

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
PEDAGOGICKÁ FAKULTA**

KATEDRA BIOLOGIE

**Návrh geologicko-přírodovědné
výukové trasy v okolí Mařského vrchu
u Vimperku**

Lucie Pokorná

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Rostislav Černý, CSc.

2012

ANOTACE

Lucie Pokorná

Návrh geologicko-přírodovědné výukové trasy v okolí Mažského vrchu u Vimperku

Hlavním cílem diplomové práce bylo vytvoření výukové trasy v okolí Mažského vrchu, která by mohla sloužit jako doplněk výuky přírodopisu především pro 2. stupeň základní školy a odpovídající ročníky víceletých gymnázií.

V diplomové práci jsem se zaměřila na zpracování charakteristiky oblasti, didaktických doporučení a návrh trasy s jednotlivými zastávkami. Zastávek bylo navrženo celkem jedenáct. Ke každé zastávce byl zpracován její popis, didaktické využití pro konkrétní vyučovací předměty, otázky a úkoly, případně didaktické hry, které s danou zastávkou souvisí. K některým zastávkám byly vytvořeny pracovní listy. Ze všech zastávek byly pořízeny dokumentační fotografie.

ANNOTATION

Lucie Pokorná

The proposal of geological-biological teaching path around Mažský vrch near Vimperk

The main aim of this thesis was to create a teaching path around Mažský vrch, which could serve as a supplement to teaching biology especially for primary schools and grammar schools (children of age 11 to 15).

In this thesis, I focused on the processing characteristics of the area, didactical recommendation and the proposal of the path with various stops. Eleven stops were designed. Description and educational use for specific subjects, questions and challenges, or educational games to each of the stops were processed. Worksheets were created for some stops. Documentary photographs were made for all of the stops.

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

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

Datum:

Podpis studenta:

Diplomová práce byla finančně podpořena z grantového projektu GAJU č. 065/2010/S a je jeho dílčím výstupem.

Ráda bych poděkovala Mgr. Rostislavu Černému, CSc. za odborné vedení a poskytnutí cenných rad při zpracování diplomové práce. Poděkování patří i všem ostatním, kteří jakoukoli měrou přispěli k jejímu zpracování.

Obsah

1.	ÚVOD.....	1
2.	LITERÁRNÍ PŘEHLED	3
2.1	Charakteristika oblasti.....	3
2.1.1	Lokalizace území	3
2.1.2	Geomorfologie	4
2.1.3	Geologie.....	5
2.1.4	Půdní poměry	7
2.1.5	Klimatické podmínky	8
2.1.6	Flóra	9
2.1.7	Fauna.....	11
2.1.8	Historický vývoj oblasti.....	12
2.2	Vyučovací formy a metody při využití naučné trasy	15
2.2.1	Naučné stezky.....	15
2.2.2	Vyučovací formy	15
2.2.3	Vyučovací metody	16
3.	METODIKA	18
4.	NAVRŽENÁ TRASA	19
4.1	Výběr trasy a zastávek	19
4.2	Jednotlivé zastávky a jejich náplň.....	20
4.2.1	Úvod	20
4.2.2	Zastávka č. 1 „Památný strom“	23
4.2.3	Zastávka č. 2 „Lišejníky“	28
4.2.4	Zastávka č. 3 „Skalka“.....	31
4.2.5	Zastávka č. 4 „Daňčí obora“	34
4.2.6	Zastávka č. 5 „Les“	37
4.2.7	Zastávka č. 6 „Keltská stezka“	43
4.2.8	Zastávka č. 7 „Břízy“	46
4.2.9	Zastávka č. 8 „Mařský vrch“	49
4.2.10	Zastávka č. 9 „Prameniště“	52
4.2.11	Zastávka č. 10 „Louka“	54
4.2.12	Zastávka č. 11 „Šumava“.....	58
5.	DISKUZE	62
5.1	Výběr vhodné trasy	62
5.2	Využití navržené trasy v praxi	62
5.3	Využití navržené trasy	63
6.	ZÁVĚR	64
7.	ZDROJE A POUŽITÁ LITERATURA	65
8.	SEZNAM PŘÍLOH	70

1. ÚVOD

Šumava i její podhůří jsou oblasti plné přírodních i historických zajímavostí, což dokládá především přítomnost NP Šumava a CHKO Šumava. Společně s Národním parkem Bavorský les, který se nachází na německé straně Šumavy, tvoří jeden z nejrozsáhlejších a nejznámějších bilaterálních národních parků Evropy a představují největší souvislý lesní komplex ve střední Evropě. Proto bývá Šumava často označována jako zelená střecha Evropy. Smrkové a smíšené lesy, které mají místy pralesovitý charakter, jsou domovem původní středoevropské lesní zvířeny. Také rostoucí zde rostliny jsou ukázkou typicky středohorské středoevropské flóry, která se vyznačuje určitými specifiky. Šumava je také jediným místem v ČR, kde se vyskytují ledovcová jezera. S glaciální činností souvisí také vznik kamenných moří, kterých můžeme na Šumavě vidět několik. Mezi ně se řadí např. kamenné moře na Mařském vrchu, které patří mezi přírodní památky. V roce 1990 byla Šumava vyhlášena biosférickou rezervací UNESCO.

NP Šumava rovněž charakterizuje prolínání málo dotčených oblastí přírody s oblastmi se stálou přítomností člověka. CHKO Šumava slouží jako ochranné pásmo národního parku a předmětem ochrany se zde stává i lidová architektura, která se v mnoha obcích zachovala.

Šumava představuje díky své jedinečnosti a kráse přírody oblast vyhledávanou turisty. Hojně se využívá ke školním exkurzím, a to zejména díky didaktickým programům environmentálních center NP Šumava se sídly ve Vimperku, Stožci a Kašperských horách. Tyto programy jsou zaměřené převážně na oblast Národního parku. I mimo NP a CKHO se vyskytuje mnoho přírodních památek a jiných zajímavých míst, která stojí za bližší seznámení. Nabízí se zde proto možnost vytvoření volně přístupné výukové trasy, která by seznámila účastníky se Šumavou a jejím podhůří, které tvoří součást životního prostředí v blízkosti jejich domovů.

Cílem této diplomové práce je vytvořit výukovou trasu v oblasti Mařského vrchu, která by měla sloužit nejen k seznámení žáků s přírodními zajímavostmi, ale i se Šumavou obecně, jejím vývojem, historií i k zopakování či rozšíření probíraného učiva. Tuto výukovou trasu spojují tři chráněné objekty - památný strom v obci Svatá Maří, přírodní památka Skalka a přírodní památka Mařský vrch. Mezi těmito chráněnými objekty jsou umístěny tematické zastávky, související s jejich bezprostředním okolím. Navržené aktivity a hry plněné v průběhu trasy mají za úkol zvýšit motivaci žáků, zjistit schopnost uplatnit teoretické znalosti v praktickém poznávání přírody, naučit žáky přemýšlet

o vztazích v přírodě i o tom, jak do přirozeného přírodního prostředí zasahuje člověk.

Výuková trasa by se mohla stát dobrou pomůckou při výuce přírodopisu zejména na 2. stupni základních škol a odpovídajícím stupni víceletých gymnázií především v okolí Vimperka, pro které je trasa velmi snadno dostupná. Zajímavá však může být i pro vzdálenější školy, protože jedinými náklady spojenými s touto exkurzí je doprava k výchozímu bodu výukové trasy ve Svaté Maří.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Charakteristika oblasti

2.1.1 Lokalizace území

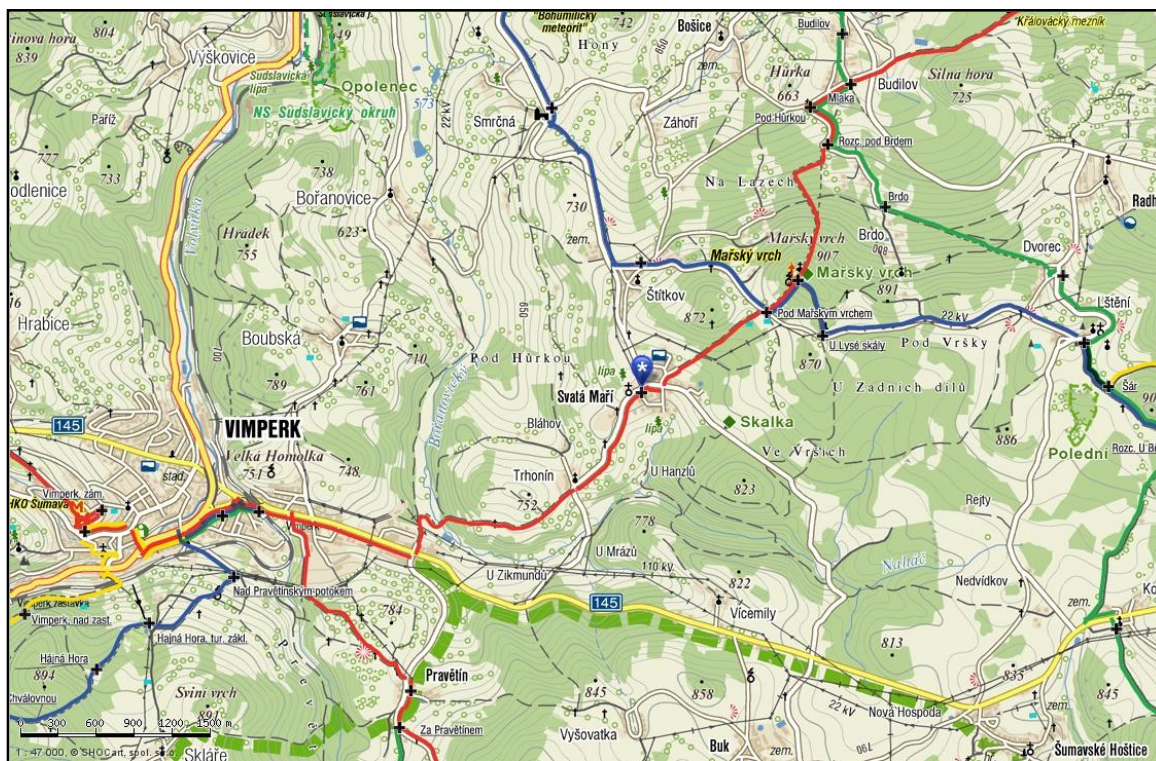
Výuková trasa se nachází cca 4 km severovýchodně od města Vimperk v okolí obce Svatá Maří, která leží na jižním svahu Mařského vrchu, v nadmořské výšce 765 m n.m.

Město Vimperk, které bývá často označováno jako „brána Šumavy“, leží na hranici CHKO Šumava a je sídlem správy NP Šumava. V okolí Vimperka je několik turisticky velmi zajímavých tras, např. naučná Sudslavická stezka, naučná stezka Alej smíření, naučná stezka Boubínský prales. Dalším místem, které v okolí Vimperka určitě stojí za povšimnutí, je přírodní památka Mařský vrch. Území je zajímavé nejen geomorfologicky. Rozvolněná krajina v okolí poskytuje možnosti využít její potenciál k navržení výukové trasy, která by mohla sloužit místním školám k praktickému procvičování teoretických znalostí jak z přírodopisu, tak z historie a geografie oblasti. Zhruba 0,5 km jihovýchodně od obce je přírodní památka Skalka a přímo v obci památný strom.

