

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA BIOLOGIE

Školní přírodovědné exkurze v Českém středohoří

Jana Kaňáková

Vedoucí diplomové práce: PaedDr. Radka Závodská, Ph. D.

České Budějovice, 2009

„České středohoří má své neoddiskutovatelné charisma, kterým nás všechny, kdož chceme, a také tak činíme, dívat se na svět otevřenýma očima, přitahuje již po staletí. Nepřeberné, či nekonečné množství esencí, dokreslujících v jemných detailech výjimečnost, ale i majestátní krásu tohoto pohoří nás nepřestává překvapovat v každém ročním období. Pro milovníky přírody, ale nejen pro ně, má připraveno nejedno utajené tajemství v nespočtených zákoutích, která provázejí středohoří napříč krajinou.

Nechme se provést i my...“

S úctou,

Kamil Střihavka

(Hájková, 2005)

Autor: Jana Kaňáková

Vedoucí práce: PaedDr. Radka Závodská, Ph. D. (katedra biologie)

Téma diplomové práce: Školní přírodovědné exkurze v Českém středohoří

Rok: 2009

Anotace:

Diplomová práce se zabývá základní charakteristikou chráněné krajinné oblasti České středohoří a předkládá návrhy exkurzí na 3 významné lokality Středohoří (Bílé stráně, Naučná stezka Lovoš a Radobýl). Navrhované exkurze jsou určeny pro studenty středních škol a popisují jak trasu, tak i činnosti, které je možné během exkurze vykonávat. Jedná se o dvě komplexní přírodovědné exkurze a jednu botanickou.

Součástí této práce je přehled vyučovacích metod a didaktických zásad využitelných pro exkurze.

Klíčová slova: exkurze, České středohoří, přírodovědná, botanická

Abstract:

This thesis deals with the basic characteristics of the České středohoří protected landscape area and advances proposals of excursions in a three important localities of Středohoří (Bílé stráně, footpath running through reserve Lovoš and Radobýl). Proposed excursions are appointed for secondary school students and describes both the route and the activities that can be performed during these excursions. There are two global biological excursions and one excursion is botanical.

This thesis includes a summary of tuitional methods and didactical rules that can be used for excursions.

Key words: excursion, České středohoří, biological, botanical

Děkuji své vedoucí diplomové práce PaedDr. R. Závodské, Ph. D. za rady, které mi v průběhu práce udělovala. Dále bych chtěla poděkovat Ing. B. Fraňkovi ze Správy CHKO České středohoří za poskytnutí cenných informací, zhotovení některých fotografií a pomoc, dále děkuji Ing. M. Vlčkovi ze Střediska ekologické výchovy SEVER v Litoměřicích za umožnění realizace navrhované exkurze.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a použila pouze uvedené zdroje literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. souhlasím se zveřejněním své diplomové práce ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích

podpis

Obsah

1. Úvod.	9
2. Teoretická východiska.	10
2.1 Exkurze.	10
2.2 Typy exkurzí.	10
2.3 Cíl exkurze.	12
2.4 Etapy exkurze.	12
2.4.1 Přípravná fáze.	12
2.4.2 Fáze vlastního provedení.	13
2.4.3 Fáze zhodnocení a využití.	14
2.5 Didaktické zásady a metody při exkurzi.	14
2.5.1 Didaktické zásady.	14
2.5.2 Vyučovací metody.	18
2.5.3 Metody využívané při exkurzi.	22
3. Charakteristika CHKO České středohoří.	23
3.1 Geologie Českého středohoří.	24
3.1.1 Krystalinikum.	25
3.1.2 Prvohory.	25
3.1.3 Druhohory.	25
3.1.4 Třetihory.	26
3.1.5 Čtvrtohory.	27
3.2 Půdní poměry.	28
3.3 Hydrologie.	28
3.4 Klimatické poměry.	29
3.5 Flóra.	31
3.6 Fauna.	32
4. Metodika	35
5. Návrhy školních přírodovědných exkurzí v Českém středohoří.	36

5.1 Botanická exkurze pro sekundu – Bílé stráně.....	36
5.2 Komplexní přírodovědná exkurze – Naučná stezka Lovoš.....	43
5.3 Komplexní přírodovědná exkurze - Radobýl.....	51
6. Realizace komplexní přírodovědné exkurze - Radobýl.....	58
7. Závěr	62
8. Seznam zkratk.....	63
9. Seznam literatury.....	64
10. Seznam internetových zdrojů	67

Seznam příloh

Příloha č. 1 – Mapy k charakteristice CHKO ČS

Obr. 1 – Mapa CHKO České středohoří

Obr. 2 – Mapa maloplošných chráněných území CHKO ČS

Příloha č. 2 – Učební osnovy pro sekundu

Příloha č. 3 – Plánek trasy botanické exkurze – Bílé stráně

Příloha č. 4 – Materiály ke sběru rostlin

Příloha č. 5 – Seznam pozorovaného materiálu a základní charakteristika

(botanická exkurze – Bílé stráně)

Příloha č. 6 – Pracovní list – botanická exkurze Bílé stráně

Příloha č. 7 – Plánek trasy komplexní přírodovědné exkurze – Naučná stezka Lovoš

Příloha č. 8 – Seznam pozorovaného materiálu a základní charakteristika

(komplexní přírodovědná exkurze – Naučná stezka Lovoš)

Příloha č. 9 – Pracovní list – komplexní přírodovědná exkurze Naučná stezka Lovoš

Příloha č. 10 – Plánek trasy komplexní přírodovědné exkurze – Radobýl

Příloha č. 11 – Plánky trasy dálnice D8 přes CHKO ČS

Příloha č. 12 – Pracovní list – komplexní přírodovědná exkurze Radobýl

Příloha č. 13 – Určovací klíče, atlasy a mapy

Příloha č. 14 – Vypracované pracovní listy

Příloha č. 15 – Fotodokumentace

1. Úvod

Chráněná krajinná oblast České středohoří je plná překrásných lokalit s rozmanitými druhy rostlin a živočichů a bohatou geologickou historií. Toto území přímo vyzývá k realizaci přírodovědných exkurzí nebo vycházek.

Je velká škoda, že se ve školách exkurze příliš nevyužívají, proto jsem se rozhodla, že se na některé lokality podívám z didaktického hlediska a zjistím, jak by se daly využít pro vyučování biologie na středních školách.

Své využití by navrhované exkurze jistě našly, protože propojují poznatky z učiva biologie, získané ve škole, s poznatky získanými na konkrétní lokalitě. Studenti mají prostřednictvím exkurze možnost seznámit se s konkrétními druhy organismů a problematikou dané oblasti. Během exkurze se s těmito druhy a jevy mohou studenti seznámit aktivní činností, díky čemuž si nové poznatky lépe zapamatují a ty staré si upevní.

Cílem mé práce je nejen poskytnout informace o CHKO České středohoří, seznámit vyučující s touto oblastí a inspirovat je k uskutečnění exkurze na některou lokalitu, ale také vyzkoušet si, jak probíhá vedení přírodovědné exkurze v praxi. Doufám, že tato práce svůj účel splní.

2. Teoretická východiska

2.1 Exkurze

Podle Skalkové (2007) je exkurze jednou z organizačních forem vyučování, realizující se v mimoškolním prostředí. V současné době vzrůstá její význam, děje se tak v souvislosti s modernizací vyučování. Každá exkurze má určitý cíl. Skalková (2007) uvádí následující druhy cílů: posílení motivace a zájmu, navození vztahu vyučování k praktickému životu, prohloubení společenskovední, přírodovědné, technické nebo pracovní znalosti žáků, podpoření názornosti vyučování, poukázání na praktický význam osvojovaných poznatků a jejich využití apod.

Horník, Altmann (1988) uvádí, že exkurze je povinná pro všechny žáky. Jedná se o organizační formu výuky, která se nezačleňuje do týdenního rozvrhu, ale do ročních tematických plánů. Doba jejího trvání je určena místem konání. Exkurze umožňují neformálně realizovat didaktickou zásadu spojení školy se životem a teorie s praxí, uplatňovat aktivizující metody výuky, rozvíjet samostatnost žáků a realizovat mezipředmětové vztahy.

Kočárek, Pavlíček (1990) definují exkurzi jako organizační formu výuky, jež žákům umožňuje poznání skutečných předmětů a jevů mimo školu v jejich přirozeném prostředí.

2.2 Typy exkurzí

Exkurze můžeme rozdělit podle několika kritérií na různé typy. Horník, Altmann (1988) i Kočárek, Pavlíček (1990) uvádějí téměř stejné rozdělení. Exkurze dělí podle následujících kritérií:

1) podle obsahu (náplně):

- a) *Exkurze specializované* (botanické, zoologické, hydrobiologické, ekologické atd.) zaměřují se pouze na jeden obor a zabírají zpravidla kratší časový úsek.
- b) *Komplexní biologické exkurze* zaměřují se na všechny obory biologických věd, zabírají zpravidla delší časový úsek.
- c) *Komplexní přírodovědné exkurze*, které mají náplň biologickou, geologickou, geografickou, chemickou a zabírají zpravidla dlouhý časový úsek. Na jejich přípravě, vedení a vyhodnocení se podílí více vyučujících.

2) podle prostředí, do něhož se konají:

- a) *exkurze do přírody*
- b) *exkurze do botanické nebo zoologické zahrady*
- c) *do muzea, do vědeckovýzkumných ústavů a pracovišť apod.*

3) podle vztahu k obsahu učiva a k místu v tematickém plánu (podle postavení ve výuce):

- a) *Úvodní biologické exkurze* - jejich hlavním cílem je motivovat nové učivo příp. také získat materiál pro následující výuku. Jsou umístěny na začátku tematického celku učiva.
- b) *Průběžné (průvodní) biologické exkurze*, slouží k získávání nových poznatků, a proto se zařazují (podle potřeby) do průběhu tematických celků.
- c) *Závěrečné biologické exkurze* umožňují zejména shrnutí, aplikaci, opakování, systematizaci a prohloubení osvojeného učiva. Zařazují se až po probrání určitého tematického celku.

4) podle doby trvání:

- a) *Vycházky* – Jedná se o krátkodobé vycházky trvající zpravidla 1-2 hodiny, při kterých se využívá nejbližší okolí školy a které slouží zejména studiu a sběru biologických objektů.
- b) *Prohlídky* – Krátkodobé exkurze, při nichž se studují biologické objekty koncentrované na menším prostoru (skleníky botanických zahrad, akvária v zoologických zahradách, vitríny v muzeu, laboratorní zařízení ve výzkumném ústavu). Trvají nejčastěji 1-2 hodiny. Roli učitele často přebírá příslušný odborník. Podle okolností mohou být prohlídky buď tematické (zaměřené na část objektů) nebo komplexní (seznámení se všemi objekty).
- c) *Polodenní exkurze*, které trvají asi 5-6 hodin a organizují se buď do okolí školy, nebo na vzdálenější lokalitu dosažitelnou např. veřejnou dopravou.
- d) *Celodenní exkurze* organizované často jako komplexní biologické nebo přírodovědné exkurze již na vzdálenější lokality.
- e) *Několikadenní exkurze (biologické výlety)* organizované zpravidla na více dní a zahrnující studium rozsáhlejších přírodních celků, které se nevyskytují v okolí školy.
- f) *Biologické putovní výlety* jsou komplexní několikadenní exkurze, při kterých se vedle vzdělávací složky uplatňuje i složka rekreační. Lze je organizovat i v době mimo výuku (letní prázdniny) ve spolupráci s vyučujícími ostatních předmětů.

2.3 Cíl exkurze

Mojžíšek (1988) uvádí, že metodickým jádrem exkurze je exkurzní demonstrace, tzn., že úkolem exkurze je předvést určité objekty a umožnit žákům jejich praktické poznání. Cílem exkurze však není pouze umožnit žákům poznat novou látku, ale také upevnit dříve probrané učivo, zkontrolovat úroveň poznatků a ověřit si možnosti jejich použití v praxi nebo plnit kombinované úkoly. Exkurze nemůže nahradit teoretické vyučování, je jen jakýmsi doplňkem vyučování a slouží k prohloubení poznatků.

Podle Mojžíška (1988) můžeme exkurze rozdělit do dvou kategorií:

- 1) **exkurze s intenzivním charakterem poznávání** – jsou zaměřeny do hloubky studované problematiky, analyzují a detailizují. Jedná se o exkurze, jež jsou velmi specializované a vhodné spíše pro vyšší ročníky.
- 2) **exkurze s extenzivním charakterem poznávání** – jde o více orientační a méně specializované exkurze, zaměřené do širší problematiky.

2.4 Etapy exkurze

Podle Skalkové (2007) je didaktická účinnost každé exkurze závislá na její přípravě. Stejně jako i další autoři (Horník, Altmann 1988; Mojžíšek 1988) rozlišuje u exkurze tři fáze, přičemž jednotlivé fáze na sebe navazují. První fází je fáze přípravy, další je fáze vlastního provedení a poslední fáze zhodnocení a využití exkurze. Každá z těchto fází má svou charakteristiku a zahrnuje úkoly a pokyny, které je třeba splnit.

2.4.1 Přípravná fáze

Horník, Altmann (1988) charakterizují jednotlivé fáze následovně: Příprava exkurze je náročnější než příprava na vyučovací hodinu. Vyučující biologie musí řešit následující úkoly:

- Které výchovně vzdělávací cíle se mají na exkurzi plnit?
- Které úkoly musí žáci během exkurze řešit?
- Která lokalita je nejvhodnější ke splnění stanovených cílů?
- Jak dlouho má resp. smí exkurze trvat?
- Jakým způsobem lze dosáhnout zvolenou lokalitu?
- Jaké vybavení je nutné k provedení plánovaných úkolů?
- Jak bude probíhat činnost učitele a žáků na zvolené lokalitě? (např. demonstrace učitelem, práce žáků ve skupinách aj.)
- Co mají žáci na exkurzi sbírat, a jak bude zajištěno vyhodnocení exkurze?

- Jak se mají žáci připravit na exkurzi? (např. příprava pracovních listů, tabulek, znalost zásad hygieny a bezpečnosti práce, chování při zranění apod.)
- Učitel by se měl předem seznámit s lokalitou a způsobem dopravy k ní.

Podle Mojžíška (1988) jde v přípravné fázi o to, aby vyučující žáky připravil a předběžně seznámil s obsahem exkurze. Vyučující by měl vysvětlit důležitá fakta, se kterými budou žáci během exkurze pracovat.

Podle Skalkové (2007) je základem přípravné fáze ujasnění cíle a úkolů exkurze. V této fázi je nutné, aby se učitel seznámil s místem exkurze, přečetl si vhodnou literaturu, promyslel si vlastní postup při exkurzi, popř. si promluvil s odborníky. Během této fáze exkurze učitel předběžně seznámí žáky s jejím obsahem.

2.4.2 Fáze vlastního provedení

Vlastní provedení exkurze je podle Horníka, Altmanna (1988) spojeno s realizací stanovených výchovně vzdělávacích cílů. K zabezpečení plánovaných záměrů je doporučeno respektovat následující pokyny:

- Na začátku exkurze musí učitel sdělit nezbytné organizační pokyny. (např. diferencované úkoly pro jednotlivé skupiny, časový plán, plánovaná trasa aj.)
- Při demonstrování je třeba zajistit, aby žáci mohli vnímat daný objekt (tj. nesnažit se sdělovat příliš mnoho informací, využívat více smyslových orgánů, vhodně rozestavit žáky apod.).
- Vhodně motivovat práci žáků (stanovením problému, zadáním diferencovaných úloh, vysvětlením významu demonstrováných objektů aj.).
- Podle povahy úkolů a lokality zvolit buď frontální práci nebo práci žáků ve skupinách či dvojicích resp. individuální práci.
- Neustále organizovat, kontrolovat a hodnotit činnost žáků (např. protokolování výsledků, usměrňování chování).
- Usilovat o prvotní systematizaci dosažených výsledků.
- Pokud se naskytne možnost, využije se i nahodilé pozorování (vzácného a ohroženého druhu, náhodně se vyskytujícího objektu).

Druhá etapa exkurze je podle Skalkové (2007) značně náročná na metodické postupy učitele. Učitel musí využívat řady metod a orientovat pozornost žáků na podstatné jevy.

2.4.3 *Fáze zhodnocení a využití*

Třetí fází exkurze je zhodnocení a využití exkurze. Tato fáze se uskutečňuje ve škole. Je spojena s vyhodnocováním a doplňováním zadaných úkolů, zachycených poznámek, vypracovaných nákresů, pracovních listů aj. Žáci mají referovat o dosažených výsledcích a zastávat v diskusi vlastní názor a obhajovat výsledky své práce. Pokud žáci přinesou z exkurze vlastní materiál, měli by jej vhodným způsobem zpracovat (určit, konzervovat, herbarizovat). Vhodné je zorganizovat ze získaného materiálu výstavku (Horník, Altmann 1988).

Vypracované materiály, výstavky, herbáře atd. se dají využít v dalších hodinách biologie, mohou sloužit jako pomůcky ve výuce nebo se dají využít při práci na projektech.

2.5 Didaktické zásady a metody při exkurzi

2.5.1 *Didaktické zásady*

Exkurze je jednou z organizačních forem výuky, proto je nutné v jejím průběhu dodržovat didaktické zásady platné pro výuku biologie. Altmann (1971) charakterizuje didaktické zásady takto: „Didaktické zásady jsou obecné normy, které vyplývají z hluboké pedagogické a psychologické analýzy vyučovacího procesu. Umožňují bezpečné dosažení stanoveného didaktického cíle při respektování tělesného a duševního vývoje žáků.“

Didaktické zásady pro výuku biologie podle Altmanna (1971) jsou: didaktická zásada vědeckosti, spojení školy se životem, výchovného vyučování, souvislosti a postupnosti, názornosti, spojení teorie s praxí, srozumitelnosti, uvědomělosti osvojených vědomostí, trvalosti, individuálního přístupu k žákům, respektování mezipředmětových vztahů, hygieny a bezpečnosti výuky v biologii.

V průběhu exkurze se dají některé z výše jmenovaných didaktických zásad využít více, než při normální výuce. Protože jsou exkurze často zaměřeny na praktické poznávání naučených pojmů a vztahů mezi nimi, využívá se nejvíce didaktická zásada vědeckosti, názornosti, spojení teorie s praxí a srozumitelnosti. Vedle těchto zásad se však uplatňují i ostatní, ale ne v takové míře.

Mojžíšek (1988) charakterizuje didaktickou zásadu jako obecně platnou tezi, pravidlo nebo požadavek, který má učitel respektovat, pokud chce, aby jeho práce byla úspěšná. Podle něj dělíme didaktické zásady na klasické vyučovací zásady a moderní vyučovací zásady.

Didaktické zásady se historicky vyvíjely, tyto změny byly způsobeny získáváním nových poznatků. Díky tomuto vývoji bychom mohli uvést více různých rozdělení, pro příklad si níže uvedeme rozdělení podle Altmanna (1971), Horníka, Altmanna (1988) a Mojžíška (1988).

Každá z didaktických zásad má svou charakteristiku a své požadavky, jednotlivými zásadami se zabývá Altmann (1971) a Horník, Altmann (1988). Níže uvedené charakteristiky didaktických zásad jsou zpracovány podle Altmanna (1971) a Horníka, Altmanna (1988), seřazeny jsou podle důležitosti využití při exkurzi:

- 1) *Didaktická zásada vědeckosti* vyžaduje, aby byl s žáky vyvozován vědecky správný výklad učiva biologie na úrovni současné vědy a aby se při osvojování vědeckých poznatků ve výuce užívalo co nejvíce těch vyučovacích metod, které se blíží vědeckým metodám biologické vědy (vědeckému pozorování a pokusu).
Její aplikace mj. znamená klást důraz na formování samostatného myšlení, zdůrazňovat základní teorie, zákonitosti biologie jako vědy, správné uplatňování pojmotvorného procesu ve výuce, využívání pozorování, experimentování a modelování.
Tato didaktická zásada je důležité pro všechny typy organizačních forem výuky tzn., že je nutné ji dodržet i při exkurzi.

- 2) *Didaktická zásada názornosti* vyžaduje, aby žáci pomocí vhodných činností (manipulace s přírodninami a pokusy) vytvářeli biologické představy a pojmy na základě smyslových údajů získaných bezprostředním vnímáním přírodnin a přírodních jevů nebo jejich zobrazením s různou mírou abstrakce a spojovali neustále tuto smyslově názornou složku poznávacího procesu s její nerozlučnou složkou logicko-pojmovou.
Musí také umět přecházet od vědeckých teorií a zákonitostí, od obecného a abstraktního k faktům, k jednotlivému, konkrétnímu. Názornost ve výuce biologie hraje důležitou roli (např. pokud se žák učí o takových přírodninách a jevech, které nezná z vlastní praxe) a má i pozitivní vliv na výsledek učení.
Požadavky této didaktické zásady nejlépe splňuje právě biologická exkurze. Během ní se žáci seznámí s konkrétními přírodninami, pozorují je v jejich přirozeném prostředí a mohou si tak snadněji vytvořit konkrétní představy o probírané látce.

- 3) *Didaktická zásada spojení teorie s praxí* vyžaduje, aby žáci ve výuce biologie získávali nové vědomosti a dovednosti na základě praxe, aby všechny nové teoretické poznatky prověřovali v praxi a aby vědomosti ze všech disciplín biologie dovedli používat i při výuce v mimoškolní činnosti.
Spojení teorie s praxí může sloužit jako motivační prvek, umožňuje opakování a procvičování poznatků na praktických příkladech.

Během exkurze žáci dostávají různé úkoly, při nichž si mohou své teoretické poznatky ověřit v praxi tím, že pozorují různé jevy v přírodě.

- 4) *Didaktická zásada srozumitelnosti* vyžaduje, aby obsah a rozsah učiva, jeho obtížnost, metody výuky, způsoby ověřování výsledků i organizační formy odpovídaly věkovým zvláštnostem a stupni rozumového vývoje žáků a jejich dříve osvojeným biologickým vědomostem a dovednostem.

Podstatou této didaktické zásady je přizpůsobení obsahu a interpretace učiva věku žáků. Při předávání nových poznatků je důležité postupovat od známého k neznámému, od jednoduchého ke složitému.

- 5) *Didaktická zásada soustavnosti a postupnosti ve výuce biologie* vyžaduje, aby se nové poznatky opíraly o předcházející, dříve osvojené poznatky, aby nové poznatky samy byly vhodnou základnou pro poznatky následující, aby byly vyvozovány v pevném logickém systému.

Jedná se o plánovité, soustavné a postupné rozvíjení znalostí žáků, rozvíjení systému pojmů, zdůrazňování vztahů a souvislostí v učivu (vnitřní mezipředmětové vztahy), systematické rozvíjení činností žáků. Požadavkem je jasné členění učiva do určitých logických celků.

- 6) *Didaktická zásada uvědomělosti osvojených poznatků* vyžaduje vytvoření kladného vztahu žáků k učení, aby docházelo k úspěšnému, cílevědomému a organizovanému osvojování biologických poznatků, dovedností a návyků za současného rozvoje myšlení žáků a návyků samostatné teoretické a praktické práce.

- 7) *Didaktická zásada spojení školy se životem* vyžaduje sjednocení celkového vzdělávacího a výchovného procesu se všemi obory a jevy společenského života. Tato zásada se realizuje seznámením s významem biologických výzkumů pro medicínu, pro ochranu životního prostředí. Využíváme životních zkušeností žáků jako vhodných zdrojů jejich poznání a jako prvku motivace.

- 8) *Didaktická zásada trvalosti* vyžaduje, aby si žáci osvojené biologické poznatky a dovednosti pevně a trvale zapamatovali, mohli si je vždy v paměti vybavovat a byli schopni je prakticky používat.

Pokud si žáci mají učivo trvale zapamatovat, je důležité, aby pochopili jeho smysl a vztahy mezi jevy. K upevnění učiva slouží neustálé opakování.

