHOLOVÁ, H., PAVLŮ, R. (1998): *Krajinná sféra II*. Alter, Praha.
2. ČERVINKA, P., TAMPÍR, V. (2002): *Přírodní prostředí Země*. Nakladatelství ČGS, Praha.
3. BRYCHTOVÁ, Š. (1998): *Planeta Země*. Fortuna, Praha.
4. ČERVENÝ, P., DOKOUPIL, J., KOPP, J., MATUŠKOVÁ, A., MENTLÍK, P. (2009): *Zeměpis 6*. Fraus, Plzeň.
5. LORENC, P., (1997): *Živá planeta*. Moby Dick, Praha.
6. HÚBELOVÁ, D., NOVÁK, S., WEINHÖFER, M. (2007): *Zeměpis 6, 2. díl - Přírodní obraz Země*. Nová škola, Brno.
7. VOŽENÍLEK, V., DEMEK, J. (2000): *Zeměpis 1*. Prodos, Olomouc.
8. DEMEK, J., HORNÍK, S., (1997): *Krajina a lidé*. Prospektrum, Praha.
9. DEMEK, J., HORNÍK, S., (1997): *Planeta Země a její krajiny*. SPN, Praha.

#### 4. POSTAVENÍ UČIVA BIOGEOGRAFIE A JEHO VÝZNAM V RÁMCOVÉM VZDĚLÁVACÍM PROGRAMU (RVP)

Při tvorbě koncepce učebního materiálu je samozřejmě třeba se řídit i dokumenty, které stanovují principy a formulují očekávanou úroveň vzdělání. Rámcový vzdělávací program udává strategie vzdělávání a klíčové kompetence, kterých žáci mají docílit. Zdůrazňuje, že by nabyté vědomosti a dovednosti měly být uplatnitelné v praktickém životě. V tomto směru je již myšlenka projektového vyučování v souladu s pravidly Rámcového vzdělávacího programu.

Vzdělávací program, který stanovuje vše, co je společné a potřebné v povinném základním vzdělávání žáků se nazývá Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV). Právě tento dokument bude autorce sloužit k analýze postavení učiva biogeografie ve vzdělávacích programech.

##### 4.1. Učivo biogeografie v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání

Téma biogeografie a biosféry provází žáky téměř celým učivem zeměpisu. Toto téma se objevuje jak v obecném fyzickém zeměpisu, tak v učivu jednotlivých regionů světa. Samozřejmě stěžejním předmětem pro biosféru je přírodopis.

Jak bylo již zmiňováno v předešlých kapitolách, právě téma biosféry a biografie vidí autorka jako klíčové, protože je výsledkem všech ostatních vlivů a sil na Zemi. Je životním prostředím pro člověka, který je na jeho zachování závislý.

Podle hlavních principů RVP ZV se biogeografie nachází v učivu o *Přírodní sféře* v tematickém celku *Přírodní obraz Země*. V následující tabulce je jednotlivé učivo rozděleno tak, jak je uvedeno v RVP ZV.

##### **PŘÍRODNÍ OBRAZ ZEMĚ**

učivo, s kterým souvisí téma biosféry a biogeografie

**Krajinná sféra-** přírodní sféra, společenská a hospodářská sféra, složky a prvky přírodní sféry

**Systém přírodní sféry na planetární úrovni-** geografické pásy, geografická (šířková) pásma, výškové stupně

**Systém přírodní sféry na regionální úrovni-** přírodní oblasti

*Zdroj: RVP, 2007*

Mezi očekávané výstupy, kterých mají žáci po zvládnutí předcházejícího učiva dosáhnout, podle RVP patří:

- *Žák rozlišuje a porovnává složky a prvky přírodní sféry, jejich vzájemnou souvislost a podmíněnost, rozeznává, pojmenuje a klasifikuje tvary zemského povrchu.*
- *Žák porovná působení vnitřních a vnějších procesů v přírodní sféře a jejich vliv na přírodu a na lidskou společnost.*

*Zdroj: RVP, 2007*

Následně je možné se setkat s učivem biogeografie také v tematickém celku *Regiony světa*. V každém jednotlivém regionu se popisuje jeho biogeografická charakteristika, přírodní prostředí a ochrana přírody. Jde o detailnější hledisko a lokalizaci daných obecných problémů a principů.

#### **REGIONY SVĚTA**

učivo, s kterým souvisí téma biosféry a biogeografie

**Světadílů, oceánů a makroregionů světa**- jejich přiměřená charakteristika z hlediska přírodních poměrů s důrazem na vazby a souvislosti (přírodní oblasti)

**Modelové regiony světa**- vybrané modelové přírodní a environmentální problémy, možnosti jejich řešení

*Zdroj: RVP, 2007*

Mezi očekávané výstupy spojené s výukou biosféry, kterých by měli žáci po zvládnutí předcházejícího učiva dosáhnout, podle RVP patří:

- *Žák rozlišuje základní přírodní atributy jako kritéria pro vymezení, ohraničení a lokalizaci regionů světa.*
- *Žák porovnává a přiměřeně hodnotí přírodní poměry, zvláštnosti a podobnosti jednotlivých světadílů, oceánů a vybraných makroregionů světa.*

*Zdroj: RVP, 2007*

Podobné postavení má biogeografie i v tematickém celku *Česká republika*, ve kterém se biosféra řeší na regionální úrovni. Učivo se týká přírodních poměrů České republiky a působení negativních vlivů na přírodu. Očekávané výstupy jsou pak velmi podobné jako v předchozím tematickém celku.

Důležitým tematickým celkem, který se věnuje problémům biosféry, je pak celek *Životní prostředí*.

#### **ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ**

učivo, s kterým souvisí téma biosféry a biogeografie

**Krajina-** přírodní a společenské prostředí, typy krajin

**Vztah příroda a společnost-** trvale udržitelný život a rozvoj, principy a zásady ochrany přírody a životního prostředí, chráněná území přírody, globální ekologické a environmentální problémy lidstva

*Zdroj: RVP, 2007*

Mezi očekávané výstupy spojené s výukou biosféry, kterých mají žáci po zvládnutí předcházejícího učiva dosáhnout, podle RVP patří:

- *Žák porovnává různé krajiny jako součást pevninské části krajinné sféry, rozlišuje na konkrétních příkladech specifické znaky a funkce krajin.*
- *Žák uvádí konkrétní příklady přírodních a kulturních krajinných složek a prvků, prostorové rozmístění hlavních ekosystémů (biomů).*
- *Žák uvádí na vybraných příkladech závažné důsledky a rizika přírodních a společenských vlivů na životní prostředí.*

*Zdroj: RVP, 2007*

Z hlediska koncepce učebního materiálu, který je zaměřen na projektové vyučování v areálu zoologické zahrady, by se autorka chtěla zaměřit i na klíčové kompetence v tematickém celku *Terénní geografická výuka, praxe a aplikace*. Z důvodu, že se výuka bude realizovat mimo prostor školy, je třeba dbát na principy, které jsou pro tuto výuku stanoveny.

#### **TERÉNNÍ GEOGRAFICKÁ VÝUKA, PRAXE A APLIKACE**

učivo, s kterým může souviset téma biosféry a biogeografie

**Cvičení a pozorování v terénu místní krajiny, geografická exkurze-** hodnocení přírodních jevů a ukazatelů

*Zdroj: RVP, 2007*

Jelikož je prostředí zoologické zahrady v dnešní době věrohodně podobné skutečné přírodní krajině vyskytující se v jednotlivých biomech, je možné zde velmi dobře pozorovat přírodu, která se vyskytuje ve vzdálených částech světa. Z tohoto důvodu je velmi vhodné využít terénní geografické výuky při výuce biogeografie a uskutečnit exkurzi do blízkých zoologických a botanických zahrad.

Mezi očekávané výstupy spojené s výukou biosféry, kterých mají žáci po zvládnutí předcházejícího učiva dosáhnout, podle RVP patří:

- *Žák aplikuje v terénu praktické postupy při pozorování, zobrazování a hodnocení krajiny.*

Zdroj: RVP, 2007

Předešlé tematické celky jsou součástí vzdělávacího oboru *Zeměpis (Geografie)* a vzdělávací oblasti *Člověk a příroda*.

Projektová výuka, jak již bylo zmiňováno, je velmi vhodná k vytvoření mezipředmětových vazeb při vyučování. V tématu biogeografie jde zejména o vzdělávací obor *Přírodopis*.

V tomto oboru se proto autorka zaměřila na tematický celek *Základy ekologie*. Tento obor se mimo jiné zabývá vztahem mezi prostředím a živými organizmy. Základy ekologie jsou pro problematiku biogeografie klíčové, přesto jsou však součástí oboru *Přírodopis*.

#### **ZÁKLADY EKOLOGIE**

učivo, s kterým souvisí téma biosféry a biogeografie

**Organismy a prostředí-** vzájemné vztahy mezi organismy, mezi organismy a prostředím, populace, společenstva, přirozené a umělé ekosystémy, potravní řetězce, rovnováha v ekosystému

**Ochrana přírody a životního prostředí-** globální problémy a jejich řešení, chráněná území

Zdroj: RVP, 2007

Mezi očekávané výstupy spojené s výukou biosféry, kterých mají žáci po zvládnutí předcházejícího učiva dosáhnout, podle RVP patří:

- *Žák uvede příklady výskytu organismů v určitém prostředí a vztahy mezi nimi.*

- *Žák rozlišuje a uvede příklady systémů organismů- populace, společenstva, ekosystémy a objasní na základě příkladu základní princip existence živých a neživých složek ekosystému.*

- *Žák uvede příklady kladných a záporných vlivů člověka na životní prostředí a příklady narušení rovnováhy ekosystému.*

Zdroj: RVP, 2007

Stejně jako u vzdělávacího oboru *Zeměpis*, tak u oboru *Přírodopis* lze využít praktického vyučování, které je těsně spjata s projektovou výukou. V tomto případě se



tematický celek nazývá *Praktické poznávání přírody*.

#### **PRAKTICKÉ POZNÁVÁNÍ PŘÍRODY**

učivo, s kterým souvisí téma biosféry a biogeografie

**Praktické metody poznávání přírody-** zjednodušené určovací klíče a atlasy, založení herbáře a sbírek, jednoduché rozčleňování rostlin a živočichů

*Zdroj: RVP, 2007*

Mezi očekávané výstupy spojené s výukou biosféry, kterých mají žáci po zvládnutí předcházejícího učiva dosáhnout, podle RVP patří:

- Žák aplikuje praktické metody poznávání přírody

- Žák dodržuje základní pravidla bezpečnosti práce a chování při poznávání živé a neživé přírody

*Zdroj: RVP, 2007*

Dle RVP ZV s autorčíným vybraným tématem taktéž souvisí průřezové téma *Environmentální výchova*. Toto průřezové téma má za úkol řešit aktuální problémy dnešního světa související se vztahem mezi člověkem a prostředím, ve kterém žije. Průřezová témata jsou důležitá pro rozvíjení žákovi osobnosti, pro vytváření jeho postojů a hodnot.

Vzhledem ke vzdělávací oblasti *Člověk a příroda* se pak klade zejména důraz na porozumění základních přírodních zákonitostí a souvislostí v jednotlivých ekosystémech a komplexu celé biosféry. Dále se řeší postavení člověka v přírodě, jeho vlivy na prostředí a na funkce v jednotlivých ekosystémech a na vazby v celém systému.

#### **TEMATICKÉ OKRUHY ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVY**

učivo, s kterým souvisí téma biosféry a biogeografie

**Ekosystémy-** les, pole, vodní zdroje, moře, tropický deštný les atd.

**Základní podmínky života-** voda, ovzduší, půda, ekosystémy- biodiverzita atd.

**Lidské aktivity a problémy životního prostředí-** zemědělství, průmysl, doprava a životní prostředí atd.

**Vztah člověka k prostředí-** důraz na lokálnost

*Zdroj: RVP, 2007*

Výsledkem tohoto průřezového tématu je pak soubor dovedností, schopností a vědomostí, které žák získá. Tyto prvky pak zejména souvisejí s pochopením souvislostí a vztahů celého systému biosféry. Důležité hodnoty a postoje, které by žáci měli v

tomto tématu pochytit, souvisejí s postojem člověka k přírodě, jeho vztahem k její ochraně a vnímání důležitosti života všech živých organismů.

#### 4.2. Postavení učiva biogeografie na příkladech ŠVP vybraných základních škol

Z důvodu, že má každá škola možnost si na základě obecného rámce RVP ZV přizpůsobit strukturu vzdělávání, jednotlivé metody a formy výuky, byly vytvořeny kurikulární dokumenty na školské úrovni. Každý školní vzdělávací program (ŠVP) má za úkol ještě více zvýšit kvalitu výuky a nabídnout prostor pro přípravu žáků na praktický život pomocí aktivních metod, týmové spolupráce a větší motivace žáků.

Na příkladech tří školních vzdělávacích programů by autorka ráda nastínila alternativy výuky biogeografie na jednotlivých školách. Pro porovnání byly vybrány ŠVP následujících základních škol:

(ŠVP jsou volně přístupné široké veřejnosti)

- Základní škola a Mateřská škola, Nerudova 9, České Budějovice
- Základní škola a základní umělecká škola, Bezdrevská 3, české Budějovice
- Základní škola, L. Kuby 48, České Budějovice

Všechny tři základní školy kladou na výuku zeměpisu velký důraz. Tvrdí, že problematika zeměpisu pomáhá žákovi porozumět problémům současného světa a zdůrazňují, že význam přírodních podmínek pro existenci člověka je velmi důležitý. Ve výuce jde především o ucelený pohled na veškeré prvky fyzické a socioekonomické geografie.

Téma biogeografie na ZŠ Nerudova představuje v tomto případě tematický celek *Biosféra*, která se nachází mezi ostatními tematickými celky obecně fyzického zeměpisu jako například *Atmosféra*, *Pedosféra*, *Litosféra* atd. Jednotlivé učivo, je rozděleno do těchto velmi poutavých kapitol: *život v oceánu*, *život na pevnině*, *vegetační pásy*, *výškové stupně v krajině*, *člověk jako součást biosféry*.

Očekávané výstupy tohoto učiva jsou však téměř shodné s výstupy, které jsou prezentovány v RVP ZV v tematických celcích *Přírodní obraz Země* a *Životní prostředí*.

Na rozdíl od ZŠ Nerudova se Základní škola L. Kuby ve svém ŠVP očekávaným

výstupům více věnovala. Téma biogeografie se objevuje v tematickém celku *Přírodní složky a oblasti Země*, kde se společně s litosférou, hydrosférou a ostatními složkami vyskytuje i biosféra s podkapitolami přírodní oblasti světa, geografické pásy, výškové stupně, ochrana přírody. Vedle očekávaných výstupů, které jsou obsaženy v RVP si škola stanovila i své vlastní očekávané výstupy, mezi které například patří velmi vhodně formulovaný výstup, ve kterém žák objasní uspořádání rostlinstva a živočišstva v závislosti na životních podmínkách určitého místa. Dále se v tomto samém tematickém celku nachází i samostatné učivo *Ekosystémy (biomy)*, ve kterém se klade důraz na prostorové rozmístění hlavních ekosystémů na Zemi.

ZŠ Bezdrevská 3 má strukturu jednotlivých tematických celků velmi podobnou jako ZŠ L. Kuby. Jde vlastně i o stejný název tematického celku *Přírodní složky a oblasti Země*, který je již nepřímou definován RVP. Jednotlivé učivo je koncipováno z kapitol učebnice pro 6. třídu, kterou tato škola používá.

Co se týče očekávaných výstupů, postrádá autorka diplomové práce v tomto směru výstup zaměřený opravdu přímo na problematiku biosféry či biogeografie.

V otázce mezipředmětových vztahů k tomuto tematickému celku autorku velmi zaujala ZŠ L. Kuby, která zde zahrnuje kromě přírodopisu a ekologické výchovy také výchovu výtvarnou. Jako důvod tohoto zařazení zde uvádí malování přírodních oblastí například savan či pouští. ZŠ Nerudova uvedla přesah do obecné biologie a biologie rostlin. ZŠ Bezdrevská mezipředmětové vazby neuvádí, naopak průřezových témat zahrnuje do tematického celku velké množství, například *Osobnostní a sociální výchova, Občanská společnost a škola, Ekosystémy, Základní podmínky života, Lidské aktivity a problémy životního prostředí, Vztah člověka k prostředí* atd. Otázkou však je, jestli se při vyučování tohoto tématu všechna tato průřezová témata využijí. Naopak ZŠ L. Kuby žádné průřezové téma k tematickému celku nezmiňuje. Tento jev by autorka jako jediný na tomto ŠVP zdůraznila jako negativní, protože je zde rozvržení průřezových témat velmi nejasné. ZŠ Nerudova uvádí jako průřezové téma environmentální výchovu, jejíž obsah pak dále rozvádí na učivo ekosystémů, základních podmínek života a vztah člověka k životnímu prostředí.

Biogeografie, která se pak týká jednotlivých regionů světa, ale taktéž i České republiky má pak jednotný charakter a ten odpovídá popisu v RVP ZV. V tematickém celku *Životní prostředí* se neobjevuje téma biomů, i přesto, že v RVP se toto učivo v tematickém celku nachází. Toto učivo je pak zařazeno v průřezovém tématu anebo je

součástí tematického celku.

V celkovém shrnutí a porovnání jednotlivých ŠVP je na první pohled jasné, že k učivu biogeografie se na každé škole přistupuje rozdílně. Samozřejmě je jisté, že záleží na přístupu jednotlivých učitelů, jejich metodách a také na didaktickém materiálu, který mají žáci k dispozici.

Informace, která autorku však v jednotlivých ŠVP velmi zajímala, je přístup vybraných základních škol k tvorbě školních projektů. Tyto projekty jsou samozřejmě také rozebrány a popsány v ŠVP. ZŠ Nerudova zmiňuje tři projekty, které pravděpodobně každý školní rok začleňuje do vyučování. Jde o projekty *Tradice našich národů*, *Chráníme své zdraví a Žijeme v EU*. V žádném z těchto projektů nehraje předmět zeměpisu důležitou roli. V projektu *Žijeme v EU* je zeměpis uváděn jako mezipředmětová vazba. Zde jde o fyzickogeografickou a sociogeografickou charakteristiku území EU. Zde by bylo možné využít některé biogeografické prvky. Jako poslední část školních projektů ZŠ Nerudova popisuje různé další projektové aktivity, které se uskutečňují v jednotlivých vyučovacích předmětech a každým rokem se mohou měnit. Zmiňuje se zde obecný rámec a prvky, které tato výuka na ZŠ Nerudova má obsahovat. Většina těchto projektů se zde prezentují jako školní soutěže. V zeměpise jde o zeměpisnou olympiádu a soutěž *Eurorébus*. Jak tvrdí Kučerová (2012) využití projektů je při olympiádě velmi vhodnou metodou.

ZŠ a ZUŠ Bezdrevská 3 se svými projekty výrazně prezentuje již na svých internetových stránkách. Z tohoto důvodu je možné tvrdit, že se tato škola pravděpodobně na projektovou výuku zaměřuje. V ŠVP této školy jsou jednotlivé projekty taktéž rozebrány jako u základní školy předchozí. Úvodními projekty jsou vytvořeny pro první stupeň ZŠ. Jako příklad uvádí autorka projekty *Podzimní variace*, *Zimní království*, *Vítáme jaro*, které jsou zaměřeny na výtvarnou výchovu, avšak je zde zmíněna jako průřezové téma Environmentální výchova charakterizována vztahem člověka k prostředí. Druhý projekt je však pro analýzu ŠVP zásadní. Téma projektu *Den Země*, který je organizován na prvním stupni a v 8. ročníku, je zaměřeno na ochranu přírody a na krásy naší planety. Jako součást průřezového tématu Environmentální výchova je zde uvedeno učivo ekosystémů. Právě v této části projektu by bylo možné využít některý z projektů navrhovaného didaktického materiálu. Mezi další projekty konané na ZŠ Bezdrevská 3 jsou projekt *Zdraví*, *Absolventské práce* (zde si žáci mohou vybrat téma, kterému se budou věnovat), *Já-trída-škola*. Projekt *Cestovní*

*kancelář Vltava* je velmi úzce spojena s výukou zeměpisu - tvorba map, zeměpisné exkurze atd. Zaměřuje se i na výuku ochrany přírody a její poznávání, vztahů v ekosystémech. Součástí je i terénní cvičení v oblasti přírodní rezervace Vrbenské rybníky. Zde by také bylo možné využít některé prvky z projektů z biogeografie. Velmi mě zaujalo financování a péče o školní akvárium, které je součástí projektu *Děti dětem*. Téma školního akvária je velmi podobné autorkou navrhované *Školní botanické zahradě*, která může mít podobu akvárií s tropickými rostlinami, o která se žáci starají v průběhu roku. Stejně tak i akvárium s rybičkami by se dalo zaměřit na biogeografii vod sladkovodních či mořských. Zbylé dva projekty se zabývají ochranou přírody. Týká se to projektů *Sedm barev duhy* a *Ekoškola*. Z předešlých informací je tedy jisté, že se ZŠ Bezdrevská 3 opravdu věnuje projektové výuce ve velké míře. V následné kapitole a rozboru dotazníkového šetření o využití projektové metody na školách se o tomto tvrzení čtenáři dozví více.

Základní škola L. Kuby ve svém ŠVP uvádí jen dlouhodobé celorepublikové projekty, které se týkají ve většině případů technických předmětů (informatika a fyzika). Dále ŠVP zmiňuje, že se na škole organizuje velké množství krátkodobějších projektů. Tyto projekty jsou publikovány na internetových stránkách školy. Projekt *Vstupte s námi do přírody* je jedním z mála projektů, který je skutečně do jisté míry zaměřen biogeograficky. Tento námět je z části velmi podobný konceptu *Školní botanické zahrady*. Principem tohoto projektu je vybudování ekostezek v prostorách školních pozemků, kde žáci mohou pozorovat například vegetaci rostoucí na různých druzích půd. Dále se v tomto projektu klade důraz na vylepšení vztahu žáků k přírodě a pěstitelským pracím. Dalším zajímavým projektem na této škole je projekt *Živočichové naší planety*. Tento projekt však zahrnuje spíše pohled přírodopisný nežli biogeografický. ZŠ L. Kuby na svých stránkách prezentuje velké množství jak dlouhodobých tak krátkodobých projektů. Její přístup k projektové metodě autorka vidí velmi kladně a dovolí si tvrdit, že je ze zmiňovaných škol na nejlepší úrovni ve využití této metody ve vyučování. Dokonce autorku velmi překvapilo, že do svého vyučování škola zahrнула do jisté míry i biogeografický projekt.

## **5. METODA PROJEKTOVÉHO VYUČOVÁNÍ**

V následujících podkapitolách se autorka bude věnovat tématu projektového vyučování. V první řadě se však chce vyhnout obecnému popisu této metody a zaměřit se spíše na aplikaci jednotlivých prvků na koncepci učebního materiálu a návrh vlastních školních projektů. Autorčiny komentáře budou provázet jakousi diskuzi didaktických odborníků a jejich výroky na téma projektového vyučování, které byly publikovány v jednotlivých prostudovaných didaktických titulech. Jedním z cílů bude zmínit jak přínosy této metody, tak kritiku některých komentářů a prvků, na které autorka při svém studiu didaktických materiálů narazila a kterým by se v tvorbě koncepce chtěla vyhnout.

Ve druhé podkapitole se bude věnovat rozboru výsledků dotazníkového šetření a porovná tyto výsledky s běžně uváděnými názory odborníků na projektové vyučování.

### **5.1. Proč právě projektové vyučování**

V této kapitole, jak již název napovídá, by se autorka chtěla soustředit na otázku, z jakého důvodu se rozhodla koncipovat návrh didaktického materiálu právě do podoby školních projektů.

Z pohledu mnoha didaktických expertů je použití projektové metody ve výchovně-vzdělávacím procesu velmi vhodné. Jelikož školní projekty zahrnují skupinovou práci, zapojení celé třídy nebo školy, projektová metoda byla vytvořena spíše z důrazu na sociální učení, nežli z důvodu znalosti daného tématu. Tento princip se však v průběhu let změnil a projekt byl využit k získání potřebných vědomostí zábavnou a motivující formou.

Projektové vyučování poskytuje velký prostor pro aktivizaci žáků ve vyučování a je založeno na spolupráci všech členů, kteří se projektu zúčastní. Kooperace mezi členy skupiny rozvíjí dovednosti v komunikaci a sociální interakci, žáci se učí akceptovat názor druhých a také naopak si procvičují navrhování a prosazování názoru vlastního. Spolupráce je velmi důležitou lidskou hodnotou a měla by být součástí kompetenční výbavy žáků v jejich současném i budoucím životě. (Kasíková, 2001)

Z tohoto tvrzení vyplývá, že výsledkem skupinové práce je vlastně osobnostní rozvoj jedince. Nakonec je tedy kladen důraz na samotnou individualitu žáka, která vyjde ze skupinové kooperace jako hotový produkt. Právě tento argument může být

prvním bodem, který autorku přivedl na myšlenku zapojit projektové vyučování také do návrhu vlastního učebního materiálu.

Prostřednictvím skupinové výuky má žák také možnost rozvíjet své vlastní osobní schopnosti. Tvorba projektů žákům rozšiřuje možnosti jejich fantazie a poskytuje žákům prostor pro vytvoření vlastního pohledu na danou problematiku. Žáci při projektu poznávají sami sebe a své možnosti (Tomková, 2009).

Z důvodu, že má projekt charakter ryze praktický, je v něm velmi dobře možné, aby si žák díky jeho tvorbě udělal jasný přehled o řešení daného problému. Jak píše Kühnlová (1999) základem každého poznávání a tedy i projektu by měla být a především osobní zkušenost žáka.

Z tohoto důvodu lze souhlasit s tvrzením, které publikoval Petty (2006), že by se měly dovednosti a také znalosti použít a procvičovat v podmínkách odpovídajícím skutečnosti. Z tohoto důvodu je velice vhodné umístit biogeografické projekty do areálu zoologické zahrady, kde jsou v dnešní době podmínky daného prostředí velmi věrohodně napodobeny.

Vzhledem k tomu, že je ve skutečném světě vše společně propojeno a vše spolu souvisí, je vhodné využít projektového vyučování právě v oblastech, které jsou velmi typické pro využití průřezových témat ve výuce. Učivo biogeografie je jedním z jednoznačných představitelů takového tématu. V tomto tématu, jak již bylo nastíněno v rozboru RVP je průřezovým tématem bezpochyby přírodopis. Díky využití projektového vyučování v tomto učivu se však průřezovým tématem může stát, jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole, výtvarná výchova, anglický jazyk, český jazyk, občanská výchova, fyzika, chemie atd. Projektové vyučování by se dalo shrnout do jedné věty, jde o tzv. studium napříč vyučovanými předměty. (Tomáš Koten, 2009) Mezipředmětové vztahy by však měly z úkolu přirozeně vyplývat a neměly by být nuceně začleněny do projektu.

Právě určitá osobní zkušenost žáka a spojení s realitou může hrát velký význam v motivaci studentů a tudíž je důležitá v přístupu k probíranému učivu. Je však důležité, aby žák daný projekt přijal za svůj a bral ho za důležitý úkol. Jak tvrdí Kasíková (2001), projekt je žákova záležitost, ke které by měl cítit zodpovědnost za její uskutečnění.

Stejný názor a postoj k odpovědnosti žáka popisuje i Tomková (2009) a dále zdůrazňuje roli motivace v průběhu projektu, kdy vzrůstá účinek a smysl projektu s růstem žákovy motivace.

Otázka motivace v projektovém vyučování jistě tkví i ve faktu, že má žák možnost si více vážit své vytvořené práce, která má určitý cíl a je považována za plnohodnotné řešení problému. Žáci se nejlépe učí prostřednictvím silné emoce. (Nakonečný, 2000)

Tento názor pak stvrzuje Kašová (1995), která píše, že projekt by měl v žákovi vzbudit silnou emoci a tím by se měla tato kladná emoce stát prožitkem, který žáka natrvalo ovlivní.

Správný projekt by tedy měl být použitelný, smysluplný a užitečný. Měl by obsahovat především prvky pro porozumění problému a souvislostí, nežli naučené termíny. Takový projekt je pak cenným přispěním do vyučování.

Z hlediska učitele se v použití projektové metody můžeme setkávat s již většími problémy nežli z pohledů žáků. Jak uvádí většina odborníků, s největším problémem se učitel setkává hned na počátku svého návrhu projektu, i přesto však poskytuje pedagogovi mnoho neskýtaných možností. Projektová metoda je výhodná pro pedagogy, protože zde mohou využít svou vlastní tvořivost. (Tomková, 2009)

Úskalím však ve většině případů bývá časová náročnost přípravy projektů a také náročnost samotné organizace, která nikdy není zcela závazná. Nakonec je potřeba počítat s možností, že se při průběhu projektu vyskytnou situace, které nebyly naplánovány a které nebylo možné ani předvídat. V této situaci pak učitel musí spoléhat na svou schopnost improvizace. (Koten, 2009)

Jak uvádějí někteří autoři, na organizaci projektu se mohou podílet sami žáci. Tvrdí, že by žáci měli mít „volnou ruku“ a rozhodovat si sami o svém tempu práce, času a pomůckách, pořadí řešených úkolů a organizaci tvorby projektů. V praxi však můžeme narážet na problémy a mezi jednotlivými žáky by nemuselo dojít k dohodě a tyto roztržky by mohly spíše více vést k demotivaci žáků. Z tohoto důvodu by se autorka diplomové práce od takovéto podoby projektů chtěla odvrátit a soustředit se spíše na formu, která bude žáka projektem provázet a pomáhat mu v jeho realizaci. Samozřejmě však autorka souhlasí s názorem Coufalové (2006), co jsou schopni žáci udělat samostatně, tak ať provedou.

Právě z tohoto důvodu autorku velmi zaujala koncepce projektu Kühnlové (1999), kterou nazvala *Studio* či *Dílna*. V této koncepci žáci mají daný cíl, úkoly, jejich pořadí a časové rozvržení, avšak čelí samostatnosti v rozhodování. Mají možnost si vybrat, podle svých schopností a dovedností, jakou funkci v dílně chtějí zastávat. Učitel



zde slouží jako facilitátor, který žákům pomáhá. Tento koncept by autorka diplomové práce velmi ráda využila v jednom z jejích projektů Školní botanická zahrada.

Články z didaktických časopisů jako například Geografické rozhledy byly v rozboru postavení projektové výuky ve vyučování zeměpisu pro diplomovou práci také velmi přínosné. Projektová metoda je v poslední době dokonce součástí některých zeměpisných olympiád a tvoří její zásadní část. (Kučerová, 2012)

Žáci si prostřednictvím zařazení těchto projektů do zeměpisné olympiády vyzkoušejí řešení mnoha problémových úkolů, s kterými se mohou setkat v každodenním životě a tak se zeměpis pro žáky stává vědou, která je praktická pro život.

O své koncepci a námětech projektů pak píše například Jelen (2011), který se zaměřuje na roli průřezových témat v projektovém vyučování. Další koncepty navrhuji Pospíšilová, Ouředníček (2010).

Všichni tito autoři zdůrazňují velký význam využití mezipředmětových vazeb v projektové metodě. Jelen (2011) ve svém článku upřednostňuje spíše dlouhodobější projekty před krátkými, které nemají jasně určené cíle. Je velmi důležité, aby se žáci při projektovém úkolu naučili stanovit si cíle a hypotézy. (Pospíšilová, Ouředníček, 2010).

Velmi přesvědčený o možnostech a fungování projektové metody v hodinách zeměpisu je pak Hanus (2007), který tvrdí, že s využitím této metody může učitel docílit skutečných výsledků. Popisuje však důležitost správného sestavení pracovních skupin, tak aby byli zapojeni všichni žáci co nejvíce. Hynek (2009) zdůrazňuje další jiný důležitý prvek této metody. Tímto prvkem je využití projektového vyučování v konceptu terénního cvičení. Důležitým prvkem je také možnost spolupráce s organizacemi a vysokými školami, čímž daný projekt může získat i regionální rozměr.

## **5.2. Rozbor dotazníkového šetření k tématu projektového vyučování**

Jak je již zmíněno v kapitole 2.3. Metoda dotazníkového šetření, průzkum byl proveden na dvou školách, které se ve využití projektové metody prezentují velmi rozdílně. První škola ZŠ Bezdrevská se již na svých internetových stránkách prezentuje velkým množstvím projektů, kterým se žáci ve výuce, ale i mimo ni věnují. Dotazníkové šetření potvrdilo, že tomu tak skutečně je. Na této škole se klade důraz především na celoškolské projekty, do kterých je zapojeno více tříd najednou. Ze zeměpisných projektů je to například *CK Vltava*. Ovšem i třídním projektům se zde

někteří učitelé věnují. Jde zejména o předměty přírodopis, zdravotní výchova, pracovní činnosti, dějepis a angličtina. Menší zeměpisné projekty jsou zde spíše „ve stínu“ celoškolského projektu *CK Vltava*. Naopak ZŠ Oskara Nedbala se nijak výrazně projektovou metodou neprezentuje, a přesto překvapila velkým množstvím malých projektů, které se odehrávají v rámci jednotlivých tříd. Někteří pedagogové zde zmínili, že projektovou metodu využili, avšak nebyli s ní spokojeni a mají negativní zkušenosti. Velmi se zde věnují projektové metodě učitelé cizích jazyků, kteří často zmiňují mezioborovou vazbu se zeměpisem.

Na otázku zda je projektová metoda vhodnou vyučovací metodou a je-li možné ji využít v jejich vyučovaném předmětu, většina učitelů z obou škol reagovala velmi kladně. Zmínili zde však často nedostatky, které uvedli i do své SWOT analýzy a kterým se autorka bude věnovat následně. Někteří učitelé z obou škol zdůraznili, že tvorba projektů je vhodná spíše jen jako „doplňk“ výuky a nepreferují tuto metodu jako hlavní vyučovací prvek.

V následujících tabulkách je stručně shrnuta SWOT analýza pedagogů ZŠ Bezdrevská a Oskara Nedbala na téma využití projektové metody ve vyučování.

### SWOT analýza učitelů ZŠ Bezdrevská

<i>Silné stránky</i>	<i>Slabé stránky</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• komunikace ve skupině</li> <li>• zodpovědnost za výsledek celého týmu</li> <li>• samostatná práce</li> <li>• čerpání učiva navíc</li> <li>• konkrétní výsledky</li> <li>• systematická práce</li> <li>• učení se vyhledávání informací</li> <li>• zábavná forma výuky</li> <li>• aktivizující metoda</li> <li>• mezipředmětové vazby</li> <li>• zapojení slabších žáků</li> <li>• propagace, prezentace výsledků</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• časová náročnost</li> <li>• nezapojení slabších žáků</li> <li>• velké nároky na systematičnost</li> <li>• jednotvárnost</li> <li>• odvádění pozornosti od důležitého učiva</li> <li>• pasivita některých členů ve skupině</li> <li>• neochota ze strany spolupracovníků</li> </ul>

<i>Příležitosti</i>	<i>Hrozby</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dát žákům možnost se vyjádřit</li> <li>• zlepšení klimatu ve třídě</li> <li>• nadstavba ŠVP</li> <li>• posílení vyjadřovacích schopností</li> <li>• učení se samostatnosti</li> <li>• zavádění nových prvků do výuky</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odklon od ŠVP</li> <li>• nedostatek času</li> <li>• špatně podané téma</li> <li>• nevhodný počet žáků ve skupině</li> <li>• neschopnost samostatně pracovat</li> </ul>

Z výsledků je jasné, že mají jednotliví pedagogové na projektovou metodu rozdílné názory. Například se rozchází odpovědi u problematiky slabších žáků. Proto by měly být úkoly v projektu sestaveny tak, aby si slabší žáci měli možnost vybrat činnost, ve které jsou dobří, která je baví a v jaké by byli prospěšní pro celou skupinu. Tento samý problém je i v nároku na systematičnost, kde někteří učitelé vidí výhody a druzí slabé stránky projektového vyučování. Určité neshody jsou i s problematikou ŠVP. Celkový výsledek šetření na této škole dopadl pozitivně. Pedagogové hodnotí projektovou metodu spíše kladně. Překvapující je, že učitelé nevidí problémovou stránku ve spolupráci se žáky, ale spíše v celkové organizaci projektů.

Učitelé zeměpisu na této škole vidí výhody zejména v aktivizaci žáků. Problém může tkvít v časové náročnosti, což je z hlediska nízké časové dotace pro hodiny zeměpisu zřejmé. Příležitosti pak spatřují ve zlepšování komunikativnosti žáků a hrozby v nevhodném počtu žáků ve skupinách a nízké ochotě žáků k samostatnosti. Co se týče výuky biogeografie prostřednictvím projektů, byl tento návrh přijat kladně a učitelé by projekt v ZOO Ohrada absolvovali.

### **SWOT analýza učitelů ZŠ Oskara Nedbala**

<i>Silné stránky</i>	<i>Slabé stránky</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• spolupráce ve skupině</li> <li>• zodpovědnost za výsledek celého týmu</li> <li>• propojenost s každodenním životem</li> <li>• práce s IT technikou</li> <li>• kreativita žáků</li> <li>• důraz na souvislosti, mezioborové vazby</li> <li>• získání nových zajímavých informací</li> <li>• vizualizace problematiky</li> <li>• motivace</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• časová náročnost</li> <li>• nezapojení slabších žáků</li> <li>• pasivita některých členů ve skupině</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• mezipředmětové vazby</li> <li>• zapojení slabších žáků</li> </ul>	
<i>Příležitosti</i>	<i>Hrozby</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• naučit pracovat v týmu - vhodné pro budoucí povolání</li> <li>• uplatnit spolupráci učitel – žák</li> <li>• využití školní knihovny</li> <li>• větší spolupráce mezi učiteli</li> <li>• netradiční činnosti</li> <li>• příležitost pro nadané žáky</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• velká ztráta času</li> <li>• projekt se nepodaří zcela dokončit, opuštění původních cílů</li> <li>• těžké hodnocení</li> <li>• neschopnost samostatně pracovat</li> <li>• nekázeň žáků</li> </ul>

Z výsledků této SWOT analýzy je jasné (i přesto, že se škola neprezentuje projektovou metodou), že se tato metoda na této škole využívá. Celkový dojem z dotazníkového šetření přišel autorce ještě více spojený s praktickým užitím této metody nežli na ZŠ Bezdrevská. Opět metoda dopadla velmi kladně a z celkového výsledku SWOT analýz je jisté, že projektové vyučování je velmi praktické pro vyučování. Učitelé zeměpisu na této škole využívají tuto metodu zejména v tématu států světa především Evropy. Téma biogeografie si v podobě projektů umějí představit, přesto tuto možnost ještě nevyužili. Projekt v ZOO Ohrada by uvítali.

Autorku velmi překvapilo, že se projektová metoda využívá více, než předpokládala. Některé projekty mají sice velmi jednoduchou podobu, ale bezpochyby splňují všechny prvky projektového vyučování. SWOT analýza dopadla podle předpokladu autorky a dle obecně známých tvrzení, která jsou zmíněna v didaktických publikacích.

Velmi zajímavá je skutečnost, že projektovou metodu využívají spíše učitelé s delší dobou praxe. Tento jev pravděpodobně může být spojen s faktem, že starší učitelé s delší praxí již vědí, jak postupovat při různých pedagogických situacích a problémech a jsou proto více schopni organizovat projekt s hlediska zkušeností s dětmi.

Výsledky z provedené SWOT analýzy budou využity při konceptu projektů tak, aby autorka využila co nejlépe možné příležitosti a silné stránky projektové metody a vyhnula se tím slabým stránkám, které by mohly ohrozit průběh projektů.

## **6. DIDAKTICKÁ ANALÝZA UČEBNIC A PRACOVNÍCH SEŠITŮ PRO 2. STUPEŇ ZŠ A NIŽŠÍCH ROČNÍKŮ VÍCELETÝCH GYMNÁZIÍ**

Ve své analýze se autorka soustředí pouze na učivo biogeografie či biosféry, jak bývá často nazvána daná kapitola v učebnicích. Jelikož je tato vyučovací látka dle RVP zejména obsažena v tematickém celku *Přírodní obraz Země a Životní prostředí*, bude se ve své analýze hlavně soustřeďovat na učebnice, které tyto tematické celky obsahují. Co se týče tematického celku *Regiony světa*, dovolila si autorka toto téma a učivo zabývající se biogeografií jednotlivých regionů světa neanalyzovat. Struktura tohoto učiva v tomto tematickém celku bývá velmi jednotvárná, jde zejména o popis jednotlivých biotů, které se v jednotlivých regionech nacházejí, a proto by didaktická analýza byla velmi podobná analýze učiva v obecném tematickém celku *Přírodní obraz Země*. Jelikož provází téma biogeografie téměř veškerá zeměpisná témata, byla by analýza všech učebnic velmi náročná a neefektivní. Z důvodu, že se v své koncepci vlastního učebního materiálu autorka diplomové práce zabývá jednotlivými fyzickogeografickými složkami a jejich vlivem na biosféru a biogeografii, zůstane při své analýze pouze u učebnic, ve kterých se učivo těchto obecně fyzickogeografických jevů taktéž nachází.

Cíl analýzy netkví v hodnocení kvality učebnic, ale především v možnosti zvolit si nejvhodnější prvky pro tvorbu vlastního učebního materiálu. Z tohoto důvodu bude analýza učebnic provedena v podobě jakési diskuze bez jakéhokoli kvantitativního hodnocení. Seznam analyzovaných učebnic je uveden v kapitole 3.3 či v příloze č. 1.

### **6.1. Funkční analýza učebnic**

Rozbor učebnic bude prováděn dle funkční analýzy Zujeva (1986). Ačkoli se může zdát, že jsou názory D. D. Zujeva v jeho knize zastaralé a politicky zaměřené, dají se velmi dobře použít i v moderní tvorbě edukačního média a prvky analýzy jsou stále aktuální i v dnešním vyučování.

## Informační funkce

V případě informační funkce učebnic jde především o obsah, který je předáván žákům. Tento obsah je v této době udáván určitou povinnou strukturou, kterou žáci za své studium musí projít. Jde o určitou koncepci učebních osnov, kterou v dnešní době představuje právě RVP. Jak již autorka popisovala v kapitole zabývající se RVP, tento dokument udává jasný obsah učiva, který je pak v učebnicích vytvořených dle RVP obsažen. V minulosti se jednalo o dokument Základní škola, jemuž odpovídá struktura starších učebnic.

Téma biogeografie je v učebnicích často zahrnuto v kapitolách nazývajících se biosféra. Tato kapitola je ve většině případů součástí ostatních kapitol o krajinných sférách. Slovo biogeografie se bohužel v názvech kapitol v žádné z učebnic nevyskytuje a přesto je podle názoru autorky důležité žákům zdůraznit geografický pohled na učivo biosféry. Běžné uspořádání učiva je koncipováno do podkapitol, které se zabývají biomy světa (tropický deštný les, pouště, savany atd.). Učebnice s klasickým rozdělením kapitol proto obsahují běžné informace, které se s tímto tématem pojí a jsou vhodné pro vyučování v šestém ročníku základní školy. Většina učebnic obsahuje základní výkladový text a také různé texty, které mají povahu zajímavostí či učiva navíc. Rozboru jednotlivých typů textů se autorka bude podrobněji věnovat v následující části funkční analýzy učebnic. V této kapitole by chtěla zdůraznit rozvržení informací do kapitol učebnic.

Mezi učebnice, které se vymykají klasickému rozdělení kapitol a které se snaží přesto podávat ucelený pohled na fyzickou geografii, jsou učebnice nakladatelství *Fraus* a *Prospektrum*. V těchto učebnicích jsou informace o biosféře či biogeografii zahrnuty do různých kapitol zabývajících se krajinnými sférami.

Výjimkou v rozvržení jednotlivých informací a učiva je učebnice nakladatelství *Alter*. Toto nakladatelství se věnuje tvorbě pracovních učebnic, které tvoří ucelený soubor. Učebnice, které se věnují fyzické geografii, jsou rozděleny na dvě části. Téma pedosféry se nachází již v učebnici druhé, ta se však skoro celá věnuje tématu biosféry. Proto je třeba zdůraznit informační funkci této učebnice, která je velmi významná.

## Transformační funkce

Transformační funkce představuje transformaci vědeckých poznatků. Tyto poznatky jsou v učebnicích žákům předávány ve velmi zjednodušené formě, která je pro žáky vzhledem k jejich věku stravitelná. Učivo, které je více náročné či navíc, by se pak mělo od běžného textu oddělit. Mělo by být jasně zdůrazněno, že jde o učivo, které je pro žáka doplňující. Proto se tato část bude zaměřovat na podobu různých informací a jejich prezentaci v učebnicích a na celkovou kvalitu textu.

Základní informace, které jsou důležité pro zvládnutí učiva, se ve všech učebnicích vyskytují jako běžný text. Tento text by měl obsahovat základní pojmy. Tyto výrazy ve většině případů jsou nějakým způsobem označeny- tučně, či kurzívou. Pojmy, které by mohly žákům, vzhledem k jejich věku dělat problémy, by podle názoru autorky měly být zmíněny spíše v doplňujícím textu či zvlášť v pojmovém slovníčku.

Tento prvek by autorka chtěla vytknout učebnici od nakladatelství *Prodos*. V této učebnici podle jejího názoru není transformační funkce zcela zvládnuta. Pojmy, které by pro žáky šestých ročníků mohly být komplikované, se nacházejí v běžném výkladu. Jde například o pojmy *biocenóza*, *geobiocenóza* atd. V této učebnici jsou veškeré zajímavosti a ostatní informace zahrnuty do základního textu a tím vzniká jeden dlouhý text, který by mohl žáky demotivovat v jeho pročitání. V postraní liště je minimum doplňujících informací.

Naopak v učebnici nakladatelství *SPN* je rozdělení typů informací a transformační funkce velmi kvalitní. Kromě základního textu se zde nacházejí modré texty, které žákům zprostředkovávají další informace a také je zde oddíl „Víte, že“ ve kterém je napsáno velmi mnoho zajímavostí o daném tématu. Podobně strukturován je text i v učebnici Nakladatelství *ČGS*.

Učebnice nakladatelství *Prospektrum* také obsahují informace navíc, avšak ty jsou zařazeny do základního textu a odlišeny pouze kurzívou, proto by bylo vhodné těmto učebnicím vytknout jejich nepřehlednost pro žáky šestých ročníků, kteří mohou jen těžko rozeznat rozdíl mezi textem důležitým a zajímavostmi.

Naopak didaktický materiál nakladatelství *Moby Dick* zajímavosti a jiné informace navíc vůbec neobsahuje nebo jsou tyto informace zařazeny do základního textu. Je však zapotřebí připustit, že text v této učebnici je i přesto velmi poutavý a přiměřený věku žáků. S tímto samým problémem se autorka setkala v učebnici od

nakladatelství *Fortuna*. Zde by autorka diplomové práce naopak vytkla, že jde o text až příliš jednoduchý, stručný bez jakýchkoli zajímavostí či informací, které by mohly žáky zaujmout a následně více motivovat ve studiu.

Charakter textu učebnice nakladatelství *Alter* vyplývá z celkového rozsahu učiva v tomto učebním materiálu. Protože se téměř celá učebnice věnuje tématu biosféry a biogeografie, je množství informací větší nežli v klasické učebnici. Většina textu je strukturována do jednoho základního, který je doplňován cvičeními. Podoba textu je jedinou slabinou této pracovní učebnice. Rozdělení na text doplňující a základní není téměř žádný až na sekci zajímavostí, která se vyskytuje vždy na konci podkapitoly. Přesto se v základním textu objevují informace, které by bylo vhodnější zařadit spíše do zajímavostí.

Velmi prakticky je řešen doplňující text v učebnici od nakladatelství *Fraus*, který tyto informace umístil do postraních lišt. Text v učebním materiálu od nakladatelství *Nová škola* je také velmi vhodně proveden. Zajímavosti jsou přímo označeny písmene Z, což je vysvětleno na samotném úvodu učebnice.

### **Systematizační funkce**

Jde o funkci učebnice, která se zaměřuje na systematičnost a posloupnost učiva. Pro žáka je důležité, aby se mimo jiné naučil také systematicky pracovat. Právě k systematickému poznávání a učení by učebnice měla žáka vést. Je důležité, aby učebnice žáka „vedla“ probíraným učivem a ne aby ho demotivovala zbytečnou složitostí struktury obsahu. Také pro pedagoga je struktura obsahu velice důležitá, aby mohl správně a efektivně plánovat hodinu. Ve své analýze se proto autorka soustředí na strukturu učiva ve vybraných učebnicích.

Jak již bylo zmíněno, struktura učiva je ve většině učebnic velmi podobná. Poté co se žáci dozvědí o prvcích fyzické geografie, následuje kapitola biosféry, která žáky informuje o vlivech těchto prvků na živou přírodu. Tato běžná struktura se mi zdá vzhledem k systematickému učení velmi vhodná. Učivo je žákům podáváno postupně v jasně strukturovaných kapitolách. Je jisté, že v tomto postupu zde nevzniknou žádné pochybnosti, kde má žák jednotlivé informace nalézt. Avšak může se stát, že tato „zaběhlá“ struktura žáka nebude motivovat v takové míře jako jiné moderní přístupy, které žákovi podávají informace jako součást určitého jiného problému.

Výjimky v systematičnosti kapitol tvoří učebnice od nakladatelství *Fraus* a



*Prospektrum*. Právě tyto učebnice nemají klasické rozvržení kapitol, ale prvky biosféry se vyskytují napříč všemi možnými problémy postihující dnešní moderní svět a obyvatele Země. Zejména v učebnici *Krajina a Lidé* (Demek, Horník, 1997) od nakladatelství *Prospektrum* je tento prvek využit. Jako příklad by autorka diplomové práce uvedla kapitolu *Hořící savany a rozšiřování pouští*, která popisuje jak velký globální problém lidstva, tak se zde zmiňuje o fauně a flóře těchto biomů. V učebnici nakladatelství *Fraus* je pak systematizace učiva klasičtější. Názvy kapitol i celé učivo obsahuje nejen informace o biomech, ale hlavně o životě v těchto oblastech. Takto vytvořená učebnice má určitě velké výhody co se týče motivace žáků, rozšíření učiva a také poskytnutí uceleného pohledu na jednotlivé problematiky. Vzniká zde však otázka, jestli jsou žáci schopni oddělit jednotlivé složky učiva a zda se nestává, že se v učivu a jeho struktuře ztratí. Někteří žáci potřebují ke svému studiu jasně strukturované poznatky, pro tento případ by bylo vhodné zařadit i klasičtější přístup k tématu. Avšak určitě je tento přístup tvorby kapitol velmi přínosný v moderním vyučování. Velmi vhodný přístup pak používá nakladatelství *Alter*. Učivu je v těchto učebnicím věnovaný velký prostor. Autorka shledává velké výhody v tom, že je učební materiál koncipovaný jako pracovní učebnice a s učivem se zde postupně systematicky pracuje.

### **Fixační a kontrolní funkce**

Fixační a kontrolní funkci reprezentují úkoly a otázky, které žákovi mají pomoci si učivo lépe zapamatovat nebo zopakovat. V dnešní době se dává přednost spíše aktivním úkolům před pouhým zodpovídáním otázek. Tyto funkce mohou splňovat různé pokusy a praktická cvičení. Autorka se ve své analýze zaměří na to, v jaké míře se tyto úkoly v jednotlivých učebnicích vyskytují.

Ve většině starších učebnic je kontrolní a fixační funkce reprezentována pouhými otázkami a úkoly, které vyplývají ze základního textu učebnice. Takovýmto příkladem je například učebnice nakladatelství *Prospektrum*. Zde se na začátku každé kapitoly objevuje soubor otázek, které mají žáka vtáhnout do tématu. Ve většině případů jde o hledání jednotlivých biomů v mapě. Stejně tak i na závěr se zde vyskytují otázky, které mají učivo, které se žák naučil zafixovat. Tyto otázky shrnují fakta z učebního textu. Na úplný závěr velké kapitoly se objevují obdobné otázky, které shrnují celé téma biosféry. Přesně takovouto strukturu kontrolní a fixační funkce mají učebnice

nakladatelství *Moby Dick*, *Prodos* a *Fortuna*. Avšak tyto tři učebnice se liší od učebnic nakladatelství *Prospektrum* tím, že již obsahují fixační funkci ve větší míře. Nakladatelství *Moby Dick* využívá pro fixační funkci krátké shrnutí celé kapitoly se zajímavými úkoly a také je zde obsažen odstavec „Zapamatujte si“, kde jsou shrnuty nejdůležitější informace. V učebnici nakladatelství *Prodos* je tento oddíl nazván podobně. Právě tato učebnice vyniká kontrolní a fixační funkcí také pomocí svého pracovního sešitu. Nakladatelství *SPN*, *ČGS* a *Fraus* zařadila jako součást svých učebnic pracovní sešity. Tím velmi významně zvýšila kontrolní a fixační funkci svých učebních materiálů a zajistila velmi kvalitní opakování pro žáky. Samotné pracovní sešity budou hodnoceny v podkapitole 6.1.7 Koordinační funkce.

Samotné úkoly a otázky v jednotlivých učebnicích pak nemají příliš moderní prvky, jedná se o běžné odpovídání na otázky. Výjimkou je *Fraus*, jehož učebnice obsahuje zejména otázky k zamyšlení či řešení určitého problému. Je možné zde najít i praktická cvičení vytvořená pro práci ve skupince. Tato cvičení by se dala pojmout jako krátké projektové úkoly. V sekci, která následuje po každé větší kapitole je takovýchto praktických úkolů velké množství. Podobné praktické úkoly a zajímavé problémové úlohy lze najít v učebnici nakladatelství *Nová škola*. Zde je kladen velký důraz i na opakování dané látky, tudíž je vysoká i kontrolní funkce.

Velmi silnou kontrolní a fixační funkci pak vykazuje učebnice od nakladatelství *Alter*. Tato skutečnost je jistě zapříčiněna tím, že jde o pracovní učebnici, která obsahuje jak výkladový text, tak velké množství různých úkolů a cvičení. Tato cvičení mají často povahu praktickou. Jsou zde obsaženy různé pokusy. Oddíly, které plní kontrolní a fixační funkce začínají textem „Zopakujte si“, kde mají žáci za úkol doplnit učivo, které by již měli znát. Dále následují praktická cvičení spojená s vyhledáváním na mapách. Následuje shrnutí, do kterého má žák za úkol vepsat znalosti, kterým se naučil. Poslední prvek je velmi zajímavý. Jedná se o tabulku, ve které je nastíněna osnova tématu. Žák má za úkol o tématu vyprávět či napsat zápis do sešitu s využitím této osnovy. Podle názoru autorky jde o výborný fixační prvek.

## Sebevzdělávací funkce

Tato funkce souvisí s problematikou, jak by měla učebnice vypadat, aby byl žák schopen jí správně používat. Učebnice by měla žákovi poskytovat prostor, aby měl možnost nabýt učivo kvalitně a v přiměřeném rozsahu. Rozhodující jsou prvky učebnice, které žáka provázejí tímto didaktickým materiálem. Každá učebnice by měla mít vysvětlení symbolů, typů textů a barvy textových polí. Tento prvek využívá pouze *Fraus* a *Nová škola*. V učebnicích těchto nakladatelství jsou objasněny všechny prvky, které žáka provázejí. Tento fakt jistě usnadní vyhledávání a orientaci v didaktickém materiálu. V obou učebnicích je také obsažen rejstřík pojmů. Takovýto prvek se pak objevuje také v učebnici nakladatelství ČGS. Podle autorky je rejstřík pojmů velmi užitečným pomocníkem při samostudiu žáka, který potřebuje vyhledat určitý termín, který se v učebnici vyskytuje. Nejvíce se však využije v materiálech odbornějších, které obsahují již větší množství termínů. Velmi vhodným pomocníkem při sebevzdělávání žáků je i seznam literatury, kterou by při svém studiu žáci mohli použít. Tento prvek splňují učebnice nakladatelství *Prodos* a *SPN*.

## Integrační funkce

Cílem této funkce je podat žákovi možnost na sebevzdělávání a doplnění dalších informací, které s daným tématem souvisejí. Zujev (1986) zdůrazňuje důležitost mezipředmětových vazeb, které jsou právě pro tvorbu učebnic stěžejní vzhledem k rozvíjení znalostí žáků a integraci souvisejících poznatků do uceleného konceptu. Ve starších učebnicích se na mezipředmětové vazby neklade velký důraz. Je jasné, že z přirozenosti tématu biogeografie se zde bude prolínat učivo přírodopisu, avšak většina učebnic této možnosti nevyužívá.

Pouze *Fraus* a *Nová škola* se o mezipředmětových vazbách zmiňují. S informací, že jsou v učebnicích uvedeny mezioborové vazby, se setkáváme hned na rubu titulních stran, kde jsou vysvětlivky pro žáky. Učebnice se prezentují tím, že děti mohou v jejich materiálech využít své znalosti z jiných předmětů. Většinou jde o přírodopis a fyziku. V postraních lištách, kde se nacházejí i doplňující informace, mohou žáci vždy najít nějaký úkol, který je odkazuje do jiného předmětu. Jako příklad může sloužit úkol *Zopakuj si z přírodopisu, co je to fotosyntéza*. V učebnici

nakladatelství *Nová škola* autorku diplomové práce velmi překvapila mezioborová vazba s anglickým a německým jazykem. V učebnici se nachází lišta, ve které jsou překlady slovíček související s daným tématem. Ve zmíněných učebnicích je integrační funkce velmi úspěšně plněna.

### **Koordinační funkce**

Učebnice by podle koordinační funkce měla být součástí uceleného souboru učebnic, které podávají kompletní přehled o učebním obsahu daného předmětu. Součástí každé učebnice by pak měly být didaktické materiály, které doplňují učivo z učebnice a rozšiřují tak poznání žáků pomocí praktických cvičení, obrázků či audiovizuálních, v dnešní době multimediálních prvků.

Mezi didaktické materiály, které tuto funkci zahrnují, bezpochyby budou patřit učebnice, jejichž součástí je pracovní sešit. Z analyzovaných materiálů vydaly pracovní sešit nakladatelství *ČGS, SPN, Fraus, Prodos, Fortuna. Alter* tuto problematiku vyřešil jiným způsobem a vydal pracovní učebnici. Prostřednictvím pracovních sešitů se jednotlivé funkce učebnic ještě více uplatní a ty funkce, které učebnice neobsahují, pracovní sešit nahradí. Nesmírnou výhodou jeho použití je rozšíření učiva a poskytnutí kontrolní, fixační a sebevzdělávací funkce. Z analyzovaných pracovních sešitů od jednotlivých učebnic by autorka chtěla zmínit pracovní sešit nakladatelství *SPN*, který je v tématu biosféry skutečně biogeograficky zaměřen. Objevují se zde velké, přehledné mapy a biosféře je zde věnován velký prostor. Úkoly jsou různorodé a zábavné.

Kvalitní pracovní sešit poskytuje nakladatelství *Prodos*, který je obohacen o velké množství obrázků a velmi zajímavé a zábavné úkoly pro žáky. Největším úskalím zde, stejně jako u učebnice, může být použití pojmů, které by žákům 6. ročníků mohly dělat potíže (např. *producent, konzument, reducent*). Zbylé pracovní sešity se biosféře a biogeografii v takové míře nevěnují. Přesto je hodnocení kvality všech pracovních sešitů spíše kladné. Jedinou nevýhodou může být nedostatečné množství praktických cvičení či námětů na práce v terénu. Samostatnou kapitolou je pak pracovní učebnice nakladatelství *Alter*, ve které je již pracovní sešit obsažen. Součástí této pracovní učebnice je didaktický materiál v podobě leporela, na kterém jsou vyobrazeny jednotlivé kontinenty s typickými rostlinami a zvířaty, které v tomto biomu žijí. Tato příloha je velmi vhodná jako souhrn základních vědomostí o biogeografii. Jde o velmi

hezký didaktický materiál či přílohu, která jen velmi zřídka bývá součástí učebnic pro druhý stupeň základních škol.

Další koordinační funkci mohou splňovat multimediální či audiovizuální prvky. K učebnicím zeměpisu bývají tyto prvky vytvářeny bohužel jen zřídka. Co se týče autorkou vybraných učebnic, významným multimediálním doprovodným materiálem jsou e-produkty nakladatelství *Fraus*, které mají on-line podporu. Dále využívá interaktivní formy učebnic nakladatelství *Nová škola*. Je třeba přihlídnout k faktu, že koordinační funkce je těsně spjata s rokem vydání učebnic. Starší didaktické materiály jistě multimediální prvky jen zřídka mohou podporovat.

### **Výchovná funkce**

Tato funkce by měla být nejdůležitější funkcí učebnice, jelikož se učebnice používá nejen ve vzdělávacím, ale i výchovném procesu. Výchova je ve škole důležitým prvkem a proto by se na ni při tvorbě učebnic nemělo zapomínat. Zařazení výchovného procesu do učebnic se však může zdát velmi obtížným prvkem.

V novějších didaktických materiálech, které zahrnují průřezové téma environmentální výchova, se určité výchovné prvky objevují. V těchto učebnicích je kladen důraz na ochranu životního prostředí a chování žáků k přírodě. Tyto prvky se jistě dají zařadit do výchovné funkce, protože úkol studia o biosféře a biogeografii je úzce spjat s ochranou životního prostředí. Učebnice, které zdůrazňují zmíněné prvky a zároveň tedy splňují výchovnou funkci, je většina analyzovaných materiálů, protože obsahují vždy kapitolu zabývající se ochranou životního prostředí. Výjimku tvoří učebnice nakladatelství *Moby Dick*.

## **6. 2. Projektová výuka v učebnicích**

Projekty v dnešní době stále ještě nejsou součástí učebních materiálů. Tento fakt byl potvrzen autorčiným didaktickým rozborem. Využití projektového úkolu byl v učebnicích pouze ve třech případech a to především v novějších didaktických materiálech. V prvním případě se projektový úkol vyskytuje v metodické příručce pro učitele od nakladatelství *Fraus*. Zde se nachází dvojstránka, která popisuje náměty pro integrovanou výuku v rámci projektů. Popisuje však pouze obsahovou náplň, bez

jakéhokoli určitého námětu s přesným popisem, jak by měl projekt vypadat. Jsou tu však popsány mezioborové vazby a jejich využití při projektu. V druhém případě využilo tuto metodu nakladatelství ČGS, jejíž pracovní sešit je koncipován do podoby souboru pracovních listů, které jsou součástí dlouhodobého projektu *Poznej své okolí*. Žák má za úkol v průběhu školního roku využívat své poznatky z fyzické geografie a toto učivo pak aplikovat na místo svého bydliště.

Největší důraz ze všech výše zmíněných učebnic klade na projektovou metodu nakladatelství *Nová škola*. V tomto případě jsou projekty přímo součástí učebního materiálu. Jeden z nich se nachází přímo v kapitole o biosféře. Jde o tvorbu biogeografické mapy s následnou přednáškou žáků o jednotlivých přírodních krajinách. Je zde důraz na samostatnou práci žáků, na praktickou činnost a na mezipředmětové vazby.

V metodické příručce pro učitele nakladatelství *Alter* se klade velký důraz na průřezová témata, praktická cvičení, exkurze a práci v terénu, avšak o skutečné možnosti využití projektů se zde autoři nezmiňují. Tento fakt, vzhledem ke kvalitě tohoto učebního materiálu, zde podle názoru autorky chybí.

## **7. ROZBOR VLASTNÍHO NÁVRHU DIDAKTICKÉHO MATERIÁLU – „ZVÍŘATA A ROSTLINAMI KOLEM SVĚTA“**

Samotný koncept učebního materiálu je vložen do diplomové práce jako příloha (příloha č. 3). Následující kapitola obsahuje hlavní metodické přístupy, které byly v konceptu využity a jsou zde podána veškerá vysvětlení použitých prvků a jejich význam.

Soubor těchto projektů je vytvořen v konceptu pracovní učebnice, avšak navržené projekty lze koncipovat jako samostatné a nezávislé podle potřeby pedagogů při výuce biogeografie na ZŠ. Projekty, jako celek, žáky provázejí celou problematikou biogeografie a poskytují jim veškeré informace, které je potřeba znát v šestém ročníku základní školy. Přesto lze celý koncept výukového materiálu využít jako opakování fyzické geografie se zaměřením na důsledky v biosféře naší Země. Lze ho použít i v jiném ročníku jako zpestření výuky s důrazem na opakování již probrané látky. Pracovní učebnice s pracovními listy je zpracována v černobílé verzi z důvodu ekonomického tisku.