Územím také prochází Keltská stezka, což je turistická trasa, která má historický a archeologický význam. Začíná na Kubově Huti a prochází Svatou Maří přes Mařský vrch až na vrch Věнец u obce Lčovice, kde se nacházelo původní keltské hradiště.

Okolí Svaté Maří je zajímavou lokalitou, což dokládají i turistické a cyklistické trasy v jejím okolí. Je zde hezký výhled směrem na centrální Šumavu, ze severní strany vrchu - u obce Štítkov, výhled do údolí až na Strakonice. Dominantou je pohled na Boubín, který je vidět přímo z obce Svatá Maří i z přilehlých luk.

Obec je ze všech stran obklopena loukami, z nichž některé byly dříve využívány jako pole. V současné době slouží převážně jako pastviny nebo se každoročně sečou na seno. Lesy, které původně pokrývaly celé toto území, jsou převážně smrkové monokultury.



(Mapa. č. 1: Turistická mapa území, www.mapy.cz)

2.1.2 Geomorfologie

Geologický vývoj území Šumavy se dá přesněji sledovat od konce druhohor. Důležitými vývojovými mezníky jsou období vzniku zarovnaných povrchů (dříve označovaných jako paroviny). Starý zarovnaný povrch byl v období křídý porušen oživením pohybu zemské kůry – začalo Alpínské vrásnění. Panovalo teplé a vlhké podnebí.

Po uklidnění pohybů se znovu vytvářel zarovnaný povrch, jehož tvorba vyvrcholila v mladších třetihorách (miocénu). V této době také skončilo tropické klima, nastalo ochlazování a ubývání srážek. Na úpatí hřbetů se vytvářely zarovnané povrchy menšího rozsahu, tzv. pedimenty.

Velké změny se projevily na konci třetihor (v pliocénu) a ve starších čtvrtohorách (pleistocénu). Pokračovaly stále intenzivní pohyby zemské kůry. Několikrát se vystřídalo teplejší (období meziledová) a chladnější klima (období ledová). Tento vývoj není dosud ukončen a pokračuje i v geologické současnosti (holocénu).

V době zalednění se na Šumavě vytvořily horské ledovce. Jejich rozsah však není dosud přesně znám. Někteří autoři předpokládali velké zalednění, v současné době

převažuje spíše názor, že mělo jen velmi omezený rozsah. Ledovce vznikaly na závětrných svazích kopců, kde se hromadily vrstvy sněhu, které zejména v „chladných“ severních polohách ani v létě nestačily roztát. Docházelo k částečnému rozmrznutí a opět zmrznutí, kyprý sníh se měnil v zrnitý sníh – tzv. firn. Ve spodních vrstvách se firn měnil v led a vznikaly ledovce. Ty se vlivem gravitace pohybovaly do údolí. Při pohybu vyrývaly svůj podklad a hlínu spolu s balvanův táhly s sebou. Táním karových ledovců vznikala ledovcová jezera, kterých je na české straně Šumavy pět, na bavorské tři.

Z geomorfologického hlediska jsou velmi zajímavé skalní tvary vzniklé v pleistocénu mrazovým zvětráváním - nápadné skály a balvanové útvary často bizarních tvarů. Při nízkých teplotách hrálo hlavní úlohu mechanické zvětrávání hornin, zvláště působení ledu, který trhal horniny (kongelifrakce). Charakteristickými tvary jsou mrazové sruby, mrazové srázy, skalní hradby, izolované skály (tory), kryoplanační terasy, balvanová moře, kamenné polygony apod. Kamenné moře se vytvořilo také v porfyru na Mařském vrchu (906 m) u Sv. Maří (podle Kočárek in kolektiv autorů, 2003).

Šumavská hornatina je tvořena čtyřmi celky. Dle Chábery (1985) spadá oblast Vimperka a Svaté Maří do Šumavského podhůří, konkrétně Vimperské vrchoviny. Šumavské podhůří je členěno dále ještě na Prachatickou hornatinu, Bavorovskou vrchovinu a Českokrumlovskou vrchovinu

Vimperská vrchovina patří mezi členité vrchoviny s převládající výškovou členitostí 200-400 m. Vrstevnice 700 m rozděluje Vimperskou vrchovinu na nižší část na severu a větší a vyšší vrchovinnou část na jihu, která je přechodem k horskému pásmu Šumavy. Nižší území na severu, kde je též nejnižší místo Vimperské vrchoviny v povodí Novosedelského potoka (407 m), zabírá Mladotická vrchovina. Vyšší jižní část Vimperské vrchoviny rozděluje údolí Volyňky na Vacovickou vrchovinu na západě a Bělečskou vrchovinu na východě. Největších výšek dosahuje Vimperská vrchovina ve své jihovýchodní části v okolí Šumavských Hoštic, v Bělečské vrchovině, která vytváří podhůří Boubínské hornatiny. Zde je též nejvyšší kóta celé Vimperské vrchoviny Běleč (922 m). Dalším významným vrchem je zde Mařský vrch (907 m).

2.1.3 Geologie

Spodní stavbu jihočeské oblasti tvoří krystalinikum šumavského a českého moldanubika (Chábera, 1998). Jak uvádí Mentlík a Šebesta (2003), podle nejnovějších geologických výzkumů je Šumava komplikovaná prvohorní klenba, složená převážně z mnoha typů přeměněných rul a vyvřelých žul patřících k moldanubické oblasti. Moldanubikum je geologická systematická jednotka, nacházející se na jihu Českého

masívu. Na Šumavě je tento celek převážně tvořen silně metamorfovanými komplexy krystalických hornin (rulami až migmatity), které pronikají masivy hornin žulového typu, především variského stáří.

Chábera (1998) dále uvádí, že moldanubikum je charakterizováno poměrně velkými rozdíly v litologickém vývoji většinou vícekrát převážně katazonálně metamorfovaných hornin (kdy vznikají ruly) a složitou stavbou. Největší rozšíření zde mají pararuly a migmatity, zastoupeny jsou i dvojslídne („svorové“) pararuly, granulity a různě velké ostrovy ortorul.

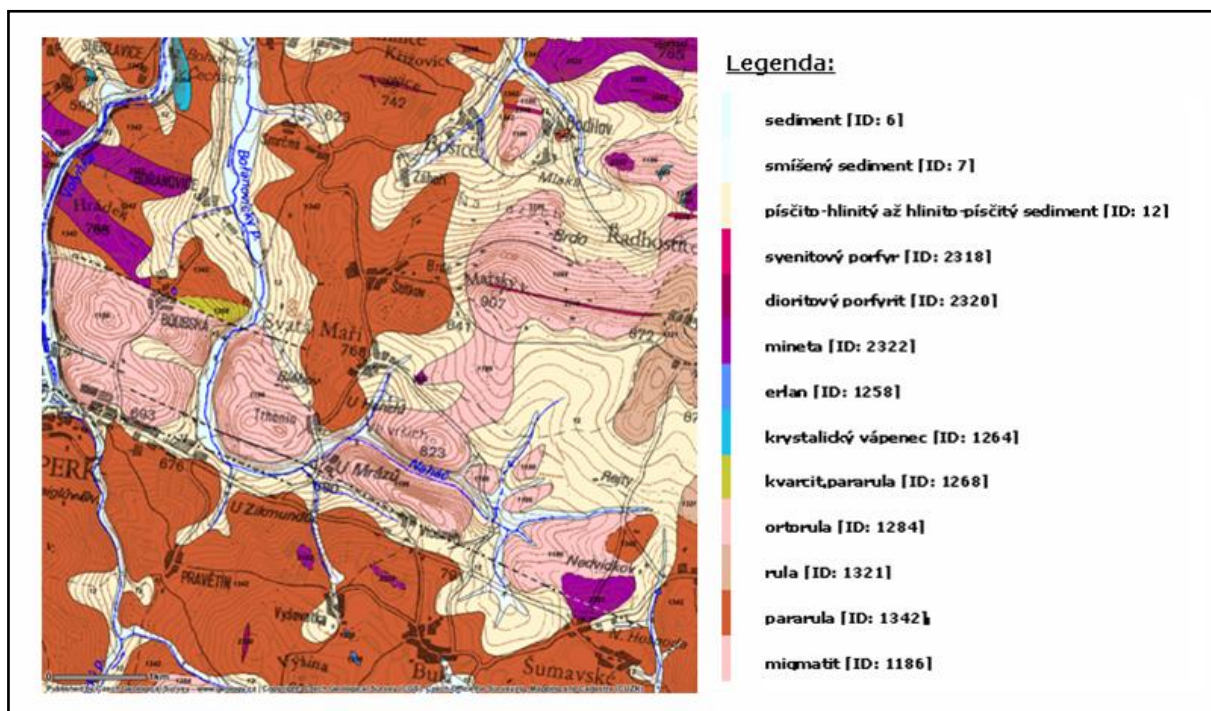
Na území moldanubika jsou rozsáhlé oblasti budované hlubinnými vyvřelinami granitoidního typu (žulami, granodiority), a to centrální moldanubický pluton v jižní části moldanubika, zasahující lipenskou část Šumavy, Novohradské hory a jih Českomoravské vrchoviny (a dále se táhnoucí k toku Dunaje) a středočeský pluton, což je komplex hlubinných vyvřelin v pásmu Blatná – Český Brod (www.zemepis.com).

V moldanubiku je rozlišena starší jednotvárná série a mladší série pestrá. Od pestré série je možné oddělit jako samostatnou jednotku jihočeský granulitový komplex.

Největší rozšíření v jihočeské oblasti má jednotvárná série, vyznačující se malým podílem nevelkých, max. 20 m mocných vložek odchylných hornin (krystalické vápence, dolomity, erlany, amfibolity, kvarcity aj.) V jižních Čechách ji nacházíme v širším okolí Vimperka a Prachatic, jv. od Kaplice, dále vytváří úzký pruh mezi Frymburkem a Českými Budějovicemi, vyskytuje se též jižně a severně od Týna nad Vltavou a v západní části moravské větve moldanubika. Je budována jednotvárnými plagioklasovými muskoviticko-biotitickými, biotitickými a silimaniticko-biotitickými migmatity, které vznikly polymetamorfózou převážně z pelitického materiálu s příměsí drob, který sedimentoval v širokém a hlubokém moři jako mnohonásobně se opakující břidlice bez konglomerátových vložek.

Vimperská vrchovina je složena převážně z injikovaných rul moldanubika s vložkami žilných porfyrů a porfyrů, leukokratních žul a krystalických vápenců (podle Chábera, 1998).

V okolí Svaté Maří je geologický podklad tvořen převážně migmatitem, pararulou, písčito-hlinitým až hlinito-písčitým sedimentem. Na Mařském vrchu prochází úzký pruh syenitového porfyru, jihovýchodně od obce, pravděpodobně pod přírodní památkou Skalka, se vyskytuje mineta.