- 9) *Didaktická zásada individuálního přístupu k žákům* vyžaduje respektování psychologických a individuálních zvláštností jednotlivých žáků za účelem dosažení co nejlepších výsledků celého třídního kolektivu.
- 10) *Didaktická zásada výchovného vyučování* vyplývá z obecného pedagogického principu jednoty vzdělání a výchovy. Vyjadřuje nezbytnost zajištění nejvhodnějších podmínek ve vyučovací a výchovné situaci pro rozvoj poznávacích schopností žáků.
- 11) *Didaktická zásada respektování mezipředmětových vztahů* vyžaduje, aby se ve výuce biologie každý nový poznatek pokud možno vytvářel na základě již osvojených poznatků příp. na základě poznatků z chemie, fyziky, matematiky, geologie nebo geografie.
Pro žáky je důležité, aby viděli a pochopili vzájemné souvislosti jevů při aplikaci v jiných předmětech.
- 12) *Didaktická zásada hygieny a bezpečnosti výuky v biologii* vyžaduje, aby ve všech organizačních formách byla při přípravě a realizaci výuky respektována hygienická a bezpečnostní pravidla a zákony o bezpečnosti a ochraně zdraví.

Rozdělení didaktických zásad, které sestavil Mojžíšek (1988), se od výše uvedeného dělení trochu liší. Odlišnost je v počtu typů didaktických zásad, oproti Altmanovi (1971) uvádí jen 11 vyučovacích zásad. Jedná se o následující typy:

- 1) *Zásada přirozenosti vyučování* – vyžaduje vyučovat „podle přírody“ tzn., aby byl proces vyučování přirozený.
- 2) *Zásada výchovnosti vyučování*
- 3) *Zásada aktivity a uvědomělosti*
- 4) *Zásada vědeckosti*
- 5) *Zásada soustavnosti a postupnosti*
- 6) *Zásada názornosti*
- 7) *Zásada trvalosti*
- 8) *Zásada přístupnosti vyučování* – vyžaduje respektování zvláštností celkové úrovně žáků, věkové zvláštnosti apod.

9) *Zásada individuálního přístupu*

10) *Zásada spojení teorie s praxí*

11) *Zásada zpětné vazby* – učitel musí vědět, jak žáci zvládají dovednosti a jaké jsou jejich vědomosti, má bránit fixaci chybných návyků.

2.5.2 *Vyučovací metody*

Vyučovacími metodami ve výuce biologie se zabývá mnoho autorů, kteří tyto metody dělí do různých kategorií. V zásadě se jedná o velmi podobné dělení. Někteří autoři uvádějí kategorií více, ale druhy vyučovacích metod, jež jsou v jednotlivých kategoriích uvedeny, jsou prakticky stejné.

Metody výuky chápeme jako jeden ze základních prvků celého systému výuky biologie, plnící následující funkce – informačně poznávací, výchovnou, kontrolní a organizačně řídicí.

Podle Altmanna (1975) pod pojmem vyučovací metody ve výuce biologie rozumíme práci učitele, která při respektování vývoje poznávacích schopností, didaktických zásad a vytyčeného vzdělávacího a výchovného cíle umožňuje žákům osvojovat si základy biologické vědy a získané vědomosti, dovednosti a návyky uplatňovat v praxi. Každá vyučovací metoda musí zajišťovat oboustrannou činnost – učitel vyučuje, žáci se učí.

Přírodovědné exkurze jsou specifické tím, že jsou zaměřené prakticky. Pro realizaci exkurze se tedy využívá spíše metod výuky, jež vyžadují samostatnou činnost žáka a umožňují mu poznat děje, jevy a přírodniny tak, jak se vyskytují ve svém přirozeném prostředí. Z tohoto důvodu se více zaměřím na ty metody, které během exkurze nejvíce využíváme.

Uvedeme si několik rozdělení metod ve výuce biologie s ohledem na využití při exkurzi. Altmann (1975) uvádí následující dělení vyučovacích metod pro výuku biologie:

1. *Práce s knihou jako vyučovací metoda*

Při této metodě si žáci pod vedením učitele a za jeho neustálé kontroly v různých organizačních formách upevňují, opakují, prohlubují dříve získané vědomosti, popř. samostatně získávají vědomosti nové.

Do tohoto typu metody řadíme práci s učebnicí, s pracovním sešitem, s atlasem přírodnin, s určovacím klíčem, s pracovním listem, s didaktickým testem.

2. Pozorování jako vyučovací metoda

Pozorování ve výuce biologie je vyučovací metoda, při níž žáci samostatně nebo pod učitelovým vedením uvědomělým, plánovitým a metodickým vnímáním studují biologické jevy a změny, ke kterým v těchto jevech dochází, aniž by zasahovali do jejich průběhu.

3. Metoda souvislého výkladu

- a) *Popis* – uplatňuje se při poznávání biologických jevů ve víceméně statické podobě, při seznamování žáků s vnější a vnitřní stavbou, s ukončeným vývojem těchto jevů, s jejich proměnou, aniž jde o určitý děj.
- b) *Souvislý výklad* – učitel žákům sděluje vhodně motivované, systematicky a logicky utříděné a didakticky vnitřně diferencované poznatky o přírodních jevech, které žáci myšlenkově zpracovávají, aniž by se však většinou na tvorbě výkladu výraznějším způsobem aktivně podíleli.
- c) *Vysvětlování* – přivádí žáky k pochopení podstaty biologických jevů, např. k poznání vztahu mezi stavbou a funkcí jednotlivých tělesných orgánů apod.
- d) *Vyprávění* – učitel žákům předává v souladu s osnovami hotové vědomosti o konkrétních biologických jevech probíhajících v určitém dějovém pásmu, např. v líčení života význačných biologů, příběhů o zvířatech nebo jevů spojených v barvitě obrazy živým a silně emocionálně podbarveným způsobem.
- e) *Školní přednáška* – poskytuje učiteli hluboce objasňovat zákonitosti a vyvozovat zobecnění.

4. Rozhovor jako vyučovací metoda

Jde o vyučovací metodu, při které učitel vhodnými a předem promyšlenými otázkami na základě dosavadních znalostí a zkušeností žáků, na základě demonstrace přírodnin a reprezentačních pomůcek nebo na základě demonstrace pokusů s přírodninami řídí myšlenkové procesy a odpovědi žáků tak, aby se žáci aktivně podíleli na motivaci učiva, vyvozováním nových poznatků a na shrnutí nebo prověřování biologických poznatků.

5. Pokus jako vyučovací metoda

Pokus je pozorování biologických jevů za uměle vytvořených podmínek, které dovolují záměrně měnit jednotlivé faktory biologického jevu.

Pokus studuje bezprostřední vztahy mezi biologickými jevy, kdy jeden jev je příčinou druhého a druhý účinkem prvního.

Horník, Altmann (1988) definují vyučovací metodu následujícími slovy: „Metody výuky chápeme jako cílevědomý, promyšlený způsob, který vychází z plánovaných výchovně vzdělávacích cílů a z obsahu učiva, jímž učitel spolu s žáky směřuje k dosažení plánovaných cílů v souladu se zásadami organizace výuky a s použitím materiálních i nemateriálních prostředků výuky.“

Podle Horníka, Altmanna (1988) dělíme vyučovací metody do těchto kategorií:

1. Metody autodidaktické

Tyto metody se zakládají také na samostatné činnosti žáků, která výrazně převládá. Učitel činnost koordinuje, řídí a kontroluje. Do této kategorie patří práce s učebnicí, s pracovním listem, s atlasem, určovacím klíčem apod.

2. Metody problémové

Problémové metody jsou založeny na samostatné činnosti žáků, učitel je zde v pozici, kdy činnost žáků pouze řídí a koordinuje. Mezi tyto metody řadíme pokus a pozorování.

3. Metody dialogické

Jde o metody výuky, při kterých je činnost učitele a žáka vyrovnanější. Dialogické metody slouží k rozvíjení myšlení, uvádějí žáky do problémových situací a nutí tak žáka rozvíjet myšlenkovou činnost a praktické využití osvojených poznatků a činností. Patří sem rozhovor.

4. Metody monologické

Jedná se o metody, kdy převládá činnost učitele. Podstatou této skupiny metod je přenos informací verbálními symboly. Mezi monologické metody patří výklad, vyprávění, popis, vysvětlování a přednáška.

Autoři Kočárek, Pavlíček (1990) přejímají rozdělení metod výuky do 7 kategorií podle Hladílka (1979):

1. **Metody práce s literaturou** – práce s učebnicí, určovacím klíčem, atlasy přírodnin, mapami, vědeckopopulární literaturou, práce s programy a didaktickými testy
2. **Metody autodidaktické** – vedou žáka k samostatnému učení z učebnic, knih, odborné a populární literatury, k vyhledávání poznatků v naučných slovnících a encyklopediích.
3. **Metody opakování učiva a zkoušení**
4. **Metody dialogické** – rozhovor, diskuse, debata, beseda
5. **Metody monologické** – přednáška, vyprávění, vysvětlování, popis
6. **Metody žákovských pokusů**
7. **Metody problémové**

Maňák (1994) rozděluje metody podle několika hledisek, toto rozdělení je velmi podrobné. Uvádím ho proto, že v každé kategorii je vždy alespoň jedna metoda, využitelné pro exkurzi:

I. Metody z hlediska pramene poznání a typu poznatků – aspekt didaktický

A. Metody slovní

1. metody práce s učebnicí
2. dialogické metody (rozhovor, diskuse atd.)
3. monologické metody (vysvětlování, přednáška atd.)
4. metody písemných prací

B. Metody názorně demonstrační

1. pozorování předmětů a jevů
2. předvádění (předmětů, modelů apod.), demonstrace obrazů statických, projekce statická a dynamická

C. Metody praktické - nácvik pohybových a pracovních dovedností, žákovské laborování, pracovní činnosti (na pozemku), grafické a výtvarné činnosti

II. Metody z hlediska aktivity a samostatnosti žáků – aspekt psychologický

A. Metody samostatné práce žáků

B. Metody sdělovací

C. Metody badatelské, výzkumné

III. Varianty metod z hlediska fází výchovně vzdělávacího procesu – aspekt procesuální

- A. *Metody motivační*
- B. *Metody expoziční*
- C. *Metody fixační*
- D. *Metody diagnostické*
- E. *Metody aplikační*

IV. Struktura metod z hlediska myšlenkových operací – aspekt logický

- A. *Postup srovnávací*
- B. *Postup induktivní*
- C. *Postup deduktivní*
- D. *Postup analyticko-syntetický*

V. Varianty metod z hlediska výukových forem a prostředků – aspekt organizační

- A. *Kombinace metod s vyučovacími pomůckami*
- B. *Kombinace metod s vyučovacími formami*

Maňák (1994) rozlišuje také další typy metod, které nejsou ve výše uvedeném rozdělení. Za velmi důležitý typ vyučovacích metod považuje *metody aktivizující*, kam patří metody diskusní, situační, inscenační a didaktické hry. Tyto typy metod nejsou pro vedení exkurze tak podstatné. Uvádím je jen jako příklad dalších druhů vyučovacích metod.

- 1. diskusní metoda** - charakteristická aktivní spoluúčast všech účastníků skupiny na řešení určité úlohy
- 2. situační metoda** - vychází z nějaké konkrétní situace, kterou je nutné vyřešit
- 3. inscenační metoda** - vychází z reálné situace, účastníci hrají určitou roli (vystupují jako reálné postavy)
- 4. didaktické hry** - řešení problému prostřednictvím herní situace

2.5.3 Metody využívané při exkurzi

Ve výše uvedených klasifikacích jsou metody využitelné pro exkurzi na předních místech. Z tohoto seřazení vyplývá, že důležitými a využívanými metodami výuky pro realizaci exkurze jsou metody následující – samostatná práce žáků tzn. práce s určovacím klíčem, s atlasem, s pracovním listem popř. jiným textovým materiálem, a dále pak také metody monologické jako je výklad nebo popis a velmi důležitá je metoda pozorování. Během exkurze lze též použít metodu dialogickou – rozhovor.

3. Charakteristika CHKO České středohoří

Chráněná krajinná oblast České středohoří je třetihorní sopečné pohoří, výrazně protažené ve směru Krušnohorského zlomu od jihozápadu k severovýchodu v délce asi 75 km. Rozloha geomorfologického celku činí 1063,17 km². K vyhlášení Chráněné krajinné oblasti České středohoří došlo dne 19. 3. 1976. Vyhlášení provedlo ministerstvo kultury ČSR výnosem čj. 6883/76. Hlavními důvody pro vyhlášení CHKO je jedinečnost krajinného reliéfu mladotřetihorního vulkanického pohoří, pestrost geologické stavby a druhové bohatství flóry a fauny ve střední Evropě (Hošek J. a kol., 1999).

Současně s vyhlášením CHKO byla ustavena správa oblasti, která od roku 1992 vykonává také státní správu ochrany přírody a krajiny. Správa CHKO sídlí v Litoměřicích. CHKO je rozdělena na čtyři zóny odstupňované ochrany přírody, nejpřísnější režim má I. zóna. Je zde



Obr. 1 – Mapa CHKO České středohoří (zdroj: Hošek a kol., 1999)

zřízeno 39 maloplošných území s přísnějšími ochrannými podmínkami. V CHKO České středohoří se nachází 5 národních přírodních rezervací (NPR Lovoš, Milešovka, Sedlo, Oblík a Raná), 8 národních přírodních památek (NPP Bílé stráně, Borečský vrch, Březinské tisy, Dubí hora, Janský vrch, Kamenná slunce, Panská skála, Vrkoč), 11 přírodních

rezervací a 16 přírodních památek. Na území CHKO se vyskytuje více než stovka zvlášť chráněných druhů rostlin, velké zastoupení mají také živočichové s nejrůznějším stupněm ohrožení. V Českém středohoří najdeme také 110 památných stromů, jedná se různé druhy dřevin (Kinský, 2000).

České středohoří je jedním z pěti horopisných celků Podkrušnohorské oblasti. Ráz této oblasti má převážně charakter členité vrchoviny, tvořené podpovrchovými i povrchovými tělesy třetihorních vulkanitů, prorážejících křídové sedimenty (Kinský, 2000).

Zajímavostí je, že nejvyšší a nejznámější dominanty pohoří (Milešovka, Kletečná, Lipská hora apod.) nápadně převyšují své okolí. Tyto dominanty sestávají z trachytických hornin, které jsou v této oblasti zastoupeny pouze v menšině. Nápadná vyvýšenost nad ostatními částmi

pohoří se dá pravděpodobně vysvětlit větší viskozitou tohoto typu magmatu – „hůře se roztéká“ (Kinský, 2000).

Ve směru JZ-SV v délce asi 75 km má pohoří protáhlý tvar. Na východ od Labe, tedy od jeho pravého břehu) se pohoří jeví jako relativně vysoko položené náhorní plošiny na rozsáhlých lávových příkrovech, ty jsou zbrázděny postupně se zahlubujícími údolími nebo roklemi menších vodních toků. Tato část Českého středohoří se nazývá Verneřické středohoří. Jde o podcelek Českého středohoří, který dostal svůj název podle městečka Verneřice, jež se v jeho centru nachází. Nejvyšším vrcholem je Sedlo (726 m n. m.), nacházející se nedaleko Ústěku.

Na západ od Labe (od jeho levého břehu) má krajina jiný charakter. Rozprostírá se zde množství vulkanických kuželů, kup a krátkých hřbetů. Nejvyšší horou této části Středohoří je Milešovka (837 m n. m.). Tento podcelek nese název podle nejvyšší hory a nazývá se tedy Milešovské středohoří. Reliéf tohoto podcelku je velmi specifický a unikátní ve střední Evropě (Kinský, 2000).

3.1 Geologie Českého středohoří

Tato kapitola je zpracována podle následujících zdrojů: Kinský (2000), Cajz a kol. (1996).



Oblast Českého středohoří prošla velmi složitým geologickým vývojem. Středohoří vznikalo spolu s hnědouhelnými pánvemi a Doupovskými horami na styku dvou regionálně významných jednotek Českého masivu geologicky odlišných. Těmito jednotkami jsou krušnohorská-durynská oblast a tepelsko-barrandienská oblast.

Obr. 2 – Geologická mapa Českého středohoří (zdroj: Rölke, 2008)

3.1.1 *Krystalinikum*

V podloží vyvřelých a usazených hornin jsou v Českém středohoří zastoupeny přeměněné horniny a hlubinné vyvřeliny, řazené obvykle k tzv. krušnohorskému krystaliniku. Jde o povrch velmi členitý a skrytý v hloubce, který je přítomen téměř pod celým Českým středohořím. Jeho nejnižší známá úroveň je 1 230 m pod hladinou moře, tato nejnižší úroveň byla zjištěna u Volfartic. Nejnižší úroveň je dána výchozem rul na kótě 478 m u Milešova.

Na území CHKO vystupuje krystalinikum na povrch pouze v Opárenském údolí, v České bráně a dále pouze ostrůvkovitě na několika málo místech. Důkazy o stavbě této jednotky pod Českým středohořím poskytují různé úlomky hornin a údaje z hlubokých vrtů.

Krystalinikum je tvořeno následujícími horninami: středně zrnité muskoviticko-biotitické ortoruly, pararuly a migmatity. V jihozápadní části Středohoří mezi Třebenicemi a Měrunicemi se v podloží nacházejí tělesa ultrabazických hornin, tzv. peridotity. Jedná se o silně zásaditou horninu, která je matečnou horninou pyropu neboli českého granátu. Tyto horniny byly proraženy čedičovým magmatem, čímž došlo k vynesení úlomků ultrabazických hornin k povrchu.

3.1.2 *Prvohory (stáří 600 – 225 mil. let)*

Horniny z období mladších prvohor (permokarbonu) se vyskytují pouze zřídka. Jedná se o denudační zbytky původně rozsáhlého pokryvu (slepence, jemnozrnné pískovce, prachovitojílovité sedimenty). Na povrch vystupují pouze hrubozrnné slepence v Opárenském údolí.

Z období karbonu se zachovaly produkty kyselého vulkanismu – ryolitové tufy. Výchozy ryolitových tufů v Opárenském údolí samostatným výskytem. Pod křídovými horninami pokračují jihozápadně od Lovosic přes Třebívlice do okolí Třtěna. V okolí Litoměřického zlomu došlo k jejich rozlámání na bloky.

3.1.3 *Druhohory (stáří 225 – 70 mil. let)*

Velmi významnou etapou geologického vývoje Českého středohoří je období svrchní křídly. V období svrchní křídly vznikl několik stovek až tisíc metrů mocný pokryv usazenin, které tvoří podklad třetihorního vulkanosedimentárního komplexu.

V období před 97 - 85 mil. let bylo v prostoru Českého masivu mělké moře. Na začátku existence české křídlové pánve byla zatopena téměř celá oblast nynějšího Středohoří. Zůstalo pouze několik menších ostrůvků v okolí Teplic, Bíliny a Litoměřic. Během dalších zdvihů hladiny v mladším stupni svrchní křídly - turonu byly zaplaveny i tyto ostrůvky. V období turonu a coniacu (další mladší stupeň svrchní křídly) se uložilo 400 - 900 m sedimentů bělohorského,

jizerského, teplického a březenského souvrství, které jsou tvořeny v jihozápadní části Středohoří vápnitými jílovcí, slínovci a jílovitými vápenci, v severovýchodní části pak převážně pískovci.

Postupně docházelo k poklesům mořského dna, změlčování mořské pánve, a tím docházelo k zaplňování pánve písečným materiálem. V celém Středohoří se vytvořilo mocné těleso písků s vložkami jílovců, které se zachovalo v nesouvislých denudačních zbytcích o maximální mocnosti 150 - 200 m.

Po skončení křídové sedimentace nastalo období rozlámání křídového pokryvu podél zlomů do řady ker. Nastupuje sopečná činnost, která způsobila, že křídové sedimenty byly ve styku s tělesy vulkanitů tepelně přeměněny, následně byly přeměněné sedimenty vyzdviženy průnikem těles vulkanitů až o několik stovek metrů.

3.1.4 Třetihory (stáří 70 - ? mil. let)

Sopečná činnost období třetihor umožnila vznik sopečného Českého středohoří. Další geologickou činností v tomto období vznikla sedimentární Mostecká pánev. Ještě před vulkanosedimentárního komplexu došlo k odnosu křídových hornin. Třetihorní klima, které bylo teplé a vlhké, zapříčinilo zvětrávání a místy také prokřemenění původního povrchu. Díky tomu vznikly tvrdé křemence.

V okolí Mostu a Loun zasahují do Českého středohoří třetihorní pánevní sedimenty. Jedněmi z těchto sedimentů jsou porcelanity (erdbrandy), jde o původně jemnozrnné sedimenty pánevní výplně s uhelnou příměsí. Díky oxidaci jejich uhelné složky došlo k zemnímu požáru a zbylá hmota těchto sedimentů byla vypálena. Tímto procesem vznikly velmi tvrdé pestře zbarvené horniny.

V období před 40 – 16 mil. let byl vytvořen vulkanosedimentární komplex Českého středohoří. Vulkanismus je vázán na oherský rift, což je porušení pevninské kůry hlubinného charakteru. Díky tomuto porušení pevninské kůry došlo k vystoupení roztavené hmoty k povrchu. Tento proces se odehrál v období od eocénu do miocénu, přičemž největší sopečná činnost probíhala v období oligocénu.

Sopečná činnost a vznik vulkanosedimentárního komplexu probíhal v několika etapách. Zpočátku docházelo především k odplyňování hlubokého sopečného krbu a na základě tohoto procesu vznikaly silně explozivní vulkány, tzv. maary. Jejich přírodní dráhy mají podobu intruzivních brekcií a jsou známy hlavně z oblasti podél litoměřického zlomu. Později se vytvořila deprese, která přispěla k zvýšení možností pro výstup magmatu podél zlomových linií na povrch, čímž vznikly početné výlevy olivinických čedičů. Současně s tímto procesem docházelo také ke styku žhavých láv s vodním prostředím. Žhavé lávy se při tomto kontaktu

přeměňovaly a rozpadaly na úlomkové materiály (hyaloklastity). Jedná se o nesoudržné horniny, které byly různě přemísťovány.

V dalších etapách třetihorní činnosti vznikal složený vulkán. Tento vulkán vznikl střídáním explozivních a efuzivních sopečných produktů původem z bezolivinického čedičového magmatu, jde o tefrity a jejich tufy. Docházelo k dalším tektonickým pohybům, které měly pravděpodobně za následek opětový výstup olivinických čedičových magmat.

Pro konec třetihor je typický počátek intenzivní erozní činnosti, díky ní není možné další vývojové stupně jednoznačně charakterizovat.

3.1.5 Čtvrtohory (stáří ? mil. let – dosud)

Pro období čtvrtohor je typickým rysem střídání klimatu, tedy glaciálu a interglaciálu (dob ledových a meziledových). Toto pravidelné střídání se projevilo i ve vlivu na utváření dnešního vzhledu krajiny.

Pro České středohoří má význam vývoj labského údolí, kde se v různých výškách zachovaly říční uloženiny z různých období starších čtvrtohor. Ve čtvrtohorách prohloubil tok Labe své údolí asi o 100 m.

V období přechodu chladných period v teplejší došlo ke zvýšení množství tekoucí vody v řečištích. Vzniklo množství tekoucí vody v řečišti umožnil transport různých sedimentů, nejen písků, ale i velkých balvanů vulkanitů. V místech s menším sklonem nebo plochým reliéfem docházelo k ukládání sedimentů ve formě výplavových vějířů (proluví). Tímto procesem vznikly např. granátonosné písčité akumulace v okolí Podsedic a Třebívlic.

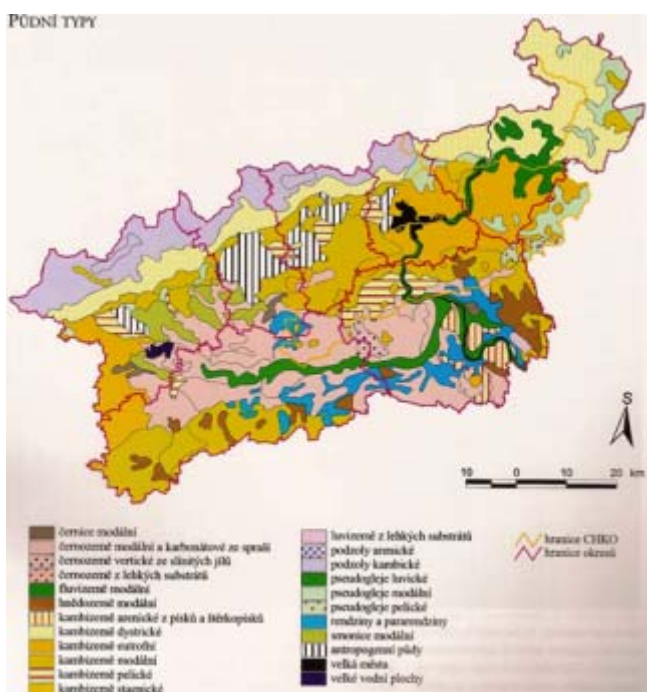
V chladných etapách čtvrtohor unášel vítr velké množství prachu, vznikajícího zvětráváním hornin a usazujícího se v terénních nerovnostech a v závětrí vyvýšenin. Takto vznikaly spraše a sprašové hlíny. Mocnost vrstev sprašových hlín dosahují přes 20 m.