Pracovní učebnice začíná obrázkem, na kterém je planeta Země a některá zvířata, která ji obývají. Tento obrázek má za úkol přivést žáky rychle do tématu, aby věděli, jakou problematikou se budou v průběhu svých projektů zabývat. Na následující straně je krátké povídání pro žáky. Tento text se týká projektové metody a má seznámit žáky s jejími principy tak, aby podstatu této metody byli schopni pochopit. Pomocí odrážek v podobě sovičky, jsou zde hlavní principy dostatečně zestručněny a zjednodušeny. Klikatá čára, která se nachází pod textem má funkci oddělit jednotlivé části textů a bude žáky provázet celou pracovní učebnicí. Je zde proto, aby pomohla více text utřídit a přehlednit. Následuje stručný obsah a vysvětlení základních symbolů opakujících se u jednotlivých cvičení. Tyto symboly mají sebevzdělávací funkci. To znamená, že poskytují žákovi jasný přehled o tom, co je od něho požadováno a proto je žák schopný s učebnicí sám pracovat.

První důležitou částí pracovní učebnice je seznámení se s tématem biosféry a biogeografie. Tato část je koncipována z výkladových textů o biosféře a biogeografii. Je zde jen pár základních hesel, které je pro začátek nezbytné dobře znát. V prvním cvičení mají žáci za úkol doplnit do „bubliny“ součásti jednotlivých sfér. Tato úloha může být při hodině koncipován metodou brainstormingu. Učitel může na tabuli nakreslit tuto

„bublinu“ a žáci budou navrhovat jednotlivé prvky sfér, které učitel bude na tabuli zapisovat. Velmi důležitá je pak následná otázka, proč jsou všechna slova uzavřena v tomto oválu. Při řešení této úlohy, je důležité žákům zdůraznit, že se všechno na naší planetě navzájem ovlivňuje a vše na sebe působí. Vše je součástí uzavřeného celku.

Aby si žáci měli možnost uvědomit jednotlivé přírodní prvky v krajině, je zde cvičení, ve kterém žáci mají rozhodnout, jaké přírodní prvky patří do jaké sféry. Aby toto cvičení bylo pro žáky motivací a také zábavné, biosféru mají vybarvit. Tím vyniknou jednotlivé prvky této sféry. Následná část se věnuje samotné biogeografii. V bílém textovém poli se vždy nachází nadpisy či základní popisy. V šedém textovém poli jsou umístěny výkladové texty. V případě samotných projektů jsou v tomto poli nezbytné informace, které žákům sdělují, čemu se v projektech budou věnovat a jaké jsou cíle těchto projektů.

V případě výkladových textů jsou zdůrazněny důležité termíny, které by si žáci měli zapamatovat. Další otázka zdůrazňuje, jak velmi je důležité vysvětlit žákům, že veškeré rozdíly v přírodní sféře, v rozložení biotů a výskytu živých organizmů tkví v oběhu Země kolem Slunce a zejména ve sklonu zemské osy, která způsobuje, že se intenzita a délka slunečního svitu v průběhu roku mění. Obrázek, který je umístěn vedle slouží jako ilustrační, ale i přesto může žákům napovědět při odpovědi na danou otázku. V dalším textovém poli je vysvětlen termín biot a velmi stručně jsou zde popsány tyto oblasti. Podle popisu a školního atlasu by se žáci měli zamyslet nad dalším cvičením, v kterém mají rozhodnout, jaké bioty mají různé přírodní podmínky. K tomu jim mají pomoci postraní informace o vlhkosti, teplotě a zeměpisné šířce. Tento obrázek byl přejet z odborné literatury a přetvořen jako velmi zajímavé cvičení ve formě rébusu. Jako poslední úvodní prvek se zde nachází opět výkladový text představující termín ekologie, který nás bude taktéž provázet v průběhu projektů.

Následná stránka má za úkol seznámit žáky se základní podobou biogeografických projektů a jejich cíli. Před každým souborem pracovních listů k jednotlivým projektům je vždy umístěn úvodní obrázek. Zde se nachází název projektu a obrázek, který reprezentuje podobu projektu. Po této stránce je zde umístěn velmi důležitý text, o kterém se autorka zmiňovala výše. Jde o text v šedém poli, který je velmi důležitý. Nacházejí se zde veškeré informace, které žáci potřebují k porozumění průběhu projektu a jeho cílům. Ještě více zásadní je tento text v metodické příručce pro učitele. Zde se mohou pedagogové seznámit s projektem krok za krokem a je zde



zmíněna doporučená literatura, kterou žáci při vypracovávání pracovních listů budou potřebovat.

První projekt je situován do prostor ZOO Ohrada. K tomuto záměru autorku vedl fakt, že je výuka biogeografie v tomto prostředí velmi ideální a vybízí k práci v terénu, kterou žáci potřebují jako součást svého vyučování. Mohou zde vidět na vlastní oči jednotlivé biomy a například v expozici Matamata mohou charakter klimatu tropického deštného lesa pocítit na „vlastní kůži“. Témata pracovních listů k tomuto projektu jsou rozděleny na jednotlivé prvky, které jsou životně důležité pro existenci živých organismů a často determinují i jejich výskyt. Tyto pracovní listy se tedy skládají z listů *Sluneční záření a jeho vliv na rozšíření živých organismů na Zemi, Teplota a jeho vliv na rozšíření živých organismů na Zemi, Voda a jeho vliv na rozšíření živých organismů na Zemi, Půda a jeho vliv na rozšíření živých organismů na Zemi.*

Pracovní listy k těmto tématům se skládají ze šesti až sedmi stran. Vzhledem ke grafické úpravě, ucelenosti úkolu a časové dotaci pro vypracování byl zvolen tento rozsah stran. Každý soubor těchto pracovních listů se skládá z přehledu jednotlivých biomů, s kterými byli žáci seznámeni na začátku pracovní učebnice. Jelikož se příklady zvířat a rostlin těchto oblastí ve většině případů vyskytují v ZOO, byly vybrány základní biomy, které jsou také vhodné pro výuku v šestém ročníku. Každá skupinka žáků zkoumá dané biomy z hlediska tématu jejich pracovních listů (to znamená z hlediska slunečního záření, teploty, vody a půdy). U každého biomu je umístěna mapa, do které mají žáci biom zakreslit. Také je zde ilustrační obrázek, jak daný biom vypadá. Tyto dva prvky zde autorka umístila z toho důvodu, aby si žáci dokázali spojit podobu biomu s jeho rozšířením. Následují zajímavé úkoly, otázky a zajímavosti, které se týkají témat pracovních listů a často se logicky prolínají, aby tvořily ucelený pohled na danou problematiku. Jelikož mají některé úkoly podobu spíše přírodovědnou, jsou zde vždy zakomponovány nějaké další otázky či cvičení, která mají žáky navést opět na biogeografickou charakteristiku území. Jelikož je však v projektech vysoký důraz na mezipředmětové vazby, vliv přírodopisu je zde velmi důležitý. V úvodu řešení jednotlivých témat v biomech je zde vždy umístěn obrázek chlapce či dívky, kteří zkoumají globus. Tento prvek je nejen ilustrační, ale má žáky motivovat, aby využívali co nejvíce atlasů, které mají v průběhu vypracovávání s sebou. Je zde chlapec i dívka, aby soubor projektů splňoval zásady politické korektnosti. Pod těmito obrázky je vždy základní text - krátké povídání, v němž je zmíněno jakou roli v tomto biomu hraje

sledovaný prvek. Úkoly jsou koncipovány tak, aby žáci museli projít celou ZOO a využili tím tak její možnosti seznámit se s přírodní krajinnou sférou celého světa. Jsou zde úkoly na zamyšlení „*Víte, proč*“, které jsou označeny již představeným symbolem, dále zajímavosti označené „*Víte, že*“ a ostatní úkoly označené notesem s tužkou, který má symbolizovat, že žáci budou do textu něco zapisovat. Také se zde vyskytují tvůrčí výtvarné úkoly označené malířskou paletou a vyznačené prázdným polem, kam mají žáci nakreslit určený prvek. Rámy pro zakreslování jsou zvoleny ozdobně, aby v nich kresba vynikla. Většina ostatních obrázků zde hraje roli především ilustrační či mohou sloužit jako malá nápověda a přivést žáky na správnou odpověď. Velmi důležitý je pak úkol v pracovních listech s tématem půdy a jejího vlivu na rozšíření živých organismů na Zemi. Zde se nachází rébus, který byl také upraven z odborné literatury a vytvořen jako vhodné shrnutí celého pracovního listu.

V následujícím projektu Hokus - pokus s přírodou je opět obsažen úvodní obrázek a text, který seznamuje žáky s celým projektem. Následují pracovní listy, které se opět věnují vlivu slunce, teploty, vody a půdy. Tentokrát tvoří pracovní list pouze jedna strana, která však obsahuje velmi zajímavé pokusy. Většina těchto pokusů je vymyšlena autorkou a pro praktické využití ve škole jsou tyto pokusy také vyzkoušeny a ověřeny. Na každém pracovním listu se vyskytují tři pokusy s rostlinami, jejichž cílem je ověřit si životní podmínky rostlin, v kterých se skutečně vyskytují v přírodní krajině a které jsou pro jejich rozšíření zásadní. Základní text se věnuje krátkému popisu pokusu. Dále jsou zde ke každému pokusu napsány pomůcky, které žáci budou potřebovat. Pro lepší a rychlejší orientaci je u každé pomůcky i obrázek předmětu či rostliny. V textovém poli pod pomůckami je napsán úplný popis pokusu a postupu práce. V rámci prvních pokusů, které jsou použity jako pokusy úvodní a základní seznamující se s problematikou, mají za úkol žáci zapisovat své výsledky pokusu také do tohoto pole. Pro ostatní pokusy je umístěn za pracovními listy pokusný deník, který je vhodné pro žáky okopírovat, aby měli pro každý pokus nový pokusný deník. Zde je prostor pro umístění názvu rostliny, popisu jednotlivých prostředí a popisu změn, které se s pokusnou rostlinou dějí. Velmi důležité je zde závěrečné zhodnocení výskytu rostliny a rozšíření biomu, kterému odpovídá to prostředí, ve kterém rostlina nejlépe prospívá. U každého pokusu je také ilustrační obrázek, jak přibližně budou vypadat výsledky pokusu. Ty mohou žákům napovědět v jejich postupu.

Projekt Školní botanická zahrada má opět úvodní prvky stejné jako projekty

předešlé. Jelikož je projekt koncipován do tzv. „*pracovní dílny*“, je na začátku uveden seznam, do kterého se žáci zapíší podle toho, kdo chce vykonávat jakou funkci. Jednotlivé funkce jsou popsány v metodické příručce pro učitele. Velmi důležitý je pak dotazník k určování rostlin, podle kterého budou žáci zařazovat rostliny do jednotlivých biomů. Rostliny, které mohou využít pro botanickou zahradu, mohou být například rostliny, které se vyskytují v prostorách školy či mohou přinést nějaké z domova. V dotazníku žáci, kteří jsou určeni jako botanici, nakreslí dané rostliny a pokusí se je najít v některých z doporučených atlasů rostlin. Napíší její název. Velmi důležité je pak zjistit, například na internetu, v jakém biomu nebo oblasti rostlina roste v přírodě. Podle této informace je pak možné ji zařadit do botanické zahrady. Dále napíší, jaké zajímavosti se o rostlině dozvěděli.

Samotné pracovní listy, které jsou tentokrát již rozděleny podle jednotlivých biomů, obsahují opakovací cvičení. Toto opakovací cvičení je koncipováno do podoby textu, ve kterém chybí některé informace, které jsou v textu nahrazeny obrázky. Tyto obrázky definují dané slovo. Žákovým úkolem je toto slovo rozluštit a vepsat ho do textu. Jelikož žáci například již z předchozích projektů znají tuto látku, nebude pro ně jistě problém text doplnit. Stěžejní částí těchto pracovních listů je popis vytvoření názorného biomu. Jde o práci velmi náročnou, zejména časově. Veškeré časové dotace jsou zmíněny v metodické příručce pro učitele. Jsou zde opět umístěny obrázky pro názornost a rychlou orientaci. V sekci zahradník, je umístěn popis a obrázky nejčastějších rostlin, které je možné pro daný biom použít. Následuje důležitá část, protože žáci budou mít za úkol k jednotlivým biomům vytvořit informační tabule, je zde nápověda v podobě krátkých cvičení. Poznatky z těchto cvičení by se určitě měly vyskytnout na informační tabuli. Je zde například mapa rozšíření biomů, důraz na zapojení zoogeografie v podobě otázky o typických zástupcích živočišné říše v biomu a celkové porovnání oblasti s ostatními biomy. Důraz je kladen například i na ekologii a zajímavosti. Informační tabule výborně poslouží v průběhu závěrečného projektového dne, kdy bude celá školní botanická zahrada prezentována rodičům, spolužákům a široké veřejnosti. Pro zpestření si na tento projektový den žáci mohou připravit například i prezentace, jak v jednotlivých oblastech žijí lidé. Využít mohou ochutnávky jídel (ovoce, které roste v jednotlivých oblastech), typickou hudbu (indiánskou) atd.

Úplně posledním prvkem v pracovních listech jsou fotografie, jakou podobu mohou mít jednotlivé imitace biomů. Tyto fotografie můžou žákům pomoci

v aranžování biomu, aby vypadal skutečně jako ve své přirozené přírodní krajině.

Na úplném závěru pracovní učebnice se autorka s žáky loučí a shrnuje základní cíle a principy, kterých žáci měli dosáhnout. Na nadpisu „závěr“ je umístěna sova jako symbol moudrosti, kterou žáci v průběhu projektů nabyli.

Autorka se v průběhu tvorby konceptu učebního materiálu pokusila začlenit do návrhu co nejvíce funkcí dle provedené funkční analýzy učebnic. Tento úkol se stal velmi složitým procesem vzhledem ke skutečnosti, že pracovní učebnice slouží jako doprovod k projektové metodě. Informační funkce dle autorky byla splněna. Toto tvrzení lze obhájit dle faktu, že je žákům podáno dostatečné množství informací pro zvládnutí učiva na úrovni šestého ročníku ZŠ. Funkce transformační je v souboru projektů interpretována v podobě rozdělení jednotlivých druhů textů zvláště v pracovních listech pro projekt situovaný do prostor ZOO. Zde jsou odděleny informační významy textů do podob textu základního a textu obsahující zajímavosti, ve kterém jsou zmíněny odbornější informace. Systematizační funkce byla tvořena s velkým důrazem, protože je dobrá systematičnost klíčovým prvkem projektového vyučování. Dle autorky byl tento prvek zvládnut. Žáci si v první řadě osvojí základní informace, které následně prohlubují a prostřednictvím pokusů se o nabytých zásadách přesvědčí a poté je aplikují v podobě vytvoření imitace biomů. Autorka se dále snažila vytvořit samotné pracovní listy dle logické posloupnosti a struktury. Zpevňovací a kontrolní funkce odpovídá již zmíněné struktuře celého souboru. Zpevňovací funkci reprezentují provedené pokusy. Kontrolní následně vytvořené biomy, ve kterých žáci uvidí, zda rostlina v daném prostředí prospívá či ne. Sebevzdělávací funkce je vzhledem k rozsahu pracovní učebnice neúplná. Chybí například rejstřík termínů či doporučená literatura, která se však nachází v metodické příručce pro učitele. Je tedy předpokládáno, že se žáci k doporučeným titulům prostřednictvím svých pedagogů dostanou. Důležitý prvek je seznam použitých symbolů na začátku pracovní učebnice, které žákům ulehčují práci s pracovními listy. Jsou tedy schopni s nimi samostatně pracovat. Integrační funkce již sama vyplývá z přirozenosti projektového vyučování, které je typické využitím mezipředmětových vazeb. V případě autorčina konceptu jde především o mezipředmětovou vazbu zeměpis – přírodopis. Co se týče koordinační funkce, tu plní soubor projektů vzhledem k ostatním didaktickým materiálům, které pedagog využívá při vyučování. Sám projekt je koordinačním prvkem k učebnicím či pracovním sešitům. Výchovná funkce není v konceptu přímo zmíněna. Autorka

spoléhá, že si žáci prostřednictvím práce v ZOO či práce s rostlinami budou těchto organismů více vážit a že učitelé tento fakt budou žákům v průběhu projektů připomínat.

## 8. ZÁVĚR

Hlavní cíl diplomové práce spočíval v návrhu využití projektové metody v hodinách biogeografie na druhém stupni základní školy. Z tohoto důvodu se autorka rozhodla navrhnout soubor biogeografických projektů pro žáky 6. ročníků, kteří se tomuto tématu mají podle RVP ZV v daném ročníku věnovat. Pro úspěšné zvládnutí těchto projektů, byla v rámci této diplomové práce vypracována pracovní učebnice, která byla koncipována jako soubor pracovních listů k jednotlivým projektům. K této pracovní učebnici byla také vytvořena metodická příručka pro učitele, která poskytuje učiteli správné řešení všech úkolů a úloh, ale také podává dostatek informací při samotné organizaci projektů.

Při tvorbě obsahové koncepce vlastního návrhu učebního materiálu vycházela autorka z požadavků definovaných RVP ZV, z rozboru odborné a didaktické literatury a k vypracování celé koncepce využila i funkční analýzu učebnic, které mají schvalovací doložku MŠMT.

Funkční analýza učebnic byla provedena za účelem správného vypracování vlastní koncepce výukového materiálu. Jelikož by každá učebnice či jiný učební materiál měl obsahovat veškeré dané funkce, autorka se ve svém návrhu pokusila aplikovat jednotlivé funkce co nejvíce.

Po prostudování didaktické literatury o projektové metodě se autorka také snažila použít veškeré prvky projektového vyučování v konceptu biogeografických projektů. Jelikož však nemá s využitím této metody v praxi dostatek zkušeností, obrátila se s dotazníkovým šetřením na pedagogy vybraných škol a požádala je o vyjádření jejich názoru na projektovou metodu. Dotazníkové šetření bylo provedeno ve dvou školách, které mají na projektovou metodu rozdílné pohledy, a proto autorku zajímalo porovnání těchto škol z pohledu využití projektové metody ve vyučování. V dotazníkovém šetření byla zakomponována také SWOT analýza, která měla poukázat na výhody a negativa projektového vyučování. Výsledky této SWOT analýzy se autorka pokusila zakomponovat i do svých projektů a vyhnout se tím nepříjemným situacím, které mohou v průběhu projektů nastat. Naopak využila pozitiva a snažila se tyto prvky ještě více rozvinout ve svém návrhu učebního materiálu.

Velmi důležité bylo zhodnocení postavení tématu biogeografie či biosféry v RVP ZV a následné porovnání se ŠVP vybraných škol. V tomto rozboru ŠVP se

autorka také soustředila na význam projektové výuky v jednotlivých školách a jejich využití při výuce zeměpisu a zvláště při tématu biogeografie či biosféra. Z výsledků rozboru vyplynulo, že se školy věnují zvláště projektům s prvky průřezových témat.

Vlastní koncept učebního materiálu byl vytvořen z ohledu na prvky projektového vyučování, mezi které patří například důraz na spolupráci mezi žáky a kooperativní vyučování. Žáci mají příležitost pracovat mimo školní lavice v terénu a svou práci si sami organizovat. Ze samotného tématu biogeografie je jasné využití mezipředmětových vazeb nejen s přírodopisem, ale také s fyzikou a průřezovými tématy jako například environmentální výchova. Otázky v pracovních listech jsou koncipovány do podoby problémových úkolů, při kterých žáci musí přemýšlet a vytvářet své vlastní teorie, díky kterým objeví správné odpovědi bez předchozího náročného memorování. V průběhu projektů je také kladen důraz na žákovu kreativitu a tvůrčí činnost.

Metodická příručka je vypracována s důrazem na organizaci a průběh projektů s informacemi o potřebných pomůckách a doporučené literatuře, kterou by žáci při vypracovávání měli mít k dispozici. Následně příručka obsahuje také správné odpovědi a jiné komentáře, které by pro pedagoga v průběhu projektů mohly být přínosem.

Navržený učební materiál může být velmi vhodnou pomůckou při vyučování tématu biogeografie nebo může pomoci učitelům při vytváření podobných návrhů projektů v průběhu jejich pedagogické práce.

## 9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A DALŠÍ ZDROJE

- ANDERSON, M. (2003): *Kaktusy a sukulenty*. Svojtka & Co, Praha. 256 s.
- ANDĚRA, M. (1996): *Zvířata Evropy*. Fragment – Divoký svět, Havlíčkův Brod. 63 s.
- ANDĚRA, M. (1998): *Zvířata Asie – Divoký svět*. Fragment, Praha. 64 s.
- COUFALOVÁ, J. (2006): *Projektové vyučování pro první stupeň základní školy: náměty pro učitele*. Fortuna, Praha. 135 s.
- DOBRORUKA, J. L. (1998): *Zvířata Jižní Ameriky*. Fragment – Divoký svět, Praha. 64 s.
- DOBRORUKA, J. L. (1999): *Zvířata Severní Ameriky*. Fragment – Divoký svět, Praha. 64 s.
- DUŠEK, J. (1997): *Tropy v bytě*. Květ, Praha. 135 s.
- FELIX, J. (1997): *Zvířata Afriky*. Aventinum – Zvířata pěti kontinentů, Praha. 77 s.
- FELIX, J. (1997): *Zvířata Ameriky*. Aventinum – Zvířata pěti kontinentů, Praha. 77 s.
- FELIX, J. (1998): *Zvířata Asie*. Aventinum – Zvířata pěti kontinentů, Praha. 77 s.
- FELIX, J. (1998): *Zvířata Austrálie*. Aventinum – Zvířata pěti kontinentů, Praha. 77 s.
- FELIX, J. (2001): *Zvířata Evropy*. Aventinum – Zvířata pěti kontinentů, Praha. 77 s.
- GILBERT, R. (1992): *200 pokojových rostlin pro každého*. Osveta, Martin. 144 s.
- GREENAWAY, T. (2005): *Džungle*. Fortuna Print, Praha. 63 s.
- HANUS, M. (2007): *Mezinárodní konference o dopravě- projektová výuka*. Geografické rozhledy, roč. 17, č. 2, s. 14, 19.
- HEWITT, S. (2002): *Zábavné pokusy v přírodě*. Fragment, Havlíčkův Brod. 112 s.
- HYNEK, A. (2009): *Trvalá udržitelnost Deblínska: Vzdělávací projekt*. Envigogika, roč. 4, č. 2, s. 10.
- JELEN, L. (2011): *Studentský projekt Světová škola 2*. Geografické rozhledy, roč. 20, č. 3, s. 20-21.
- KALHOUS, Z., OBST, O. (2002): *Školní didaktika*. Portál, Praha. 447 s.
- KASÍKOVÁ, H. (2001): *Kooperativní učení a vyučování*. Nakladatelství Karolinum, UK, Praha. 179 s.
- KAŠOVÁ, J. (1995): *Škola trochu jinak - Projektové vyučování v teorii a praxi*. Iuventa, Kroměříž 1995. 81 s.
- KOL. (2007a): *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*, VÚP, Praha.
- Rostlinstvo a Zvířena Země* (1989): Geodetický a kartografický podnik, Praha.
- KOL. (2011): *Školní atlas dnešního světa*. Nakladatelství Terra, Praha.
- KOL. (2012): *Výroční zpráva 2011*. Zoo Ohrada Hluboká nad Vltavou, Hluboká nad Vltavou. 68 s.
- KOTEN, T. (2006): *Škola? V pohodě! : metody, hry a formy práce pro realizaci učiva, pro dosažení očekávaných výstupů a rozvoj klíčových kompetencí*. Hněvín, Most. 285 s.



- KOTEN, T. (2009): Škola? V pohodě! (2) : projektové vyučování na základní škole: metodický návod, hry a formy práce pro projektové vyučování a praktickou realizaci průřezových témat (aktivní činnostní učení napříč předměty v kooperativních skupinách). Hněvín, Most. 135 s.
- KUČEROVÁ, S. (2012): Soutěžní okruh Projekt v Zeměpisné olympiádě. Geografické rozhledy, roč. 21, č. 4, s. 17.
- KUNTE, L. (2002): *Encyklopedie kaktusů*. Rebo Production, Čestlice. 288 s.
- KÚHNLOVÁ, H. (1997): *Kapitoly z didaktiky geografie*. Nakladatelství Karolinum, UK, Praha. 145 s.
- LOMOLINO, M. (2010): *Biogeography*. 4th ed. Sinauer Associates, Sunderland. 878 s.
- LORBEER, C., G. (1998): *Biologické pokusy pro děti: náměty a návody pro zajímavé vyučování: rostliny, živočichové, lidské zdraví, ekologie*. Portál, Praha. 197 s.
- McKNIGHT, T. L., HESS, D. (2002): *Physical Geography: A Landscape Appreciation*. 7th ed. Prentice Hall, New Jersey. 629 s.
- MITCHELL, A. (2004): *Stromy: dětský atlas: vše o stromech, náměty pro pokusy*. Fragment, Havlíčkův Brod. 80 s.
- NAAR, D. (2004): *Průvodce pro projektové vyučování. Zajímavé učení*, Praha. 24 s.
- PETTY, G. (2006): *Moderní vyučování*. Portál, Praha. 380 s.
- POSPÍŠILOVÁ, L., OUŘEDNÍČEK, M. (2010): *Každodenní pohyb obyvatel: projekt pro zeměpisný seminář*. Geografické rozhledy, roč. 19, č. 5, s. 17-18.
- PRACH, K., ŠTĚCH, M., ŘÍHA, P. (2009): *Ekologie a rozšíření biomů na Zemi*. 1. vyd. Scientia, Praha. 151 s.
- PRŮCHA, J. (2000): *Učebnice: teorie a analýza edukačního média*. Paido, Brno. 148 s.
- RAJCHARD, J., BALOUNOVÁ, Z., VYSLOUŽIL, D. (2002): *Ekologie I., Pojem a obsah ekologie, globální prostředí planety a jeho členění, ekologické faktory, působení fyzikálních faktorů na organizmy*. 1. vyd. KOPP, České Budějovice. 121 s.
- SIGMUND, L. (2004): *Zvířata a rostliny I. Evropa, Asie, Austrálie a Oceánie, Antarktida*. Knižní klub - Svět, v němž žijeme, Praha. 79 s.
- SIGMUND, L. (2004): *Zvířata a rostliny II. Afrika, Severní, Střední a Jižní Amerika*. Knižní klub - Svět, v němž žijeme, Praha. 79 s.
- SMRČEK, M. (1992): *Život bez vody*. Orbis Pictus, Praha. 63 s.
- STEINEROVÁ, J. (1995): *Deštný prales*. Slovart- Larousse - Život v přírodě, Praha. 165 s.
- STEINEROVÁ, J. (1995): *Savany*. Slovart - Larousse- Život v přírodě, Praha. 165 s.
- STEINEROVÁ, J. (1997): *Listnaté lesy*. Slovart- Larousse- Život v přírodě, Praha. 165 s.
- STEINEROVÁ, J. (1997): *Pouště a polopouště*. Slovart- Larousse- Život v přírodě, Praha. 165 s.
- STEINEROVÁ, J. (1997): *Tundra a polární pustiny*. Slovart- Larousse- Život v přírodě, Praha.

165 s.

STRAHLER, A., STRAHLER, A. (2006): *Introducing Physical Geography*. 4th ed. J. Wiley, Hoboken, N. J., 728 s.

STRAHLER, A., POTOSNAK, M. (2011): *Laboratory manual for physical geography*. 2nd ed. J. Wiley, Hoboken, N. J., 339 s.

ŠUPKA, J., HOFMANN, E., MATOUŠEK, A. (1993): *Didaktika geografie*. PF MU, BRNO. 104 s.

TOMKOVÁ, A., KAŠOVÁ, J., DVOŘÁKOVÁ, M. (2009): *Učíme v projektech*. Portál, Praha. 173 s.

VALENTA, M. (1997): *Koncepce a tvorba učebnic*. UPPF, Olomouc. 64 s.

VÁGNER, J. (1995): *Zvířata Afriky*. Fragment – Divoký svět, Praha. 63 s.

VERMEULEN, N. (2001): *Encyklopedie pokojových rostlin*. Rebo Production, Praha. 320 s.

ZUJEV, D. (1986): *Ako tvoriť učebnice*. Slovenské pedagogické nakladateľství, Bratislava. 296 s.

#### **Učebnice a pracovní sešity:**

BRYCHTOVÁ, Š. (1998): *Planeta Země*. Fortuna, Praha.

BRYCHTOVÁ, Š. (1998): *Zeměpis - pracovní sešit k učebnici Planeta Země*. Fortuna, Praha.

ČERVENÝ, P., DOKOUPIL, J., KOPP, J., MATUŠKOVÁ, A., MENTLÍK, P. (2009): *Zeměpis 6*. Fraus, Plzeň.

ČERVINKA, P., TAMPÍR, V. (1999): *Přírodní prostředí*. Nakladatelství ČGS, Praha.

ČERVINKA, P., TAMPÍR, V. (2002): *Přírodní prostředí Země*. Nakladatelství ČGS, Praha.

DEMEK, J., HORNÍK, S., (1997): *Krajina a lidé*. Prospektrum, Praha.

DEMEK, J., HORNÍK, S., (1997): *Planeta Země a její krajiny*. SPN, Praha.

DEMEK, J., HORNÍK, S., (1997): *Planeta Země a její krajiny – pracovní sešit*. SPN, Praha.

HÚBELOVÁ, D., NOVÁK, S., WEINHÖFER, M. (2007): *Zeměpis 6, 2. Díl - Přírodní obraz Země*. Nová škola, Brno.

KHOLOVÁ, H., PAVLŮ, R. (1998): *Krajinná sféra II*. Alter, Praha.

LORENC, P., 1997: *Živá planeta*. Moby Dick, Praha.

MACHALOVÁ, P. (2007): *Zeměpis 6 - pracovní sešit*. Fraus, Plzeň.

MATUŠKOVÁ, A. (2007): *Zeměpis 6 - příručka učitele*. Fraus, Plzeň.

VOŽENÍLEK, V., DEMEK, J. (2000): *Zeměpis 1*. Prodos, Olomouc.

VOŽENÍLEK, V., DEMEK, J. (2000): *Zeměpis 1 - pracovní sešit*. Prodos, Olomouc.

### **Diplomové práce:**

JANOŠKOVÁ, L. (2012): *Charakteristika rozmístění biomů na Zemi - vzdělávací program pro ZŠ a SŠ*. Katedra geografie, PF JČU, České Budějovice, 207 s.

STANĚK, M. (2012): *Moderní trendy ve výuce zeměpisu 2. stupně ZŠ na příkladu učiva "Země ve vesmíru"*. Katedra geografie, PF JČU, České Budějovice, 86 + 14 s.

PELIKANOVA, P. (2009): *Biogeografie ve výuce na základních školách*. Katedra biologie, PF JČU, České Budějovice, 133 s.

### **Internetové zdroje:**

- [1.] *Metodický portál RVP* [2012-10-25]  
<http://www.rvp.cz>
- [2.] *Portál o projektovém vyučování* [2012-10-26]  
<http://www.projektovevyucovani.cz>
- [3.] *ZŠ a ZUŠ Bezdrevská 3* [2012-10-26]  
<http://www.zsvltava.cz>
- [4.] *ZŠ L. Kuby 48* [2012-10-26]  
<http://www.zsroznov.cz>
- [5.] *ZŠ Nerudova 9* [2012-10-26]  
<http://www.zsnerudova.cz>
- [6.] *ZŠ Oskara Nedbala* [2012-10-26]  
<http://www.zsonedbala.cz>
- [7.] *Nakladatelství Fortuna* [2012-10-26]  
<http://www.fortuna.cz>
- [8.] *Nakladatelství Fraus* [2012-10-26]  
<http://www.fraus.cz>
- [9.] *Nakladatelství ČGS* [2012-10-26]  
<http://www.ncgs.cz>
- [10.] *Nakladatelství SPN* [2012-10-26]  
<http://www.spn.cz>
- [11.] *Nakladatelství Nová škola* [2012-10-26]  
<http://www.nns.cz/blog>
- [12.] *Nakladatelství Alter* [2012-10-26]  
<http://www.alter.cz/>

- [13.] *Nakladatelství Moby Dick* [2012-10-26]  
<http://mobydick.cz/>
- [14.] *Nakladatelství Prodos* [2012-10-26]  
<http://prodos.eu/>
- [15.] *Biosféra* [2013-03-22]  
<http://biosfera.xf.cz>
- [16.] *Biomy* [2013-03-22]  
<http://bioweb.genezis.eu/?cat=8&file=biomy>
- [17.] *Zoo Ohrada* [2013-03-22]  
<http://www.zoo-ohrada.cz>

### Seznam použitých obrázků z pracovní učebnice:

Pracovní učebnici doplňují ilustrační kliparty z aplikace Microsoft Word 2010, které jsou čerpány z webu Office.com. Dále byly v některých případech použity vlastní fotografie či obrázky.

- [1.] *Faunistické oblasti světa (str. 5)* [2013-04-02]  
 Netopil, R. a kol. (1984): Fyzická geografie II. SPN, Praha. s. 233.
- [2.] *Floristické oblasti světa (str. 5)* [2013-04-02]  
 Netopil, R. a kol. (1984): Fyzická geografie II. SPN, Praha. s. 229.
- [3.] *Polární pustiny (str. 9, 19, 27, 31)* [2013-04-03]  
<http://bioweb.genezis.eu/?cat=8&file=biomy>
- [4.] *Tajga (str. 10, 19, 27, 32)* [2013-04-03]  
<http://bioweb.genezis.eu/?cat=8&file=biomy>
- [5.] *Opadavé lesy mírného pásu (str. 10, 20, 26, 32)* [2013-04-03]  
<http://bioweb.genezis.eu/?cat=8&file=biomy>
- [6.] *Step (str. 12, 21, 24, 34)* [2013-04-03]  
<http://bioweb.genezis.eu/?cat=8&file=biomy>
- [7.] *Savana (str. 12, 21, 23, 33)* [2013-04-03]  
<http://bioweb.genezis.eu/?cat=8&file=biomy>
- [8.] *Poušť (str. 13, 18, 22, 28)* [2013-04-03]  
<http://bioweb.genezis.eu/?cat=8&file=biomy>
- [9.] *Mapa světa a mapa kontinentů (veškeré mapy v pracovní učebnici)* [2013-04-04]  
[http://www.mapysveta.eu/slepa\\_mapa\\_sveta.php](http://www.mapysveta.eu/slepa_mapa_sveta.php)
- [10.] *Klokan rudokrký (str. 13)* [2013-04-04]  
[http://www.zoo-ohrada.cz/index.php?option=com\\_zoom&Itemid=461&catid=27](http://www.zoo-ohrada.cz/index.php?option=com_zoom&Itemid=461&catid=27)

- [11.] *Patrovitost deštného lesa (str. 15, 16, 25,30)* [2013-04-04]  
<http://zs5vajgar.wu.cz/Zemepis6/Zemepis6r.html>
- [12.] *Kosman zakrslý (str. 17)* [2013-04-04]  
<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id28372/?taxonid=311020>
- [13.] *Anakonda žlutá (str. 17)* [2013-04-04]  
<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id41957/?taxonid=58424>
- [14.] *Zmije růžkatá (str. 18)* [2013-04-05]  
<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id4658/?taxonid=37929>
- [15.] *Fenek (str. 19)* [2013-04-05]  
<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id61786/?taxonid=1920>
- [16.] *Liška polární (str. 19)* [2013-04-05]  
<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id201630/?taxonid=1848&type=1>
- [17.] *Pouštní kočka (str. 23)* [2013-04-06]  
<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id12028/?taxonid=1941>
- [18.] *Baobab (str. 23)* [2013-04-06]  
<http://www.baobab.com/baobab-fruit-pulp/the-medicinal-value-of-baobab>
- [19.] *Surikata (str. 24)* [2013-04-06]  
<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id841/>
- [20.] *Antúrie (str. 25, 46)* [2013-04-06]  
<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id84004/>
- [21.] *Maranta (str. 25, 46)* [2013-04-06]  
<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id185123/?taxonid=80676>
- [22.] *Parožnatka (str. 30)* [2013-04-06]  
<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id42870/>
- [23.] *Monstera (str. 46)* [2013-04-06]  
<http://www.digidemon.com/Graphics/Monstera/Monstera7.jpg>
- [24.] *Vousatice (str. 50, 51)* [2013-04-06]  
<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id204606/?taxonid=42773>

## 10. SEZNAM PŘÍLOH

**Příloha č. 1:** Seznam analyzovaných učebnic se stručnou charakteristikou (*str. 1-3*)

**Příloha č. 2:** Dotazník o projektovém vyučování (*str. 1-2*)

**Příloha č. 3:** Pracovní učebnice k projektům „Za zvířaty a rostlinami kolem světa“

*(Z důvodu individuálního využití má pracovní učebnice vlastní číslování stran 1 - 54)*

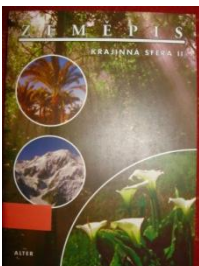
**Příloha č. 4:** Metodická příručka pro učitele k pracovní učebnici

*(Z důvodu individuálního využití má metodická příručka vlastní číslování stran 1 - 53)*

## Příloha č. 1: Seznam analyzovaných učebnic se stručnou charakteristikou

### Nakladatelství ALTER

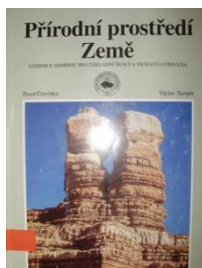
KHOLOVÁ, H., PAVLŮ, R. (1998): *Krajinná sféra II*. Alter, Praha.



Jde o druhé pokračování pracovní učebnice zaměřené pouze na tematický celek pedosféra a biosféra. Učebnice je určena pro 6. ročník ZŠ. Je zaměřená na individuální či skupinovou práci žáků. Součástí učebnice je i kartonová příloha zaměřená na biogeografii. K učebnici byla vydána i metodická příručka pro učitele.

### Nakladatelství ČGS:

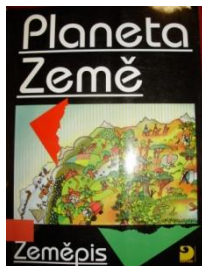
ČERVINKA, P., TAMPÍR, V. (2008): *Přírodní prostředí Země*. Nakladatelství ČGS, Praha.



Učebnice pro 6. ročník ZŠ. Představuje učivo obecné fyzické geografie v běžné skladbě jednotlivých kapitol. Součástí této učebnice je i metodická příručka, která je ke stažení na internetových stránkách nakladatelství a proto je volně dostupná všem pedagogům. K učebnici patří i pracovní sešit.

### Nakladatelství FORTUNA:

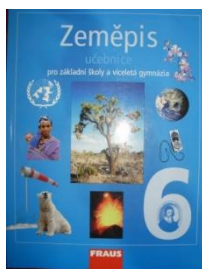
BRYCHTOVÁ, Š. (1998): *Planeta Země*. Fortuna, Praha.



Učebnice pro 6. - 7. ročník ZŠ. Učebnice představuje klasickým rozvržením kapitol jednotlivé fyzicko-geografické prvky. Druhá část učebnice se zabývá již regionálním zeměpisem. K učebnici vyšel také pracovní sešit a metodická příručka pro učitele.

### Nakladatelství FRAUS:

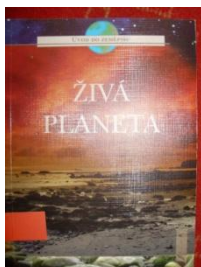
ČERVENÝ, P., DOKOUPIL, J., KOPP, J., MATUŠKOVÁ, A., MENTLÍK, P. (2009): *Zeměpis 6*. Fraus, Plzeň.



Učebnice pro 6. ročník ZŠ. V této učebnici se žáci seznámí s fyzickou a socioekonomickou sférou geografie. Učebnice zároveň propojuje tyto složky v jednotlivých kapitolách a pomáhá žákovi vytvořit si ucelený pohled na danou problematiku. K učebnici dále vyšly i pracovní sešit, interaktivní učebnice a cvičebnice, dále příručku pro učitele a její elektronickou podobu.

### **Nakladatelství MOBY DICK:**

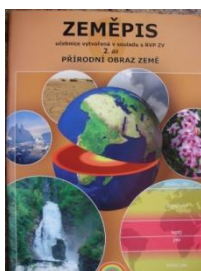
LORENC, P. (1997): *Živá planeta*. Moby Dick, Praha.



Učebnice pro 6. ročník ZŠ zabývající se obecným fyzickým zeměpisem a úvodem do kartografie. Součástí učebnice jsou i praktické pokusy, těchto pokusů tu však není mnoho. K učebnici vyšla metodická příručka pro učitele.

### **Nakladatelství NOVÁ ŠKOLA:**

HŮBELOVÁ, D., NOVÁK, S., WEINHÖFER, M. (2007): *Zeměpis 6, 2. díl - Přírodní obraz Země*. Nová škola, Brno.

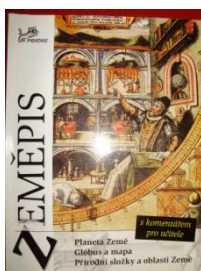


těchto učebnic.

Tato učebnice se také zabývá jednotlivými sférami Země. Je druhým dílem souboru učebnic, které společně tvoří základ pro pochopení podmínek utvářející podobu naší planety Země. Tato učebnice obsahuje zajímavé úlohy a tři projektové úkoly. K této učebnici vyšel nově také pracovní sešit. Jsou k dispozici také multimediální podoby

### **Nakladatelství PRODOS:**

VOŽENÍLEK, V., DEMEK, J. (2000): *Zeměpis 1*. Prodos, Olomouc.



Učebnice pro 6. ročník ZŠ. Koncepte kapitol velmi podobná obvyklému schématu. Zabývá se jednotlivými sférami planety Země. Obsahuje také základní informace o kartografii. K učebnici patří také pracovní sešit a upravená verze učebnice s komentářem pro učitele.

### **Nakladatelství PROSPEKTRUM:**

DEMEK, J., HORNÍK, S. (1997): *Krajina a lidé*. Prospektrum, Praha.



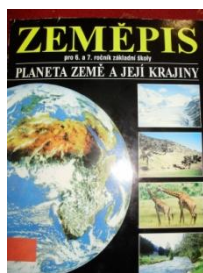
k učivu krajiny.

Celá učebnice je orientovaná na popis krajinných sfér, především přírodních sfér a na jejich působení a vliv na lidský život. Učebnice je rozdělena na zajímavé kapitoly, které řeší například problematiku ochrany přírody. Tato učebnice je vytvořena jako komplexní přístup



**Nakladatelství SPN:**

DEMEK, J., HORNÍK, S. (1997): *Planeta Země a její krajiny*. SPN, Praha.



Učebnice pro 6. a 7. ročník ŽŠ. Učebnice je součástí čtyřdílné řady, která žáky provází celým předmětem zeměpisu na ZŠ. Tato učebnice se věnuje otázkám obecně zeměpisným. Učivo se orientuje na především na přírodní sféry naší planety Země. K učebnici byl vydán také pracovní sešit.

**Příloha č. 2 – Dotazník o projektovém vyučování**

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

**Pedagogická fakulta**

**Katedra geografie**

**Dotazníkové šetření k diplomové práci**

**DOTAZNÍK PRO PEDAGOGY 2. STUPNĚ**

**TÉMA: Využití projektové metody ve vyučování**

Název školy:

aprobace, vyučované předměty:

délka praxe:

Jakou máte zkušenost s využitím projektové metody? Použili jste někdy projektovou metodu ve svém vyučování? Jaké mezioborové vazby jste využili?

.....  
.....  
.....

Myslíte si, že projektová metoda je vhodnou vyučovací metodou? Je možné ji vhodně využít ve Vaší aprobaci?

.....  
.....  
.....

Vaše SWOT analýza o projektové metodě (osobní názor)

**1. Silné stránky** (výhody) projektové metody

.....  
.....

**2. Slabé stránky** (nevýhody) projektové metody

.....  
.....

**3. Příležitosti** v projektové metodě

.....  
.....

**4. Hrozby** v projektové metodě

.....  
.....

## Otázky pro učitele zeměpisu

Máte zkušenosti s využitím projektové metody v hodinách zeměpisu? Jaké učební látky se projekt týkal? Které mezioborové vazby jste využili?

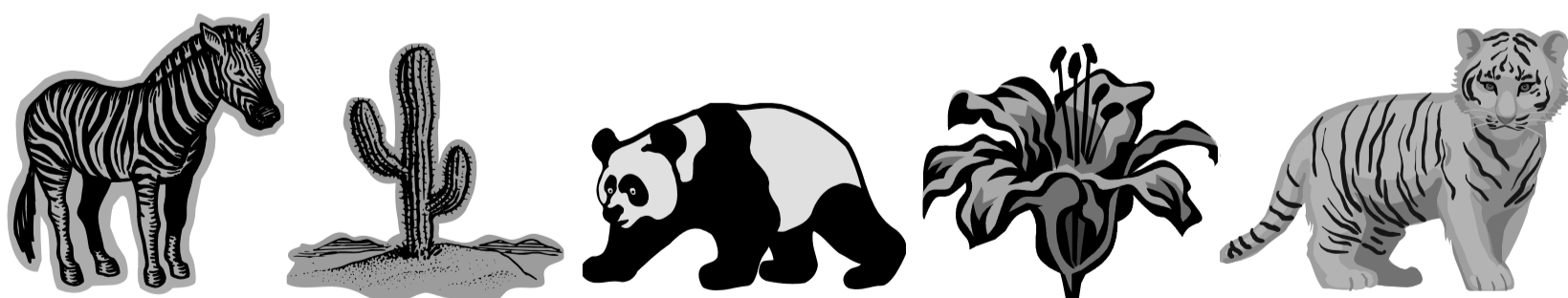
.....  
.....  
.....

Využili byste projektovou metodu ve výuce biogeografie či biosféry? Je podle Vás dobrý nápad absolvovat projekt v prostředí Zoo Ohrada?

.....  
.....  
.....

S velkým poděkováním Veronika Loudová  
(vedoucí práce: Mgr. Petra Karvánková, Ph.D.)

# Soubor projektů



Soubor projektů z biogeografie v konceptu pracovní učebnice pro žáky 6. ročníků ZŠ

# Úvod



Milé zákyně a milí žáci!

Máte rádi pokusy, zábavu se svými kamarády, jste zvědaví a toužíte po nových poznatcích? Jestli ano, tak jste udělali velmi dobře, když jste otevřeli tuto pracovní učebnici, ve které objevíte tři pozoruhodné zeměpisné projekty. Že nevíte co je to projekt? Určitě vám paní učitelka nebo pan učitel tento pojem vysvětlí.

Přesto bych vám ráda popsala několika slovy, co to projekt je:



Spolupráce s vašimi kamarády



Práce venku, v terénu



Využití vašich vědomostí i z jiných předmětů



Hry, rébusy, pokusy,



Kreativní přístup– malujte, pište, tvořte

Téma jednotlivých projektů se bude týkat biogeografie. Že opět nevíte, co to biogeografie znamená? Tak otočte pár stránek a čtěte dál...

Veronika Loudová

## Obsah



Úvod	2
Základní pojmy biogeografie	3
Biogeografické projekty	6
Projekt „ZOO– zmenšená planeta Země“	7
Projekt „Hokus-pokus s přírodou“	35
Projekt „Školní botanická zahrada“	42
Závěr	54

### Vysvětlení symbolů:



Dokážeš vysvětlit, proč...?



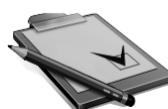
Učivo



Víte, že ..



Vytvoř, nakresli, vyrob



Cvičení

Milí žáci, než začneme tvořit naše projekty, je třeba dozvědět se pár základních informací, které nám pomohou se pustit do práce.

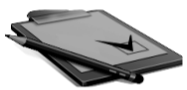


## Biosféra

Určitě jste si všimli, když jste na procházce, že se kolem vás nacházejí prvky neživé, ale zejména živé přírody. Právě pojem **biosféra zahrnuje vše živé**, co kolem sebe můžete vidět. Součástí biosféry jsou všechna zvířata, rostliny, ale i my lidé.

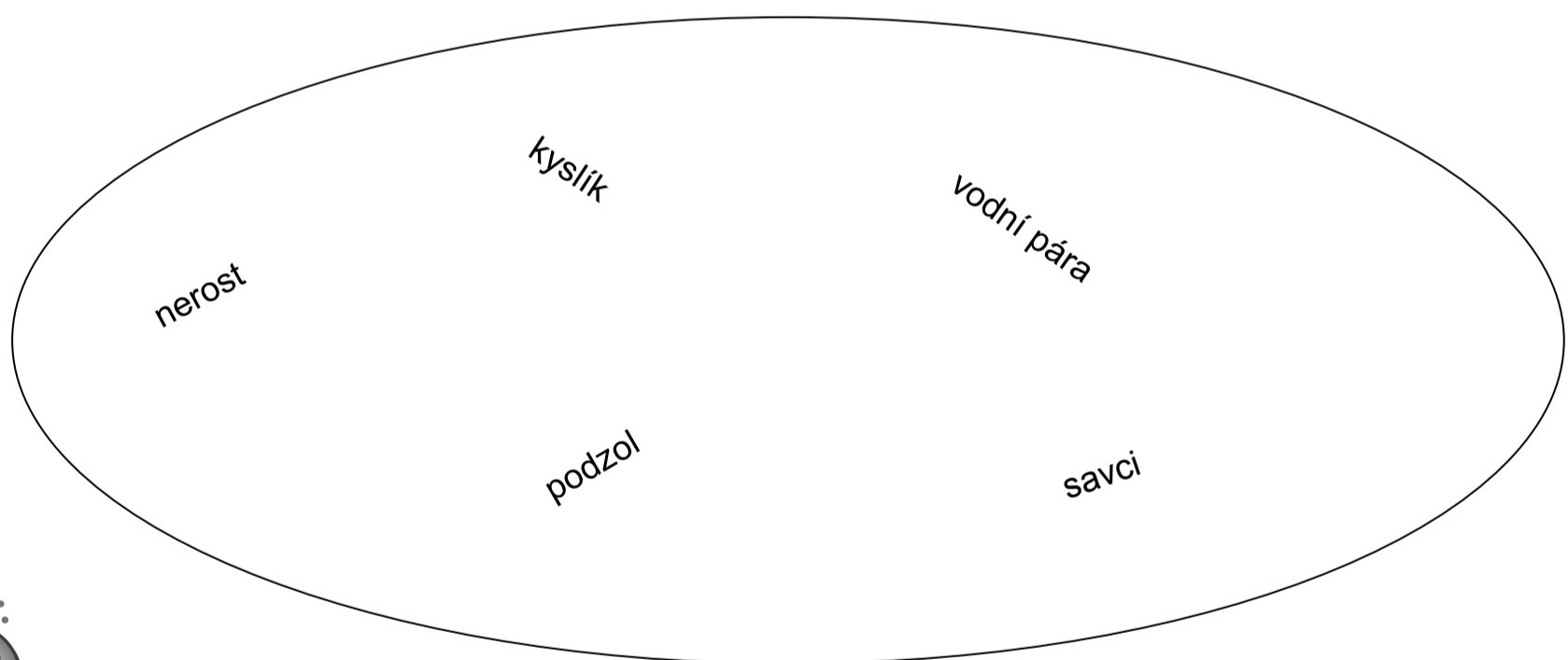
Přírodní sféry Země:

- **Litosféra**– svrchní část pevného tělesa Země, lithos– kámen
- **Atmosféra**– vzdušný obal Země
- **Hydrosféra**– veškeré vodstvo na Zemi
- **Pedosféra**– půdní obal Země



Co všechno tvoří přírodní sféru?

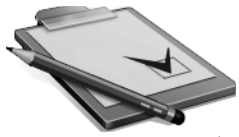
Připište do bubliny vše, co může být součástí přírodních sfér planety Země.



Dokážeš vysvětlit, proč jsou všechna slova (ve skutečnosti prvky přírodní sféry) vepsána v uzavřené bublině? Představ si, že bublina představuje naši planetu Zemi.

Myslíš si, že jsou na sobě jednotlivé prvky závislé? Na jakou přírodní sféru působí změny ostatních sfér nejvíce? Může být touto sférou biosféra? Proč?

Přiřaďte k jednotlivým obrázkům názvy sfér, do kterých prvky patří.

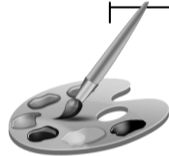
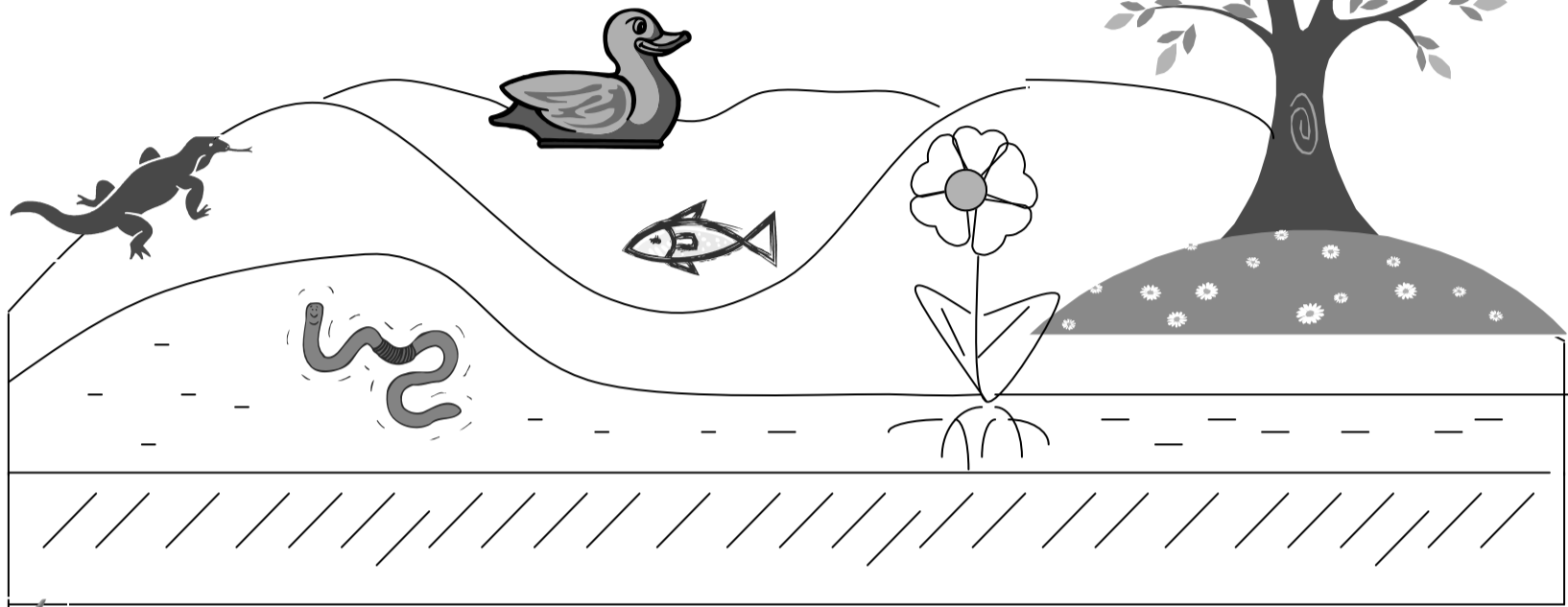
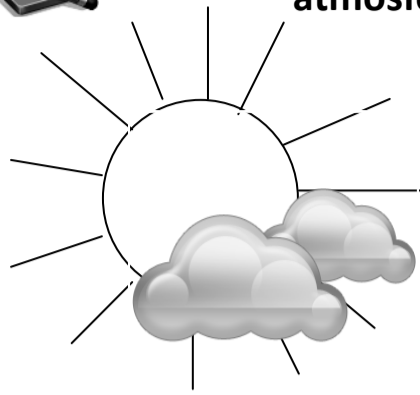


atmosféra

pedosféra

hydrosféra

litosféra



Prvky, které jsou součástí **biosféry** vybarvěte pastelkami nebo fixy.

Poté, co jsme probrali základní pojem biosféra, se můžeme začít věnovat tématu, který se týká našich projektů. Jde o téma biogeografie. Čtěte velmi pozorně. Tyto informace jistě budete potřebovat.



## Biogeografie

Slovo **biogeografie** by se dalo definovat jako **věda studující rozšíření živých organismů na Zemi, věnující se vývoji a změnám tohoto rozšíření v prostoru a čase**. Zajímá nás tedy, proč se jednotlivé druhy zvířat a rostlin vyskytují tam, kde se vyskytují a co toto rozšíření ovlivňuje. Je jisté, že rozšíření živých organismů určuje zejména délka a intenzita slunečního záření, teplota, voda či srážky a vlastnosti půdy. Právě tyto jevy budeme v našich projektech zkoumat. Prapůvodem těchto vlivů však je vzájemné postavení Země – Slunce. Na tento důvod se často zapomíná. Než se však pustíme do práce, je důležité znát určitá základní fakta:

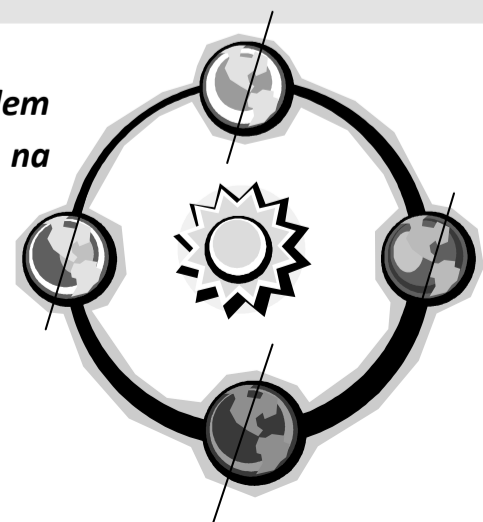
**Zoogeografie**– zkoumá rozšíření živočichů na Zemi

**Fytogeografie**– zkoumá rozšíření rostlin na Zemi

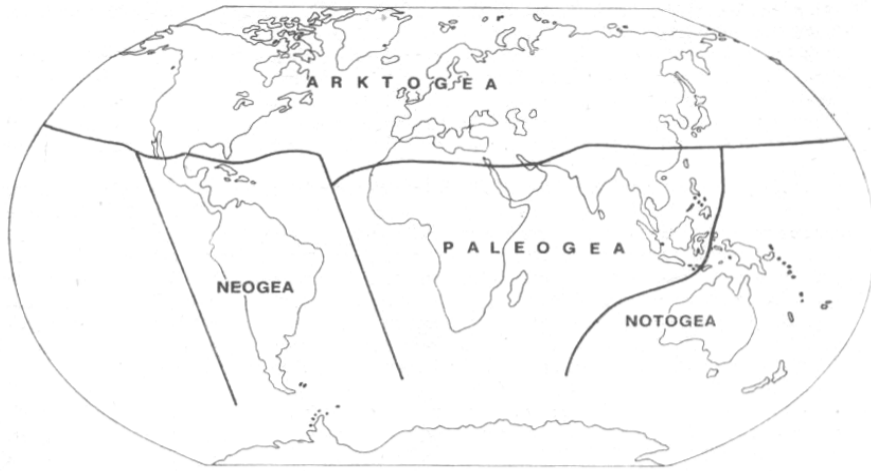
Pro základní rozdělení rozšíření zvířat a rostlin byly vytvořeny tzv. faunistické a floristické oblasti světa.



**Vzpomeneš si na učivo o pohybech Země kolem Slunce? Popiš, jak Země obíhá kolem Slunce a zkus se zamyslet, jaké důsledky to může mít na rozšíření živých organismů na Zemi?**



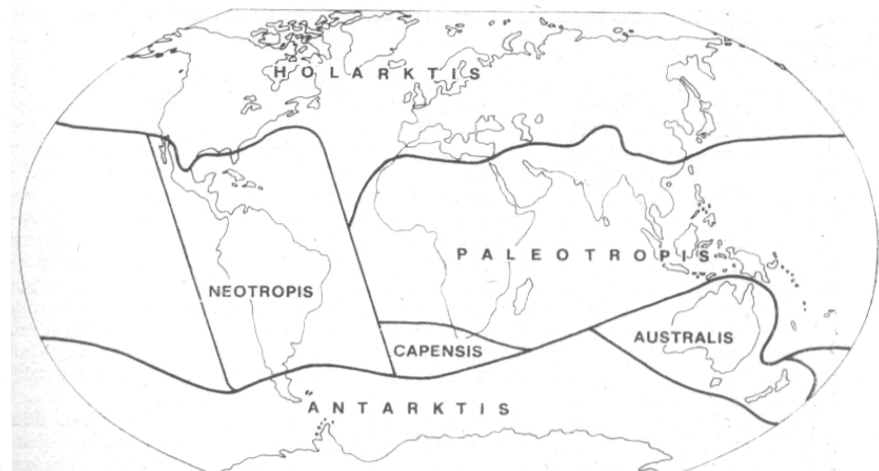
## Faunistické oblasti světa



3.-16 Faunistické oblasti světa.

zdroj:Fyzická geografie,SPN 1984

## Floristické oblasti světa



3.-12 Floristické oblasti světa.

zdroj:Fyzická geografie,SPN 1984

Nás však bude zajímat tzv. rozdělení Země podle biomů. Toto rozdělení bude pro naši práci mnohem jednodušší a srozumitelnější.

**Biom** – Jedná se o oblast biosféry, která je charakteristická určitým souborem neživých podmínek (hydrosférou, klimatem, půdou) a ovlivňuje jimi podobu rostlinných a živočišných společenstev.

Pro nás budou důležité tyto biomy s nejzákladnější charakteristikou:

**Tropický deštný les** - Oblasti kolem rovníku, prší zde téměř každý den, optimální teploty kolem 25°C, vysoká vzdušná vlhkost.

**Savana** - Travnaté oblasti tropických a subtropických oblastí, období sucha a dešťů.

**Pouště a polopouště** - Vysoké denní teploty, minimum srážek.

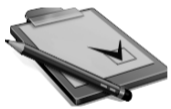
**Stepi** - Travnaté oblasti mírného pásu, výrazné teplotní rozdíly mezi létem a zimou.

**Opadavé lesy mírného pásu** - Střídání čtyř ročních období.

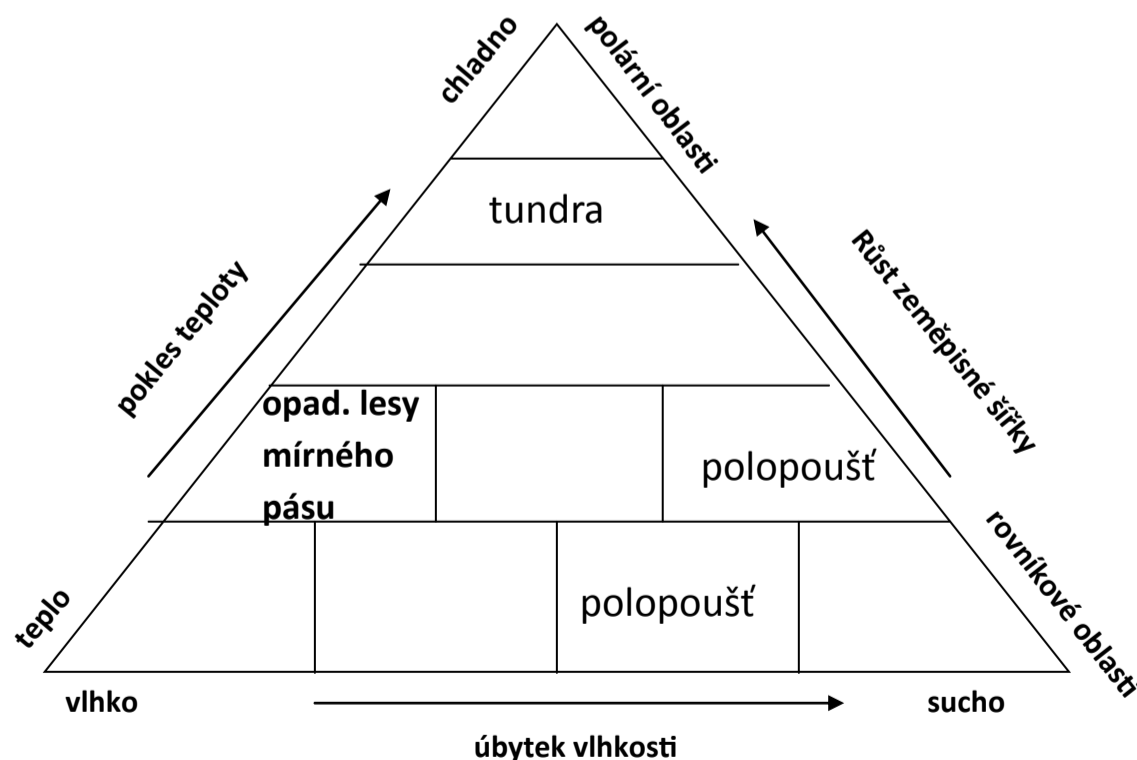
**Tajga** - Oblasti jehličnatých lesů, nižší teploty.