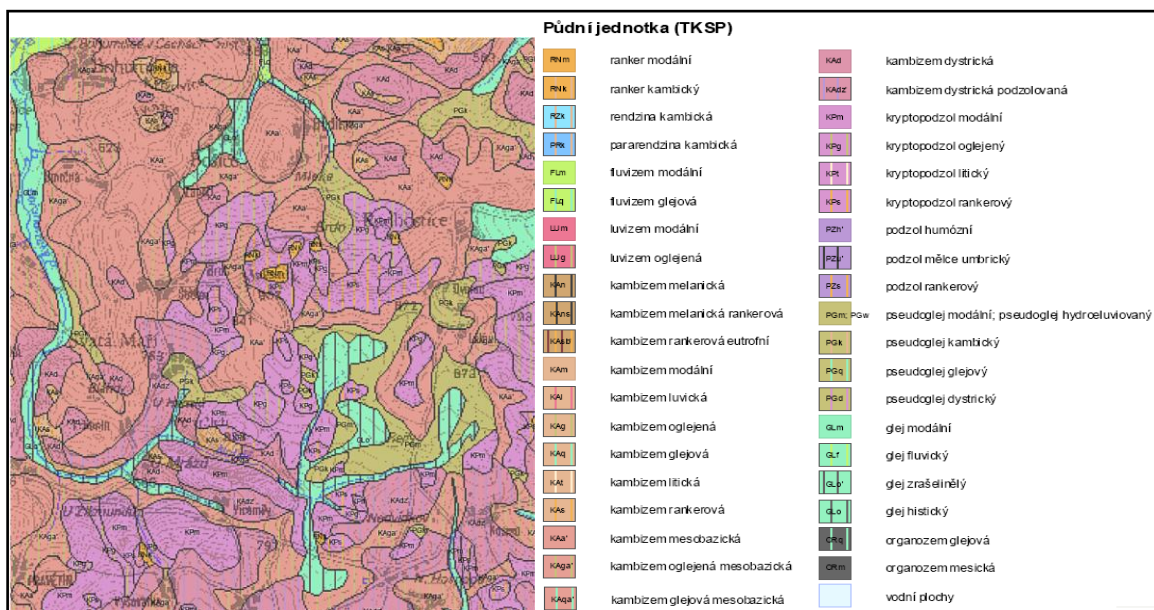
(Mapa č. 2: Geologická mapa okolí Svaté Maří, www.geology.cz)

2.1.4 Půdní poměry

V šumavské části Prachatického okresu, do kterého Vimperská oblast také spadá, zcela dominují podzoly. Podzol kambizemní (méně typický a humusový) vznikl na svahovinách kyselých intruzív, rul a granulitů na celém území. Doprovází jej zde silně kyselé hnědé půdy – kambizem dystriická, tvořící na zvětralinách uvedených kyselých hornin také samostatné celky podél obou větví Vltavy, dále mezi Volary a Prachaticemi, v okolí Lenory a Českých Žlebů. V nižších polohách se mezi podzoly a kyselými kambizeměmi nacházejí různě rozsáhlé okrsky kryptopodzolu typického (rankerového). Skupinu hnědých půd doplňuje v okolí Volar, jižně a západně od Prachatic a severozápadně od Vimperka kyselá kambizem pseudoglejová na svahovinách rul a granulitů. Ojedinele se na výchozech kyselých vyvěřelin a metamorfitů vyvinul ranker kambický (typický, litický) s plošně nepatrnými ostrůvky litozemí (Albrecht a kol., 2003).

V okruhu výukové trasy se můžeme setkat hlavně s kryptopodzolem, který tvoří většinu půdního podkladu a nachází se hlavně pod zalesněnou částí. Obecně se kryptopodzoly vytvářejí hlavně v chladných a vlhkých horských oblastech v místech přemístěných zvětralin lehčího zrnitostního složení jako jsou žuly, pískovce apod.

a vznikly pod smíšenými porosty s převahou buku, smrku a jedle. Na loukách kolem Svaté Maří, se setkáme s kambizemí, která se vyznačuje velkou rozmanitostí. Tyto půdy se vyskytují v širokém rozmezí klimatických a vegetačních podmínek, hlavně na svažitých pahorkatinách, vrchovinách a hornatinách. Původními společenstvy na těchto půdách jsou listnaté a smíšené lesy (dub, buk, jedle nebo i jedle a smrk). Přímo v obci Svatá Maří je půdním podkladem pseudoglej typická svým mramorovaným horizontem a na vrcholu Mařského vrchu ranker vyvinutý z rozpadů hornin. Rankery jsou obecně rozptýlené po celém území pahorkatin a hornatin (podle Němeček a kol., 2001).



(Mapa č. 3: Klasifikace půd v okolí Svaté Maří, www.nature.cz)

2.1.5 Klimatické podmínky

Šumava se nachází v oblasti přechodného středoevropského klimatu a podle klimatického členění ČR patří hlavní část pohoří do chladné klimatické oblasti. Zdejší podnebí má přechodný ráz, uplatňují se zde vlivy oceánského i kontinentálního klimatu, tzn. že jsou zde v průběhu roku poměrně malé teplotní výkyvy a poměrně vysoké srážky (www.npsumava.cz).

Jednotvárný geologický podklad a vysoká poloha spolu s drsnými klimatickými podmínkami způsobily vznik poměrně chudých a jednotvárných půd a následně i relativně chudé vegetace. Tu je třeba chápat jako výsledek dlouhodobého vývoje po tisíciletí. V té podobě, jak ji známe dnes, se vegetace Šumavy začala formovat na sklonku poslední doby ledové a v době poledové (Strnad in kolektiv autorů, 2003).

Šumavské podhůří na severovýchodě prachatického okresu patří k mírně teplé klimatické oblasti, z toho malá část území severně od Husince do klimatické jednotky s normálně dlouhým, mírným létem a normálně dlouhou, mírnou zimou, ostatní území do

přechodných jednotek s normálním, případně krátkým létem a normálně dlouhou, mírně chladnou zimou. Průměrná roční teplota vzduchu dosahuje nejvyšších hodnot (7,5 až 7,8 °C) v severovýchodním cípu okresu kolem Netolic a Strunkovic nad Blanicí. Nejnižší hodnoty z celého jihočeského regionu byly zaznamenány v rozsáhlých mělkých inverzních sníženinách Šumavských plání, kde se místy blíží ke 2°C.

Velké vegetační období trvá na severovýchodě okresu téměř 210 dnů; ve vltavském údolí a polohách nad 1100m se zkracuje pod 170 dnů (Albrecht a kol., 2003).

Českou část Šumavy můžeme v podstatě rozdělit do tří srážkových pásem. První z nich leží na hranici; je to takzvaná návětrná část Šumavy. Druhé pásmo leží ve vrcholové části Šumavy, nacházejí se v něm vrcholy Churáňova, Boubína a další. Třetí srážkové pásmo zaujímá závětrná část Šumavy s vrcholy jako Javorník, Libín, Blanský les s Kletí a s jejich severními a severovýchodními svahy. Nejnižší srážky jsou v podhůří Šumavy v prostoru Volyně – Vodňany - České Budějovice.

Na Šumavě se ve značné míře uplatňuje fénový vliv Alp, který snižuje vydatnost srážek především v teplé polovině roku. Celkové množství srážek roste s nadmořskou výškou, na každých 100m vzrůstá o 100 až 150 mm (Strnad in kolektiv autorů, 2003).

V nejsušším severovýchodním cípu prachatického okresu, v okolí Netolic, spadne v průměru kolem 580 mm srážek za rok. Relativně suché je také Šumavské podhůří, kde se průměrné roční úhrny srážek pohybují mezi 600 a 700 mm (Albrecht a kol., 2003).

Nejdeštivějším místem Šumavy je Březník (1486-1552 mm v třicetiletém průměru).

Na vývoj vegetace má velký vliv trvání a mocnost sněhu. Na jeho množství má vliv nadmořská výška a také mezoreliéf (nejvíce sněhu je v nejvyšších polohách příhraničního hřebene, nejméně na severovýchodním okraji Šumavy) (www.npsumava.cz).

2.1.6 Flóra

Vegetace je samozřejmě závislá na typu podloží, půdách i podnebí. Díky výskytu převážně kyselých hornin i půd na tomto území, které jsou dosti chudé na živiny, zde převládají acidofilní druhy rostlin.

Pod vlivem člověka docházelo při osidlování pohoří k postupnému odlesňování, a tak vznikaly louky a pastviny, které tedy nejsou původní šumavskou vegetací. Jde však o vegetaci polopřirozenou, která se vytvářela převážně z domácích druhů lesních a pobřežních porostů, z okrajů rašelinišť, z míst ovlivňovaných zvěří a podobně. Během historie byly louky ovlivňované způsobem a intenzitou hospodaření, což se odráží

v současném stavu dnešních luk – nevyrovnanosti jednotlivých porostů i jejich velkou proměnlivostí na malých plochách. Ve středních polohách jsou na nepodmáčených lokalitách nejčastěji louky kostřavové, ve kterých se k nejhojnějším travám – kostřavě červené (*Festuca rubra*) a psinečku obecnému (*Agrostis capillaris*) druží řada dalších, i pestře kvetoucích druhů. Běžný bývá řebříček obecný (*Achillea millefolium*), zvonek okrouhloolistý (*Campanula rotundifolia*), ptačinec trávolistý (*Stellaria graminea*), rozrazil rezekvítek (*Veronica chamaedrys*), pryskyřník prudký (*Ranunculus acris*), jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*), místy i hojná máchelka (dříve též pampeliška) srstnatá (*Leontodon hispidus*) (Blažková in kolektiv autorů, 2003).

Celá podhorská část Prachaticka patří do mezofytika a je součástí fyto geografického okresu Šumavsko – novohradského podhůří, členěného na několik fyto geografických podokresů, konkrétně do podokresu Volyňské předšumaví.

Mezofilní květena, zčásti obohacená o některé teplomilné prvky, se zde mísí s horskými druhy nejvyšších poloh Šumavy (Albrecht a kol., 2003).

Pro Šumavu a její podhůří jsou odjakživa typické lesy. Dle Chocholouškové a Gutzerové (in kolektiv autorů, 2003) bylo Šumavské podhůří tvořeno převážně doubravami, na přechodu k vlastní Šumavě pak převládaly lesy, kde se nalézaly hlavně buky (*Fagus*) a jedle (*Abies*), smrky (*Picea*), místy duby (*Quercus*) a lípy (*Tilia*), na vlhkých místech pak hlavně podmáčené nebo rašelinné smrčiny. Smrčiny jsou však původní pouze v některých částech Šumavy, přirozené horské smrčiny se totiž vyskytují až od nadmořské výšky 1200 m. Druhým, poměrně rozšířeným typem smrčin jsou již zmíněné rašelinné a podmáčené smrčiny. Jejich výskyt závisí na geomorfologickém tvaru krajiny. Nachází se v oblastech plochých širokých údolí, pramenných pánví, vysoko položených náhorních plošin, lemují také údolí potoků a vrchoviště. Na rozdíl od horských smrčin mají poměrně dobře vyvinuté mechové patro.