V tomto období docházelo také k intenzivnímu mrazovému zvětrávání. To způsobilo rozpad skalních útvarů na kamenitou a blokovou suť, sunoucí se po příkrých svazích. Suť se potom v podobě hlinitokamenitých akumulací hromadila při úpatí ve vrstvách o mocnosti až 20 m. Velmi častým jevem jsou v takových místech sesuvy.

3.2 Půdní poměry

Kapitola půdní poměry je zpracována podle Tomášek (2007), Kol. pracovníků Správy CHKO České středohoří (1999), Půdní mapa České republiky 1 : 1 000 000 (Tomášek, 2003)

a www.ceskestredohori.ochranaprirody.cz (4.11.2009).



Obr. 3 – Půdní typy (zdroj: Hošek a kol., 1999)

Pro velkou část Českého středohoří jsou typickými půdami hnědé půdy neboli kambizemě. Konkrétně se jedná o kambizemě eutrofní (hnědé půdy tmavé) a jejich různé kombinace s kambizeměmi a pelozeměmi (prosol hnědý).

Ve východní části Verneřického středohoří, na sníženině mezi Verneřickým středohořím a Děčínskou vrchovinou se vyskytují pseudogleje, často vytvářející kombinace s kambizeměmi.

Z dalších typů půd jsou zastoupeny kombinace černozemí pelických až votických, sprašové černozemě s pararendzinami, kambizemě z opuk, pelozemě ze slínů a rankery na skalách a exponovaných plochách. Všechny tyto uvedené typy půd se vyskytují v jihozápadní části Milešovského středohoří.

3.3 Hydrologie



Obr. 4 – Českého středohoří (zdroj: Hošek a kol., 1999)

Osu vodních toků CHKO České středohoří tvoří Labe s mimořádně krajinářsky hodnotným údolím. Druhým větším tokem CHKO je Ploučnice, která má na posledních 16 kilometrech toku neobvykle velký spád (6,4%) (Kinský a kol., 2006).

Centrální části dvou horopisných podcelků CHKO jsou odvodňovány drobnými vodními toky, jež směřují

k Labi, Ploučnici a Bílině. Vodní stavy těchto toků jsou během roku silně rozkolísané (Kinský a kol., 2006).

Z větších potoků je důležitý Bobří potok, pramenící ve svahu Bukové hory, který svými vodami napájí řetěz Holanských rybníků a Novozámecký rybník. Do Labe se jeho voda dostává prostřednictvím Robečského potoka a Ploučnice v Děčíně (Kol. pracovníků Správy CHKO ČS, 1999).

Přítoky Labe zaostaly v erozní činnosti za erozním působením hlavního toku, to se projevuje ve výskytu peřejí a vodopádů např. na Kojetickém potoce v Černé rokli nebo na Podlešínském potoce ve Vlčí rokli (Kol. pracovníků Správy CHKO ČS, 1999).

Celé území CHKO trpí nedostatkem vodních ploch. Významnými vodními plochami je např. Žernosecké jezero (vzniklo po těžbě štěrkopísků), nádrž Chmelař nebo Dobroměřický rybník (Kol. pracovníků Správy CHKO ČS, 1999).

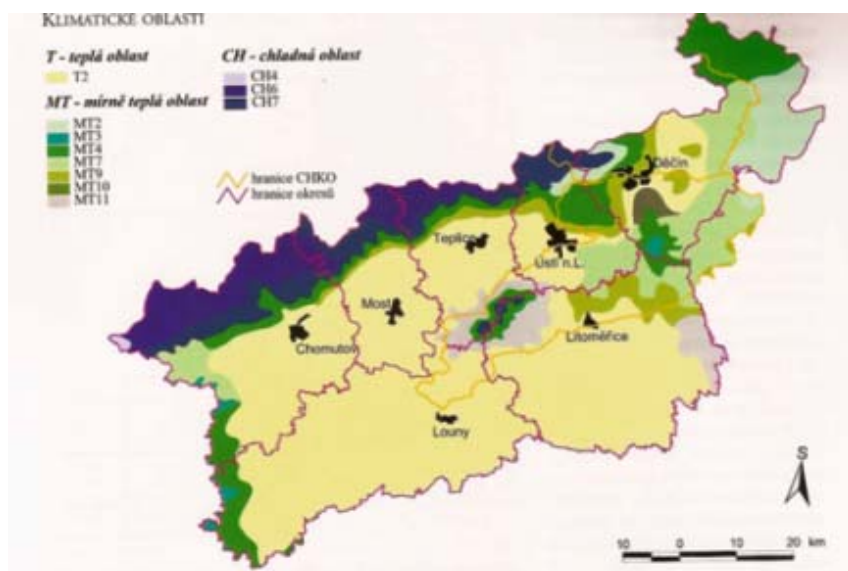
Zvodnění podzemních horizontů v Českém středohoří je značně komplikované rozmanitými geologickými poměry. Suťové prameny jsou využívány k lokálnímu zásobování obcí a osad pitnou vodou. Velkou nevýhodou je však vysoká závislost na atmosférických srážkách. Velký význam mají zvodněné kvartérní štěrkopískové terasy podél toku Labe, které jsou často využívány. Problémem možnosti využití podzemních vod je jejich častá silná mineralizace nebo vyšší obsah dusíkatých látek, proto se nedají vodárensky využít, tzn., že Středohoří je územím s výrazně pasivní vodohospodářskou bilancí (Kol. pracovníků Správy CHKO ČS, 1999).

3.4 Klimatické poměry

Kapitola klimatické poměry je zpracována podle Quitt (1971) a internetového zdroje www.ceskestredohori.ochranaprirody.cz (4.11.2009).

České středohoří spadá do mírně teplé oblasti, přičemž jednotlivé části Středohoří se svým klimatem trochu odlišují. Např. jihozápadní část CHKO patří mezi nejteplejší a nejsušší místa v České republice.

Průměrná roční teplota se pohybuje mezi 9°C a 5,1°C. Nejteplejším měsícem je červenec, kdy se průměrná teplota pohybuje okolo 18°C, pouze některé vrcholy Českého středohoří této průměrné teploty nedosahují, např. vrchol Milešovky má dlouhodobý červencový průměr pouze 14,6°C. Naopak nejchladnějším měsícem je leden, kdy se teploty na většině míst pohybují mezi -1 až -2°C, přičemž nejnižší jsou na Milešovce (-4,3°C).



Obr. 5 – Klimatické oblasti Českého středohoří (zdroj: Hošek a kol., 1999)

Pro České středohoří je charakteristický strmý srážkový gradient ve směru JZ – SV, roční srážkové průměry vzrůstají od Loun k České Kamenici na 70 kilometrech téměř o 100%. Průměrné roční srážkové úhrny na JZ činí 450 mm, zatímco na SV je to více než 800 mm. Západní část ČSKO leží ve srážkovém

stínu Krušných hor a roční průměry zde dosahují max. 600 mm, výjimkou je Milešovka, kde jdou roční průměry přes 600 mm. Oblast Verneřického středohoří má roční průměry srážek vyšší než 600 mm. Na množství srážek má vliv nejen nadmořská výška, ale i utváření a členitost terénu a expozice svahů ke světovým stranám, tzn. návětrnost či závětrnost.

Červenec je srážkově nejbohatším měsícem, nejvíce vody spadne v bouřkových lijácích. Největší bouřková činnost je na Milešovce, kde je ročně více než 30 dní s bouřkou.

Na území ČSKO jsou také značné místní rozdíly v průměrném počtu dní se sněhovou pokrývkou. Průměr se pohybuje kolem 40 – 60 dny. Výjimkou je opět Milešovka s průměrem 110 dní v roce se souvislou sněhovou pokrývkou.

Důležitou klimatickou charakteristikou Českého středohoří je také počet větrných dní. Velký počet větrných dní je typický pro nejvyšší vrcholy Středohoří. Z hlediska celé České republiky má mimořádnou větrnost vrchol Milešovky. Průměrná rychlost větru je 8,5 m/s. Díky této průměrné rychlosti větru je vrchol Milešovky největrnějším místem v České republice. V průměru pouhých 8 dní v roce zde bývá bezvětří.

3.5 Flóra

Zdroji pro vypracování kapitoly Flóra byly Hošek a kol. (1999), Kinský a kol. (2006) a Kol. pracovníků Správy CHKO České středohoří (1999).

Z floristického hlediska představuje CHKO České středohoří jedno z nejpestřejších území v Čechách. Převahu si do dnešní doby udržela teplomilná květena.

Pestrost a atraktivnost zdejší flóry je dána nejen rozmanitostí hornin, reliéfu krajiny a v klimatických rozdílech, její příčinou je i geologické minulost území. Střídání dob ledových a meziledových vedlo k dlouhodobějším změnám zdejšího podnebí, tyto změny umožnily šíření rostlinných druhů na nová stanoviště. Středohoří se stalo jakousi křižovatkou rostlinných druhů, protože během střídání sušších nebo vlhčích teplejších období se sem ze západu šířily druhy atlantické a z východu druhy kontinentální. Během suchého období se šířily druhy jihoruských stepí (např. koniklec otevřený).

V CHKO jsou zastoupeny dvě fytogeografické oblasti. Jedná se o oblast termofytika, do které spadá Lounsko-Labské středohoří a Úštěcká kotlina, a oblast mezofytika s dvěma fytogeografickými okresy – Milešovské středohoří a Verneřické středohoří.

Lounsko-Labské středohoří patří k nejsušším oblastem v Čechách. Charakteristickým znakem je nízký roční průměr srážek a vysoká průměrná roční teplota. Klimatické faktory spolu s výhřevností vulkanických hornin a utvářením reliéfu daly vznik kavylovým stepím. Tento typ stepí se vyskytuje převážně na jižních svazích neovulkanitů. Z významných rostlinných druhů se zde vyskytují nejen všichni zástupci českých druhů kavylů (*Stipa sp.*), ale i kozinec dánský (*Astragalus danicus*), kozinec rakouský (*A. austriacus*), divizna brunátná (*Verbascum phoeniceum*), violka obojaká (*Viola ambigua*) nebo vlnice chlupatá (*Oxytropis pilosa*). Svahy odkloněné od slunce (svahy severní) jsou v této oblasti porostlé lesíky s bohatým keřovým patrem (hlohy, růže, svída krvavá, dřín obecný). Zcela zde chybějí bučiny.

Verneřické středohoří, rozkládající se v severovýchodní části, se vyznačuje vlhčím a chladnějším klimatem a jiným krajinným reliéfem. Díky těmto odlišnostem je i zdejší flóra odlišná. Vyskytují se zde pouze zbytky teplomilnějších druhů, které nacházejí útočiště jen na jižně exponovaných skalách a sutích. Z těchto druhů můžeme jmenovat např. zběhovec ženevský (*Ajuga genevensis*), válečka prapořitá (*Brachypodium pinnatum*) nebo dobromysl obecná (*Origanum vulgare*). Typickými biotopy této oblasti jsou luční porosty a lesní mokřiny, pro něž jsou typickými rostlinnými druhy např. svízel lesní (*Geranium sylvaticum*), kuklík potoční (*Geum rivale*), kozlík dvoudomý (*Valeriana dioica*) nebo suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*). Mnohé lesní porosty této oblasti byly přeměněny na smrkové monokultury, ty,

kteře přeměněné nebyly, jsou zastoupeny bučinami s kostřavou lesní (*Festuca altissima*), věsenkou nachovou (*Prenanthes puspurea*) nebo pšeničkem rozkladitým (*Milium effusum*), tvořícími podrost. Svě zastoupení zde mají i suťové lesy s převahou klenu a v JZ části místy najdeme také doubravy. Podél vodních toků jsou společenstva olšin, vyznačující se bohatými populacemi bledule jarní (*Leucojum vernum*).

Na území CHKO se vyskytuje mnoho zvláště chráněných druhů rostlin. Tyto zvláště chráněné druhy rostlin podle vyhl. MŽP ČR č. 395/92 Sb. jsou ve Středohoří zastoupeny 17 druhy kriticky ohroženými, 44 druhy silně ohroženými a 44 druhy ohroženými. Z kriticky ohrožených druhů se zde vyskytuje např. koniklec otevřený (*Pulsatilla patens*), starček oranžový (*Tephrosieris aurantiaca*), rozchodník pýřitý (*Sedum villosum*), bublinatka obecná (*Utricularia vulgarit*) nebo zvonovec liliolistý (*Adenophora lilifolia*). Silně ohrožené druhy rostlin jsou zde zastoupeny např. kapradinkou skalní (*Woodsia ilvensis*), kavylem tenkolistým (*Stipa tirsia*), kosatcem bezlistým (*Iris Apolla*) nebo vstavačem nachovým (*Orchis purpurea*). Z druhů ohrožených můžeme jmenovat např. hlaváček jarní (*Adonanthe vernalis*), len žlutý (*Linum flavum*), vemeník dvoulistý (*Platanthera bifolia*) nebo mochnu skalní (*Drymocallis rupestris*).

Flóra a vegetace Českého středohoří má velký význam nejen v celostátním, ale i středoevropském měřítku. Její význam spočívá především v druhové a genetické rozmanitosti.

3.6 Fauna

Následující kapitola o fauně Českého středohoří je zpracována podle Hošek a kol. (1999), Kinský a kol. (2006), Kol. pracovníků Správy CHKO České středohoří (1999) a internetového serveru www.ceskestredohori.ochranaprirody.cz (10.11.2009).

U fauny Českého středohoří, nemůžeme hovořit o tak vysokém stupni prozkoumanosti jako u flóry a vegetačního krytu. Přesto se dá tvrdit, že rozmanitost a zvláštnosti území, jako např. výšková členitost, časté změny orientace ke světovým stranám, pestrost či klimatický gradient, vytvářejí různá životní prostředí, potřebná pro existenci i těch nejnáročnějších druhů, které se zde vyskytují a přečkaly zde i nepříliš příznivá období. Nižší stupeň prozkoumanosti je dán zejména velkým druhovým bohatstvím bezobratlých živočichů. Vyskytuje se zde totiž mnoho druhově velmi početných skupin, jež jsou teprve v počátečních stádiích poznání.

V nedávné minulosti panoval názor, že odlišnost fauny Českého středohoří od živočišstva přilehlých území není tak markantní jako u flóry. V posledních dvaceti letech byly provedeny specializované průzkumy zaměřené na nejrůznější skupiny bezobratlých živočichů. Tyto

průzkumy prokázaly, že fauna Středohoří je přinejmenším stejně bohatá a jedinečná jako zdejší flóra.

CHKO můžeme rozdělit podle nadmořské výšky, klimatických poměrů a vegetačního krytu na dva faunisticky rozdílné celky. Jeden z celků přibližně koresponduje s vymezením fytogeografického okresu Lounsko-labské středohoří, druhý s vymezením fytogeografických okresů Milešovského a Verneřického středohoří. V širších vztazích můžeme tyto dva celky vymežit tak, že první koresponduje s oblastí termofytika a druhý s oblastí mezofytika. Ve skutečnosti ale nejsou poměry vždy tak jednoduché. Zvláštností Českého středohoří z hlediska živočišstva jsou někdy velmi těsná sousedství nebo dokonce společný výskyt teplomilných a vyloženě horských, tzn. chladnomilných druhů.

Velký význam z faunistického hlediska mají zástupci bezobratlých, konkrétně zástupci malakofauny, arachnofauny a hmyzu (zvl. rovnokřídlí, motýli a brouci).

Mnoho ze zástupců bezobratlých, vyskytujících se na území CHKO, má mediteránní rozšíření. Na druhé straně zde najdeme i horské druhy nebo glaciální relikty.

Mezi druhy s mediteránním rozšířením patří: z měkkýšů např. žitovka obilná (*Abida frumentum*) nebo stepní druh skelnatky *Oxychilus inopinatus*, z významných zástupců rovnokřídlého hmyzu např. saranče *Stenobothrus eurasius bohemicus*, kobylka *Tettigonia caudata* (známá v CHKO pouze ze dvou lokalit - PR Milá, NPP Kamenná slunce), cvrček *Gryllus frontale* nebo kobylka *Metrioptera bicolor*, z pavouků např. stepník rudý (*Eresus cinnaberinus*) či běžník kopretinový (*Misumena vatia*).

Významnými představiteli glaciálních reliktních jsou např. *Balea perversa* nebo *Pupilla triplicita*, patřící mezi rovnokřídlé, či zástupce pavouků plachetnatka *Bathypantes eumenis*.

Bohaté zastoupení mají také obratlovci. Na území CHKO České středohoří byl zaznamenán ojedinělý výskyt mihule potoční (*Lampetra planeri*) ve Valteřickém potoce. Velký význam mají ocasatí obojživelníci, zastoupení např. mlokem skvrnitým (*Salamandra salamandra*), čolkem obecným (*Triturus vulgaris*), čolkem velkým (*T. cristatus*). Početně slabé populace tvoří kuňka obecná (*Bombina bombina*), blatnice skvrnitá (*Pelobates funus*), ropucha krátkonohá (*Bufo calamita*) nebo skokan zelený (*Rana esculenta*).

Na lokalitách v údolí Labe žije ještěrka zelená (*Lacerta viridis*), na PR Sluneční stráň a v severovýchodním cípu CHKO byl zaznamenán výskyt ještěrky živorodé (*Zootoca vivipara*).

K dalším pozoruhodnostem fauny obratlovců patří výskyt bobra evropského (*Castor fiber*) na dolním Labi mezi Ústím a Děčínem.

Zvláště chráněné druhy jsou v současnosti zastoupeny následovně: 39 druhů kriticky ohrožených, 66 silně ohrožených a 61 taxonů jsou druhy ohrožené. Mezi kriticky ohrožené druhy, vyskytující se na území CHKO patří např. mihule potoční (*Lampetra planeri*), blatnice

skvrnitá (*Pelobates fuscus*), koliha velká (*Numenius arquata*), orel mořský (*Haliaetus albicilla*) nebo sysel obecný (*Spermophilus citellus*). Ze silně ohrožených druhů můžeme uvést např. rosničku zelenou (*Hyla arborea*), slepýše křehkého (*Anguis fragilis*), čápa černého (*Ciconia nigra*), ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*), skřivana lesního (*Lullula arborea*) a vydru říční (*Lutra lutra*). Ohrožené taxony reprezentuje např. lišaj pryšcový (*Celerio euphorbiae*), střevele potoční (*Phoxinus phoxinus*), užovka obojková (*Natrix natrix*), koroptev polní (*Perdix perdix*), výr velký (*Bubo bubo*) či plch velký (*Glis glis*).

4. Metodika

Diplomová práce se skládá z teoretické a praktické části. Teoretická část obsahuje didaktické podklady důležité pro vytvoření části praktické.

V první řadě bylo důležité vyhledat literaturu zabývající se didaktikou biologie, na jejímž základě byla následně sepsána teoretická část práce a charakteristika exkurzí, její typy, cíle a etapy, didaktické zásady a vyučovací metody. Studovaná literatura je průběžně citovaná v diplomové práci a je uvedena v seznamu literatury.

Dalším úkolem bylo vyhledání publikací a informací o CHKO České středohoří. Mnoho cenných informací a literatury jsem získala od Ing. B. Fraňka ze Správy CHKO České středohoří a využila je pro sepsání charakteristiky oblasti, čerpala jsem také z internetu.

Při sestavování návrhů exkurzí jsem čerpala z dostupné literatury a vlastních zkušeností. Nejprve jsem si vybrala lokality vhodné pro uskutečnění exkurze. S vytipovanými lokalitami jsem se blíže seznámila, tzn., prošla jsem je a nahlédla jsem také do příslušné literatury (Hošek a kol., 1999, Kinský a kol., 2006, Kinský, 2000, Kotyza a kol., 1997), abych zjistila, jaké zajímavosti jsou na daných lokalitách k vidění. V této fázi jsem pracovala i s atlasy rostlin, živočichů a hornin a s určovacími klíči (viz seznam literatury).

Po seznámení s lokalitami jsem sestavila návrhy exkurzí, které jsou určené pro střední školy, především pro gymnázia. Během vytváření návrhů jsem využila různých učebnic určených pro střední školy, abych dodržela rozsah znalostí, které jsou po studentech požadovány. Pro sestavení návrhu botanické exkurze pro sekundu jsem prostudovala Školní vzdělávací program Gymnázia Lovosice.

Součástí praktické části práce jsou návrhy dvou komplexních přírodovědných exkurzí a jedné botanické exkurze. V každém návrhu je uveden popis trasy s činnostmi, která je pro dané stanoviště určena, a je zde uvedena činnost jak vyučujícího, tak také studentů. Pro každou exkurzi byl vytvořen pracovní list. Při tvorbě těchto listů jsem hledala inspiraci v publikacích s testovými otázkami a učebními úlohami (vhodnými publikacemi jsou např. Čížková a kol., 2003, Pražské ekologické centrum, 1996 nebo Kincl a kol., 1999).

Mým úkolem bylo nejen vytvoření návrhů přírodovědných exkurzí, ale také realizace jedné z nich. Průběh uskutečněné exkurze je popsán v kapitole Realizace exkurze.

5. Návrhy školních přírodovědných exkurzí v Českém středohoří

V této kapitole jsou zpracovány návrhy tří přírodovědných exkurzí. Jedná se o botanickou exkurzi na Bílé Stráně, určenou pro sekundu gymnázia a dvě komplexní přírodovědné exkurze, z nichž jedna zavede studenty gymnázia na Naučnou stezku Lovoš a druhá na lokalitu Radobýl.

Pro všechny exkurze jsou vypracovány pracovní listy, které jsou součástí přílohy spolu se správným řešením. Do příloh byly zařazeny také plánky jednotlivých tras (vytvořeno podle Turistické mapy 1 : 50 000) a další materiály (např. seznamy pozorovaných druhů rostlin a živočichů nebo seznamy vhodných určovacích klíčů a atlasů).

5.1 Botanická exkurze pro sekundu – Bílé stráně

Typ exkurze, její zaměření a cíl:

Přírodovědná exkurze na Bílé stráně je zaměřena především na seznámení žáků s jarními rostlinami. Cílem této exkurze je, aby byli žáci schopni poznávat typické jarní rostliny a aby se seznámili s morfologickou stavbou rostlin v praxi. Zároveň by měla tato exkurze sloužit k opakování biologického učiva (např. pozorování a určování ptáků, připomenutí způsobu rozmnožování obojživelníků, porovnání výtrusných a semenných rostlin, uvědomění si rozdílů mezi nimi).

Jedná se o průběžnou přírodovědnou exkurzi specializovanou především na botaniku a v menší míře také na zoologii. Tato exkurze je polodenní, nekoná se v místě sídla školy a je tedy nutné využít vlakovou dopravu.

Exkurze je zpracována podle platného ŠVP Gymnázia Lovosice pro osmileté studium. Průběh exkurze je sestaven podle učebních osnov přírodopisu pro sekundu. Učební osnovy jsou součástí přílohy č. 2.

Popis exkurze:

Místo, které bylo pro tuto exkurzi vybráno, se nachází v Litoměřicích, asi 12 kilometrů od školy. Sraz s žáky je v 8:00 před budovou Gymnázia v Lovosicích. Od školy se společně přesuneme na vlakové nádraží, odkud budeme pokračovat vlakem do Litoměřic. Cesta vlakem trvá asi 20 minut.

Z horního vlakového nádraží v Litoměřicích vede na Bílé stráně turisticky značená cesta, trasa vede po červené turistické značce směr Skalice. Plánek trasy je zařazen v příloze č. 3.

První zastavení bude v zahrádkářské oblasti, vzdálené přibližně 1,5 km od výchozího bodu. Celkem je v průběhu exkurze připraveno sedm zastávek. Ke každému stanovišti mají žáci

připraven minimálně jeden úkol v pracovním listě, přiloženém v příloze č. 6. Tento pracovní list budou žáci vyplňovat v nejbližší hodině přírodopisu, kdy proběhne také jeho kontrola. Pracovní list slouží pro zopakování poznatků získaných během exkurze.