**Tundra** - Velice nízké teploty, krajina zmrzlé půdy, polární dny a noci.

**Polární pustiny** - Trvale zasněžená a zaledněná území



*Pro lepší orientaci v biomech si zkuste, podle základních údajů umístěných výše, doplnit tento biomový trojúhelník. Do chybějících okýnek napište jméno biomu, který tam patří. Použijte školní atlas světa.*



Zdroj: Upraveno podle Strahler, 2006

Další termín, který nás bude zajímat, je pojem **ekologie**. V pravém slova smyslu však toto slovo neznamena ochranu přírody, jak si většinou lidé myslí ale znamená...

**Ekologie**– Věda zabývající se vztahy mezi živými organizmy a jejich prostředím (prostředím myslíme působení neživých složek světla, tepla, vody, hornin, půdy ...) a vztahy s ostatními živými organizmy.

**Jsme seznámeni se základními termíny a teď hurá do práce!**





# Biogeografické projekty

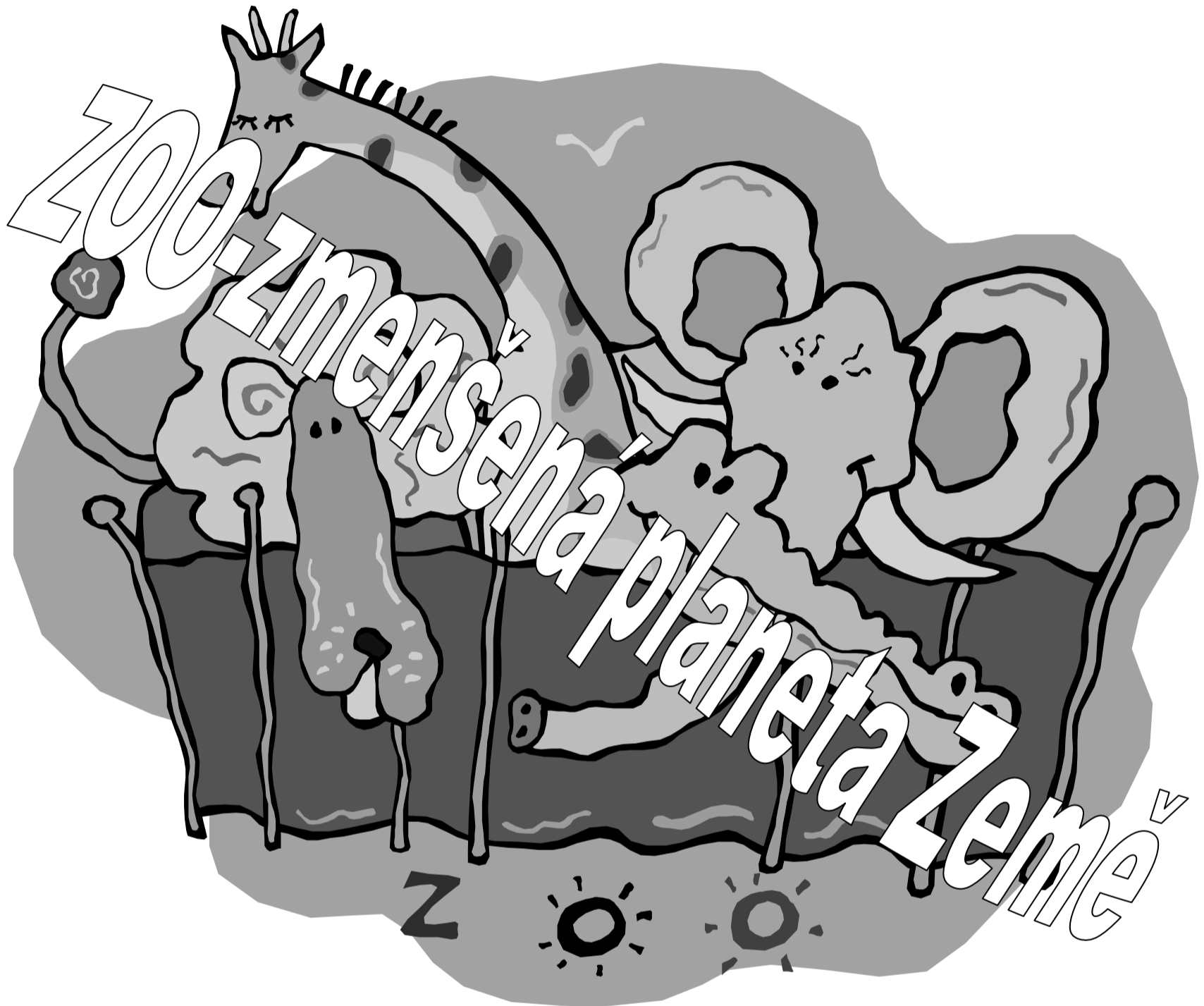
Milé žákyně a milí žáci,

v následujících částech vaší pracovní učebnice se konečně setkáte se slibovanými projekty. Tyto projekty vás provedou oborem biogeografie a pomohou vám pochopit zákonitosti, které podmiňují život na Zemi. Protože se podoba živých organismů mění s různým prostředím, v následujících projektech budeme studovat fyzickogeografické vlastnosti, které ovlivňují rozmístění živočichů a rostlin na naší planetě.

Pomocí pracovních listů se dozvíte všechny potřebné informace a budete schopni svým spolužákům prezentovat své vybrané téma. Řešení problematiky vašeho tématu si pak následně můžete ověřit prostřednictvím řady pokusů. Výsledkem vašeho snažení pak může být vybudování své vlastní školní botanické zahrady.

Doufám, že si při řešení pracovních listů a při vytváření projektů užijete se svými spolužáky hodně zábavy a získáte potřebné informace v oboru biogeografie, které se vám vždy mohou hodit v praktickém životě.

# Projekt



aneb  
"Na moment jejím zaměstnancem"



# ZOO-zmenšená planeta Země

## aneb

### "Na moment jejím zaměstnancem"

Tento projekt je určen pro výuku v zázemí zoologické zahrady Ohrada. ZOO je pro výuku biogeografie ideálním místem. Zvířata a rostliny jsou zde umístěny v prostředí, která co nejvíce připomínají jejich přirozené podmínky. Tato imitace přirozeného prostředí by vám, milí žáci a milé žákyně, měla pomoci pochopit základní principy, které určují rozmístění jednotlivých druhů na Zemi. Abyste měli možnost tyto podmínky a principy plně prostudovat, v průběhu přípravy projektů vám budou pomáhat pracovní listy, do kterých budete zaznamenávat své zkušenosti a poznatky. Než se pustíte do práce, jistě vás po zoologické zahradě provede někdo z jejích pracovníků a odborníků v oboru biogeografie a také si proberete základní pojmy prostřednictvím zábavných her.

Vaším cílem je plnit různé úkoly, které jsou popsány v pracovních listech a tím dospět k plnému pochopení fyzickogeografických jevům, které přispívají a určují rozdílné rozmístění organismů na Zemi. Poté, co vyplníte Vaše pracovní listy, bude vaším úkolem vypracovat informační plakát a připravit si krátkou prezentaci (přednášku) pro vaše spolužáky a spojit tuto přednášku s prohlídkou zoologické zahrady, tak abyste vysvětlili téma co nejlepší, ale i nejzábavnější cestou. Vyberte například zajímavosti, které vás překvapili. Vyzkoušíte si tak práci odborníků a na malý moment se můžete stát zaměstnanci ZOO. Nejlepší přednáška s prohlídkou bude jistě velmi kladně ohodnocena.

S postupem práce, pomůckami a literaturou vás seznámí pan učitel nebo paní učitelka, přesto jsou potřebné pomůcky popsány ještě níže. Doporučenou literaturu budete mít k dispozici v učebně, kde budete vytvářet své prezentace. Jistě k ní budete mít přístup, abyste mohli čerpat nezbytné informace.

Přeji vám úspěšný průběh projektu

Pomůcky:

- Tužka, propiska
- Barvičky – pastelky, fixy
- Lepidlo, lepicí páska
- Barevné papíry
- Nůžky
- Školní atlas světa
- Papíry, papír A1
- Biogeografický atlas světa
- Plánek ZOO

## Vliv slunečního záření na rozmístění živých organizmů na Zemi

Milí žáci, než se pustíte do práce, vaším prvním úkolem bude si v rychlosti projít alespoň některé prostory ZOO a seznámit se s její podobou. Jako většina zoologických nebo botanických zahrad, tak i v naší ZOO jsou její prostory uspořádány do různých částí, které reprezentují jednotlivé biomy vyskytující se na Zemi. Při své obchůzce si všimněte jednotlivých biomů a zkuste se zamyslet, jakou rozdílnou roli v těchto jednotlivých biomech může hrát sluneční záření.

Jako první na naší cestě za „Zvířaty a rostlinami kolem světa“ se seznámíme s oblastmi, kde slunce svítí jen se zbytky svých sil. Navštívíme oblasti tundry a polárních pustin.



### Tundra a polární pustiný

Tyto oblasti jsou nesmírně chladné a jsou ovlivněny polárním dnem a polární nocí. V průběhu polární noci, kdy slunce téměř nesvítí, zde panují velmi nízké teploty, což velmi ovlivňuje zdejší vegetaci.



**Mapa rozšíření tunder a polárních pustin. Rozlište tyto oblasti barvičkou.**



**Víte, proč je v těchto oblastech sluneční intenzita a délka svitu v průběhu roku tak rozdílná? Co tento rozdíl způsobuje? Co je to polární den a noc?**



**Víte, že v průběhu polárního dne zdejší rostliny mohou nepřetržitě růst (díky stálým slunečním paprskům zde probíhá fotosyntéza i v nočních hodinách).**



**Doplňte do tabulky nejtypičtější zvířecí zástupce jednotlivých biomů a jejich oblastí. Využijte doporučenou literaturu nebo biogeografický atlas.**

tundra	polární pustiný
	Arktida
	Antarktida



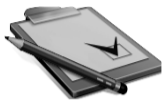
Tentokrát se přemístíme do biomu, kde svítí slunce již o něco více.



Tajga

**Tajga**

V oblastech tajgy je délka a intenzita slunečního záření větší než v oblastech tundry a polárních oblastí. Některé oblasti tajgy zasahují také za polární kruh, proto je zde patrný vliv polárního dne a noci. Vyskytuje se zde vegetace, která není na intenzitě slunečního záření tak závislá, jako například opadavé lesy mírného pásu. V tajze se tedy vyskytují .....stromy.



*Doplň do textu o jaké stromy jde. Následující „poznávačka“ Vám snad napoví.*

*Zde jsou příklady nejtypičtějších zástupců tajgy. Poznáte je? Stačí rodové jméno.*



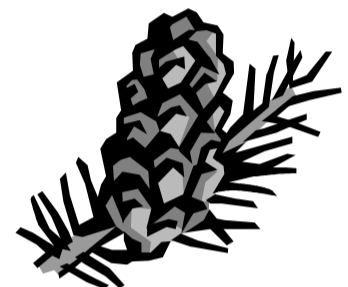
vlhké prostředí tajgy



suché prostředí tajgy



oblasti s velkými výkyvy teplot



hojně východ Sibiře



*Mapa rozšíření tajgy – co je na rozšíření zajímavé?*



*V lesnatém biomu tajgy se vyskytují někteří živočichové žijící v ZOO. Najdete je? Napište jejich název do volného pole. Využijte tyto obrázky, které vám napoví.*



Opadavé lesy mírného pásu

**Opadavé lesy mírného pásu**



*Víte, proč je intenzita a délka slunečního záření v mírném pásu v průběhu roku tak proměnlivá?*

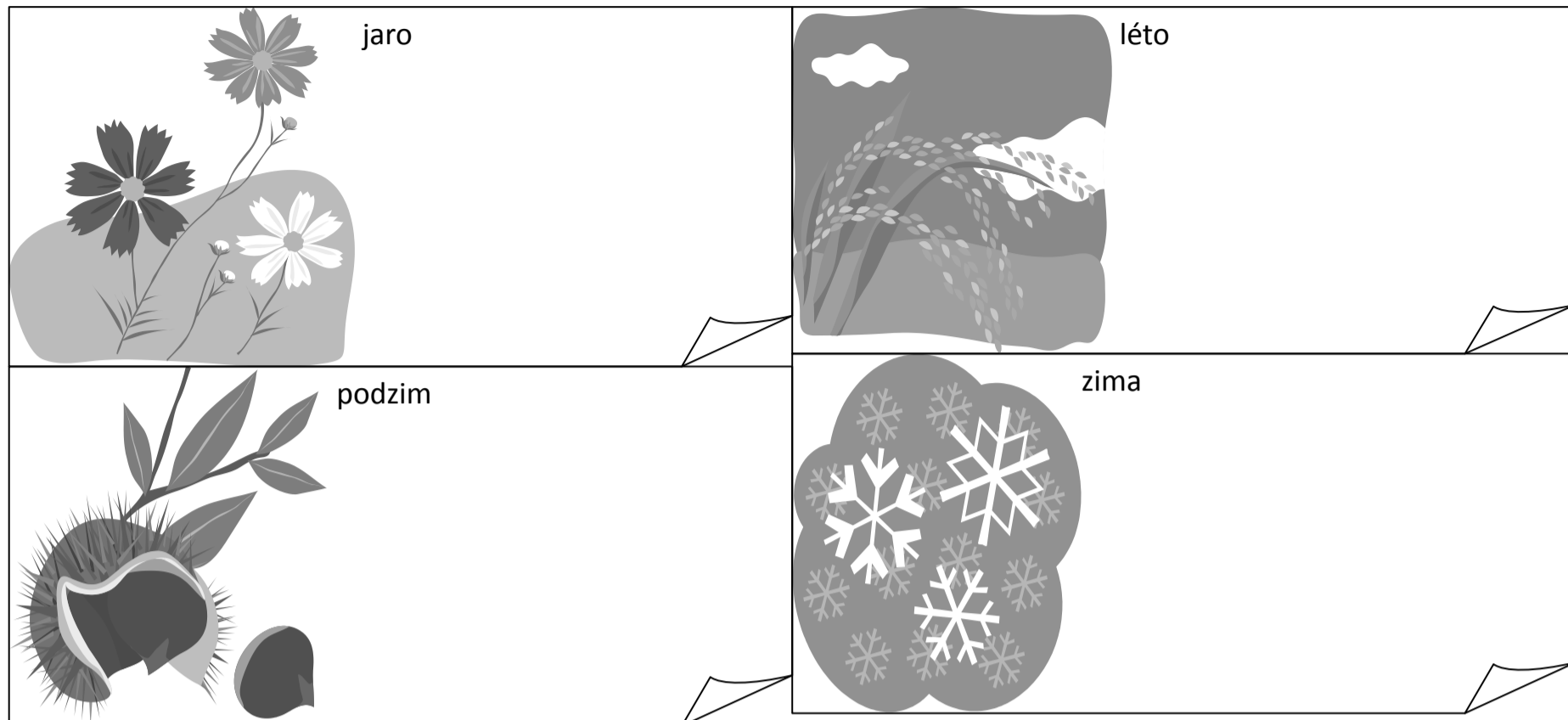
**A teď honem domů!!**



Režim slunečního záření a jeho intenzity je nám v tomto biomu velice dobře znám, protože v něm žijeme. V mírném pásu se střídají čtyři roční období, což velice výrazně ovlivňuje faunu a flóru těchto oblastí. Sluneční záření pak v tomto procesu hraje významnou roli.



Zkuste sami zhodnotit režim sluneční intenzity a délky svitu v našem podnebném pásu během jednotlivých ročních období. Jaký vliv mají sluneční paprsky na vegetaci?



Mapa rozšíření listnatých opadavých lesů



Víte, že listnaté stromy velmi efektivně zachycují sluneční záření svou členitou korunou?

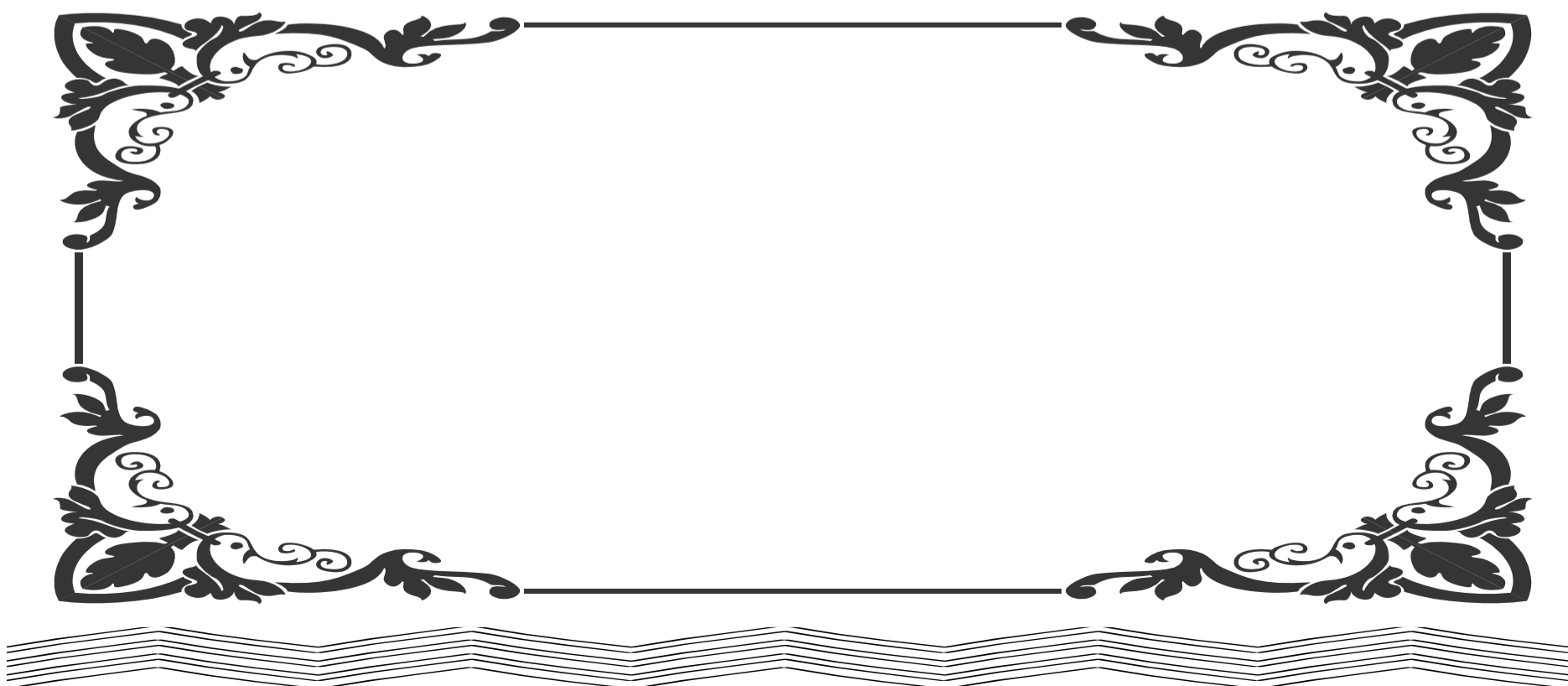


Najděte v ZOO hlodavce, který žije v korunách stromů našich parků a lesů. Napište o něm pár zajímavých informací a popište jeho výskyt.



Na rozdíl od jehličnatých stromů v tajze, jsou listnaté stromy mírného pásu na slunečním záření více závislé. Pohlcují sluneční záření svou členitou korunou.

Vydejte se do expozice „Český les“ a „Jezevčí skály“. Zjistěte, jaké druhy listnatých stromů zde rostou. Nakreslete je a začleňte sem i živočichy, které zde můžete najít.





Tentokrát se přemístíme do biomu stepí .



Step

**Step**

Nachází se v ..... pásu. Protože jde o rozsáhlé travnaté plochy, kde se jen řídce vyskytují stromy, v létě zde rychle stoupá teplota díky intenzivnímu slunečnímu záření. Vyskytují se zde tzv. „sluncemilné“ rostliny, které potřebují ke svému správnému růstu dostatek slunečního svitu.



**Jací živočichové se v tomto travnatém biomu vyskytují? Projděte ZOO a najděte některé zástupce stepní fauny. Vepište jejich jména do pole níže.**



Víte, že díky dostatku slunečního záření a vhodným půdním podmínkám zde vznikly tzv. světové obilnice – rozsáhlá území, kde se pěstují především obiloviny?

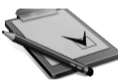


**Porovnejte výskyt tohoto biomu s nejrozsáhlejšími oblastmi, kde se pěstují obiloviny. Shodují se některé oblasti? Využijte školní atlas světa.**

Mapa rozšíření stepí



Mapa rozšíření „světových obilnic“



**Dokážete vysvětlit, ještě z jiného hlediska, proč se obilovinám ve stepích (travnatém biomu) tak daří? Zamyslete se nad původem obilovin. Využijte znalosti z přírodopisu.**



Tentokrát se podíváme do dalšího travnatého biomu, který se však nyní nachází v tropických a subtropických pásech

**Savana**

V tomto biomu, v období sucha, dokáže sluneční záření vysušit zemi natolik, že na nějaký čas může dojít dokonce k odumření nadzemních částí travin. Slunce je všudypřítomné. Proto se zde vyskytuje vegetace, která dokáže překonat období sucha. V období dešťů, díky dostatku vláhy a slunečního svitu, je na savaně dostatek pastvy, a proto je na savaně velmi živo.



Savana



Mapa rozšíření savan



Jak jistě víte, nejznámější savana se nachází v Africe. Popište zdejší faunu a porovnejte ji s faunou ostatních savan v odlišných částech světa. Jaká zvířata zde žijí?



Velké šelmy, které se zde vyskytují v tomto období, se před všudypřítomným sluncem schovávají ve stínu stromů, kterých je zde jen velmi málo. O jaké šelmy jde? Uveďte příklady a některou z nich se pokuste nakreslit.



Víte, že stromy, pod kterými se schovávají šelmy před sluncem, se v savaně vyskytují pouze na vlhkostně příznivých místech?

Seznam šelem

Nakreslete šelmu

Podobně se například chovají i klokani v australské savaně a stepi. Kromě toho se ještě osvěžují tím, že si olizují předloktí, aby se v horkém podnebí nepřehřáli.



Najděte v ZOO klokany a napište o nich pár zajímavých informací.



Klokan rudokrký

Následuje biom pouště. Vyprahlá pustina?



Poušť

**Poušť a polopoušť**

Kvůli žhnoucímu slunci a tedy i vysoké teplotě v těchto místech, je zde velmi chudá vegetace. Avšak pokud se o ní více dozvíme, zjistíme, že i přes nehostinné podmínky se zde vyskytují zajímavé druhy, které se přizpůsobily nehostinným podmínkám. Jde o tzv. světlobytné rostliny, které potřebují k správnému růstu velkou intenzitu slunečního záření.



## světlobytné rostliny



Rozhlédněte se kolem sebe v biomu pouště a polopouště a najděte některé světlobytné rostliny. Jak se většinou tyto rostliny nazývají? Nakreslete je.



Porovnejte rozšíření pouští a polopouští s výskytem sukulentních rostlin (kaktusů, sukulentních prýšců). Zjisti zda se mapy shodují. Jaké světlobytné rostliny můžeš najít v Austrálii?

Mapa rozšíření pouští a polopouští



Mapa rozšířením sukulentních rostlin



V pouštním a polopouštním biomu se vyskytují živočichové, kteří začínají být aktivní, když slunce zapadá, sluneční intenzita a teplota klesá. Jak se nazývají? Zkuste tuto informaci v ZOO vypátrat. Zde je nápověda. Poskládejte správně písmena, pak najděte tato zvířata a napište jejich jména a výskyt.

Č Í O N N I C H V Ž É O O V I Č –.....



Jako poslední nás čeká cesta do hloubi tropického deštného lesa. Najděte proto v ZOO tropický skleník a vstupte do tajemných zákoutí džungle.

**Tropický deštný les**

Díky slunečnímu záření a vysoké vzdušné vlhkosti je zde vegetace velmi bohatá. Slunce zde po celý rok svítí se stejnou intenzitou. Mění se pouze s patrovitostí lesa a to velmi výrazně.

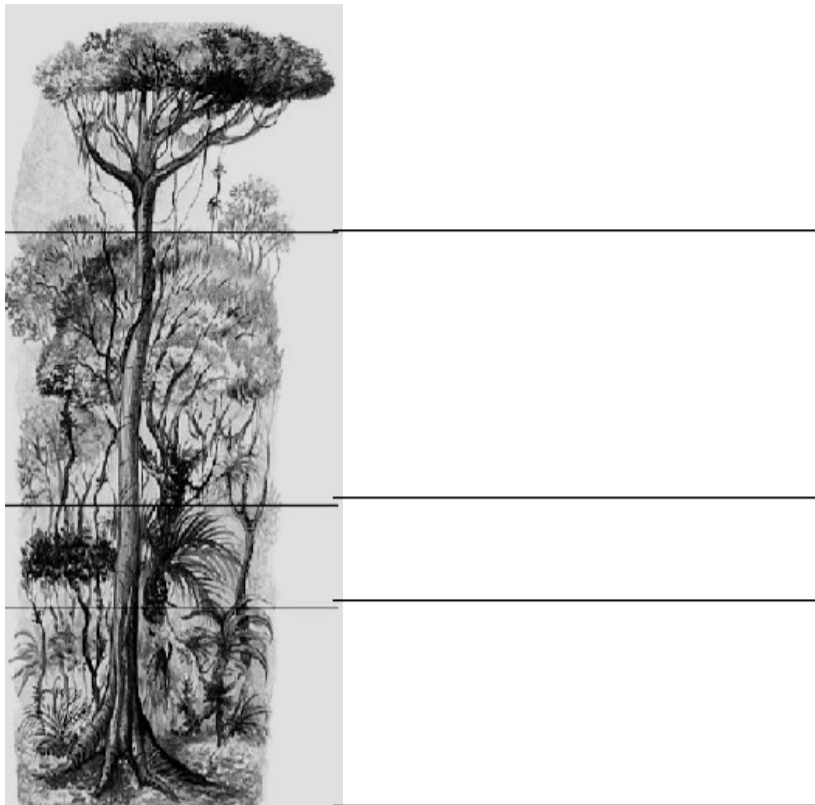


Dokážete vysvětlit, jak je možné, že je intenzita slunečního záření po celý rok v biomu tropického deštného lesa stejná?





Podívej se kolem sebe a zkus popsat rozdíl světelných podmínek nahoře v korunách stromů a v nejnižších patrech. Popište jednotlivá patra, co v nich roste?



Mapa rozšíření tropických deštných lesů



Víte, že v nejnižším mechovém patře jsou světelné podmínky pod 1%. Nerostou zde již zelené rostliny, ale obrovské množství parazitických hub.

Naopak ke světlu se snaží dostat liány a epifyty, které se nacházejí v korunách stromů.

V tropickém deštném lese roste mnoho druhů rostlin, které doma pěstujeme jako pokojové rostliny. Zde v tropickém deštném lese se nacházejí v bylinném patře, kde jsou světelné podmínky kolem 5%, což je velmi malá intenzita slunečního záření. Proto jsou rostliny pro tyto podmínkami přizpůsobeny svými listy.



Nakreslete přibližnou podobu listů těchto rostlin, které vidíte kolem sebe. Co mají společného? Proč a jak to souvisí s intenzitou světla. Zamyslete se.



V tropickém deštném lese je výrazný výskyt epifytů. Co je to epifyt? Zjisti to z některé z informačních tabulí. Jaký význam má pro tyto rostliny sluneční záření? Jaké druhy epifytů se nacházejí v tropickém skleníku?



Zhodnotte výskyt epifytů a rozšíření tropických deštných lesů. Na čem je výskyt epifytů závislý? Využijte biogeografický atlas.

Mapa rozšíření tropických deštných lesů



Mapa rozšíření epifytů na světě



## Vliv teploty na rozmístění živých organismů na Zemi

Milí žáci, než se pustíme do práce, vaším prvním úkolem bude si v rychlosti projít alespoň některé prostory ZOO a seznámit se s její podobou. Jako většina zoologických nebo botanických zahrad, tak i v naší ZOO jsou její prostory uspořádány do různých částí, které reprezentují jednotlivé biomy vyskytující se na Zemi. Při své obchůzce si všimněte jednotlivých biomů a zkuste se zamyslet, jakou rozdílnou roli v těchto jednotlivých biomech může hrát teplota.



Jako první na naší cestě za „Zvířaty a rostlinami kolem světa“ navštívíme oblasti tropických deštných lesů. Najděte proto v ZOO tropický skleník a vstupte do tajemných zákoutí džungle.



Víte, proč je teplotní režim v tropickém deštném lese po celý rok stejný?



### Tropický deštný les

Je teplotně nejvíce vhodné prostředí pro růst rostlin. Průměrná roční i denní teplota je okolo 25 °C. Díky teplotě a vysoké vzdušné vlhkosti je v tomto biomu vegetace nejbohatší a také nejvíce druhově pestrá. Od rovníku na sever a na jih pak bohatost vegetace klesá.



Naopak oblasti, které jsou na vegetaci nejchudší jsou biomy, u kterých se nám přeházela písmenka. Dokážeš je opět zpět poskládat a zjistit, o která území jde?

Š U Ť P O– .....

Á N P L Í R O U T Y N P I S– .....

V tropickém deštném lese je výrazná rostlinná patrovitost. Rozdíl teplot v nejvyšším a nejnižším patře může být až 15°C. V nejvyšších korunách stromů může být teplota až 40°C.



Víte, že v oceánech je tomu právě naopak. Množství vodních živočichů zejména ryb stoupá s nižší teplotou moří. Jelikož se kyslík v chladné vodě lépe rozpouští, ryby mohou lépe dýchat a jejich hejna jsou početnější. Také je zde více potravy. Naopak v tropických vodách jsou korálové útesy bohaté na různé druhy mořských živočichů. Jejich počty jsou však nižší.



Nejvyšší produktivita ryb je pak v oblastech, které se provzdušňují chladnými mořskými proudy - Najdete tyto oblasti na mapě? Které státy se věnují rybolovu?



Podívejte se kolem sebe a zkuste popsat jednotlivá patra. Co v nich roste a žije? Přřadte následující druhy ke správnému patru.

neonka

antúrie

bromélie

anakonda

kajmáněk

tamarín

kosman

ara

pralessnička

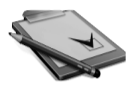
matamata třásnitá



**Mapa rozšíření tropických deštných lesů**



**Jaký deštný prales je největší na světě? Zjistí o něm pár zajímavostí. Co zde žije a roste?**



Kvůli husté vegetaci se v tomto biomu nenachází téměř žádní velcí savci. Díky výrazné patrovitosti převažují druhy zvířat, které vidíte na obrázcích – pojmenujte je a napište, které druhy a jejich zástupci se nacházejí v tropickém pavilonu (zástupce ptáků hledejte jinde):



**Podle školního atlasu a biogeografického atlasu zhodnoťte výskyt primátů. Víte, proč je rozšíření shodné? Zkuste tento jev vysvětlit. Na čem je výskyt závislý?**

**Mapa rozšíření tropických deštných lesů**

**Mapa rozšíření primátů na světě**



**Kosman zakrslý - Najděte v pavilonu informace o této opičce a zapište vše, co jste se o ní dozvěděli.**



**Anakonda žlutá - Najděte v pavilonu informace o tomto hadu a zapište vše, co jste se o ní dozvěděli.**

**V jakém dalším biomu se hadi často vyskytují? Pokuste se najít tuto informaci v biogeografickém atlase.**



**Hadi patří do skupiny studenokrevných živočichů. To znamená, že si sami tyto živočichové neumí vytvořit tělesné teplo a musí ho přijímat od okolního prostředí. Anakonda přebírá toto teplo z vody, která má v tropickém pralesu příjemnou teplotu. Velký počet druhů se vyskytuje i v biomu pouští a polopouští, kde přijímají teplo z intenzivního slunečního záření.**



Poušť



Tentokrát se přemístíme do biomu, kde teplota hraje skutečně významnou roli.

**Poušť a polopoušť**

Denní teplota v těchto oblastech dosahuje v průběhu dne až 50°C při povrchu země. Jde o velmi nehostinné podmínky, protože kromě vysoké teploty je zde také nedostatek vody.



**Mapa rozšíření pouští a polopouští**



**Popiš denní režim teplot v poušti:**

Již z předchozího biomu víme, že jsou hadi běžní obyvatelé pouští a polopouští. Pojďme se tedy s jedním seznámit.



**Zmije růžkatá - Najděte v pavilonu hadů či literatuře informace o tomto plazu a zapiš vše, co jste se o ní dozvěděli.**



V pouštích a polopouštích se vyskytují zvláštní druhy živočichů, které velmi ovlivňuje teplota, která zde panuje během dne.

**Přijďte na název těchto živočichů, napovědět Vám může následující krátká hádanka.**

Jde o .....

**Najdi pavilon s těmito zvířaty a napiš jejich názvy a výskyt.**

*Ve dne žít nemůže,  
slunce se bojí.  
V noci se rozmůže,  
vzbudí se a loví.*



**Víte, že u savců platí tzv. Allenovo pravidlo? (samozřejmě jsou výjimky) Tento jev se projevuje u stejné čeledi zvířat, například psovitých, medvědovitých atd. Zvířata ze stejné čeledi jsou vlivem rozdílné teploty v rozdílných zeměpisných šířkách odlišní velikostí vystupujících částí těla (končetin, ušních boltců atd.).**

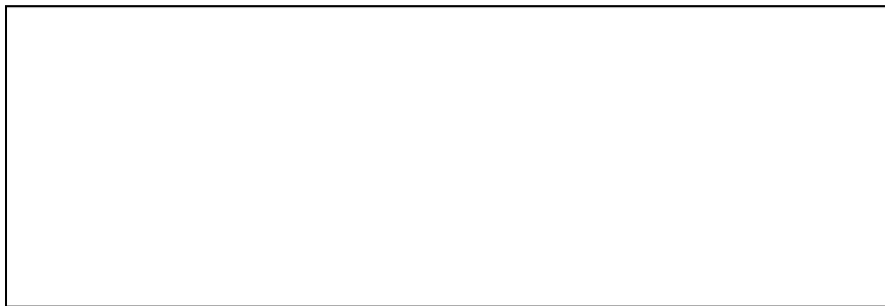
Allenovo pravidlo– tělesné výstupky, zejména uši, se od rovníku k pólům (s klesající teplotou) zmenšují. Jak je tento jev možný?



Na obrázku je fenek (pouštní liška) a liška polární. Najděte v ZOO lišku obecnou a nakreslete ji mezi obě zvířata. V čem se liší? Proč? Nezapomeňte, že na ně působí rozdílná teplota – jakou zde hraje roli? Zkuste se zamyslet.



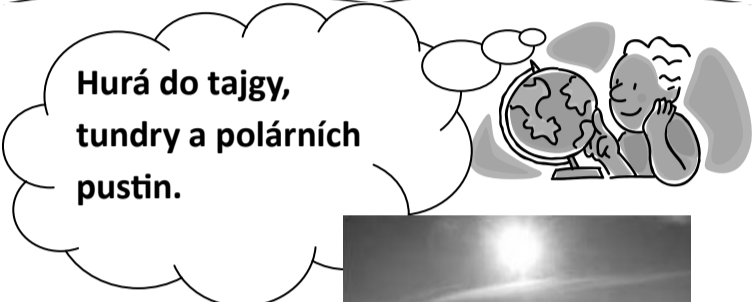
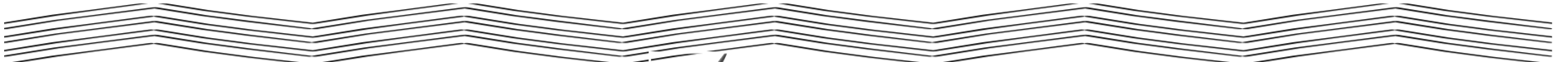
Fenek– poušť



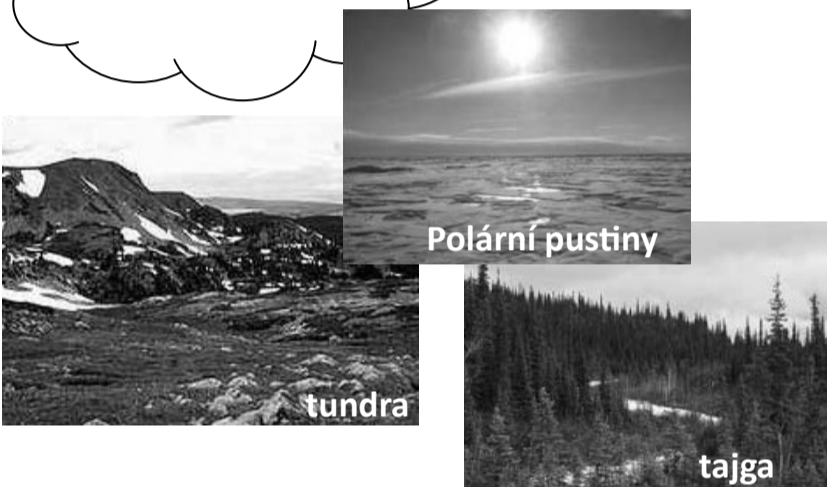
Liška obecná– lesy mírného pásu



Liška polární– tundra, polární oblasti



Mapa rozšíření tajgy, tundry a polárních pustin. Rozlište barvičkou.



### Tundra a polární pustiny

Tyto oblasti jsou nesmírně chladné. V tundře teploty klesají až k  $-60^{\circ}\text{C}$ . Tento fakt velmi ovlivňuje zdejší vegetaci a tím i faunu, která je zde velice chudá.



Kterí živočichové žijí v polárních pustinách? Vepiš do tabulky, kteří živočichové žijí na Antarktidě a kteří na Arktidě.

Arktida	Antarktida



Víte, že se v biomu polárních pustin vyskytují převážně jen řasy? V tundře jsou rostliny nízkého vzrůstu, aby odolaly chladnému počasí. Často tyto mechy či lišejníky mají polštářkovitou strukturu, aby využily teplo, které se drží při zemi.



Víte, že medvěd lední je jednou z největších šelem na světě?

### Tajga

Teploty v tajze jsou již příznivější než například v tundře. Průměrné roční teploty se i přesto pohybují v rozmezí  $-10^{\circ}\text{C}$  až k  $8^{\circ}\text{C}$  (pro srovnání v ČR je to okolo  $7,3^{\circ}\text{C}$ ). Avšak pro jehličnaté stromy, které se zde hojně vyskytují, je to vhodná teplota, jsou totiž odolnější k mrazu nežli listnaté stromy.



Na biomu tajgy jsou závislí někteří živočichové vyskytující se v ZOO. Najdete je?



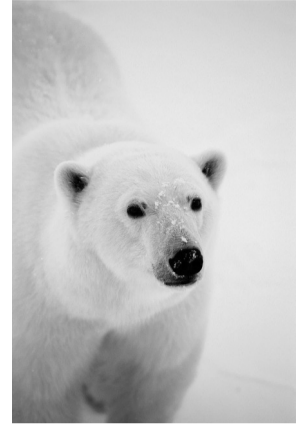
Bergmannovo pravidlo – Teplokrevní živočichové v chladnějším podnebí jsou větší než blízcí příbuzní v oblastech mnohem teplejších a to proto, aby u nich nedocházelo ke ztrátám tepla.



Na obrázku je medvěd malajský, žijící v tropických lesích Malajsie a medvěd polární. Najděte v ZOO medvěda hnědého a nakreslete ho mezi obě zvířata. V čem se liší? Proč? Nezapomeňte, že na ně působí rozdílná teplota.



Medvěd hnědý – tajga



Medvěd malajský – trop. deštné lesy

Medvěd lední – polární pustiny



Opadavý les mírného pásu

A teď honem domů!!



**Opadavé lesy mírného pásu**

Režim teplot je nám v tomto biomu velice dobře znám, protože v něm žijeme. V mírném pásu se střídají čtyři roční období, což velice výrazně ovlivňuje faunu a flóru těchto oblastí.



Zkuste sami zhodnotit teplotní režim v našem podnebném pásu během jednotlivých ročních období. Jaký vliv mají tyto změny teplot na vegetaci a tím i na rozšíření živočichů? Zamyslete se.

<p>jaro</p>	<p>léto</p>
<p>podzim</p>	<p>zima</p>



Víte, proč je teplotní režim takto proměnlivý. Co ho způsobuje?



**Mapa rozšíření listnatých opadavých lesů**

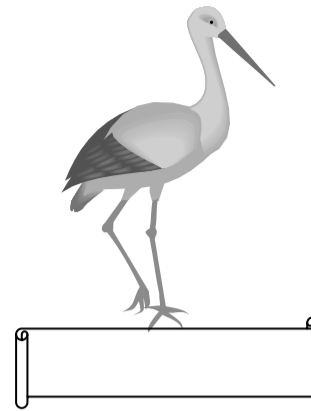




Někteří ptáci se na zimní období přesouvají do příznivějších krajín. Proč? Co tento jev ovlivňuje? Najděte následující příklady v ZOO a pojmenujte je.

Č...?..... obecná (kachnovití)

Ž...?..... hajní



Racek .....



Víte, že v období zimních měsíců se velké množství živočichů ukládá k zimnímu spánku nebo zimnímu klidu?



Najděte v expozici „Český les“ a „Jezevčí skály“, ale i jinde v ZOO příklady těchto zvířat a napište je do tabulky. Nezapomeňte, že jde o zvířata žijící v mírném pásu. Co to vlastně zimní klid či spánek znamená? Vysvětlete.

Zvířata ukládající se k zimnímu spánku



Nakreslete některé z těchto zvířat



Mapa rozšíření savan a stepí - rozlište barevně



Nakonec si porovnáme teplotní podmínky v savanách a stepích.



Savana



Step

**Savana**

Teplota je v savaně .....

V období dešťů se proto savana velmi rychle zazelená. Protože jde o travnatý biot, v období dešťů je dostatek potravy pro zdejší býložravce.

**Step**

Teplota je ve stepi .....

Proto je zde v průběhu roku velký rozdíl teplot. Jde o travnatý biot, který je spíše sušším prostředím.



Víte, že v savaně dochází k častým požárům? Rostliny jsou zde však velmi odolné proti vysokým teplotám a dokážou se rychle regenerovat.



Podívejte se do atlasu na průměrné zimní a letní teploty savan a stepí. Jaká oblast je teplejší a jaká chladnější? Napište do textu výše, co jste se dozvěděli.



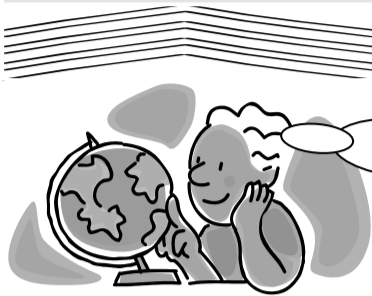
Napište zástupce zvířat savany a stepi, které můžete nalézt v ZOO.

savana	step



## Vliv vody na rozmístění živých organismů na Zemi

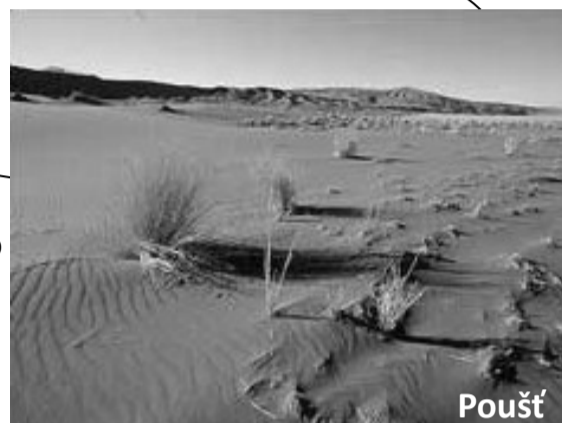
Milí žáci, než se pustíme do práce, vaším prvním úkolem bude si v rychlosti projít alespoň některé prostory ZOO a seznámit se s její podobou. Jako většina zoologických nebo botanických zahrad, tak i v naší ZOO jsou její prostory uspořádány do různých částí, které reprezentují jednotlivé biomy vyskytující se na Zemi. Při své obchůzce si všimněte jednotlivých biomů a zkuste se zamyslet, jakou rozdílnou roli v těchto jednotlivých biomech může hrát voda.




Jako první na naší cestě za „Zvířaty a rostlinami kolem světa“ navštívíme oblasti, kde je voda opravdovou vzácností. Vydejme se tedy do biomu pouští a polopouští.

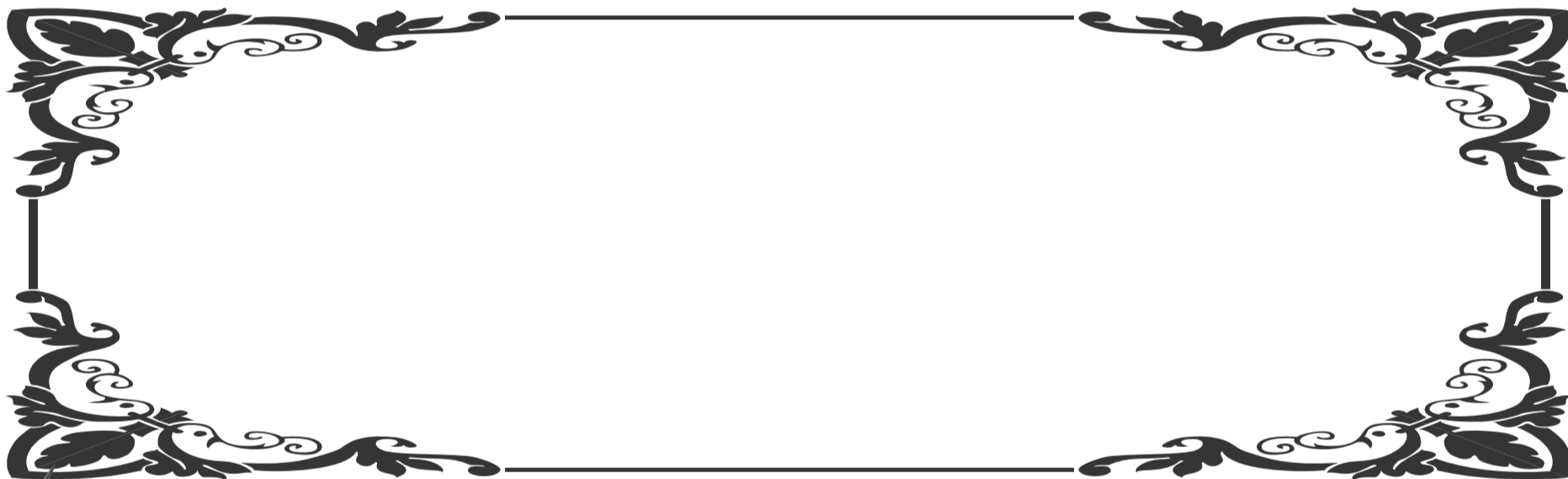
### Poušť a polopoušť

V oblastech polopouští je roční úhrn srážek 200-100 mm. Na pouštích je pak toto číslo ještě nižší, méně než 100 mm za rok. V takovémto prostředí je vegetace velmi chudá, ale i přesto se na toto prostředí adaptovalo velké množství rostlinných i živočišných druhů.



Poušť

 **Všimněte si v ZOO pouštních rostlin. Tyto rostliny jsou adaptovány na nedostatek vody. Nakreslete některé z nich. Jak se tyto rostliny jmenují? Zamyslete se, čím jsou přizpůsobeny nedostatku vody.**



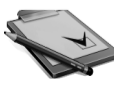
 **Porovnejte rozšířením pouští a polopouští s výskytem kaktusů, sukulentů a pryšců.**

**Mapa rozšíření pouští a polopouští**



**Mapa rozšíření kaktusů, sukulentů a pryšců**



 **Jak se jmenují místa v poušti, kde je dostatek vláhy a vyvine se zde vegetace?**

.....



**Víte, že pouštní hadi vylučují moč v podobě krystalků—neplýtávají tak drahocennou vodou.**





Kvůli chudé vegetaci není tento biot druhově pestrý ani z hlediska zde žijících živočichů. Najděte v ZOO jejich zástupce a napište jejich jména a oblast, kterou obývají.



**Kočka pouštní - najděte ji a napište o ní pár informací**



Nyní navštívíme biot, který je také velmi suchý, avšak jen v průběhu určitého období



Savana

### Savana

Pro tento biot je charakteristické střídání období sucha a období dešťů. Tato skutečnost zásadně ovlivňuje koloběh života na těchto místech. Jde o travnatý biot. V období dešťů, kdy je příjemná teplota a dostatek srážek, je tato oblast velmi bohatá na pastvu. Naopak v období sucha je potravy nedostatek.



**Jaká zvířata jsou na výskytu pastvy závislá? Nacházejí se tato zvířata v biotu savany?**



**Mapa rozšíření savan**



Víte, že většina býložravců (živočichů spásající trávu) se v období sucha přemísťují za pastvou. Dochází tak k významné migraci (stěhování) za potravou.



Stromy se na savanách vyskytují v místech, kde je více vlhko. Některé stromy se suchu přizpůsobily a vytvořily si tlusté kmeny plné zásob vody. Těmto stromům se říká lahvé stromy nebo baobaby.



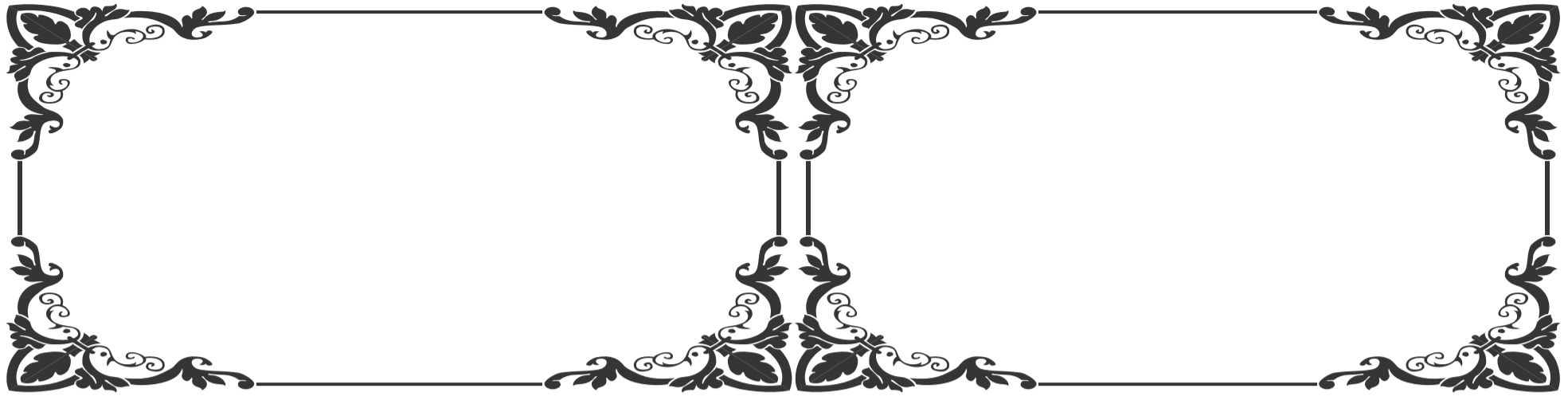
Baobab



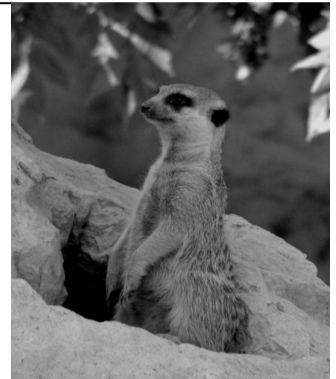
**Která zvířata můžete vidět v expozici „Malá Afrika“? Najdi zvířata na obrázcích a pojmenuj je.**



Nakreslete savanu v období dešťů a v období sucha. Čím se krajina bude lišit? Nakreslete zde i typická zvířata savany a charakterizuj je v jednotlivých obdobích.



Surikata– najděte ji a napište o ní pár informací.



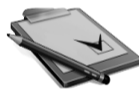
Step

Jéje, další travnatý biot! Čím se liší od savany?



Step

Step je také dalším travnatým biotem. Průměr srážek je 300 – 500 mm ročně. Nachází se však v ..... pásu. Léta jsou zde velmi teplá, ale na rozdíl od savany v zimě zde panuje chladnější podnebí.



Doplňte do textu, v jakém pásu se nachází step. Zamyslete se a zkuste zhodnotit rozdíly srážkového režimu v biotu stepi a savany. Využijte školní atlas světa.

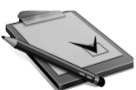
Srážky ve stepi	Srážky v savaně
-----------------	-----------------



Mapa rozšíření stepí



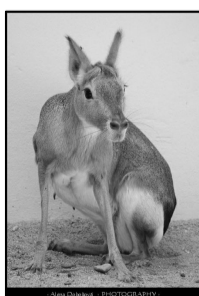
Víte, že se stepi na každém kontinentě jinak jmenují? Asijským stepím se říká „celiny a pusty“. Severoamerické se nazývají „prérie“ a jihoamerické „pampy“.



Najděte zástupce jednotlivých stepí a napište o nich, co jste se dozvěděli. Povede se Vám v ZOO najít zástupce žijící v asijských stepích? Pokud ne, využij doporučenou literaturu. Nakreslete dané zvíře a napište o něm pár informací.



Prérie– Psoun preriiový



Pampy– Mara stepní



Asijské stepi



Tentokrát se vydáme do oblastí, které jsou naopak na srážky a vzdušnou vlhkost velmi bohaté. Hurá do tropického skleníku.



**Tropický deštný les**

Roční průměrný úhrn srážek v některých tropických deštných lesích přesahuje i 4000 mm. Průměr je 2000-3000 mm srážek ročně. Díky vyšší teplotě a dostatečným srážkám je zde vlhkost vzduchu až 100%. Toto prostředí je ideální pro růst rostlin, proto je zde vegetace tak bohatá.



**Naopak oblastí, které jsou na vegetaci nejchudší, jsou biomy velmi suché. U těchto biomů se nám přeházela písnička. Dokážete je opět zpět poskládat a zjistit, o které oblasti jde?**

Š U Ť P O – ..... Á N P L Í R O U T Y N P I S –

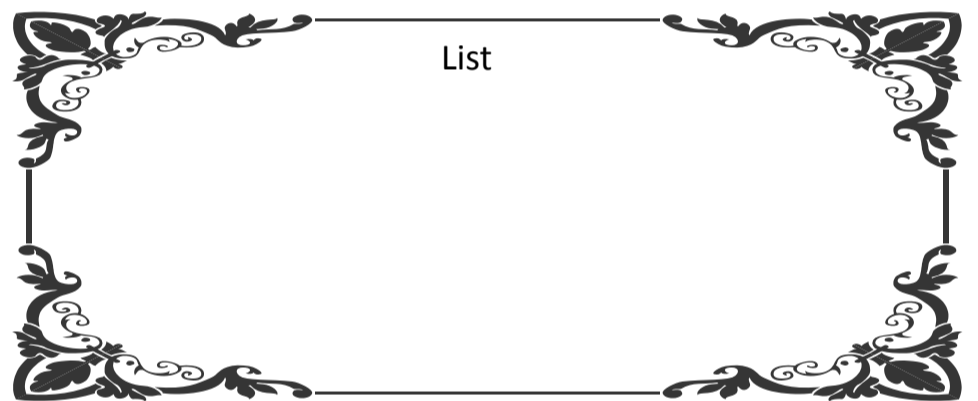
Velká část rostlin z tropického deštného lesa se u nás pěstují jako pokojové květiny. Mají většinou velké listy, aby zachycovaly co nejvíce slunečního světla. Tyto listy jsou často přizpůsobeny na to, aby se dokázaly zbavit přebytečné vody z povrchu listů a nedocházelo tak k jejich poškození.



**Počkejte si v tropickém pavilonu na tropický déšť. Pozorujte při tom listy rostlin a zkuste přijít na to, jak se zbavují přebytečné vody. Nakreslete přibližnou podobu listů těchto rostlin.**



**Mapa rozšíření tropických deštných lesů**



**Zkuste popsat denní chod srážek v tropickém deštném lese. Využij některou z knížek, které máte k dispozici.**



**V patrech deštného tropického lesa se nachází velký počet rostlinných druhů. Najděte některé rostliny v expozici a napište jejich jména. V jakém patře deštného lesa je můžeme najít?**



Víte, že kvůli vysoké vzdušné vlhkosti se někteří živočichové, zejména hmyz, nachází ve stromovém patře místo v půdě. Jde například o stromové žížaly.






Opadavé lesy mírného pásu


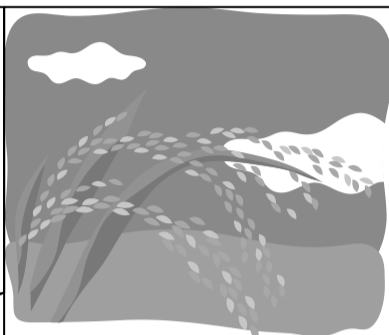
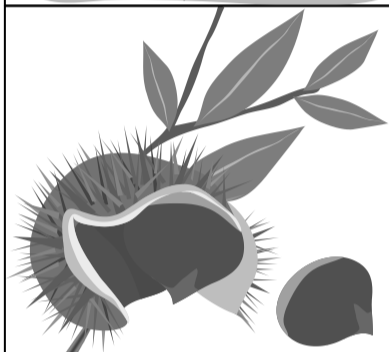
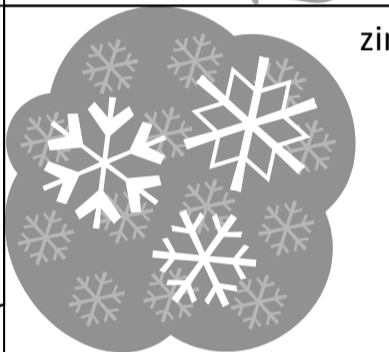
Tentokrát se vrátíme domů do biomu lesů mírného pásu.



**Opadavé lesy mírného pásu**


Režim srážek je nám v tomto biomu velice dobře znám, protože v něm žijeme. V mírném pásu se střídají čtyři roční období, což velice výrazně ovlivňuje faunu a flóru těchto oblastí.

 **Zkuste sami zhodnotit srážkový režim v našem podnebném pásu během jednotlivých ročních období. Jaký vliv mají tyto srážky na vegetaci? Zamyslete se.**


 <p>jaro</p>	 <p>léto</p>
 <p>podzim</p>	 <p>zima</p>

**Mapa rozšíření listnatých opadavých lesů**



 V České republice, zvláště u nás v Jižních Čechách, se nachází velké množství vodních ploch zejména rybníků. Jako součást naší ZOO jeden takový krásný rybník můžeme najít. Vydejte se proto k němu.

**Jaká zvířata jsou součástí tohoto prostředí?  
Dokážete vysvětlit proč?**

 **Všechna vodní prostředí (rybníky, jezera, ale i moře) jsou spojena s výskytem ptactva. Přesvědčte se o tomto tvrzení pomocí porovnání výskytu vodního prostředí a ptactva v biogeografickém atlase.**

**Mapa výskytu ptactva**

**Mapa vodstva**





Jako poslední navštívíme chladné oblasti. Biomy tajgu, tundru a polární pustiny.



Tajga



Tundra



Polární pustiny

### Tajga

Množství srážek v tajze je velmi rozdílné, závisí na blízkosti od moře. Blízko moře jsou srážky až 2500 mm za rok, v sušších tajgách pouze 200 mm. I přesto se v biomu tajgy vyskytují rozsáhlé jehličnaté lesy.

### Tundra a polární pustiny

Panuje zde velká zima. Je zde velmi sucho, i přesto, že je vše pokryto sněhovou peřinou. V tundře jen na 2-3 měsíce roztává sníh. Přibližně 10 měsíců v roce zde velmi silně mrzne. Polární pustiny jsou trvale pokryty sněhem a ledem.



**Podívej se do atlasu a porovnejte množství srážek v tajze se srážkami v tundře a polárních oblastech. Které oblasti jsou průměrně sušší? Jak se v těchto oblastech liší vegetace?**



**Na biomu tajgy jsou závislí někteří živočichové vyskytující se v ZOO. Najdete je podle obrázků? Pojmenujte je.**



tajga	tundra a polární pustiny
-------	--------------------------



**Zakreslete do mapy biomy tajgy, tundry a polárních pustin. Odlite je barvičkami. Je na rozmístění něco zajímavého?**

#### **Mapa výskytu tajav, tundry a polárních pustin**



**Víte, že vlhkost ovlivňuje zbarvení srsti? Podle Glogerova pravidla mají zvířata v suchých (často i chladných) oblastech spíše světlou barvu srsti a zvířata ve vlhkých a teplejších prostředích tmavou. Samozřejmě existují výjimky, přesto si tento jev ověříme na příkladu.**



**Na obrázku je medvěd malajský, žijící v tropických lesích Malajsie a medvěd polární. Najděte v ZOO medvěda hnědého a nakreslete ho mezi obě zvířata. V čem se medvědi liší? Proč? Nezapomeňte, že na ně působí rozdílná vlhkost a také teplota.**



Medvěd malajský – trop. deštné lesy

Medvěd hnědý – tajga



Medvěd lední – polární pustiny

## Vliv půdy na rozmístění živých organismů na Zemi

Milí žáci, než se pustíme do práce, vaším prvním úkolem bude si v rychlosti projít alespoň některé prostory ZOO a seznámit se s její podobou. Jako většina zoologických nebo botanických zahrad, tak i v naší ZOO jsou její prostory uspořádány do různých částí, které reprezentují jednotlivé biomy vyskytující se na Zemi. Při své obchůzce si všimněte jednotlivých biomů a zkuste se zamyslet, jakou rozdílnou roli v těchto jednotlivých biomech může hrát půda.




Jako první navštívíme biom, který patří svou kvalitou půdy k nejméně úrodným místům na naší planetě.



Poušť

### Poušť a polopoušť

V případě tohoto biomu je možné říci, že zde půda ve svém pravém významu nebyla vytvořena. Dochází zde díky velkému výparu k vysoušení půdy. Netvoří se zde humusová složka, důležitá pro úrodnost půdy. Navíc zde poškozují půdu vítr. Jsou zde písčité půdy.