Převážnou část území na Volarsku a Vimpersku pokrývaly ještě do poloviny 18. století téměř souvislé pralesy – součást pomezního hvozdu. Později zvýšilo spotřebu dřeva hornictví, hutnictví a sklářství (výroba dřevěného uhlí) a těžba a plavení palivového dříví. Vytěžené plochy byly osazovány především smrkem. Rozlohu pralesů redukovala vichřice v roce 1870, po ní byly zakládány geneticky nevhodné porosty (Albrecht a kol., 2003). V okolí Svaté Maří se setkáme také převážně se smrčinami, které často na okrajích přecházejí v pásma tvořená z velké části břízami (*Betula*). Tato pásma vznikla většinou díky náletům, ke kterým došlo po opuštění obhospodařovaných luk.

2.1.7 Fauna

Živočišná společenstva okresu Prachatice jsou velmi pestrá zejména díky širokému rozpětí nadmořských výšek, avšak značný je také podíl azonálních zoocenóz. Ze zoogeografického hlediska se fauna Prachaticka vyznačuje především přítomností alpských elementů.

Zoocenózy pahorkatiného výškového stupně jsou rozšířeny v poměrně úzkém pruhu podél severních hranic okresu s nadmořskou výškou přibližně do 700 m. Pro toto pásmo je charakteristický střevlík *Carabus scheidleri*. Všeobecně zde má fauna už vyšší podíl chladnomilných druhů.

Obecně lze horské pásmo Šumavy rozdělit zhruba do dvou výškových stupňů. Pro pestrou zvířenu květnatých bučin a jedlobučin na nižších šumavských vrcholech a úbočích v nadmořských výškách kolem 700 až 1000 m a na izolovaných vrcholech až téměř do 1100 m jsou specifické některé druhy mūr, např. kovolesklec jestřábníkový (*Autographa bractea*), dále brouků, k nimž patří mj. střevlíci *Carabus irregularis* a *Caraba linnei*, roháček bukový (*Sinodendron cylindricum*) a lenec *Conopalpus testaceus*, dvoukřídých (stlačenka *Agathomyia wankowiczii*) a mravenců (*Formica lugubris*). Druhově bohatá je také fauna plžů.

Horské smíšené lesy Šumavy obývají též biogeograficky významné populace některých druhů obratlovců, zejména strakapouda bělohřbetého (*Dendrocopos leucotos*). Strakapoud bělohřbetý patří k nejvzácnějším ptákům v České republice a v Čechách je Šumava jedinou oblastí jeho výskytu. Významné, a pro Šumavu typické, jsou i populace tetřevovitých ptáků – tetřeva hlušce (*Tetrao urogallus*), tetřívka obecného (*Tetrao tetrix*) a jeřábka lesního (*Bonasa bonasia*). V posledním desetiletí byl úspěšně repatriován puštlík bělavý (*Strix uralensis*). Lesy na celém území dnes obývá rys ostrovid (*Lynx lynx*), který sem byl znovu vysazen v 80. letech 20. století. Nalezneme zde například i rejska horského (*Sorex alpinus*).

Nejvyšší stupeň (zhruba od 1000 m. n. m. výše), reprezentovaný v přirozených lesních porostech převážně třtinovými smrkovými bučinami a klimaxovými smrčinami, osidluje pyrenejsko-alpský střevlíček *Pterostichus selmanni* dosahující zde východní hranice areálu, boreomontánní drabčík *Anthophagus omalinus*, reliktní horský tesařík *Tragosoma depsarium* a mnoho dalších horských druhů hmyzu.

V klimaxových smrčinách Šumavy žijí některé ptačí druhy s boreomontánním rozšířením, především kos horský (*Turdus torquatus*) a datlík tříprstý (*Picoides tridactylus*).

Pro oblast Šumavy jsou charakteristickým azonálním biotopem rašeliniště s navazujícími podmačenými smrčínami, ležící na území okresu v širokém rozmezí nadmořských výšek. Vyskytují se zde některé specifické druhy motýlů, brouků a dvoukřídých. Velmi specifická je fauna pavouků se značným podílem severských druhů, k nimž patří např. slíďáci *Arctosa alpigena* a *Pardosa hyperborea*, skálovka *Gnaphosa microps* aj.

Mezi nejhojnější obojživelníky Šumavy patří ropucha obecná (*Bufo bufo*), další běžnou žábou je skokan hnědý (*Rana temporaria*), který je rozšířen od podhůří až do nejvyšších horských poloh. Patrně nejvzácnějším druhem Šumavy je mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*). Žije pouze v západní a části Šumavy.

Nejhojnějším plazem oblasti je ještěrka živorodá (*Lacerta vivipara*), také zmije obecná (*Vipera berus*) je široce rozšířeným druhem.

Jak v podhůří, tak i ve vyšších polohách Šumavy se vyskytuje slepýš křehký (*Anguis fragilis*). V šumavském podhůří se objevuje např. i ještěrka obecná (*Lacerta agilis*), užovka obojková (*Natrix natrix*), užovka hladká (*Coronella austriaca*)

Na Mařském vrchu v suti a pod kameny žijí mikrokavernikolní druhy pavouků, např. snovačka *Rugathodes bellicosus*. Na území přírodní památky bylo též zjištěno několik méně běžných druhů hálkotvorných dvoukřídých z čeledi bejlomorek např. *Jaapiella hedickei* na bedrníku, *Dasineura laricis* na modřínu a *Oligotrophus juniperus* na jalovci. Žije zde také zmije obecná (*Vipera berus*) a jezevec lesní (*Meles meles*). Časté jsou přelety čápa černého a krkavce velkého (*Corvus corax*), kteří hnízdí v okolí chráněného území (podle Albrecht a kol., 2003 a Pykal in kolektiv autorů, 2003).

2.1.8 Historický vývoj oblasti

Jak uvádí Starý (2002), o existenci obce Svatá Maří se zachovala první písemná zpráva z roku 1352 ve formě „S. Maria in Laz“. Původní název Laz lze vyložit jako místo, které vzniklo vypálením lesa.

Vznik této vesnice má přímou souvislost s osidlovací činností majitelů vesnice Čestice na Strakonicku. První jejich známý majitel Jan z Čestic (Johannes de Secsz) se uvádí v roce 1243. V roce 1251 se poprvé uvádí další znění Seszic a z roku 1274 známe dalšího majitele Štěpána z Čestic. Tito feudálové usilovali o zvětšení své majetkové držby a o zvýšení svých peněžních příjmů soustavnou kolonizací dosud neosídlených lesních ploch.

První uváděný letopočet však neoznačuje přesný rok vzniku nebo založení příslušné vesnice. Již ve 12. století zasáhla české země první vlna vnitřní kolonizace, která se šířila i v dalších stoletích. Hluboké lesy a neobdělávaná zemědělská půda získávaly v ceně. V lesích se objevili noví lidé, kteří zde zakládali svá sídla a v tvrdé a namáhavé práci mýtili lesy a zakládali pole.

Zakládání středověkých vesnic předcházelo dlouhodobý a složitý právní proces, během něhož bylo nejprve třeba zvolit vhodné místo pro trvalé osídlení, potom k tomu přistoupila starost získání, přesvědčování a přivedení na zvolené místo určitého počtu obyvatelstva, které svou namáhavou prací, vykácením a vypálením lesního porostu, vytvořilo podmínky k trvalému usazení. Noví poddaní získali určité množství pozemků pro pěstování obilí a chov dobytka a dalšího hospodářského zvířectva. Z těchto důvodů lze první uváděné datum považovat za nejstarší písemný doklad o existenci příslušné obce.

Vznik obce Sv. Maří nebyl tedy žádnou výjimkou ani ojedinělým jevem. Vyrůstal z tehdejšího rozšíření kolonizace. Během 14. století došlo v okolí obce Sv. Maří k založení celé řady vesnic, jejichž existence je spolehlivě doložena písemnými prameny.

Přesnou dobu vzniku obce Svatá Maří lze dnes již těžko určit. Určitým vodítkem je gotický kostel, v němž je umístěna pozdně gotická křtitelnice se znaky. Jsou na ní vytesány čtyři znaky: vodorovné břevno (znak Budkovských z Budkova), dva klíče (znak rodu Nebřehovských), růžice a kapr (znak pánů z Čestic). Dalším dokladem jsou staré kostelní zvony, které společně se zvony na kostele ve Zdíkovci patří do skupiny nejstarších zvonů v jižních Čechách.

Název obce se původně vztahoval pouze na kostel, který byl tehdy a je dosud zasvěcen památce sv. Maří Magdaleny. Ves měla původně název pouze Laz a pod tímto označením se uvádí až do 16. století. Teprve v roce 1543 se poprvé objevuje rozšířený název Svatá Maří, který byl později několikrát změněn (Svatá Mařa, Svato Mářa, Maří) a teprve v roce 1990 se obec vrátila ke staršímu názvu Svatá Maří.

Dále Starý (2002) uvádí, že kolem roku 1400 došlo k rozdělení Čestického rodu na dvě větve: čestickou, kterou založil Rynhard a lčovickou, jejímž zakladatelem byl Přech. Majitelům Čestické větve náležela i vesnice Svatá Maří. V roce 1622 pak vesnici, spolu s několika dalšími, zakoupil Jindřich Michal z Hýzřle z Chodů.

Mezitím však došlo v českých zemích k celé řadě vážných změn, které citelnou měrou ovlivnily život obyvatelstva ve městech i na vesnicích.

Během 18. století došlo ve Svaté Maří k několika závažným změnám. S příchodem nového faráře, byl potřeba i jeho pomocník. Tímto mužem byl kantor Jan Trampus, jehož otec byl v té době již kantorem v sousedních Bohumilicích. Jan Trampus se stal po zřízení školy ve Svaté Maří jejím prvním učitelem. V roce 1776 bylo ve Svaté Maří 23 domů, žilo zde tehdy 164 obyvatel. V čele vesnické samosprávy stál rychtář, který byl podřízen feudální vrchnosti. Svým majetkem byl rychtář nadřazen sedlákům.

Během staletí byla vesnice ovlivněna příchody nových farářů, historickými událostmi, které se odehrávaly nejen na našem území, a nevyhnuly se jí ani přírodní katastrofy v podobě několika požárů, povodní apod.

Za zmínku stojí také vystavění rotundy Svatého Václava a rozhledny na Mařském vrchu (tehdejší Lysé skále) v roce 1935. V září roku 1938 pak byla podél cesty k rozhledně posvěcena křížová cesta.

V současné době se vesnička rozrůstá, bylo zde postaveno mnoho nových rodinných domků. V provozu je mateřská škola a 1. stupeň základní školy. K dispozici je hostinec, dva obchody, fotbalové hřiště a koupaliště. Vzhledem k blízkosti Mařského vrchu je oblast vyhledávána turisty a to jak pro pěší turistiku, tak pro cykloturistiku.

2.2 Vyučovací formy a metody při využití naučné trasy

2.2.1 Naučné stezky

Naučné stezky jsou vyznačené výchovně vzdělávací trasy vedoucí přírodně i kulturně pozoruhodnými územími a oblastmi. Na nich a při nich jsou vybrány některé významné objekty a jevy, které jsou na určených zastaveních zvlášť vysvětleny. Jako takové jsou naučné stezky kulturně výchovným zařízením umístěným přímo v terénu. Naučná stezka nemá být jen katalogem přírodnin. Má ukazovat vzájemné vztahy v přírodě, momenty historického vývoje přírody a krajiny, a to nikoli odděleně od člověka a jeho působení. To znamená, že jedním ze základních posláních naučných stezek je ukázat, jak člověk do přírody zasahoval a zasahuje, a na přesvědčivých příkladech přímo v terénu dokazovat, které zásahy jsou na škodu a které ku prospěchu jeho vlastního přírodnímu a životnímu prostředí (Čeřovský a Záveský, 1989).