Součástí exkurze je seznámení žáků se zásadami při odběru vzorků do herbáře, sbírání těchto vzorků a vytvoření vlastního herbáře. Herbář z nasbíraných vzorků bude vytvořen ve škole v hodině přírodopisu a bude sloužit jako pomůcka při výuce tohoto předmětu.

Odjezd do Lovosic:

Odjezd je plánován z horního vlakového nádraží v Litoměřicích.

Doba konání exkurze:

konec března - duben

Pomůcky:

Pro naplánovanou exkurzi budou žáci potřebovat oblečení a obuv do terénu, pláštěnku, zápisník a tužku, popř. vlastní atlas rostlin.

Atlas rostlin a živočichů, klíč k určování rostlin, lopatku, sáčky na rostliny, Petriho misku, pracovní listy, lupu a dalekohled zajistí vyučující. Seznam vhodných atlasů a určovacích klíčů je uveden v příloze č. 13. Seznam rostlin a živočichů se základními informacemi je součástí přílohy č. 5.

Doba trvání exkurze:

Exkurze je plánovaná na dobu trvání 4,5 hodiny.

Činnost vyučujícího na exkurzi:

Na každém stanovišti vyučující žáky seznámí s pozorovanými druhy, uvede stručný popis k jednotlivým druhům, popř. vybere a uvede nějakou zajímavost. Na stanovišti číslo 1 seznámí žáky s postupem při odběru a uchovávání herbářových složek.

Po celou dobu exkurze musí být učitel připraven zodpovídat případné dotazy žáků, dbát na jejich bezpečnost a zdraví.

Činnost žáků na exkurzi:

Žáci během exkurze naslouchají výkladu vyučujícího, píšou si poznámky, pozorují přírodu a sami se snaží určovat druhy rostlin, popř. živočichů. Jejich úkolem je také plnění úkolů, které vyučující připravil. Protože se na této exkurzi mají žáci seznámit se způsobem odběru rostlin do herbáře, sami tuto činnost pod dohledem vyučujícího provádějí.

Stručná charakteristika oblasti (podle Kinského a kol., 2006):

Trasa exkurze je vedena v oblasti Národní přírodní památky Bílé stráně, která je součástí Českého středohoří.

Bílé stráně představují ekosystém, který je typický pro J a JV Českého středohoří. Rozloha je 3,4 ha. Bílé stráně byly Národní přírodní památkou vyhlášeny v roce 1954 a v současné době jsou součástí soustavy Natura 2000.

Geologický podklad je tvořen druhohorními vápnatými slínovci – tzv. opukou. Dochází zde k značné erozi a denudaci. Bílé zbarvení zdejšího podkladu dalo této oblasti název.

Klima je teplé a suché, takže vytváří vhodné podmínky pro teplomilné travnaté porosty a nejrůznější náročné druhy rostlin. V oblasti Bílých stránek se vyskytuje mnoho chráněných druhů rostlin – např. sasanka lesní, hořec křížatý, len tenkolistý, střevíčník pantoflíček, vemeník dvoulistý a další.

Nejen zdejší flóra, ale i fauna zde má bohaté zastoupení. Velmi bohatou skupinou živočichů jsou zde bezobratlí. Vyskytují se zde unikátní i vzácné druhy bezobratlých jako např. měkkýš páskovka žíhaná, dřepčící, nosatec, luskokaz atd. Velké zastoupení zde mají také motýli (např. modrásek kozincový).

Trasa:

Plánek trasy je součástí přílohy č. 3.

1. stanoviště – jarní rostliny na zahradách a v jejich okolí

První zastávka je v zahrádkářské oblasti, kde se žáci seznámí se zahradními jarními rostlinami a také s těmi, se kterými se můžeme běžně setkat v obydlených oblastech a ve městech. Na tomto stanovišti si žáci připomenou morfologickou stavbu vyšších rostlin, tzn. vegetativní i generativní orgány, jejich funkci a základní typy.

V zahradách je možné pozorovat a poznávat kvetoucí stromy a keře (např. jablň, meruňka, hrušeň, třešeň) a další rostliny jako např. sněženky, bledule, krokusy, prvosenky, hlaváček jarní, modřeneček a další. Tyto zahradní rostliny jsou do exkurze zařazeny pro

připomenutí základních a nejznámějších jarních rostlin. Větší pozornost bude věnována volně rostoucím druhům.

Z jarních rostlin, jež rostou i mimo zahrady, bude na tomto stanovišti věnována pozornost následujícím druhům: violka vonná, orsej jarní, sedmikráska chudobka, kokoška pastuší tobolka, ptačíneček žabinec, smetanka lékařská, hluchavka bílá, hluchavka nachová, pryšec chvojka. Výše jmenované druhy rostlin odebereme do herbáře, který bude vytvořen v některé z následujících hodin biologie a bude sloužit jako pomůcka ve výuce.

Žáci se seznámí se způsobem odběru herbářových složek a také s tím, jak se tyto vzorky dále uchovávají. Odběr jednoho druhu rostliny poslouží jako demonstrace, zbývající druhy si zkusí odebrat ti žáci, kteří budou mít zájem. Způsob sběru a jeho uchování je uveden v příloze č. 4.

2. stanoviště – rybník a rozmnožování obojživelníků

Součástí exkurze v jarním období je připomenutí způsobu rozmnožování obojživelníků. V rybníku je možné v této roční době pozorovat nakladená vajíčka ropuchy obecné, popř. i ropuchy zelené.

Na tomto stanovišti vyučující stručně popíše rozmnožovací cyklus žab, opatrně odebere vzorek vajíček do Petriho misky a žáci si prohlédnou nakladená vajíčka. Vyučující žáky upozorní, aby se vzorkem zacházeli opatrně a nijak ho nepoškodili a zdůrazní, na které znaky mají žáci své pozorování zaměřit (vajíčka v řetízcích, černě zbarvená vajíčka s rosolovitým obalem). Na základě pozorování by žáci sami měli popsat rozdíl mezi vajíčky obojživelníků a vajíčkem s vytvořenými zárodečnými obaly a skořápkou (např. u plazů nebo ptáků). Na tomto stanovišti si žáci připomenou, jaký je způsob života obojživelníků a jejich larev a také od čeho je odvozen název skupiny těchto živočichů.

Vajíčka obojživelníků nemají vytvořené zárodečné obaly, ani skořáčku, to je důvod, proč musí být kladena do vody nebo do vlhkého prostředí. Vajíčka jsou chráněna pouze rosolovitým obalem. Vyučující se embryo také není chráněno obaly. Vývoj probíhá přes larvu, nazývanou u žab pulec. Pulec žije ve vodě, má vyvinutý ocásek a dýchá žábrami, postupně prochází přeměnou, během níž se mění na dospělého jedince. Z životního cyklu žab je patrné, že se jedná o živočichy, kteří v dospělosti sice žijí na souši, ale jejich rozmnožovací cyklus je vázán na vodní prostředí, podle této skutečnosti získali svůj název.

Po prohlédnutí musí být vajíčka navracena nepoškozená zpět do rybníka. Žáci musí být upozorněni na to, že ropucha obecná a ropucha zelená patří mezi chráněné živočichy. Po celou dobu této činnosti musí vyučující dbát na zásady bezpečnosti.

Z rostlin na tomto stanovišti najdeme dva druhy – podběl lékařský a prvosenku jarní.

Podběl lékařský se vyskytuje na vlhkých stanovištích, jako jsou např. zamokřené louky nebo břehy potoků. Na kvetoucí rostlině si všimneme, že lodyha v době květu nenese listy, ty se vyvíjejí až po odkvětu. Jak už název rostliny napovídá, jde o léčivou rostlinu, jež se používá při onemocnění horních cest dýchacích, na obklady proti křečovým žilám a uplatňuje se také v kosmetice pro výrobu krému apod.

Prvosenka jarní získala svůj název díky časně době květu, jde o léčivou rostlinu, jež je chráněná, avšak pro léčebné účely se smí sebrat pouze potřebné množství květů, v žádném případě se nesmí sbírat oddenky.

Ve stráni nad rybníkem se rozkládá národní přírodní památka Bílé stráně, žáci se seznámí s důvodem vzniku národních přírodních památek a se základními údaji o Bílých stráních. Základní charakteristika NPP Bílé stráně je uvedena výše jako samostatná část této kapitoly.

Zastávka u rybníka poslouží také k přestávce na svačinu a odpočinek. Pro odreagování je možné si na této zastávce zahrát hru BUK-BŘÍZA (Zapletal, 1987).

Žáci se rozdělí do dvou družstev, na začátku stojí obě družstva v řadě čelem k sobě. Vyučující vykřikne název stromu, rostoucího v blízkém okolí. Žáci se rozprchnou, přičemž každý jednotlivec běží k nejbližšímu jmenovanému stromu, dotkne se ho, a co nejrychleji se vrátí na své místo. Body získává družstvo, které je jako první vyrovnané v řadě na původním stanovišti.

3. stanoviště – pobřežní rostliny

Na první zastávce na levém břehu Pokratického potoka se žáci seznámí se sasankou hajní, sasankou pryskyřníkovou a křivatcem žlutým. V okolí potoka se vyskytují zástupci semenných i výtrusných rostlin (zde hojně rokyt cypřišovitý, na některých místech pokryvňatec Schreberův), žáci si proto připomenou rozdíl mezi oběma skupinami rostlin, zaměří se především na základní rozdíly ve způsobu rozmnožování a životního cyklu. U semenných rostlin si zopakují stavbu pohlavních orgánů rostlin. Žáci zodpovědí otázku, do jakých dvou skupin se dělí semenné rostliny.

Pro připomenutí základních rozdílů v rozmnožování mezi výtrusnými a semennými rostlinami nám poslouží uvedení životního cyklu mechorostů (konkrétní příklad: rokyt cypřišovitý) a sasanky hajní.

Mechorosty patří mezi výtrusné rostliny proto, že se na mechové rostlince vytváří štět s tobolkou, ve které zrají výtrusy. U rokytu jsou tobolky úzké, válcovité a ohnuté, mají zobánkaté víčko. Po dozrání výtrusů se tobolka otevírá a výtrusy se uvolňují do prostředí. Ve vhodném prostředí z výtrusu vyklíčí prvoklíček, ze kterého potom vyrůstá mechová rostlinka. Na nově vzniklém rokytu se po určité době vytvoří samčí pohlavní orgány - pelatky a na jiné rostlince samičí pohlavní orgány - zárodečníky, produkující pohlavní buňky. Samčí a samičí pohlavní

buňka může splynout pouze ve vodním prostředí. Po splnutí vzniká z oplozeného vajíčka štět s tobolkou.

Semenné rostliny na rozdíl od výtrusných vytvářejí květy. Květ je rozmnožovacím orgánem, v němž vyrůstají samčí pohlavní orgány – tyčinky a samičí pohlavní orgány – pestíky. Tyčinky se skládají z nitky a prašníku, pestík je tvořen semeníkem, čnělkou a bliznou.

Semenné rostliny dělíme do dvou skupin – nahosemenné a krytosemenné. Mezi těmito dvěma skupinami jsou rozdíly v průběhu životního cyklu.

Exkurze je zaměřena na krytosemenné rostliny, proto se žáci seznámí s jejich životním cyklem.

Životní cyklus sasanky hajní, patřící mezi krytosemenné rostliny, začíná opylením. Jedná se o přenesení pylového zrna na bliznu. Po přenesení pylového zrna na bliznu, začíná pylové zrno klíčit a vzniká pylová láčka, nesoucí dvě samčí pohlavní buňky. Přeš bliznu a čnělku prorůstá pylová láčka do semeníku. Semeník obsahuje vajíčka s uloženými samičími pohlavními buňkami – vaječné buňky. Po splnutí samčí a samičí pohlavní buňky vzniká oplozená vaječná buňka, z níž se postupně vyvíjí zárodek a z oplozeného vajíčka se vyvíjí semeno. Proces opylení i oplození se u sasanky hajní odehrávají na jaře.

4. stanoviště – svahy u potoka

Trasa pokračuje po levém břehu potoka po neznačené pěšině. Na další zastávce se hojně vyskytuje bažanka lesní. Žáci odvodí, na jakých stanovištích se tato rostlina vyskytuje (vlhké lesy a háje), a na základě pozorného prohlédnutí rostliny určí postavení listů na stonku (vstřičné, nahloučené v horní třetině lodyhy). Žáci budou také upozorněni nato, že jde o rostlinu jedovatou.

Na tomto stanovišti se žáci seznámí s pojmem chráněný druh a zopakují si, se kterými chráněnými druhy rostlin se na předchozích stanovištích setkali.

Na rozdíl od hojně se vyskytujících rostlin jako je např. bažanka lesní či sasanka hajní, existuje mnoho druhů, které jsou chráněné. Chráněným druhem rozumíme rostlinu, která není v přírodě hojná a je nutné ji chránit před úplným vymizením z přírody. Takové rostliny je obvykle zakázáno sbírat, u některých druhů je povoleno pro léčebné účely sbírat jejich nadzemní části (např. u prvosenky jarní).

5. stanoviště – stráně u potoka

Na dalším stanovišti ve stráních u potoka se vyskytuje plicník lékařský, dymnivka dutá a jaterník podléška. Žáci se seznámí se základní charakteristikou každého jmenovaného druhu, tzn. s jeho výskytem, významem a morfologickou stavbou.

Plicník lékařský roste v listnatých či smíšených lesích, vyhledává spíše vlhčí stanoviště. Jeho květy jsou tvarem podobné květu prvosenky. Z názvu rostliny je patrné, že jde o léčivou rostlinu využívající se při plicních onemocněních, lze ji využít také při léčbě ran.

Dymnivka dutá vyhledává vlhká stanoviště v lesích či hájích, často se vyskytuje v blízkosti potoků. Květ je rozlišen na kalich a korunu, koruna může být různě zbarvená – bílá, žlutobílá či nachová. Dymnivka je jedovatá rostlina, jejíž druhový název je odvozen od skutečnosti, že její podzemní hlíza je dutá.

Jaterník podléška je rostlina slabě jedovatá, vyskytující se v lesích či křovinách. Typickým znakem této rostliny je sklánění a zavírání květů při dešti a k večeru. Květní plátky jaterníku jsou lehce opadavé.

6. stanoviště – rostliny bahnitých břehů

Na břehu potoka se vyskytuje orsej jarního, jedná se o typickou jarní rostlinu vyskytující se na bahnitých březích potoků, která je jedovatá. Koncem dubna zde roste blatouch bahenní, v tomto období je možné pozorovat oba druhy rostlin a porovnat např. jejich stavbu květu.

Květ orseje jarní je rozlišený na kalich a korunu. Kalich je tvořen třemi kališními lístky, koruna 8-12 žlutými, lesklými korunními lístky. Květy orseje jarní jsou oboupohlavní.

Květ blatouchu bahenního je oboupohlavní a není rozlišen na kalich a korunu. Květ je tvořen pěti okvětními lístky, žlutě zbarvenými, a mnoha tyčinkami.

Trasa exkurze vede dál podél potoka k lávce, po níž je možné přejít na druhý břeh. Od lávky vede pěšina, napojující se na turisticky značenou cestu, která směřuje z Litoměřic do Skalice a je označena červenou turistickou značkou. Exkurze pokračuje po této značené stezce směrem zpět k rybníku, od kterého jsme vycházeli (směr Litoměřice).

7. stanoviště – pravý břeh potoka

Poslední stanoviště se nachází na pravém břehu potoka. Vyskytují se zde hojné porosty devětsilu lékařského a podbílku šupinatého. Žáci si všimnou rozdílů mezi oběma druhy a seznámí se se způsobem jejich výživy.

Devětsil lékařský je v době květu bezlistý, lodyha je pokryta pouze listovými šupinami. Velké, přízemní, dlouze řapikaté listy se objevují až později, obvykle po odkvětu. Tato rostlina vytváří úbory, rostoucí v hustém hroznu. Jde o tradiční léčivou rostlinu, využívající se pro vykašlávání nebo k uvolňování křečí, má uklidňující účinky.

Podbílka šupinatá je nezelená rostlina. Má poléhavou, dužnatou lodyhou, která nese střídavé, šupinaté listy. Květy jsou uspořádány v hustém, jednostranném klasu, mají dlouhou

korunu a jsou světle růžové až světle fialové. Významným znakem tohoto druhu je způsob života. Podbílek je parazitická rostlina na kořenech listnatých stromů (např. topol, olše nebo líska). Parazit, česky cizopasník, je organismus, využívající jiný organismus jako zdroj potravy, tento organismus se nazývá hostitel. Znamená to, že podbílek potřebuje kořeny listnatých stromů k tomu, aby z nich čerpal látky potřebné k životu, zároveň tím svému hostiteli škodí.

Během celé exkurze je možné pozorovat různé druhy ptáků (např.: kos černý, vrabec domácí, vrabec polní, sýkora koňadra atd.). V této oblasti je možné poměrně snadno zahlédnout strakapouda malého. V zahrádkářské oblasti je možné zahlédnout nejen naši nejrozšířenější sýkoru (sýkoru koňadru), ale i méně běžnou sýkoru modřinku. Žáci tak mohou porovnat vzhled obou druhů. Dále je během exkurze možné pozorovat dva druhy vrabců – vrabce domácího a vrabce polního. Obvykle se však každý druh vyskytuje samostatně. Na přelomu března a dubna se do této oblasti ze svého zimoviště vrací slavík obecný, takže ho v tomto období můžeme zahlédnout a v měsíci dubnu také slyšet jeho zpěv.

Z posledního stanoviště vede cesta zpět k rybníku, zde si žáci na základě krátké „poznávačky“ vyzkouší, jak si pamatují rostliny, které měli během exkurze možnost vidět a pozorovat. Každý žák na papír napíše rodové a druhové jméno demonstrované rostliny. Rostlin bude celkem deset (orsej jarní, hluchavka nachová, dymnivka dutá, bažanka lesní, kokoška pastuší, tobolka, violka vonná, křivatec žlutý, podběl lékařský, ptačinec žabinec, jaterník podléška). Poté bude provedena společná kontrola odpovědí. Touto aktivitou bude exkurze uzavřena a žáci se spolu s vyučujícím vydají na zpáteční cestu.

5.2 Komplexní přírodovědná exkurze – Naučná stezka Lovoš

Typ exkurze, její zaměření a cíl:

Naučná stezka Lovoš umožňuje uskutečnit komplexní biologickou exkurzi, shrnující biologické učivo gymnázia. Exkurze je zaměřena nejen na botaniku, zoologii a geologii, ale i na ekologii. Vzhledem ke svému širokému zaměření je tato exkurze vhodná pro čtvrtý ročník gymnázia, protože jsou studenti seznámeni s jednotlivými biologickými vědami, a na základě toho by měli být schopni komplexně vnímat biologické jevy.

Cílem exkurze je zopakovat probrané učivo, poznat jeho praktickou stránku a uplatnění, dále seznámit studenty s následky působení člověka a přírodních podmínek na krajinu.

Popis exkurze:

Naučná stezka Lovoš se nachází 4 km od Lovosic. Výchozím bodem je Opárenské údolí v Malých Žernosekách, kam je možné se z Lovosic dostat vlakovou nebo autobusovou dopravou. Od autobusové nebo vlakové zastávky v Malých Žernosekách vede turisticky značená trasa (žlutá turistická značka) do Opárenského údolí.

Jednotlivá stanoviště jsou totožná se zastávkami naučné stezky. U každé tabule bude pozornost studentů zaměřena na jevy, které jsou popsány na tabulích. Pozorování a podané informace však budou upraveny v ohledu na požadované vědomosti a znalosti studentů.

V průběhu exkurze bude pozornost studentů směřována k botanickým, zoologickým, geologickým i ekologickým jevům. Studenti si budou dělat poznámky, pozorovat přírodu a budou moci uplatnit své dosavadní vědomosti v praxi.

Svá pozorování a poznatky z exkurze studenti využijí v následující hodině biologie při vypracování pracovního listu. Pracovní list je uveden v příloze č. 9.

Doba konání exkurze:

Naučná stezka je v provozu celoročně, exkurze může být uskutečněna v jakékoli části školního roku. Pokud však chceme zachovat její komplexnost, pak je nejlepší uskutečnit ji v měsících duben, květen nebo červen.

Pomůcky:

Pro naplánovanou exkurzi budou studenti potřebovat oblečení a obuv do terénu, pláštěnku, zápisník, tužku a lupu.

Atlasy rostlin a živočichů, klíč k určování rostlin, klíč k určování hornin a dalekohled obstará vyučující. Seznam vhodných atlasů a klíčů je uveden v příloze č. 13.

Doba trvání exkurze:

Exkurze je plánovaná na dobu trvání 5 - 6 hodin.

Činnost vyučujícího na exkurzi:

Během exkurze vyučující studenty na každém stanovišti krátce seznámí s pozorovanými druhy či jevy, uvede jejich stručný popis, popř. vybere a uvede nějakou zajímavost. Většina výkladu je vedena jako dialog se studenty, tzn., vyučující klade otázky a studenti na ně odpovídají.

Po celou dobu exkurze musí být vyučující připraven zodpovídat případné dotazy studentů a dbát na jejich bezpečnost a zdraví.

Činnost studentů na exkurzi:

Studenti během exkurze naslouchají výkladu vyučujícího, píšou si poznámky, pozorují přírodu a sami se snaží určovat druhy rostlin, popř. živočichů a odpovídat na otázky vyučujícího. Jejich úkolem je také plnění úkolů, které vyučující připravil.

Stručná charakteristika oblasti:

Naučná stezka Lovoš vede přes území Národní přírodní rezervace Lovoš. Rezervace byla vyhlášena v roce 1948 a rozkládá se na území 50 ha (Kinský a kol., 2006).

Chráněné území zahrnuje vrcholové a částečně svahové partie dvou vrchů, každý vrch má odlišnou geologickou stavbu. Velký Lovoš (570 m n. m.) je tvořen čedičovou horninou (olivinitickým nefelinitem) a Malý Lovoš, zvaný také Kibička (489 m n. m.), je tvořen kyselejší trachytovou horninou fonolitem (Kinský a kol., 2006).

Rozdílný geologický podklad je podmiňující pro rozmanitost složení vegetace. Z ochranného hlediska mají velký význam hlavně společenstva skal a sutí, travnaté porosty stepního charakteru a křovinaté plochy lesostepních formací. Vyskytují se zde také zvláště chráněné druhy rostlin, např. bělozářka liliovitá (*Anthericum liliago*), třemdava bílá (*Dictamnus albus*), divizna brunátná (*Verbascum phoeniceum*), chrpa chlumní (*Cyanus triumfettii*), koniklec luční český (*Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*), modravec tenkokvětý (*Leopoldia tenuiflora*), kosatec bezlistý (*Iris aphylla*), kavyl Ivanův (*Stipa joannis*), lilie zlatohlávek (*Lilium martagon*), dřín obecný (*Cornus mas*), dub pýřitý (*Quercus pubescens*) (Kinský, 2008).

Velmi významná je tato rezervace i ze zoologického hlediska. Vyskytují se zde jak teplomilné formace skalních stepí a lesostepí, tak i listnatý les severních svahů. Z plazů se vyskytuje zmije obecná (*Vipera berus*) a užovka hladká (*Coronella austriaca*), z hnízdicích ptáků strnad zahradní, linduška lesní, bělořit šedý, krutihlav obecný, řada datlovitých ptáků, dravci a sovy. Ze savců pak např. myšice křovinná a m. lesní, norník rudý, plch velký a plšík lískový. Mezi šelmami nechybí lasice kolčava, jezevec lesní, kuna lesní a k. skalní. Velmi významná je i fauna bezobratlých, zvláště měkkýši a hmyz (Kinský, 2000).

Naučná stezka Lovoš:

Naučná stezka sestává ze dvou okruhů, které mají určitý úsek trasy společný. Jde o malý okruh, vedoucí přes znělcovou Kibičku, a o velký okruh, vedoucí přes čedičový Lovoš. Naučná stezka vede od vyústění Opárenského údolí v Malých Žernosekách a končí v sedle Lovoše.

Trasa exkurze je vedena přes malý okruh a její délka je přibližně 6 km. Zjednodušený plánek naučné stezky je uveden v příloze č. 7.

Trasa:

Stanoviště 1 – Opárenské údolí:

První stanoviště nejprve poslouží ke krátkému seznámení studentů s Naučnou stezkou Lovoš a stručnou charakteristikou oblasti (uvedeno jako samostatné kapitoly, viz výše). Studenti by měli být schopni zodpovědět otázku, proč se naučné stezky budují a k čemu slouží. Dále si zopakují pojmy ekologie, ochrana přírody, chráněná krajinná oblast a národní přírodní rezervace.