 **Pouště se rozdělují podle převažujícího substrátu na více druhů. Víte na jaké? Zkuste k cizím názvům dopsat názvy české. Podívejte se do doporučené literatury a nebo použijte podrobnější mapy ve školním atlase, ty by Vám mohly také pomoci.**

.....poušť (erg), .....poušť (serir), .....(hamada)



Mapa rozšíření pouští a polopouští



**Dokážete vysvětlit, jakým způsobem může vítr přispět k ničení půdního substrátu? Jaké další síly mohou písčitou půdu poškodit?**




**Víte, že písčité půdy kvůli převaze výparu nad srážkami jsou často zasolené. V horních vrstvách půdy se vytvoří silná vrstva soli, která ještě více zdejší půdu znehodnotí.**

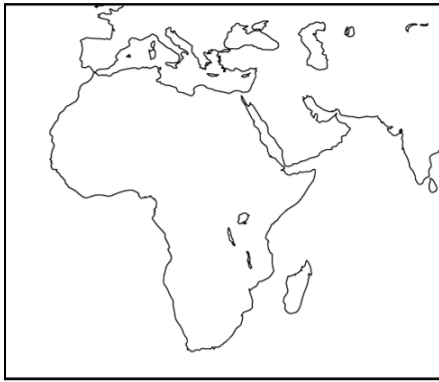


**Víte, že u některých dřevin nacházejících se v pouštích byla naměřena délka kořenů až 80 m? Tyto dřeviny se tak snaží dostat k podzemní zásobě vody.**



**Znáte některé pouštní rostliny? Tyto rostliny bývají často označovány jako sukulentní. Co to tedy znamená sukulentní rostlina a jaké druhy sukulentních rostlin znáte? Použij doporučenou literaturu.**

 **Pouštní substrát velmi ovlivňuje charakter vegetace v pouštích. Některé pouštní rostliny proto rostou pouze v určitých pouštích na rozdílných kontinentech v rozdílném substrátu. Najděte následující pouštní rostliny v biogeografickém atlasu a přiřadte ke správnému kontinentu a oblasti.**



Africká část– Sahara, Namib, Kalahari



Severní Amerika– Sonorská a Mohavská poušť



Středozápadní polovina Austrálie

Asijská část– Arabská poušť

Jižní Amerika– Atacama



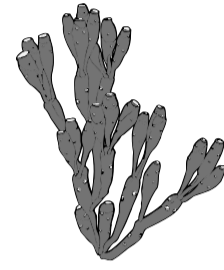
kvetoucí kameny - kosmatce



kaktusy



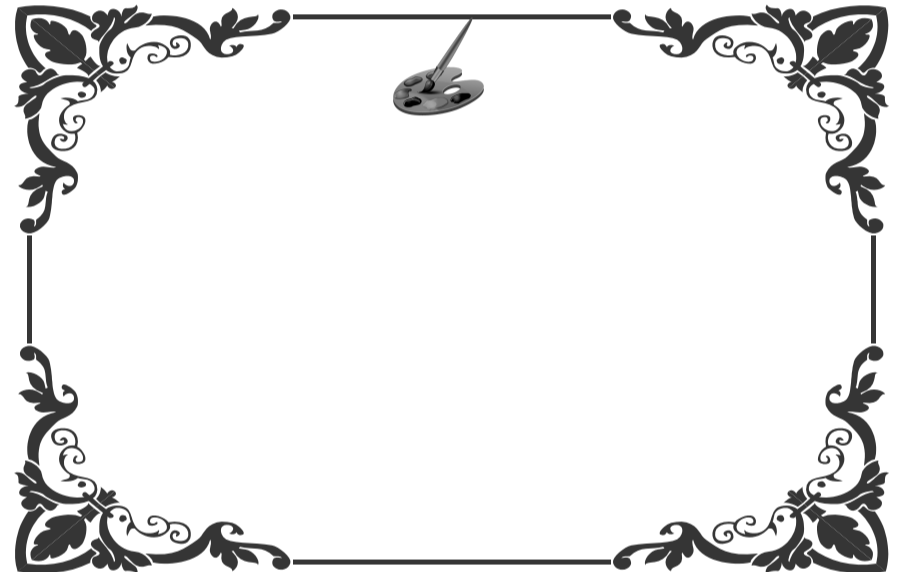
blahovičníky



pryšce



**Najděte biot pouští a polopouští a zapište si, jaká zvířata se v ZOO z tohoto biotu vyskytují. Nezapomeňte se podívat do pavilonu plazů! Pak některého z nich nakreslete.**



**Nyní navštívíme biot, který svou půdou patří také do málo úrodných oblastí. Přesuňte se do tropického skleníku.**




Tropický deštný les


Ačkoli je tropický deštný les velmi bohatý na vegetaci, půda zde není příliš úrodná. Tento fakt ovlivňuje jeden prostý faktor.....Vegetace zde prospívá díky příznivé teplotě kolem 25°C a vydatným dešťům. Je zde však vysoký opad zbytků z rostlin a tvorba humusu (výživných látek) je velmi rychlá. Rostliny však tyto živiny rychle vyčerpají.




**Dokážete vysvětlit, jak je možné, že v takto na vegetaci bohatém biotu je půda tak málo úrodná? Doplňte faktor do textu a pak vysvětlete tento důvod.**



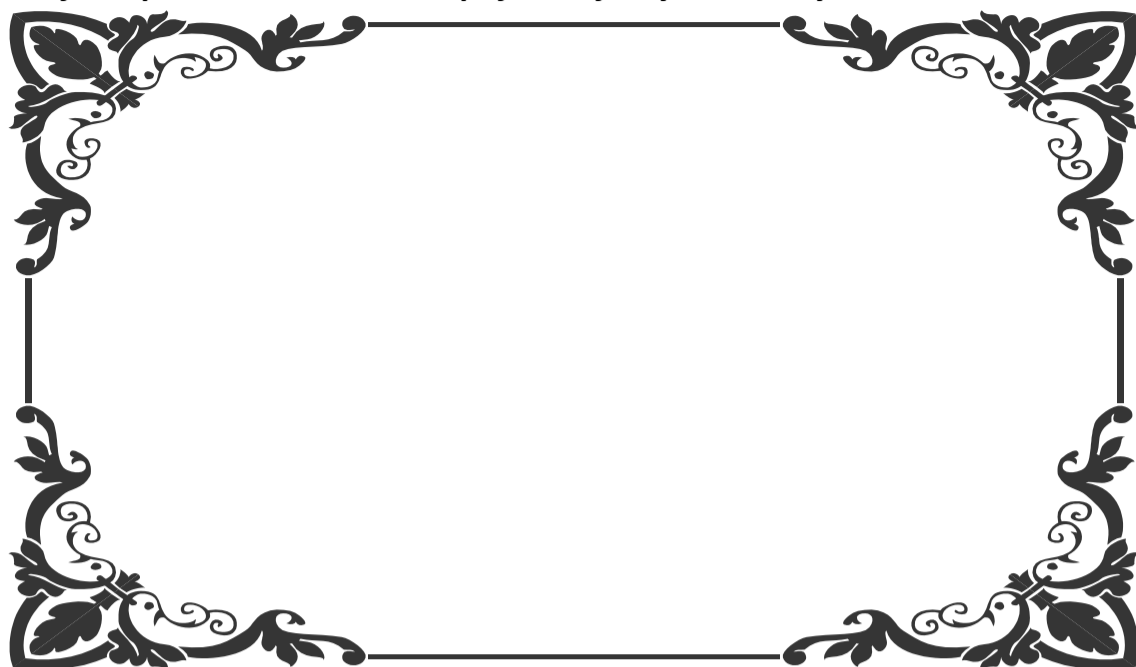
 Některé rostliny však přestaly být na půdě tolik závislé a daly přednost slunečnímu záření. Víte, o které rostlin jde? Podívejte se po tropickém skleníku a zkuste najít odpověď. Nakreslete a pojmenujte tyto rostliny.


 Víte, že pokud se část pralesa vykácí kvůli zemědělství, jsou zde živiny rychle vyplaveny dešťovými srážkami z půdy a již se nemohou obnovovat z opadaných zbytků rostlin? Proto zde zemědělství není efektivní a musí se kvůli němu porušovat další a další části tropického lesa.

 Víte, že některé druhy epifytů si vytvořily důmyslný systém vzdušných kořenů, jejichž pomocí zachytávají rostlinné opady a zbytky a vytváří si tak živorodý substrát v korunách stromů? Dokáže to například parožnatka—epifytická kapradina.



Parožnatka



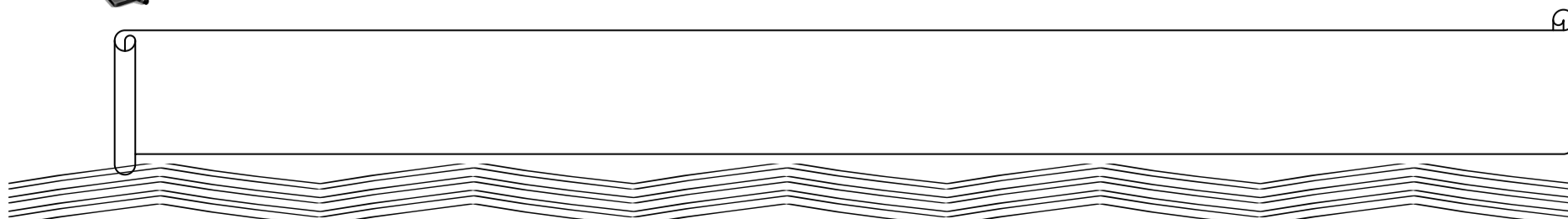
 V jakém patře tropického deštného lesa se nacházejí? A jaké rostliny rostou v dalších patrech? Podívejte se kolem sebe.



 Mapa rozšíření tropických deštných lesů



 Zjistěte, proč bývá v tropických deštných lesích půda zbarvena do červené barvy.





Dále navštívíme biomy,  
kde opět není půda  
úrodná



**Tundra a polární pustiny**

Půda v oblastech tundry je velmi chudá na živiny. Může za to .....v těchto oblastech. V půdě dochází k velmi pomalému půdotvornému procesu. Proto zde rostou rostliny, které nepotřebují velký přísun živin. V Polárních pustinách se nachází trvale zasněžené a zamrzlé oblasti a tedy věčně zmrzlá půda (tzv. ....), proto zde rostliny téměř nerostou. V tundře se nacházejí dlouhodobě zmrzlé půdy, které v období krátkého léta na povrchu rozmrazí.



Dokážete vysvětlit, jak je možné, že v těchto biomech není půda bohatá na živiny. Jaký faktor tento fakt způsobuje. Dopište do textu.



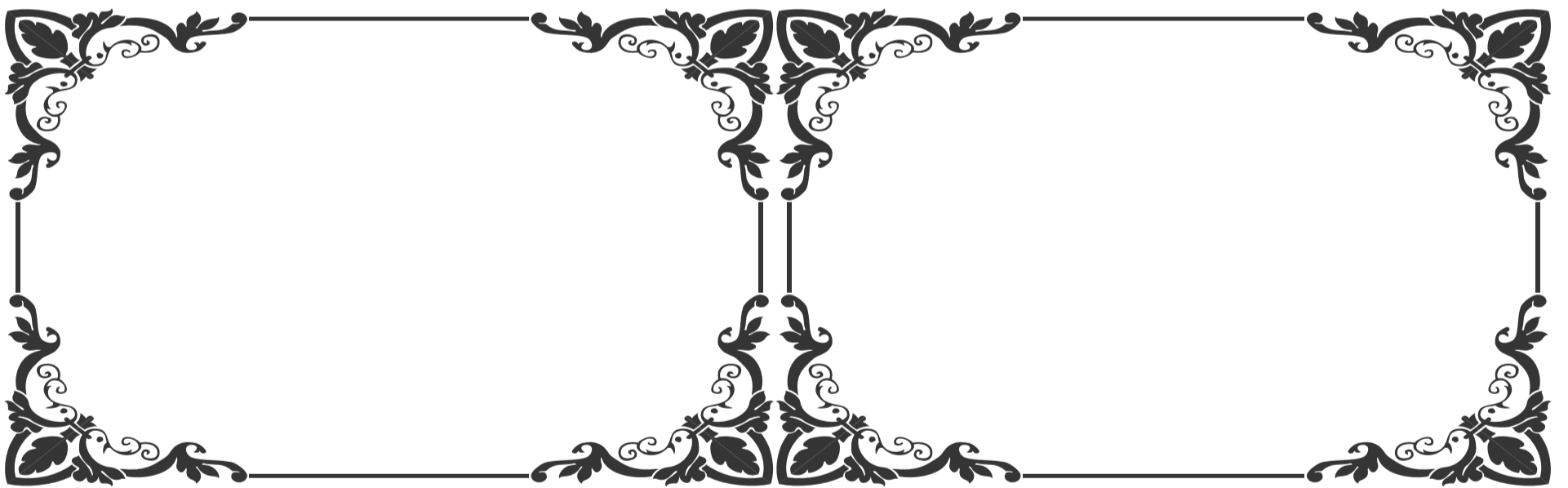
Zkuste v doporučené literatuře najít, jak se říká věčně zmrzlé půdě. Dopište název do textu.



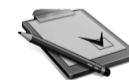
Jaké druhy rostlin se v těchto nehostinných biomech vyskytují?



Kvůli nedostatku rostlinné potravy se v polárních pustinách vyskytují zejména šelmy, které se živí masem. Nakreslete zvířata, která v této oblasti můžete spatřit.



Mapa rozšíření tunder a polárních pustin. Rozlište barvičkou.



V období léta, když v tundře rozmrzne svrchní část půdy a vyraší tráva, se zde objeví druh býložravce, který přijde za potravou. Víš, o jaké zvíře může jít?

Neúrodným biotem je také tajga



Tajga

**Tajga**

V biotmu tajgy se nacházejí.....půdy. Jde o půdy neúrodné, také narušené dlouhodobě zmrzlou půdou. Rozklad organických (živých) zbytků, výživných látek je zde kvůli teplotě také velmi pomalý. Zdejší vegetaci .....stromům to však nevadí v takové míře. Nejsou na obsah živin tak náročné jako stromy listnaté.

 Jaký půdní typ se v tomto biotmu vyskytuje? Využijte svůj školní atlas. Dopište název do textu.

 Jaká je typická vegetace pro tento biotm, která není závislá na míře výživných látek (humusu) v takové míře. Dopište opět do textu.

 Poznejte jaké jehličnaté stromy jsou na obrázcích. Jde o typické zástupce tajgy. Stačí rodová jména.



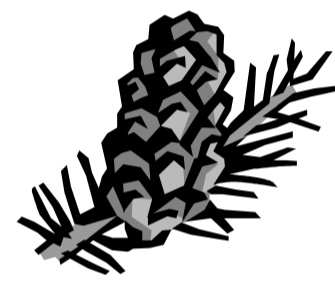

vlhké prostředí tajgy




suché prostředí tajgy




oblasti s velkými výkyvy teplot




hojně východ Sibiře

 Mapa rozšíření tajgy — napiš jaká zvířata žijící v ZOO se vyskytují v tajze?




Jaká půda se nachází v oblastech kde žijeme?



**Opadavé lesy mírného pásu**

Půdy v mírném pásu mají poměrně příznivé podmínky pro růst různorodých druhů rostlin. Je zde dostatek živin z opadu listů, které listnaté stromy na zimu shazují.



Opadavé lesy mírného pásu



**Jaké půdy zde tedy můžeme najít. Zjistěte tuto informaci ve školním atlasu a porovnej rozšíření těchto půd s rozšířením biomu listnatých opadavých stromů. Jsou výskyty shodné?**



Mapa rozšíření biomu listnatých opadavých lesů

Mapa rozšíření .....(půda)



**Navštivte pavilon „Český les“ a „Jezevčí skály“. S jakými rostlinami a zvířaty se zde můžete setkat? Napište příklady.**



Savana

**Savana**



Biom savany (tropický a subtropický pás) rozdělujeme podle druhu substrátu na dva druhy. Jde o savanu keřovou a travnatou. Savana keřová má velmi kamenitou půdu. Pro tento substrát je problém udržet dostatek vody, proto se zde nedaří travinám v takové míře. V opačném případě, v místech kde dochází v období dešťů k zaplavování oblastem savan, se nedaří křovinám.



**Zkuste zjistit v biogeografickém atlasu, na kterých kontinentech převládají travnaté savany a kde naopak keřové? Jaké druhy rostlin rostou v keřových savanách? Použij školní a biogeografický atlas.**



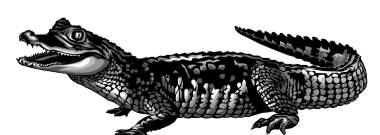
Mapa rozšíření travnatých a keřových savan. Rozlište barevně



**Vegetace v keřové savaně**



**Která zvířata obývající savanu můžete najít v ZOO? Navštivte expozici „Malá Afrika“.**





Ještě nám v našem putování  
zbývá navštívit biot stepi



**Step**

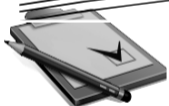
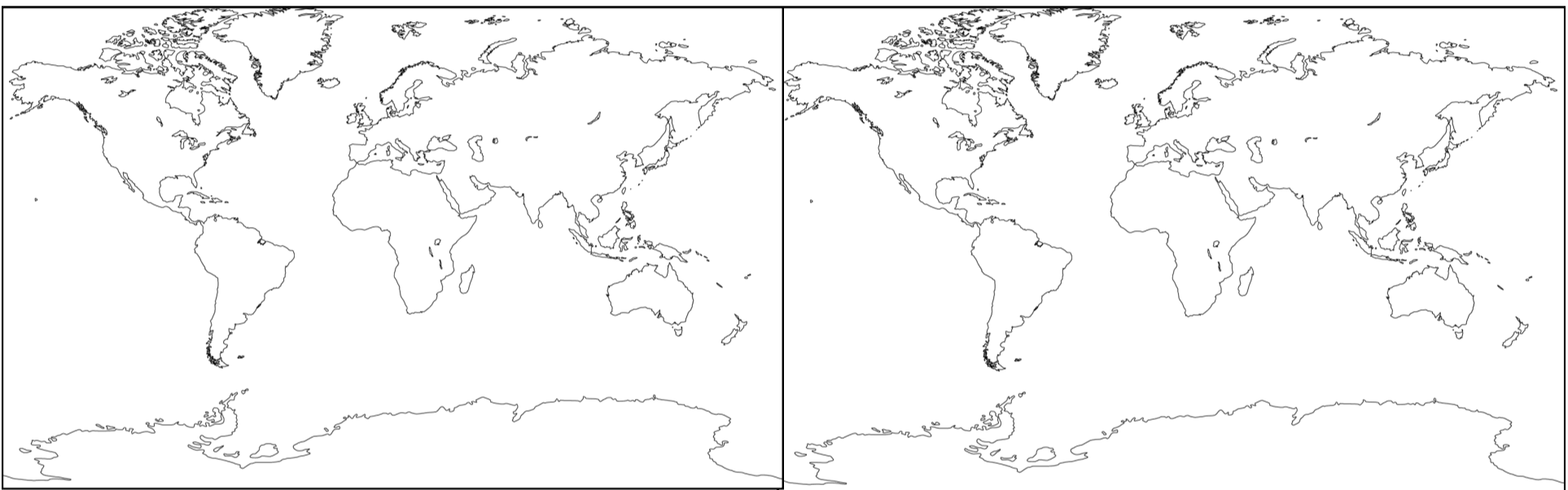
Půdy ve stepích (travnaté oblasti mírného pásu) patří mezi nejúrodnější na světě. Jde o .....V těchto oblastech se nacházejí světové obilnice.



**Doplňte do textu, které půdy se vyskytují v tomto biomu. Využijte školní atlas. Vysvětlete pojem světová obilnice. Jaké plodiny se ve stepích pěstují?**

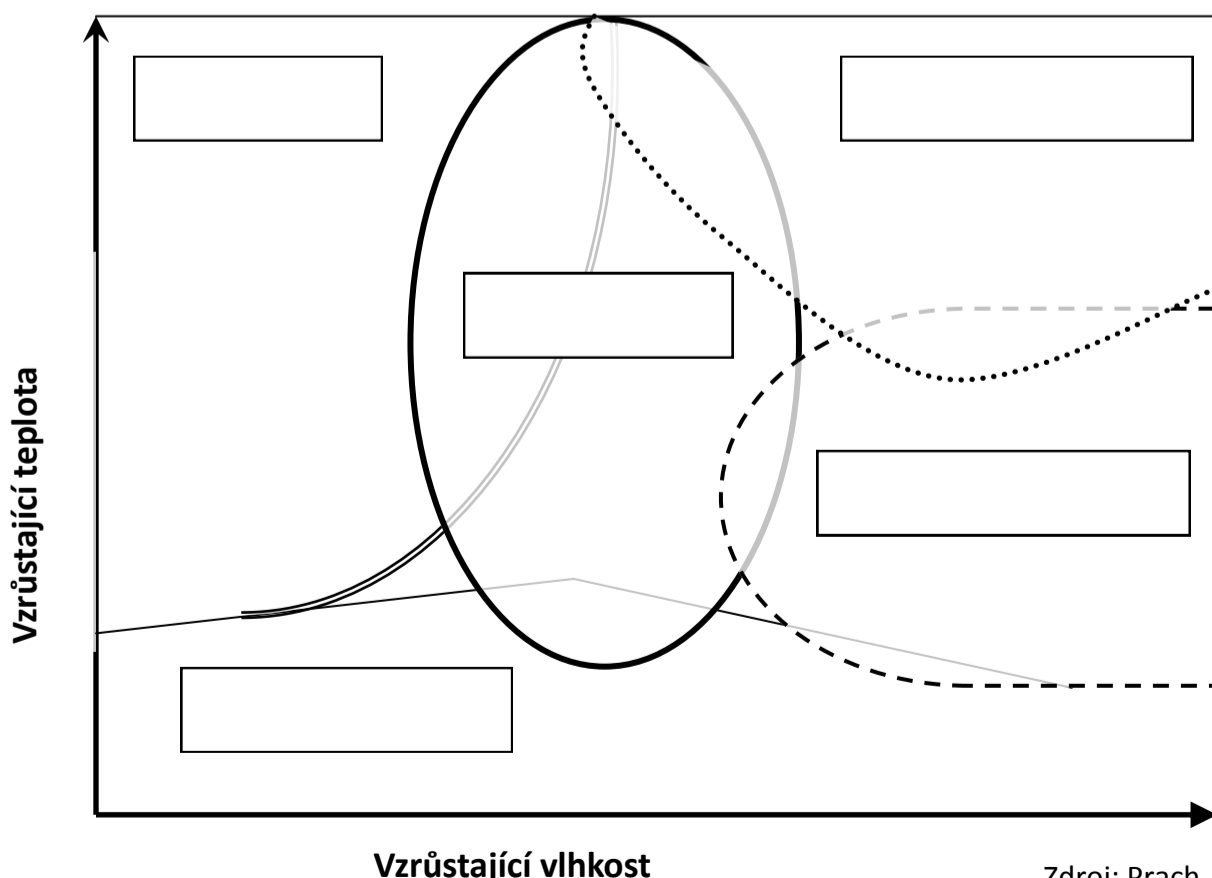


**Porovnejte výskyt tohoto biomu s oblastmi pěstování obilovin. Shodují se tyto oblasti?**



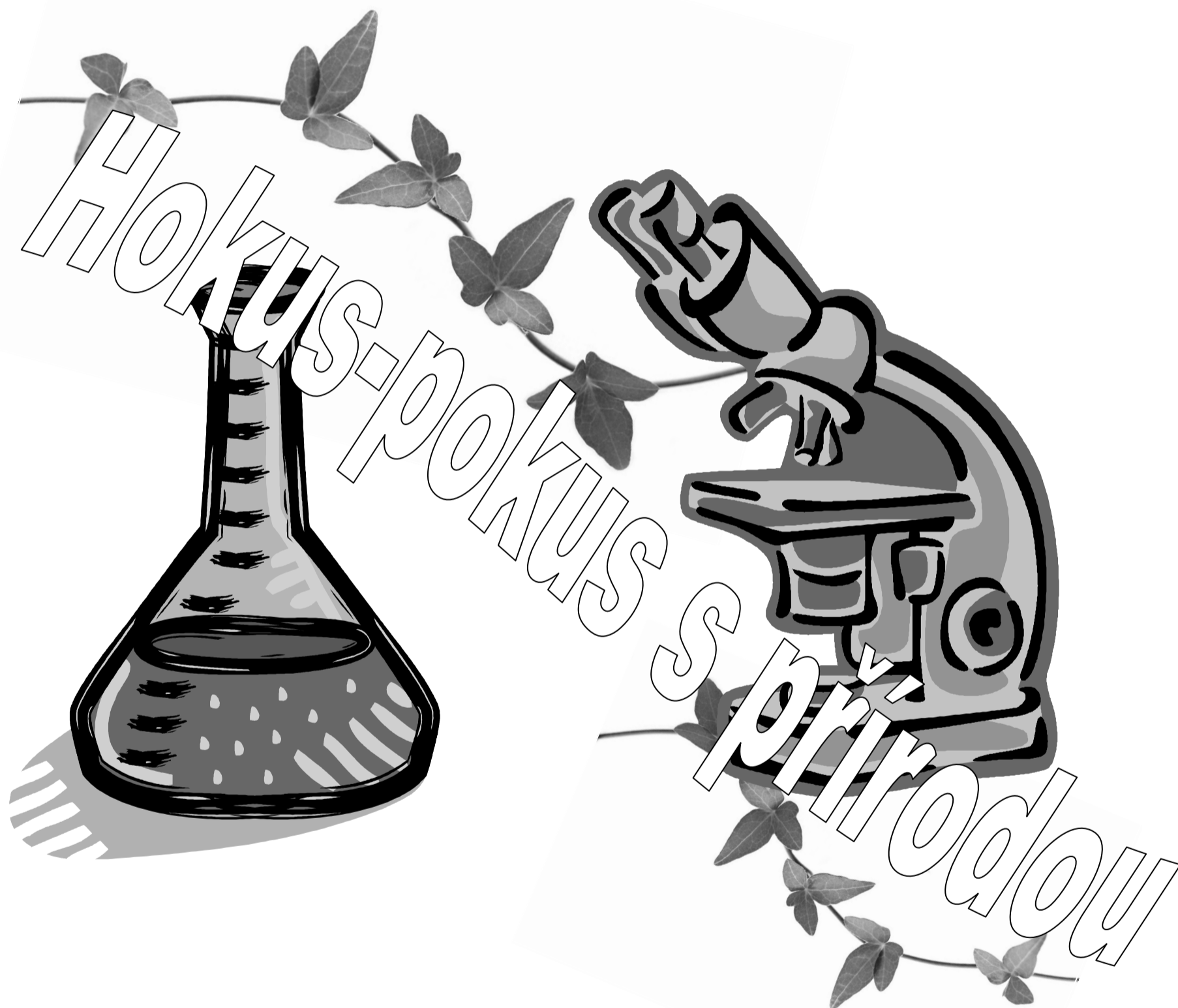
**Rébus**

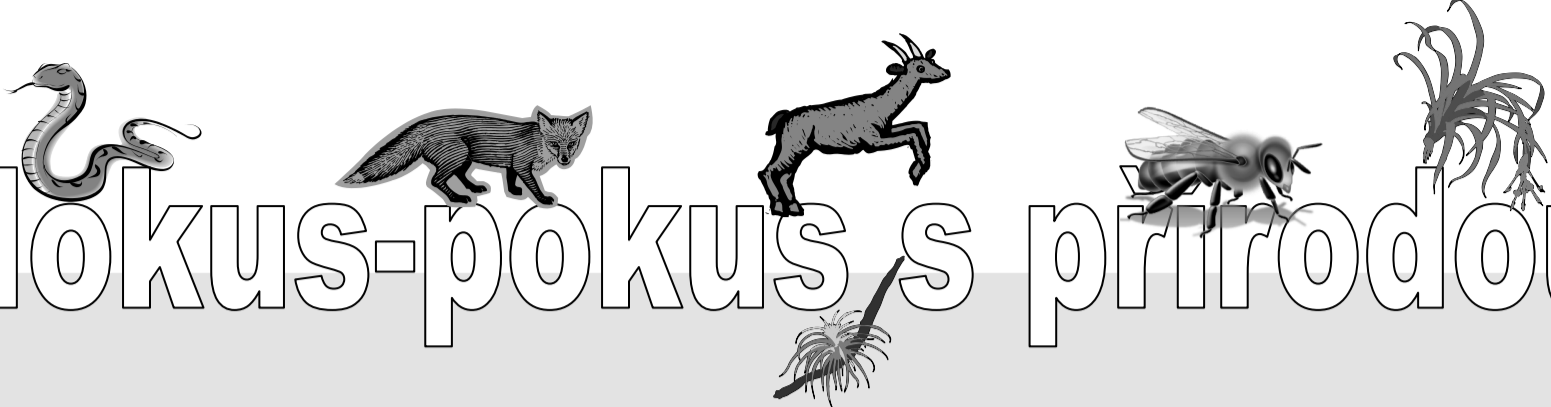
Doplňte do jednotlivých „bublin“ název půdy z výběru tak, aby na příslušné místo zapadala podle velikosti teploty a vlhkosti v určitém biomu.



1. Tropické půdy
2. Černozemě a hnědozemě
3. Tundrové půdy
4. Aridní (pouštní) půdy
5. Podzoly

# Projekt





# Hokus-pokus s přírodou

V tomto projektu navážeme na vaše zkušenosti z minulého projektu a využijeme vaše znalosti, které jste v práci v zoologické zahradě získali. Tentokrát se náš projekt bude věnovat pokusům, ve kterých si na „vlastní kůži“ budete moci vyzkoušet, jak fyzikální jevy působí na organismy a tím determinují jejich výskyt na planetě. Pro naše pokusy nám dobře poslouží rostliny, které jsou typické pro určité oblasti světa. Na těchto rostlinách bude velmi dobře viditelné, které fyzikální jevy jsou pro ně přirozené z jejich prostředí a které jevy jsou pro rostliny destruktivní a tedy absolutně nevhodné. Ve většině příkladů jde o rostliny s významnými protiklady – rostliny z pouštního klimatu a klimatu tropického.

Každý soubor pokusů se týká rozdílného fyzikálního jevu. Postup těchto pokusů je shrnut v pracovním listě. Protože jde o projekty dlouhodobější, součástí každého pracovního listu je i krátký deník, do kterého si můžete zapisovat všechny změny, které na rostlinách v průběhu času pod vlivem špatných životních podmínek zpozorujete. Součástí pracovních listů jsou i různorodé záludné otázky na zamyšlení.

V závěru vašeho deníku je velmi důležité popsat prostředí, které je podle vašeho pozorování pro rostliny typické a také je třeba zdůraznit na mapce světa (která se nachází na konci pokusného deníku), kde se daný druh nachází a v kterém koutě světa je pro něj prostředí nejpřirozenější.

S postupem práce vás jistě seznámí pan učitel nebo paní učitelka. Pomůcky, které jsou k pokusům potřebné, jsou napsány v jednotlivých pracovních listech.

Přeji vám úspěšný průběh projektu

## Hokus-pokus se slunečním zářením a rostlinami

Náš první pokus nám dokáže, že sluneční záření je pro rostliny životně důležité. Bez jeho existence není život rostliny po delší době možný.

**Budeme potřebovat:**



2 sazeničky, rostliny stejného druhu



krabice



voda



Jde o dlouhodobější pokus. Dvě sazeničky postavte na stejné místo na okenní parapet. Rostlinky zalijte. Jednu z rostlin nechte volně, druhou však schovejte do krabice tak, aby nebyla vystavena dennímu světlu. Sledujte, co se s rostlinou bude dít. Výsledek pokusu zapište do tohoto pole.

Prostřednictvím našeho druhého pokusu se seznámíme s vhodnými světelnými podmínkami pouštních a tropických rostlin.

**Budeme potřebovat:**



Velmi slunné stanoviště až sluneční úpal



kaktus a některou z pokojových rostlin



Na druhý pokus budeme potřebovat jeden kaktus (nejlépe rody mammillaria a opuncie – hojně odnožují a dají se lehce rozmnožit) a jednu pokojovou rostlinu. Pokojové rostliny většinou pocházejí z tropických deštných lesů, a proto budou pro náš pokus velmi vhodné. Mezi běžné druhy takovýchto pokojových rostlin patří například maranta, antúrie či ficus. Náš úkol bude spočívat v tom, umístit čerstvě zalitý kaktus a tropickou rostlinu na přímé slunce, nejlépe sluneční úpal.

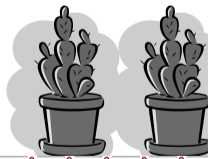
**Pozorujte v průběhu dnů změny, které se u kaktusu a tropické rostliny dějí. Změny zapisujte do svého pokusného deníku. Nezapomeňte, že se tropické rostliny vyskytují sice v oblastech celoročního dostatku slunečního záření, ale v nižších patrech deštného lesa!**

Prostřednictvím našeho druhého pokusu se seznámíme ještě jednou se světelnými podmínkami pouštních a polopouštních rostlin.

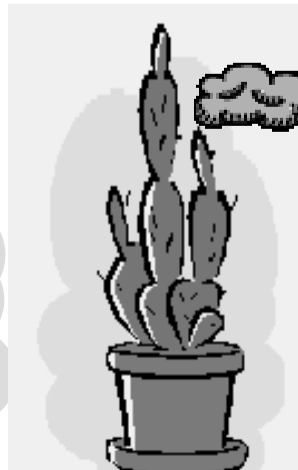
**Budeme potřebovat:**



Místo na slunečním úpalu a místo bez přístupu přímého slunečního světla



Dva stejné kaktusy



Umístěte jeden z kaktusů na přímý sluneční úpal a druhý kaktus na místo, kde slunce nesvítí. Oba kaktusy však stále stejně zalévejte (po 14 dnech)

**Pozorujte v průběhu týdnů změny, které se u kaktusů dějí. Změny zapisujte do svého pokusného deníku. Jaký kaktus prospívá a kterému se příliš nedaří? Proč?**



## Hokus-pokus s teplotou a rostlinami

Náš první pokus nám dokáže, že teplota hraje významnou roli ve vypařování vody a tím tvorbě vodní páry – vlhkosti.

Budeme potřebovat:



2 sklenice naplněné stejným množstvím vody



fix



Do obou sklenic nalijeme stejné množství vody. Jednu ze sklenic postavíme na chladné místo, druhou nad hřející topení či slunný parapet, kde je vysoká teplota vzduchu.

Pozorujte sklenice po dobu 2 dnů. V průběhu pozorování si na sklenici dělejte fixem značky, kde se právě nachází hladina vody. Která sklenice bude mít větší výpar? Vysvětli proč.



Náš další pokus nám dokáže jak je teplota důležitá pro klíčení a růst rostlin a jaký vliv má teplota na bohatost rostlinných druhů.

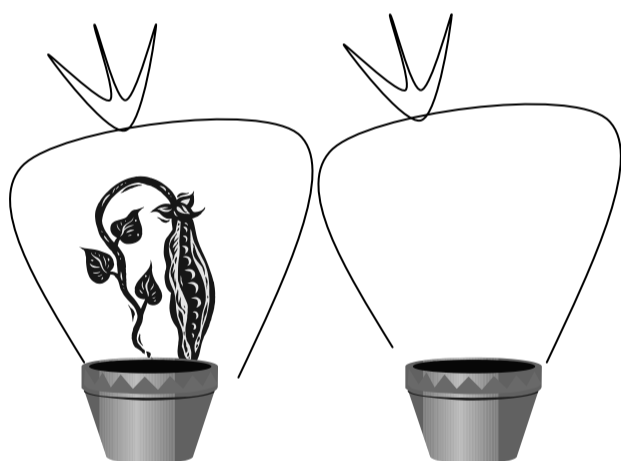
Budeme potřebovat:



Teplotně rozdílné prostředí



Semínka dobře klíčících rostlin – hrách, fazole, obiloviny



? teplota

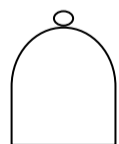
? teplota

Budeme potřebovat semínka rychle klíčících rostlin. Tato semínka umístíme do 2 květináčů. Květináče zalijeme a přikryjeme mikrotenovým sáčkem, který nám zajistí potřebnou vlhkost na klíčení rostlin. Jeden z květináčů umístíme do vytápěné místnosti či na slunce na parapet. Druhý umístíme do chladnějšího prostředí. Nejvhodnější je provádět tento pokus na podzim či brzy na jaře, abychom mohli jeden z květináčů umístit venku. Provádíme-li však pokus již za teplého prostředí, vybereme místo, které je alespoň o něco chladnější než místo první.

**Pozorujte květináče a zapisujte do svého deníku, co se v květináčích odehrává. Z jakého květináče vyklíčí semínka dříve? Jak se liší biom tundry a tropického deštného lesa v množství a druhu vegetace? Zamyslete se a zakreslete do map ve vašem pokusném deníku, jak klesá množství vegetace a druhů rostlin s teplotou na Zemi.**

V posledním pokusu se přesvědčíme o tom, v jaké míře jsou pouštní a tropické rostliny schopny zvládat extrémní teplotní podmínky.

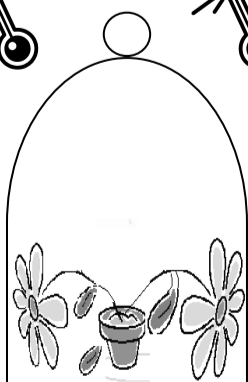
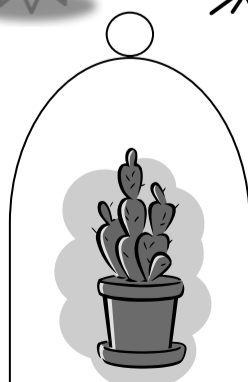
Budeme potřebovat:



2 skleněné nádoby na zakrytí rostlin



kaktus a některou z pokojových rostlin



Obě rostliny umístíme pod skleněnou nádobu na plné slunce. Nádoba nám zabrání, aby slunce rostlinu poškodilo či spálilo, avšak naopak díky nádobě zde mnohonásobně vzroste teplota. Rostliny se pokuste jen mírně zalít den před provedením pokusu, aby nedošlo ke zvýšení vlhkosti v nádobě.

**Pozorujte v průběhu dní změny, které se u kaktusu a tropické rostliny dějí. Která rostlina je proti extrémní teplotě lépe vybavena? Zaznamenávejte změny do pokusného deníku a porovnejte snášenlivost teplot s přirozenými teplotami v biomech našich rostlin.**

## Hokus-pokus s vodou a rostlinami

Náš první pokus nám dokáže, že stonk rostlin tvoří cévy, které rozvádějí vodu a živiny po celém těle rostliny. Tento pokus je velmi známý a i velmi jednoduchý.

**Budeme potřebovat:**



džbánek s vodou



rostlina – bílý tulipán či karafiát  
nebo třeba řapíkatý celer



inkoust či potravinářské  
barvivo



Do džbánu s vodou přidejte potravinářské barvivo či inkoust. Poté co směs promícháte, dejte do džbánu květinu či řapíkatý celer. Džbánek umístěte na světlo. Co se bude s rostlinou dít? Do tohoto pole popište změny, které pozorujete.

Prostřednictvím našeho druhého pokusu se seznámíme s vhodnými srážkovými podmínkami pouštních rostlin a rostlin mírného pásu.

**Budeme potřebovat:**



pravidelnou zálivku



kaktus a některou z pokojových rostlin



Na druhý pokus budeme potřebovat jeden kaktus (nejlépe rody Mammillaria a opuncie - hojně odnožují a dají se lehce rozmnožit) a jednu pokojovou rostlinu. Pokojové rostliny většinou pocházejí z tropických deštných lesů, a proto budou pro náš pokus velmi vhodné. Mezi běžné druhy takovýchto pokojových rostlin patří například maranta či anturie. Obě rostliny umístěte ve shodných podmínkách na okenní parapet. Náš pokus se bude odehrávat ve dvou fázích.

1. fáze – budeme zalévat obě rostliny v režimu pouštních rostlin (v našich podmínkách přibližně po 14 dnech).

**Pozorujte v průběhu týdnů změny, které se u kaktusu a tropické rostliny dějí. Jak jednotlivé rostliny reagují na příjem vody? Změny zapisujte do svého pokusného deníku.**

**Budeme potřebovat:**



Pravidelnou zálivku



kaktus a některou z pokojových rostlin



2. fáze – budeme zalévat obě rostliny v režimu tropických rostlin (častěji - v našich podmínkách přibližně po 5 dnech dle počasí).

**Pozorujte v průběhu týdnů změny, které se u kaktusu a tropické rostliny dějí. Jak jednotlivé rostliny reagují na příjem vody? Změny zapisujte do svého pokusného deníku.**

## Hokus-pokus s půdou a rostlinami

Prostřednictvím našeho prvního pokusu se přesvědčíme o tom, z jakých všech prvků se skládá půda. Různé množství jednotlivých prvků pak rozhoduje o druzích půd, v kterých rostou rostliny v jednotlivých biomech na Zemi.

**Budeme potřebovat:**



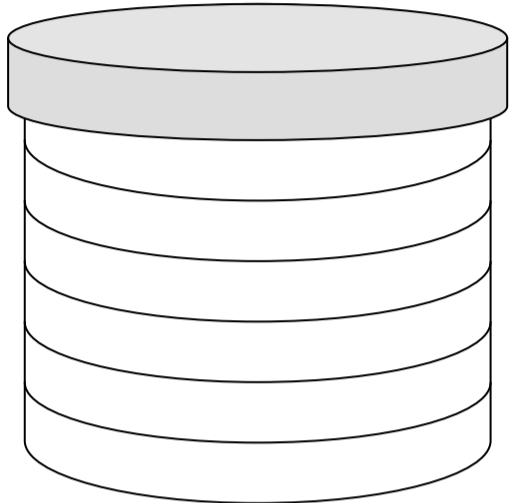
Půda či koupenny substrát



Zavařovací šroubovací sklenice



voda



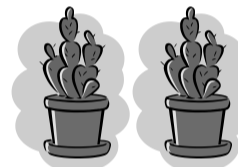
Půdu či substrát nasypete do zavařovací sklenice. Do sklenice nalijte také vodu až po okraj a sklenici zašroubujte. Důkladně protřepejte a nechte ustát. Pozorujte, co se s půdou stalo. Zkuste popsát, do jakých vrstev se půda rozdělila. Své odpovědi vepište do nakreslené sklenice.

Prostřednictvím našeho druhého pokusu se seznámíme s vhodnými půdními podmínkami pouštních a polopouštních rostlin.

**Budeme potřebovat:**



Písčité substrát pro kaktusy a jílovitou půdu



Dva stejné kaktusy



? půda



? půda

Připravíme si dva kaktusy stejného rodu. Doporučuji některé, které hodně odnožují a dají se pro naše účely dobře rozmnožit. Vhodný rod tedy bude mammillaria (velmi často dostupná v obchodech) nebo opuncie. Jeden z kaktusů zasadíme do běžného kaktusového substrátu – s velkým množstvím propustného písku, druhý pak zasadíme do málo propustného jílu. Oba kaktusy dáme na shodné slunné stanoviště a zaléváme stejně často (asi po 14 dnech). Důležité je, aby oba kaktusy měly shodné podmínky.

**Pozorujte v průběhu týdnů změny, které se u kaktusů dějí. Změny zapisujte do svého pokusného deníku. Jaký kaktus prospívá a kterému se příliš nedaří? Proč?**

Prostřednictvím našeho posledního pokusu se přesvědčíme o tom, jaká půda je nejvíce úrodná a zároveň se dozvíme, jaký biom se často přetváří na tzv. „obilnice světa“. Kde by se tyto oblasti mohly nacházet? Podívejte se do atlasu na mapu zemědělství – zakreslete možné oblasti nejintenzivnějšího pěstování obilovin do pokusného deníku.

**Budeme potřebovat:**



3 druhy substrátu: písčité, černozemě – zahradnický substrát, jíl



Semínka či sazeničky vybraná zeleniny, obiloviny či luštěniny.



? půda



? půda



? půda

Při našem posledním pokusu se přesvědčíme, v jakém druhu půdy se nejlépe bude dařit našim vybraným plodinám, a podle tohoto výsledku pak přijdete na to, který biom je nejúrodnější. Na počátku pokusu je však třeba vysít nebo si pořídit sazeničky některé plodiny. Doporučuji hrách, protože rychle klíčí a roste. Pokud budete vysazovat semínka, zajistěte jim vlhkost zakrytím mikrotenovým sáčkem a nezapomeňte semínka každý druhý den zalévat. S vysazením vám jistě pomůže některý z pedagogů přírodopisu. Výsledky zapisujte do svého pokusného deníku, ve kterém si nezapomeňte vytvořit místo ještě na 1 rostlinku.

**Pozorujte v průběhu týdnů, jak ovlivňuje půda růst rostlin. Jak vypadá původní flóra biomu, který se stal „světovou obilnicí“?**

## Pokusný deník

Zde napište název rostliny, na které je pokus prováděn:

### První rostlina

Zde popište prostředí, ve kterém se nachází první rostlina

### Druhá rostlina

Zde popište prostředí, ve kterém se nachází první rostlina

Zde si zaznamenávejte veškeré změny, které se s rostlinou dějí.

Zde si zaznamenávejte veškeré změny, které se s rostlinou dějí.



Porovnejte výskyt rostliny s podmínkami, ve kterých rostlina nejvíce prospívá. Použijte školní atlas a výsledek zakresli do map. Mapy by se měly přibližně shodovat. Vyšel i vám tento výsledek? Jak byste svůj pokus shrnuli?

### Rozšíření rostliny



### Vhodné podmínky pro rostlinu



# Projekt





Projekt Školní botanická zahrada je závěrečným projektem. Tentokrát si shrneme a využijeme všechny poznatky, které jste získali v předchozích pracovních listech. V tomto závěrečném projektu bude vaším úkolem vybudovat pro sebe i ostatní žáky vaší školy malou botanickou zahradu, která poslouží jak vám, tak ostatním žákům v následujícím studiu zeměpisu či přírodopisu. Jestli půjde skutečně o malou zahradu nebo se rozhodnete využít a přebudovat školní pozemky, záleží spíše na možnostech školy a na jejím vedení. I přesto, že by se vaše botanická zahrada nacházela v malých akváriích či okenních skleníčcích, věřím, že bude plnit stejnou funkci jako skleníky na vašich školních pozemcích. Nejdůležitějším prvkem však bude vybudovat a poskytnout rostlinám nejvhodnější životní prostředí, ve kterém se dané druhy vyskytují v přírodě.

Aby byl projekt skutečně biogeografický, bylo by užitečné, aby tento projekt obsahoval i pohled zoogeografický. Z tohoto důvodu bude vedle budování skleníčků a záhonků vhodné, abyste k danému biomu, vyrobili i informační tabule, kde nejen že popíšete daný biom, ale zmíníte, které živočišné druhy se zde nacházejí.

Celý projekt bude organizován do tzv. **dílů**. To znamená, že každý z vás bude mít určitý úkol, který bude jeho hlavní náplní práce. Budete rozděleni do pracovních skupin. Každá pracovní skupina bude mít na starosti rozdílný biom a rozdílnou „úřednickou práci“- starost o literaturu, komunikaci s pedagogy, vyplňování listů o druzích rostlin, organizaci práce, grafiku a jiné zahradnické práce. Tyto posty se rozdělí na začátku projektu podle toho, koho co baví a v čem je dobrý.

Celý projekt bude vrcholit projektovým dnem. V tomto dni budou pozváni například rodiče či přátelé školy, kteří se určitě velmi rádi seznámí s vytvořenými informačními tabulemi nebo si vyslechnou krátkou přednášku, kterou si již připravíte jako velcí znalci biogeografie naší planety Země.

S vybudováním akvárií, předokenních skleníčků či velkých skleníků vám jistě pomohou pracovní listy, ve kterých je popsán veškerý postup práce a pomůcky. S postupem práce vás také seznámí paní učitelka nebo pan učitel.

Přeji vám úspěšný průběh projektu

## Pracovní dílna

Organizátor práce: Paní/pan učitel

1. asistent organizátora práce:

.....

2. Asistent organizátora práce:

.....

Komunikace s učiteli:.....

Komunikace s rodiči:.....

Tvorba deníku.....

Knihovník.....

Tým botaniků:

1.....2.....

3.....4.....

5.....6.....

Tým tropický deštný les:

• Architekti:.....

• Zahradníci:  
.....

• Tvorba informační tabule, grafika:  
.....

Tým pouště a polopouště:

• Architekti:.....

• Zahradníci:  
.....

• Tvorba informační tabule, grafika:  
.....

Tým savany a stepi:

• Architekti:.....

• Zahradníci:  
.....

• Tvorba informační tabule, grafika:  
.....

Tým opadavých lesů mírného pásu:

• Architekti:.....

• Zahradníci:  
.....

• Tvorba informační tabule, grafika:  
.....

Tým Tajgy, tundry:

• Architekti:.....

• Zahradníci:  
.....

• Tvorba informační tabule, grafika:  
.....

## Dotazník k určování rostlin



Namalujte do čtverce co nejméně danou rostlinu. Prohlídni si rostlinu, pozoruj tvar jejích listů, stonku. Zkuste přesně vystihnout barvu jejích listů, popřípadě květů.



Vypátrejte dle doporučené literatury nebo internetu:

Název rostliny: .....



čeleď: .....

Zakreslete do slepé mapy světa výskyt tohoto druhu rostliny



Pokuste vyvodit přirozené přírodní podmínky této rostliny :

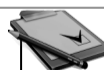
Porovnejte mapu rozšíření s mapami přírodních poměrů ve školním atlase.

.....

.....

V jakém biomu rostlina roste?

.....



Do tohoto pole napište všechny zajímavosti, které jste se dočetli. Tyto informace využijte v tvorbě informační tabule



## Tropický deštný prales

### Opakování – místo obrázku doplňte správné tvrzení



\_\_\_\_\_ 0°

Tropické deštné lesy se nacházejí v ..... oblastech. Podnebí v tropických deštných lesích je velmi



..... a ..... Průměrný počet srážek je kolem 2000– 3000 mm/rok. Nejrozsáhlejším pralesem je



..... mezi další pak patří Konžský deštný prales a pralesy v oblastech Zadní Indie a Indonésie. Půda zde je velmi

chudá na živiny. Přesto se v tropických deštných lesích nachází asi 2/3 známých druhů rostlin a živočichů planety Země.

Zkuste sami zhodnotit, jak byste mohli vytvořit životní prostředí tropických rostlin?



### Architekt

Na vybudování biomu budeme potřebovat:



nebo



Je důležité, aby tropické rostliny byly umístěné ve skleněném prostředí (skleníku, okenní skleniček, či akvárium pro rostliny) kvůli zvýšení vlhkosti vzduchu a průniku světla.



a



Dále si zvolíme vhodný substrát. Nejvhodnější je použít mulčovací kůru, která je vzdušná a nebude v sobě zadržovat plísň. Pospeme jí na dno akvária či na povrch půdy ve skleníku. Vhodná je i svou podobou, protože je podobná svrchní vrstvě půdy v deštných lesích. Samotné rostliny pak necháme v květináčích s půdou pro pokojové rostliny. Květináče zahrneme mulčovací kůrou, aby nebyly vidět.



a



Velmi důležité je použít různé vyschlé větvičky či kořeny. Tyto přírodniny jsou vhodné pro připevnění epifytních rostlin, které v našem skleníčku nesmějí chybět!



a

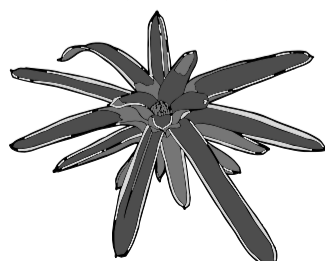


Nejdůležitějšími prvky jsou pak velmi slunné místo a dostatek vody. Protože je pro deštný prales nejdůležitější vysoká vzdušná vlhkost, je vhodné časté mlžení rostlin. Určitě do skleníčku umístěte misku s vlhkými kamínky, nebo nádržku s vodou. Vhodné by bylo, kdybyste do skleníčku umístili vlhkoměr, na kterém byste mohli kontrolovat správnou vlhkost, nejlépe 90-100 %.

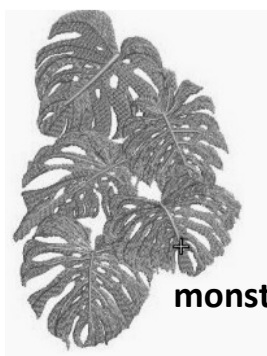
Pokuste se naaranžovat rostliny, větve a kořeny tak, aby se co nejvíce podobaly deštnému lesu. Dejte si na své práci záležet. Epifytické rostliny připevněte na větve drátky či gumičkami. Nezapomínejte udržovat vysokou vzdušnou vlhkost! Na zimu umístěte rostliny do pokojové teploty a trochu uberte vzdušnou vlhkost– mírně roste.

### Zahradník

Většina pokojových rostlin, které můžete najít ve škole nebo u vás doma jsou právě rostliny, které můžete najít i v tropickém deštném lese. S většinou těchto rostlin jste se určitě setkali při vyplňování dotazníku k určování rostlin. Přidat k nim můžeme také kapradiny a ficusy.



bromélie



monstera

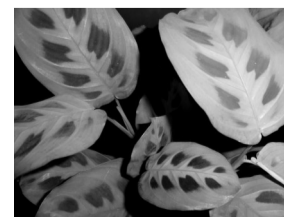
antúrie



ficus

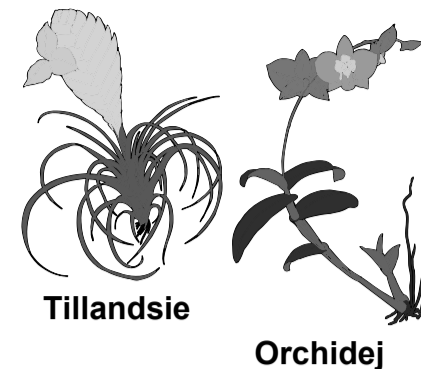


maranta



**Epifyty**

Jsou druhy rostlin, vyskytující se v tropických deštných lesích. Jsou to rostliny, které rostou na druhých rostlinách. Epifyty však na těchto rostlinách neparazituji, vyživují se samostatně. V tropických deštných lesích se často nacházejí vysoko na stromech, aby se dostaly co nejbližší slunečnímu záření. Zachycují se vzdušnými kořeny, kterými se omotávají kolem kmenů a větví stromů. Vyživují se rostlinným humusem, který se zachytává na kůře stromů. Vodu přijímají v podobě vzdušné vlhkosti. Mezi Epifyty patří například některé orchideje a bromélievitě rostliny, například tillandsie.



Tillandsie

Orchidej

**Informační tabule**

*Popište přírodní podmínky deštného lesa a porovnejte je s ostatními biomy vyskytujícími se na Zemi. Na informační tabuli zdůrazněte hlavní rozdíly.*



*Popište hlavní druhy rostlin, které se zde vyskytují a zdůrazněte zajímavosti, o kterých jste se dočetli.*



*Zkuste se zamyslet nad souvislostmi mezi přírodním prostředím tohoto biomu a výskytu těchto druhů živočichů. Pokuste se tyto úvahy podložit informacemi z literatury či internetu.*



*Podle školního atlasu zakreslete do mapy rozšíření deštných pralesů na Zemi.*



*Zkuste vyhledat tyto informace:*




*Jaká zvířata se v tomto biomu vyskytují? Popište nejběžnější druhy. Nakreslete nebo nalepte obrázky těchto zvířat na informační tabuli.*



## Poušť a polopoušť



**Opakování**– místo obrázku doplňte správné tvrzení

Pouště a polopouště jsou oblasti s  ..... Srážky nepřesahují 250 mm/rok. Teploty jsou zde ..... Pouště a polopouště se nacházejí v oblastech  ..... a  .....

Nachází se zde řídká vegetace. Oblasti s vegetací, která se nachází v oblastech s podpovrchovou vodou se nazývají



..... Kvůli denním teplotám jsou živočichové aktivní spíše v nočních hodinách. Druhů

pouští je několik, jedná se zpravidla o pouště písčité a kamenité.

Zkuste sami zhodnotit, jak byste mohli vytvořit životní prostředí pouštních rostlin?



### Architekt

Na vybudování biomu budeme potřebovat:



nebo



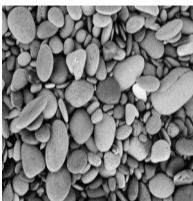
Pouštní a polopouštní rostliny můžeme umístit do větraného skleníku a nebo volně do nízké větší nádoby. Nízká nádoba je vhodnější, aby nedošlo k přílišnému zamokření při zalévání.



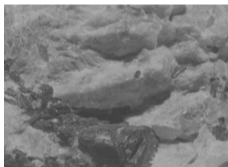
a



Dále si zvolíme vhodný substrát. Použijeme půdu pro pokojové rostliny, do které přidáme písek. Povrch skleníku nebo nádoby posypeme taktéž pískem, aby se povrch co nejvíce podobal přírodnímu prostředí pouště.



a



Součástí pouště musejí být kameny a malé skalky. Protože se kaktusy ve většině případů nacházejí v kamenitých pouštích, jde o vhodné prostředí.



a



Velmi důležité je umístění pouštního biomu. Poušť umístíme na plné slunce. Vhodné je umístění venku. Ale pozor! Zajistěte, aby do pouště nepršelo – místo, které je chráněné před deštěm. Zalívejte jen velmi mírně – 1x za 14 až 21 dní. Zalijte vydatně a pak nechte po tuto dobu substrát vyschnout.

Pokuste se naaranžovat rostliny, kameny a skalky tak, aby se co nejvíce podobaly kamenité poušti. Dejte si na své práci záležet. V průběhu zimy umístěte poušť do místnosti, kde je kolem 5° C a nezalévejte!

### Zahradník

Mezi nejznámější pouštní a polopouštní rostliny patří bezesporu kaktusy. Kaktusy patří mezi velmi oblíbené rostliny, které se často prodávají ve velkých obchodních domech s květinami. Mezi nejčastější druhy patří rod mammillaria, avšak druhů kaktusů existuje velké množství. Mezi ty vhodné pro svoji poušť můžete využít například rostliny níže. Zmíněny jsou i další druhy rostlin, které se v tomto biomu vyskytují.



Opuncie

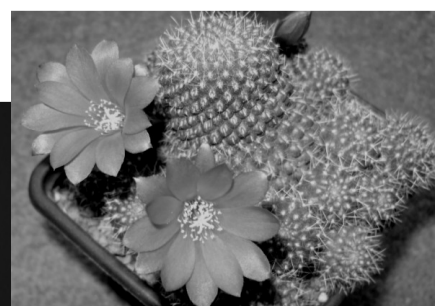
Mamillaria



Saguaro

Carnegiea gigantea

Echinopsis

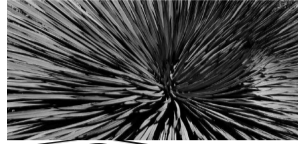


Rebutia

### Sukulentní rostliny

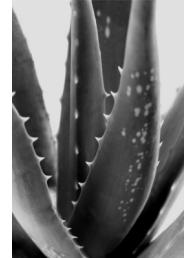
Jsou rostliny, které jsou přizpůsobeny k životu v suchých oblastech. Tyto rostliny umí ve svých listech či stonku udržovat vodu a tím přežít i dlouhá období sucha. Nejznámější sukulentní rostliny jsou kaktusy, které mají dužnatý stonk. Mezi ostatní sukulenty patří například agáve, aloe či oblíbená tlustice. Velmi zajímavé jsou pak tzv. „živé kameny“.

Ostatní pouštní rostliny jsou například **juky**



Tlustice

Lithops  
živý kámen

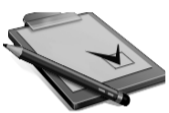


Aloe



### Informační tabule

Popište přírodní podmínky pouští a polopouští a porovnejte je s ostatními biomy vyskytujícími se na Zemi. Na informační tabuli zdůrazněte hlavní rozdíly.



Popište hlavní druhy rostlin, které se zde vyskytují a zdůrazněte zajímavosti, o kterých jste se dočetli.

### Zajímavosti



Kaktusy jsou rostliny, které mají všemožné tvary ale i velikosti. Největší kaktus na světě je zmiňovaná Saguaro. Ale jak vypadá nejmenší kaktus světa?



Rostlinka je stará čtyři roky a má průměr 4 mm. Maximální velikost je 1,5–2 cm. Vytváří však velké trsy. Ukrývá se ve skalních dutinkách.

**Blossfeldia liliputana**



Podle školního atlasu zakreslete do mapy rozšíření pouští a polopouští na Zemi.



Zkuste vyhledat tyto informace:

Jaká zvířata se v tomto biomu vyskytují? Popište nejběžnější druhy. Nakreslete nebo nalepte obrázky těchto zvířat na informační tabuli.






Zkuste se zamyslet nad souvislostmi mezi přírodním prostředím tohoto biomu a výskytu těchto druhů živočichů. Pokuste se tyto úvahy podložit informacemi z literatury či internetu.




## Savany a stepi



## Opakování– místo obrázku doplňte správné tvrzení

Savany a stepi jsou  ..... oblasti. Rozdíl mezi těmito dvěma biomy je však ten, že oblasti savan se vyskytují v tropických a subtropických oblastech. Střídá se zde období  ..... a  .....

Stepi se vyskytují v pásu mírného klimatu. Léta jsou zde  ..... a zimy naopak  .....

Po celý rok je zde však nedostatek  ..... V dnešní době jsou stepi světové obilnice.

Zkuste sami zhodnotit, jak byste mohli vytvořit životní prostředí stepních rostlin a rostlin ze savan?

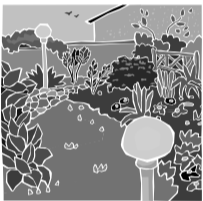


## Architekt

Na vybudování biomu budeme potřebovat:

## Savana

Školní pozemek a zahradnické náčiní nebo truhlík a substrát



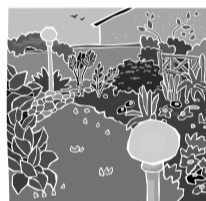
nebo



- Savanu umístíme ven, například na školní pozemek, kam jen pro ukázkou vysázíme některé z okrasných travin, které jsou často druhy vyskytující se na savanách.
- Jde o vousatice. Málo druhů, které jsou u nás k dostání však skutečně pocházejí z oblastí savan, proto i jako ukázkou travnaté oblasti můžeme použít jiné okrasné traviny, které seženeme.
- Jinou možností je pak výsev některých druhů do truhlíků.
- Okrasné traviny vysázíme na slunné a suché stanoviště.
- Na zimu stohy svážeme dohromady, aby se do středu stohu nedostal sníh, který by mohl travinu poškodit. Některé druhy je lepší přenést do suchého skleníku či chladné chodby.

## Step

Školní pozemek a zahradnické náčiní nebo truhlík a substrát



nebo



## Kameny a skalky



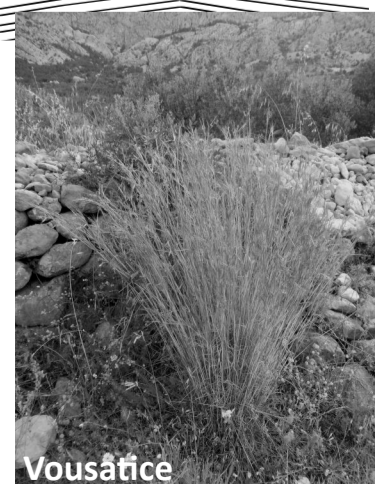
a



- Step taktéž umístíme venku v areálu školního pozemku, kde vybudujeme malou skalku, která je vhodná pro rostliny vyskytující se na území stepí.
- Pokud nemáme možnost vybudovat skalku, bude pro nás vhodný i truhlík s kameny.
- Na rozdíl od flóry savan, rostliny ze stepi můžeme nechat venku po celý rok. Zajistíme však, aby se step nacházela spíše v suchu, aby nedošlo k přemokření.

## Savana– zahradník

Protože jsou savany travnaté oblasti, je vhodné tento biom prezentovat druhem trav, které jsou pro tyto prostředí běžné. Typickou trávou pro tyto oblasti může být tzv. vousatice, která dorůstá výšky 1 m. V dalším případě můžeme tuto travinu z čeledi lipnicovitých nahradit příbuznou trávou i přesto, že se v biomu savany nevyskytuje.



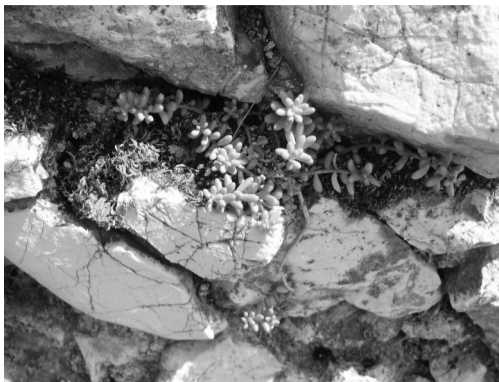
Vousatice

## Step– zahradník

Pro vybudování naší stepi se můžeme inspirovat složením stepí, které se vyskytují v České republice. Zkuste zjistit jaké druhy rostou například na naší neznámější stepi (viz. Úkol v informační tabuli níže). Některé dobré náměty zde můžete najít.



Traviny



Rozchodníky

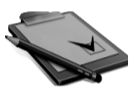


Netřesky

## Informační tabule



*Popište přírodní podmínky savan a stepí, porovnejte tyto dva biomy a napište v čem se liší. Dále porovnejte tyto prostředí s ostatními biomy vyskytujícími se na Zemi. Na informační tabuli zdůrazněte hlavní rozdíly.*



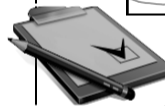
*Popište hlavní druhy rostlin, které se zde vyskytují a zdůrazněte zajímavosti, o kterých jste se dočetli.*

## Zajímavosti

Víte, že se v České republice také vyskytují stepi? Zkuste zjistit kde, podívejte se do atlasu České republiky či na internet. Zakreslete step do mapy. Zjistěte jaké zde rostou druhy rostlin.