Jedním z hlavních cílů naučné stezky je aktivizovat návštěvníka. Vzbudit v něm zájem o přírodu, případně zájem již existující posilovat, ukazovat přírodu jako základní složku životního prostředí lidí. Naučné trasy jsou velmi vhodné k ekologické výchově a aktivizaci dětí a mládeže. Proto jsou hojně využívány na školní vycházky a exkurze (podle Čeřovský a Záveský, 1989). Pojetím ekologické výchovy, cíli a obsahem ekologické výchovy a vzdělávání se zabývá také A. Máchal v publikaci „Průvodce praktickou ekologickou výchovou“, kde mimo jiné uvádí i příklady ekologických her a školních ekologických projektů.

2.2.2 Vyučovací formy

Jak uvádí Podroužek (2003), vyučovací forma je způsob organizace výuky vztahující se k uspořádání prostředí, stanovený způsob organizace výuky, který podléhá vývojovým a pedagogickým tendencím (normativní hledisko) a rovněž způsob organizace činností vyučujícího a žáků nebo způsob organizace vyučování učitele a učení žáků (sociální hledisko).

Podle normativního hlediska třídění rozlišujeme v přírodovědě např. vycházky, exkurze, besedy aj. Zejména vycházka a exkurze je využívána při realizaci naučné trasy. Vycházka je používána tam, kde chceme vytvářet co nejpřesnější představy o přírodninách a přírodních jevech a zároveň pozorovat skutečnost v přirozeném prostředí. Pobyt žáků

v přírodě zároveň žáky aktivizuje, vzbuzuje jejich zájem a je vhodný i ze zdravotních důvodů. Obsah vycházky může mít komplexní charakter, což umožňuje spojovat různá témata a současně využívat mezipředmětových vztahů. Často se využívají vycházky v jednotlivých ročních obdobích (fenoologické vycházky). Seznamujeme tak žáky se změnami, které probíhají v přírodě během roku, současně je tato vycházka často spojována i s poznáváním určitého přírodního prostředí (společenství), např. lesa, rybníku, louky, pole apod., kde žáci mohou pozorovat různé složky prostředí (neživou přírodu, rostliny, živočichy, působení člověka aj.) a jejich vzájemné ovlivňování. Vycházka může mít i charakter monotematický, kdy je zaměřena např. pouze na rostliny, živočichy apod. Při vycházce se často nabízí i široké využití mezipředmětových vztahů. I když je vycházka zaměřená především na přírodopis, lze ji velmi dobře propojit např. se zeměpisem, chemií (chemické složení nerostů), dějepisem (historické objekty či události související s daným územím), ale i ostatními předměty v závislosti na konkrétní oblasti a nabízených aktivitách. Pro vycházku je důležitá dokonalá příprava vyučujícího i žáků pro provedení této vyučovací formy (podle Podroužek, 2003).

2.2.3 Vyučovací metody

Vyučovací metoda je způsob – cesta- postup, jak dosáhnout vytčených výchovných a vzdělávacích cílů ve vyučování a současně podněcovat učení žáků a celkový rozvoj jeho osobnosti (Podroužek, 2003).

Pro přírodovědu se nejčastěji používá klasifikace vyučovacích metod podle způsobu poznávání skutečnosti od V. Mejstříka. Tato klasifikace je poměrně jednoduchá, výstižná a odpovídá současnému chápání vyučování zaměřeného na činnost a výkon samotného žáka. Podle této klasifikace se vyučovací metody dělí na:

- Slovní metody, vedoucí ke zprostředkovanému poznání skutečnost (vyprávění, popis, vysvětlování, rozhovor a didaktické hry)
- Metody práce s učebním textem (např. práce s učebnicí, pracovním sešitem, odbornou literaturou, atlasy, klíči apod.)
- Metody přímého smyslového poznávání věcí a jevů (pozorování, demonstrace)

(podle Podroužek, 2003)

V rámci vycházky po naučné stezce je možné využít v podstatě všech vyučovacích metod, v závislosti na tom, jak je trasa připravena. Výhodou vycházek je možnost ve větší míře podporovat aktivitu žáků, jejich tvořivost, maximálně využít názornost ve vyučování a také individuální i skupinové způsoby práce žáků. Žáci mají v průběhu vycházky možnost využít své dosavadní znalosti, ale také obohatit se o zážitky a poznatky nové.

3. METODIKA

Nejprve byla vybrána vhodná lokalita s přírodními i historickými zajímavostmi, která je dobře dostupná. Následovalo shromažďování a prostudování literatury týkající se dané oblasti. Poté byla navržena výuková trasa tak, aby byla dobře schůdná a obsahovala zajímavá místa, na kterých byly umístěny tematické zastávky.

K jednotlivým zastávkám byly zpracovány úvodní texty, které jsou zaměřené na určité téma vztahující se k jejich okolí. Dále jsou uvedeny příklady využití tématu zastávek pro konkrétní vyučovací předměty a návrhy otázek, úkolů a dalších aktivit, které je možné na zastávkách realizovat. K zpracování každé zastávky bylo potřeba prostudovat nejen odbornou literaturu, ale také učebnice pro základní školy, RVP pro základní vzdělávání, didaktické materiály zabývající se exkurzemi, vycházkami a činnostmi, při nichž se žáci mohou v přírodě něčemu naučit.

Navržená výuková trasa byla prakticky vyzkoušena se studenty nižšího stupně gymnázia. Exkurze proběhla v jarním i podzimním termínu a byla tím ověřena reálnost výukové trasy v praxi. Na základě tohoto praktického ověření bylo možné porovnat výhody a nevýhody trasy v obou ročních obdobích. Byly také provedeny drobné úpravy aktivit na některých zastávkách. Postřehy jsou uvedeny v diskuzi.

Na všech zastávkách byly pořízeny dokumentační fotografie, jež jsou umístěny v příloze společně s vytvořenými pracovními listy k zastávkám, ke kterým jich bylo zapotřebí.

K vytvoření diplomové práce byly použity programy Microsoft Word, Microsoft Excel a pro práci s obrazovým materiálem PhotoFiltre.

4. NAVRŽENÁ TRASA

4.1 Výběr trasy a zastávek

Návrh výukové trasy je dlouhý 6 km a je na něm umístěno 11 zastávek s rozmanitou náplní (viz mapa č. 4)



(Mapa č. 4: Letecký snímek oblasti Svaté Maří s vyznačenými zastávkami, www.mapy.cz)

Zastávka č. 1 „Památný strom“

Zastávka č. 2 „Lišejníky“

Zastávka č. 3 „Skalka“

Zastávka č. 4 „Daňčí obora“

Zastávka č. 5 „Les“

Zastávka č. 6 „Keltská stezka“

Zastávka č. 7 „Břízy“

Zastávka č. 8 „Mařský vrch“

Zastávka č. 9 „Prameniště“

Zastávka č. 10 „Louka“

Zastávka č. 11 „Šumava“

Fyzicky je trasa středně náročná, nejnáročnějším úsekem je výstup na Mařský vrch od zastávky č. 7. Trasu je možné projít oběma směry. Protože je ale terén poměrně členitý, doporučuji variantu podle stoupajících čísel zastávek, která je celkově příjemnější a schůdnější, zejména proto, že delší úseky stoupání v první části trasy jsou přerušeny zastávkami a nepůsobí proto tak náročně. V druhé polovině trasy jsou zastávky vedeny převážně z mírného kopce.

Trasa je navržena pro žáky 2. stupně základních škol (resp. nižšího stupně gymnázií). Náplň zastávek je koncipována tak, aby umožnila nejen opakování vědomostí z geologie, geomorfologie, botaniky, ekologie a zoologie, ale i získání nových poznatků regionálního charakteru. Žáci zde využijí i znalosti matematiky, zeměpisu, či historie. Čistě botanické jsou zastávky č. 2 a 10, zoologická je zastávka č. 4. Geologii a geomorfologii jsou věnovány zastávky č. 3, 8 a 11, ekologicky je zaměřena zastávka č. 5. Historii oblasti je věnována zastávka č. 6.

Trasa je navržena tak, že by měla být bez větších problémů realizovatelná během jedné půldenní vycházky.

4.2 Jednotlivé zastávky a jejich náplň

4.2.1 Úvod

Výchozím bodem je autobusová zastávka v obci Svatá Maří, odkud trasa vede k místnímu obecnímu úřadu, vedle kterého se nachází první zastávka – památný strom. Vedle informací o kategoriích chráněných území se činnost zaměřuje na vysvětlení pojmu památný strom, získání údajů o druhu, průměru a obvodu jeho kmene, výšce a významu pro krajinu.

Zastávka číslo 2 je zaměřena na lišejníky. Zopakuje se stavba i význam lišejníků a některé konkrétní druhy. Pozorování lišejníků pak může pokračovat i v průběhu celé trasy. Hlavním bodem třetí zastávky je přírodní památka Skalka, která je charakteristická výskytem turmalínových sluncí. Okolí této zastávky je možné využít také k určování keřů, které zde rostou, a zopakování obecné botaniky. Od Skalky trasa směřuje zpět do vsi. Podél cesty jsou na stromech a kamenných sloupcích vidět některé druhy lišejníků, např. terčovník zední. Ze vsi trasa pokračuje směrem na Mařský vrch.

Na okraji obce, se nachází daňčí obora (zastávka č. 4). Obsahem zastávky je seznámení s touto vysokou zvěří, jejím původem a způsobem života. Někdy je zde možnost prohlédnout si daňky zblízka.

Po turisticky značené stezce pak pokračuje trasa ke krmelci na zastávce č. 5. Na této zastávce dojde k diskusi o lese, jeho obyvatelích a prostředí, ve kterém žijí, přemýšlení o vzájemných vztazích a také významu lesa jako celku.

Cesta pokračuje dál po Keltské stezce. Nabízí se zde možnost povídání o životě Keltů, seznámení se s trasou i významem Keltské stezky a jsou zde poprvé k vidění také snosy. I s těmito pro Šumavu typickými útvary je potřeba se seznámit, objasnit jejich historický původ a význam a možný výskyt rostlin a živočichů.

Cesta pokračuje stoupáním na Mařský vrch. Zhruba po 100 metrech následuje další zastávka na okraji březového hájku, který vybízí nejen k rozšíření informací o břízách a organismech, které jsou s nimi spojeny, ale také k pobavení, protože prohloubení informací proběhne formou hry. Výstup mezi touto zastávkou a zastávkou přímo na Mařském vrchu je fyzicky nejnáročnější částí trasy.