Ekologie je věda zkoumající vztahy organismů k vnějšímu prostředí a vztahy organismů navzájem. Obecná ekologie se zabývá obecnými přírodními zákonitostmi a sleduje tři základní úrovně – jedince, populaci (= soubor jedinců téhož druhu, vyskytující se na určitém území) a společenstvo (též biocenóza, = soubor všech rostlin, živočichů, hub a mikroorganismů, obývající určitý životní prostor) nebo ekosystém (=dynamický komplex rostlinných, živočišných a mikroorganismových společenství a jejich neživého prostředí, působící ve vzájemné interakci jako funkční jednotka). Speciální ekologie zkoumá vybrané problémy mikroorganismů, rostlin a živočichů na různých ekologických úrovních. Aplikovaná ekologie řeší problémy životního prostředí, znečišťováním ovzduší, půdy a vody.

Ochrana přírody se snaží z celospolečenských důvodů trvale zachovat přírodně cenné krajiny a jejich části, včetně rostlin, živočichů a jejich stanovišť.

Chráněná krajinná oblast (CHKO) je dle zákona 114/92 Sb. rozsáhlé území s harmonicky utvářenou krajinou, charakteristicky vyvinutým reliéfem, významným podílem přirozených ekosystémů lesních a trvalých travních porostů s hojným zastoupením dřevin, popř. s dochovanými památkami historického osídlení.

Národní přírodní rezervace je menší území mimořádných přírodních hodnot. Na přirozený reliéf s typickou geologickou stavbou jsou vázány ekosystémy významné a jedinečné v národním či mezinárodním měřítku (Novotná a kol., 2001).

Na prvním stanovišti zaměří studenti svou pozornost na starohorní a prvohorní horniny (především ruly, ortoruly, migmatity). Na tomto stanovišti si studenti připomenou, do kterých skupin podle vzniku horniny dělíme a jakým způsobem horniny vznikají. Následně zařadí výše uvedené horniny do správné skupiny.

Podle vzniku dělíme horniny do tří skupin – horniny přeměněné (metamorfované), usazené (sedimentární) a vyvřelé (magmatické). Přeměněné horniny vznikají přeměnou dříve vzniklých hornin a přeměna se děje na základě vysoké teploty, tlaku a chemizmu prostředí. Horniny usazené vznikají přemístěním, usazením a následným zpevněním zvětralých úlomků nebo vysrážením z roztoků. Horniny vyvřelé vznikají krystalizací z magmatu.

Ruly, ortoruly a migmatity patří do skupiny hornin metamorfovaných.

Během přechodu k dalšímu stanovišti mohou studenti v Milešovském potoce pozorovat pstruhy potoční. Na březích potoka je snadno k zahlédnutí také konipas horský nebo střízlík obecný.

Z botaniky (v závislosti na ročním období) jsou zde k vidění následující rostliny – pryskyřník prudký, sasanka hajní, sasanka pryskyřníková, dymnivka dutá, habry a kaštanovník setý. Kaštanovník setý byl na tomto místě úspěšně vysazen. Studenti se zde krátce seznámí s jednotlivými rostlinnými druhy (místo výskytu, specifika daného druhu). Jejich úkolem je výše jmenované druhy rostlin a živočichů samostatně určit.

Základní informace o jednotlivých druzích rostlin a živočichů, které se studenti dovědí, jsou uvedeny v příloze č. 8.

Stanoviště 2 – Odbočka ke hradu Opárno:

Hlavní pozornost na tomto stanovišti bude zaměřena na ekologii (působení člověka a přírodních vlivů). Na této zastávce jsou k vidění pozůstatky po těžbě porfyru a jsou zde viditelné sesuvy svrchních vrstev zeminy. Studenti sami vyjmenují příčiny sesuvů půdy a také následky tohoto jevu.

Sesuvy půdy jsou zapříčiněny geologickými a klimatickými podmínkami, morfologií reliéfu (tzn. sklonem svahu a vlastnosti geologického podloží) a také činností člověka. Dochází k nim, pokud je narušena stabilita svahu v důsledku působení přírodních procesů nebo lidské činnosti. V zalidněných oblastech mohou poškodit infrastrukturu, život a zdraví osob apod. V přírodě pak dochází k vychýlení stromů, ohrožení živočichů apod.

Stanoviště 3 – Doubrava:

Třetí stanoviště je zaměřeno na rostliny a botanický systém. Roste zde svída krvavá, zimolez pýřitý, hlohy, medovník meduňkolistý, lilie zlatohlávek nebo vemeník dvoulistý. Pozorování jednotlivých druhů rostlin je závislé na ročním období. Se všemi pozorovanými druhy se studenti krátce seznámí a s pomocí vyučujícího je zařadí do systému (na úroveň čeledi).

svída krvavá – krytosemenné, tř. dvouděložné, č. dřínovité

zimolez pýřitý – krytosemenné, tř. dvouděložné, č. zimolezovité

medovník meduňkolistý – krytosemenné, tř. dvouděložné, ř. hluchavkovité

lilie zlatohlávek – krytosemenné, tř. jednoděložné, ř. liliovité

vemeník dvoulistý – krytosemenné, tř. jednoděložné, ř. vstavačovité

Na základě zařazení výše uvedených druhů rostlin do systému studenti zjistí, že jsou zde zastoupeny obě skupiny krytosemenných rostlin – jednoděložné i dvouděložné, proto bude jejich dalším úkolem připomenout si základní rozdíly mezi oběma skupinami.

Dvouděložné rostliny mají obvykle vyvinutý kořenový systém, tzn. hlavní kořen a kořeny postranní. Jedná se o rostliny, které druhotně tloustnou, a jejich zárodek klíčí dvěma dělohami. Pro dvouděložné rostliny jsou charakteristické pěti- nebo čtyřčetné květy, mající obvykle rozlišené květní obaly na kalich a korunu.

Jednoděložné rostliny zahrnují převážně bylinné typy, jejich kořen často zakrňuje, tzn., vytváří se kořeny adventivní. Jde o rostliny, které druhotně netloustnou, mají zpravidla střídavé listy bez řapíku, vybavené pochvou. Jejich zárodek klíčí jednou lodyhou, sloužící jako nasávací orgán živin. Další charakteristikou jsou obvykle trojčetné květy, které nemají rozlišené květní obaly, tzn., jsou tvořeny okvětím.

Protože na tomto stanovišti rostou chráněné a ohrožené druhy, seznámí se studenti s rozdělením chráněných druhů rostlin do kategorií – ohrožené, silně ohrožené a kriticky ohrožené, a proč se do těchto kategorií druhy řadí. Ke každé kategorii bude uveden příklad z rostlinné a živočišné říše.

Pro ochranu genofondu jsou důležité tzv. Červené seznamy. Jedná se o teoretické podklady k ochraně genofondu, které stanovují stupeň ohrožení jednotlivých druhů organismů na základě vědeckých poznatků současnosti. Tyto seznamy byly vytvořeny na popud Světového svazu ochrany přírody.

Červené seznamy obsahují soupis ohrožených nebo vzácných druhů rostlin a živočichů, rozdělují jednotlivé druhy do čtyř kategorií, podle nutnosti ochrany:

- *kriticky ohrožené druhy (C1) > velmi vzácné a velmi ohrožené druhy, vyskytující se zpravidla jen na 1 – 5 lokalitách*
- *silně ohrožené druhy (C2) > druhy s prokazatelným a trvalým ústupem*
- *ohrožené druhy (C3) > druhy se slabším, ale trvalým ústupem*
- *vzácnější taxony vyžadující další pozornost (C4)*

(<http://www.paukertova.cz/view.php?cislocclanku=2007090004> 8.9.2009)

C1 – leknín bílý, stulík malý; tenkozobec opačný

C2 – chrpa horská, koniklec velkokvětý; lžičák pestrý

C3 – vemeník dvoulistý, medovník meduňkolistý, bledule jarní; čírka obecná

C4 – lilie zlatohlávek

Stanoviště 4 – Sedlo mezi Lovošem a Kibičkou:

Studenti se na tomto stanovišti seznámí s důsledky působení průmyslových imisí na přírodu. Nacházejí se zde zbytky smrkové kultury těžce poškozené po působení průmyslových imisí. Je zde také viditelná snaha postupné náhrady odumírajících jehličnanů smíšenými porosty

s převahou listnáčů. Studenti by si měli připomenout, jaké negativní vlivy může mít průmysl na krajinu a jaké jsou důsledky.

Průmysl produkuje velké množství odpadů, které znečišťují ŽP (např. únik toxického odpadu do vodního toku či přímé vypouštění odpadů do vody), časté jsou i problémy s ukládáním vyprodukovaných odpadů (např. možnost vzniku skládek). Dalším problémem je znečišťování ovzduší emisemi, což jsou pevné, kapalné a plynné látky znečišťující ovzduší (např. oxidy dusíku, síry, těžké kovy, popílek nebo prach). V důsledku úniku těchto látek do ovzduší vzniká smog. Smog je směsí exhalací kouřových plynů, výfukových plynů a mlhy, která se vytváří za specifických meteorologických podmínek (např. ve velkých přelidněných městech, kde je hustá automobilová doprava nebo průmysl). Jedná se o jev, který ohrožuje zdraví člověka, protože dráždí dýchací cesty apod.

Stanoviště 5 – Kibička:

Na této zastávce se studenti seznámí s další horninou, v tomto případě se jedná o znělec. Úkolem studentů bude zařazení tohoto druhu horniny do správné kategorie dle vzniku.

Znělec patří mezi horniny vyvřelé (magmatické).

Z botanického hlediska je na tomto stanovišti zajímavý výskyt ochmetu evropského, což je poloparazitický druh rostliny. K vidění je zde v korunách starých dubů. Studenti by si měli připomenout, co znamená poloparazitický způsob života rostlin a co parazitický, a měli by být schopni uvést příklady. Vyučující studenty upozorní na rozdíl mezi ochmetem evropským a jmelím bílým.

Poloparazitické rostliny jsou částečně odkázány na svého hostitele. Jedná se o zelené rostliny schopné fotosyntézy. Rostliny má vytvořená haustoria, jimiž proniká do cévního svazku hostitele a odebírá mu vodu a minerální látky. Na druhé straně poskytuje svému hostiteli látky, které ho chrání před škůdci. Příkladem je jmelí bílé, ochmet evropský nebo kokotice evropská.

Parazitické rostliny jsou nezelené, tzn., nejsou schopny fotosyntézy a jsou tak zcela závislé na svém hostiteli. Mají silně redukované listy a kořeny, kořeny jsou přeměněny v haustoria, která pronikají do cévních svazků. Např. Rafflesia

Ochmet evropským dvoudomá poloparazitická rostlina rostoucí nejčastěji na dubech. Jedná se keřovitou dřevinu kulovitěho tvaru, bohatě větvenou. Větvičky jsou oblé a lámavé. Listy ochmetu jsou opadavé, drobné, žlutozelené květy jsou uspořádány v květenstvích. Samčí květy tvoří hroznovitá květenství a samičí krátké klasy. V zimě na stromech zůstávají pouze nápadně žluté plody. Ochmet evropský patří mezi vzácnější druhy, řadí se do C4.

(<http://botany.cz/cs/loranthus-europaeus/> 21.9.2009)

Jmelí bílé je poloparazitická rostlina, jejíž větve vytvářejí až 1 m v průměru velký, typický kulovitý útvar. Větve jsou žlutozelené nebo tmavě zelené. Na rozdíl od ochmetu listy na zimu neopadávají. Samčí květy intenzivně voní. Plodem jsou kulovitě bílé či nažloutlé bobule. Jmelí nejčastěji roste na borovicích, jedlích, akátech a topolech.

(<http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=527> 21.9.2009)

Po zodpovězení otázek bude na posledním stanovišti následovat asi 30 minutová přestávka. Protože je řada míst v Českém středohoří zahalena tajemstvími a vztahují se k nim mnohé pověsti, je na toto místo zařazena pověst vztahující se k této oblasti. Pověst by měla posloužit pro odreagování studentů a upoutání jejich pozornosti pro další průběh exkurze.

Pan vrchní ze zámku strašidlem

V dobách, kdy měli panští úředníci neobmezenou moc nad lidem, žil na lovosickém panství vrchní, který poddané svévolně týral a všemožně utiskoval.

Tento pán rád za života jezdil na koni, a když umřel, byl pochován na lovosickém hřbitově. Ale za svoji necitelnost neměl v hrobě pokoje. Vždy o půlnoci jezdil tryskem městem a strašil obyvatele.

Aby byl pokoj, přenesli měšťané jeho mrtvolu na výšinu u Lhoty, kde ho znovu pohřbili. Ale ani tam nedal pokoje a strašil lidi. Lhotečtí nelitovali námahy a odstěhovali hrob na vrch Kibičku. Přes to i potom bylo o půlnoci slyšeti v lesích na Lovoši a Kibičce dusot koňský a vytí psí. Necitelný vrchní strašil aspoň zvěř, když nemohl strašiti lidi.

(Cajthaml, 1923)

Zpáteční cesta je vedena stejnou trasou, proto poslouží pro zopakování získaných vědomostí. Každý student obdrží pracovní list, na němž budou uvedeny úkoly, vztahující se k jednotlivým stanovištím. Studenti budou na každém stanovišti upozorněni, který z úkolů se k danému místu vztahuje. Pro každé stanoviště bude připravena minimálně jedna otázka. Studenti by měli list vypracovávat individuálně. Pracovní listy budou na konci exkurze odevzdány vyučujícímu, který je do příští hodiny biologie vyhodnotí. Nejlepší práce budou ohodnoceny jedničkou.

Pracovní list je součástí přílohy č. 9.

5.3 Komplexní přírodovědná exkurze – Radobýl

Typ exkurze, její zaměření a cíl:

Přírodovědná exkurze na Radobýl je komplexní přírodovědnou exkurzí, zaměřenou na seznámení studentů s problematikou Českého středohoří (stavba dálnice D8 a problémy související s úpravami krajiny v minulosti). Studenti poznají faunu, flóru a geologii zájmového území.

Jedná se o průběžnou exkurzi, kterou je možno zařadit do výuky v průběhu celého školního roku.

Popis exkurze:

Exkurze je vytvořena ve spolupráci s CHKO České středohoří a Střediskem ekologické výchovy SEVER v Litoměřicích.

Autobus doveze studenty na parkoviště u Radobýlu, odkud vede žlutá turistická značka. Na úpatí kopce ze žlutě označené cesty odbočuje vlevo vyšlapaná pěšina, vedoucí na vrchol Radobýlu.

První ze čtyř zastávek je u úpatí Radobýlu, tedy přibližně po 700 metrech chůze. Celková trasa exkurze je dlouhá cca 3 km (plán trasy viz příloha č. 10). V průběhu exkurze budou studenti seznamováni s jednotlivými tématy, budou pracovat s obrazovým materiálem, mapami a pracovními listy (příloha č. 12).

Doba konání exkurze:

možnost konání v průběhu celého školního roku

Pomůcky:

Studenti potřebují na exkurzi pevnou obuv, oblečení vhodné do terénu, tužku a v případě nepříznivého počasí pláštěnku.

Pro řádný průběh exkurze je nutno vzít s sebou mapy Českého středohoří, pracovní listy, popř. atlasy a klíče k určování rostlin. Seznam vhodných atlasů, klíčů a map je uveden v příloze č. 13.

Doba trvání exkurze:

cca. 2 hodiny

Činnost vyučujícího na exkurzi:

Úkolem vyučujícího je na každém stanovišti studenty seznámit s danou problematikou a uvést stručný popis pozorovaného biologického materiálu nebo jevů. Výklad vyučujícího je prokládán otázkami, na něž by měli být studenti schopni odpovědět. Po dobu exkurze musí být vyučující připraven zodpovídat případné dotazy studentů, dbát na jejich bezpečnost a zdraví.

Činnost studentů na exkurzi:

Studenti mají za úkol po dobu exkurze naslouchat výkladu vyučujícího, pozorovat popisované jevy a plnit úkoly, zadané vyučujícím. V tomto případě je úkolem studentů práce s mapou, popř. s obrazovým materiálem a vyplňování pracovních listů, které obdrží na závěr exkurze.

Stručná charakteristika oblasti:

Radobýl je osamělý vrch s kovovým křížem na vrcholu, ležící 3 km západně od centra Litoměřic, přímo nad obcí Žalhostice (Hošek a kol. 1999).

Nadmořská výška Radobýlu je 399,4 m. Přestože se nejedná o velký vrch, je pro České středohoří významný. Radobýl má tvar kužele a v minulosti sloužil jako lom. V současné době je zde možné shlédnout pozůstatky po těžbě (Rölke a kol., 2008).

Roku 1992 zde sloučením dvou původně samostatných území vyhlášených v letech 1966 a 1969 vzniklo chráněné území o rozloze 4,9 ha (Kinský a kol., 2006).

Ochrana je zde zaměřena na těžbou odkrytý severojižní řez vulkanickým tělesem s dobře vyvinutou sloupcovitou odlučností čedičové horniny, přičemž soubory sloupců jsou uspořádány v různých směrech, dále je ochrana zaměřena na zbytky jižních a jihozápadních svahů s travinnou vegetací skalní stepi (Hošek a kol., 1999).

Ve zdejší travnaté vegetaci skalní stepi se vyskytuje mnoho vzácných a chráněných druhů rostlin, jako je např. divizna brunátná (*Verbascum phoeniceum*), bělozářka liliovitá (*Anthericum liliago*) nebo pískavice provensálská (*Trigonella monspeliaca*) (Kinský a kol., 2006).

Ze zoologického hlediska se jedná o jednu z nejcennějších enkláv teplo- a suchomilné fauny na pravém břehu Labe. Druhově nejpočetnější skupinou obratlovců jsou ptáci, vyskytuje se zde např. pěnice valašská (*Sylvia nisoria*) nebo bělořit šedý (*Oenanthe oenanthe*). Veliký význam má fauna bezobratlých. Vyskytuje se zde téměř devět set druhů motýlů, z nichž významný je kriticky ohrožený okáč metlicový (*Hipparchia semele*). Bylo zde zjištěno i několik drobných druhů motýlů nových pro Čechy (Kinský a kol., 2006).

Tako lokalita na pravém břehu Labe je jediným stanovištěm, kde žije endemit Českého středohoří, saranče *Stenobothrus eurasius bohemicus*. Díky výskytu toho druhu je Radobýl zařazen jako EVL do soustavy Natura 2000 (Kinský a kol., 2006).

Trasa:

1. stanoviště – Přírodní památka Radobýl

Na prvním stanovišti se studenti seznámí s pojmem přírodní památka a s geologií Radobýlu.

Radobýl byl roku 1992 vyhlášen přírodní památkou (dále PP). Pojem PP označuje přírodní útvar menší rozlohy s regionálním ekologickým, vědeckým nebo estetickým významem. Nejčastěji se jedná o geologický nebo geomorfologický útvar, naleziště vzácných nerostů nebo ohrožených druhů ve fragmentech ekosystému. Může se jednat nejen o útvar formovaný přírodou, ale i činností člověka. PP vyhláší orgán ochrany přírody a stanovuje také ochranné podmínky (Novotná a kol., 2001).

Tento těžbou narušený vrch je zbytkem vulkanického tělesa, tvořeného složeným výlevem olivinického čediče, se zvětralinovým pláštěm, tlačícím na okolní rozbředající křídové usazeniny (<http://www.ceskestredohori.ochranaprirody.cz/> 3.10.2009).

Na jižním svahu Radobýlu jsou patrné stopy po mnohých sesuvech. Na severojižní straně je odkryt řez vulkanickým tělesem s dobře vyvinutou sloupcovitou odlučností čedičové horniny, jež je uspořádána v souborech sloupců v různém směru (Hošek a kol., 1999).

A jak vidí vznik Radobýlu pověst?

„Za onoho času, kdy se děly zázraky, stala se vražda na místě, kde teď Radobýl stojí.

Každý, kdo šel okolo toho místa, hodil tam kámen a tak průběhem dlouhých dob navršen byl celý mohutný kopec.“ (Cajthaml, 1923)

Následně vyučující studentům stručně popíše geologický vývoj Českého středohoří. Na tomto místě mohou studenti pozorovat odkrytou čedičovou horninu, tvořící převážnou část geologického podkladu Středohoří. Další možnost pro bližší pozorování a seznámení se s touto horninou je možné na stanovišti Lomová stěna.

Z odborného hlediska je geologický vývoj Českého středohoří značně složitý. Pro školní prostředí je důležité vědět, že se jedná o třetihorní vulkanické pohoří. Předchůdce tohoto pohoří však pochází z dob dřívějších. Studenti by měli vědět, že České středohoří vznikalo spolu s hnědouhelnými pánevemi a Doupovskými horami na styku dvou geologicky odlišných jednotek Českého masivu – krušnohorskodurynské oblasti a tepelsko-barrandienské oblasti (<http://www.ceskestredohori.ochranaprirody.cz/> 3.10.2009).

2. stanoviště - Na vrcholu Radobýlu

Druhé stanoviště umožňuje díky krásnému výhledu seznámit studenty s rozdělením České středohoří na jednotlivé části.

České středohoří se skládá ze dvou podcelků, jde o Verneřické a Milešovské středohoří. Verneřické středohoří představuje střední a severovýchodní část Českého středohoří. Má charakter ploché hornatiny, jeho nejvyšším bodem je Sedlo (726 m).

Milešovské středohoří se rozkládá ve střední a jihozápadní části Českého středohoří. Má charakter členité vrchoviny až ploché hornatiny. Nejvyšším bodem je Milešovka (836 m). Do tohoto podcelku spadá také Radobýl, vysoký 399 metrů.

Smyslem této exkurze je přiblížit studentům České středohoří nejen z biologického a geologického hlediska, ale i z hlediska historického, proto se studenti na vrcholku Radobýlu dovědí něco o jeho historii a zajímavostech.

Na vrcholu Radobýlu je vztyčen kříž, první z křížů byl z dubového dřeva a byl vztyčen už roku 1622. V průběhu let byl kříž několikrát vyměněn a v roce 1862 byl dřevěný kříž poprvé nahrazen železným. V současné době je zde umístěn mohutný železný kříž, stojící zde od roku 1992.

Na Radobýlu byla nalezena keramika, pocházející z mladší doby bronzové. Na základě těchto nálezů historici usuzují, že se zde v minulosti mohlo nacházet kultovní místo nebo signalizační stanice. Od středověku byla hora využívána jako vinice, pozůstatky po vinicích jsou i dnes patrné. Zájemci o bližší informace, týkající se historie a archeologie této zájmové oblasti, mohou navštívit Oblastní muzeum v Litoměřicích, jehož stálá expozice je zaměřena na geologický vývoj oblasti, archeologii apod.

Další zajímavostí je spojení Radobýlu s významným českým básníkem Karlem Hynkem Máchou. Traduje se, že návštěva Radobýlu dne 27.10.1836 se básníkovi stala osudnou. Údajně měl z vrcholu zahlédnout požár, který vypukl v blízkosti Litoměřic. Básník se rozběhl k tomuto požáru, aby ho pomohl uhasit. Tímto svým činem si přivodil zápal plic, na který dne 6. listopadu zemřel.

S kopcem Radobýl se spojuje také továrna Richard. Jedná se o tajnou podzemní nacistickou továrnu, která se nacházela ve svahu mezi Radobýlem a horou Bídnicí. Původně se jednalo o důl, založený roku 1864, sloužící k těžbě vápence. Během 2. světové války bylo toto místo využito na výrobu leteckých součástí a pracovali zde vězni z nedalekého Koncentračního tábora Terezín. V současné době je část továrny Richard využívána jako úložiště radioaktivního odpadu s nízkourovňovou radiací.

Na tomto stanovišti soustředí studenti svou pozornost na aktuální problematiku Českého středohoří, tedy na stavbu dálnice D8. Z tohoto místa je možné vidět část problematického úseku

dálnice. Studenti obdrží mapku, na níž je zakreslena plánovaná trasa úseku dálnice D8 Lovosice – Řehlovice a budou mít možnost nahlédnout do nákresu jednotlivých navrhovaných variant, kudy mohla být D8 vedena. Mapka i nákres jsou součástí přílohy č. 11.