*Podle školního atlasu zakreslete do mapy rozšíření savan a stepí na Zemi. Rozlište barvou.*



*Zkuste vyhledat tyto informace:*



*Jaká zvířata se v těchto biomech vyskytují? Popište nejběžnější druhy. Nakreslete nebo nalepte obrázky těchto zvířat na informační tabuli.*



*Zkuste se zamyslet nad souvislostmi mezi přírodním prostředím těchto biomů a výskytu těchto druhů živočichů. Pokuste se tyto úvahy podložit informacemi z literatury či internetu.*

## Savana





## Step



## Opadavé lesy mírného pásu



### Opakování– místo obrázku doplňte správné tvrzení

Biom opadavých lesů mírného pásu se nachází, jak již název napovídá, v ..... pásu. Pro tento pás je typické střídání 4 ..... V zimě probíhá tak zvaný vegetační  ..... Klima je zde příznivé. Největší množství srážek spadne v období  .....

Zkuste sami zhodnotit, jak byste mohli vytvořit životní prostředí opadavých lesů mírného pásu?



### Architekt

Vytvořit biom listnatých opadavých lesů je pro nás velmi jednoduché a to z toho důvodu, že v tomto prostředí žijeme. Když se rozhlédnete, tak jsou prvky tohoto biomu všude kolem nás. Využijte pro vytvoření tohoto biomu například listnatý strom na vašem školním pozemku či v oblasti školy. Na tomto místě pak umístěte svoji informační tabuli. Pozor však, aby tento strom byl v této oblasti původní a nešlo o nějaký uměle vysazený strom z jiného geografického pásu!

Na vybudování biomu budeme potřebovat:

1 listnatý strom



### Zahradník

Typickými stromy, které v tomto biomu můžete najít, jsou například buk a dub atd. Zkuste najít další listnaté stromy typické pro náš podnebný pás.



### Informační tabule

Popište přírodní podmínky opadavých lesů mírného pásu a porovnejte je s ostatními biomy vyskytujícími se na Zemi. Na informační tabuli zdůrazněte hlavní rozdíly.



Popište hlavní druhy rostlin, které se zde vyskytují a zdůrazněte zajímavosti, o kterých jste se dočetli.



Zkuste se zamyslet nad souvislostmi mezi přírodním prostředím tohoto biomu a výskytu zdejších druhů živočichů. Pokuste se tyto úvahy podložit informacemi z literatury či internetu.



Podle školního atlasu zakreslete do mapy rozšíření opadavých lesů mírného pásu na Zemi.



Zkuste vyhledat tyto informace:

Jaká zvířata se v tomto biomu vyskytují? Popište nejběžnější druhy. Nakreslete nebo nalepte obrázky těchto zvířat na informační tabuli.

## Tajga, tundra

**Opakování– místo obrázku doplňte správné tvrzení**

Je možné říci, že se tajga vyskytuje pouze na  .....polokouli. Jde o biom  .....stromů.

Tundra je biomem dlouhodobě zmrzlé půdy. Střídá se zde polární  ..... a  .....

V obou těchto oblastech je již velmi  .....teplota vzduchu.

Zkuste sami zhodnotit, jak byste mohli vytvořit životní prostředí tajgy, tundry?

**Architekt a zahradník**

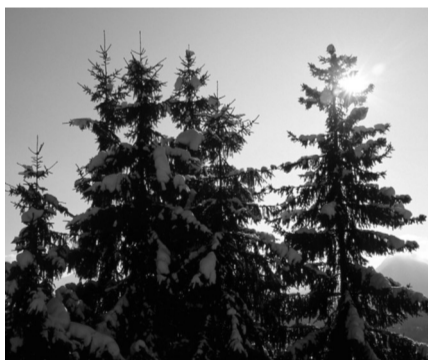
Na vybudování biomu budeme potřebovat:

**Tajga**

Typickými stromy, které v tomto biomu můžete najít jsou smrky, borovice ale i modřín či jedle. Najděte na vašem školním pozemku či v okolí školy zástupce těchto druhů. Vytvořte v jeho blízkosti informační tabuli o biomu tajgy.

Na vybudování biomu budeme potřebovat:

1 jehličnatý strom

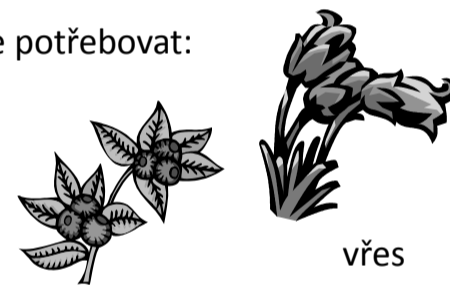
**Tundra**

Jak víme, tundra je biomem, kde je vegetace již velmi chudá. Přesto se zde vyskytují některé druhy, které bychom mohli použít pro vybudování našeho biomu. Vytvořte malý tundrový biom v částech vaší zahrady, kde nesvítí přímé slunce, do chladného a stinného koutu.

Na vybudování biomu budeme potřebovat:



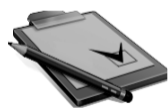
Kameny nebo větve obalené mechy či lišejníky.



Brusnice borůvka



mech

**Informační tabule**

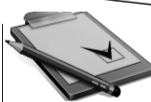
Popište přírodní podmínky tajgy a tundry a porovnejte je mezi sebou a s ostatními biomy vyskytujícími se na Zemi. Na informační tabuli zdůrazněte hlavní rozdíly.



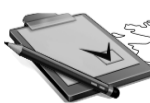
Popište hlavní druhy rostlin, které se zde vyskytují a zdůrazněte zajímavosti, o kterých jste se dočetli.



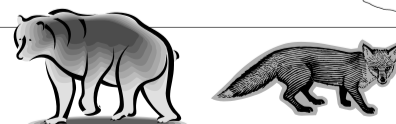
Zkuste se zamyslet nad souvislostmi mezi přírodním prostředím tohoto biomu a výskytu zdejších druhů živočichů. Pokuste se tyto úvahy podložit informacemi z literatury či internetu.



Podle školního atlasu zakreslete do mapy rozšíření tajgy a tundry na Zemi - odliš barvičkami



Zkuste vyhledat tyto informace:



Jaká zvířata se v těchto biomech vyskytují? Popište nejběžnější druhy. Nakreslete nebo nalepte obrázky těchto zvířat na informační tabuli.





# Závěr

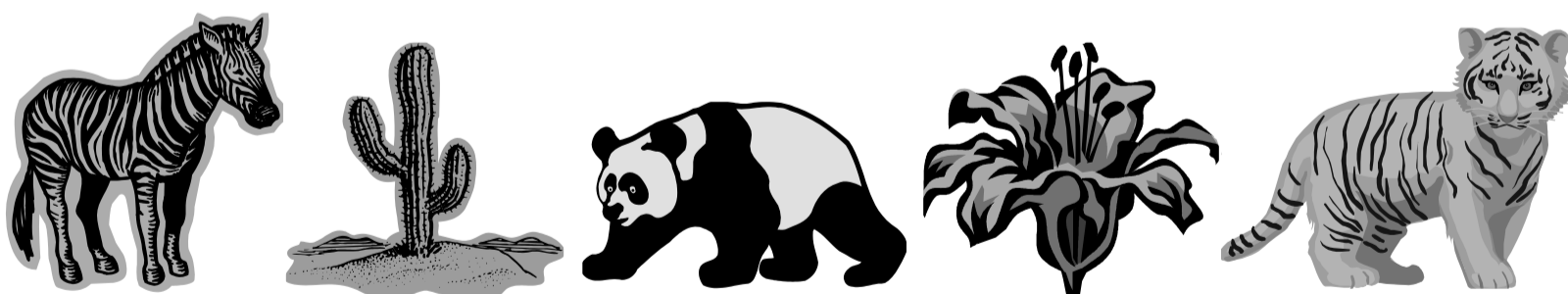
Cílem tohoto souboru projektů bylo seznámit vás s principy rozšíření živých organismů na Zemi a tím vám objasnit téma biogeografie. Znat přirozená prostředí jednotlivých druhů a jejich rozmístění na Zemi je velmi důležité pro jejich následnou ochranu. Například z pokusů, které jsme provedli v projektu „Hokus-pokus s přírodou“, je velmi jasné, že jakkoli se změní přirozené prostředí rostlin, má tato změna na existenci druhu zásadní vliv. Tyto negativní následky však posléze působí na živočichy a tím ohrožují celý systém biosféry a samotnou existenci člověka.

Co myslíte, je proto důležité pochopit působení fyzikálních jevů na živé organismy? A myslíte si, že jste tomuto působení a principům rozšíření rostlin a živočichů porozuměli? Já doufám, že ano a že jste si i při tomto těžkém bádání užili legraci se svými kamarády a že vás tato práce bavila.

Právě v tomto tkví, jak jsme si řekli na začátku pracovní učebnice, zásada projektového vyučování. Věřím, že vás tato metoda, pokud se s ní běžně nesečkáváte, zaujala a že třeba obohatíte své vyučování o projekty, které si sami vymyslíte.



# Metodická příručka k souboru projektů



# Úvod



Milé paní učitelky, milí páni učitelé!

Pokud právě teď čtete tento úvod k souboru projektů z biogeografie v konceptu pracovní učebnice, znamená to, že jste se pustili do nelehkého úkolu, kterého se i v dnešní době mnoho pedagogů bojí. Tímto úkolem je realizace projektové metody ve vyučování. Pokud jste se výuky s touto vyučovací metodou odvážili realizovat, znamená to, že již toho mnoho o projektovém vyučování víte. Nemá tedy význam složitě rozebírat principy projektové metody. Přesto si dovoluji, projekt shrnout v několika bodech a tím vyzvednout jeho velké přednosti:



Spolupráce žáků ve skupině



Práce venku, v terénu



Využití žákových vědomostí i z jiných předmětů



Využití her, rébusů, pokusů,

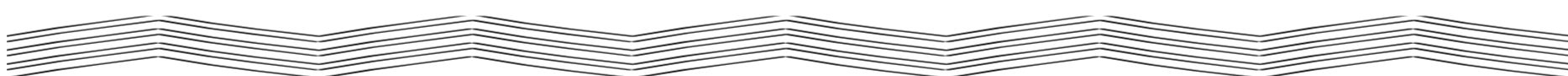


Kreativní přístup– malování, psaní, tvoření

Téma, kterému se v našich projektech budeme věnovat, je biogeografie. Z tohoto důvodu se v první části pracovní učebnice žáci mohou setkat s vysvětlením základních pojmů, které s tímto tématem souvisejí. V této metodické příručce pak můžete najít správné odpovědi a řešení úloh, které žáci mají za úkol vyřešit či provést. V první řadě je však pro Vás, jako pedagogy, velmi důležitý podrobný popis postupů, metod, organizace projektů a alternací pro přizpůsobení projektů možnostem Vaší školy.

Metodická příručka Vám jistě pomůže v organizaci projektů a poskytne Vám správné řešení otázek a úloh v podobě červeně zbarvených textů.

Veronika Loudová



Úvod	2
Základní pojmy biogeografie	3
Biogeografické projekty	6
Projekt „Zoo– zmenšená planeta Země“	7
Projekt „Hokus-pokus s přírodou“	35
Projekt „Školní botanická zahrada“	41
Závěr	53

## Vysvětlení symbolů:



Dokážeš vysvětlit, proč...?



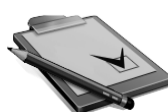
Učivo



Víte, že ..



Vytvoř, nakresli, vyrob



Cvičení

V první části pracovní učebnice se žáci seznámí se základními termíny a pojmy, které jsou s tématem biogeografie spojeny. Před zahájením projektů by měli být žáci seznámeni se základy biogeografie či biosféry ve vyučovací hodině. K tomuto postupu Vám mohou pomoci krátké výkladové texty, které předcházejí jednotlivým pojmům.

Poté následují zajímavá cvičení, ve kterých si mohou žáci látku procvičit. Cvičení jsou postavena spíše jako problémové úkoly, nad kterými by se žáci měli zamyslet a pokusit se na daný problém přijít z vlastních životních zkušeností. Využijí to, co každý den vidí kolem sebe.

Milí žáci, než začneme tvořit naše projekty, je třeba dozvědět se pár základních informací, které nám pomohou se pustit do práce.

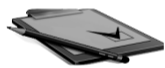
### Výkladový text: Přírodní sféry Země

Určitě jste si všimli, když jste na procházce, že se kolem vás nacházejí prvky neživé, ale zejména živé přírody. Právě pojem **biosféra zahrnuje vše živé**, co kolem sebe můžete vidět. Součástí biosféry jsou všechna zvířata, rostliny, ale i my lidé.

Přírodní sféry Země:

- **Litosféra**– svrchní část pevného tělesa Země, lithos– kámen
- **Atmosféra**– vzdušný obal Země
- **Hydrosféra**– veškeré vodstvo na Zemi
- **Pedosféra**– půdní obal Země
- **Biosféra**– živé organismy na Zemi

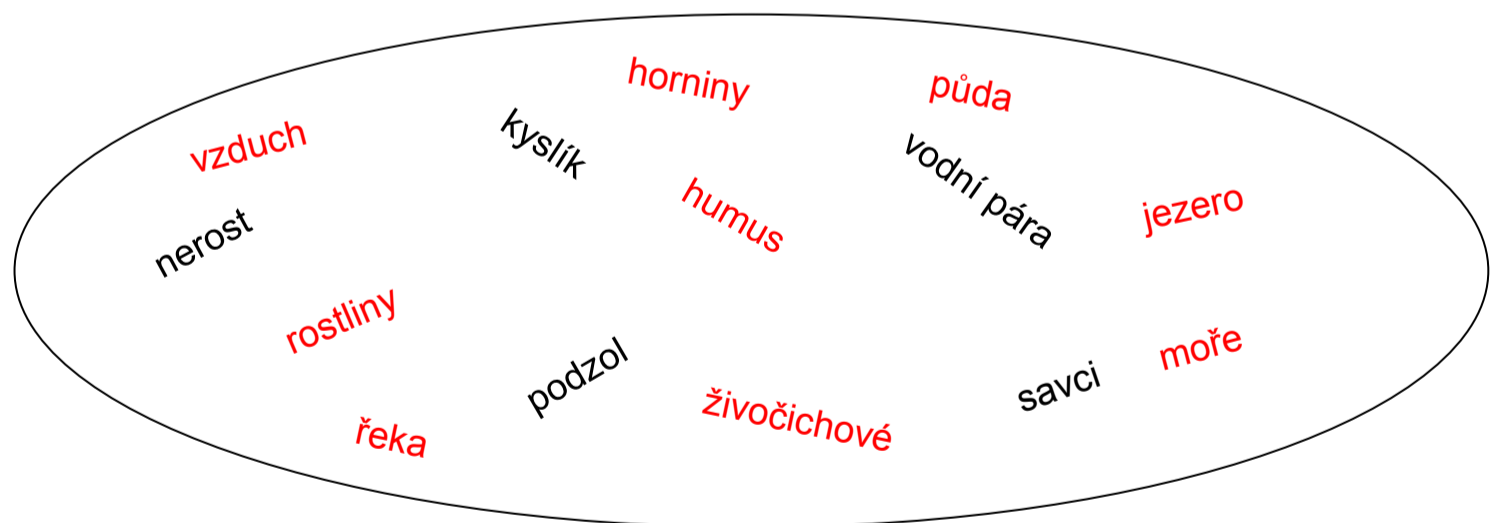
### Úkoly



Co všechno tvoří přírodní sféru?

Připište do bubliny vše, co může být součástí přírodních sfér planety Země.

*Může jít téměř o cokoli. Je však důležité, aby žáci skutečně uváděli příklady z přírodní sféry nikoli skutečnosti, které ovlivnil člověk svou činností.*



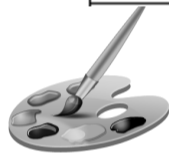
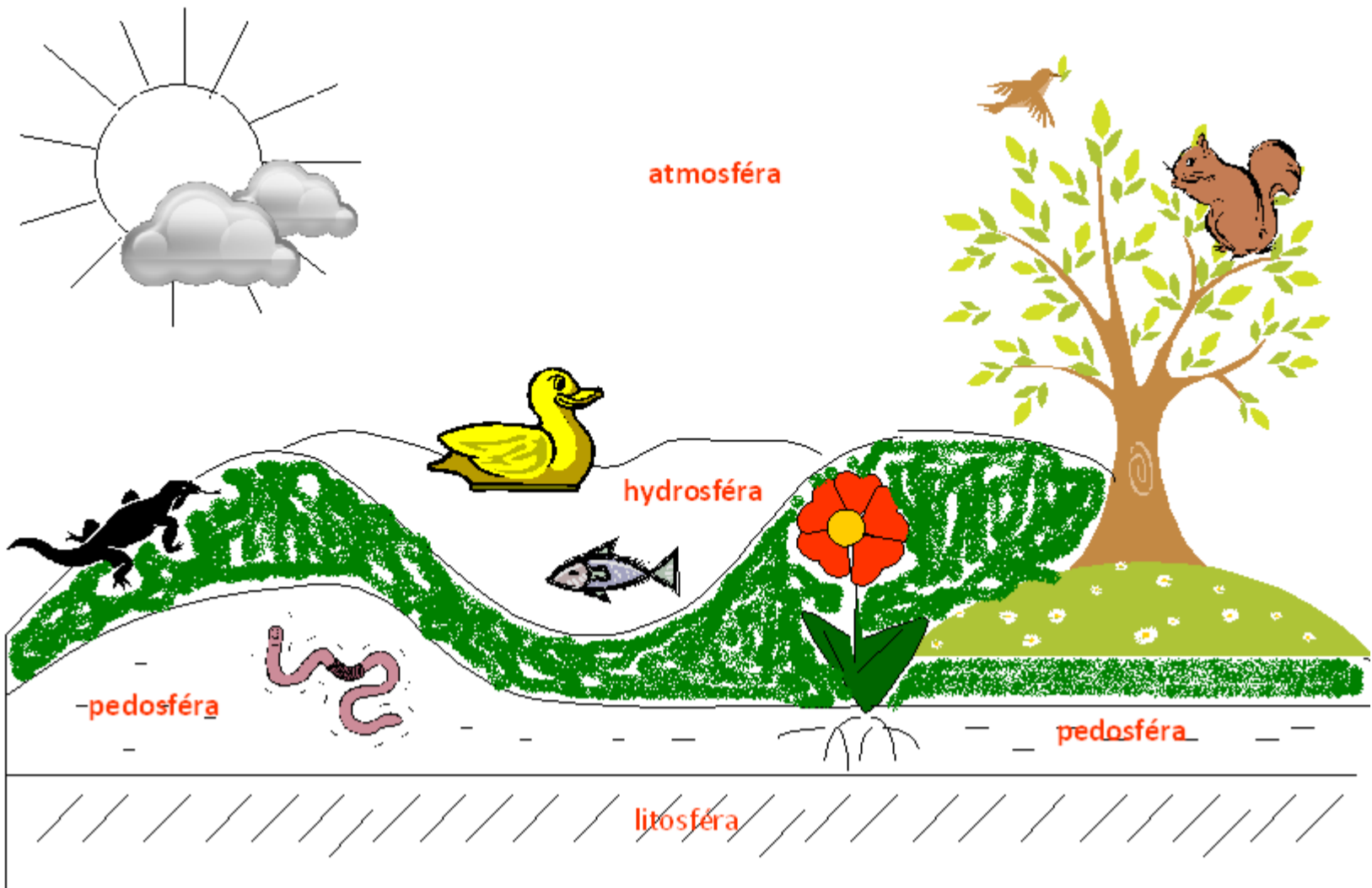
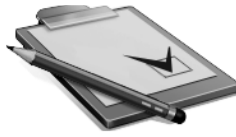
Dokážeš vysvětlit, proč jsou všechna slova (ve skutečnosti prvky přírodní sféry) vepsána v uzavřené bublině? Představ si, že bublina představuje naši planetu Zemi.

**Bublina představuje uzavřený celek, ve kterém se vše navzájem ovlivňuje a nic nemůže existovat bez druhého – přesně jako na planetě Zemi.**

Myslíš si, že jsou na sobě jednotlivé prvky závislé? Na jakou přírodní sféru působí změny ostatních sfér nejvíce? Může být touto sférou biosféra? Proč?

**Ano, všechny prvky jsou na sobě závislé. Vše se navzájem ovlivňuje. Nejvíce působí změny ostatních sfér na biosféru, protože jde o sféru živých organismů, kteří změny vnímají. Jakékoli změny určují další existenci rostlin a živočichů. Bez vhodných podmínek může dojít k rozpadu celé biosféry.**

Přiřaďte k jednotlivým obrázkům názvy sfér, do kterých prvky patří.



Prvky, které jsou součástí **biosféry** vybarvěte pastelkami nebo fixy.

Poté, co jsme probrali základní pojem biosféry, se můžeme začít věnovat tématu, který se týká našich projektů. Jde o téma biogeografie. Čtěte velmi pozorně. Tyto informace jistě budete potřebovat.



## Biogeografie

Slovo **biogeografie** by se dalo definovat jako **věda studující rozšíření živých organismů na Zemi, věnující se vývoji a změnám tohoto rozšíření v prostoru a čase**. Zajímá nás tedy, proč se jednotlivé druhy zvířat a rostlin vyskytují tam, kde se vyskytují a co toto rozšíření ovlivňuje. Je jisté, že rozšíření živých organismů určuje zejména délka a intenzita slunečního záření, teplota, voda či srážky a vlastnosti půdy. Právě tyto jevy budeme v našich projektech zkoumat. Prapůvodem těchto vlivů však je vzájemné postavení Země – Slunce. Na tento jev se často zapomíná. Než se pustíme do práce, je důležité znát určitá základní fakta:

**Zoogeografie**– zkoumá rozšíření živočichů na Zemi

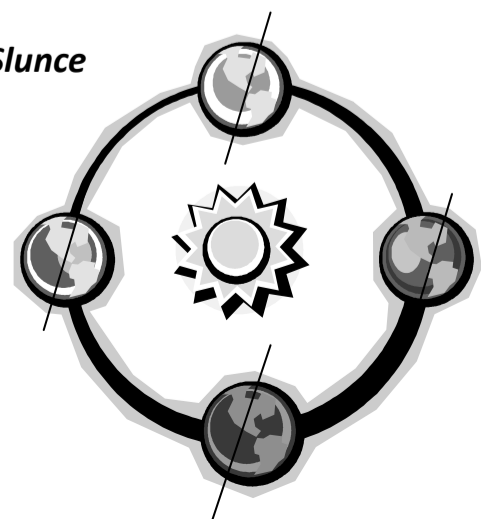
**Fytogeografie**– zkoumá rozšíření rostlin na Zemi

Pro základní rozdělení rozšíření zvířat a rostlin byly vytvořeny tzv. faunistické a floristické oblasti světa.

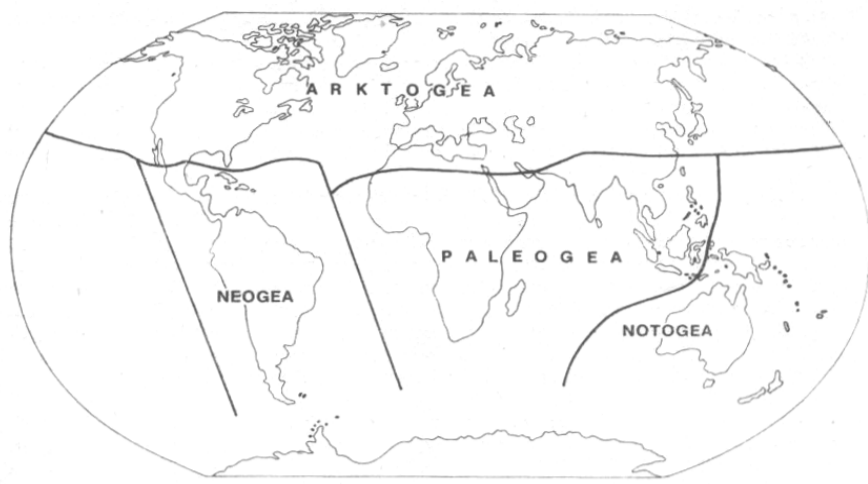


**Vzpomeneš si na učivo o pohybech Země kolem Slunce? Popiš, jak Země obíhá kolem Slunce a zkus se zamyslet, jaké důsledky to může mít na rozšíření živých organismů na Zemi?**

Sklon zemské osy a oběh kolem Slunce zapříčiňuje rozdílné osvětlení zemského povrchu a tím i rozdílné teplotní podmínky v různých zeměpisných šířkách. Tento jev například způsobuje, že na rovníku je příznivá a konstantní teplota po celý rok a na pólech se střídá v periodě půl roku polární den a polární noc, kdy slunce nezapadne či nevstane. Různé druhy rostlin a zvířat se přizpůsobily rozdílným podmínkám v různých zeměpisných šířkách.



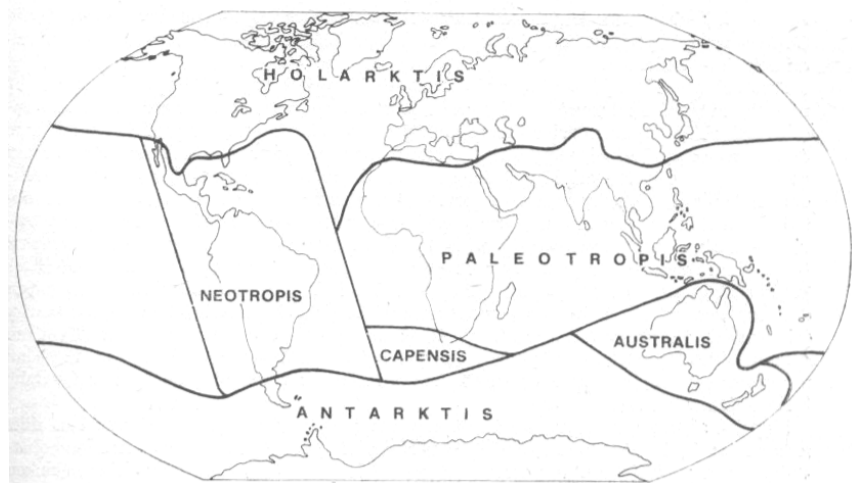
Faunistické oblasti světa



3.-16 Faunistické oblasti světa.

zdroj:Fyzická geografie,SPN 1984

Floristické oblasti světa



3.-12 Floristické oblasti světa.

zdroj:Fyzická geografie,SPN 1984

Nás však bude zajímat tzv. rozdělení Země podle biomů. Toto rozdělení bude pro naši práci mnohem jednodušší a srozumitelnější.

**Biom** – Jedná se o oblast biosféry, která je charakteristická určitým souborem neživých podmínek (hydrosférou, klimatem, půdou) a ovlivňuje jimi podobu rostlinných a živočišných společenstev.

Pro nás budou důležité tyto biomy s nejzákladnější charakteristikou:

**Tropický deštný les** - Oblasti kolem rovníku, prší zde téměř každý den, optimální teploty kolem 25°C, vysoká vzdušná vlhkost.

**Savana** - Travnaté oblasti tropických a subtropických oblastí, období sucha a dešťů.

**Pouště a polopouště** - Vysoké denní teploty, minimum srážek.

**Stepi** - Travnaté oblasti mírného pásu, výrazné teplotní rozdíly mezi létem a zimou.

**Opadavé lesy mírného pásu** - Střídání čtyř ročních období.

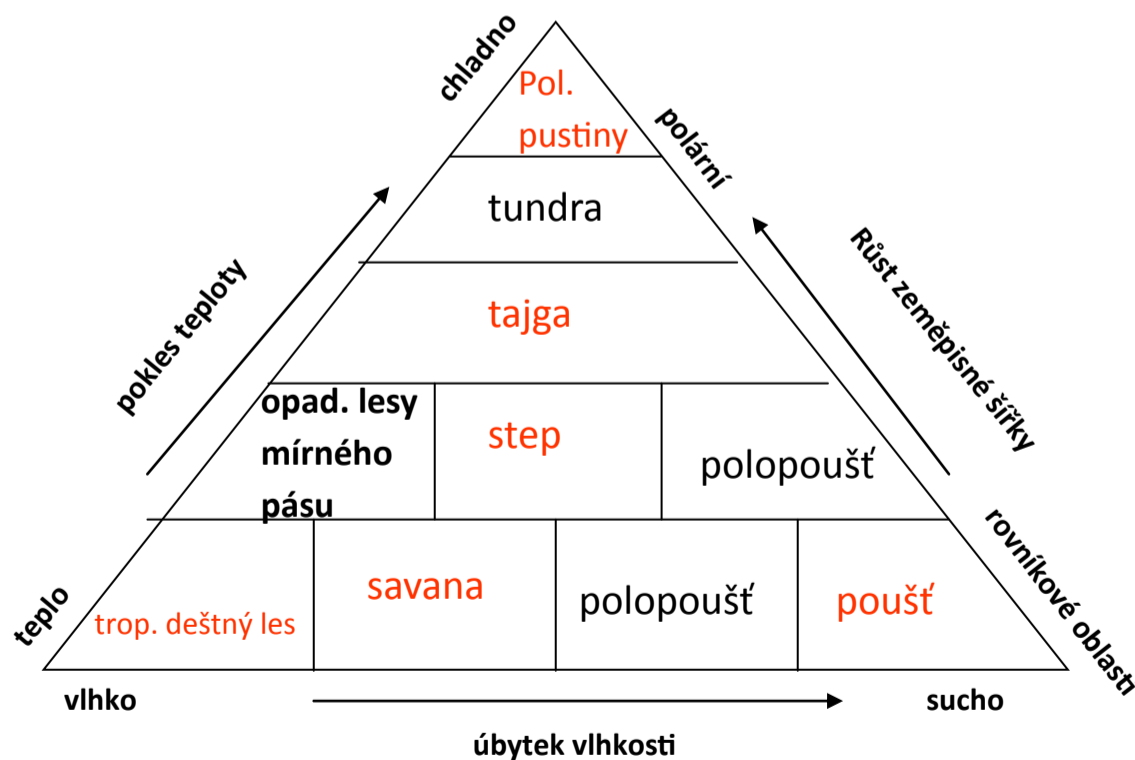
**Tajga** - Oblasti jehličnatých lesů, nižší teploty.

**Tundra** - Velice nízké teploty, krajina zmrzlé půdy, polární dny a noci.

**Polární pustiny** - Trvale zasněžená a zaledněná území



Pro lepší orientaci v biomech si zkuste, podle základních údajů umístěných výše, doplnit tento biomový trojúhelník. Do chybějících okýnek napište jméno biomu, který tam patří. Použijte školní atlas světa.



Zdroj: Upraveno podle Strahler, 2006

Další termín, který nás bude zajímat, je pojem **ekologie**. V pravém slova smyslu však toto slovo neznamená ochranu přírody, jak si většinou lidé myslí ale znamená...

**Ekologie**– Věda zabývající se vztahy mezi živými organizmy a jejich prostředím (prostředím myslíme působení neživých složek světla, tepla, vody, hornin, půdy ...) a vztahy s ostatními živými organizmy.

Jsme seznámeni se základními termíny a teď hurá do práce!



# Biogeografické projekty

Milé paní učitelky, milí páni učitelé,

pokud jste se rozhodli se svými žáky absolvovat následující projekty, jistě Vám velmi pomůže tato pracovní učebnice, která se skládá z pracovních listů k jednotlivým projektům. Tyto pracovní listy jsou vytvořeny jako průvodce a pomocník pro úspěšné vypracování následujících tří školních biogeografických projektů. Hlavní cíl všech projektů spočívá v tom, aby byli žáci schopni pochopit zákonitosti a determinanty, které ovlivňují rozšíření výskytu živých organismů na Zemi. Proto jsou do projektů zakomponovány hlavně základní determinanty, které jsou nejdůležitější pro přežití rostlin a živočichů. Jde o sluneční záření, teplotu, vodu a půdu. Projekty jsou vytvořeny zejména tak, aby si žáci uvědomili, jak tyto determinanty ovlivňují výskyt rostlin a živočichů. Je zde důraz na význam ekologie. Využití průřezových témat je zaměřeno zejména na předmět přírodopis, ve kterém je možné v těchto projektech pokračovat i mimo vyučování zeměpisu.

U jednotlivých popisů projektů se dozvíte přibližnou časovou dotaci a návrh projektů, tak jak se zdál autorovi pracovní učebnice nejlepší. Je však možné celý koncept upravit potřebám pedagoga či školy. Cíle jednotlivých projektů, literatura a přibližná organizace je u každého projektu k dispozici.



# ZOO-zmenšená planeta Země

## aneb

### "Na moment jejím zaměstnancem"

Tento projekt je určen pro výuku v zázemí zoologické zahrady Ohrada. ZOO je pro výuku biogeografie ideálním místem. Zvířata a rostliny jsou zde umístěny v prostředí, která co nejvíce připomínají jejich přirozené podmínky. Tato imitace přirozeného prostředí by žákům měla pomoci pochopit základní principy, které určují rozmístění jednotlivých druhů na Zemi.

**ÚKOL PROJEKTU:** Žáci budou mít za úkol vypracovat pracovní listy, které pak použijí při výrobě informační tabule a přednášky pro své spolužáky, při níž budou mít roli zaměstnance ZOO.

**CÍL PROJEKTU:** Cílem projektu je porozumět vlivu abiotických podmínek (konkrétně podmínek nejdůležitějších pro život – sluneční záření, teplota, voda, půda) na rozmístění živých organismů na Zemi.

**ORGANIZACE PROJEKTU:** Projekt je možno organizovat jako součást exkurze do ZOO Ohrada či místo školního výletu. Je zde však více možností, jak byste mohli projekt koncipovat. Jednodenní výlet může být určitě velmi vhodným zpestřením denní výuky. Další možností, kterou nabízí přímo ZOO Ohrada, je možnost přespání v areálu. Z tohoto hlediska by bylo možné projekt prodloužit na více dní, což by vzhledem k náročnosti projektu mohla být velmi vhodná varianta.

**PRŮBĚH:** Jakmile přijedete do ZOO, bylo by velmi vhodné absolvovat s některým ze zaměstnanců obchůzku a prohlídku ZOO. Jistě se děti při této příležitosti dostanou do jejího zázemí, kde se nachází velmi zajímavé skleníky se sukulenty a dalšími zajímavými druhy rostlin. Také se seznámí s chodem ZOO a můžou se zúčastnit například krmení zvířat atd.

Další část projektu se odehrávala v učebně, která je v ZOO přímo vybudovaná pro výukové programy. Zde by žáci byli seznámeni s cílem projektu a s jeho průběhem a bylo by velmi vhodné žákům představit téma biogeografie. Jedním z návrhů může být prohlídka fotografií na dataprojektoru, který je v učebně k dispozici. Prostřednictvím fotografií by se žáci seznámili s prostředím jednotlivých biotů a zástupci, kteří se zde vyskytují. Po této fázi by následovala debata s žáky, kde by měli možnost vyjádřit, jaký biot se jim nejvíce líbil a proč, kam by se chtěli podívat a které zvíře by chtěli vidět na vlastní oči.

V této fázi by mohla následovat krátká motivační hra. Aby tato hra navazovala na debatu, bylo by vhodné, kdyby se žáci rozdělili do skupin podle toho, který biot se jim nejvíce líbil. Jednotlivé skupinky by pak měly za úkol ztvárnit svůj vybraný biot pomocí tzv. „živé fotky“. Při této hře by bez hnutí ztvárnili typický výjev z jejich vybraného biotu.

Následná část projektu se již bude týkat vypracování pracovních listů. Žáci budou rozděleni na skupinky, které přizpůsobíme počtu žáků. Na jednu skupinku by bylo vhodné začlenit max. 4 žáky.

Pracovní listy jsou koncipovány do čtyř oddílů, není proto problém, když bude více skupin vypracovávat stejný oddíl. Pracovní listy jsou pojmenovány následovně: vliv slunečního záření na rozmístění živých organismů na Zemi, vliv teploty na rozmístění živých organismů na Zemi, vliv vody na rozmístění živých organismů na Zemi, vliv půdy na rozmístění živých organismů na Zemi. Pracovní listy provádějí žáka celou ZOO, proto je velmi důležité, aby měli žáci před začátkem vypracování ZOO prošlou a věděli, kde mají hledat odpovědi na otázky. Je potřebné, aby měli žáci v průběhu vypracování přístup k doporučené literatuře, která by měla být umístěna například v učebně či na místě, kam budou mít žáci přístup a budou v klidu mít příležitost vyhledávat potřebné informace. Při vypracování pracovních listů by žáci pak měli mít alespoň 1 školní atlas do skupiny a 1 biogeografický atlas, tužky a pastelky, případně i plánek ZOO.



Po vypracování pracovních listů by se měli žáci odebrat do učebny či určené místo, kde budou čekat, až úkoly dokončí jejich spolužáci. Pro vypracování pracovních listů, by žáci měli mít čas alespoň 2,5 hodiny. Jakmile se všichni žáci opět sejdou, vypracují krátkou informační tabuli pro své spolužáky a připraví si krátkou prohlídku ZOO. Zde by bylo vhodné žákům dát k dispozici i barevné papíry, nůžky atd. Při prohlídce budou mít žáci roli zaměstnance školy, takže by opravdu měli rozumět problematice, o které budou hovořit. Mluvit by měli skutečně všichni ze skupiny. Přednáška může být krátká a týkat se dvou biomů, které žáci mezi sebou porovnají.

Po všech přednáškách a prohlídkách se žáci sejdou opět v učebně, kde zhodnotí celý průběh projektu a shrnou ještě jednou abiotické determinanty, které mají vliv na rozmístění živých organismů na Zemi.

#### Pomůcky:

Tužka, propiska	Barvičky – pastelky, fixy	Lepidlo, lepicí páska
Barevné papíry	Nůžky	Školní atlas světa
Papíry, papír A1	Biogeografický atlas světa	Plánek ZOO

#### Doporučená literatura:

##### Edice Život v přírodě

- STEINEROVÁ, J. (1995): *Deštný prales*. Slovart, Praha. 165 s.  
 STEINEROVÁ, J. (1995): *Savany*. Slovart, Praha. 165 s.  
 STEINEROVÁ, J. (1997): *Listnaté lesy*. Slovart, Praha. 165 s.  
 STEINEROVÁ, J. (1997): *Pouště a polopouště*. Slovart, Praha. 165 s.  
 STEINEROVÁ, J. (1997): *Tundra a polární pustiny*. Slovart, Praha. 165 s.

##### Edice Svět, v němž žijeme

- SIGMUND, L. (2004): *Zvířata a rostliny I. Evropa, Asie, Austrálie a Oceánie, Antarktida*. Knižní klub, Praha. 79 s.  
 SIGMUND, L. (2004): *Zvířata a rostliny II. Afrika, Severní, Střední a Jižní Amerika*. Knižní klub, Praha. 79 s.

##### Edice Divoký svět

- VÁGNER, J. (1995): *Zvířata Afriky*. Fragment, Praha. 63 s.  
 ANDĚRA, M. (1996): *Zvířata Evropy*. Fragment, Havlíčkův Brod. 63 s.  
 ANDĚRA, M. (1998): *Zvířata Asie*. Fragment, Praha. 64 s.  
 DOBRORUKA, J. L. (1998): *Zvířata Jižní Ameriky*. Fragment, Praha. 64 s.  
 DOBRORUKA, J. L. (1999): *Zvířata Severní Ameriky*. Fragment, Praha. 64 s.

##### Edice Zvířata pěti kontinentů

- FELIX, J. (1997): *Zvířata Afriky*. Aventinum, Praha. 77 s.  
 FELIX, J. (1997): *Zvířata Ameriky*. Aventinum, Praha. 77 s.  
 FELIX, J. (1998): *Zvířata Asie*. Aventinum, Praha. 77 s.  
 FELIX, J. (1998): *Zvířata Austrálie*. Aventinum, Praha. 77 s.  
 FELIX, J. (2001): *Zvířata Evropy*. Aventinum, Praha. 77 s.

##### Další publikace

- SMRČEK, M. (1992): *Život bez vody*. Orbis Pictus, Praha. 63 s.  
 GREENAWAY, T. (2005): *Džungle*. Fortuna Print, Praha. 63 s.

##### Atlasy

- Rostlinstvo a Zvířena Země* (1989): Geodetický a kartografický podnik, Praha. 10 map.  
 KOL. (2011): *Školní atlas dnešního světa*. Nakladatelství Terra, Praha.

## Vliv slunečního záření na rozmístění živých organizmů na Zemi

Milí žáci, než se pustíte do práce, vaším prvním úkolem bude si v rychlosti projít alespoň některé prostory ZOO a seznámit se s její podobou. Jako většina zoologických nebo botanických zahrad, tak i v naší ZOO jsou její prostory uspořádány do různých částí, které reprezentují jednotlivé biomy vyskytující se na Zemi. Při své obchůzce si všimněte jednotlivých biomů a zkuste se zamyslet, jakou rozdílnou roli v těchto jednotlivých biomech může hrát sluneční záření.

Jako první na naší cestě za „Zvířaty a rostlinami kolem světa“ se seznámíme s oblastmi, kde slunce svítí jen se zbytky svých sil. Navštívíme oblasti tundry a polárních pustin.

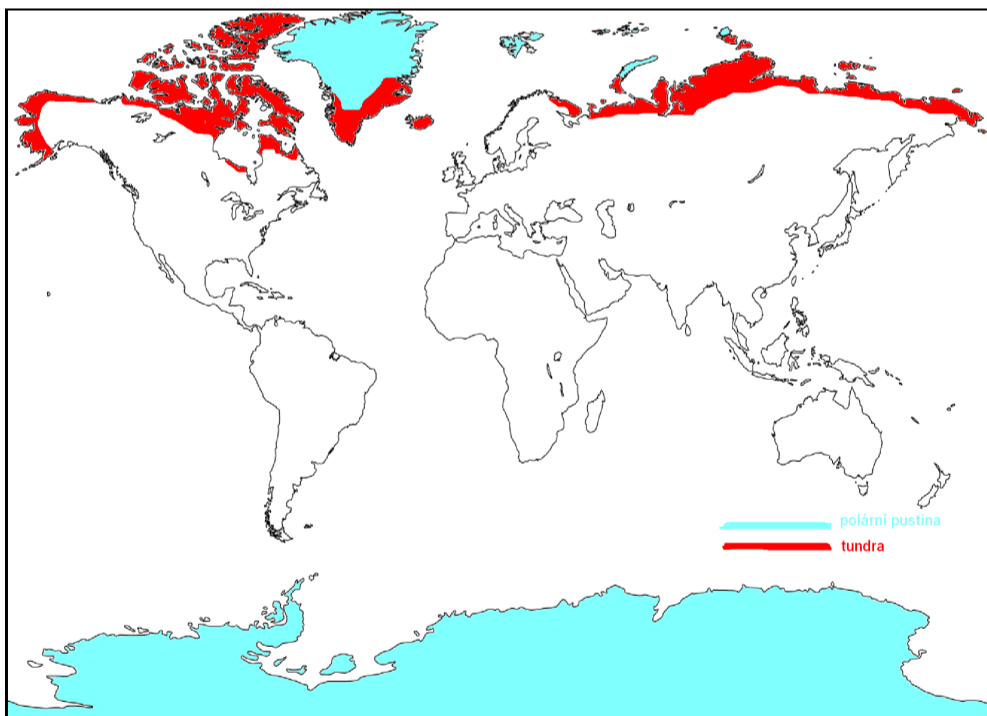


### Tundra a polární pustiny

Tyto oblasti jsou nesmírně chladné a jsou ovlivněny polárním dnem a polární nocí. V průběhu polární noci, kdy slunce téměř nesvítí, zde panují velmi nízké teploty, což velmi ovlivňuje zdejší vegetaci.



Mapa rozšíření tunder a polárních pustin. Rozlište tyto oblasti barvičkou.



Víte, proč je v těchto oblastech sluneční intenzita a délka svitu v průběhu roku tak rozdílná? Co tento rozdíl způsobuje? Co je to polární den a noc?

Tento rozdíl ovlivňuje polární den a polární noc. Půl roku slunce téměř nezapadne a půl roku slunce nevyjde. Zapříčiňuje to sklon zemské osy a oběh kolem Slunce.



Víte, že v průběhu polárního dne zdejší rostliny mohou nepřetržitě růst (díky stálým slunečním paprskům zde probíhá fotosyntéza i v nočních hodinách).



Doplňte do tabulky nejtypičtější zvířecí zástupce jednotlivých biomů a jejich oblastí. Využijte doporučenou literaturu nebo biogeografický atlas.

tundra		polární pustiny	
sob	polární liška	Arktida	mrož polární liška
pižmoň	polární zajíc	medvěd lední	kytovci tuleň lachtan
sova sněžná	medvěd lední	Antarktida	tučňák kytovci
		tuleň	albatros



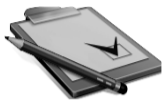
Tentokrát se přemístíme do biomu, kde svítí slunce již o něco více.



Tajga

**Tajga**

V oblastech tajgy je délka a intenzita slunečního záření větší než v oblastech tundry a polárních oblastí. Některé oblasti tajgy zasahují také za polární kruh, proto je zde patrný vliv polárního dne a noci. Vyskytuje se zde vegetace, která není na intenzitě slunečního záření tak závislá, jako například opadavé lesy mírného pásu. V tajze se tedy vyskytují .....**jehličnaté**.....stromy.



Doplň do textu o jaké stromy jde. Následující „poznávačka“ Vám snad napoví.

Zde jsou příklady nejtypičtějších zástupců tajgy. Poznáte je? Stačí rodové jméno.



**smrk**

vlhké prostředí tajgy



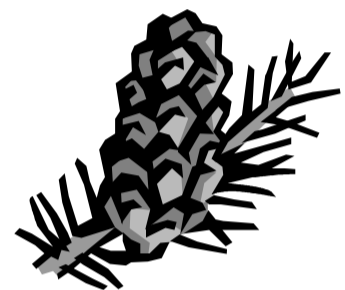
**borovice**

suché prostředí tajgy



**modřín**

oblasti s velkými výkyvy teplot

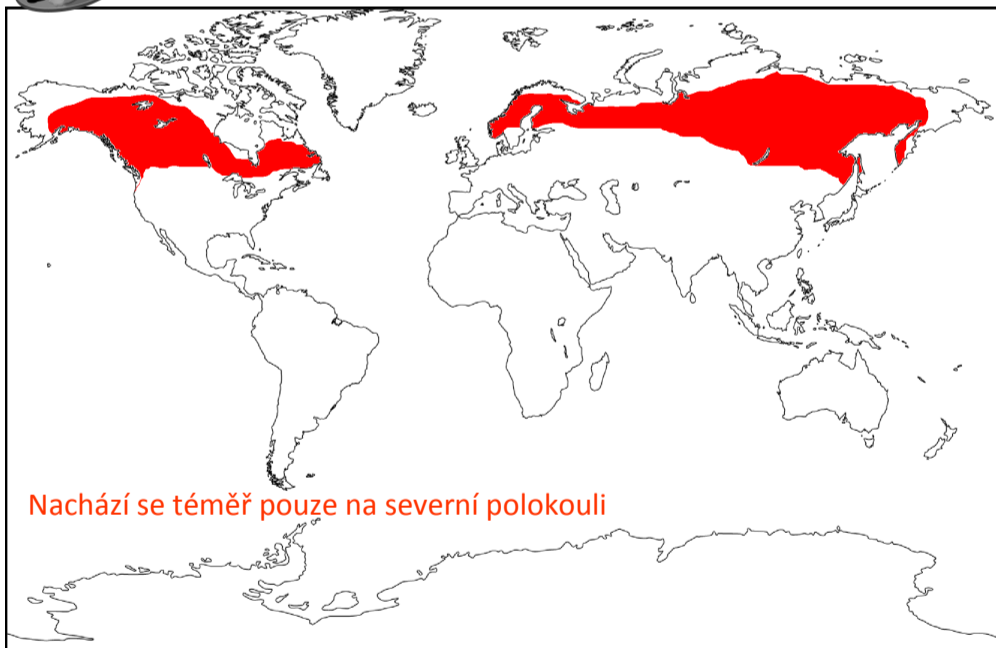


**jedle**

hojně východ Sibiře



Mapa rozšíření tajgy – co je na rozšíření zajímavé?



Nachází se téměř pouze na severní polokouli



V lesnatém biomu tajgy se vyskytují někteří živočichové žijící v ZOO. Najdete je? Napište jejich název do volného pole. Využijte tyto obrázky, které vám napoví.



**medvěd, zajíc, liška, kuna, veverka, vlk, los, rys, norek americký**



Opadavé lesy mírného pásu

**Opadavé lesy mírného pásu**

Režim slunečního záření a jeho intenzity je nám v tomto biomu velice dobře znám, protože v něm žijeme. V mírném pásu se střídají čtyři roční období, což velice výrazně ovlivňuje faunu a flóru těchto oblastí. Sluneční záření pak v tomto procesu hraje významnou roli.



Víte, proč je intenzita a délka slunečního záření v mírném pásu v průběhu roku tak proměnlivá?

**Kvůli střídání ročních období. Toto střídání zapříčiňuje sklon zemské osy a otáčení Země kolem Slunce.**

A teď honem domů!!



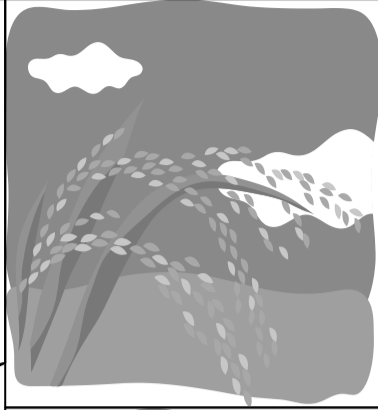


Zkuste sami zhodnotit režim sluneční intenzity a délky svitu v našem podnebném pásu během jednotlivých ročních období. Jaký vliv mají sluneční paprsky na vegetaci?



jaro

Délka slunečního svitu se prodlužuje, intenzita svitu stoupá, tím stoupá i teplota. Rostliny se probouzejí, připravují se na vegetační období, začínají kvést.



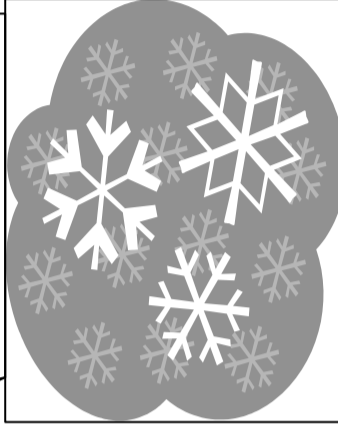
léto

Délka slunečního svitu a intenzita je v tomto období nejdelší a největší. Rostliny jsou v plném růstu. Vytvářejí plody. V průběhu extrémních teplot se růst zastaví - stagnuje.



podzim

Délka slunečního svitu a intenzita opět klesá a tím i teplota. Dozrávají plody. Rostliny se připravují k vegetačnímu klidu.

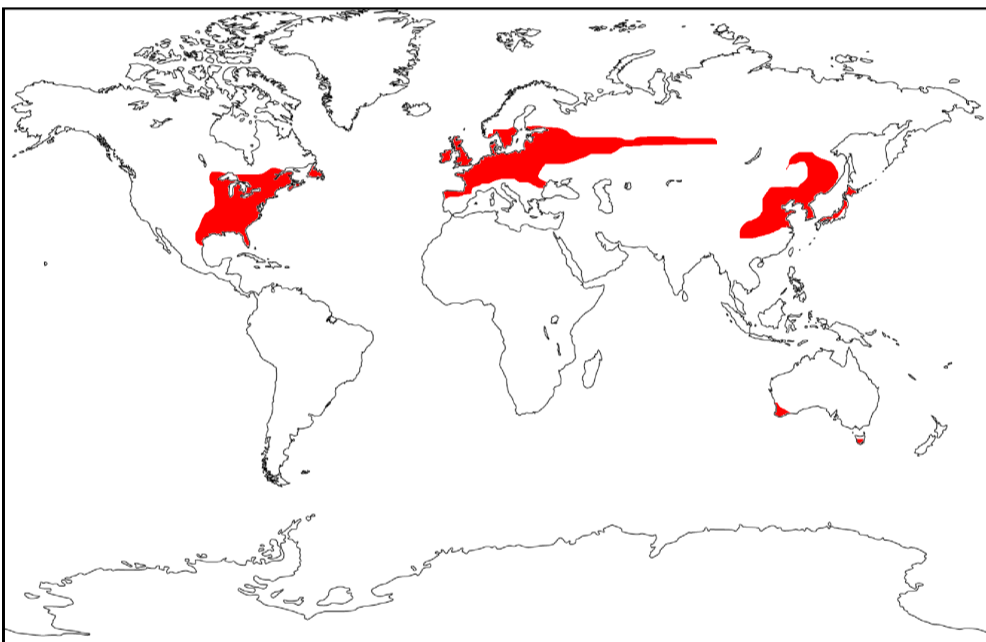


zima

Délka slunečního svitu a intenzita a tím i teplota je velmi nízká. Rostliny jsou ve vegetačním klidu, jsou schované pod sněhem.



Mapa rozšíření listnatých opadavých lesů



Víte, že listnaté stromy velmi efektivně zachycují sluneční záření svou členitou korunou?



Najděte v ZOO hlodavce, který žije v korunách stromů našich parků a lesů. Napište o něm pár zajímavých informací a popište jeho výskyt.

**Veverka obecná**

Je hlodavec, žije samotářky, dokonce i ve velkých městech v parcích. Živí se výhonky, semeny, plody, ale i hmyzem či ptačími vejci. Vyskytuje se v Evropě a Asii, v mírném pásu i tajze. V ČR je ohrožený druh.



Na rozdíl od jehličnatých stromů v tajze, jsou listnaté stromy mírného pásu na slunečním záření více závislé. Pohlcují sluneční záření svou členitou korunou.

Vydejte se do expozice „Český les“ a „Jezevčí skály“. Zjistěte, jaké druhy listnatých stromů zde rostou. Nakreslete je a začleňte sem i živočichy, které zde můžete najít.





Tentokrát se přemístíme do biomu stepí .



Step

### Step

Nachází se v .....**mírném** ..... pásu. Protože jde o rozsáhlé travnaté plochy, kde se jen řídce vyskytují stromy, v létě zde rychle stoupá teplota díky intenzivnímu slunečnímu záření. Vyskytují se zde tzv. „sluncemilné“ rostliny, které potřebují ke svému správnému růstu dostatek slunečního svitu.



**Jací živočichové se v tomto travnatém biomu vyskytují? Projděte ZOO a najděte některé zástupce stepní fauny. Vepište jejich jména do pole níže.**

křeček polní, mara stepní, psoun prériový, lama krotká - nacházejí se v ZOO

Další druhy - lama guanako, sysel, hraboš, bizon

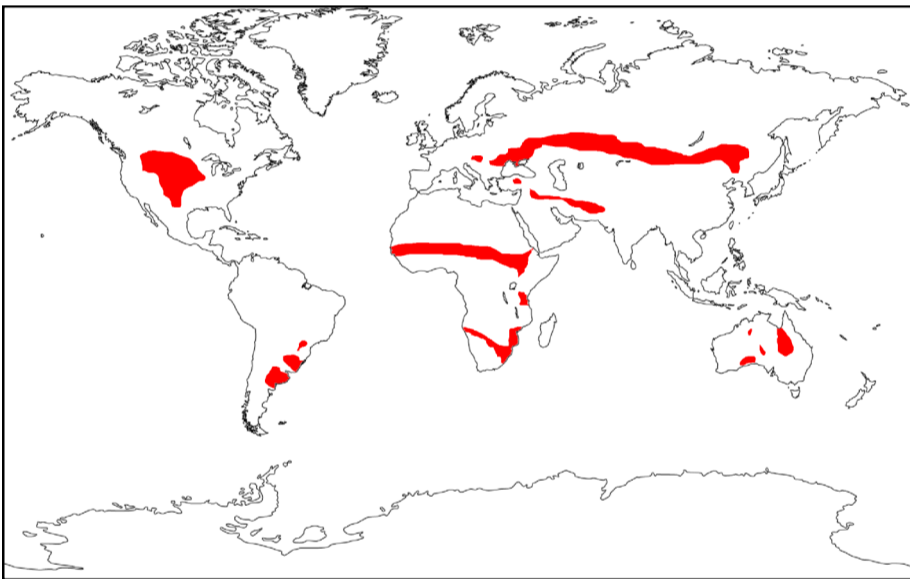


Víte, že díky dostatku slunečního záření a vhodným půdním podmínkám zde vznikly tzv. **světové obilnice** – rozsáhlá území, kde se pěstují především obiloviny?

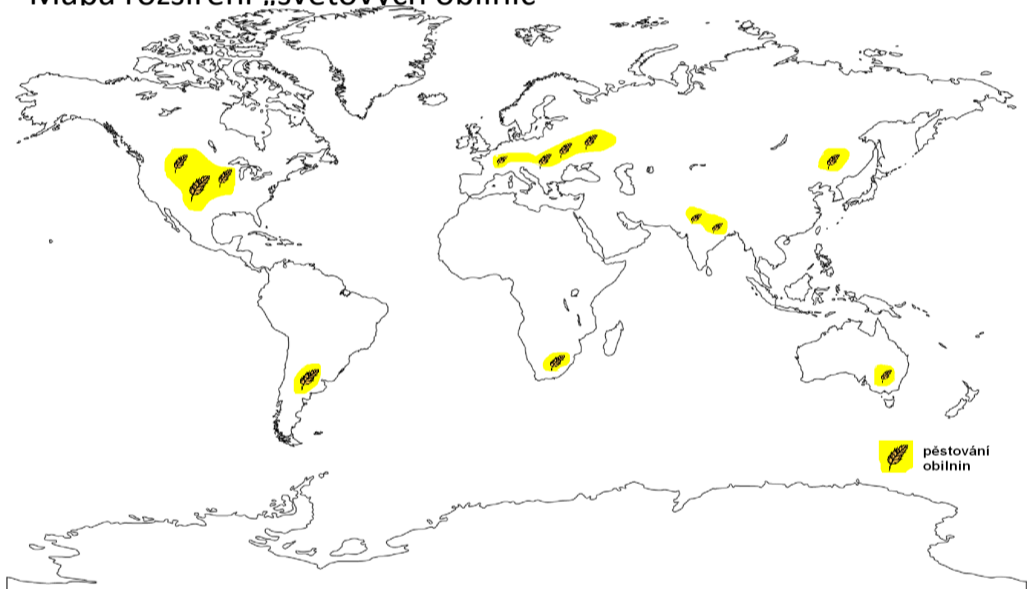


**Porovnejte výskyt tohoto biomu s nejrozsáhlejšími oblastmi, kde se pěstují obiloviny. Shodují se některé oblasti? Využijte školní atlas světa.** Ano, některé oblasti se shodují, zvláště v oblastech stepí se obiloviny pěstují

Mapa rozšíření stepí



Mapa rozšíření „světových obilnic“



pěstování obilnin



**Dokážete vysvětlit, ještě z jiného hlediska, proč se obilovinám ve stepích (travnatém biomu) tak daří? Zamyslete se nad původem obilovin. Využijte znalosti z přírodopisu.**

Obiloviny patří do čeledi lipnicovité a jsou tedy příbuzné trávě rostoucí ve stepích. Toto prostředí je proto velmi vhodné pro jejich pěstování.



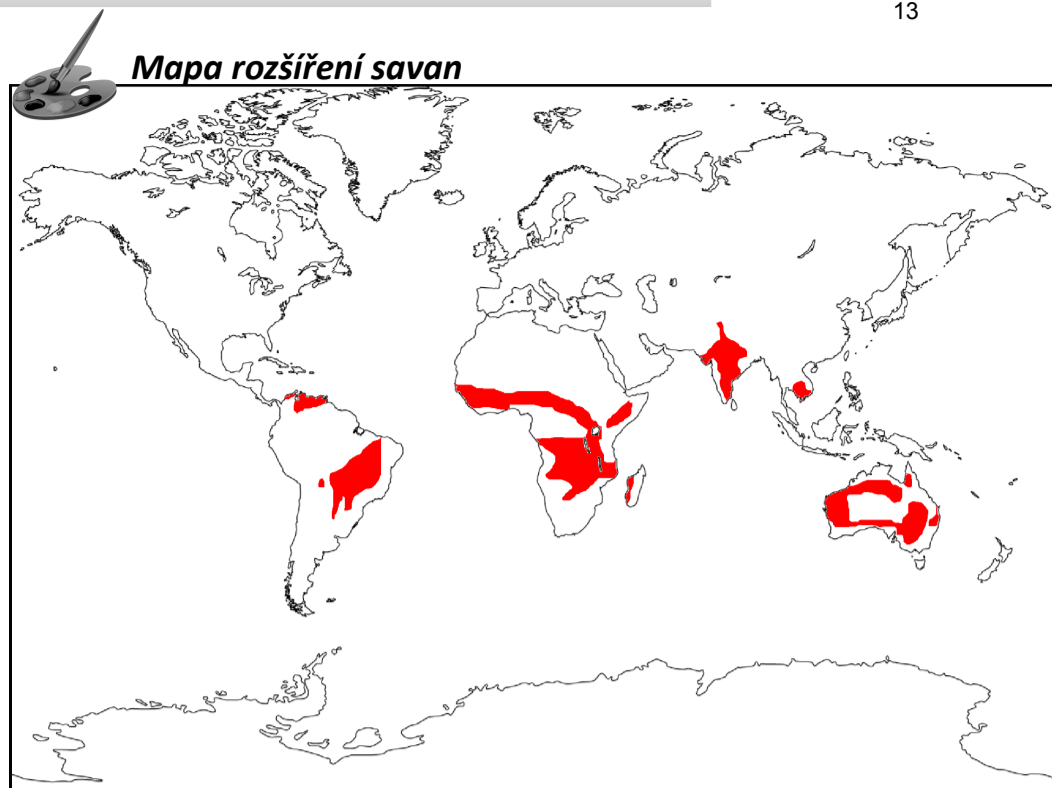
Tentokrát se podíváme do dalšího travnatého biomu, který se však nyní nachází v tropických a subtropických pásech

### Savana

V tomto biomu, v období sucha, dokáže sluneční záření vysušit zemi natolik, že na nějaký čas může dojít dokonce k odumření nadzemních částí travin. Slunce je všudypřítomné. Proto se zde vyskytuje vegetace, která dokáže překonat období sucha. V období dešťů, díky dostatku vláhy a slunečního svitu, je na savaně dostatek pastvy, a proto je na savaně velmi živo.



Savana



**Jak jistě víte, nejznámější savana se nachází v Africe. Popište zdejší faunu a porovnejte ji s faunou ostatních savan v odlišných částech světa. Jaká zvířata zde žijí?**

Nejtypičtější zástupci africké savany – lev, žirafa, antilopa, slon, zebra, gepard, nosorožec, hroch,

Další savany se nacházejí v Jižní Americe – vlhké savany – pásovec, mravenečník, nejsou zde velcí kopytníci, puma, jaguár

Savana v Austrálii – klokan, koala, pes dingo, emu



**Velké šelmy, které se zde vyskytují v tomto období, se před všudypřítomným sluncem schovávají ve stínu stromů, kterých je zde jen velmi málo. O jaké šelmy jde? Uveďte příklady a některou z nich se pokuste nakreslit.**



**Víte, že stromy, pod kterými se schovávají šelmy před sluncem, se v savaně vyskytují pouze na vlhkostně příznivých místech?**

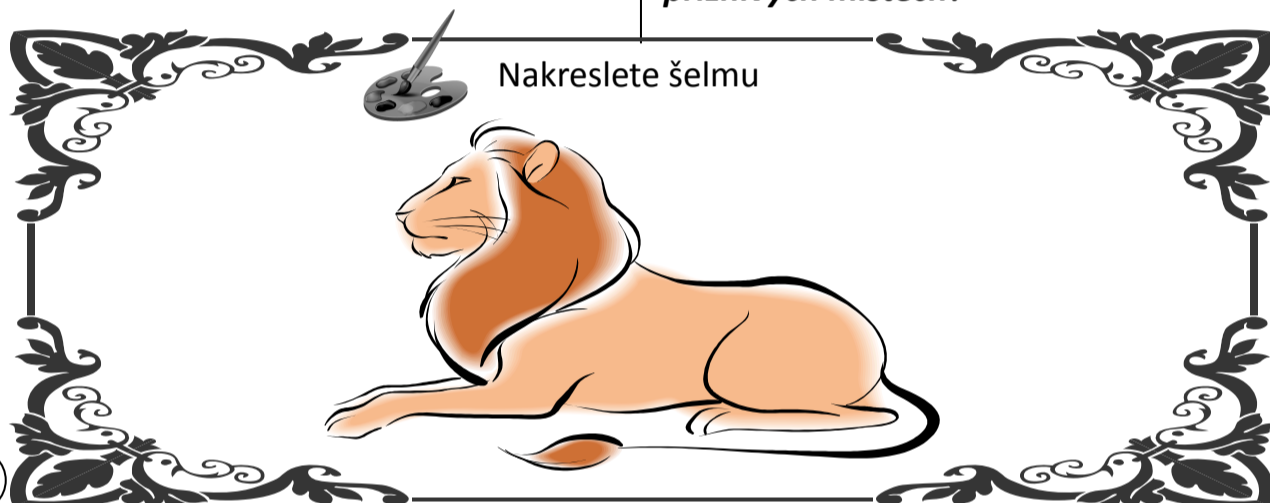
Seznam šelem

lev

gepard

levhart

pes hyenovitý



Podobně se například chovají i klokani v australské savaně a stepi. Kromě toho se ještě osvěžují tím, že si olizují předloktí, aby se v horkém podnebí nepřehřály.