Po zdolání strmého stoupání na Mařský vrch se využije prostor odpočívadla k aktivitě sloužící k prvnímu seznámení s přírodní památkou Mařský vrch. Jedná se o hru připomínající pexeso, jejímž cílem je přiřadit popisy přírodnin k obrázkům, které popisům odpovídají. K dalšímu poznávání přírodních zajímavostí, je nutné se přesunout přímo ke kamennému moři, ideálnímu místu pro výklad o způsobu jeho vzniku a horninovém složení i organismech, které se vyskytují v prostoru této přírodní památky. Okolí lze dobře pozorovat i z místní rozhledny. Na spodní straně kamenného moře jsou balvany také dobře přístupné. Cesta k úpatí je porostlá mechorosty a kaprad'orosty a slouží k praktickému určování rostlin, jejichž obrázky a popisy jsou připraveny z aktivity na odpočívadle.

Z Mařského vrchu následuje sestup zpět k obci Svatá Maří. Během této cesty jsou realizovány ještě tři zastávky. První z nich, v pořadí již devátá, se nachází v lese nad obcí Štítkov. Z asfaltové komunikace, která vede z Mařského vrchu se odbočí v levo na lesní cestu. Na lesní pěšině, která je také turisticky značena, je po několika desítkách metrů k vidění malé prameniště. Toto prameniště je hlavním bodem již zmíněné deváté zastávky. Náplní této zastávky je diskuze o vzniku pramenišť a zamyšlení nad způsobem vzniku tohoto konkrétního prameniště. Zastávka slouží také k připomenutí rostlin a živočichů, které najdeme v blízkosti vod. Pro pozdější mikroskopická pozorování v prostorách školy je možné si odnést i vzorek vody ke zkoumání vodních organismů.

Lesní pěšina pokračuje směrem k zastávce č. 10. Úvodní činností této zastávky je hravá aktivita, která se dá využít v různých modifikacích v závislosti na prostředí a která rozvíjí mimo jiné i neverbální komunikaci mezi žáky. Protože zastávka č. 10 je zaměřena na prostředí louky, navazuje na úvodní hru určování lučních květin a připomenutí zásad tvorby herbářových položek.

Před konečným návratem do Svaté Maří následuje již poslední jedenáctá zastávka, ze které se nabízí široký výhled do okolí. Zastávka je zaměřena na historii vzniku Šumavského pohoří, zopakování znalostí zeměpisu a základních údajů o Šumavě. Zastávka má také ekologický charakter. Výhled do širokého okolí je využit k zamyšlení nad tím, jak krajina asi vypadala v minulosti a co všechno v dnešní krajině je vytvořené člověkem. Závěrem výukové trasy je sestup zpět k výchozímu bodu v obci Svatá Maří, zhodnocení a rozloučení.

4.2.2 Zastávka č. 1 „Památný strom“

Jednou z nejvýznamnějších oblastí činnosti státní ochrany přírody a jejím prvořadým úkolem je budování sítě zvláště chráněných území a zajištění trvalé péče o ně.

Chráněná území jsou místa, kde jsou přírodní složky uchovávány v co nejpřírodnějším stavu, a proto jsou jedinečnými objekty pro poznávání jednotlivých přírodních komponentů, jejich vzájemných vztahů, souvislostí a reakcí.

Na území našeho státu má územní ochrana již dlouholetou tradici. První chráněná území – druhá nejstarší v Evropě – byla zřízena rozhodnutím vlastníka hraběte Jiřího Františka Augusta Buquoye již v roce 1838. Byl to Žofínský prales a Hojná Voda – významné zbytky přirozených pralesů v Novohradských horách. V roce 1858 byl – rovněž z vůle vlastníka, knížete Jana ze Schwarzenberku – prohlášen za rezervaci Boubínský prales na Šumavě.

Ještě před první světovou válkou vznikla u nás řada chráněných území, tehdy výlučně pod názvem „rezervace“. K jejich zřizování docházelo buď přímým rozhodnutím majitele nebo výkupem pozemků místními okrašlovacími či přírodovědeckými spolky nebo kluby.

KATEGORIE ZVLÁŠTĚ CHRÁNĚNÝCH ÚZEMÍ

Podle zákona č.114/1992 Sb. O ochraně přírody a krajiny existuje 6 kategorií zvláště chráněných území. Jejich charakteristiky jsou uvedeny podle znění shora uvedeného zákona.

Národní parky (§15, odst. 1-3)

Rozsáhlá území, jedinečná v národním či mezinárodním měřítku, jejichž značnou část zaujímají přirozené nebo lidskou činností málo ovlivněné ekosystémy, v nichž rostliny, živočichové a neživá příroda mají mimořádný vědecký a výchovný význam, lze vyhlásit za národní parky. Veškeré využití národních parků musí být podřízen zachování a zlepšení přírodních poměrů a musí být v souladu s vědeckými a výchovnými cíli sledovanými jejich vyhlášením.

Národní parky, jejich poslání a bližší ochranné podmínky se vyhlášují zákonem.

Státní správu v ochraně přírody a krajiny vykonávají jednotlivé správy národních parků, které jsou oprávněny vyhlášovat další kategorie chráněných území v obvodu národního parku.

Chráněné krajinné oblasti (§25, odst. 1-3)

Rozsáhlá území s harmonicky utvářenou krajinou, charakteristicky vyvinutým reliéfem, významným podílem přirozených ekosystémů lesních a trvalých travních porostů s hojným zastoupením dřevin, popřípadě s dochovanými památkami historického osídlení, lze vyhlásit za chráněné krajinné oblasti. Hospodářské využívání těchto území se provádí podle zón odstupňované ochrany tak, aby se udržoval a zlepšoval jejich přírodní stav a byly zachovány a vytvářeny optimální ekologické funkce těchto území. Rekreační využití je přípustné, pokud nepoškozujeme přírodní hodnoty chráněných krajinných oblastí.

Chráněné krajinné oblasti, jejich poslání a bližší ochranné podmínky vyhláší vlada republiky nařízením.

Státní správu v ochraně přírody a krajiny vykonávají jednotlivé správy chráněných krajinných oblastí, které jsou oprávněny vyhlášovat i další kategorie chráněných území v jejich obvodu.

Národní přírodní rezervace (§28, odst. 1-2)

Menší území mimořádných přírodních hodnot, kde jsou na přirozený reliéf s typickou geologickou stavbou vázány ekosystémy významné a jedinečné v národním či mezinárodním měřítku, může orgán ochrany přírody vyhlásit za národní přírodní rezervaci, stanoví přitom také její bližší ochranné podmínky. Využívání národní přírodní rezervace je možné jen v případě, že se jím uchová čilepší dosavadní stav přírodního prostředí. Národní přírodní rezervace zřizuje vyhláškou ministerstvo životního prostředí ČR (§79, bod b)

Národní přírodní památka (§35, odst. 1-2)

Přírodní útvar menší rozlohy, zejména geologický či geomorfologický útvar, naleziště nerostů nebo vzácných či ohrožených druhů ve fragmentech ekosystémů, s národním nebo mezinárodním ekologickým, vědeckým či estetickým významem, a to i takový, který vedle přírody formuloval svou činností člověk, může orgán ochrany přírody vyhlásit za národní přírodní památku, stanoví při tom také její bližší ochranné podmínky. Změny či poškozování národních přírodních památek či jejich hospodářské využívání, pokud by tím hrozilo jejich poškození, je zakázáno.

Národní přírodní památky zřizuje vyhláškou ministerstvo životního prostředí ČR (§79, bod b)

Přírodní rezervace (§33, odst. 1)

Menší území soustředěných přírodních hodnot se zastoupením ekosystémů typických a významných pro příslušnou geografickou oblast může orgán ochrany přírody vyhlásit za přírodní rezervaci, stanoví přitom také její bližší ochranné podmínky.

Přírodní rezervaci zřizuje příslušný okresní úřad, statutární město, magistrát hlavního města Prahy a správy národních parků nebo chráněných krajinných oblastí.

Přírodní památka (§36, odst. 1)

Přírodní útvar menší rozlohy, zejména geologický či geomorfologický útvar, naleziště vzácných nerostů nebo ohrožených druhů ve fragmentech ekosystémů, s regionálním ekologickým, vědeckým či estetickým významem, a to i takový, který vedle přírody formoval svou činností člověk, může orgán ochrany přírody vyhlásit za přírodní památku, stanoví přitom také její bližší ochranné podmínky.

Přírodní památku zřizuje příslušný okresní úřad, statutární město, magistrát hlavního města Prahy a správy národních parků nebo chráněných krajinných oblastí.

Pro kategorii národní park a chráněná krajinná oblast se vžil společný název velkoplošná chráněná území. Tento termín sice není plně oprávněný, protože existují přírodní památky, příp. národní přírodní rezervace větší než je nejmenší chráněná krajinná oblast, ale má praktický význam, protože spojuje tyto dvě kategorie, které se liší od ostatních zejména tím, že jsou v nich sídla, že je v nich, resp. v jejich částech regulované hospodaření a že slouží i rekreačnímu využívání.

Pro ostatní (NPR, NPP, PR, PP) pak je vžitý termín maloplošná chráněná území (podle Kos, Maršáková, 1997).

Památné stromy

Dnes jsou mimořádně významné stromy, jejich skupiny a stromořadí podle §46 zákona č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny vyhlášovány za památné stromy.

Pojem památný strom představuje tzv. legislativní zkratku. V této kategorii je možno prohlásit za zvláště chráněné dřeviny, které vynikají svým vzrůstem, věkem, významné krajinné dominanty, zvláště cenné introdukované dřeviny a v neposlední řadě dřeviny historicky cenné, které jsou pamětníky nebo památníky historie, připomínají historické události nebo jsou s nimi spojeny různé pověsti a báje (Reš, 1998).

Z našich domácích dřevin jsou mezi památnými stromy zastoupeny především lípy, dále duby, následují buk lesní, javory klen, mléč, babyka, jasan ztepilý.

S určováním věku památných stromů jsou potíže. Jen málokdy se poštěstí najít věrohodný údaj v nějakém historickém dokumentu. Většina z těch opravdu starých má v kmenu dutinu nebo ztrouchnivělé dřevo, u některých dřevin lze jen obtížně poznat rozhraní jednotlivých letokruhů.

Prohlášení za památné může navrhnout kdokoli, pravomoc vyhlásit za památný strom mají pověřené obecní úřady, městské úřady, magistráty, správy národních parků a CHKO.

Památným stromem ve Svaté Maří je lípa. Obec leží v sousedství CHKO Šumava, blízko má i k NP Šumava. Dalšími chráněnými objekty v okolí jsou např. přírodní památka Mařský vrch, přírodní památka Skalka, Sudslavická lípa, přírodní rezervace Opolenec, kde se nachází Sudslavická jeskyně. Nedaleko také národní přírodní rezervace Boubínský prales.

Využití:

Ze zeměpis a biologie: Žáci zde mohou vést diskuzi o chráněných územích, které znají, o důvodech jejich ochrany, o chráněných územích a objektech ve svém okolí.

Otázky a úkoly

1. Zde vidíte památný strom. Proč si myslíte, že je chráněný? Jak se strom může stát chráněným?

Příklad odpovědi: *Strom může být hodně starý nebo vysazený při nějaké zvláštní příležitosti, připomínat nějakou historickou událost, být dominantou oblasti, ...*

Úkol:

Změřte obvod kmene a odhadněte přibližnou výšku stromu. Ze změřeného obvodu můžete vypočítat průměr kmene.