Stavba dálnice D8 byla již několikrát přerušena. Problematickým úsekem se stala část dálnice Lovosice - Řehlovice, která má vést skrz České středohoří. Výstavba dálnice přes CHKO byla několikrát zablokována ekologicky zaměřenými nevládními organizacemi, hlavně se jedná o Děti Země. Tyto organizace nesouhlasí s udělením výjimky na vybudování dálnice v CHKO., proto navrhly několik variant, kudy by dálnice z Prahy do Drážďan mohla vést, jednou z nich byla i varianta, kdy by dálnice přes CHKO vůbec nevedla. Tato varianta byla zavržena kvůli vysokým nákladům.

Později ekologové navrhli, že by se dálnice přes Středohoří mohla vést tunelem dlouhým 13 km. Tímto návrhem se investor odmítl zabývat z důvodu finanční a časové náročnosti.

Stavba úseku vedoucího přes Středohoří začala až v roce 2007, přičemž je občas přerušována dalšími protesty ekologických sdružení. Dálnice D8 bude procházet přes České středohoří 16,5 km dlouhým úsekem. Podle projektu musí být vedena tak, aby co nejméně narušila chráněné území, tzn., že v tomto úseku nesmí být postaveno žádné odpočívadlo nebo čerpací stanice, 232 metrů dlouhý vchynický most musí být krytý kvůli odhlučnění a most v Oparnu dlouhý 275 metrů bude obloukový, kvůli lepšímu zapadnutí do krajiny (<http://www.dalnice.com/d/d08/d08.htm> 23.10.2009).

Studenti mají možnost vidět z tohoto stanoviště rozdílné způsoby úpravy krajiny. Jde o odlišný způsob úpravy v krajině v minulosti a současnosti. Ve směru na Z mohou studenti vidět mozaikovitou strukturu krajiny, zatímco ve směru J a JV se rozkládají široká pole bez mozaikovitého charakteru.

V minulosti měla krajina podobu mozaiky, kdy okraje polí zůstávaly neobdělané, byly zakládány meze a remízky. Tento způsob zabraňoval odnosům půdy. V pozdějších dobách došlo k úpravám krajiny, které vedly ke vzniku plání. Tyto pláně jsou vystaveny erozi, z takto upravené krajiny je větrem odnášena úrodná půda, mohou vznikat víry, přenášející půdu z místa na místo. V současné době je snaha navrátit se ke starému způsobu obhospodařování polí a navrátit krajině její mozaikovitou podobu. Mozaikovitost krajiny je z vrcholu kopce vidět západním směrem, zatímco široké pláně se nacházejí v pohledu jižním a jihozápadním.

Další problematikou byly úpravy říčních koryt v minulosti, např. zasypávání slepých ramen apod. Tyto úpravy způsobily, že toky vedou mnohdy jinou cestou, než je pro ně přirozené, a to potom způsobuje problémy při povodních. Voda díky zasypání slepých ramen nemá kam odtékat. V současné době jsou snahy o vytvoření různých poldrů apod., které by měly zabránit v době povodní rozliti toků do obydlených oblastí.

3. stanoviště – Lomová stěna

Na třetím stanovišti budou studenti pozorovat sloupcovitou odlučnost čedičové horniny a toto stanoviště poslouží pro zopakování geologického vývoje Radobýlu a Českého středohoří.

Čedič je hornina, jejíž geologickou vlastností je sloupcovitá odlučnost. Tato vlastnost se projevuje při tuhnutí magmatu, kdy dochází ke smršťování lávy, a díky jejímu ochlazení se na tělese začínají objevovat trhliny a postupně vznikají sloupce. Tímto způsobem vzniká skalní útvar, nazývaný se kamenné varhany.

Úkolem studentů na této zastávce je zodpovědět několik otázek týkajících se geologie a možnosti využití zdejší horniny.

Jak vznikl Radobýl? – vulkanickou činností

Které místo v Českém středohoří je známé jako „Varhany“? – Panská skála

K čemu se dá využít čedič? – např. k výrobě dlažby, různých žlabů nebo na štěrk a kamenivo do betonů

Dalším tématem bude fauna a flóra Radobýlu. Bude zdůrazněn výskyt endemitu, kterým je saranče *Stenobothrus eurasius bohemicus*. Vysvětlen bude také význam soustavy Natura 2000, do které je Radobýl zařazen. Studenti mají na této lokalitě možnost pozorovat saranče *Stenobothrus eurasius bohemicus*, které se zde vyskytuje v poměrně hojném počtu. V období duben – červen je možné na tomto stanovišti pozorovat níže uvedené vzácné rostliny.

*Pro Radobýl je typická vegetace skalní stepi. V této oblasti se vyskytují mimo jiné i vzácné a chráněné druhy rostlin jako např. divizna brunátná (*Verbascum phoeniceum*), bělozářka liliovitá (*Anthericum liliago*), pískavice provensálská (*Trigonella monspelaica*), netřesk střešní (*Sempervivum tectorum*), kozinec bezlodyžný (*Astragalus excapus*), dále se zde vyskytuje modřelec tenkokvětý (*Muscari tenuiflorum*) nebo tařice horská (*Alyssum montanum*). Velmi hojně se zde vyskytuje mateřídouška, vytvářející bohaté koberce (Kinský a kol., 2006).*

Co se týká fauny, z obratlovců jsou zde nejpočetnější skupinou ptáci. Hojně se zde vyskytuje např. rehek domácí, dále zde žije bělořit šedý nebo pěnice valašská. Bylo zde zaznamenáno hnízdění výra velkého.

*Velký význam mají bezobratlí. Největší zastoupení zde mají motýly. Bylo zjištěno, že zde žije téměř devět set druhů motýlů, mimo jiné i kriticky ohrožený okáč metlicový (*Hipparchia semele*). Z bezobratlých je také velmi důležitý výskyt endemitu Českého středohoří, kterým je saranče *Stenobothrus eurasius bohemicus*, díky němuž je Radobýl zařazen do soustavy Natura 2000 (Kinský a kol, 2006).*

Soustava Natura 2000 je síť chráněných území, vytvářená v každém členském státě Evropské unie podle jednotných principů. Cílem této soustavy je zabezpečení ochrany takových druhů živočichů a rostlin nebo typů přírodních stanovišť, jež jsou z evropského pohledu

nejcennější, nejvíce ohrožené, vzácné nebo endemické (tzn. omezené svým výskytem pouze na určitou oblast).

Pokud se exkurze koná v období vegetačního klidu, kdy studenti nemají možnost pozorovat jednotlivé druhy rostlin, je možné připravit obrazový materiál, pomocí kterého se s flórou této lokality seznámí. Význam flóry Radobýlu je velký z toho důvodu, že se zde vyskytuje mnoho vzácných a chráněných druhů rostlin. Proto je dobré na tyto druhy studenty upozornit alespoň tímto způsobem. Obrazové materiály k rostlinstvu Radobýlu nejsou součástí diplomové práce, protože jsou využívány Střediskem ekologické výchovy SEVER v Litoměřicích.

4. stanoviště – Pseudokrasová jeskyně

Studenti mohou nahlédnout do hůře přístupné pseudokrasové jeskyně a seznámí se s jejím vznikem.

Pod pojmem pseudokras rozumíme typ reliéfních forem, kdy jsou krasové tvary tvořeny v nekrasových horninách. Mezi tyto reliéfní formy patří např. pseudokrasové jeskyně (<http://www.jeskynecr.cz/> 1.11.2009). Jedná se o typ jeskyně, vznikající díky sopečné činnosti. Tento typ jeskyně vzniká lávovým překryvem.

Pseudokrasová jeskyně na Radobýlu vznikla díky sesuvům na jižním svahu kopce. Při jednom sesuvu došlo k vytvoření pukliny a následně podle této pukliny došlo k poklesu jižní části masivu.

Každý student obdrží pracovní list, který na místě vyplní. Je možné vytvořit malé skupiny a pracovat v nich. Součástí tohoto úkolu je také práce s mapou Českého středohoří. Následně proběhne společná kontrola odpovědí na položené otázky.

6. Realizace komplexní přírodovědné exkurze – Radobýl

Datum a čas konání:

2.10.2009, 9:00 – 11:00

Typ exkurze, její zaměření a cíl:

Exkurze na Radobýl je komplexní přírodovědnou exkurzí, jejímž úkolem bylo seznámit studenty s CHKO České středohoří. Cílem exkurze je předat studentům poznatky nejen z oblasti biologie, ale i z historie a zeměpisu a přiblížit tak studentům oblast, v níž žijí.

Popis exkurze a cílová skupina studentů:

Přírodovědná exkurze byla vytvořena a zrealizována na základě spolupráce s CHKO České středohoří a Střediskem ekologické výchovy SEVER v Litoměřicích.

Exkurze se zúčastnili studenti prvního ročníku Obchodní akademie v Ústí nad Labem, pro které byla zajištěna autobusová doprava z Ústí n. L. do Litoměřic a zpět. Autobus studenty dovezl na parkoviště u Radobýlu. Odtud vede žlutá turistická značka k úpatí kopce (k první zastávce), délka této části trasy je cca 700 metrů.

Celková trasa exkurze je dlouhá přibližně 3 kilometry a zahrnuje čtyři stanoviště.

Průběh exkurze:

1. stanoviště – Přírodní památka Radobýl

Prvním stanovištěm bylo úpatí Radobýlu s tabulí, informující návštěvníky o Přírodní památce Radobýl. Studenti se zde seznámili s pojmem přírodní památka, dověděli se základní informace o Radobýlu (datum vyhlášení PP, základní charakteristika a geologický původ – viz návrh Přírodovědné exkurze Radobýl). Ještě před výstupem na samotný vrch si studenti prohlédli odkrytou čedičovou horninu. Studenti zařadili druh horniny do příslušné skupiny (vyvřelé horniny). Důvodem tohoto pozorování bylo seznámit studenty s nejčastějším druhem horniny, vyskytujícím se na území Českého středohoří. Po tomto pozorování si studenti vyslechli stručný výklad geologického vývoje Středohoří.

2. stanoviště – Na vrcholu Radobýlu

Po výstupu na vrchol Radobýlu se studentům otevřel krásný výhled na velkou část CHKO České středohoří. Tento výhled posloužil k podání informací o tom, na které dva podcelky se Středohoří člení a které významné vrcholy, popř. významná místa CHKO, studenti vidí.

Ve V směru se jedná o město Litoměřice s řekou Labe, SV směrem je vidět nejvyšší vrchol Verneřického středohoří Sedlo, na S Hradiště, Kamýk a Varhošť, SZ směrem se nachází Porta Bohemica s kopcem Kalvárie nebo nejvyšší vrchol Středohoří Milešovka. Pokud se podíváme směrem na Z, uvidíme Lovoš a Kibičku, JZ Žernosecké jezero, město Lovosice, vrchol Boreč a zříceninu Košťálov. Na J vystupuje z nížiny Hazmburk a JV se rozkládá nížina s osamělým kopcem Říp.

Po úvodním seznámení s Českým středohořím, se studenti dověděli něco o historii a zajímavostech Radobýlu, týkajících se kříže vztyčeného na jeho vrcholu, o nálezu keramiky, blízké továrně Richard apod. (všechny informace jsou uvedeny v návrhu exkurze).

Dalším tématem na tomto stanovišti byla problematika stavby dálnice D8 z Prahy k německým hranicím, konkrétně se jedná o úsek dálnice, procházející územím CHKO Lovosice - Řehlovice. Část stavby uvedeného úseku je vidět z vrcholu kopce.

Výstavba tohoto problematického úseku je poměrně hodně diskutovaným tématem, které bylo i dost medializováno, proto mě zajímalo, zda studenti něco o této problematice vědí. Výstavba D8 byla již několikrát přerušena, proto jsem studentům položila otázku, zda vědí, jaké důvody stavbu zdržely. Studenti odpověděli, že důvodem byly protesty ekologických sdružení, která nesouhlasí s vedením dálnice přes chráněné území. Tato odpověď je zcela správná, ale není jediná, proto jsem studenty seznámila i s dalšími důvody.

Některé ekologicky zaměřené nevládní organizace jako např. Děti Země usilovali o změnu plánu problematického úseku. Navrhovali několik variant, které byly zavrženy, buď z důvodu vysokých finančních nákladů, nebo např. časové náročnosti.

Dalším důvodem bylo i odkoupení pozemků, kterými má plánovaný úsek vést. Majitelé pozemků je nechtěli prodat, nakonec byl i tento spor vyřešen a stavba dálnice v současné době pokračuje podle plánu, ale s velkým zpožděním.

Posledním tématem této zastávky byla problematika změny charakteru krajiny v minulosti a současnosti a důsledky minulých úprav krajiny. Jde o mozaikovitý charakter krajiny, který je možné vidět ve směru na Z a krajinu, tvořenou širokými poli bez mozaikovité struktury ve směru na J a JV, a o zasypávání slepých ramen Labe (podrobnější informace jsou uvedeny v návrhu exkurze).

3. stanoviště – Lomová stěna

Sestupem z vrcholu kopce jsme se dostali na jeho úpatí, kde vyúsťuje odbočka, vedoucí k lomové stěně. Třetí stanoviště nejprve posloužilo pro krátké zopakování geologie Středohoří a Radobýlu, tzn., že jsem studentům položila následující kontrolní otázky, na které odpovídali:

Jak vznikl Radobýl?, Které místo v Českém středohoří je známé jako „Varhany“?, K čemu se dá využít čedič?

Studenti zde také pozorovali vlastnost čedičové horniny, kterou je sloupcovitá odlučnost. Seznámili se s pojmem kamenné varhany a se způsobem jejich vzniku.

Protože se exkurze konala začátkem října, kdy začíná období vegetačního klidu, nebyla exkurze zaměřena na botaniku a zoologii. Studenti si přesto ve stručnosti vyslechli, které z významných rostlinných a živočišných druhů se na této lokalitě vyskytují a měli možnost si některé významné rostlinné druhy prohlédnout alespoň na doneseném obrazovém materiálu (obrazový materiál není součástí diplomové práce, protože je využíván Střediskem ekologické výchovy SEVER v Litoměřicích). Během výkladu mohli studenti pozorovat právě hnízdící rehky domácí.

Posledním tématem tohoto stanoviště byla soustava Natura 2000 a její význam (viz informace k soustavě Natura 2000, jež jsou uvedeny v návrhu exkurze).

4. stanoviště – Pseudokrasová jeskyně

Na posledním stanovišti studenti nahlédli do pseudokrasové jeskyně a seznámili se s jejím vznikem. Na tomto stanovišti studenti využili i čichového smyslu, když na základě čichového vjemu měli za úkol pojmenovat rostlinu, která zde rostla v hojném množství. Šlo o mateřídoušku, která zde vytvářela rozsáhlé, již zaschlé koberce.

Tato zastávka byla využita pro vypracování úkolů v pracovních listech. Studenti se rozdělili do skupinek po čtyřech, každý ze skupiny obdržel svůj pracovní list, který vyplnili na základě skupinové práce. Připravené pracovní listy posloužili na závěr exkurze k ověření nově získaných poznatků z oblasti biologie, geologie a ekologie. Součástí tohoto úkolu byla také práce s mapou CHKO České středohoří (viz příloha č. 13). Po vyplnění pracovních listů proběhla společná kontrola odpovědí a zhodnocení celé exkurze. Některé vypracované listy jsou součástí přílohy č. 14.

Zhodnocení exkurze:

Během celé exkurze studenti dávali pozor, plnili zadané úkoly, odpovídali na položené otázky, popř. si pořizovali fotodokumentaci. Exkurze se účastnili hlavně z toho důvodu, že jejich škola pracuje na projektu „Mapování životního stylu studentů“. Jde o projekt zaměřený na ekologickou tematiku. Z důvodu práce na tomto projektu si studenti a jejich vyučující chtěli ponechat vypracované pracovní listy, aby je mohli dále využít. Součástí přílohy jsou tak pouze tři z nich.

Při kontrole odpovědí na úkoly uvedené v pracovních listech jsem nezaznamenala žádné závažnější chyby, jednalo se pouze o drobnosti, které byly na místě opraveny, popř. vysvětleny. Nejčastější chybu dělali studenti v otázce týkající se typu maloplošného chráněného území na Radobýlu, dále období, ze kterého pochází nalezená keramika a nadmořské výšky Radobýlu.

V průběhu exkurze nebylo nutné řešit jakékoliv kázeňské prohřešky a po celou dobu bylo dbáno na bezpečnost.

Exkurze proběhla podle návrhu s pouze malou odchylkou. Na druhém stanovišti mohli studenti vidět část problematického úseku dálnice D8, ale neměli možnost prohlédnout si návrh trasy v mapce a neobdrželi ani nákres, znázorňující navrhované varanty trasy. Jinak byl dodržen tematický i časový plán exkurze, uvedený v návrhu.

7. Závěr

Úkolem mé diplomové práce bylo sestavit návrhy přírodovědných exkurzí v Českém středohoří. Zadaný úkol se podařilo splnit a vznikly návrhy tří přírodovědných exkurzí. Jedná se o dvě komplexní přírodovědné exkurze a jednu botanickou. Každá z nich zavede studenty na jinou lokalitu ve Středohoří a studenti v jejich průběhu mají možnost propojit teoretickou i praktickou část vyučování biologie a lépe si nové poznatky zapamatovat.

Cílem práce bylo poskytnout informace o CHKO České středohoří, seznámit vyučující s touto oblastí a inspirovat je k uskutečnění exkurze. Dalším cílem byla vlastní realizace exkurze. Jedna z exkurzí byla uskutečněna 2.10.2009, proběhla bez jakýchkoliv komplikací. Studenti měli v jejím průběhu možnost seznámit se s významnou lokalitou Českého středohoří, která má svůj význam nejen v republikovém měřítku, ale i v evropském, protože je zařazena do soustavy Natura 2000. Byla jsem mile překvapena, jak studenti spolupracovali. Potvrdilo se mi, že pokud je vyučující ochoten zpestřit výuku, za využití různých metod, studenti to ocení a pomůže jim to upevnit si dosažené znalosti, jsou lépe motivováni k další činnosti.

Propojení praktické stránky výuky s teoretickou je velmi důležité. Z vlastní zkušenosti vím, že sedět ve třídě a pouze naslouchat výkladu vyučujícího, je velmi náročné a člověka to po několika hodinách, které jsou stereotypní, přestane bavit. Doufám, že budu mít v budoucnu možnost zrealizovat i zbylé dva návrhy a zpestřit tak studentům výuku biologie.

8. Seznam zkratk

CHKO – Chráněná krajinná oblast

NPR – Národní přírodní rezervace

NPP – Národní přírodní památka

PR – Přírodní rezervace

PP – Přírodní památka

CHKO ČS – Chráněná krajinná oblast České středohoří

ŠVP – školní vzdělávací program

ŽP – životní prostředí

9. Seznam literatury

- AICHELE D., GOLTEOVÁ-BECHTLEOVÁ (2005): Co tu kvete? Kvetoucí rostliny střední Evropy ve volné přírodě. IKAR, Euromedia Group, k. s., Praha
- ALTMANN A. (1971): Didaktické zásady ve výuce biologie: kapitola z didaktiky biologie. SPN, Praha
- ALTMANN A. (1975): Metody a zásady ve výuce biologie. SPN, Praha
- BELLMANN H. (2009): Velká kniha o rostlinách. Knižní klub, Praha
- CAJTHAML F. (1923): Staré pověsti ze Středohoří a Podkrušnohoří. O. J. Bukač, Ústí nad Labem
- CAMPBELL N. A., REECE J. B. (2006): Biologie. Computer Press, a. s., Brno
- CAJZ A KOL. (1996): Geologická a přírodovědná mapa Českého středohoří 1 : 100 000. Český geologický ústav, Praha
- ČABRADOVÁ V., HASCH F., SEJPKA J., VANĚČKOVÁ I. (2005): Přírodopis 7, učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia. FRAUS, Plzeň
- ČÍŽKOVÁ V. A KOL. (2003): Učební úlohy z biologie. Nakladatelství Olomouc, Olomouc
- DEYL M., JANKA O., HÍSEK K. (1980): Naše květiny I. Albatros, Praha
- DEYL M., JANKA O., HÍSEK K. (1980): Naše květiny II. Albatros, Praha
- DIESENER G., REICHHOLF J., DIESENEROVÁ R. (1997): Obojživelníci a plazi. Ikar, Praha
- DUNGEL J., HUDEC K. (2001): Atlas ptáků České a Slovenské republiky. Academia, Praha
- DUNGEL J., ŘEHÁK Z. (2005): Atlas ryb, obojživelníků a plazů České a Slovenské republiky. Academia, Praha

- EISENREICH W., HANDEL A., ZIMMER U. E. (2003): Kapesní průvodce přírodou: Zvířata a rostliny. Svojtka & Co., Praha
- HÁJKOVÁ L. (2005): České středohoří. FOTO STUDIO H, Ústí nad Labem
- HLADÍLEK M. (1987): Úvod do didaktiky. Pedagogická fakulta JČU, České Budějovice
- HORNÍK F., ALTMANN A. (1988): Vybrané kapitoly z didaktiky biologie. [Díl] III, SPN, Praha
- HOŠEK J. A KOL. (1999): Chráněná území ČR – Ústecko, svazek I. Agentura ochrany přírody ČR, Praha
- JELÍNEK J. (1997): Biologie prokaryot, nižších a vyšších rostlin, hub. Nakladatelství Olomouc, Olomouc
- KINCL L., CHALUPOVÁ V., BIČÍK V. (1999): Biologie (1583 testových otázek a odpovědí). Rubico, Olomouc
- KINCL L., KINCL M., JARKLOVÁ J. (2008): Biologie rostlin. Nakladatelství FORTUNA, Praha
- KINSKÝ J. (2000): Krajinných ráz. Správa CHKO České středohoří, deponováno – archiv, nepublikováno
- KINSKÝ J., MORAVEC P., VLAČIHA V. (2006): Chráněná krajinná oblast České středohoří. Agentura ochrany přírody ČR - Správa CHKO České středohoří, Litoměřice
- KOČÁREK E., PAVLÍČEK V. (1990): Úvod do všeobecné didaktiky geologie. PF JČU, České Budějovice
- KOLEKTIV PRACOVNÍKŮ SPRÁVY CHKO ČESKÉ STŘEDOHOŘÍ (1999): Plán péče CHKO České středohoří. Správa CHKO ČS, Litoměřice

- KOTYZA O., SMETANA J., TOMAS J. A KOL. (1997): Dějiny města Litoměřice. Město Litoměřice
- KUBÁT K., HROUDA L., CHRTEK J., KAPLAN Z., KIRSCHNER J., ŠTĚPÁNEK J. (2002): Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha
- MAŇÁK J. (1994): Nárys didaktiky. PF Masarykova univerzita Brno
- MOJŽÍŠEK L. (1988): Didaktika: teorie vzdělání a vyučování. SPN, Praha
- NOVOTNÁ D A KOL. (2001): Úvod do pojmosloví v ekologii krajiny. ENIGMA, Praha
- PRAŽSKÉ EKOLOGICKÉ CENTRUM (1996): Testy z přírodopisu, ekologie a odjinud. Pražské ekologické centrum, Praha
- QUITT E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Academia, GÚ ČSAV, Brno
- ROSYPAL S. A KOL. (2003): Nový přehled biologie. Scientia, Praha
- RÖLKE P. (2008): Wander- & Naturführer Böhmisches Mittelgebirge. Berg- & Naturverlag Rölke, Dresden
- SAUER F. (2005): Ptáci lesů. Luk a polí. Knižní klub, Praha
- SKALKOVÁ J. (2007): Obecná didaktika. Grada, Praha
- SPRÁVA OCHRANY PŘÍRODY – SPRÁVA CHKO ČESKÉ STŘEDOHOŘÍ (2005): Natura 2000 v Chráněné krajinné oblasti České středohoří. Správa CHKO České středohoří, Litoměřice
- TOMÁŠEK M. (2007): Půdy České republiky. Česká geologická služba, Praha
- ZAPLETAL M. (1987): Hry v přírodě. Olympia, Praha