**Najděte v ZOO klokany a napište o nich pár zajímavých informací.**



**Klokan rudokrký**

Klokan je vačnatec, mláďata jsou po narození 2 cm veliká. Vlezou si však do vaku, do kterého se po narození pracně dostanou. Ve vaku se přisají k bradavce a vyvíjejí se zde. Vak opouští po 9 měsících. Klokan je býložravec a živí se výhonky trav a keřů. Žije ve skupinkách vedených starým samcem.


**Následuje biom pouště. Vyprahlá pustina?**



**Poušť**

### Poušť a polopoušť

Kvůli žhnoucímu slunci a tedy i vysoké teplotě v těchto místech, je zde velmi chudá vegetace. Avšak pokud se o ní více dozvíme, zjistíme, že i přes nehostinné podmínky se zde vyskytují zajímavé druhy, které se přizpůsobily nehostinným podmínkám. Jde o tzv. světlobytné rostliny, které potřebují k správnému růstu velkou intenzitu slunečního záření.

 Rozhlédněte se kolem sebe v biomu pouště a polopouště a najděte některé světlobytné rostliny. Jak se většinou tyto rostliny nazývají? Nakreslete je.

**Sukulentní rostliny**

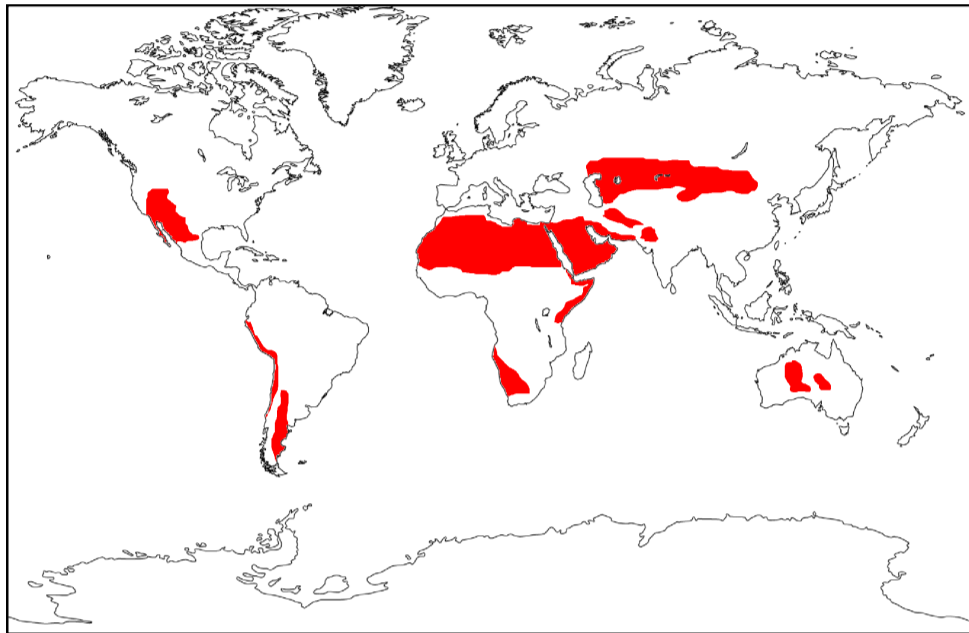
**světlobytné rostliny**




 Porovnejte rozšíření pouští a polopouští s výskytem sukulentních rostlin (kaktusů, sukulentních pryšců). Zjisti zda se mapy shodují. Jaké světlobytné rostliny můžeš najít v Austrálii? **Ano, oblasti výskytu jsou shodné. V Austrálii se vyskytují keře.**

Mapa rozšíření pouští a polopouští

Mapa rozšířením sukulentních rostlin



 V pouštním a polopouštním biomu se vyskytují živočichové, kteří začínají být aktivní, když slunce zapadá, sluneční intenzita a teplota klesá. Jak se nazývají? Zkuste tuto informaci v ZOO vypátrat. Zde je nápověda. Poskládejte správně písmena, pak najděte tato zvířata a napište jejich jména a výskyt.

Č I O N N I C H V Ž É O O V I Č —.....**NOČNÍ ŽIVOČICHOVÉ**.....

klokánek králíkovitý - Vyskytuje se v zalesněných oblastech jihozápadní Austrálie, v minulosti se však vyskytoval v australských pouštích


kusu liščí— téměř po celé Austrálii



Jako poslední nás čeká cesta do hloubi tropického deštného lesa. Najděte proto v ZOO tropický skleník a vstupte do tajemných zákoutí džungle.

**Tropický deštný les**

Díky slunečnímu záření a vysoké vzdušné vlhkosti je zde vegetace velmi bohatá. Slunce zde po celý rok svítí se stejnou intenzitou. Mění se pouze s patrovitostí lesa a to velmi výrazně.

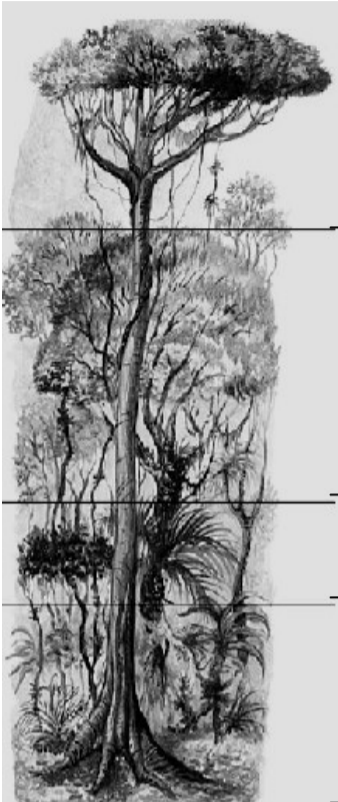
 Dokážete vysvětlit, jak je možné, že je intenzita slunečního záření po celý rok v biomu tropického deštného lesa stejná?

Slunce svítí na rovník celý rok pod stejným úhlem, i přes sklon zemské osy. Sluneční paprsky dopadají na rovník kolmo po celý rok.





Podívej se kolem sebe a zkus popsat rozdíl světelných podmínek nahoře v korunách stromů a v nejnižších patrech. Popiš jednotlivá patra, co v nich roste?



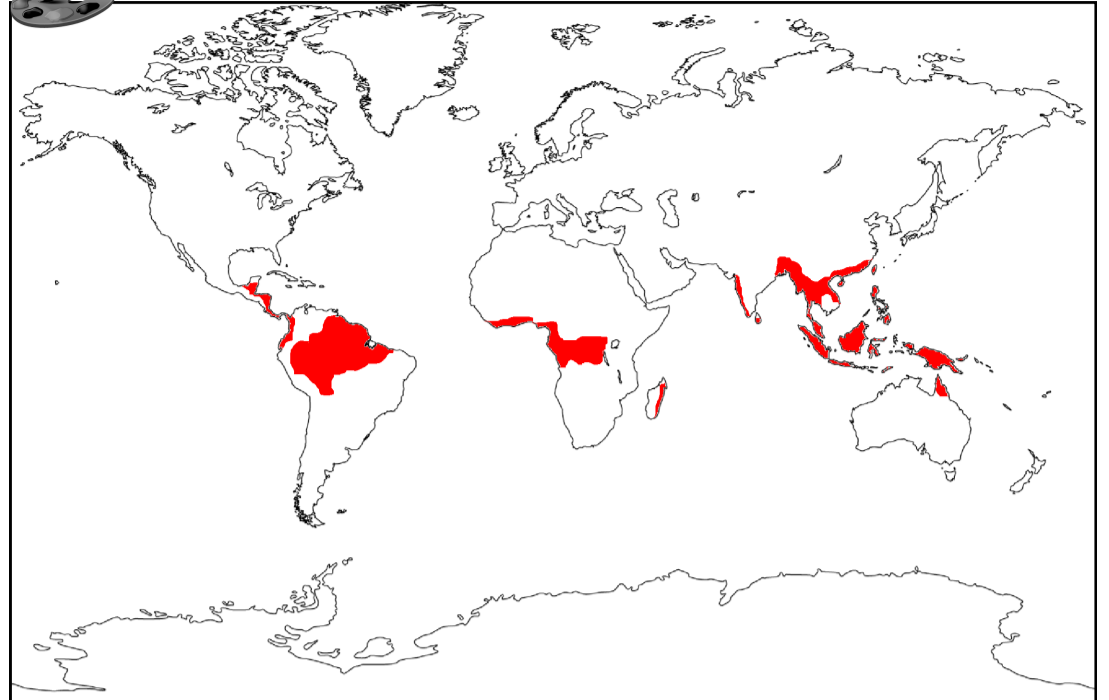
Velká intenzita světla koruny nejvyšších stromů.

Zde již začínají rostliny bojovat o světlo – výskyt epifytů, lián. Koruny nižších stromů.

Keřové patro – šero

Bylinné patro – malá intenzita světla, rostliny s velkými listy.

Mapa rozšíření tropických deštných lesů



Víte, že v nejnižším mechovém patře jsou světelné podmínky pod 1%. Nerostou zde již zelené rostliny, ale obrovské množství parazitických hub.

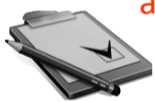
Naopak ke světlu se snaží dostat liány a epifyty, které se nacházejí v korunách stromů.

V tropickém deštném lese roste mnoho druhů rostlin, které doma pěstujeme jako pokojové rostliny. Zde v tropickém deštném lese se nacházejí v bylinném patře, kde jsou světelné podmínky kolem 5%, což je velmi malá intenzita slunečního záření. Proto jsou rostliny pro tyto podmínkami přizpůsobeny svými listy.



Nakreslete přibližnou podobu listů těchto rostlin, které vidíte kolem sebe. Co mají společného? Proč a jak to souvisí s intenzitou světla. Zamyslete se.

Listy rostlin v tropickém deštném lese mají velkou plochu, aby byly schopny zachytit co nejvíce slunečního záření.



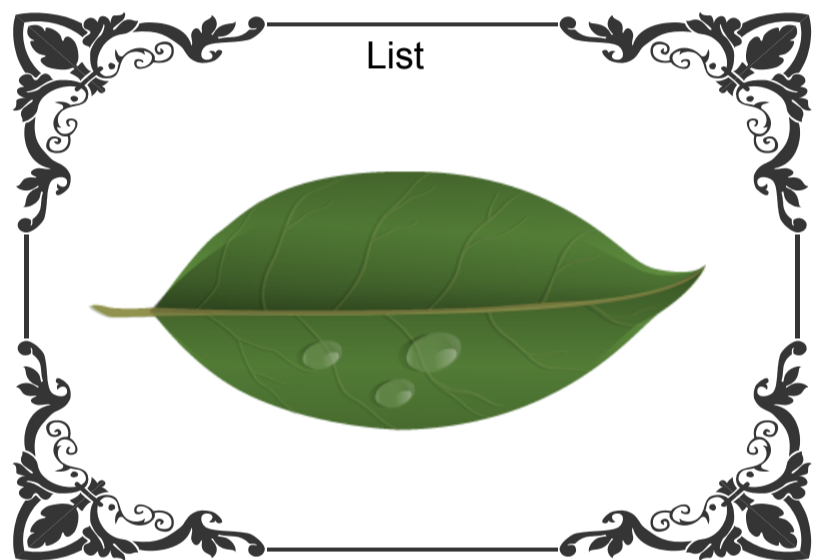
V tropickém deštném lese je výrazný výskyt epifytů. Co je to epifyt? Zjisti to z některé z informačních tabulí. Jaký význam má pro tyto rostliny sluneční záření? Jaké druhy epifytů se nacházejí v tropickém skleníku?

Jsou to rostliny, které rostou na druhých rostlinách. Epifyty však na těchto rostlinách neparazitují, vyživují se samostatně. V tropických deštných lesích se často nacházejí vysoko na stromech, aby se dostaly co nejbližší slunečnímu záření. Zachycují se vzdušnými kořeny, kterými se omotávají kolem kmenů a větví stromů. Mezi Epifyty patří například některé orchideje a broméliovité rostliny – například tillandsie.

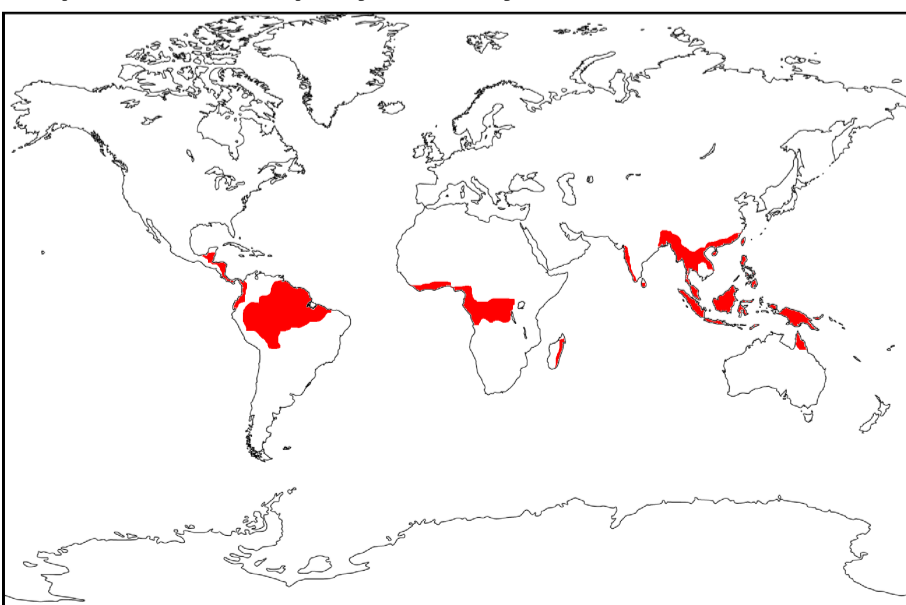


Zhodnoťte výskyt epifytů a rozšíření tropických deštných lesů. Na čem je výskyt epifytů závislý? Využijte biogeografický atlas.

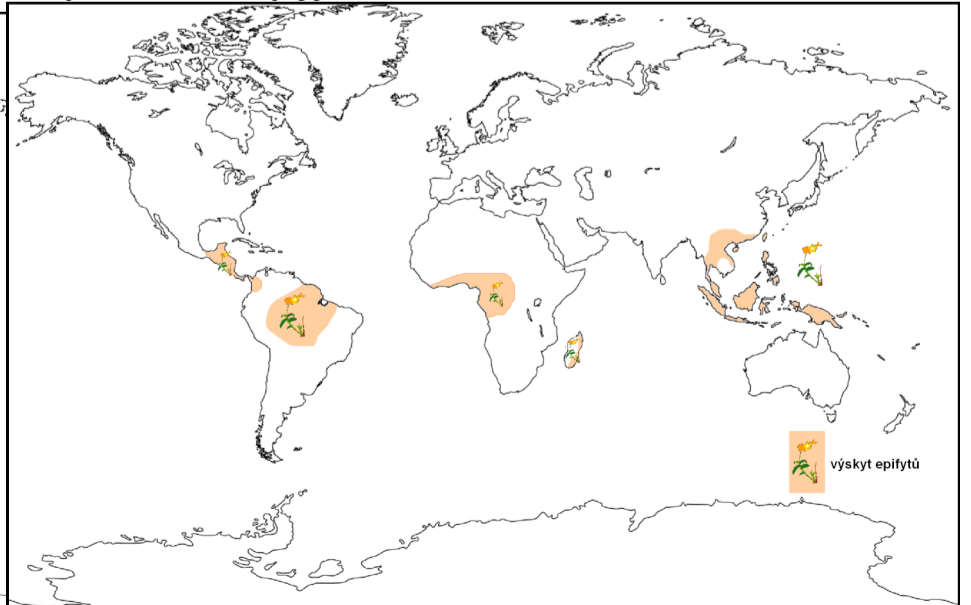
Z důvodu, že epifyty potřebují dostatek vlhkosti a vyskytují se především v korunách stromů, jsou závislé na biomu tropického deštného lesa



Mapa rozšíření tropických deštných lesů



Mapa rozšíření epifytů na světě





## Vliv teploty na rozmístění živých organismů na Zemi

Milí žáci, než se pustíme do práce, vaším prvním úkolem bude si v rychlosti projít alespoň některé prostory ZOO a seznámit se s její podobou. Jako většina zoologických nebo botanických zahrad, tak i v naší ZOO jsou její prostory uspořádány do různých částí, které reprezentují jednotlivé biomy vyskytující se na Zemi. Při své obchůzce si všimněte jednotlivých biomů a zkuste se zamyslet, jakou rozdílnou roli v těchto jednotlivých biomech může hrát teplota.



Jako první na naší cestě za „Zvířaty a rostlinami kolem světa“ navštívíme oblasti tropických deštných lesů. Najděte proto v ZOO tropický skleník a vstupte do tajemných zákoutí džungle.



Víte, proč je teplotní režim v tropickém deštném lese po celý rok stejný?

Slunce po celý rok svítí na rovník kolmo, proto také v průběhu roku otepluje tuto oblast rovnoměrně stejně.

### Tropický deštný les

Je teplotně nejvíce vhodné prostředí pro růst rostlin. Průměrná roční i denní teplota je okolo 25 °C. Díky teplotě a vysoké vzdušné vlhkosti je v tomto biomu vegetace nejbohatší a také nejvíce druhově pestrá. Od rovníku na sever a na jih pak bohatost vegetace klesá.



Naopak oblasti, které jsou na vegetaci nejchudší jsou biomy, u kterých se nám přeházela písmenka. Dokážeš je opět zpět poskládat a zjistit, o která území jde?

Š U Ť P O– .....**POUŠŤ**.....

ÁNPLÍRO UTYNPIS

.....**POLÁRNÍ PUSTINY**.....

V tropickém deštném lese je výrazná rostlinná patrovitost. Rozdíl teplot v nejvyšším a nejnižším patře může být až 15°C. V nejvyšších korunách stromů může být teplota až 40°C.



ara

kosman

tamarín

bromélie

pralesnička– žije v broméliích

tamarín

kosman

antúrie

anakonda

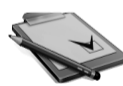
kajmánek

neonka

matamata trásnitá



Víte, že v oceánech je tomu právě naopak. Množství vodních živočichů zejména ryb stoupá s nižší teplotou moří. Jelikož se kyslík v chladné vodě lépe rozpouští, ryby mohou lépe dýchat a jejich hejna jsou početnější. Také je zde více potravy. Naopak v tropických vodách jsou korálové útesy bohaté na různé druhy mořských živočichů. Jejich počty jsou však nižší.



Nejvyšší produktivita ryb je pak v oblastech, které se provzdušňují chladnými mořskými proudy - Najdete tyto oblasti na mapě? Které státy se věnují rybolovu?

**Japonsko, Norsko, Chile, východ Kanady, východ Číny**



Podívejte se kolem sebe a zkuste popsat jednotlivá patra. Co v nich roste a žije? Přiřaďte následující druhy ke správnému patru

neonka

antúrie

bromélie

anakonda

kajmánek

tamarín

kosman

ara

pralesnička

matamata trásnitá



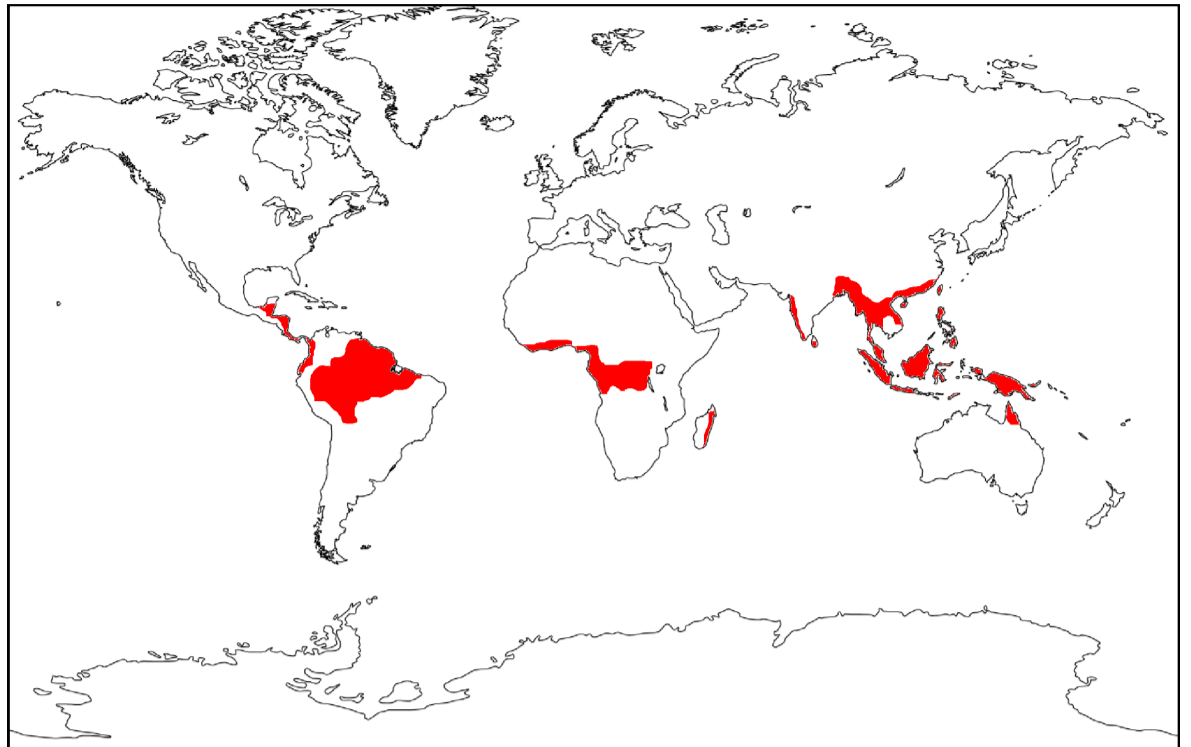
### Mapa rozšíření tropických deštných lesů



Jaký deštný prales je největší na světě? Zjisti o něm pár zajímavostí. Co zde žije a roste?

#### Amazonský deštný prales

Nachází se v Jižní Americe, protéká jím řeka Amazonka. Představuje přibližně polovinu všech deštných lesů na světě. Riziko pro tento prales je odlesňování kvůli těžbě dřeva. Žijí zde například vřeštani, tapíři, anakonda. Roste zde největší leknín na světě Victorie amazonská, orchideje.



Kvůli husté vegetaci se v tomto biomu nenachází téměř žádní velcí savci. Díky výrazné patrovitosti převažují druhy zvířat, které vidíte na obrázcích – pojmenujte je a napište, které druhy a jejich zástupci se nacházejí v tropickém pavilonu (zástupce ptáků hledejte jinde):

ptáci

ara zelenokřídlý



Obojživelníci

pralesnička pruhovaná



Plazi

anakonda žlutá,  
kajmánek trpasličí  
matamata třásnitá



hmyz

ryby

neonka červená



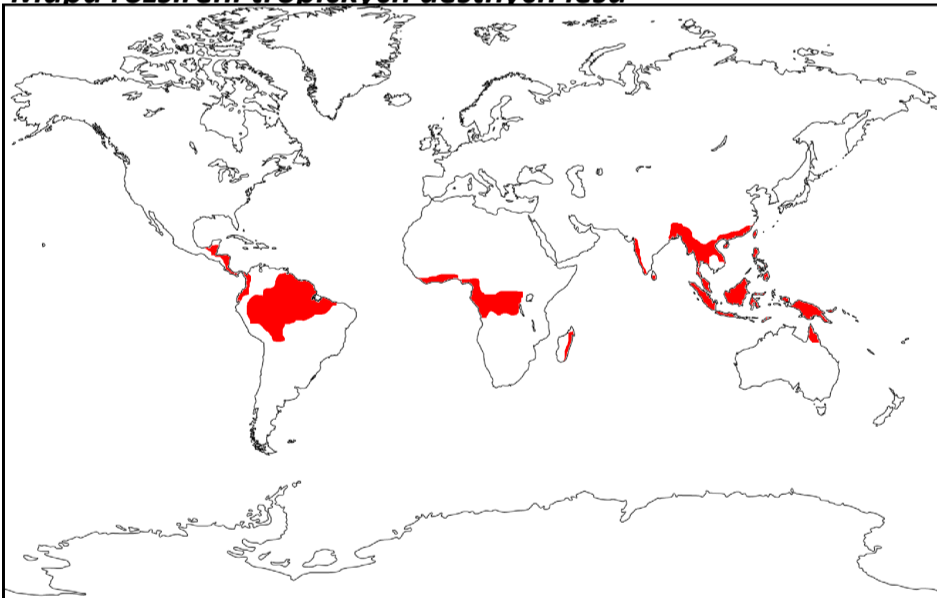
opice

tamarín pinčí,  
kosman zakrslý

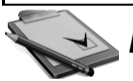
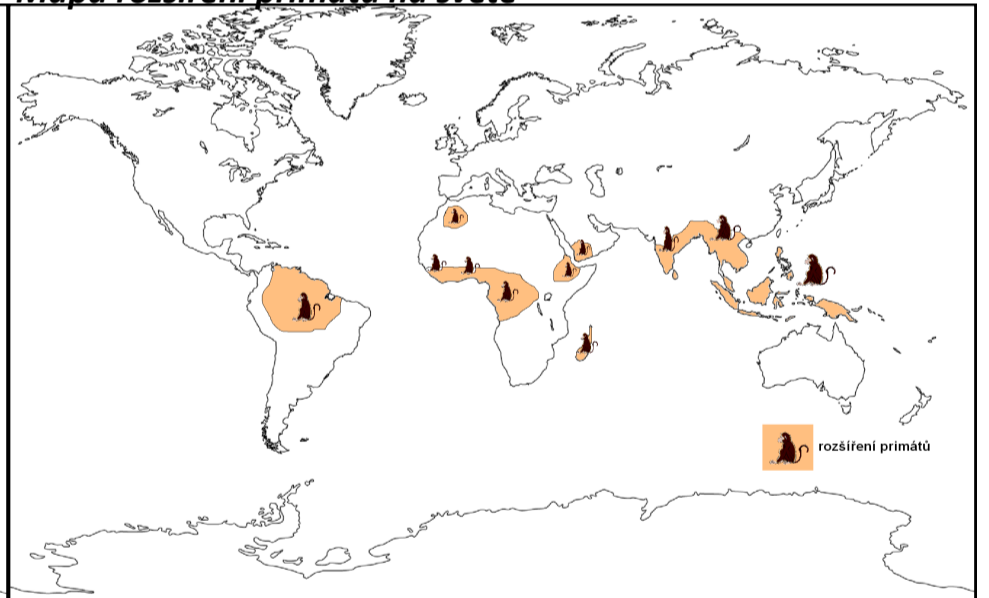


Podle školního atlasu a biogeografického atlasu zhodnoťte výskyt primátů. Víte, proč je rozšíření shodné? Zkuste tento jev vysvětlit. Na čem je výskyt závislý? Ano, výskyt je velmi podobný. Primáti jsou závislí na lesním prostředí příznivých tropických oblastí.

### Mapa rozšíření tropických deštných lesů



### Mapa rozšíření primátů na světě



Kosman zakrslý - Najděte v pavilonu informace o této opičce a zapište vše, co jste se o ní dozvěděli.



Patří mezi jedny z nejmenších primátů. Velcí jedinci mohou dorůst až do velikosti 16 cm. Žije v Amazonském deštném pralesi. Je přizpůsoben žít v korunách stromů díky svým drápům a ocasu. Živí se hmyzem, ale také plody.



Anakonda žlutá - Najděte v pavilonu informace o tomto hadu a zapište vše, co jste se o ní dozvěděli.



Patří do čeledi hroznýšovitých. Žije v Jižní Americe a dorůstá délky až 3,5 m. Není jedovatým hadem, ale loví stylem, že svou kořist pevně sevře a tím ji usmrtí. Žije ve vodním prostředí v Amazonském deštném lese.



Hadi patří do skupiny studenokrevných živočichů. To znamená, že si sami tito živočichové neumí vytvořit tělesné teplo a musí ho přijímat od okolního prostředí. Anakonda přebírá toto teplo z vody, která má v tropickém pralesi příjemnou teplotu. Velký počet druhů se vyskytuje i v biomu pouští a polopouští, kde přijímají teplo z intenzivního slunečního záření.



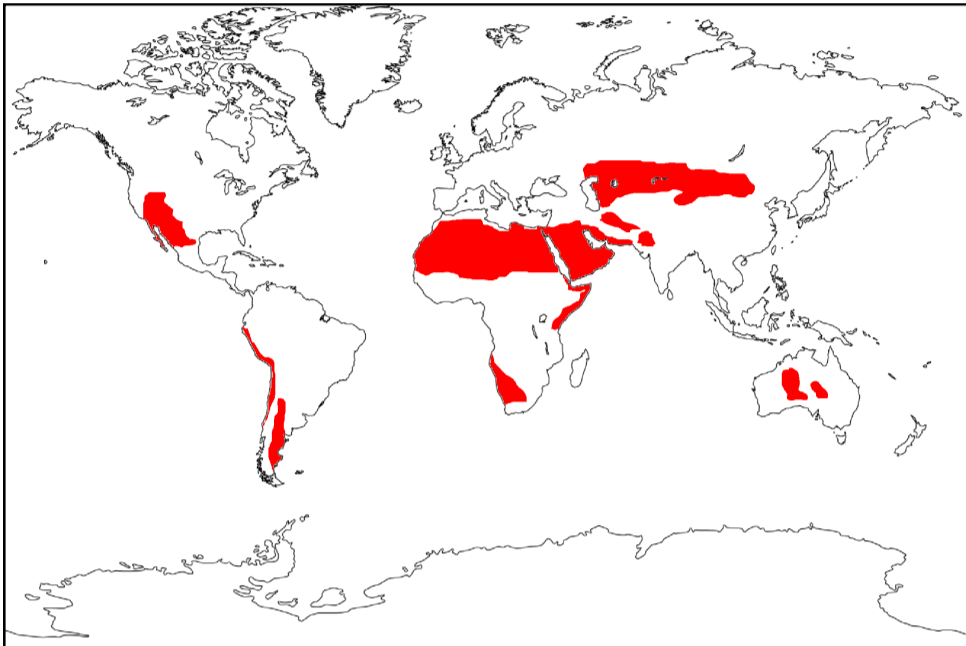
Tentokrát se přemístíme do biomu, kde teplota hraje skutečně významnou roli.

### Poušť a polopoušť

Denní teplota v těchto oblastech dosahuje v průběhu dne až 50°C při povrchu země. Jde o velmi nehostinné podmínky, protože kromě vysoké teploty je zde také nedostatek vody.



#### Mapa rozšíření pouští a polopouští



#### Popiš denní režim teplot v poušti:

Pouště jsou charakteristické prudkým střídáním teplot. Ve dne teplota může dosáhnout až 50°C, avšak v průběhu noci teplota prudce klesá a může dosáhnout bodu mrazu či ještě nižší teploty.

Již z předchozího biomu víme, že jsou hadi běžní obyvatelé pouští a polopouští. Pojdme se tedy s jedním seznámit.



**Zmije růžkatá** - Najděte v pavilonu hadů či literatuře informace o tomto plazu a zapiš vše, co jste se o ní dozvěděli.



Je had z čeledi zmijovitých, je tudíž jedovatý a to velmi. Jeho jed je vysoce účinný. Žije zejména v pouštích na Blízkém východě, ale můžeme se s ním setkat i v jižní Evropě.



V pouštích a polopouštích se vyskytují zvláštní druhy živočichů, které velmi ovlivňuje teplota, která zde panuje během dne.

Přijďte na název těchto živočichů, napovědět Vám může následující krátká hádanka.

Jde o .....**NOČNÍ ŽIVOČICHY**.....

Najdi pavilon s těmito zvířaty a napiš jejich názvy a výskyt.

Klokánek králíkovitý-Vyskytuje se v zalesněných oblastech jihozápadní Austrálie, v minulosti se však vyskytoval v australských pouštích

Kusu liščí– téměř po celé Austrálii

Ve dne žít nemůže,  
slunce se bojí.

V noci se rozmůže,  
vzbudí se a loví.



Víte, že u savců platí tzv. Allenovo pravidlo? (samozřejmě jsou výjimky) Tento jev se projevuje u stejné čeledi zvířat, například psovitých, medvědovitých atd. Zvířata ze stejné čeledi jsou vlivem rozdílné teploty v rozdílných zeměpisných šířkách odlišní velikostí vystupujících částí těla (končetin, ušních boltců atd.).

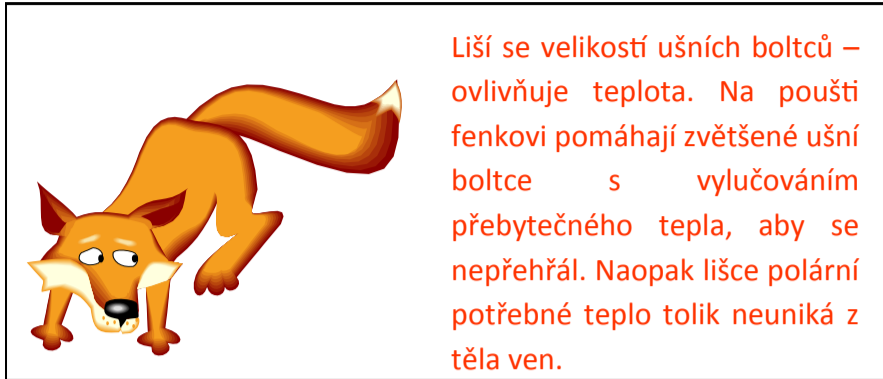
Allenovo pravidlo – tělesné výstupky, zejména uši, se od rovníku k pólům (s klesající teplotou) zmenšují. Jak je tento jev možný?



Na obrázku je fenek (pouštní liška) a liška polární. Najděte v ZOO lišku obecnou a nakreslete ji mezi obě zvířata. V čem se liší? Proč? Nezapomeňte, že na ně působí rozdílná teplota – jakou zde hraje roli? Zkuste se zamyslet.



Fenek– poušť



Liška obecná– lesy mírného pásu

Liší se velikostí ušních boltců – ovlivňuje teplota. Na poušti fenkovi pomáhají zvětšené ušní boltce s vylučováním přebytečného tepla, aby se nepřehřál. Naopak lišce polární potřebné teplo tolik neuniká z těla ven.



Liška polární– tundra, polární oblasti

Hurá do tajgy, tundry a polárních pustin.

Mapa rozšíření tajgy, tundry a polárních pustin. Rozlište barvičkou.

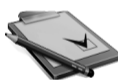
Polární pustiny

tundra

tajga

### Tundra a polární pustiny

Tyto oblasti jsou nesmírně chladné. V tundře teploty klesají až k  $-60^{\circ}\text{C}$ . Tento fakt velmi ovlivňuje zdejší vegetaci a tím i faunu, která je zde velice chudá.



Kterí živočichové žijí v polárních pustinách? Vepiš do tabulky, kteří živočichové žijí na Antarktidě a kteří na Arktidě.

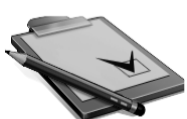
Arktida	polární liška	Antarktida	tučňák
vodní ptactvo	mrož	kytovci	kytovci
medvěd lední	lachtan	tuleň	albatros
			tuleň



Víte, že medvěd lední je jednou z největších šelem na světě?

### Tajga

Teploty v tajze jsou již příznivější než například v tundře. Průměrné roční teploty se i přesto pohybují v rozmezí  $-10^{\circ}\text{C}$  až k  $8^{\circ}\text{C}$  (pro srovnání v ČR je to okolo  $7,3^{\circ}\text{C}$ ). Avšak pro jehličnaté stromy, které se zde hojně vyskytují, je to vhodná teplota, jsou totiž odolnější k mrazu nežli listnaté stromy.



Na biomu tajgy jsou závislí někteří živočichové vyskytující se v ZOO. Najdete je? Dále zajíc, liška, kuna, veverka, rys

medvěd hnědý



vlk eurasijský




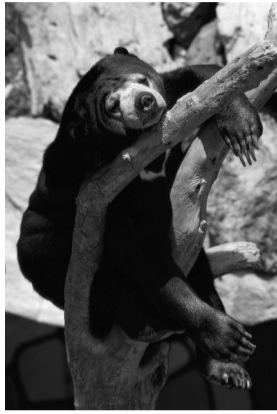
los evropský



Víte, že se v biomu polárních pustin vyskytují převážně jen řasy? V tundře jsou rostliny nízkého vzrůstu, aby odolaly chladnému počasí. Často tyto mechy či lišejníky mají polštářkovitou strukturu, aby využily teplo, které se drží při zemi.

Bergmannovo pravidlo – Teplokrevní živočichové v chladnějším podnebí jsou větší než blízcí příbuzní v oblastech mnohem teplejších a to proto, aby u nich nedocházelo ke ztrátám tepla.

 Na obrázku je medvěd malajský, žijící v tropických lesích Malajsie a medvěd polární. Najděte v ZOO medvěda hnědého a nakreslete ho mezi obě zvířata. V čem se liší? Proč? Nezapomeňte, že na ně působí rozdílná teplota.

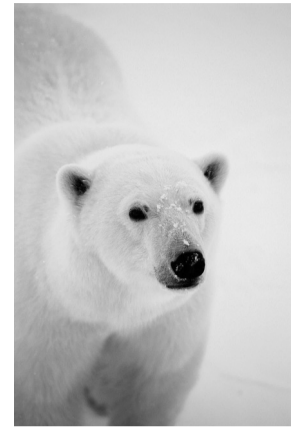


Medvěd malajský – trop. deštné lesy



Medvěd hnědý – tajga

Liší se svou velikostí (samozřejmě i barvou). V polárních oblastech je lepší mít větší tělo, aby nedocházelo ke ztrátám tepla. Naopak v tropických oblastech zvířata mívají menší tělo, aby se nepřehřívala.



Medvěd lední – polární pustiny



Opadavý les mírného pásu

A teď honem domů!!



### Opadavé lesy mírného pásu

Režim teplot je nám v tomto biomu velice dobře znám, protože v něm žijeme. V mírném pásu se střídají čtyři roční období, což velice výrazně ovlivňuje faunu a flóru těchto oblastí.

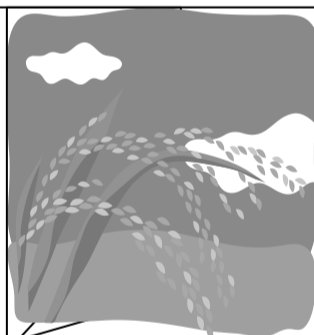


Zkuste sami zhodnotit teplotní režim v našem podnebném pásu během jednotlivých ročních období. Jaký vliv mají tyto změny teplot na vegetaci a tím i na rozšíření živočichů? Zamyslete se.



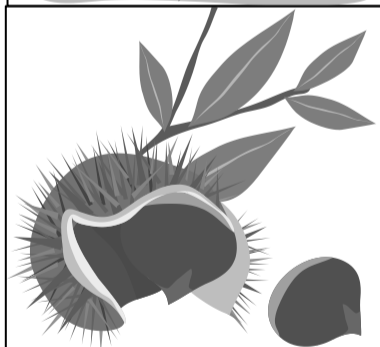
jaro

Teplota vlivem růstu sluneční intenzity stoupá. Rostliny se začínají probouzet ze zimního klidu a tím i živočichové, kteří budou mít již dostatek potravy v tomto období.



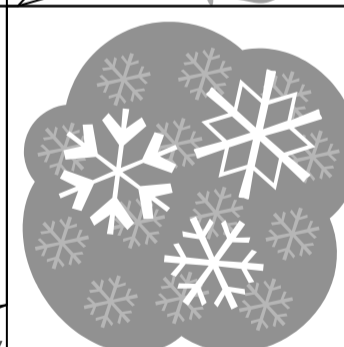
léto

Teplota je na svých ročních maximech. Rostliny mají za sebou kvetení a začínají tvořit plody. Zvířata vychovávají své potomky, která zplodila v průběhu jara. Vše je v plné vegetaci.



podzim

Poslední plody dozrávají. Rostliny se připravují k vegetačnímu klidu. Zvířata, která tráví zimu zimním spánkem či klidem, shánějí zásoby na zimu.



zima

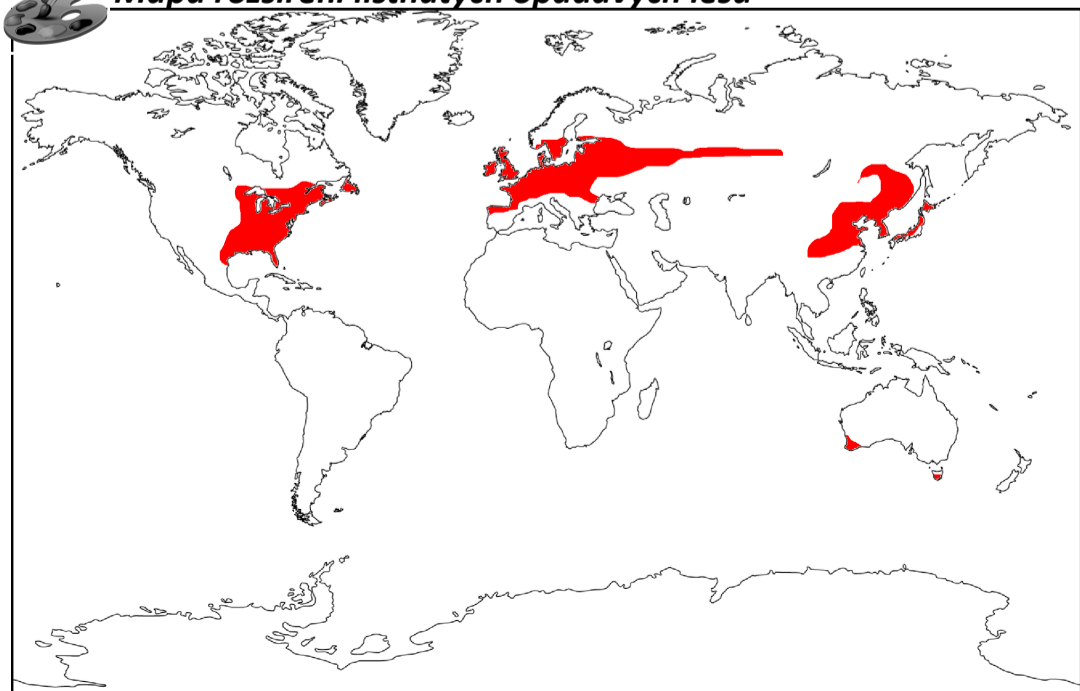
V průběhu zimy nastává vegetační klid pro rostliny - nerostou. Některá zvířata se ukládají k zimnímu spánku či klidu. Někteří ptáci odlétají do teplejších krajín za potravou.



Víte, proč je teplotní režim takto proměnlivý. Co ho způsobuje?

Proměnlivost teplotního režimu ovlivňuje roční oběh kolem Slunce a sklon zemské osy, který zapříčiňuje, že Slunce svítí na naši zeměpisnou šířku v průběhu roku s rozdílnou intenzitou.

### Mapa rozšíření listnatých opadavých lesů





Někteří ptáci se na zimní období přesouvají do příznivějších krajín. Proč? Co tento jev ovlivňuje? Najděte následující příklady v ZOO a pojmenujte je.

čírka..... obecná (kachnovití)

žluva..... hajní



čáp bílý

racek ...chechtavý.....



Víte, že v období zimních měsíců se velké množství živočichů ukládá k zimnímu spánku nebo zimnímu klidu?



Najděte v expozici „Český les“ a „Jezevčí skály“, ale i jinde v ZOO příklady těchto zvířat a napište je do tabulky. Nezapomeňte, že jde o zvířata žijící v mírném pásu. Co to vlastně zimní klid či spánek znamená? Vysvětlete.

Zvířata přečkají nepříznivé období bez dostatku potravy v úkrytu. Dokážou snížit svoji tělesnou teplotu a tak se dostat do tělesného útlumu.

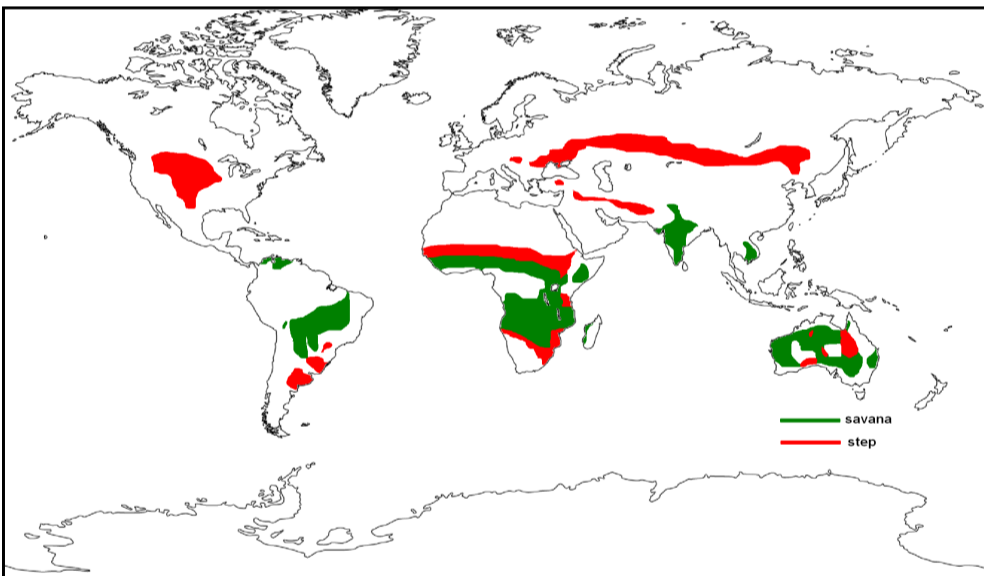
Zvířata ukládající se k zimnímu spánku

Nakreslete některé z těchto zvířat

jezevec lesní    plch velký  
medvěd hnědý    křeček polní



Mapa rozšíření savan a stepí - rozlište barevně



Nakonec si porovnáme teplotní podmínky v savanách a stepích.



Savana



Step

**Savana**

Teplota je v savaně téměř stejná po celý rok.

V období dešťů se proto savana velmi rychle zazelená. Protože jde o travnatý biot, v období dešťů je dostatek potravy pro zdejší býložravce.

**Step**

Teplota je ve stepi v létě vysoká, v zimě nízká.

Proto je zde v průběhu roku velký rozdíl teplot. Jde o travnatý biot, který je spíše sušším prostředím.



Víte, že v savaně dochází k častým požárům? Rostliny jsou zde však velmi odolné proti vysokým teplotám a dokážou se rychle regenerovat.



Podívejte se do atlasu na průměrné zimní a letní teploty savan a stepí. Jaká oblast je teplejší a jaká chladnější? Napište do textu výše, co jste se dozvěděli.

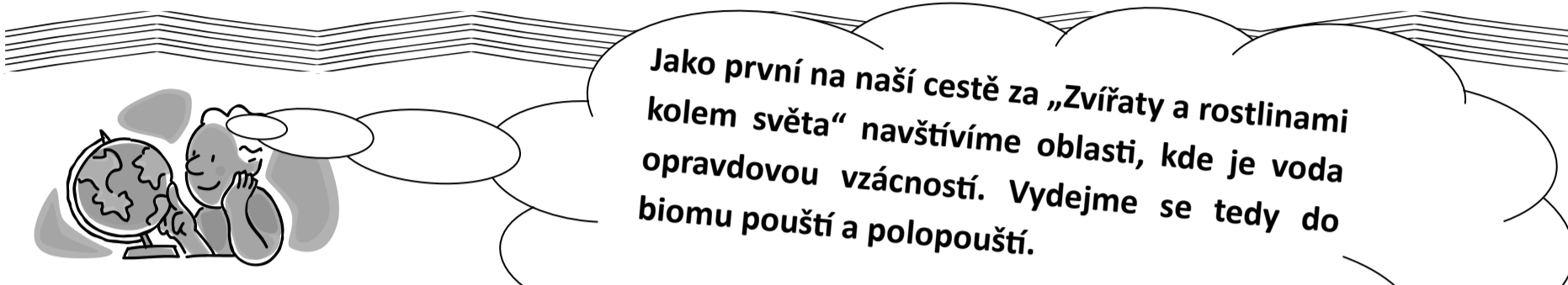


Napište zástupce zvířat savany a stepí, které můžete nalézt v ZOO.

savana		step	
marabu africký	surikata	mara stepní	lama krotká
gazela dama	klokan rudokrký	psoun prériový	křeček polní
krokodýl nilský	daman skalní	želva čtyřprstá	

## Vliv vody na rozmístění živých organismů na Zemi

Milí žáci, než se pustíme do práce, vaším prvním úkolem bude si v rychlosti projít alespoň některé prostory ZOO a seznámit se s její podobou. Jako většina zoologických nebo botanických zahrad, tak i v naší ZOO jsou její prostory uspořádány do různých částí, které reprezentují jednotlivé biomy vyskytující se na Zemi. Při své obchůzce si všimněte jednotlivých biomů a zkuste se zamyslet, jakou rozdílnou roli v těchto jednotlivých biomech může hrát voda.



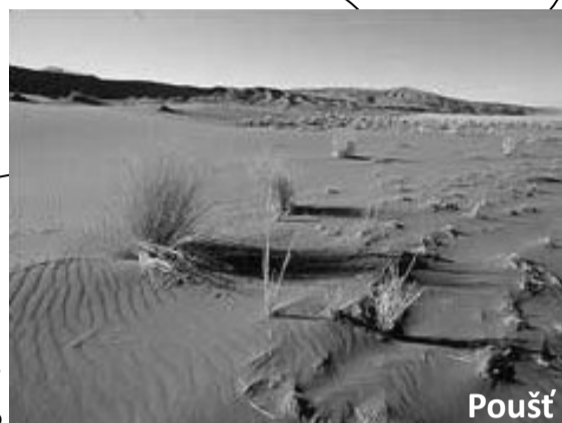
### Poušť a polopoušť

V oblastech polopouští je roční úhrn srážek 200-100 mm.

Na pouštích je pak toto číslo ještě nižší, méně než 100 mm za rok. V takovémto prostředí je vegetace velmi chudá, ale i přesto se na toto prostředí adaptovalo velké množství rostlinných i živočišných druhů.



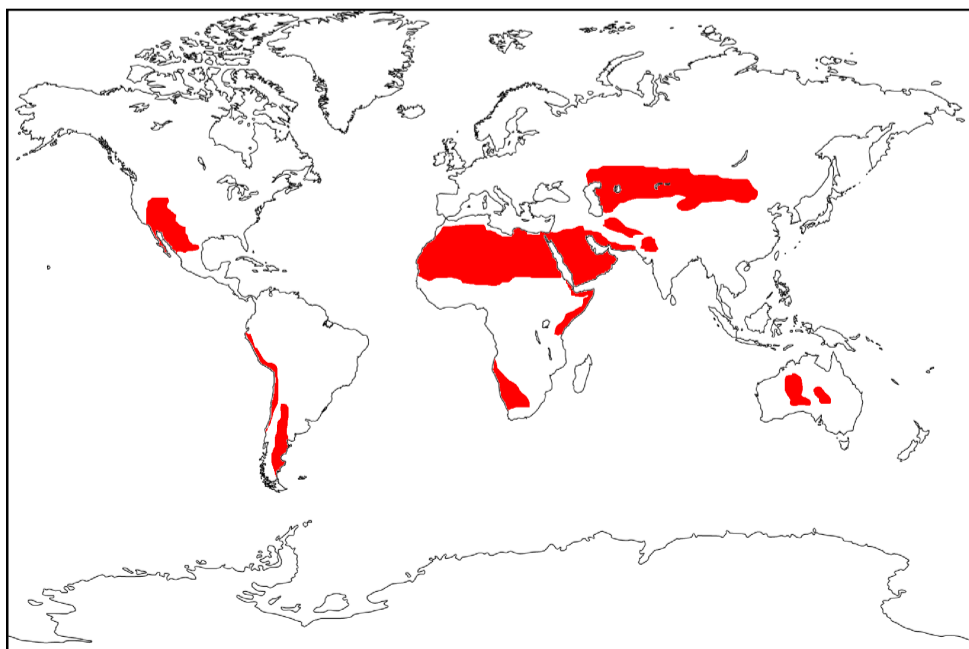
**Všimněte si v ZOO pouštních rostlin. Tyto rostliny jsou adaptovány na nedostatek vody. Nakreslete některé z nich. Jak se tyto rostliny jmenují? Zamyslete se, čím jsou přizpůsobeny nedostatku vody.**



**Porovnejte rozšíření pouští a polopouští s výskytem kaktusů, sukulentů a pryščů.**

Mapa se liší pouze v oblastech studených pouští a Austrálie, kde se vyskytují převážně keře.

Mapa rozšíření pouští a polopouští



Mapa rozšíření kaktusů, sukulentů a pryščů



**Jak se jmenují místa v poušti, kde je dostatek vláhy a vyvine se zde vegetace?**

...OÁZY...



**Víte, že pouštní hadi vylučují moč v podobě krystalků—neplýtávají tak drahocennou vodou.**





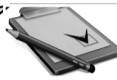
Kvůli chudé vegetaci není tento biot druhově pestrý ani z hlediska zde žijících živočichů. Najděte v ZOO jejich zástupce a napište jejich jména a oblast, kterou obývají.



trnorep skalní - sever Afriky

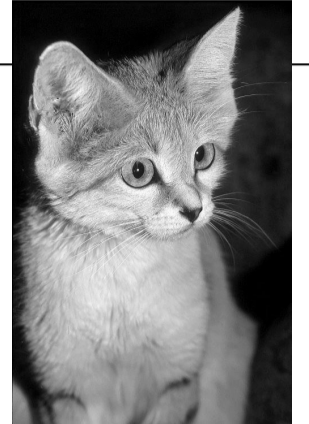
zmije růžkatá - Blízký Východ , jižní Evropa

kočka pouštní - sever Afriky, Blízký Východ



**Kočka pouštní – najděte ji a napište o ní pár informací**

Kočka pouštní patří mezi nejmenší kočkovité šelmy na světě. Tento fakt ovlivňuje právě biot pouští – díky svému malému tělu se kočka nepřehřívá v horkém podnebí. Vyskytuje se v oblastech severní Afriky a na Blízkém východě. Živí se pískomily, hmyzem a ptáky.



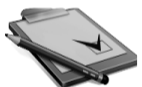
Nyní navštívíme biot, který je také velmi suchý, avšak jen v průběhu určitého období



Savana

### Savana

Pro tento biot je charakteristické střídání období sucha a období dešťů. Tato skutečnost zásadně ovlivňuje koloběh života na těchto místech. Jde o travnatý biot. V období dešťů, kdy je příjemná teplota a dostatek srážek, je tato oblast velmi bohatá na pastvu. Naopak v období sucha je potravy nedostatek.

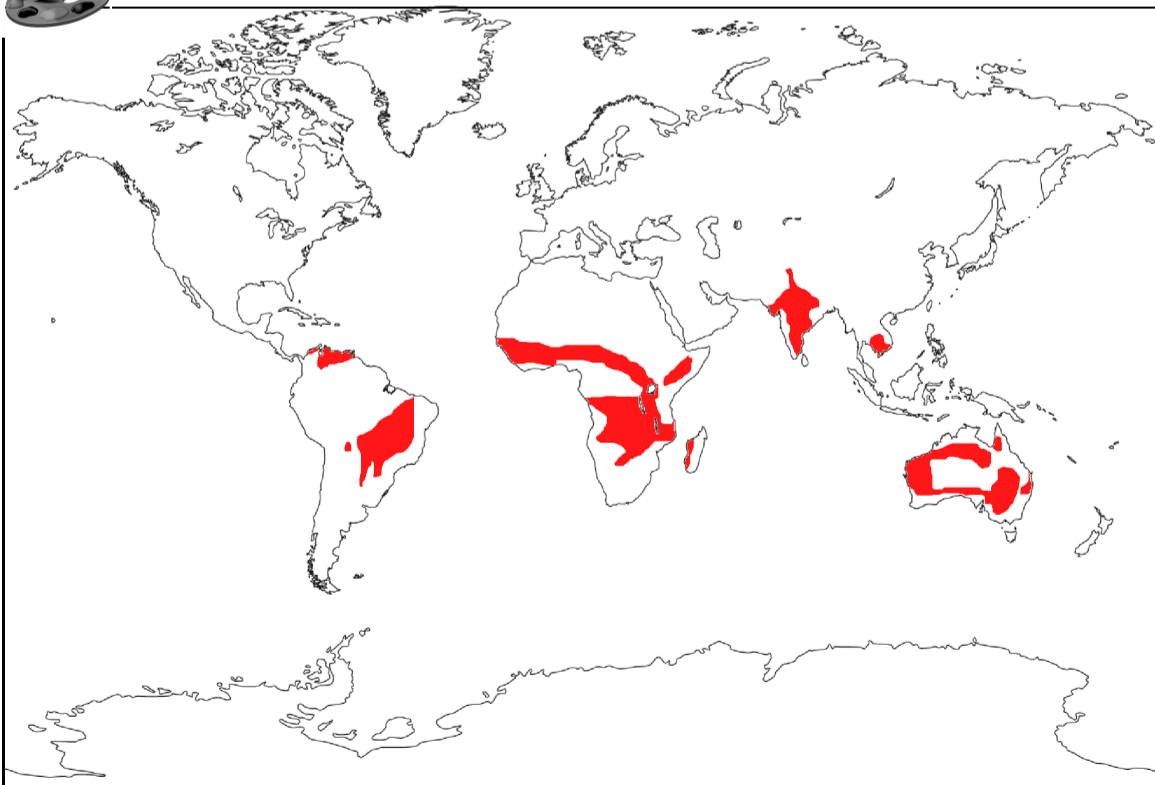


**Jaká zvířata jsou na výskytu pastvy závislá? Nacházejí se tato zvířata v biotu savany?**

Na výskytu pastvy jsou závislí býložravci. Ano, nacházejí se v savanách.



**Mapa rozšíření savan**



Víte, že většina býložravců (živočichů spásajících travu) se v období sucha přemísťují za pastvou. Dochází tak k významné migraci (stěhování) za potravou.



Stromy se na savanách vyskytují v místech, kde je více vlhko. Některé stromy se suchu přizpůsobily a vytvořily si tlusté kmeny plné zásob vody. Těmto stromům se říká lahvé stromy nebo baobaby.



Baobab



**Která zvířata můžete vidět v expozici „Malá Afrika“? Najdi zvířata na obrázcích a pojmenuj je.**

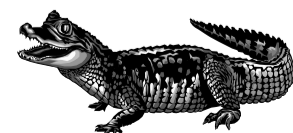
marabu africký



gazela dama



želva žlutohnědá  
želva ostruhatá



krokodýl nilský





**Nakreslete savanu v období dešťů a v období sucha. Čím se krajina bude lišit? Nakreslete zde i typická zvířata savany a charakterizuj je v jednotlivých obdobích.**

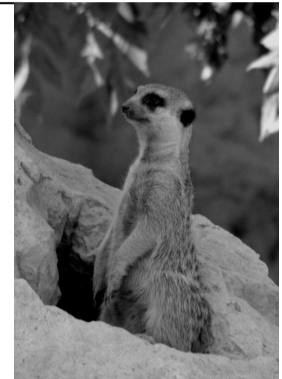
Na obrázku období sucha by měla být znázorněna suchá tráva, spálená sluncem. Na obrázku by se neměli vyskytovat žádní býložravci a šelmy by měly být pohublé.

Na obrázku období dešťů by měla být znázorněna bohatá vegetace v podobě vysoké trávy, kterou spásá velké množství býložravců a šelmy by měly být v dobré kondici.



**Surikata– najděte ji a napište o ní pár informací.**

Obývá skalnaté a písčité oblasti jihozápadní Afriky. Živí se hmyzem, například termity a kobylkami. Žije v doupatech pod zemí, které si vyhrabává svými silnými předními packami s dlouhými drápy. Typickým postojem surikaty je stoj na dvou zadních tlapkách, při kterém se podepírá svým dlouhým ocáskem. Surikaty žijí ve velkých skupinách s jedním dominantním párem.



Step

Jéje, další travnatý biom! Čím se liší od savany?



**Step**

Step je také dalším travnatým biotem. Průměr srážek je 300 – 500 mm ročně. Nachází se však v .....**mírném**..... pásu. Léta jsou zde velmi teplá, ale na rozdíl od savan v zimě zde panuje chladnější podnebí.

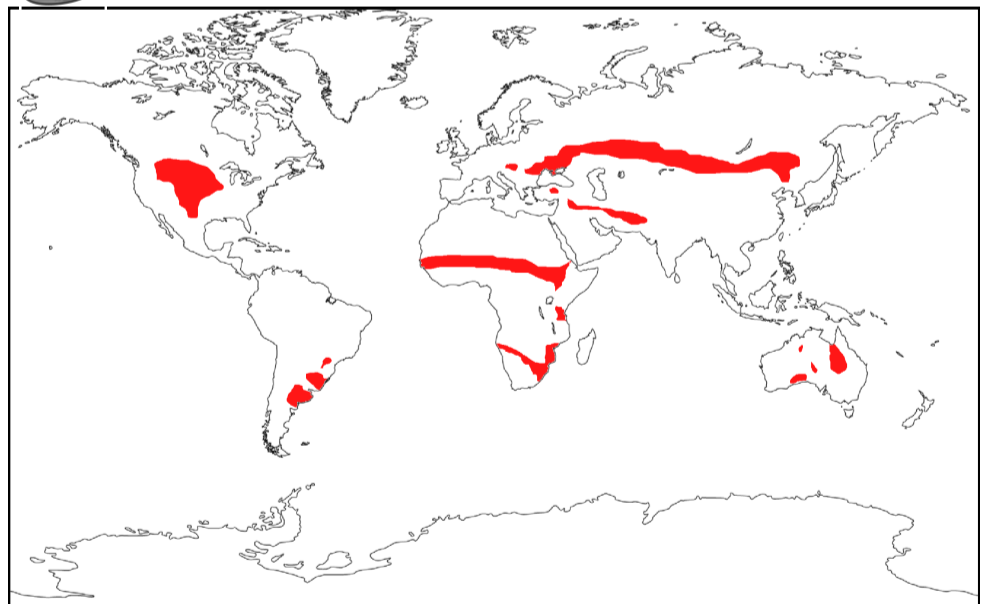


**Doplňte do textu, v jakém pásu se nachází step. Zamyslete se a zkuste zhodnotit rozdíly srážkového režimu v biomu stepi a savany. Využijte školní atlas světa.**

Srážky ve stepi	Srážky v savaně
V průběhu celého roku převládá spíše sušší klima.	Významné je střídání období sucha a období dešťů



**Mapa rozšíření stepí**



**Víte, že se stepi na každém kontinentě jinak jmenují? Asijským stepím se říká „celiny a pusty“. Severoamerické se nazývají „prérie“ a jihoamerické „pampy“.**



**Najděte zástupce jednotlivých stepí a napište o nich, co jste se dozvěděli. Povede se Vám v ZOO najít zástupce žijící v asijských stepích? Pokud ne, využij doporučenou literaturu. Nakreslete dané zvíře a napište o něm pár informací.**



**Prérie – psoun prériový**

Je hlodavec. Žije v oblastech stepí od JZ Kanady po S Mexiko. Žije v podzemních norách. Žije ve velkých skupinách.



**Pampy– mara stepní**

Žije ve střední a jižní Argentině. Vzhledem připomíná zajíce. Žije v menších skupinách a je býložravec..

- křeček polní
- sajga tatarská
- osel kulan
- kůň Przewalského
- rys, vlk

**Asijské stepi**

Zde jen základní informace o některém z těchto zvířat.