Nejprve změřte obvod kmene pomocí krejčovského metru. Obvod se měří ve výšce 130 cm od země. Pokud se strom větví, měřte vždy nejširší, dosud nerozvětvenou část. Měření provádějte ve dvojici, aby vám kamarád (spolužák) mohl metr přidržet, pokud je kmen moc široký.

Pro odhad výšky stromu vyberte jednoho kamaráda (spolužáka) u kterého znáte nebo změříte přesnou výšku. Ten se pak rovněž postaví vedle stromu. Poodstupte, abyste dobře viděli celý strom a odhadněte, kolik lidí o této výšce by na sobě muselo stát, aby dosahovali výšky stromu. Z tohoto odhadu pak jednoduše a poměrně přesně vypočítáte výšku stromu.

Využijte své znalosti z hodin matematiky a podle zjištěného obvodu vypočítejte průměr kmene stromu.

2. Jaké typy chráněných území znáte?

Příklad odpovědi: *NP, CHKO, přírodní rezervace, národní přírodní rezervace, přírodní památka, národní přírodní památka*

3. Používá se termín velkoplošná a maloplošná chráněná území. Kam byste zařadili jednotlivá území, která jsme právě vyjmenovali?

Příklad odpovědi: *Velkoplošná: NP, CHKO, maloplošná: NPR, PR, NPP, PP, PS*

4. Jaká chráněná území a objekty znáte v našem okolí?

Příklad odpovědi: *CHKO Šumava, NP Šumava, Boubínský prales, Sudslavická lípa, Sudslavická jeskyně, Skalka, Mařský vrch.*

5. Proč si myslíte, že jsou jednotlivá území takto chráněna? Jaké mohou být důvody nebo předměty ochrany?

Příklad odpovědi: *Udržení neporušené krajiny, výskyt zvláštních nebo vzácných druhů rostlin, živočichů, ...*

4.2.3 Zastávka č. 2 „Lišejníky“

Lišejníky jsou podvojně organizmy, v jejichž stélce většinou převládá a tvaruje ji houba (mykobiont), zatímco druhá složka, sinice nebo řasa (fotobiont), je v menšině.

Podle vzhledu dělíme stélku lišejníků na tři typy. Korovitá stélka spodní stranou přirůstá těsně k podkladu, těžko ji lze od něj odtrhnout. Lupenitá stélka je rozprostřena do plochy, má laločnaté volné okraje a je nejčastějším typem stélky. Keříčkovitá stélka je upevněna k podkladu v jednom místě, lze ji od něj snadno oddělit a stélka má tvar malého keříku nebo souboru výběžků.

Na průřezu lupenitou stélkou rozpoznáme svrchní a spodní kůru, která je tvořena houbou. Pod svrchní kůrou je vrstva řasová, kde jsou soustředěny buňky nebo vlákna fotobionta. To umožňuje, aby lišejník žil i na takovém biotopu, kde by samotná houba jako saprofyt neobstála. Houbová vlákna přivádějí vodu, kterou často získávají v podobě par nebo mlhy. Fotobiont vytváří z vody a vzdušného oxidu uhličitého ústrojně látky, které jsou nezbytné též k výživě houby. Největší díl stélky zaujímá dřev. K podkladu je lišejník připevněn rhizoidy. U některých lišejníků může být řasa nebo sinice rovnoměrně rozložena v celé stélce.

Mnoho lišejníků se rozmnožuje především nepohlavně. To se děje např. úlomky stélky, která je za sucha křehká a lámavá. Jindy je rozšiřování zajištěno pomocí drobných bradavičnatých nebo válcovitých výrůstků, které se odlamují z povrchu stélky (isidie). Velmi často svrchní kůra stélky na určitých místech šterbinovitě nebo i jinak praskne a z vnitřku se uvolňuje prach drobných klubiček, složených z fotobionta a houbových vláken (soredie).

Pohlavně se rozmnožuje pouze houba. U našich lišejníků se jedná o houby vřeckovýtrusé. Proto u mnoha druhů nacházíme více nebo méně nápadné miskovité plodničky s výtrusorodou vrstvou (thecium). Vřeckové výtrusy (askospory) jsou vystřelovány a v příznivých podmínkách vyklíčí ve vlákno, které se však musí setkat s vhodnou sinicí nebo řasou, aby vznikla nová stélka.

Lišejníky nejsou z hlediska fylogeneze a systematiky přirozenou skupinou a od prvopočátku se jeví jako samostatná ekologická skupina, jejíž zástupci jsou schopni uhájit existenci na výjimečných stanovištích. Nacházíme je na holé půdě, lesním humusu, trouchnivějícím dřevě, borce, kamenech, skalách a v subtropech a tropech na povrchu vždyzelených listů. Lišejníky jsou spolu s mechorosty první organismy, které osídlují mladé lávové proudy a připravují cestu k uchycení cévnatých rostlin. Růst stélky je velmi

pomalý, jen několik milimetrů za rok, což samo o sobě vyřazuje lišejníky z úspěšné konkurence s rostlinami.

Řada lišejníků je více či méně citlivá na znečištění ovzduší (bioindikátory). Jejich výskyt nebo nepřítomnost je podkladem pro konstrukce map kvality životního prostředí. Stélka lišejníků ve srovnání s vyššími rostlinami hromadí až desetkrát větší množství částic radioaktivního spadu. Lišejníky též poskytují látky potřebné ve farmaceutickém, potravinářském a voňavkářském průmyslu. V subarktidě jsou lišejníky důležitou potravou pro soby a v zimě pro ustájený dobytek. Studium lišejníků se zabývá lichenologie (podle Kubát a kol., 2003).

Zastávka je umístěna do smíšeného lesa. Lišejníky se zde nachází jak na větvích a kmenech stromů, tak i na kamenech, které jsou pozůstatky kamenných snosů. Setkáme se zde hlavně s terčovkou bublinatou a to jak na stromech, tak na kamenech, cestou k další zastávce se na stromech vyskytuje i terčovník zední. Na kamenech je zastoupena např. misnička zední. V průběhu trasy se vyskytuje ještě mapovník zeměpisný, terčovka otrubčitá a pupkovka severní.

Využití:

Biologie: Tato zastávka je zaměřená na lišejníky obecně, na růstové formy lišejníků, způsob života i jejich význam. Následně mohou žáci využít teoretické znalosti a najít různé formy lišejníků a určit, o které konkrétní lišejníky jde. Lišejníky mohou pozorovat nejen na této zastávce, ale i v průběhu celé trasy.

Otázky a úkoly:

1. Co je to lišejník?

Příklad odpovědi: *Symbiotické společenství řasy nebo sinice a houby?*

2. Co to je symbióza?

Příklad odpovědi: *Vzájemně prospěšné soužití organismů.*

3. Řekli jsme si tedy, co je symbioza a že u lišejníků jsou v symbioze řasy a houby. Jak tedy ale takový lišejník funguje? Jakou roli hraje řasa, jakou houba?

Příklad odpovědi: *Houba většinou určuje vnější vzhled, řasa nebo sinice fotosyntetizují a tím dodávají potřebné živiny.*

4. Můžeme rozlišit tři hlavní růstové formy lišejníků: Korovité, lupenité, keříčkovité. Čím myslíte, že se budou lišit, jaké budou hlavní rozdíly?

Příklad odpovědi:

Korovité - stélka pevně přirostlá k podkladu, takže ji můžeme od podkladu oddělit jen velmi těžko nebo vůbec.

Lupenité - stélka se skládá z lupínek, které mají rozlišenou lícovou a rubovou stranu. Na rubu jsou přichytné orgány (rhiziny), kterými je lišejník přichycen k podkladu.

Keříčkovité - k podkladu pomocí rhizin nebo přichytných terčíků

5. Jaký mají lišejníky význam?

Příklad odpovědi: *Bioindikátor, citlivě reagují výskytem na znečištění vzduchu. Tam, kde je vzduch znečištěn, tak nerostou. Lišejníky jsou také potravou pro některé živočichy a často osidlují ještě neosídlená stanoviště.*

Úkol:

Rozhlédněte se po okolí a najděte co nejvíce různých druhů lišejníků. Pokuste se určit, o kterou růstovou formu se jedná. Všimněte si pak lišejníků i v průběhu trasy.

Lišejníky, které žáci nasbírají, poté určíme pomocí připravených pracovních listů.

4.2.4 Zastávka č. 3 „Skalka“

Přírodní památka Skalka byla oficiálně vyhlášena přírodní památkou v roce 1992, neoficiálně však byla chráněna již od roku 1940. Nachází se 0,5 km jihovýchodně od obce Svatá Maří.

Skalní útvar 8 m vysoký je zbytkem malého stěnového lomu, který protřal a vypreparoval drobnou žulovou žílu, obklopenou biotitickými pararulami (moldanubikum). V hornině se nacházejí drobné paprscité útvary tzv. turmalínová slunce, tvořená drobnými krystaly skorylu, černě zbarvené a neprůhledné odrůdy turmalínu.

Vlastní skalní útvar porůstají lišejníková a mechová společenstva, v nichž dominují lupenité a korovité lišejníky rodů terčovka (*Parmelia*), terčovník (*Physcia*) a mapovník (*Rhizocarpon*). Kromě toho jsou na skále vyvinuta společenstva skalních štěrbin silikátových substrátů (*Asplenion septentrionalis*), v nichž rostou sleziník severní (*Asplenium septentrionale*), zvonek okrouhlostý (*Campanula rotundifolia*), kyselka obecná (*Acetosella multifida*), dále silenka nicí (*Silene nutans*), náprstník velkokvětý (*Digitalis grandiflora*), celík zlatobýl (*Solidago virgaurea*) a devaterník velkokvětý tmavý (*Helianthemum grandiflorum* subs. *obscurum*). Náprstníky obsahují glykosidy (digitalin, digitoxin, digoxin), které se v malém množství využívají v lékařství pro povzbuzení srdeční činnosti, ve velkém množství mohou až zabít. Zlatobýl obsahuje flavonoidy, třísloviny, saponinové glykosidy, fenolové kyseliny, hořčiny, amid kyseliny nikotinové a další látky. Používá se v lékařství hlavně při potížích s močovými cestami.

Svahy kolem skalního výchozu jsou porostlé křovinami s dominantní lískou obecnou (*Corylus avellana*) a stromovými porosty s převažujícím topolem osikou (*Populus tremula*), s přimíšenou břízou bělokorou (*Betula pendula*) a borovicí lesní (*Pinus sylvestris*). V bylinném podrostu dominuje lipnice hajní (*Poa nemoralis*), místy válečka prapořitá (*Brachypodium pinnatum*) a rostou zde běžně acidoofilní a mezofilní druhy, např. zvonek broskvolistý (*Campanula persicifolia*), bika bělavá (*Luzula luzuloides*), kopytník evropský (*Asarum europaeum*), ostřice klasnatá (*Carex contigua*), borůvka černá (*Vaccinium myrtillus*) a na vlhčím úpatí se ojediněle vyskytuje oměj pestrý (*Aconitum variegatum*). Mezi skálou a silnicí se nachází ruderalizovaný mezofilní luční porost.