10. Seznam internetových zdrojů

www.botanika.wendys.cz

<http://botany.cz>

www.ceskestredohori.ochranaprirody.cz

www.dalnice.com

www.garten.cz

www.jeskynecr.cz

www.kvetenacr.cz

www.mzp.cz

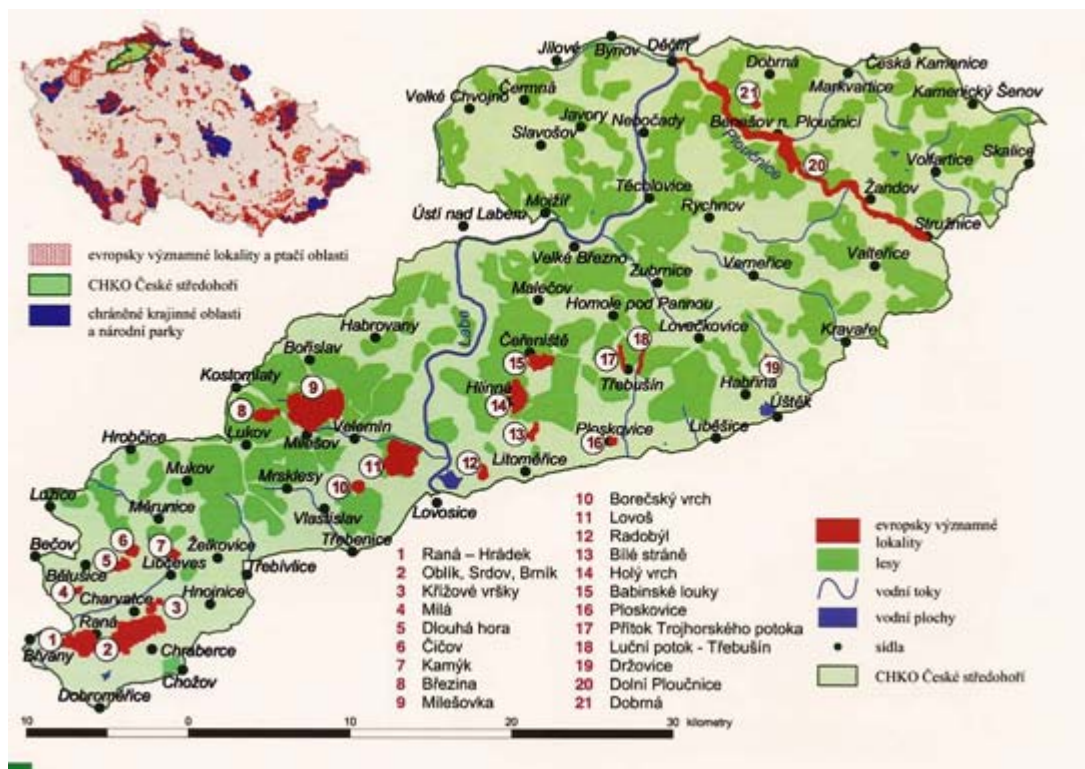
www.paukertova.cz/view.php?cisloclanku=2007090004

www.rsd.cz

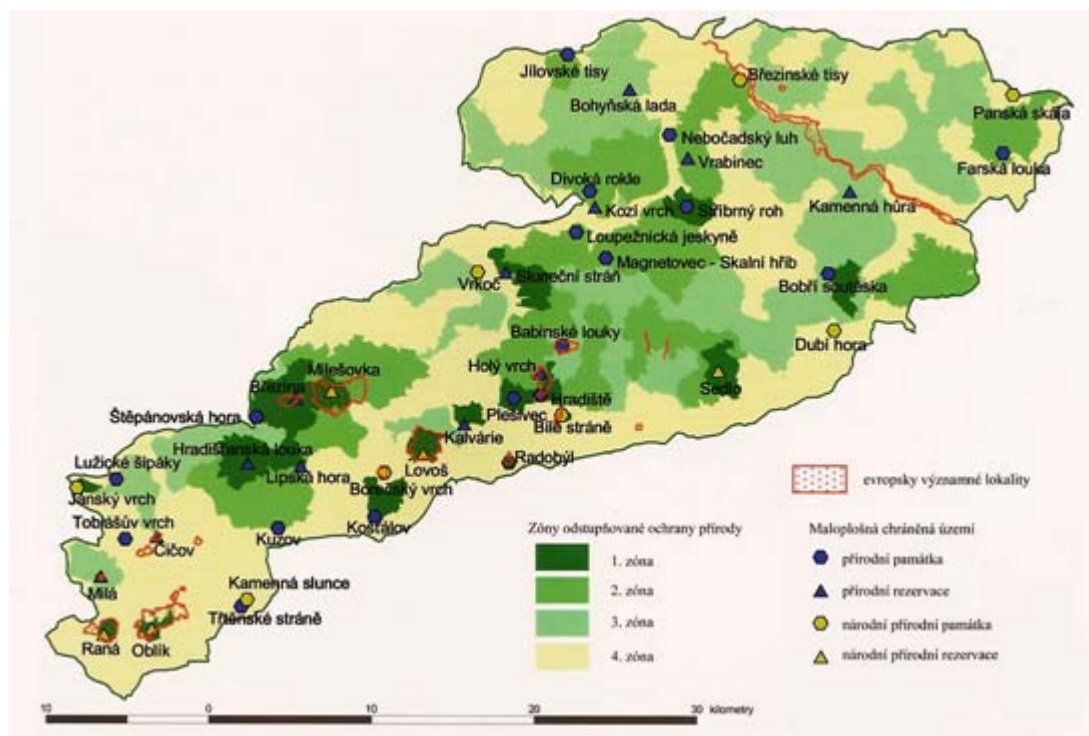
<http://zpravodajstvi.ecn.cz/enviro/Texts/tema/tema0001.htm>

PŘÍLOHY

Příloha č. 1 – Mapy k charakteristice CHKO ČS



Obr. 1 – Mapa CHKO České středohoří (Zdroj: Správa ochrany přírody, 2005)



Obr. 2 – Mapa maloplošných chráněných území CHKO ČS (Zdroj: Správa ochrany přírody, 2005)

Příloha č. 2 – Učební osnovy pro sekundu (výňatek z ŠVP Gymnázia Lovosice):

Sekunda

Dílčí výstupy	Učivo	Průřezové téma	Časové rozvržení	Odkazy
Buňka				
<p>Žák</p> <p>popíše buňku, objasní rozdíl mezi rostlinnou a živočišnou buňkou</p> <p>vysvětlí funkci jádra, mitochondrie, chloroplastu, plazmatické membrány a buněčné stěny</p> <p>dokáže jednoduše vysvětlit rozdíl mezi autotrofní a heterotrofní výživou buněk</p> <p>jednoduše vysvětlí, co je to fotosyntéza a dýchání, k čemu slouží a jaký je mezi těmito ději rozdíl</p> <p>uvědomuje si rozdíly a podobnosti jednobuněčných a mnohobuněčných organismů</p>	<p>základní projevy živých soustav</p> <p>popis rostlinné a živočišné buňky</p> <p>autotrofní a heterotrofní výživa buněk (fotosyntéza a dýchání)</p> <p>organismy jednobuněčné a mnohobuněčné</p>	<p>EV – vztah člověka k prostředí</p> <p>VDO - občan, občanská společnost a stát</p>	<p>září</p>	<p>OVO 1, 2, 4, 13</p> <p>PRO – Ekologické čištění Českého středohoří</p> <p>Dtto – společný projekt</p> <p>CH</p>
Nebuněčné a jednobuněčné organismy				
<p>Žák</p> <p>pochopí rozdíl mezi virem a bakterií</p> <p>dokáže vysvětlit rozdíl mezi živočišnou, rostlinnou a bakteriální buňkou</p> <p>uvědomí si kladný i záporný význam bakterií a sinic v přírodě a pro člověka</p> <p>pozná krásnoočko, kvasinku a trepku</p> <p>vysvětlí význam kvasinek v potravinářském průmyslu</p>	<p>základní charakteristika virů</p> <p>bakterie (symbiotické, saprofytické a parazitické)</p> <p>sinice</p> <p>jednobuněčné řasy</p> <p>jednobuněčné houby (kvasinky)</p> <p>prvoci – vnitřní a vnější stavba trepky (potravní a stažitelná vakuola, jádra, brvy)</p>		<p>říjen, listopad</p>	<p>OVO 2, 7, 9</p>

<p>na příkladech řas, prvoků a kvasinek vysvětlí pojmy: producent, konzument, reducent</p> <p>pochopí funkci specializovaných organel trepky (potravní, stažitelné vakuoly)</p> <p>zná některé původce onemocnění člověka</p>	<p>parazitičtí prvoci</p>			
Nižší rostliny				
<p>Žák</p> <p>pochopí význam řas ve vodních ekosystémech</p> <p>podle obrázku pozná šroubatku</p>	<p>červené řasy (ruduchy)</p> <p>hnědé řasy</p> <p>zelené řasy</p>		<p>prosinec</p>	<p>Z</p>
Houby				
<p>Žák</p> <p>umí popsat jednotlivé části hub</p> <p>rozpozná (i s pomocí atlasu) naše nejznámější jedlé a jedovaté houby</p> <p>zná význam hub v přírodě i pro člověka</p> <p>vysvětlí různé způsoby výživy hub</p> <p>chápe význam pojmů parazitismus a symbióza</p> <p>objasní funkci řasy (sinice) a houby ve stélce lišejníků</p> <p>chápe význam lišejníků jako půdotvorného činitele</p>	<p>vřeckovýtrusné houby (výskyt a význam)</p> <p>stopkovýtrusé houby (stavba plodnice, způsob výživy a význam)</p> <p>jedlé a jedovaté houby</p> <p>parazitické houby (ochrana před chorobami)</p> <p>lišejníky</p>		<p>prosinec, leden</p>	<p>OVO 8, 9, 10</p>
Výtrusné rostliny				
<p>Žák</p> <p>pochopí změny ve stavbě těla rostlin, jako důsledek přizpůsobení při přechodu na souš</p> <p>vybrané zástupce rozlišuje na mechorosty a kaprad'orosty</p> <p>zná rozdíl mezi stélkou a</p>	<p>přechod rostlin na souš</p> <p>mechorosty (stavba stélky ploníku obecného)</p> <p>kapradiny</p> <p>přesličky</p> <p>plavuně</p>		<p>leden, únor</p>	<p>OVO 14, 15</p>

rostlinným tělem				
pochopí význam mechů v přírodě				
dokáže popsat vznik černého uhlí				
vysvětlí rozdíl mezi výtrusnými a semennými rostlinami				
Semenné rostliny				
Žák	rostlinná pletiva (krycí a vodivá)		únor, březen, duben, květen, červen	OVO 11, 12, 13, 14
si uvědomí složitost a uspořádání rostlinného těla (od buňky k pletivům a k orgánům)	vegetativní rostlinné orgány (kořen, stonk, list)			Z, CH
porovná vnější a vnitřní stavbu jednotlivých orgánů a vysvětlí jejich funkci v rostlině	jehličnany (popis borovice lesní)			
pochopí rozdíl mezi pohlavním a nepohlavním rozmnožováním rostlin a význam opylení a oplození	rozmnožovací rostlinné orgány (květ, plod)			
chápe využití různých způsobů rozmnožování při pěstování rostlin	opylení a oplození			
vysvětlí rozdíl mezi nahosemennými a krytosemennými rostlinami	krytosemenné rostliny (rozdíl mezi dvouděložnými a jednoděložnými rostlinami)			
pozná základní zástupce stromů a bylin	vybrané čeledi dvouděložných rostlin (růžovité, brukvovité, hvězdčicovité, miříkovité, hluchavkovité, bobovité)			
na příkladech uvede rozdíly mezi dvouděložnými a jednoděložnými rostlinami	vybrané čeledi jednoděložných rostlin (liliovitě, lipnicovitě)			
porozumí významu rostlin v přírodě (producentů organické hmoty) i pro člověka				

Náměty laboratorních prací pro sekundu

Pozorování buňky – eukaryotní, prokaryotní, živočišná, rostlinná, bakterie

Rostlinné orgány – vegetativní

Jehličnany

Rostlinné orgány generativní (rozbor květu)

Poznávání bylin a dřevin

Očekávané výstupy

Žák

vybere a prakticky využívá vhodné pracovní postupy, přístroje, zařízení a pomůcky pro provedení konkrétních pozorování, měření a experimentů **OVO PLT 1**

zpracuje protokol o průběhu, cíli a výsledcích své práce, doplní ho o vlastní nákresy preparátů a přírodnin a zpracuje závěry, ke kterým dospěl **OVO PLT 2**

vyhledá v dostupných informačních zdrojích všechny podklady, které mu pomohou, co nejlépe provést zadanou práci **OVO PLT 3**

dodržuje pravidla bezpečnosti práce a ochrany životního prostředí při experimentální práci **OVO PLT 4**

zná a umí prakticky uplatnit zásady první pomoci při možném poranění v laboratoři **OVO PLT 5**

Příloha č. 3 – Plánek trasy botanické exkurze – Bílé stráně



Obr. 1 – Plánek trasy (Zdroj: Turistická mapa 1 : 50 000)

Příloha č. 4 – Materiály ke sběru rostlin

Způsob sběru a jeho uchování:

Součástí exkurze je odběr rostlin do herbáře, jež bude vytvořen v některé z následujících hodin biologie. Rostliny, které chceme odebrat do herbáře, vyrýpneme pomocí lopatky i s kořenem nebo oddenkem ze země. Odebranou rostlinu dáme do pytle. Po příchodu do školy rostliny vyjmeme z pytlů, očistíme a založíme do sušících papírů (postačí noviny). Rostliny vložené do novin umístíme do lepenkových desek a ty zatížíme. Takto uložené je pravidelně kontrolujeme a zajišťujeme jim přístup vzduchu do té doby, než jsou vysušené.

Po vysušení klademe jednotlivé herbářové položky na tvrdší papír (např. na čtvrtku) a lepíme je tenkými proužky světlé lepenky. Každá herbářová položka se musí řádně označit, tzn., musí být opatřena kartičkou, kde je uveden český a latinský název, čeleď, lokalita, stanoviště, datum a jméno sběratele.

Název druhu: český název latinský název Čeleď: český název latinský název Lokalita: zeměpisné určení místa nálezů, obec, popř. nadmořská výška Stanoviště: charakteristika biotopu Datum: Sběratel: jméno a příjmení
--

Obr. 2 – Ukázka herbářové schedy



Obr. 3 – Ukázka herbářové položky

Příloha č. 5 – Seznam pozorovaného materiálu a základní charakteristika (botanická exkurze – Bílé stráně)

Charakteristiky jednotlivých druhů rostlin jsou vytvořeny podle následujících zdrojů – Deyl a kol. (1980); Kubát a kol. (2002); Eisenreich a kol. (2003).

Bažanka lesní (*Mercurialis perennis*) – č. *Euphorbiaceae*

- vlhké lesy a háje
- dvoudomá, řapíkaté listy nahloučeny v horní třetině lodyhy
- lehce jedovatá, dříve jako léčebný prostředek proti revmatu

Blatouch bahenní (*Caltha palustris*) – č. *Ranunculaceae*

- bahenní rostlina
- vlhké příkopy, v blízkosti potoků, rybníků a bažin
- 5-6 okvětních lístků žlutě zbarvených
- jedovatý

Devětsil lékařský (*Petasites hybridus*) – č. *Asteraceae*

- vlhká stanoviště, břehy potoků a řek, v podhorských a horských oblastech
- v době květu bez listů, pouze listové šupiny, později obrovské přízemní listy
- dříve využití v lidovém lékařství, prostředek proti moru

Dymnivka dutá (*Corydalis cava*) – č. *Papaveraceae*

- vlhká stanoviště v hájích a lesích, v blízkosti potoků
- koruna nachová, bílá nebo žlutobílá
- jedovatá, ale zároveň léčivá rostlina

Hluchavka bílá (*Lamium album*) – č. *Lamiaceae*

- hojně rozšířená, v křovinách, lesích, na rumišťích
- květy bohaté nektarem uspořádané v přeslenu
- stará léčivá rostlina, prostředek proti ženským zánětlivým onemocněním, proti chudokrevnosti nebo plicním onemocněním

Hluchavka nachová (*Lamium purpureum*) – č. *Lamiaceae*

- hojná jako plevel, na polích, na zahradách a na rumišťích
- slabě nepříjemně voní

Jaterník podléška (*Hepatica nobilis*) – č. *Ranunculaceae*

- listnaté a smíšené lesy, křoviny
- květní plátky lehce opadavé, květy se k večeru a při dešti sklánějí dolů a zavírají se
- slabě jedovatý

Kokoška pastuší tobolka (*Capsella bursa-pastoris*) – č. *Brassicaceae*

- poměrně hojná rostlina, pole, louky, v blízkosti cest
- listy v přízemní růžici, objímavé lodyžní lístky
- korunní lístky bílé nebo chybějí
- název podle plodů podobných tobolkám
- léčivá rostlina

Křivatec žlutý (*Gagea lutea*) – č. *Liliaceae*

- lužní lesy a háje, vlhké louky
- okvětní lístky žluté, zevně zelenavě proužkované

Orsej jarní (*Ficaria verna*) – č. *Ranunculaceae*

- vlhká, stinná stanoviště v listnatých lesích, vlhké louky a křoviny
- přízemní listy s dlouhým pochvatým řapíkem, květy žluté
- listy obsahují hodně vitamínu C, jejich požívání bezpečné jen tehdy, pokud jsou sbírané před květem
- během květu a po něm jedovatá rostlina

Plicník lékařský (*Pulmonaria officinalis*) – č. *Boraginaceae*

- listnaté a smíšené lesy, spíše na vlhčích stanovištích
- květy tvarem podobné petrklíčům, barva od červené po modrofialovou
- léčivá rostlina, k léčení plicních onemocnění a ran

Podběl lékařský (*Tussilago farfara*) – č. *Asteraceae*

- vlhčí stanoviště, paseky, zamokřená pole, okraje cest, břehy potoků apod.
- nejprve lodyhy nesoucí květy, listy se vyvíjejí až po odkvětu

- odkvetlé květy ohnuté dolů
- léčivá rostlina, při onemocnění horních cest dýchacích, k obkladům proti křečovým žilám, v kosmetice

Podbílek šupinatý (*Lathraea squamaria*) – č. *Scrophulariaceae*

- vlhké listnaté a smíšené lesy
- nezelená lodyha, šupinovitě bělavé až růžové listy, světle fialové hroznovité květenství
- parazitická rostlina na kořenech listnatých stromů
- bez chlorofylu

Prvosenka jarní (*Primula veris*) – č. *Primulaceae*

- světlé háje, křoviny, louky
- sytě žluté, vonné květy, C miskovitý lem, trubkovitá, K bledožlutý
- název podle časně doby květu
- léčivá rostlina
- chráněná rostlina, nikdy nesbíráme oddenek, pro léčebné účely se smí sebrat jen potřebné množství květů ne více

Pryšec chvojka (*Euphorbia cyparissias*) – č. *Euphorbiaceae*

- hojná rostlina teplejších oblastí, okraje lesů, pastviny, meze, křovinné stráně, okolí cest
- květy uspořádány v široká květenství
- jedovatý

Ptačinec žabinec (*Stellaria media*) – č. *Caryophyllaceae*

- velmi hojný plevel, vlhčí stanoviště, zahrady, pole
- drobné kališní lístky, korunní lístky bílé
- léčivá rostlina

Sedmikráska chudobka (*Bellis perennis*) – č. *Asteraceae*

- hojně rostoucí na světlých, travnatých místech
- květy v malých úborech, v noci a při vlhkém počasí se zavírají
- léčivá rostlina, používaná např. do čajových směsí

Smetánka lékařská (*Taraxacum officinale*) – č. *Asteraceae*

- světlá travnatá stanoviště

- velké úbory, semeník s chmýrem
- léčivá, mladé listy se používají do salátu

Violka vonná (*Viola odorata*) – č. *Violaceae*

- v křovinách, v hájích, na úrodných půdách v trávnících
- květy voní, kromě normálních květů v létě vytváří nenápadné květy, které se neotvírají
- léčivá rostlina, u Řeků platila za květinu mrtvých

Charakteristiky jednotlivých druhů živočichů jsou zpracovány na základě následujících pramenů: Diesener a kol. (1997); Dungel, Hudec (2001); Dungel, Řehák (2005); Sauer (2005).

Kos černý (*Turdus merula*) – č. *Turdidae*

- v listnatých a jehličnatých lesích, v zahradách, městech a parcích, v těsné blízkosti lidských sídel
- samci černé peří a žlutý zobák, samice černohnědá (ochranné zbarvení)
- melodický zpěv
- specialista na lov žízal, živí se i ovocem

Slavík obecný (*Luscinia megarhynchos*) – č. *Turdidae*

- listnaté a smíšené lesy, parky, ovocné sady
- hřbetní strana hnědá, rezavě červený ocas
- zvukný zpěv
- zákonem chráněný jako ohrožený druh

Strakapoud malý (*Dendrocopos minor*) – č. *Picidae*

- v menších nebo řídkých smíšených lesích
- potřebuje dostatek suchých ztrouchnivělých větví
- sameček na hlavě červenou čepičku, samice žlutobílou
- potravu vyhledává ve vrcholcích stromů

Sýkora koňadra (*Parus major*) – č. *Paridae*

- naše největší a nejrozšířenější sýkora, výskyt všude, kde jsou stromy
- žluté břicho s podélným černým pruhem
- rozmanité hlasové projevy, dobrý imitátor jiných hlasů

- potravou hmyz a semena, obsahující tuk

Sýkora modřinka (*Parus caeruleus*) – č. *Paridae*

- smíšené lesy, parky, zahrady
- hrud' a břicho žluté, na břicho černá skvrna, modré temeno
- potravou hmyz a pavouci, sbírá je při šplhání po vrcholcích větví

Vrabc domácí (*Passer domesticus*) – č. *Passeridae*

- rozšířen téměř všude, výjimkou lesní komplexy, přizpůsoben životu ve městech
- šedé temeno a černé hrdlo
- většinou poskakuje na zemi
- známé čimčarání
- potravou zrna, využívají i lidských odpadků

Vrabc polní (*Passer montanus*) – č. *Passeridae*

- rozšířen v zemědělské krajině, na okrajích měst a vesnic
- odlišnost od vrabce domácího: bílé tváře s černou skvrnkou a čokoládově zbarvená hlava

Ropucha obecná (*Bufo bufo*) – č. *Bufo*

- hojná, bez zvláštních nároků na prostředí
- zavalité tělo, bradavičnatá kůže, poměrně krátké končetiny, samci menší než samice, vajíčka kladena v řetízcích
- chráněná

Ropucha zelená (*Bufo viridis*) – č. *Bufo*

- v otevřené krajině, v okolí rybníků, na zahradách, v parcích
- zbarvení hřbetu bělavé až šedé s četnými nepravidelnými zelenými až hnědozelenými skvrnami, které jsou ostře ohraničené
- pulci větší a výrazně světlejší než u ropuchy obecné
- chráněná

Příloha č. 6 - Pracovní list – Botanická exkurze Bílé stráně

Stanoviště 1:

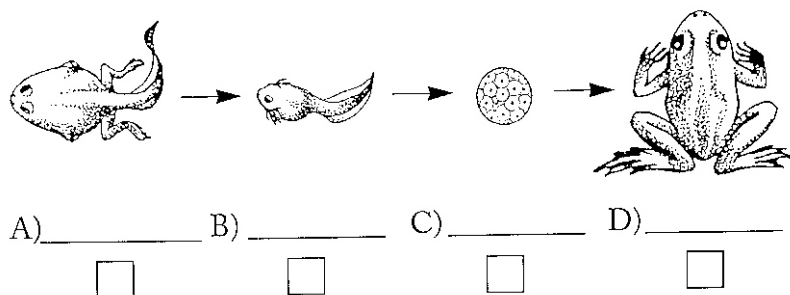
- 1) U následujících druhů rostlin uveď rodové i druhové jméno a dále urči, zda rostlina vytváří nebo nevytváří květenství, popř. který typ květenství.





Stanoviště 2:

- 2) Následující obrázek znázorňuje vývin žáby. Tvým úkolem je seřadit obrázky do správného pořadí a ke každému přiřadit název vývojového stádia (*mladá žába, pulec s vnitřními žábami, vajíčka, pulec s vnějšími žábami*).



- 3) Vyber správnou odpověď: Jakým způsobem přijímají larvy žab (pulci) kyslík?
- a) pouze vnitřními žábami
 - b) pouze vnějšími žábami
 - c) pomocí plicního vaku
 - d) krátce po vylíhnutí vnějšími žábami, pak vnitřními žábami
- 4) Jaký obal mají vajíčka obojživelníků?

Stanoviště 3:

- 5) Uveď 2 základní rozdíly ve způsobu rozmnožování mezi semennými a výtrusnými rostlinami, ke každé skupině rostlin uveď jednoho zástupce, který se na tomto stanovišti vyskytuje.