Tentokrát se vydáme do oblastí, které jsou naopak na srážky a vzdušnou vlhkost velmi bohaté. Hurá do tropického skleníku.



Tropický deštný les

### Tropický deštný les

Roční průměrný úhrn srážek v některých tropických deštných lesích přesahuje i 4000 mm. Průměr je 2000-3000 mm srážek ročně. Díky vyšší teplotě a dostatečným srážkám je zde vlhkost vzduchu až 100%. Toto prostředí je ideální pro růst rostlin, proto je zde vegetace tak bohatá.



Naopak oblastí, které jsou na vegetaci nejchudší, jsou biomy velmi suché. U těchto biomů se nám přeházela písmenka. Dokážete je opět zpět poskládat a zjistit, o které oblasti jde?

Š U Ť P O – **POUŠŤ**    Á N P L Í R O    U T Y N P I S – **POLÁRNÍ PUSTINY**

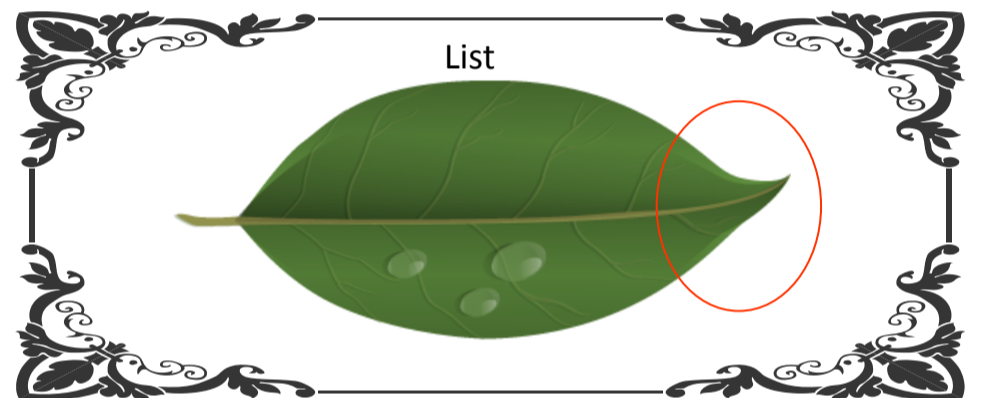
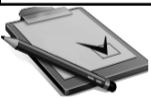
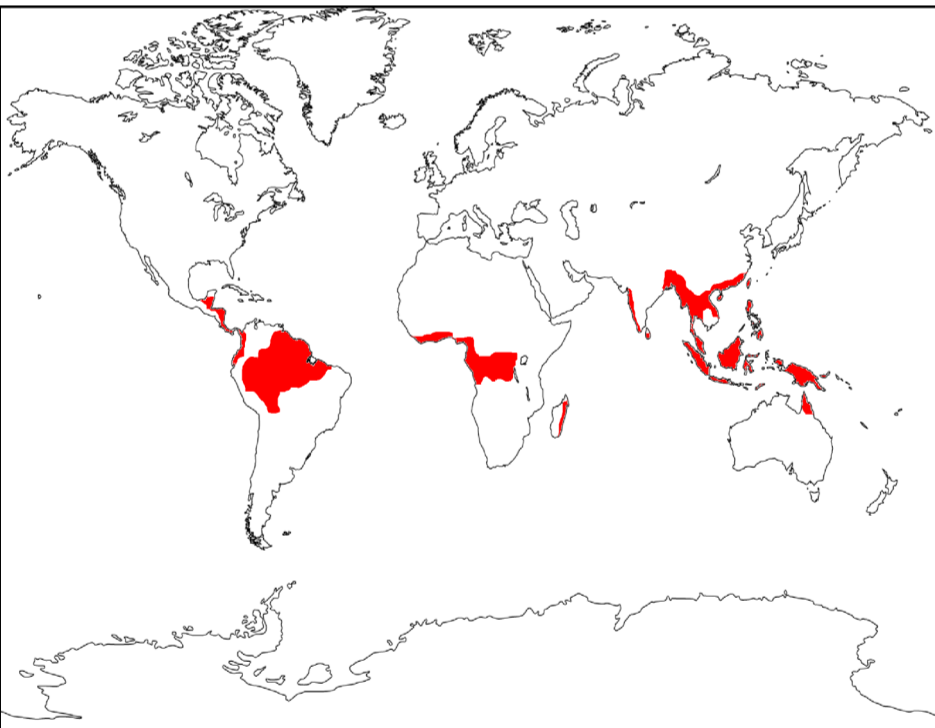
Velká část rostlin z tropického deštného lesa se u nás pěstují jako pokojové květiny. Mají většinou velké listy, aby zachycovaly co nejvíce slunečního světla. Tyto listy jsou často přizpůsobeny na to, aby se dokázaly zbavit přebytečné vody z povrchu listů a nedocházelo tak k jejich poškození.



Počkejte si v tropickém pavilonu na tropický déšť. Pozorujte při tom listy rostlin a zkuste přijít na to, jak se zbavují přebytečné vody. Nakreslete přibližnou podobu listů těchto rostlin. Listy mají tzv. „kapací špičku“



### Mapa rozšíření tropických deštných lesů



Zkuste popsat denní chod srážek v tropickém deštném lese. Využij některou z knížek, které máte k dispozici.

V tropickém deštném lese jsou nejtýpější krátké, prudké lijáky, které přicházejí pravidelně po poledni.



Víte, že kvůli vysoké vzdušné vlhkosti se někteří živočichové, zejména hmyz, nachází ve stromovém patře místo v půdě. Jde například o stromové žížaly.



V patrech deštného tropického lesa se nachází velký počet rostlinných druhů. Najděte některé rostliny v expozici a napište jejich jména. V jakém patře deštného lesa je můžeme najít?



Koruny nejvyšších stromů

Koruny stromů

bromélie

liány

ficus

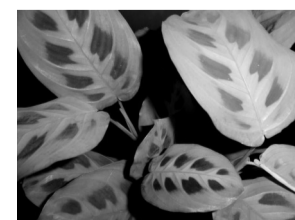
epifytické kapradiny

antúrie

maranta

monstera

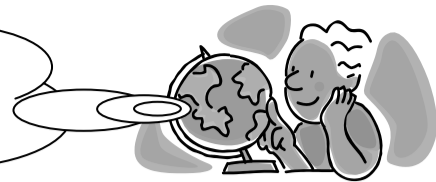
kapradiny






Opadavé lesy mírného pásu

Tentokrát se vrátíme domů do biomu lesů mírného pásu.



### Opadavé lesy mírného pásu

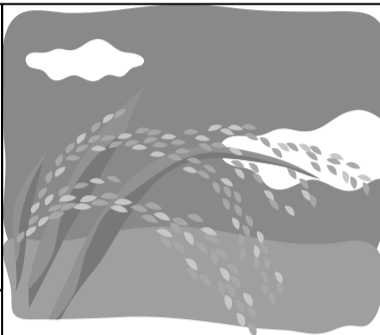
Režim srážek je nám v tomto biomu velice dobře znám, protože v něm žijeme. V mírném pásu se střídají čtyři roční období, což velice výrazně ovlivňuje faunu a flóru těchto oblastí.

 Zkuste sami zhodnotit srážkový režim v našem podnebném pásu během jednotlivých ročních období. Jaký vliv mají tyto srážky na vegetaci? Zamyslete se.



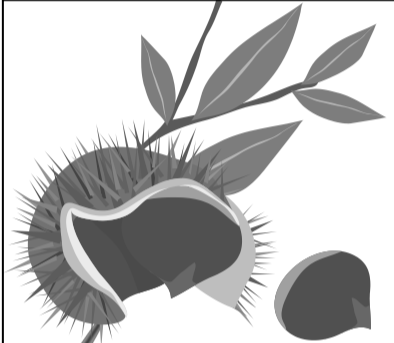
jaro

Typické pro jarní období jsou jarní deště. S příznivou teplotou dodávají potřebnou vláhu právě opět rostoucím rostlinám.



léto

Je období s největším úhrnem srážek. Typické jsou letní bouře s prudkými lijáky. Při teplém počasí rostliny potřebují dostatek vody.



podzim

Srážek ubývá, ale přesto jsou podzimy často dosti vlhké a deštivé. Pro rostliny tento fakt není důležitý – připravují se na zimní klid.

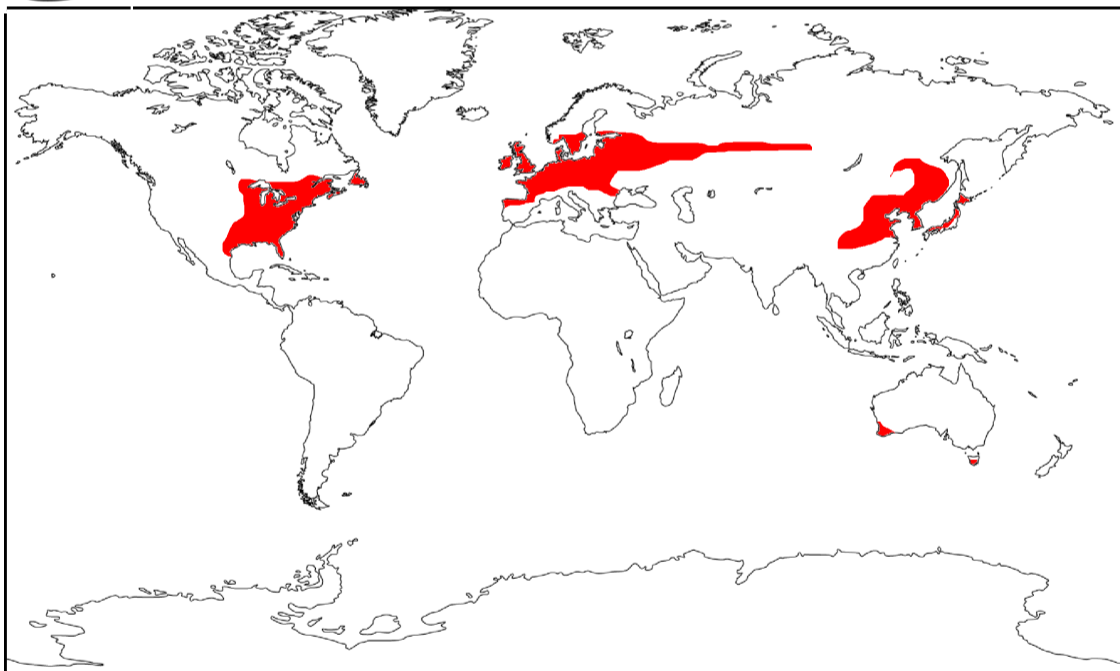


zima

Období s nejmenším úhrnem srážek. Srážky v podobě sněhu. Rostliny potřebují přezimovat spíše v suchu pod sněhovou pokrývkou.



### Mapa rozšíření listnatých opadavých lesů



V České republice, zvláště u nás v Jižních Čechách, se nachází velké množství vodních ploch zejména rybníků. Jako součást naší ZOO jeden takový krásný rybník můžeme najít. Vydejte se proto k němu.

**Jaká zvířata jsou součástí tohoto prostředí? Dokážete vysvětlit proč?**

Součástí vodních prostředí je ptactvo a to z toho důvodu, že se živí především rybami či dalšími vodními živočichy.



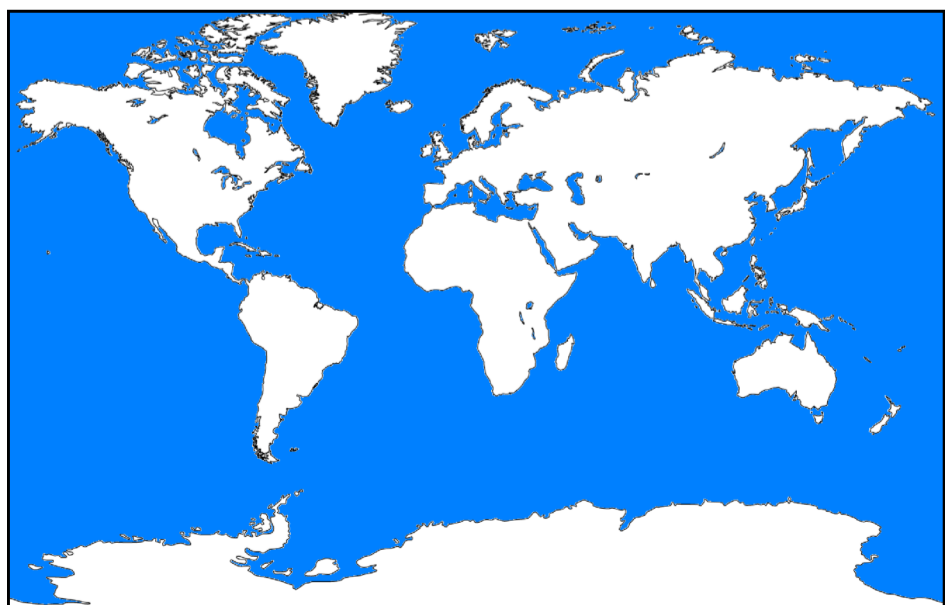
Všechna vodní prostředí (rybníky, jezera, ale i moře) jsou spojena s výskytem ptactva. Přesvědčte se o tomto tvrzení pomocí porovnání výskytu vodního prostředí a ptactva v biogeografickém atlase.

Nejvíce ptactva je u pobřeží moří a oceánů, kolem velkých řek a jezer.

### Mapa výskytu ptactva



### Mapa vodstva





Jako poslední navštívíme chladné oblasti. Biomy tajgu, tundru a polární pustiny.



Tajga



Tundra



Polární pustiny

### Tajga

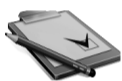
Množství srážek v tajze je velmi rozdílné, závisí na blízkosti od moře. Blízko moře jsou srážky až 2500 mm za rok, v sušších tajgách pouze 200 mm. I přesto se v biomu tajgy vyskytují rozsáhlé jehličnaté lesy.

### Tundra a polární pustiny

Panuje zde velká zima. Je zde velmi sucho, i přesto, že je vše pokryto sněhovou peřinou. V tundře jen na 2-3 měsíce roztává sníh. Přibližně 10 měsíců v roce zde velmi silně mrzne. Polární pustiny jsou trvale pokryty sněhem a ledem.



Podívejte se do atlasu a porovnejte množství srážek v tajze se srážkami v tundře a polárních oblastech. Které oblasti jsou průměrně sušší? Jak se v těchto oblastech liší vegetace?



Na biomu tajgy jsou závislí někteří živočichové vyskytující se v ZOO. Najdete je podle obrázků? Pojmenujte je.



los evropský



medvěd hnědý



vlk eurasijský



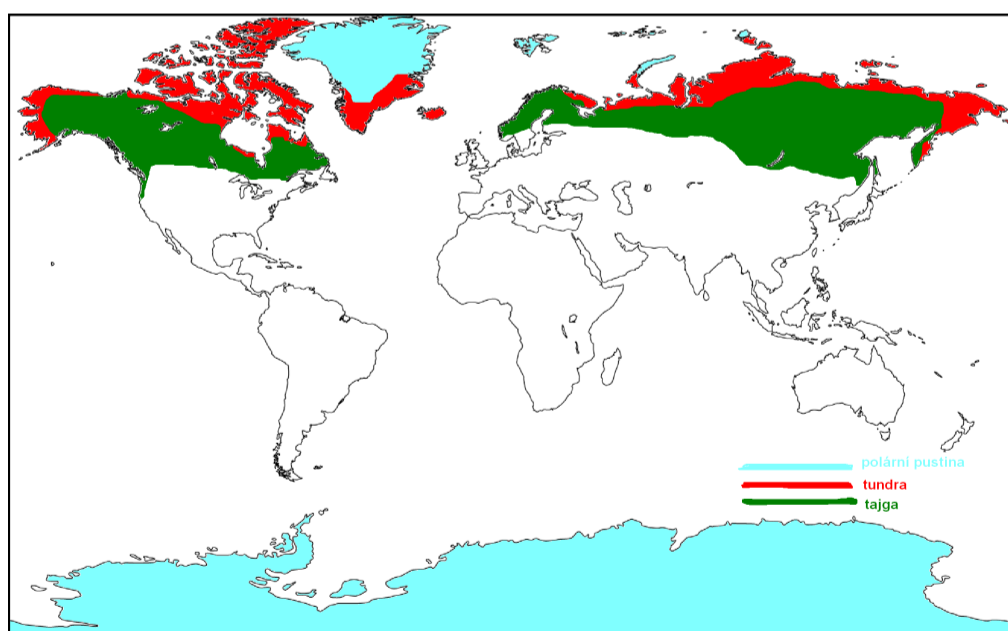
Víte, že vlhkost ovlivňuje zbarvení srsti? Podle Glogerova pravidla mají zvířata v suchých (často i chladných) oblastech spíše světlou barvu srsti a zvířata ve vlhkých a teplejších prostředích tmavou. Samozřejmě existují výjimky, přesto si tento jev ověříme na příkladu.



Zakreslete do mapy biomy tajgy, tundry a polárních pustin. Odlíšte je barvičkami. Je na rozmístění něco zajímavého?

Mapa výskytu tajgy, tundry a polárních pustin

Tajga a tundra se nacházejí téměř jen na severní polokouli

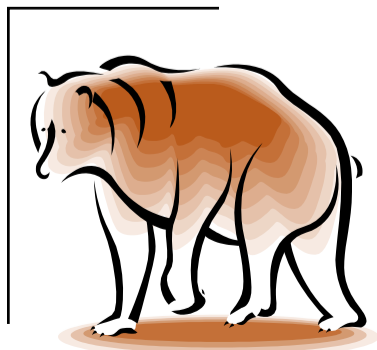


Na obrázku je medvěd malajský, žijící v tropických lesích Malajsie a medvěd polární. Najděte v ZOO medvěda hnědého a nakreslete ho mezi obě zvířata. V čem se medvědi liší? Proč? Nezapomeňte, že na ně působí rozdílná vlhkost a také teplota.



Medvěd malajský – trop. deštné lesy

Medvěd hnědý– tajga



Na barvu srsti medvědů působí v rozdílných klimatech jiná míra vlhkosti. V nejvlhčejších oblastech je medvěd nejtmaší, v nejsušších nejsvětější.



Medvěd lední– polární pustiny

## Vliv půdy na rozmístění živých organismů na Zemi

Milí žáci, než se pustíme do práce, vaším prvním úkolem bude si v rychlosti projít alespoň některé prostory ZOO a seznámit se s její podobou. Jako většina zoologických nebo botanických zahrad, tak i v naší ZOO jsou její prostory uspořádány do různých částí, které reprezentují jednotlivé biomy vyskytující se na Zemi. Při své obchůzce si všimněte jednotlivých biomů a zkuste se zamyslet, jakou rozdílnou roli v těchto jednotlivých biomech může hrát půda.



Jako první navštívíme biom, který patří svou kvalitou půdy k nejméně úrodným místům na naší planetě.



Poušť

### Poušť a polopoušť

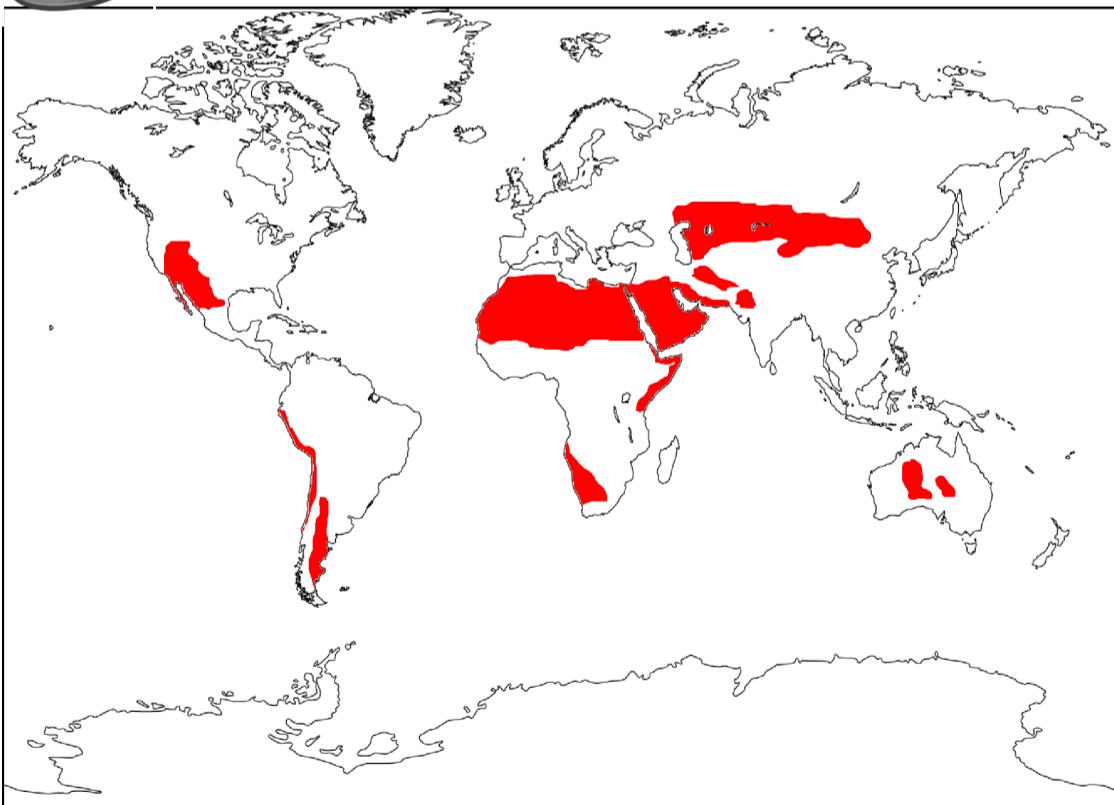
V případě tohoto biomu je možné říci, že zde půda ve svém pravém významu nebyla vytvořena. Dochází zde díky velkému výparu k vysoušení půdy. Netvoří se zde humusová složka, důležitá pro úrodnost půdy. Navíc zde poškozují půdu vítr. Jsou zde písčité půdy.

*Pouště se rozdělují podle převažujícího substrátu na více druhů. Víte na jaké? Zkuste k cizím názvům dopsat názvy české. Podívejte se do doporučené literatury a nebo použijte podrobnější mapy ve školním atlase, ty by Vám mohly také pomoci.*

...**písčítá** poušť (erg), ...**šterkovitá** poušť (serir), ...**kamenitá** poušť (hamada)



Mapa rozšíření pouští a polopouští



**Dokážete vysvětlit, jakým způsobem může vítr přispět k ničení půdního substrátu? Jaké další síly mohou písčitou půdu poškodit?**

Dochází k tzv. větrné erozi – odnos zvětralé horní vrstvy půdy. Půdu může ohrozit také vodní eroze. V pouštích při nečekaných řídkce se vyskytujících prudkých deštích.



**Víte, že písčité půdy kvůli převaze výparu nad srážkami jsou často zasolené. V horních vrstvách půdy se vytvoří silná vrstva soli, která ještě více zdejší půdu znehodnotí.**




**Víte, že u některých dřevin nacházejících se v pouštích byla naměřena délka kořenů až 80 m? Tyto dřeviny se tak snaží dostat k podzemní zásobě vody.**



**Znáte některé pouštní rostliny? Tyto rostliny bývají často označovány jako sukulentní. Co to tedy znamená sukulentní rostlina a jaké druhy sukulentních rostlin znáte? Použij doporučenou literaturu.**

**Sukulentní rostlina – Je přizpůsobena na velmi suché podmínky svým dužnatým tělem, které slouží jako zásobárna vody. Tyto rostliny rostou i na velmi neúrodných písčitých půdách. Sukulentní rostliny se dělí například na kaktusy, sukulentní pryšce a další listové sukulenty jako například tlustice. Schopnost zadržovat vodu ve svém těle se vyvinula i u některých stromů jako například baobab či lahvové stromy.**

 Pouštní substrát velmi ovlivňuje charakter vegetace v pouštích. Některé pouštní rostliny proto rostou pouze v určitých pouštích na rozdílných kontinentech v rozdílném substrátu. Najděte následující pouštní rostliny v biogeografickém atlasu a přiřadte ke správnému kontinentu a oblasti.



Africká část– Sahara, Namib, Kalahari

Asijská část– Arabská poušť



Severní Amerika– Sonorská a Mohavská poušť

Jižní Amerika– Atacama



Středozápadní polovina Austrálie



kvetoucí kameny - kosmatce



kaktusy



blahovičníky



pryšce

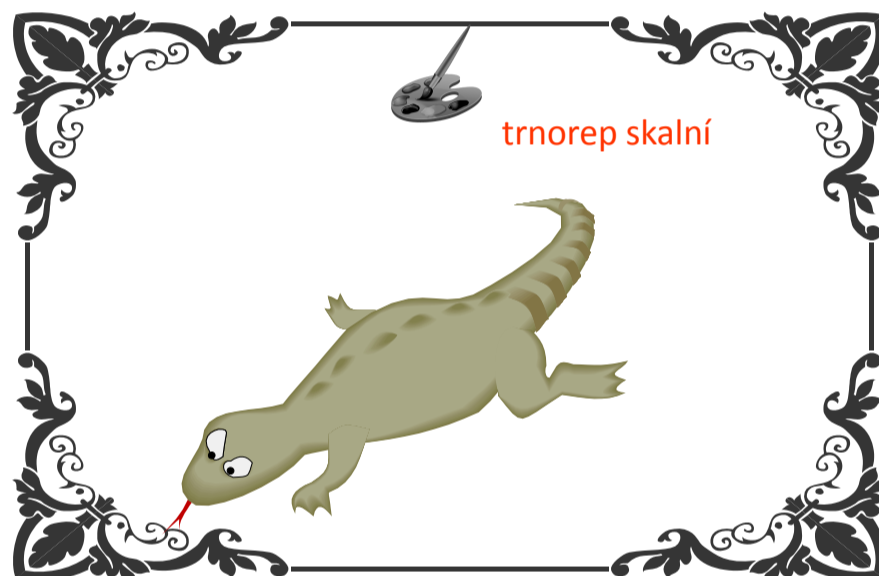


Najděte biot pouští a polopouští a zapište si, jaká zvířata se v ZOO z tohoto biotu vyskytují. Nezapomeňte se podívat do pavilonu plazů! Pak některého z nich nakreslete.

zmije růžkatá

kočka pouštní

trnorep skalní



trnorep skalní

Nyní navštívíme biot, který svou půdou patří také do málo úrodných oblastí. Přesuňte se do tropického skleníku.



Tropický deštný les

Tropický deštný les

Ačkoli je tropický deštný les velmi bohatý na vegetaci, půda zde není příliš úrodná. Tento fakt ovlivňuje jeden prostý faktor.....**voda v podobě dešťů**.....Vegetace zde prospívá díky příznivé teplotě kolem 25°C a vydatným dešťům. Je zde však vysoký opad zbytků z rostlin a tvorba humusu (výživných látek) je velmi rychlá. Rostliny však tyto živiny rychle vyčerpají.



Dokážete vysvětlit, jak je možné, že v takto na vegetaci bohatém biotu je půda tak málo úrodná? Doplňte faktor do textu a pak vysvětlete tento důvod.

Častý déšť vyplaví úrodné látky z horních vrstev půdy. Dochází zde k intenzivnímu promytí půdních horizontů, kde se shromažďují neúrodnější prvky půdy.



Některé rostliny však přestaly být na půdě tolik závislé a daly přednost slunečnímu záření. Víte, o které rostlin jde? Podívejte se po tropickém skleníku a zkuste najít odpověď. Nakreslete a pojmenujte tyto rostliny.



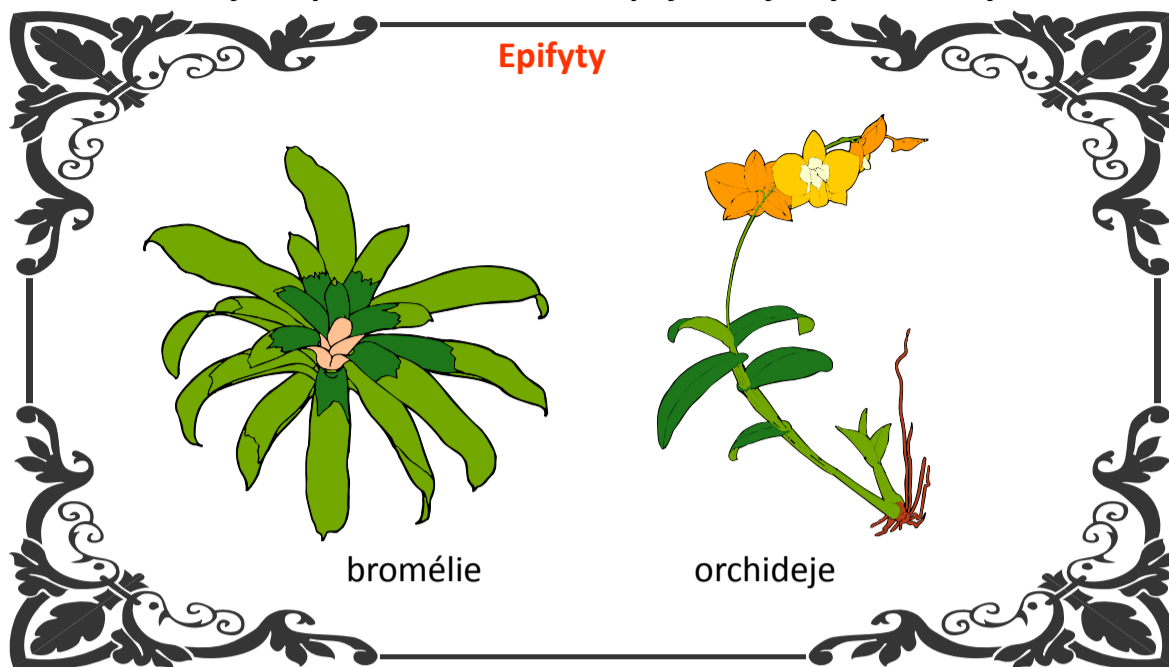
Víte, že pokud se část pralesa vykáčí kvůli zemědělství, jsou zde živiny rychle vyplaveny dešťovými srážkami z půdy a již se nemohou obnovovat z opadaných zbytků rostlin? Proto zde zemědělství není efektivní a musí se kvůli němu porušovat další a další části tropického lesa.



Víte, že některé druhy epifytů si vytvořily důmyslný systém vzdušných kořenů, jejichž pomocí zachytávají rostlinné opady a zbytky a vytváří si tak živorodý substrát v korunách stromů? Dokáže to například parožnatka — epifytická kapradina.



Parožnatka



bromélie

orchideje



V jakém patře tropického deštného lesa se nacházejí? A jaké rostliny rostou v dalších patrech? Podívejte se kolem sebe.



Koruny nejvyšších stromů

Koruny stromů

bromélie

liány

ficus

epifytické kapradiny

antúrie

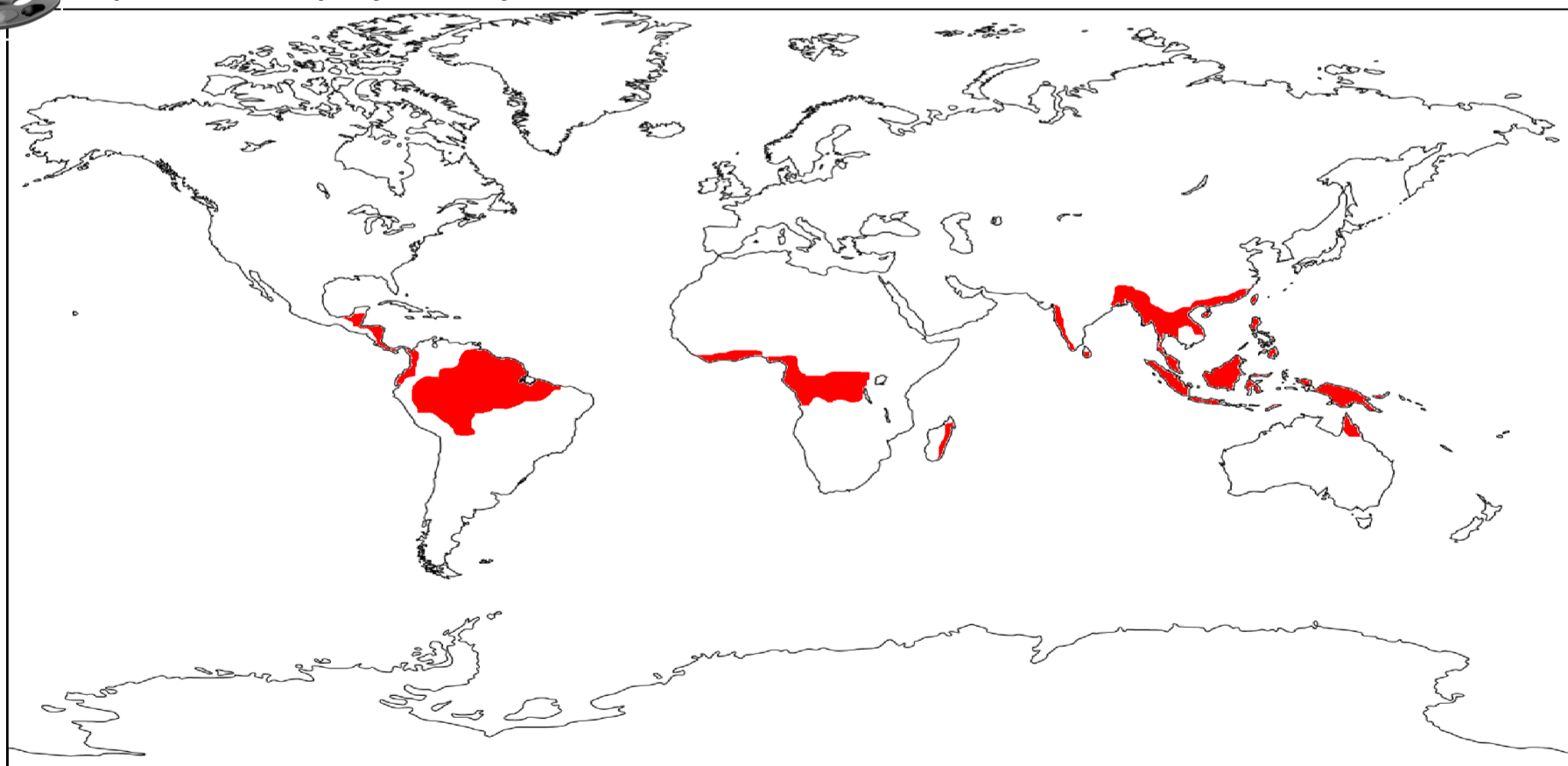
maranta

monstera

kapradiny



Mapa rozšíření tropických deštných lesů



Zjistěte, proč bývá v tropických deštných lesích půda zbarvena do červené barvy.

Kvůli promytí půdy častými dešti, zbyly ve svrchní části půdy jen oxidy železa, které zbarvují půdu do červené barvy.



Dále navštívíme biomy,  
kde opět není půda  
úrodná



### Tundra a polární pustiny

Půda v oblastech tundry je velmi chudá na živiny. Může za to ...**velký chlad**....v těchto oblastech. V půdě dochází k velmi pomalému půdotvornému procesu. Proto zde rostou rostliny, které nepotřebují velký přísun živin. V Polárních pustinách se nachází trvale zasněžené a zamrzlé oblasti a tedy věčně zmrzlá půda (tzv. ...**permafrost**....), proto zde rostliny téměř nerostou. V tundře se nacházejí dlouhodobě zmrzlé půdy, které v období krátkého léta na povrchu rozmrazí.



Dokážete vysvětlit, jak je možné, že v těchto biomech není půda bohatá na živiny. Jaký faktor tento fakt způsobuje.

Dopíšte do textu. **Nízké teploty velmi zpomalují půdotvorný proces. Pomalá, téměř žádná tvorba humusu.**



Zkuste v doporučené literatuře najít, jak se říká věčně zmrzlé půdě. Dopíšte název do textu.



Jaké druhy rostlin se v těchto nehostinných biomech vyskytují?

Tundra – mechy, lišejníky, bobulovité rostliny, vřes, keře nízkého vzrůstu

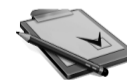
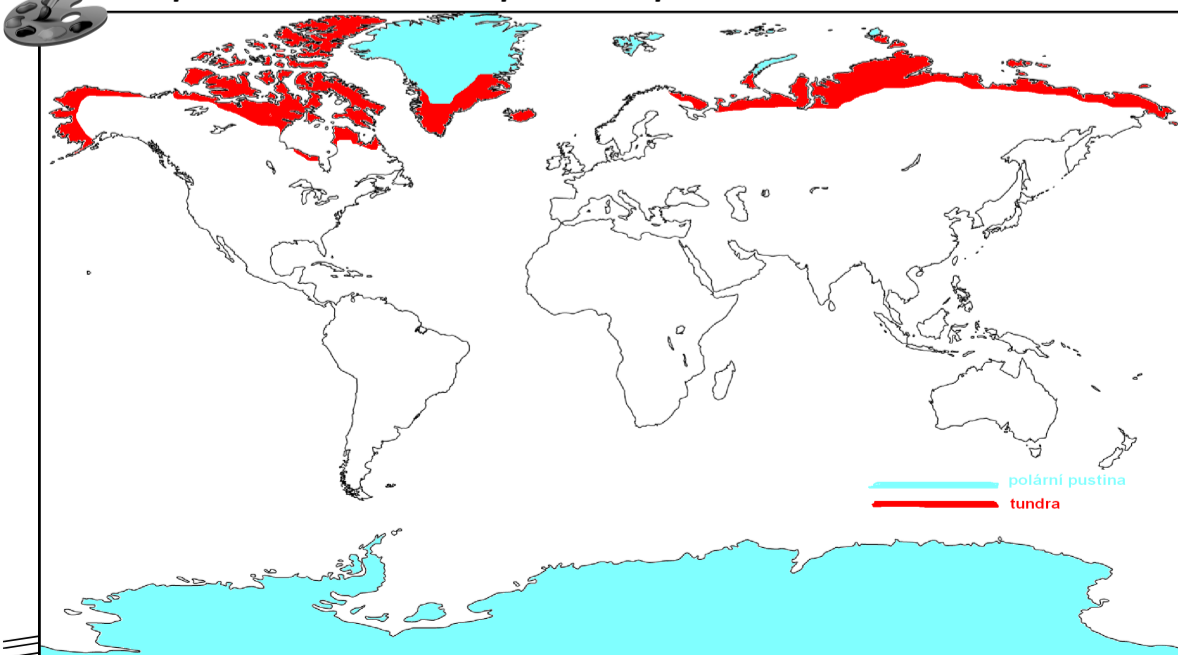
Polární pustiny – lišejníky, řasy



Kvůli nedostatku rostlinné potravy se v polárních pustinách vyskytují zejména šelmy, které se živí masem. Nakreslete zvířata, která v této oblasti můžete spatřit.



Mapa rozšíření tunder a polárních pustin. Rozlište barvičkou.



V období léta, když v tundře rozmrzne svrchní část půdy a vyraší tráva, se zde objeví druh býložravce, který přijde za potravou. Víš, o jaké zvíře může jít?

sob



Neúrodným biomem je také tajga




Tajga

**Tajga**

V biomu tajgy se nacházejí....**podzolové**.....půdy. Jde o půdy neúrodné, také narušené dlouhodobě zmrzlou půdou. Rozklad organických (živých) zbytků, výživných látek je zde kvůli teplotě také velmi pomalý. Zdejší vegetaci .....**jehličnatým**.....stromům to však nevadí v takové míře. Nejsou na obsah živin tak náročné jako stromy listnaté.

 Jaký půdní typ se v tomto biomu vyskytuje? Využijte svůj školní atlas. Dopište název do textu.

 Jaká je typická vegetace pro tento biom, která není závislá na míře výživných látek (humusu) v takové míře. Dopište opět do textu.

 Poznejte jaké jehličnaté stromy jsou na obrázcích. Jde o typické zástupce tajgy. Stačí rodová jména.



**smrk**

vlhké prostředí tajgy



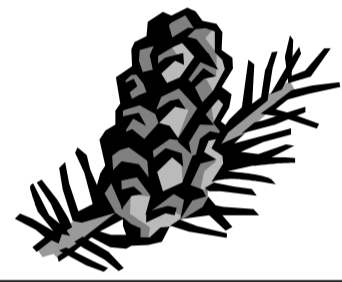
**borovice**

suché prostředí tajgy



**modřín**

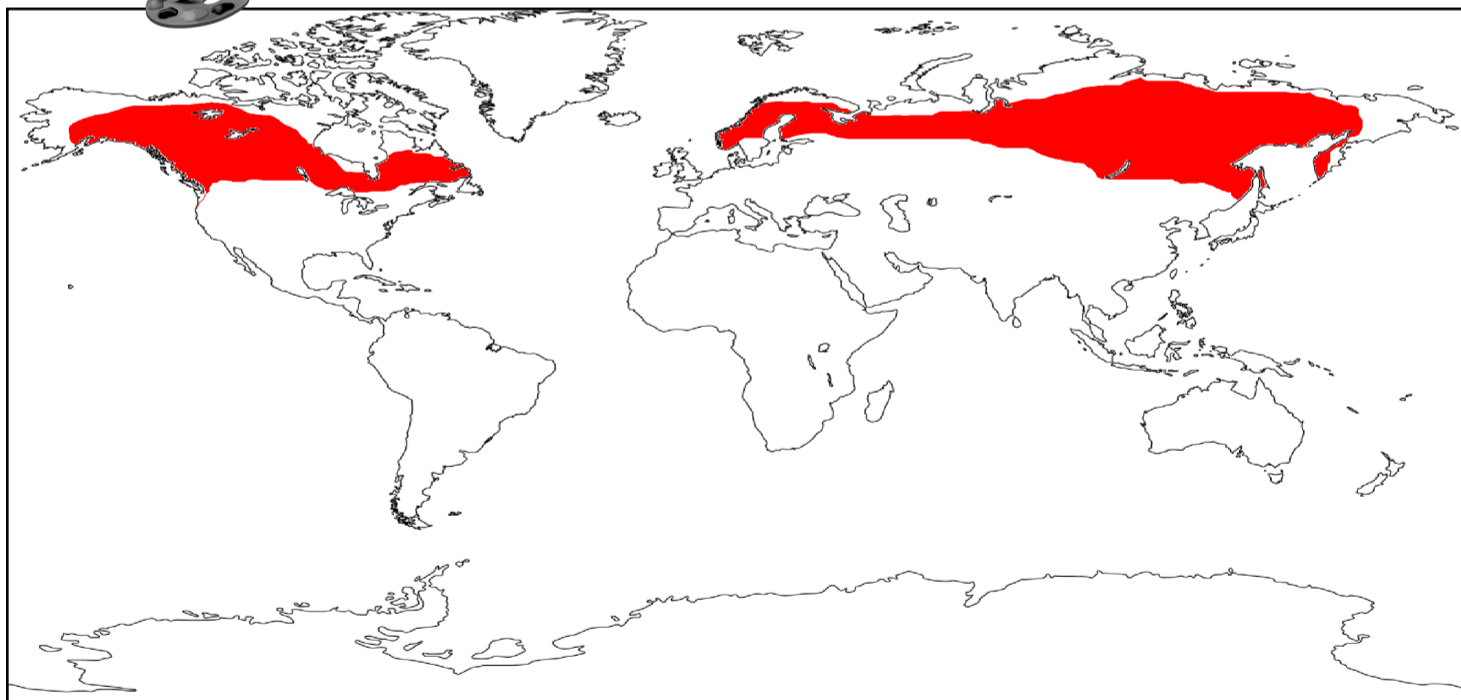
oblasti s velkými výkyvy teplot



**jedle**

hojně východ Sibiře

 Mapa rozšíření tajgy—napiš jaká zvířata žijící v ZOO se vyskytují v tajze?



medvěd

zajíc

liška

kuna

veverka

vlk

los

rys

Jaká půda se nachází v oblastech kde žijeme?



**Opadavé lesy mírného pásu**

Půdy v mírném pásu mají poměrně příznivé podmínky pro růst různorodých druhů rostlin. Je zde dostatek živin z opadu listů, které listnaté stromy na zimu shazují.



Opadavé lesy mírného pásu

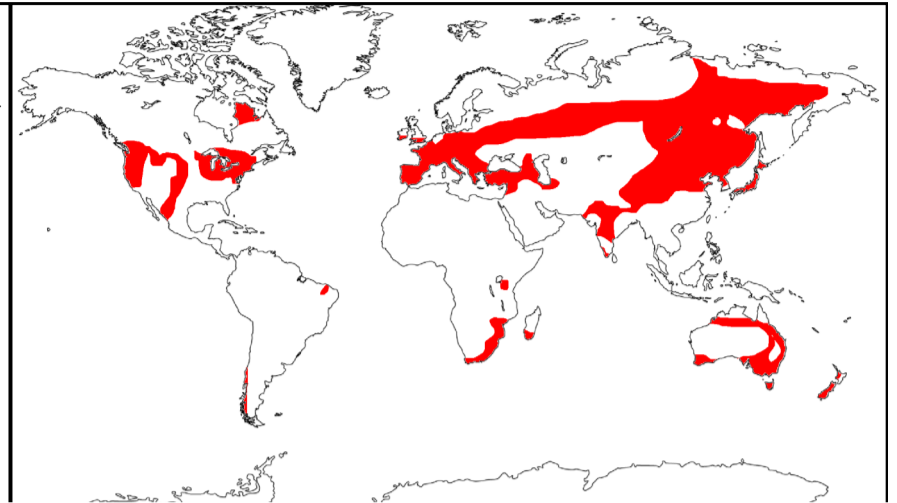


Jaké půdy zde tedy můžeme najít. Zjistěte tuto informaci ve školním atlasu a porovnej rozšíření těchto půd s rozšířením biomu listnatých opadavých stromů. Jsou výskyty shodné? Můžeme zde najít hnědozemě, ta se vyskytuje mimo jiné i v oblastech opadavých lesů mírného pásu.



Mapa rozšíření biomu listnatých opadavých lesů

Mapa rozšíření ...hnědozemě....(půda)



Navštivte pavilon „Český les“ a „Jezevčí skály“. S jakými rostlinami a zvířaty se zde můžeš setkat? Napište příklady.

Žáci se zde mohou setkat s duby, buky, ale například i s břízami. Ze živočichů s množstvím zpěvných ptáků. Dále s veverku obecnou, jezevcem lesním, lišku obecnou, kočkou divokou atd.



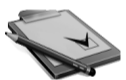
Savana

Hurá do savany!



### Savana

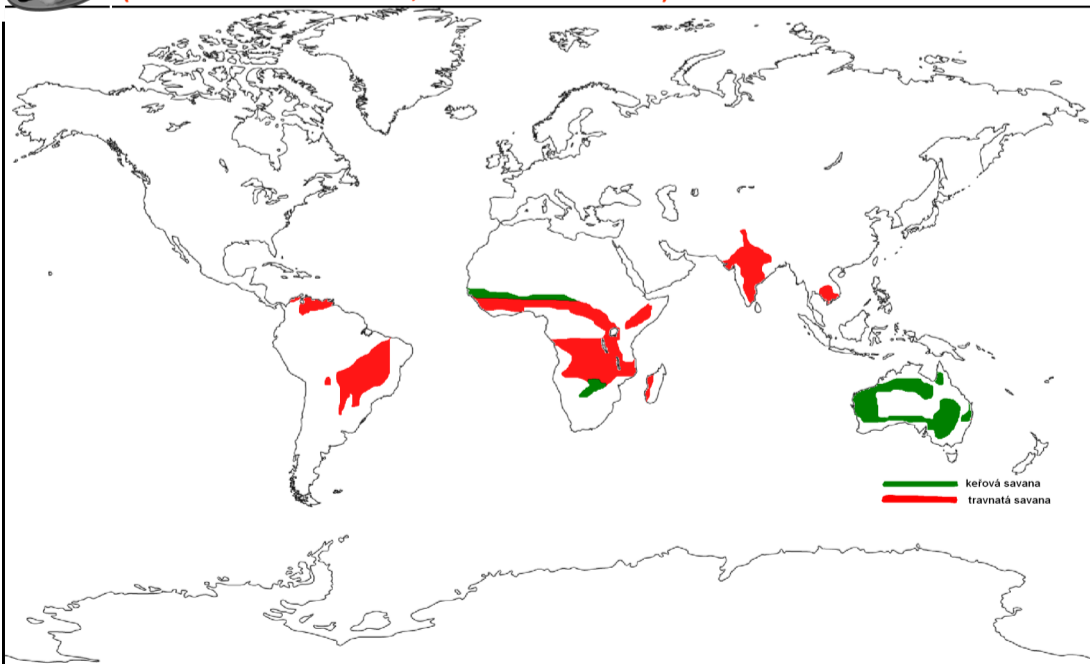
Biom savany (tropický a subtropický pás) rozdělujeme podle druhu substrátu na dva druhy. Jde o savanu keřovou a travnatou. Savana keřová má velmi kamenitou půdu. Pro tento substrát je problém udržet dostatek vody, proto se zde nedaří travinám v takové míře. V opačném případě, v místech kde dochází v období dešťů k zaplavování oblastem savan, se nedaří křovinám.



Zkuste zjistit v biogeografickém atlasu, na kterých kontinentech převládají travnaté savany a kde naopak keřové? Jaké druhy rostlin rostou v keřových savanách? Použij školní a biogeografický atlas.



Mapa rozšíření travnatých a keřových savan. Rozlište barevně (červená—travnatá, zelená—keřová)



### Vegetace v keřové savaně

Eucalyptus (blahovičník)

Akácie



Která zvířata obývající savanu můžete najít v ZOO? Navštivte expozici „Malá Afrika“.

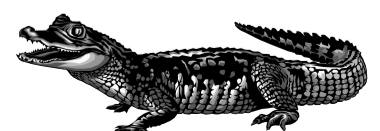
želva žlutohnědá  
želva ostruhatá

gazela dama  
daman skalní

marabu africký

surikata

Krokodýl nilský





Ještě nám v našem putování  
zbývá navštívit biom stepi



**Step**

Půdy ve stepích (travnaté oblasti mírného pásu) patří mezi nejúrodnější na světě. Jde o ...**černozemě**.....V těchto oblastech se nacházejí světové obilnice.



**Doplňte do textu, které půdy se vyskytují v tomto biomu. Využijte školní atlas. Vysvětlete pojem světová obilnice. Jaké plodiny se ve stepích pěstují?**

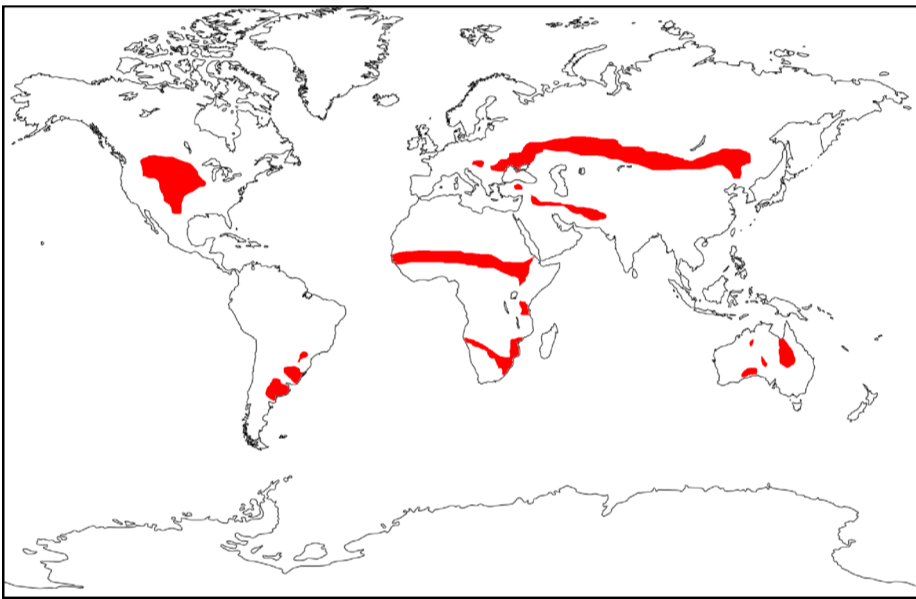
Světové obilnice se vyskytují v oblastech stepí a jde o nejrozsáhlejší území, na kterých se pěstují obiloviny. Tyto oblasti zásobují většinu světové populace.



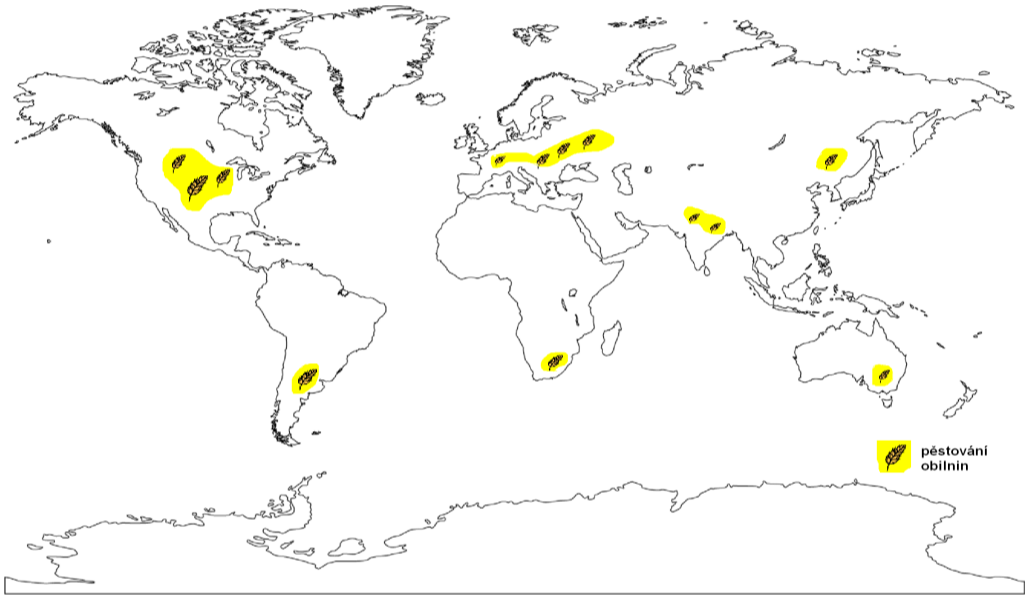
**Porovnejte výskyt tohoto biomu s oblastmi pěstování obilovin. Shodují se tyto oblasti?**

Ano, některé oblasti se shodují, zvláště v oblastech stepí se obiloviny pěstují

Mapa rozšíření stepí

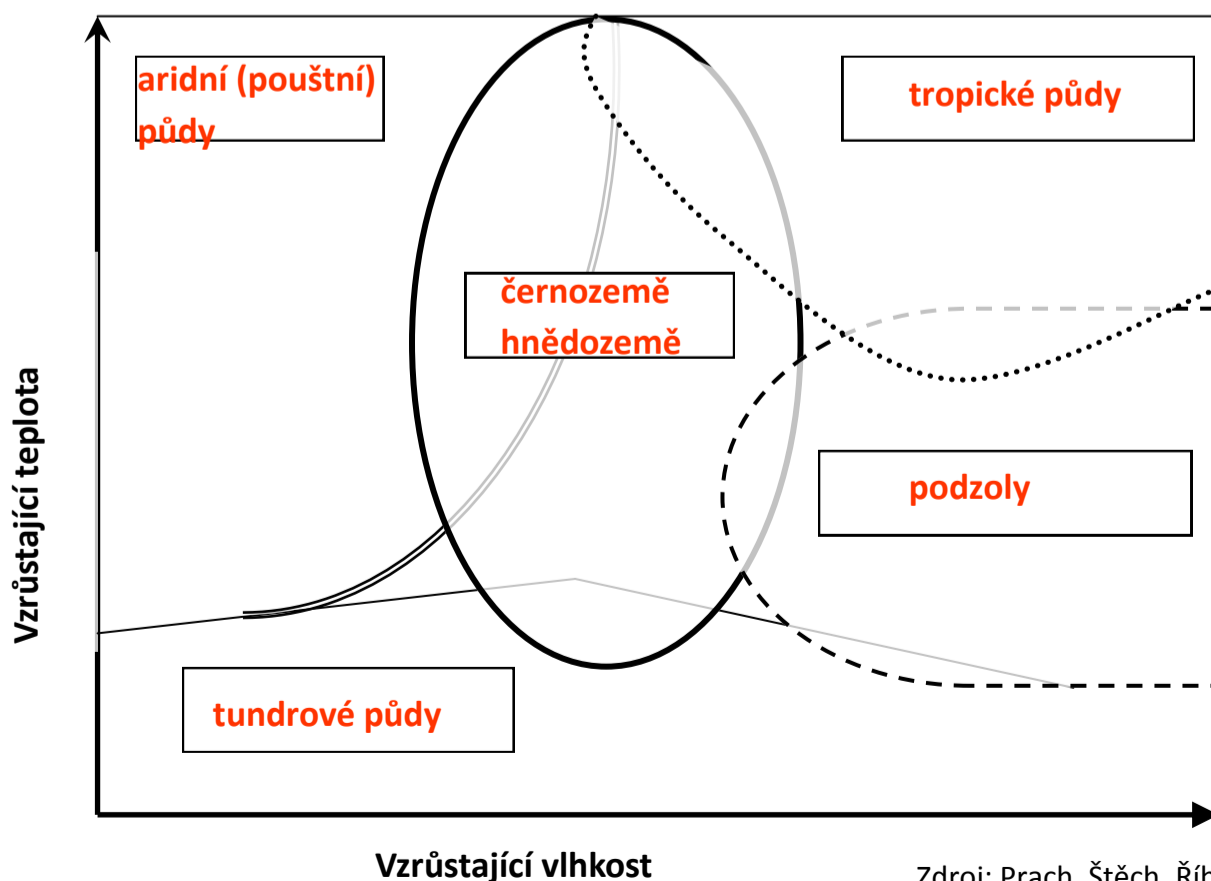


Mapa pěstování obilnin

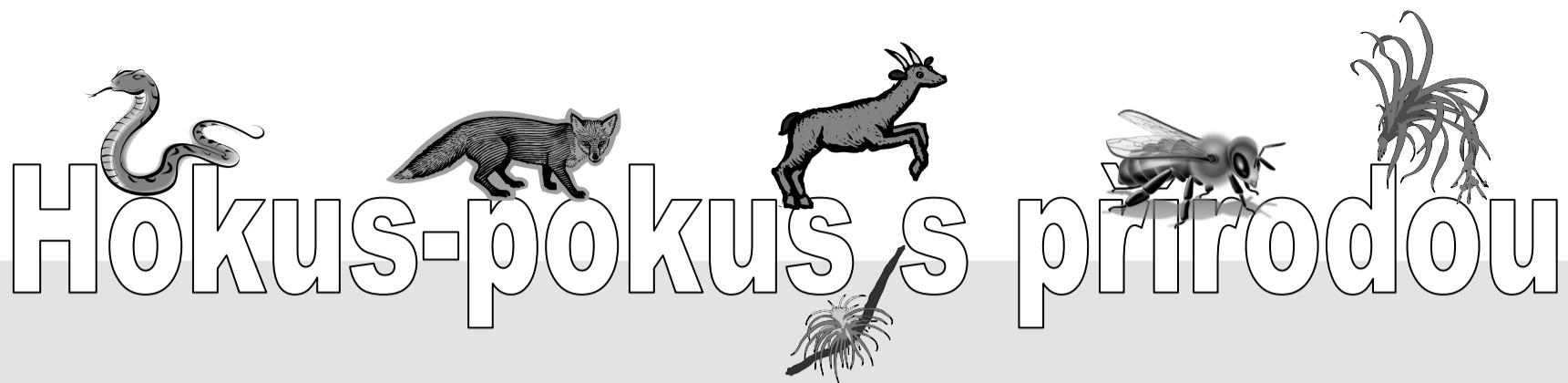


**Rébus**

Doplňte do jednotlivých „bublin“ název půdy z výběru tak, aby na příslušné místo zapadala podle velikosti teploty a vlhkosti v určitém biomu.



1. Tropické půdy
2. Černozemě a hnědozemě
3. Tundrové půdy
4. Aridní (pouštní) půdy
5. Podzoly



# Hokus-pokus s přírodou

Tento projekt je určen pro výuku v zázemí vaší školy. Jedná se o soubor pokusů, které volně navazují na znalosti, které žáci získali v průběhu projektu v ZOO Ohrada. Půjde o pokusy s rostlinami, na kterých se žáci sami přesvědčí, jak působí neživé fyzikální podmínky prostředí na jednotlivé druhy typické pro určité biomy světa. Většina pokusů je koncipována tak, že jeden z faktorů bude pro rostlinu vhodný z jejího přirozeného prostředí a druhý faktor bude nevhodný pro růst této rostliny. Úkolem žáků je pak zhodnotit, jak jednotlivé faktory působily na rostliny a v jakém biomu se vyskytují podmínky, které jsou pro rostlinu vhodné a tím determinují její výskyt.

**ÚKOL PROJEKTU:** Uskutečnit podle přiložených návodu pokusy a zhodnotit výsledky v závěrečné diskuzi.

**CÍL PROJEKTU:** Cílem projektu je vyzkoušet si a porozumět vlivu abiotických podmínek (konkrétně podmínek nejdůležitějších pro život– sluneční záření, teplota, voda, půda) na rozmístění živých organismů na Zemi.

**ORGANIZACE PROJEKTU:** Projekt je vhodné organizovat na počátku jara, protože některé pokusy jsou dlouhodobého charakteru. Je proto důležité, aby měly rostliny dostatek času zareagovat na jednotlivé podmínky a pokusy byly proto dostatečně názorné. První z pokusů jsou vždy ty, které mají žákovi pouze pomoci pochopit danou problematiku. Následně dva dlouhodobé pokusy jsou již hlavní náplní projektu.

**PRŮBĚH:** Pokud jste absolvovali projekt v ZOO, není třeba žákům vysvětlovat zákonitosti biosféry, pokud však tento projekt neabsolvovali, bylo by vhodné žáky dostatečně seznámit s učivem biosféry a biogeografie. Na úvod projektu by žáci měli být seznámeni s jeho průběhem a cíli. Jelikož jsou pracovní listy opět rozděleny do čtyř oddílů (sluneční záření, teplota, voda, půda), měli by žáci dostat jev, kterému se věnovali v ZOO, aby měli možnost pokračovat ve svém bádání. Proto bude počet skupin a žáků stejný. Vhodné jsou skupinky po čtyřech žácích. Žáci budou postupovat s přípravou pokusů dle instrukcí v pracovních listech. Velmi důležitý však bude tzv. „pokusný deník“, který je přiložen k pracovním listům. Do tohoto deníku budou žáci zapisovat veškeré změny, které se s rostlinami během dní či týdnů budou dít. Nakonec své bádání zhodnotí zakreslením vhodných podmínek a rozšíření dané rostliny. Tyto mapy by se měly shodovat. Žákům pomozte vyhodnotit jaký biom je svými podmínkami nejvíce podobný podmínkám, které byly simulovány v pokusu. Podle množství pokusů také žákům okopírujte daný počet pokusných deníků. Na závěr všech pokusů zorganizujte závěrečnou diskuzi, kde se žáci pokusí všechny výsledky zhodnotit.

**POMŮCKY:** Veškeré pomůcky jsou uvedeny u jednotlivých pokusů v pracovních listech

## LITERATURA:

LORBEER, C., G. (1998): *Biologické pokusy pro děti : náměty a návody pro zajímavé vyučování : rostliny, živočichové, lidské zdraví, ekologie*. Portál, Praha. 197 s.

HEWITT, S. (2002): *Zábavné pokusy v přírodě*. Fragment, Havlíčkův Brod. 112 s.

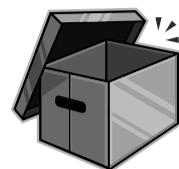
## Hokus-pokus se slunečním zářením a rostlinami

Náš první pokus nám dokáže, že sluneční záření je pro rostliny životně důležité. Bez jeho existence není život rostliny po delší době možný.

**Budeme potřebovat:**



2 sazeničky, rostliny stejného druhu



krabice



voda



Jde o dlouhodobější pokus. Dvě sazeničky postavte na stejné místo na okenní parapet. Rostlinky zalijte. Jednu z rostlin nechte volně, druhou však schovejte do krabice tak, aby nebyla vystavena dennímu světlu. Sledujte, co se s rostlinou bude dít. Výsledek pokusu zapište do tohoto pole.