Semenné rostliny: _____

Výtrusné rostliny: _____

Stanoviště 4:

- 6) Nakresli náčrt těchto typů postavení listů na stonku a najdi zástupce rostoucí na tomto stanovišti:

Listy střídavé:

Listy vstřícné:

Listy v přízemné růžici:

Listy přeslenité:

Stanoviště 5 a 6:

- 7) Z následujících druhů rostlin vyber ty, které jsou léčivé a rostliny rostoucí na tomto stanovišti. Léčivé rostliny zakroužkuj, zástupce, které jsme na stanovišti pozorovali, podtrhni. Je možné vybrat více správných odpovědí.

- a. Bažanka lesní
- b. Hluchavka bílá
- c. Jaterník podléška
- d. Sedmikráska chudobka

- e. Orsej jarní
- f. Kokoška pastuší tobolka
- g. Hluchavka nachová
- h. Plicník lékařský

Stanoviště 7:

- 8) Zajímavou rostlinou je podbílek šupinatý. Tato vytrvalá rostlina má oddenek dlouhý až 50 cm, lodyha je přímá, dužnatá a její zbarvení je narůžovělé nebo bílé. Stejně zbarvení mají i šupinovitě lístky.



- a. Proč je rostlina takto zbarvena? _____
- b. Jaký je způsob života této rostliny? _____
- c. Vysvětli, co tento způsob života znamená. Co rostlina ke svému životu potřebuje?

Řešení:

1) Hluchavka bílá – lichopřeslen

Kokoška pastuší tobolka – hrozen

Sedmikráska chudobka – úbor

Smetanka lékařská – úbor

Violka vonná – nevytváří květenství

2) Pulec s vnitřními žábami (3) – pulec s vnějšími žábami (2) – vajíčka (1) – mladá žába (4)

3) D

4) Rosolovitý

5) Semenné rostliny – vytvářejí květy, rozmnožování díky semenům (např. sasanka hajní)

Výtrusné rostliny – rostliny rozmnožující se výtrusy, bez květů (např. rokyt)

6) střídavé

vstřícné

přeslenité

přízemní růžice



střídavé – na tomto stanovišti není takový zástupce; vstřícné – bažanka lesní; přeslenité – sasanky; přízemní růžice – na tomto stanovišti není takový zástupce

7) B, C, D, F, H

k vidění – bažanka lesní, jaterník podléška, orsej jarní, plicník lékařský

8) A. neobsahuje chlorofyl

B. parazitický způsob života

C. parazituje na kořenech stromů, odebírá od nich živiny

Příloha č. 7 – Plánek komplexní přírodovědné exkurze – Naučná stezka
Lovoš



Obr. 1 – Plánek trasy (Zdroj: Turistická mapa 1 : 50 000)

Příloha č. 8 - Seznam pozorovaného materiálu a základní charakteristika (komplexní přírodovědná exkurze – Naučná stezka Lovoš)

Charakteristika jednotlivých druhů rostlin je zpracována podle Bellmanna (2009)
a www.kvetenacr.cz.

Dymnivka dutá (*Corydalis cava*)

- vysoká, vytrvalá rostlina
- květy ve vzpřímeném hroznu, koruna nachová či bílá (vzácně žlutavá)
- vlhké, jílovité půdy bohaté na živiny, bukové lesy a luhy
- podzemní hlíza dutá (podle toho druhový název), jedovatá

Habr obecný (*Carpinus betulus*)

- do 7 m široký strom
- koruna zpočátku jehlanovitá, později zakulacená
- podélně vejčité, krátce zašpičatělé listy se záhyby a dvojitě pilovitým okrajem
- samčí jehnědy dlouhé, převislé, žlutě zbarvené, samičí květy v páru
- listnaté lesy, okraje lesů, mírně vlhká stanoviště
- vhodný k vytváření hustých, živých plotů (dobře snáší pravidelné zastřihování)

Hloh obecný (*Crataegus laevigata*)

- trnitý keř se střídavými listy
- květy bílé barvy s červenými prašníky (nepříjemně voní)
- slunná místa, řídké listnaté nebo borové lesy

Kaštanovník setý též jedlý (*Castanea sativa*)

- statný strom dosahující až přes 30 m
- listy kopinaté se špičatě zubatými okraji
- samčí květy bílé, samičí žlutavé
- květy uspořádané v jehnědovitá květenství
- kaštany jako pochutina (konzumace pražených či pečených kaštanů, příp. se přidávají do jídel)

Lilie zlatohlávek (*Lilium martagon*)

- široce kopinaté listy, ve středu lodyhy přeslenité, v horní a dolní části střídavé
- květy červenofialové s tmavými skvrnami, cípy okvětních lístků ohnuté ven
- v listnatých lesích, hornatinách, v Alpách
- květy navštěvovány lišaji
- kategorie C4 (vzácnější taxon)

Medovník meduňkolistý (*Melittis melissophyllum*)

- vytrvalá rostlina
- vzpřímená lodyha se zřetelnými čtyřmi hranami, vstřícné listy
- květy v paždích horních listů po 1-3, často jednostranné a otočené ke slunci
- koruna často s nestejně barevným horním a dolním pyskem
- řídké listnaté lesy, okraje lesů či suché houštiny
- teplomilný druh, v ČR roztroušeně v teplejších oblastech
- ohrožený druh (C3)

Ochmet evropský (*Loranthus europaeus*)

- poloparazitická dvoudomá rostlina
- keřovitá dřevina kulovitěho tvaru
- oblé, lámavé větvičky, drobné, opadavé listy
- žlutozelené květy, samčí v hroznovitá květenství, samičí v krátké klasy
- vzácný taxon, C4

Pryskyřník prudký (*Ranunculus acris*)

- vytrvalá rostlina se zlatožlutými květy v řídké latě
- vlhké louky a okraje cest
- obsahuje ranunculin > jedovatý

Sasanka hajní (*Anemone nemorosa*)

- vytrvalá rostlina, jedovatá
- jednotlivé květy, bílé nebo s růžovým nádechem
- listnaté a smíšené lesy, horské louky
- na jaře vytváří často obrovské, bílé kvetoucí koberce
- při nepříznivém počasí se květy neotevírají, ohýbají se dolů

Sasanka pryskyřníkovitá (*Anemone ranunculoides*)

- vytrvalá rostlina
- žluté květy
- smíšené listnaté lesy a lužní lesy
- hojná ve střední Evropě
- jedovatá, obsahuje látky dráždící pokožku

Svída krvavá (*Cornus sanguinea*)

- keř 2-3 m vysoký či strom vysoký až 5 m
- bílé květy v chocholičnatých vrcholících, páchnoucí po rybách
- křoviny a okraje lesů
- druhový název dle krvavě rudého zabarvení listů

Vemeník dvoulistý (*Platanthera bifolia*)

- na bázi lodyhy zpravidla dva listy (20 cm dlouhé a 6 cm široké)
- zelenobílé nebo bílé květy
- řídké lesy, louky, okraje rašelinišť
- rostlina nočních motýlů
- večer intenzivní vůně po konvalinkách
- ohrožený druh (C3)

Zimolez pýřitý též obecný (*Lonicera xylosteum*)

- bohatě větvený keř
- oválné až eliptické listy
- bílé květy, zvenku lehce načervenalé
- květy párové, v paždích listů mladých výhonků
- listnaté a smíšené jehličnaté lesy s bylinným podrostem
- plody mírně jedovaté

Příloha č. 9 - Pracovní list – komplexní přírodovědná exkurze – Naučná stezka Lovoš

- 1) Vyberte správné odpovědi. U kterých typů organismů se vyskytují haustoria:
 - a) u saprofytů
 - b) u hemiparazitů
 - c) u masožravých rostlin
 - d) u poloparazitů

- 2) Vyberte, které z následujících znaků jsou typické pro hemiparazity:
 - a) nemohou asimilovat (tzn., nejsou schopny fotosyntézy)
 - b) mají vytvořená haustoria, kterými pronikají do cévních svazků hostitele
 - c) jsou schopny fotosyntézy, hostiteli odebírají vodu a minerální látky
 - d) neobsahují chlorofyl, hostiteli odebírají vodu, minerální látky a asimiláty

- 3) Uveďte příklad poloparazitické rostliny:

- 4) Který z názvů odpovídá následující charakteristice? Částice, které se dostaly do ovzduší a jsou ve styku s organickou i anorganickou složkou krajiny.
 - a) imise
 - b) emise
 - c) exmise

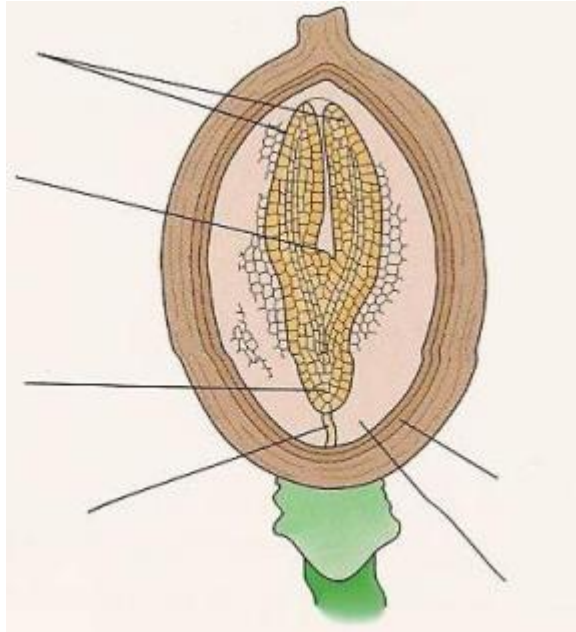
- 5) Uveďte rozdíl mezi imisemi a emisemi:

- 6) Vyberte správnou odpověď. Červené seznamy obsahují:
 - a) seznamy zákonem chráněných druhů
 - b) seznamy významných chráněných území ohrožených zánikem
 - c) seznamy organizací, zabývajících se ochranou ohrožených druhů rostlin a živočichů
 - d) přehled dříve kriticky ohrožených druhů rostlin a živočichů, které se podařilo zachránit před vyhynutím

e) seznamy vyhynutí ohrožených a vzácných organismů

7) Na obrázku je zobrazeno semeno rostliny. Vaším úkolem je poznat, zda se jedná o semeno jednoděložných či dvouděložných rostlin a přiřadit názvy jednotlivých částí semene uvedené v závorce.

(děloha, endosperm, vrchol prýtu, suspensor, vrchol kořene, osemení)



Zdroj: Campbell, Reece, 2006 (s. 791)

8) Čím jsou způsobeny sesuvy půdy?

9)



(zdroj: http://www.garten.cz/images_data/4828-castanea-sativa-kastanovnik-jedly-1.jpg)

Na obrázku vidíte tzv. jedlé kaštiny, tyto plody jsou oblíbenou pochutinou na vánočních trzích. O plody kterého stromu se jedná?

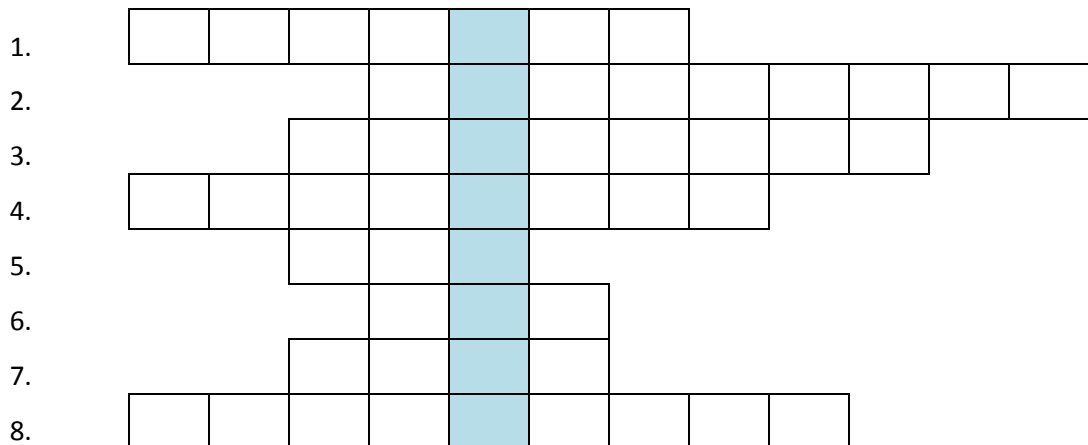
- a) jírovce maďalu
- b) rohovníku obecného
- c) kaštanovníku setého

10) Kdo vyhlašuje chráněné krajinné oblasti?

- a) vláda ČR
- b) ministerstvo životního prostředí
- c) Parlament ČR
- d) krajský úřad

11) Do kterých kategorií dělíme horniny podle vzniku? Uveďte příklad ke každé kategorii.

12) Doplňte křížovku:

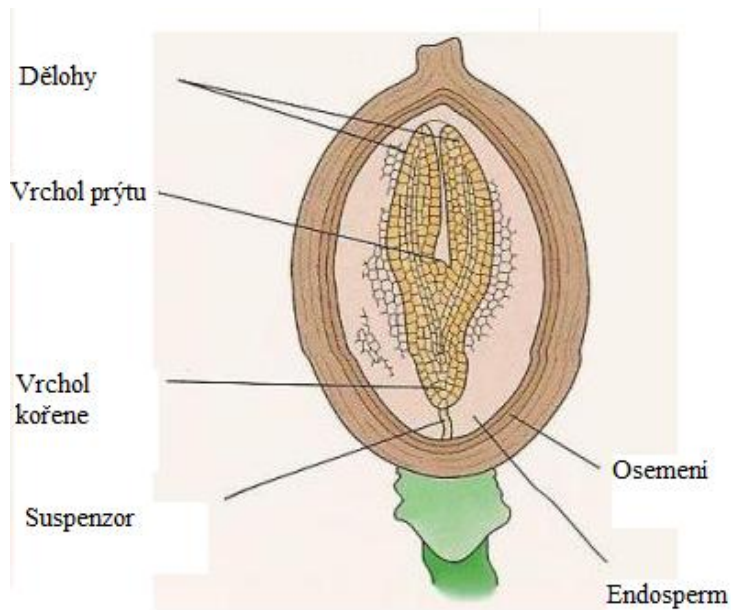


1. Druhový název rostliny, vytvářející na jaře husté žlutě nebo bíle kvetoucí koberce.
2. Český výraz pro metamorfované horniny.
3. Kategorie C3 uvedená v Červených seznamech znamená druhy...
4. Soubor jedinců téhož druhu, vyskytující se na určitém území.
5. Zkratka pro chráněnou krajinnou oblast
6. Kolik okruhů tvoří Naučnou stezku Lovoš?
7. Směs exhalací kouřových, výfukových plynů a mlhy, vytvářející se za specifických meteorologických podmínek se nazývá...
8. Název potoka protékajícího územím Naučné stezky Lovoš...

Co znamená zkratka uvedená v tajence? _____

Řešení:

- 1) b, d
- 2) b, c
- 3) jmelí bílé, ochmet evropský...
- 4) a
- 5) emise = látky znečišťující ovzduší
imise = emise, které se dostaly do styku s životním prostředím (prošly chemickou reakcí)
- 6) e
- 7) semeno dvouděložných rostlin



Zdroj: Campbell, Reece, 2006 (s. 791)

8) geologickými a klimatickými podmínkami, morfologií reliéfu a činností člověka

9) c

10) a

11) přeměněné (např. rula), vyvřelé (např. znělec), usazené (např. pískovce)

12)

1.	S	A	S	A	N	K	A										
2.					P	Ř	E	M	Ě	N	Ě	N	É				
3.			O	H	R	O	Ž	E	N	É							
4.	P	O	P	U	L	A	C	E									
5.			CH	K	O												
6.				D	V	A											
7.			S	M	O	G											
8.	M	I	L	E	Š	O	V	S	K	Ý							

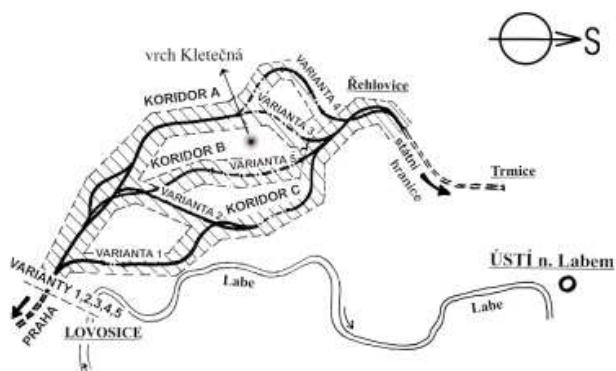
Zkratka NPR znamená Národní přírodní rezervace.

Příloha č. 10 – Plánek komplexní přírodovědné exkurze – Radobýl



Obr. 1 – Plánek trasy (Zdroj: Turistická mapa 1 : 50 000)

Příloha č. 11 – Plánky trasy dálnice D8 přes CHKO ČS



Obr. 2 – Původní návrhy trasy dálnice D8 přes CHKO

(Zdroj: <http://zpravodajstvi.ecn.cz/enviro/Texts/tema/tema0001.htm>, 20.11.2009)



Obr. 3 – Trasa dálnice D8 přes CHKO

(Zdroj: <http://www.dalnice.com/>, 20.11.2009)

Příloha č. 12 – Pracovní list - komplexní přírodovědná exkurze Radobýl

- 1) Radobýl geograficky náleží k:
 - a) západní (tzv. Milešovské) části CHKO České středohoří
 - b) východní (tzv. Verneřické) části CHKO Českého středohoří
 - c) nachází se mimo území CHKO

- 2) Na Radobýlu se nachází maloplošné chráněné území o rozloze 4,88 ha. Jedná se o:
 - a) Přírodní památku
 - b) Přírodní rezervaci
 - c) Národní přírodní památku

- 3) Nedaleká tajná podzemní továrna, využívaná nacisty za druhé světové války ke zbrojní výrobě, se jmenuje:
 - a) Robert
 - b) Richard
 - c) Radek

- 4) Čedičová hornina, která po odtěžení na západní straně kopce Radobýl vystupuje v podobě skupin uspořádaných sloupců (tzv. sloupcovitá odlučnost čediče) vznikla:
 - a) jako důsledek ukládání sedimentů na dně pravěkého moře v období druhohor
 - b) jako důsledek přetavení sedimentárních hornin (tzv. metamorfovaná hornina)
 - c) jako důsledek sopečné činnosti v období třetihor

- 5) Radobýl je spjat s významným českým básníkem 19. století, který v roce 1836 zemřel v nedalekém městě Litoměřice. Jméno tohoto básníka je:
 - a) Jan Neruda
 - b) Jiří Wolker
 - c) Karel Hynek Mácha

- 6) Radobýl je zařazen do soustavy Natura 2000 jako evropsky významná lokalita. Vděčí za to jednomu živočišnému druhu. Jedná se o:
 - a) ještěrku zelenou (*Lacerta viridis*)
 - b) saranče (*Stenobothrus eurasius bohemicus*)

- c) pískavici provensálskou (*Trigonella monspeliaca*)
- 7) Na Radobýlu byly nalezeny zbytky keramiky dokazující zde přítomnost našich pravěkých předků. Nalezené pozůstatky pocházejí z:
- a) mladší doby kamenné
 - b) starší doby kamenné
 - c) doby bronzové
- 8) Radobýl dosahuje nadmořské výšky:
- a) 499 m
 - b) 399 m
 - c) 389 m
- 9) Jaké jsou dvě nejvyšší hory Českého středohoří a jakou mají nadmořskou výšku?

Řešení:

- 1) a
- 2) a
- 3) b
- 4) c
- 5) c
- 6) b
- 7) c
- 8) b
- 9) Milešovka – 837 m
Hradišťany – 752 m

Příloha č. 13 – Určovací klíče, atlasy a mapy

Vhodné určovací klíče a atlasy pro botanickou exkurzi na Bílé stráně:

- 1) KUBÁT A KOL. (2002): Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha
- 2) AICHELE D., GOLTEOVÁ-BECHTLEOVÁ M. (2005): Co tu kvete? Kvetoucí rostliny střední Evropy ve volné přírodě. Euromedia Group, k. s., Praha
- 3) DIESENER G., REICHHOLF J. (1997): Obojživelníci a plazi. Ikar, Praha
- 4) SAUER F. (2005): Ptáci lesů, luk a polí. Euromedia Group, k. s. – Knižní klub, Praha
- 5) DUNGEL J., ŘEHÁK Z. (2005): Atlas ryb, obojživelníků a plazů České a Slovenské republiky. Academia, Praha
- 6) DUNGEL G., HUDEC K. (2001): Atlas ptáků České a Slovenské republiky. Academia, Praha

Vhodné určovací klíče a atlasy pro komplexní přírodovědnou exkurzi na Naučnou stezku Lovoš:

- 1) KUBÁT A KOL. (2002): Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha
- 2) AICHELE D., GOLTEOVÁ-BECHTLEOVÁ M. (2005): Co tu kvete? Kvetoucí rostliny střední Evropy ve volné přírodě. Euromedia Group, k. s., Praha
- 3) DIESENER G., REICHHOLF J. (1997): Obojživelníci a plazi. Ikar, Praha
- 4) SAUER F. (2005): Ptáci lesů, luk a polí. Euromedia Group, k. s. – Knižní klub, Praha
- 5) DUNGEL J., ŘEHÁK Z. (2005): Atlas ryb, obojživelníků a plazů České a Slovenské republiky. Academia, Praha
- 6) DUNGEL G., HUDEC K. (2001): Atlas ptáků České a Slovenské republiky. Academia, Praha
- 7) JEDICKEOVÁ L. (2004): Nerosty a horniny. Ottovo nakladatelství, Cesty, Praha
- 8) DUDEK A., MALKOVSKÝ M., SUK M. (1984): Atlas hornin. Academia, Praha
- 9) NĚMEC F. (1993): Klíč k určování nerostů a hornin. SPN Praha

Vhodné určovací klíče a atlasy pro komplexní přírodovědnou exkurzi na Radobýl:

- 1) KUBÁT A KOL. (2002): Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha
- 2) AICHELE D., GOLTEOVÁ-BECHTLEOVÁ M. (2005): Co tu kvete? Kvetoucí rostliny střední Evropy ve volné přírodě. Euromedia Group, k. s., Praha
- 3) JEDICKEOVÁ L. (2004): Nerosty a horniny. Ottovo nakladatelství, Cesty, Praha
- 4) DUDEK A., MALKOVSKÝ M., SUK M. (1984): Atlas hornin. Academia, Praha
- 5) NĚMEC F. (1993): Klíč k určování nerostů a hornin. SPN Praha

Mapy použité při komplexní přírodovědné exkurzi na Radobýl:

- 1) KLUB ČESKÝCH TURISTŮ (2009): České středohoří východ, turistická mapa, 1 : 50 000
- 2) KLUB ČESKÝCH TURISTŮ (2009): České středohoří západ, turistická mapa, 1 : 50 000

Příloha č. 14 – Vypracované pracovní listy

Příloha č. 15 – Fotodokumentace



Obr. 1 – Jarní květiny v zahradách



Obr. 2 – Bílé stráně



Obr. 3 – Bílé stráně – pěšina podél Pokratického potoka



Obr. 4 – NPP Bílé stráně



Obr. 5 – Rybník na Bílých stráních



Obr. 6 – Koberec sasanek pryskyřníkovitých



Obr. 7 – Naučná stezka Lovoš – Milešovský potok



Obr. 8 – Milešovský potok



Obr. 9 – Opárenské údolí



Obr. 10 – Opárenské údolí (pohled z Lovoše)



Obr. 11 – Stavba dálnice D8 přes Opárenské údolí



Obr. 12 – Stavba dálnice D8 v Opárenském údolí



Obr. 13 – Výstup na Radobýl



Obr. 14 – Pohled z Radobýlu na Porta Bohemica



Obr. 15 – Pohled z Radobýlu na Žernosecké jezero a Lovoš



Obr. 16 – Čedičové varhany na Radobýlu



Obr. 17 – Sloupcovitá odlučnost čediče



Obr. 18 – Pseudokrasová jeskyně na Radobýlu



Obr. 19 – Stanoviště pseudokrasová jeskyně (Radobýl)



Obr. 20 – U pseudokrasové jeskyně (Radobýl) – čekání na opozdilce



Obr. 21 – Práce s obrazovým materiálem (Radobýl)



Obr. 22 – Hledání správných odpovědí v mapě



Obr. 23 – Vyplňování pracovních listů



Obr. 24 – Práce s mapou