**Zatímco rostlina vystavena dennímu světlu bude náramně prospívat, druhá schovaná v krabici bude stále více chřadnout. Po delší době bez světla rostlina odumře. Zelené rostliny nejsou schopny bez světla provádět fotosyntézu, a proto uhynou.**

Prostřednictvím našeho druhého pokusu se seznámíme s vhodnými světelnými podmínkami pouštních a tropických rostlin.

**Budeme potřebovat:**



Velmi slunné stanoviště až sluneční úpal



kaktus a některou z pokojových rostlin



Na druhý pokus budeme potřebovat jeden kaktus (nejlépe rody mammillaria a opuncie, hojně odnožují a dají se lehce rozmnožit) a jednu pokojovou rostlinu. Pokojové rostliny většinou pocházejí z tropických deštných lesů, a proto budou pro náš pokus velmi vhodné. Mezi běžné druhy takovýchto pokojových rostlin patří například maranta, antúrie či ficus. Náš úkol bude spočívat v tom, umístit čerstvě zalitý kaktus a tropickou rostlinu na přímé slunce, nejlépe sluneční úpal.

**Pozorujte v průběhu dnů změny, které se u kaktusu a tropické rostliny dějí. Změny zapisujte do svého pokusného deníku. Nezapomeňte, že se tropické rostliny vyskytují sice v oblastech celoročního dostatku slunečního záření, ale v nižších patrech deštného lesa!**

**V průběhu prvních dnů budou prospívat obě rostliny, protože budou zalité. Po vyschnutí substrátu však začne slunce prudce spalovat pokojovou rostlinu, která není adaptována na sluneční úpal z důvodu, že se v tropickém deštném lese vyskytuje v nižších patrech. Kaktusu tento sluneční úpal bude jen prospívat.**

Prostřednictvím našeho druhého pokusu se seznámíme ještě jednou se světelnými podmínkami pouštních a polopouštních rostlin.

**Budeme potřebovat:**



Místo na slunečním úpalu a místo bez přístupu přímého slunečního světla



Dva stejné kaktusy



Umístěte jeden z kaktusů na přímý sluneční úpal a druhý kaktus na místo, kde slunce nesvítí. Oba kaktusy však stále stejně zalévejte (po 14 dnech).

**Pozorujte v průběhu týdnů změny, které se u kaktusů dějí. Změny zapisujte do svého pokusného deníku. Jaký kaktus prospívá a kterému se příliš nedaří? Proč?**

**V důsledku nedostatku světla a příjmu vysokého množství vody a tedy i živin, začne kaktus, který je na stinném místě prodlužovat svůj dužnatý stonek. Protože kaktus potřebuje ke svému správnému růstu co nejvíce světla, začne se za světlem prodlužovat a tím deformuje svůj tvar. Kaktus se tak stává celkově méně odolným například proti škůdcům a může i uhynout.**

## Hokus-pokus s teplotou a rostlinami

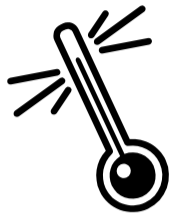
Náš první pokus nám dokáže, že teplota hraje významnou roli ve vypařování vody a tím tvorbě vodní páry – vlhkosti.

Budeme potřebovat:



2 sklenice naplněné stejným množstvím vody

fix



Do obou sklenic nalijeme stejné množství vody. Jednu ze sklenic postavíme na chladné místo, druhou nad hřející topení či slunný parapet, kde je vysoká teplota vzduchu.

Pozorujte sklenice po dobu 2 dnů. V průběhu pozorování si na sklenici dělejte fixem značky, kde se právě nachází hladina vody. Která sklenice bude mít větší výpar? Vysvětlete proč.

**Je jisté, že vyšší teplota bude mít vliv na rychlejší vypařování vody. Z tohoto důvodu bude ve sklenici, která je umístěna buď nad topením či na slunném parapetu méně vody nebo voda žádná.**

Náš další pokus nám dokáže jak je teplota důležitá pro klíčení a růst rostlin a jaký vliv má teplota na bohatost rostlinných druhů.

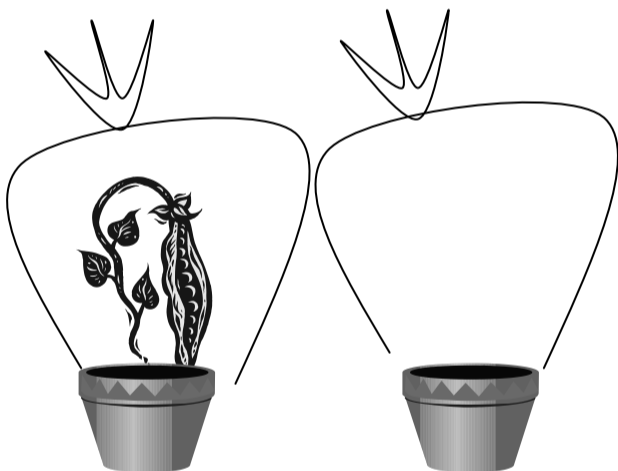
Budeme potřebovat:



Teplotně rozdílné prostředí



Semínka dobře klíčících rostlin – hrách, fazole, obiloviny



? teplota

? teplota

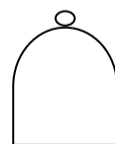
Budeme potřebovat semínka rychle klíčících rostlin. Tato semínka umístíme do 2 květináčů. Květináče zalijeme a přikryjeme mikrotenovým sáčkem, který nám zajistí potřebnou vlhkost na klíčení rostlin. Jeden z květináčů umístíme do vytápěné místnosti či na slunce na parapet. Druhý umístíme do chladnějšího prostředí. Nejvhodnější je provádět tento pokus na podzim či brzy na jaře, abychom mohli jeden z květináčů umístit venku. Provádíme-li však pokus již za teplého prostředí, vybereme místo, které je alespoň o něco chladnější než místo první.

Pozorujte květináče a zapisujte do svého deníku, co se v květináčích odehrává. Z jakého květináče vyklíčí semínka dříve? Jak se liší biom tundry a tropického deštného lesa v množství a druhu vegetace? Zamyslete se a zakreslete do map ve vašem pokusném deníku, jak klesá množství vegetace a druhů rostlin s teplotou na Zemi.

**Rostlina umístěna v květináči na teplém místě vyklíčí dříve. Má vhodnější teplotu pro růst. Tento jev je také patrný v jednotlivých biomech. V tundře, z důvodu nízké teploty, je patrný minimální růst rostlin. Naopak v tropickém deštném lese je teplota pro růst ideální. Lze říci, že se zeměpisnou šířkou klesá bohatost vegetace.**

V posledním pokusu se přesvědčíme o tom, v jaké míře jsou pouštní a tropické rostliny schopny zvládat extrémní teplotní podmínky.

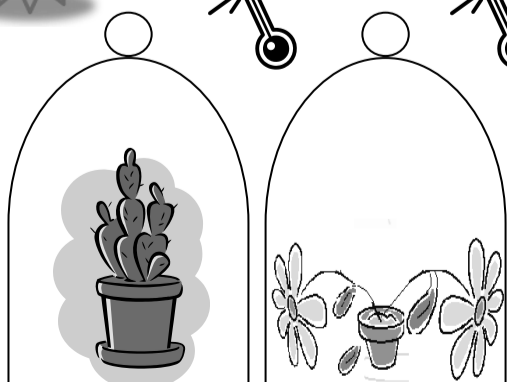
Budeme potřebovat:



2 skleněné nádoby na zakrytí rostlin



kaktus a některou z pokojových rostlin



Obě rostliny umístíme pod skleněnou nádobu na plné slunce. Nádoba nám zabráni, aby slunce rostlinu poškodilo či spálilo, avšak naopak díky nádobě zde mnohonásobně vzroste teplota. Rostliny se pokuste jen mírně zalít den před provedením pokusu, aby nedošlo ke zvýšení vlhkosti v nádobě.

Pozorujte v průběhu dní změny, které se u kaktusu a tropické rostliny dějí. Která rostlina je proti extrémní teplotě lépe vybavena? Zaznamenávejte změny do pokusného deníku a porovnejte snášenlivost teplot s přirozenými teplotami v biomech našich rostlin.

**Pokožová rostlina, pokud není vydatně zalita, se pod sklem spálí kvůli velmi vysoké teplotě. Kaktus je na extrémní teplotní podmínky velmi dobře adaptován.**

## Hokus-pokus s vodou a rostlinami

Náš první pokus nám dokáže, že stonk rostlin tvoří cévy, které rozvádějí vodu a živiny po celém těle rostliny. Tento pokus je velmi známý a i velmi jednoduchý.

**Budeme potřebovat:**



džbánek s vodou



rostlina - bílý tulipán či karafiát  
nebo třeba řapíkatý celer



inkoust či potravinářské  
barvivo



Do džbánu s vodou přidejte potravinářské barvivo či inkoust. Poté co směs promícháte, dejte do džbánu květinu či řapíkatý celer. Džbánek umístěte na světlo. Co se bude s rostlinou dít? Do tohoto pole popište změny, které pozorujete.

**Tento pokus nám dokáže, že rostlina čerpá vodu pomocí kořenů a cévního svazku umístěného ve stonku rostliny. Květ tulipánu či celer se totiž díky barvivo nebo inkoustu zbarví danou barvou.**

Prostřednictvím našeho druhého pokusu se seznámíme s vhodnými srážkovými podmínkami pouštních rostlin a rostlin mírného pásu.

**Budeme potřebovat:**



pravidelnou závlivku



kaktus a některou z pokojových rostlin

Na druhý pokus budeme potřebovat jeden kaktus (nejlépe rody mammillaria a opuncie - hojně odnožují a dají se lehce rozmnožit) a jednu pokojovou rostlinu. Pokojové rostliny většinou pocházejí z tropických deštných lesů, a proto budou pro náš pokus velmi vhodné. Mezi běžné druhy takovýchto pokojových rostlin patří například maranta či anturie. Obě rostliny umístěte ve shodných podmínkách na okenní parapet. Náš pokus se bude odehrávat ve dvou fázích.

1. fáze – budeme zalévat obě rostliny v režimu pouštních rostlin (v našich podmínkách přibližně po 14 dnech).

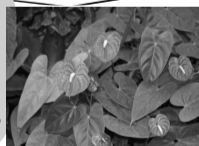
**Pozorujte v průběhu týdnů změny, které se u kaktusu a tropické rostliny dějí. Jak jednotlivé rostliny reagují na příjem vody? Změny zapisuj do svého pokusného deníku.**

**Kaktus bude s touto závlivkou a s dostatkem světla výborně prospívat. Naopak pokojová rostlina bude kvůli nedostatku vody chřadnout, až úplně uschne nebo ji slunce spálí.**

**Budeme potřebovat:**



Pravidelnou závlivku



kaktus a některou z pokojových rostlin

2. fáze – budeme zalévat obě rostliny v režimu tropických rostlin (častěji- v našich podmínkách přibližně po 5 dnech dle počasí)

**Pozorujte v průběhu týdnů změny, které se u kaktusu a tropické rostliny dějí. Jak jednotlivé rostliny reagují na příjem vody? Změny zapisujte do svého pokusného deníku.**


**Pokojová rostlina bude náramně prospívat, protože bude mít na naše poměry dostatek vody. Naopak pro kaktus to bude až příliš vody a pomalu, během několika týdnů začne uhnívat, až uhynie. Není přizpůsoben na tak častý přísun vláhy, který je v biomu pouště opravdovou vzácností.**



## Hokus-pokus s půdou a rostlinami

Prostřednictvím našeho prvního pokusu se přesvědčíme o tom, z jakých všech prvků se skládá půda. Různé množství jednotlivých prvků pak rozhoduje o druzích půd, v kterých rostou rostliny v jednotlivých biomech na Zemi.

**Budeme potřebovat:**  Půda či koupený substrát

 Zavařovací šroubovací sklenice

 voda



Půdu či substrát nasypete do zavařovací sklenice. Do sklenice nalijte také vodu až po okraj a sklenici zašroubujte. Důkladně protřepejte a nechte ustát. Pozorujte, co se s půdou stalo. Zkuste popsat, do jakých vrstev se půda rozdělila. Své odpovědi vepište do nakreslené sklenice.

Prostřednictvím našeho druhého pokusu se seznámíme s vhodnými půdními podmínkami pouštních a polopouštních rostlin.

**Budeme potřebovat:**  Písčité substrát pro kaktusy a jílovitou půdu

 Dva stejné kaktusy



? půda




? půda


Připravíme si dva kaktusy stejného rodu. Doporučuji některé, které hodně odnožují a dají se pro naše účely dobře rozmnožit. Vhodný rod tedy bude mammillaria (velmi často dostupná v obchodech) nebo opuncie. Jeden z kaktusů zasadíme do běžného kaktusového substrátu – s velkým množstvím propustného písku, druhý pak zasadíme do málo propustného jílu. Oba kaktusy dáme na shodné slunné stanoviště a zaléváme stejně často (asi po 14 dnech). Důležité je, aby oba kaktusy měly shodné podmínky.

**Pozorujte v průběhu týdnů změny, které se u kaktusů dějí. Změny zapisujte do svého pokusného deníku. Jaký kaktus prospívá a kterému se příliš nedaří? Proč?**

Kaktusu v písčité půdě se bude velmi dobře dařit, bude mít velmi vhodnou propustnou a provzdušněnou půdu. Naopak kaktus v jílu bude více přemokřený, protože se bude v jílu voda držet déle a jemné částičky jílu se nahustí kolem kořenů a rostlinu „udusí“. Rostlina nebude mít dostatek vzduchu. Nebo uhynie z přemokření.

Prostřednictvím našeho posledního pokusu se přesvědčíme o tom, jaká půda je nejvíce úrodná a zároveň se dozvíme, jaký biot se často přetváří na tzv. „obilnice světa“. Kde by se tyto oblasti mohly nacházet? Podívejte se do atlasu na mapu zemědělství – zakreslete možné oblasti nejintenzivnějšího pěstování obilovin do pokusného deníku.

**Budeme potřebovat:**  3 druhy substrátů: písčité, černozemě – zahradnický substrát, jíl

 Semínka či sazeničky vybraná zeleniny, obiloviny či luštěniny.



? půda



? půda



? půda

Při našem posledním pokusu se přesvědčíme, v jakém druhu půdy se nejlépe bude dařit našim vybraným plodinám, a podle tohoto výsledku pak přijdete na to, který biot je nejúrodnější. Na počátku pokusu je však třeba vysít nebo si pořídit sazeničky některé plodiny. Doporučuji hrách, protože rychle klíčí a roste. Pokud budete vysazovat semínka, zajistěte jim vlhkost zakrytím mikrotentovým sáčkem a nezapomeňte semínka každý druhý den zalévat. S vysazením vám jistě pomůže některý z pedagogů přírodopisu. Výsledky zapisujte do svého pokusného deníku, ve kterém si nezapomeňte vytvořit místo ještě na 1 rostlinku.

**Pozorujte v průběhu týdnů, jak ovlivňuje půda růst rostlin. Jak vypadá původní flóra biomu, který se stal „světovou obilnicí“?**

Písčitá půda rychle vysychá, neudrží potřebnou vlhkost pro dané rostliny, má nedostatek výživných látek. Naopak v jílu se rostliny při časté zálivce „utopí“, protože voda v této půdě naopak velmi pomalu vysychá. Zahradnický substrát - černozem je nejvhodnější. Světová obilnice – step. Zde je černozem, jde o travnatý biot.



## Pokusný deník

Zde napište název rostliny, na které je pokus prováděn:

### První rostlina

Zde popište prostředí, ve kterém se nachází první rostlina

Zde si zaznamenávejte veškeré změny, které se s rostlinou dějí.

### Druhá rostlina

Zde popište prostředí, ve kterém se nachází první rostlina

Zde si zaznamenávejte veškeré změny, které se s rostlinou dějí.



Porovnejte výskyt rostliny s podmínkami, ve kterých rostlina nejvíce prospívá. Použijte školní atlas a výsledek zakresli do map. Mapy by se měly přibližně shodovat. Vyšel i vám tento výsledek? Jak byste svůj pokus shrnuli?

### Rozšíření rostliny

### Vhodné podmínky pro rostlinu





Projekt Školní botanická zahrada je závěrečným projektem. Tentokrát si shrneme a využijeme všechny poznatky, které žáci získali v předchozích pracovních listech. Úkolem závěrečného projektu bude vybudovat pro vaši školu malou botanickou zahradu, která jistě poslouží všem žákům vaší školy. Jestli se bude jednat skutečně o malou zahradu nebo se rozhodnete využít a přebudovat vaše školní pozemky, záleží spíše na možnostech školy a na jejím vedení. I přesto, že by se vaše botanická zahrada nacházela v malých akváriích či okenních skleničkách, věřím, že bude plnit stejnou funkci jako skleníky na vašich školních pozemcích. Nejdůležitějším prvkem však bude vybudovat a poskytnout rostlinám nejvhodnější životní prostředí, ve kterém se dané druhy vyskytují v přírodě.

**ÚKOL PROJEKTU:** Vytvořit v prostorách školy malou školní botanickou zahradu s informačními tabulemi a zajímavostmi. Prezentovat tuto botanickou zahradu na konci školního roku rodičům a přátelům školy.

**CÍL PROJEKTU:** Cíl projektu tkví ve využití získaných znalostí a zkušeností z předchozích projektů a využití těchto poznatků ve vytvoření imitace biomů na Zemi.

**ORGANIZACE PROJEKTU:** Projekt je určitě vhodné začít již během zimních měsíců. V této době si budou žáci shánět materiál – rostliny a ostatní pomůcky, které jsou zmíněny v pracovních listech. Na jaře, když je již dostatek světla a teploty jsou kolem 10°C a v noci neklesají pod nulu, je již důležité začít pracovat s vysazováním rostlin, aby se do konce roku dostatečně adaptovaly na své nové podmínky. Projekt má podobu tzv. pracovní dílny, proto by bylo vhodné tento projekt koncipovat spíše jako školní kroužek, který by se konal po vyučování jednou týdně po dobu dvou vyučovacích hodin.

**PRŮBĚH:** Na počátku projektu je důležité žáky seznámit s cílem projektu. Projekt Školní botanická zahrada je koncipována do tzv. dílny. To znamená, že si samotní žáci rozvrhnou jakou úlohu a činnost by v projektu chtěli zastávat. Je proto vhodné tyto „pracovní pozice“ rozdělit ještě před začátkem samotné práce. Na toto rozdělení je k pracovním listům přidělen seznam „pracovní dílna“, do kterého se žáci zapíší k jednotlivým pracovním pozicím. Hlavní organizátor práce bude samozřejmě pedagog, který bude dohlížet na průběh prací. Asistenti hlavního organizátora budou mít za úkol komunikovat s ostatními žáky a předávat učitelům zprávy o problémech, které se v průběhu projektu naskytly. Tito žáci by měli zároveň plnit funkce komunikátorů s ostatními učiteli, kteří se projektu budou zúčastňovat jako zástupci mezioborových vazeb. Půjde především o učitele přírodopisu a pěstitelských prací. Náplní asistentů bude také komunikace s rodiči a informovat je o průběhu projektu. Knihovník bude mít na starost doporučenou literaturu, kterou budou žáci využívat k určování rostlin. Měli by mít přehled, komu a kdy knihy půjčili a dohlédnout, aby se knihy včas vracely zpět. Důležitá je i tvorba deníku, ve kterém se bude shrnovat veškerý postup prací, problémy a úspěchy. Tým botaniků bude mít na starost shánění rostlin a určování jejich původu a výskytu. Je možné použít některé rostliny, které se již nacházejí v prostorách školy anebo mohou žáci některé donést z domova. Je možné navštívit s dětmi některou výstavu exotických rostlin a domluvit se s pěstiteli, aby žákům věnovali pár rostlin. Jistě to rádi pro žáky udělají. Tým botaniků ke své práci bude potřebovat doporučené knihy o určování rostlin a také dotazník, který je přiložen k pracovním listům. Tento dotazník k určování rostlin budou botanici vyplňovat u každé rostliny, kterou se rozhodnou umístit do botanické zahrady. Je proto potřeba okopírovat dostatečný počet těchto dotazníků. Tyto dokumenty dále poskytnou jednotlivým týmům, které budou tvořit dané biomy. Tyto týmy budou již tvořit samotnou botanickou zahradu. Jde o práci nejvíce náročnou především časově. Nejprve je důležité žáky naučit, jak se s rostlinami manipuluje – například přesazování, zalévání atd. Vytváření biomů je skutečně tvůrčí činnost, proto záleží na samotných žácích, jak chtějí mít botanickou zahradu rozsáhlou. Může být umístěna pouze do akvárií či okenních skleniček nebo ve sklenicích na školní zahradě. Toto záleží již na možnostech školy. Pokud by se žáci rozhodli využít předokenních skleniček, mohou si je sami vyrobit například v průběhu pracovních činností, dílen atp.

Až budou jednotlivé biomy hotovy, žáci vytvoří informační tabule, které umístí v blízkosti vytvořených biomů. Na těchto tabulích mohou však prezentovat veškeré informace, které se budou k tématu hodit. Měli bychom zařadit i prvek zoogeografický a zmínit, jaká zvířata se v tomto biomu vyskytují. Dále žáci mohou uvést, jak v těchto oblastech žijí lidé, co zde lidé pěstují atd. Celý projekt bude vrcholit projektovým dnem, kterého se mohou zúčastnit například rodiče, spolužáci a přátelé školy. Žáci zde budou prezentovat svoji práci a představí svůj biom v krátkosti návštěvníkům. Pokud byste chtěli ještě více vylepšit atmosféru projektového dne, bylo by možné u každého biomu vytvořit i malou prezentaci života v těchto oblastech. Například u biomu tropického deštného lesa využít indiánskou hudbu, která by zde v průběhu prohlídky hrála. U biomu stepi by děvčata mohla, pokud se třeba věnují vyrábění indiánských náramků, vystavit zde své výrobky a prezentovat je jako typickou činnost žen z indiánských kmenů žijících v prériích. V biomu listnatých lesů ochutnávku typických plodů těchto oblastí atd. Možností je spousta, které se odvíjejí i od koníčků, kterým se žáci věnují.

Na závěr by nemělo chybět celkové zhodnocení projektu formou diskuze, kde žáci sami zhodnotí svou práci. Hotová botanická zahrada může dále sloužit jako vhodná pomůcka při výuce zeměpisu a přírodopisu.

**POMŮCKY:** Veškeré pomůcky jsou uvedeny u jednotlivých pokusů v pracovních listech. Samozřejmě je jisté, že by měli žáci mít přístup k běžnému zahradnickému náčiní. Pozor! Je důležité dohlédnout na bezpečnost práce a žáky dostatečně informovat o správném zacházení s náčiním.

#### LITERATURA:

##### Edice Život v přírodě

- STEINEROVÁ, J. (1995): *Deštný prales*. Slovart, Praha. 165 s.  
STEINEROVÁ, J. (1995): *Savany*. Slovart, Praha. 165 s.  
STEINEROVÁ, J. (1997): *Listnaté lesy*. Slovart, Praha. 165 s.  
STEINEROVÁ, J. (1997): *Pouště a polopouště*. Slovart, Praha. 165 s.  
STEINEROVÁ, J. (1997): *Tundra a polární pustiny*. Slovart, Praha. 165 s.

##### Atlasy rostlin

- MITCHELL, A. (2004): *Stromy: dětský atlas : vše o stromech, náměty pro pokusy*. Fragment, Havlíčkův Brod. 80 s.  
GILBERT, R. (1992): *200 pokojových rostlin pro každého*. Osveta, Martin. 144 s.  
VERMEULEN, N. (2001): *Encyklopedie pokojových rostlin*. Rebo Production, Praha. 320 s.  
ANDERSON, M. (2003): *Kaktusy a sukulenty*. Svojtka & Co, Praha. 256 s.  
KUNTE, L. (2002): *Encyklopedie kaktusů*. Rebo Production, Čestlice. 288 s.  
DUŠEK, J. (1997): *Tropy v bytě*. Květ, Praha. 135 s.

## Pracovní dílna

Organizátor práce: Paní/pan učitel

1. Asistent organizátora práce:

.....

2. Asistent organizátora práce:

.....

Komunikace s učiteli:.....

Komunikace s rodiči:.....

Tvorba deníku.....

Knihovnick.....

Tým botaniků:

1.....2.....

3.....4.....

5.....6.....

Tým tropický deštný les:

• Architekti:.....

• Zahradníci:  
.....

• Tvorba informační tabule, grafika:  
.....

Tým pouště a polopouště:

• Architekti:.....

• Zahradníci:  
.....

• Tvorba informační tabule, grafika:  
.....

Tým savany a stepi:

• Architekti:.....

• Zahradníci:  
.....

• Tvorba informační tabule, grafika:  
.....

Tým opadavých lesů mírného pásu:

• Architekti:.....

• Zahradníci:  
.....

• Tvorba informační tabule, grafika:  
.....

Tým Tajgy, tundry:

• Architekti:.....

• Zahradníci:  
.....

• Tvorba informační tabule, grafika:  
.....

## Dotazník k určování rostlin



Namalujte do čtverce co nejméně danou rostlinu. Prohlídni si rostlinu, pozoruj tvar jejích listů, stonku. Zkuste přesně vystihnout barvu jejích listů, popřípadě květů.



Vypátrejte dle doporučené literatury nebo internetu:

Název rostliny: .....



čeleď: .....

Zakreslete do slepé mapy světa výskyt tohoto druhu rostliny



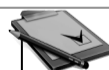
Pokuste vyvodit přirozené přírodní podmínky této rostliny :

Porovnejte mapu rozšíření s mapami přírodních poměrů ve školním atlase.

.....  
 .....

V jakém biomu rostlina roste?

.....



Do tohoto pole napište všechny zajímavosti, které jste se dočetli. Tyto informace využijte v tvorbě informační tabule

## Tropický deštný prales

### Opakování – místo obrázku doplňte správné tvrzení



\_\_\_\_\_ 0°

Tropické deštné lesy se nacházejí v **rovníkových** oblastech. Podnebí v tropických deštných lesích je velmi



**vlhké**



a **teplé**

Průměrný počet srážek je kolem 2000– 3000 mm/rok. Nejrozsáhlejším pralesem je **Amazonský deštný prales**. Mezi další pak patří Konžský deštný prales a pralesy v oblastech Zadní Indie a Indonésie. Půda zde je velmi chudá na živiny. Přesto se v tropických deštných lesích nachází asi 2/3 známých druhů rostlin a živočichů planety Země.



**Amazonský**

Zkuste sami zhodnotit, jak byste mohli vytvořit životní prostředí tropických rostlin? **Zajistit rostlinám především teplo a vlhko.**



### Architekt

Na vybudování biomu budeme potřebovat:



nebo



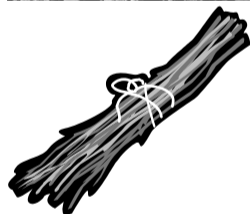
Je důležité, aby tropické rostliny byly umístěné ve skleněném prostředí (skleníku, okenní skleniček, či akvárium pro rostliny) kvůli zvýšení vlhkosti vzduchu a průniku světla.



a



Dále si zvolíme vhodný substrát. Nejvhodnější je použít mulčovací kůru, která je vzdušná a nebude v sobě zadržovat plísně. Posypeme jí na dno akvária či na povrch půdy ve skleníku. Vhodná je i svou podobou, protože je podobná svrchní vrstvě půdy v deštných lesích. Samotné rostliny pak necháme v květináčích s půdou pro pokojové rostliny. Květináče zahrneme mulčovací kůrou, aby nebyly vidět.



a



Velmi důležité je použít různé vyschlé větvičky či kořeny. Tyto přírodniny jsou vhodné pro připevnění epifytních rostlin, které v našem skleničku nesmějí chybět!



a

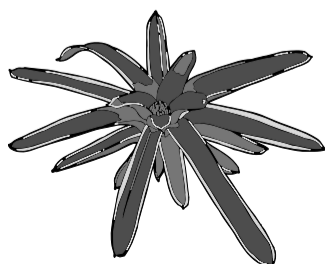


Nejdůležitějšími prvky jsou pak velmi slunné místo a dostatek vody. Protože je pro deštný prales nejdůležitější vysoká vzdušná vlhkost, je vhodné časté mlžení rostlin. Určitě do skleničku umístěte misku s vlhkými kamínky, nebo nádržku s vodou. Vhodné by bylo, kdybyste do skleničku umístili vlhkoměr, na kterém byste mohli kontrolovat správnou vlhkost, nejlépe 90-100 %.

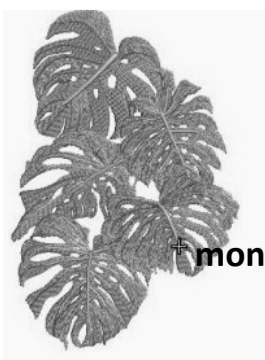
Pokuste se naaranžovat rostliny, větve a kořeny tak, aby se co nejvíce podobaly deštnému lesu. Dejte si na své práci záležet. Epifytní rostliny připevněte na větve drátky či gumičkami. Nezapomínejte udržovat vysokou vzdušnou vlhkost! Na zimu umístěte rostliny do pokojové teploty a trochu uberte vzdušnou vlhkost – mírně roste.

### Zahradník

Většina pokojových rostlin, které můžete najít ve škole nebo u vás doma jsou právě rostliny, které můžete najít i v tropickém deštném lese. S většinou těchto rostlin jste se určitě setkali při vyplňování dotazníku k určování rostlin. Přidat k nim můžeme také kapradiny a ficusy.



bromélie

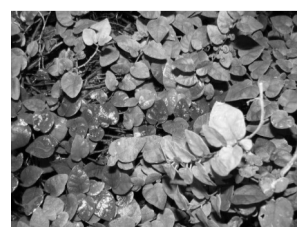


monstera

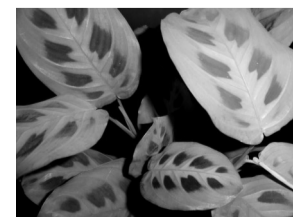
antúrie



ficus

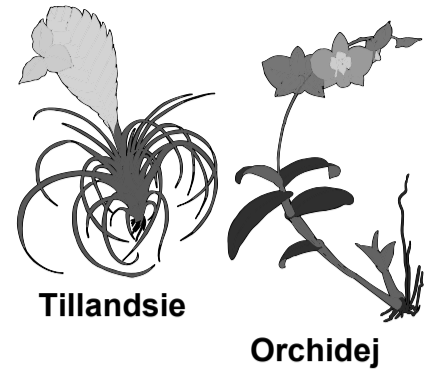


maranta



**Epifyty**

Jsou druhy rostlin, vyskytující se v tropických deštných lesích. Jsou to rostliny, které rostou na druhých rostlinách. Epifyty však na těchto rostlinách neparazitují, vyživují se samostatně. V tropických deštných lesích se často nacházejí vysoko na stromech, aby se dostaly co nejbližší slunečnímu záření. Zachycují se vzdušnými kořeny, kterými se omotávají kolem kmenů a větví stromů. Vyživují se rostlinným humusem, který se zachytává na kůře stromů. Vodu přijímají v podobě vzdušné vlhkosti. Mezi Epifyty patří například některé orchideje a bromélievitě rostliny, například tillandsie.



Tillandsie

Orchidej

**Informační tabule**

Popište přírodní podmínky deštného lesa a porovnejte je s ostatními biomy vyskytujícími se na Zemi. Na informační tabuli zdůrazněte hlavní rozdíly.

Je zde příznivá teplota a velmi vysoká vlhkost.



Popište hlavní druhy rostlin, které se zde vyskytují a zdůrazněte zajímavosti, o kterých jste se dočetli.

Epifyty– bromélie, orchideje. Dále kapradiny, ficusy, velké množství pokojových rostlin.

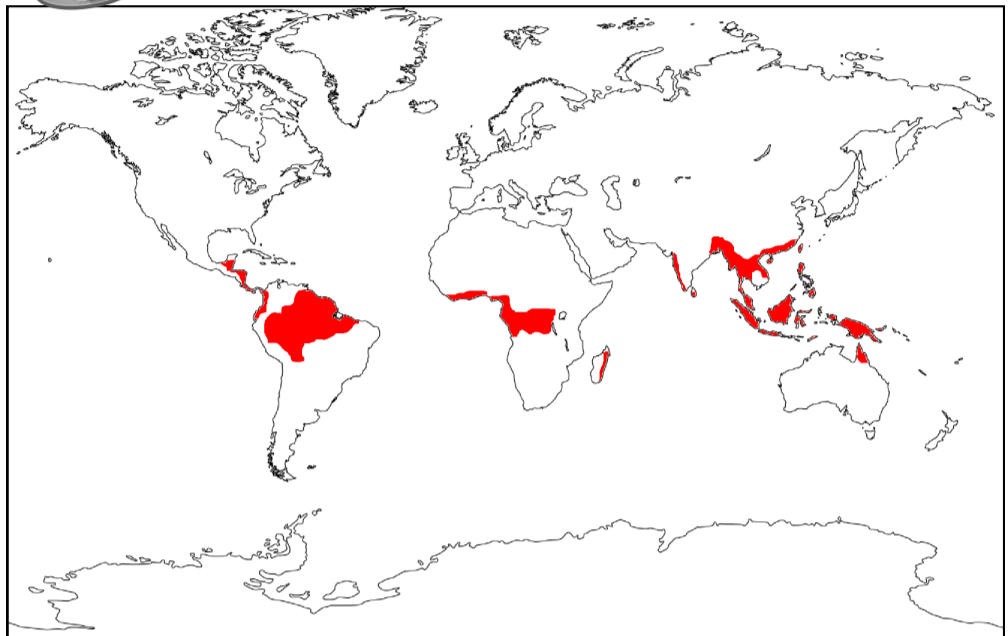


Zkuste se zamyslet nad souvislostmi mezi přírodním prostředím tohoto biomu a výskytu zdejších živočichů. Pokuste se tyto úvahy podložit informacemi z literatury či internetu.

Stromová prostředí - vhodné pro opice, které žijí v korunách stromů. Často jsou součástí pralesů vodní toky – výskyt ryb. Výskyt epifytů, které se v korunách stromů snaží dostat za světlem atd.



Podle školního atlasu zakreslete do mapy rozšíření deštných pralesů na Zemi.



Zkuste vyhledat tyto informace:

Jaká zvířata se v tomto biomu vyskytují? Popište nejběžnější druhy. Nakreslete nebo nalepte obrázky těchto zvířat na informační tabuli.


Hadi, papoušci, opice, hmyz, kajmani, tapíři, tygři, ryby atd.



## Poušť a polopoušť



**Opakování**– místo obrázku doplňte správné tvrzení

Pouště a polopouště jsou oblasti s  **nedostatek srážek** Srážky nepřesahují 250 mm/rok. Teploty jsou zde .....↑.....**vyšší**. Pouště a polopouště se nacházejí v oblastech  **obratníků Raka a Kozoroha**. 

Nachází se zde řídká vegetace. Oblasti s vegetací, která se nachází v oblastech s podpovrchovou vodou se nazývají



**oázy**.

Kvůli denním teplotám jsou živočichové aktivní spíše v nočních hodinách. Druhů pouští je několik,

jedná se zpravidla o pouště písčité a kamenité.

Zkuste sami zhodnotit, jak byste mohli vytvořit životní prostředí pouštních rostlin?

**Zajistit rostlinám teplé slunné prostředí a mírnou závlivku.**



### Architekt

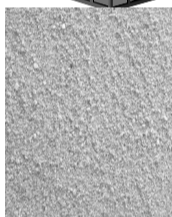
Na vybudování biomu budeme potřebovat:



nebo



Pouštní a polopouštní rostliny můžeme umístit do větraného skleníku a nebo volně do nízké větší nádoby. Nízká nádoba je vhodnější, aby nedošlo k přílišnému zamokření při zalévání.



a



Dále si zvolíme vhodný substrát. Použijeme půdu pro pokojové rostliny, do které přidáme písek. Povrch skleníku nebo nádoby posypeme taktéž pískem, aby se povrch co nejvíce podobal přírodnímu prostředí pouště.



a



Součástí pouště musejí být kameny a malé skalky. Protože se kaktusy ve většině případů nacházejí v kamenitých pouštích, jde o vhodné prostředí.



a



Velmi důležité je umístění pouštního biomu. Poušť umístíme na plné slunce. Vhodné je umístění venku. Ale pozor! Zajistěte, aby do pouště nepršelo – místo, které je chráněné před deštěm. Zalívejte jen velmi mírně – 1x za 14 až 21 dní. Zalijte vydatně a pak nechte po tuto dobu substrát vyschnout.

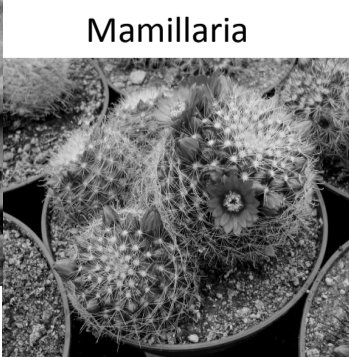
Pokuste se naaranžovat rostliny, kameny a skalky tak, aby se co nejvíce podobaly kamenité poušti. Dejte si na své práci záležet. V průběhu zimy umístěte poušť do místnosti, kde je kolem 5° C a nezalévejte!

### Zahradník

Mezi nejznámější pouštní a polopouštní rostliny patří bezesporu kaktusy. Kaktusy patří mezi velmi oblíbené rostliny, které se často prodávají ve velkých obchodních domech s květinami. Mezi nejčastější druhy patří rod mammillaria, avšak druhů kaktusů existuje velké množství. Mezi ty vhodné pro svoji poušť můžete využít například rostliny níže. Zmíněny jsou i další druhy rostlin, které se v tomto biomu vyskytují.



Opuncie



Mamillaria

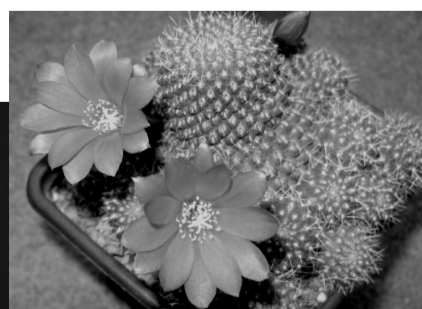


Saguaro

Carnegiea gigantea



Echinopsis



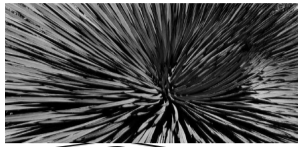
Rebutia



### Sukulentní rostliny

Jsou rostliny, které jsou přizpůsobeny k životu v suchých oblastech. Tyto rostliny umí ve svých listech či stonku udržovat vodu a tím přežít i dlouhá období sucha. Nejznámější sukulentní rostliny jsou kaktusy, které mají dužnatý stonk. Mezi ostatní sukulenty patří například agáve, aloe či oblíbená tlustice. Velmi zajímavé jsou pak tzv. „živé kameny“.

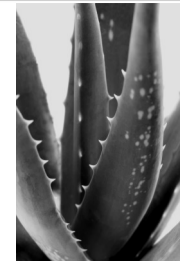
Ostatní pouštní rostliny jsou například **juky**



Tlustice

Lithops

živý kámen



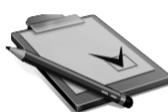
Aloe



### Informační tabule

Popište přírodní podmínky pouští a polopouští a porovnejte je s ostatními biomy vyskytujícími se na Zemi. Na informační tabuli zdůrazněte hlavní rozdíly.

Velmi suché klima, minimum srážek.



Popište hlavní druhy rostlin, které se zde vyskytují a zdůrazněte zajímavosti, o kterých jste se dočetli.

Sukulentní rostliny – kaktusy, listové sukulenty, sukulentní pryšce

### Zajímavosti



Kaktusy jsou rostliny, které mají všemožné tvary ale i velikosti. Největší kaktus na světě je zmiňované Saguaro. Ale jak vypadá nejmenší kaktus světa?

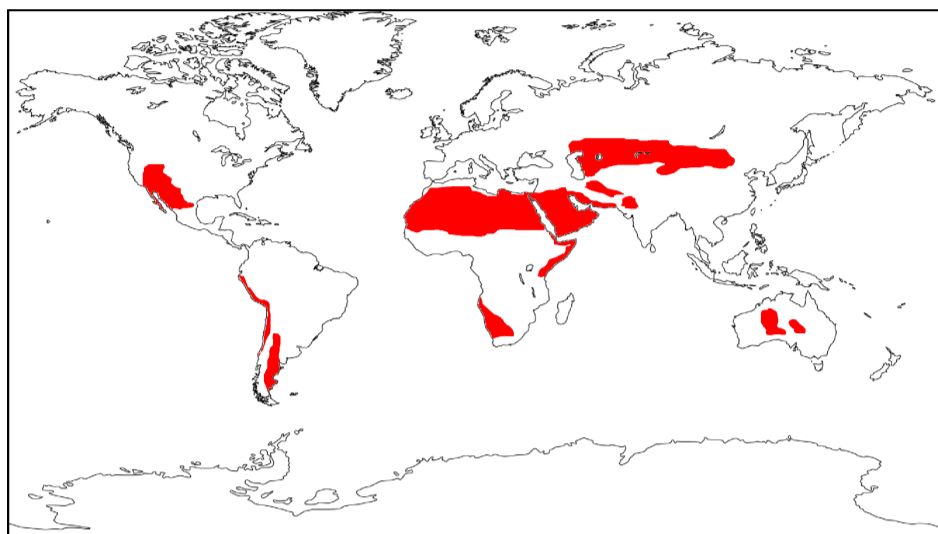


Rostlinka je stará čtyři roky a má průměr 4 mm. Maximální velikost je 1,5–2 cm. Vytváří však velké trsy. Ukřývá se ve skalních dutinkách.

Blossfeldia liliputana



Podle školního atlasu zakreslete do mapy rozšíření pouští a polopouští na Zemi.

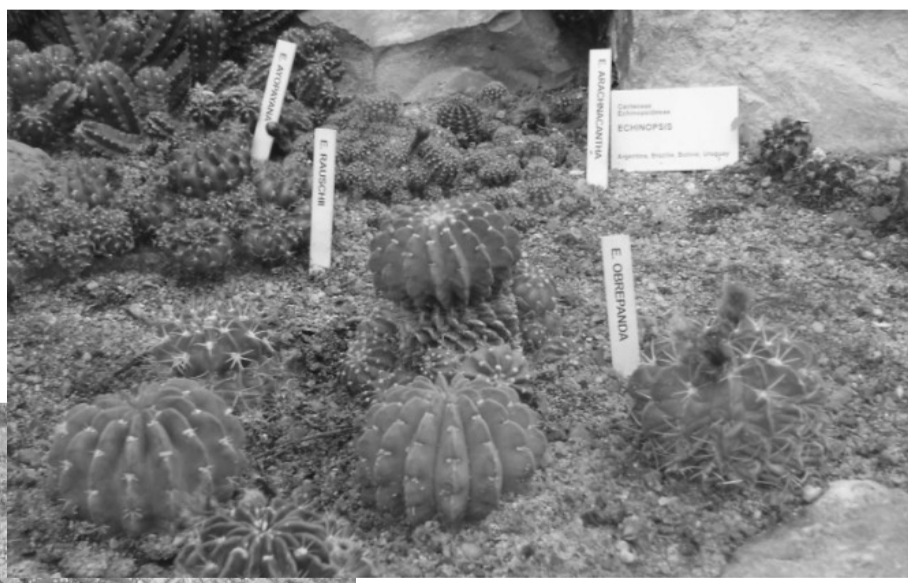


Zkuste vyhledat tyto informace:

Jaká zvířata se v tomto biomu vyskytují? Popište nejběžnější druhy. Nakreslete nebo nalepte obrázky těchto zvířat na informační tabuli. Plazi, tarbíkomys – malí hlodavci, malé šelmy – pouštní liška









Zkuste se zamyslet nad souvislostmi mezi přírodním prostředím tohoto biomu a výskytu těchto druhů živočichů. Pokuste se tyto úvahy podložit informacemi z literatury či internetu. Hadi – studenokrevní živočichové, noční živočichové atd.



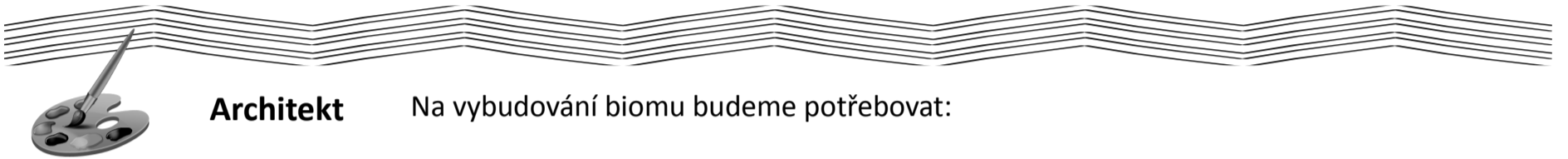
## Savany a stepi



Opakování– místo obrázku doplňte správné tvrzení

Savany a stepi jsou  **travnaté** oblasti. Rozdíl mezi těmito dvěma biomy je však ten, že oblasti savan se vyskytují v tropických a subtropických oblastech. Střídá se zde období **sucha**  a  **dešťů**. Stepí se vyskytují v pásu mírného klimatu. Léta jsou zde  **teplá** a zimy naopak  **mrazivé**. Po celý rok je zde však nedostatek  **srážek**. V dnešní době jsou stepi světové obilnice.

Zkuste sami zhodnotit, jak byste mohli vytvořit životní prostředí stepních rostlin a rostlin ze savan? **Využít vysoké okrasné trávy**



## Architekt

Na vybudování biomu budeme potřebovat:

## Savana

Školní pozemek a zahradnické náčiní nebo truhlík a substrát



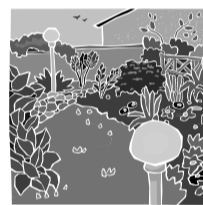
nebo



- Savanu umístíme ven, například na školní pozemek, kam jen pro ukázkou vysázíme některé z okrasných travin, které jsou často druhy vyskytující se na savanách.
- Jde o vousatice. Málo druhů, které jsou u nás k dostání však skutečně pocházejí z oblastí savan, proto i jako ukázkou travnaté oblasti můžeme použít jiné okrasné traviny, které seženeme.
- Jinou možností je pak výsev některých druhů do truhlíků.
- Okrasné traviny vysázíme na slunné a suché stanoviště.
- Na zimu stohy svážeme dohromady, aby se do středu stohu nedostal sníh, který by mohl travinu poškodit. Některé druhy je lepší přenést do suchého skleníku či chladné chodby.

## Step

Školní pozemek a zahradnické náčiní nebo truhlík a substrát



nebo



Kameny a skalky



a



- Step taktéž umístíme venku v areálu školního pozemku, kde vybudujeme malou skalku, která je vhodná pro rostliny vyskytující se na území stepí.
- Pokud nemáme možnost vybudovat skalku, bude pro nás vhodný i truhlík s kameny.
- Na rozdíl od flóry savan, rostliny ze stepi můžeme nechat venku po celý rok. Zajistíme však, aby se step nacházela spíše v suchu, aby nedošlo k přemokření.

## Savana– zahradník

Protože jsou savany travnaté oblasti, je vhodné tento biom prezentovat druhem trav, které jsou pro tyto prostředí běžné. Typickou trávou pro tyto oblasti může být tzv. vousatice, která dorůstá výšky 1 m. V dalším případě můžeme tuto travinu z čeledi lipnicovitých nahradit příbuznou trávou i přesto, že se v biomu savany nevyskytuje.



Vousatice

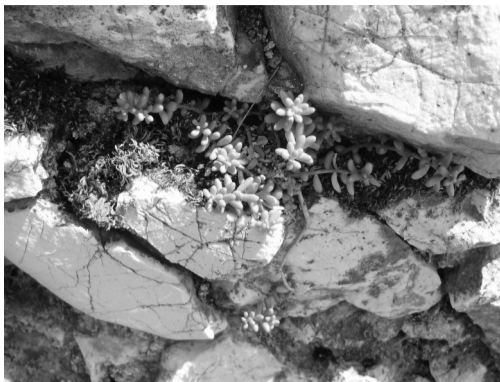
## Step– zahradník

Pro vybudování naší stepi se můžeme inspirovat složením stepí, které se vyskytují v České republice. Zkuste zjistit jaké druhy rostou například na naší nejznámější stepi (viz. Úkol v informační tabuli níže).

Některé dobré náměty zde můžete najít.



Traviny

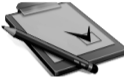


Rozchodníky



Netřesky

## Informační tabule

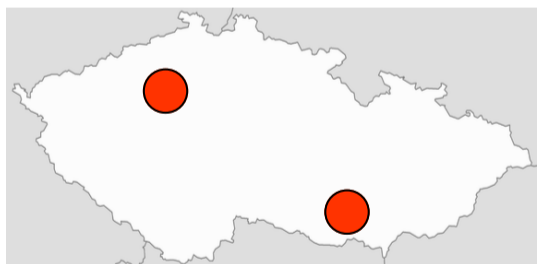
 Popište přírodní podmínky savan a stepí, porovnejte tyto dva biomy a napište v čem se liší. Dále porovnejte tyto prostředí s ostatními biomy vyskytujícími se na Zemi. Na informační tabuli zdůrazněte hlavní rozdíly. Savana– doba dešťů, sucha. Step – sucha, v zimě

 nízké teploty

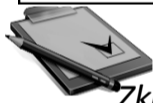
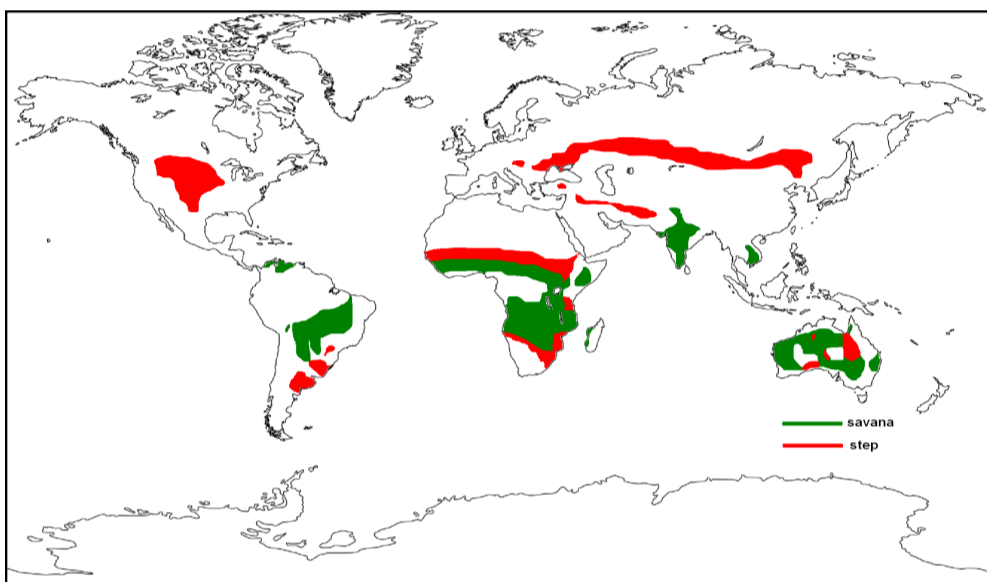
Popište hlavní druhy rostlin, které se zde vyskytují a zdůrazněte zajímavosti, o kterých jste se dočetli. Traviny, keře, v savanách lahvové stromy a baobaby

## Zajímavosti

Víte, že se v České republice také vyskytují stepi? Zkuste zjistit kde, podívejte se do atlasu České republiky či na internet. Zakreslete step do mapy. Zjistěte jaké zde rostou druhy rostlin. Stepí na jižní Moravě a ve středních Čechách. Rostou zde traviny, rozchodníky,



Podle školního atlasu zakreslete do mapy rozšíření savan a stepí na Zemi. Rozlište barvou.



Zkuste vyhledat tyto informace:



Jaká zvířata se v těchto biomech vyskytují? Popište nejběžnější druhy. Nakreslete nebo nalepte obrázky těchto zvířat na informační tabuli. Býložravci, šelmy, hlodavci

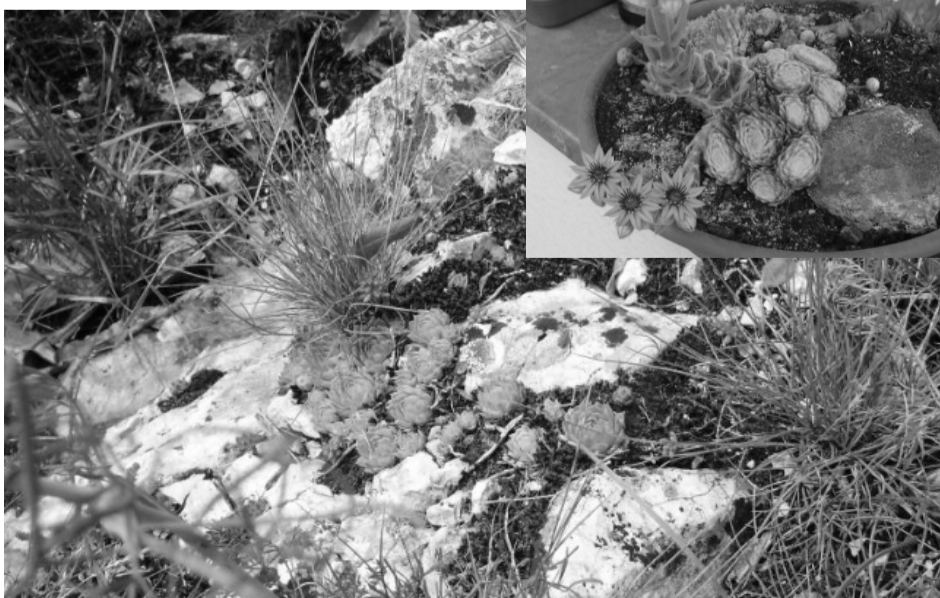


Zkuste se zamyslet nad souvislostmi mezi přírodním prostředím těchto biomů a výskytu těchto druhů živočichů. Pokuste se tyto úvahy podložit informacemi z literatury či internetu. Výskyt býložravců a následně šelem.

## Savana





## Step



## Opadavé lesy mírného pásu



### Opakování– místo obrázku doplňte správné tvrzení

Biom opadavých lesů mírného pásu se nachází, jak již název napovídá, v **mírném** pásu. Pro tento pás je typické střídání **4 čtyř ročních období**. V zimě probíhá tak zvaný vegetační  **spánek**. Klima je zde příznivé. Největší množství srážek spadne v období  **léta**.

Zkuste sami zhodnotit, jak byste mohli vytvořit životní prostředí opadavých lesů mírného pásu?

Vybrat si určitou část naší přírodní krajiny.



### Architekt

Vytvořit biom listnatých opadavých lesů je pro nás velmi jednoduché a to z toho důvodu, že v tomto prostředí žijeme. Když se rozhlédnete, tak jsou prvky tohoto biomu všude kolem nás. Využijte pro vytvoření tohoto biomu například listnatý strom na vašem školním pozemku či v oblasti školy. Na tomto místě pak umístěte svoji informační tabuli. Pozor však, aby tento strom byl v této oblasti původní a nešlo o nějaký uměle vysazený strom z jiného geografického pásu!

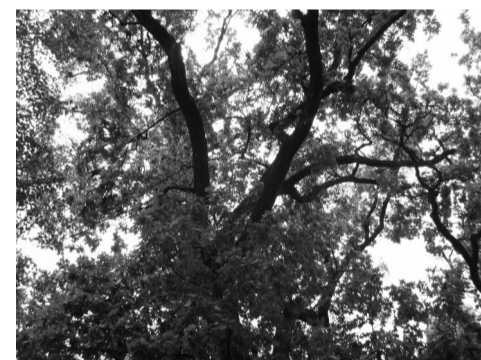
Na vybudování biomu budeme potřebovat:

1 listnatý strom



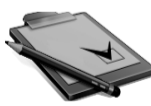
### Zahradník

Typickými stromy, které v tomto biomu můžete najít, jsou například buk a dub atd. Zkuste najít další listnaté stromy typické pro náš podnebný pás.



### Informační tabule

Popište přírodní podmínky opadavých lesů mírného pásu a porovnejte je s ostatními biomy vyskytujícími se na Zemi. Na informační tabuli zdůrazněte hlavní rozdíly. **Střídání čtyř ročních období**.



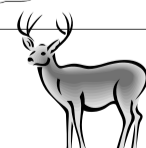
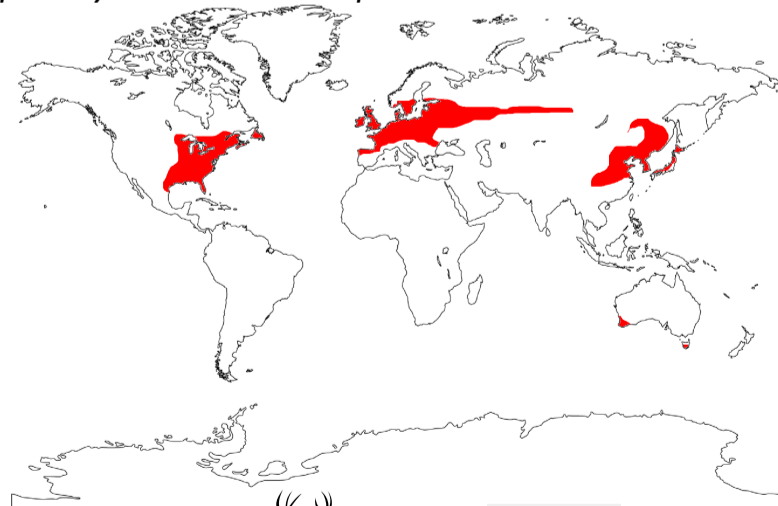
Popište hlavní druhy rostlin, které se zde vyskytují a zdůrazněte zajímavosti, o kterých jste se dočetli. **Listnaté stromy – buk, dub, velmi bohatá vegetace bylin– smetánka, sedmikráska, ovocné keře atd.**



Zkuste se zamyslet nad souvislostmi mezi přírodním prostředím tohoto biomu a výskytu zdejších druhů živočichů. Pokuste se tyto úvahy podložit informacemi z literatury či internetu. **Živočichové jsou adaptovaní na zimní spánek, někteří ptáci se na zimu stěhují do teplejších krajín.**



Podle školního atlasu zakreslete do mapy rozšíření opadavých lesů mírného pásu na Zemi.






Zkuste vyhledat tyto informace:

Jaká zvířata se v tomto biomu vyskytují? Popište nejběžnější druhy. Nakreslete nebo nalepte obrázky těchto zvířat na informační tabuli. **Srnc obecný, veverka obecná, hlodavci, zpěvné a vodní ptactvo, jezevci, liška obecná, rys, medvěd atd.**

## Tajga, tundra



Opakování– místo obrázku doplňte správné tvrzení

Je možné říci, že se tajga vyskytuje pouze na  **severní** polokouli. Jde o biom  **jehličnatých** stromů.Tundra je biotem dlouhodobě zmrzlé půdy. Střídá se zde polární  **den** a  **noc**. V obou těchto oblastech je již velmi  **nízká** teplota vzduchu.Zkuste sami zhodnotit, jak byste mohli vytvořit životní prostředí tajgy a tundry? **Tajga**- Vybrat si nějaký jehličnatý strom v blízkosti školy. **Tundra** – naaranžovat lišejníky a mechy.

Architekt a zahradník

Na vybudování biomu budeme potřebovat:

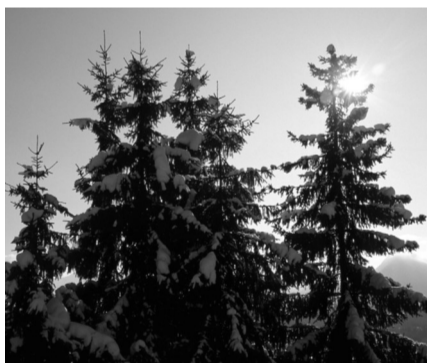
## Tajga

Typickými stromy, které v tomto biomu můžete najít jsou smrk, borovice ale i modřín či jedle. Najděte na vašem školním pozemku či v okolí školy zástupce těchto druhů. Vytvořte v jeho blízkosti informační tabuli o biomu tajgy.

Na vybudování biomu budeme potřebovat:



1 jehličnatý strom



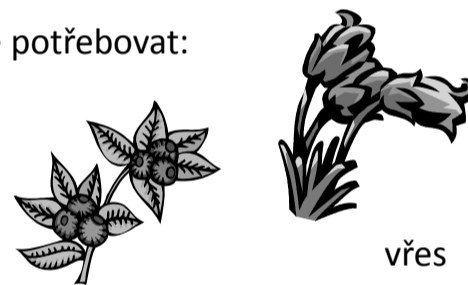
## Tundra

Jak víme, tundra je biotem, kde je vegetace již velmi chudá. Přesto se zde vyskytují některé druhy, které bychom mohli použít pro vybudování našeho biomu. Vytvořte malý tundrový biot v částech vaší zahrady, kde nesvítí přímé slunce, do chladného a stinného koutu.

Na vybudování biomu budeme potřebovat:



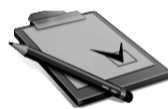
Kameny nebo větve obalené mechy či lišejníky.



Brusnice borůvka

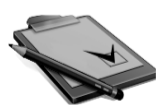


mech

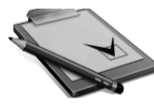


Informační tabule

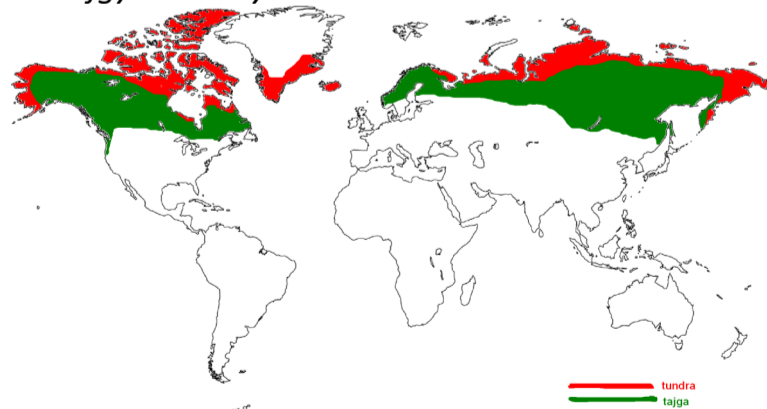
Popište přírodní podmínky tajgy a tundry a porovnejte je mezi sebou a s ostatními bioty vyskytujícími se na Zemi. Na informační tabuli zdůrazněte hlavní rozdíly.



Tundra má chladnější a sušší podnebí nežli v tajze.

Popište hlavní druhy rostlin, které se zde vyskytují a zdůrazněte zajímavosti, o kterých jste se dočetli. **Tajga** – jehličnaté stromy, **tundra**– mechy, lišejníky, bobulovité keře atd.Zkuste se zamyslet nad souvislostmi mezi přírodním prostředím tohoto biomu a výskytu zdejších druhů živočichů. Pokuste se tyto úvahy podložit informacemi z literatury či internetu. **Tajga** – lesnatý biot, skrýše pro medvěda, lišku, vlka atd. **Tundra**– sezónní výskyt sobů– v letním období pastva.

Podle školního atlasu zakreslete do mapy rozšíření tajgy a tundry na Zemi - odlište barvičkami



Zkuste vyhledat tyto informace:

Jaká zvířata se v těchto biotech vyskytují? Popište nejběžnější druhy. Nakreslete nebo nalepte obrázky těchto zvířat na informační tabuli. **Tajga** - medvěd, liška, vlk, norek americký, los, kuna atd. **Tundra**– sob, liška polární, vlk atd.



# Závěr

Cílem tohoto souboru projektů bylo seznámit žáky s principy rozšíření živých organizmů na Zemi a tím jim objasnit téma biogeografie. Znat přirozená prostředí jednotlivých druhů a jejich rozmístění na Zemi je velmi důležité pro jejich následnou ochranu. Například z pokusů, které jsme provedli v projektu „Hokus-pokus s přírodou“, je jasné, že jakkoli se změni přirozené prostředí rostlin má tato změna na existenci druhu zásadní vliv. Tyto negativní následky však posléze působí na živočichy a tím ohrožují celý systém biosféry a samotnou existenci člověka.

Doufám, že si vaši žáci při našem těžkém bádání užili legraci se svými kamarády a že je tato práce bavila.

Právě v tomto tkví, jak jsme si řekli na začátku pracovní učebnice, zásada projektového vyučování. Věřím, že vás, jako pedagogy, tato metoda zaujala a že třeba obohatíte své vyučování o projekty, které si sami vymyslíte.