Poměrně zajímavá je i fauna brouků. Žije tu několik méně běžných druhů drabčků (např. *Acidota cruentata* a *Oxypoda spectabilis*), dále bylo nalezeno sluněčko *Semiadalia undecimnotata*, považované za spíše teplomilný druh. Zajímavý je i výskyt škvora polokřídleho (*Apterygida media*).

Žijí tu běžné druhy avifauny otevřené krajiny, např. drozd zpěvný (*Turdus philomelos*) a sýkora koňadra (*Parus major*) a byly nalezeny některé v okolí běžné druhy motýlů (podle Albrecht J. a kol., 2003).

Využití:

Geologie: Tato zastávka má hlavně geologický charakter. Hlavním předmětem je zde skalní útvar. Může sloužit pro zopakování rozdílů mezi nerostem a horninou, lze se zaměřit na horniny vyvřelé, konkrétně žulu, kterou je Skalka tvořena. Žáci zde mají možnost vidět turmalínová slunce.

Botanika: Z botanického hlediska se můžou žáci seznámit s náprstníkem a zlatobýlem, využívanými v lékařství a dozvědět se něco o jejich účincích. Pokusí se určit listnaté stromy a keře, které se v okolí Skalky nacházejí, a při této příležitosti si zopakují různé typy květenství, plodů a listů.

Nejvhodnější návštěva zastávky je z botanického hlediska na jaře až začátku léta.

Otázky a úkoly

1. Jaký je rozdíl mezi horninou a nerostem?

Příklad odpovědi: *Nerost či minerál je chemická sloučenina krystalické struktury. Hornina je směs, která se skládá z více nerostů.*

2. Čím si myslíte, že je tvořena tato skála?

Příklad odpovědi: *Žulou*

3. Co víte o žule – z čeho se skládá, mezi jaké horniny patří? Jak tyto horniny vznikaly?

Příklad odpovědi: *Skládá se z křemene, živce (ortoklas i plagioklas) a slídy (muskovit, biotit.) Patří mezi horniny vyvřelé hlubinné. Ty vznikají pomalým utužením magmatu ve velkých hloubkách.*

4. I tato skála byla původně využívána pro těžbu žuly. Kde se tedy může žula využívat?

Příklad odpovědi: *Může se využívat jako sochařský a dekorační kámen, na výrobu různých obkladů, dlažebních kostek, obrubníků, šterku apod.*

5. Na Skalce je však ještě jedna geologická zvláštnost. Můžeme zde vidět útvary označované jako turmalínová slunce. Najdete je?

Turmalínová slunce jsou nahromaděné krystalky turmalínu, konkrétně jeho černé odrůdy turmalínu skorylu.

6. Měl by se zde vyskytovat náprstník velkokvětý a celík zlatobýl. Víte, co je pro tyto dvě rostliny společné?

Příklad odpovědi: *Využívají se v lékařství. Zlatobýl se používá při onemocnění ledvin, močových cest, detoxikuje. Náprstník se využívá pro výrobu léků upravujících srdeční činnost. Jinak je však náprstník jedovatý.*

7. Jaké listnaté stromy a keře vidíte v okolí, jaké mají květy a plody?

Příklad odpovědi: *Líska obecná, samčí květy jsou v jehnědách, samičí květy vytvářejí květenství podobné pupenům, z kterého vyčnívají čnělky s karmínovými bliznami. Plodem je oříšek.*

Topol osika, květenstvím je jehněda, plodem malé zelené tobolky. Bříza bělokorá, květenstvím opět jehněda, plodem nažky.

8. Líska obecná a bříza bělokorá patří mezi jednodomé rostliny, naopak topol osika je rostlina dvoudomá. V čem spočívá jejich odlišnost?

Příklad odpovědi: *U jednodomých rostlin se nacházejí samčí i samičí květy na jedné rostlině. U dvoudomých rostlin má jedinec buď samčí, nebo samičí květy.*

Úkol:

Popište jednotlivé obrázky. Co můžete říct o listech (okraj listu, žilnatina,...), květech (květ, květenství, typ květenství), plodech (typ plodu, souplodí) a kterému stromu patří?

4.2.5 Zastávka č. 4 „Daňčí obora“

Daněk skvrnitý (*Dama dama*) byl původně rozšířen ve Středomoří včetně Anatólie a řeckého ostrova Rhodos. Římané jej přivezli na území dnešní Francie, tehdejší Galie, a odtud se pak jako parková a oborní zvěř dostal do většiny zemí Evropy. U nás máme zprávy o jeho oborních chovech z počátku 16. století, avšak byl zde chován jistě již dříve. Po několik století byl daněk u nás jen oborní zvěří, později vznikly i chovy ve volné přírodě.

U obou pohlaví převažuje v letní srsti barva hnědo-rezavá nebo rezavá, na hřbetě, bocích, kýtách, bedrech a lopatkách jsou výrazné bílé skvrny. Spodní část těla a vnitřní strana končetin jsou bílé. Ocas je rovněž bílý, na svrchní straně se táhne široký černý pruh. V zimní srsti převládá tmavohnědé zbarvení se žlutavým nebo narezlým odstínem. Na rozdíl od letního zbarvení bílá skvrnitost v zimě chybí.

Daňci nosí dlaňovitě rozšířené paroží, tzv. lopaty, které ztrácejí (shazují) obvykle v dubnu a květnu. Nové paroží vyzává v srpnu až září, kdy se vytloukáním o stromky a keře daněk zbavuje odumřelé kůže (lýčí), jíž bylo původně mladé rostoucí paroží pokryto a její pomocí i vyživováno.

Daňkům nejlépe vyhovují teplé polohy, světlé listnaté nebo nanejvýš smíšené lesy parkového typu s dostatkem světlin, lesních luk a palouků. Z jehličnatých lesů, pokud je donucen v nich žít, pravidelně vychází za pastvou do polí. Nejraději má rovinný nebo mírně zvlněný terén, kdežto členitému terénu, studeným oblastem a vysokým polohám se vyhýbá. Vyhledává slunná místa, kde se přes den vyhřívá i pase. Musí mít přístup k čisté vodě. Na rozdíl od jiných jelenovitých se více orientuje zrakem, i když čich má také výborný.

Říje probíhá v měsíci říjnu, vrcholí k jeho konci a každoročně se odbývá na určitých stálých lokalitách, říjištích. Na říjiště daňci odcházejí již v první polovině září. Nejsilnější daňci, kterým myslivci říkají „hlavní“, obsazují teritoria, říjiště, která si značkují tloučením paroží do keřů a stromků a hlavně hrabáním. Samice pak přicházejí za nimi. V okolí teritoria hlavního daňka se vždy zdržuje několik mladých daňků, kteří svá teritoria nemají. Tito mladí daňci však do říje nezasahují. Vnikne-li do teritoria říjného daňka jiný, přibližně stejně silný nebo silnější daněk, dochází obvykle k souboji. Nejde však při tom jen o nějaký formální rituál. Velmi častým zakončením takového zápolení bývá zranění nebo i usmrcení jednoho ze soupeřů. Bojující daňci do sebe plnou silou narážejí paroží, snaží se navzájem přetlačit, načež od sebe náhle odskočí, aby se vzápětí znovu prudce srazili. Nejsou vzácné případy, kdy se zápasící samci do sebe tak zaklesnou,

že se již nedokážou vyprostit a společně uhynou. Časté je ulomení části paroží, zejména u mladších daňků. Podaří-li se jednomu ze soků srazit druhého na zem, ihned se snaží zasadit mu do nechráněného boku a břicha co nejsilnější rány. Souboje vznikají i mezi mladými, většinou dvouletými a tříletými daňky. Jejich boje však mívají podobu turnajů a her, při nichž nedochází k poraněním, nanejvýš se zlomí paroh.

Říjný daněk, který se na svém říjišti neuplatnil a vybral si teritorium na jiné, často i dost vzdálené lokalitě, si své nové území pak normálně označuje. Daněly za ním na nové lokality přicházejí obvykle až příští rok. Po říji daněly zpravidla zůstanou na novém místě, kde přicházejí na svět dančata. Tak daňci postupně rozšiřují svůj areál.

Daněla je březí shruba 31 až 32 týdnů, danče klade většinou v červnu a někdy se stává, že se narodí i dvojčata. Březí daněla pak uchyluje na klidné, skryté místo a zpět ke své tlupě se vrací s dančetem většinou až v srpnu. Dančata zůstávají u svých matek až do příštího jara. Daněly s dančaty a mladými jedinci obojího pohlaví žijí v samostatných, někdy velmi početných tlupách, zvláště v dobře zazvěřených oborách. Daňci od jara až do období říje žijí odděleně, zpravidla v menších skupinách. Po říji však daňci většinou zůstávají ve smíšených zimních tlupách, které pak na jaře diferencují.

Hlavní potravou zvířete jsou různé byliny, trávy, větvičky, plody a semena. Mnohem více než jiní jelenovití se pase na přízemní vegetaci a spásá dokonce i porosty na kyselých loukách, kterých si jiná zvěř ani nevšimne. K přízemní vegetaci se snaží dostat i v zimě rozhrabáváním sněhu (podle Jřík, Mottl, 1996).

Využití:

Biologie: Hlavním úkolem této zastávky je seznámit žáky s daňkem skvrnitým, s jeho původem, hlavními znaky a způsobem života. Může zde být objasněn i pojem obora a vedena diskuze o chovu zvěře v oborách a rozdílech oproti výskytu ve volné přírodě. Povídání o životě daňků, doplněné otázkami, co o nich a jejich životě žáci vědí.

Otázky

1. Do jaké skupiny obratlovců byste zařadili daňka skvrnitého?

Příklad odpovědi: *Savci, sudokopytníci, jelenovití.*

2. Podle čeho byste poznali, že se jedná o daňka? Čím se liší od jiných jelenovitých, které znáte?

Příklad odpovědi: *Zbarvení, skvrny, ...*

3. Souboje samců, jsou pro jelenovité typické, kdy k nim dochází? Proč? Jak takové souboje asi probíhají?

Příklad odpovědi: *Dochází k nim v období říje, důvodem je boj o území, o pozici hlavního samce. Probíhá tak, že samci zaklesnou parohy do sebe a přetlačují se.*

4. Čím se daňci živí?

Příklad odpovědi: *Trávou, bylinami, větvíčkami stromů...*

5. Co je to obora? Jaký má význam?

Příklad odpovědi: *Ohrazená část území, která slouží pro chov divoké zvěře. Většinou se u nás v oborách chová vysoká zvěř (jeleni, daňci, mufloni). Obory mohou sloužit pro chov ohrožených druhů, být využívány ke studijním účelům, ale i k snadnému lovu zvěře.*

6. Myslíte si, že je nějaký rozdíl mezi zvířaty chovanými v oborách a těmi, které žijí ve volné přírodě?

Příklad odpovědi: *Zvířata chovaná v oborách jsou v pravidelném kontaktu s člověkem, nejsou tak plachá, mají dostatečný přísun potravy, péči v případě zranění nebo nemoci...*

Součástí podzimní varianty trasy by měla být i otázka:

7. Co je to říje? Kdy a proč probíhá?

Příklad odpovědi: *Obecně je říje období, kdy se samci páří se samicemi. Probíhá většinou na podzim, v období kolem měsíce října. Boje, které probíhají mezi samci, jsou kvůli obraně svého teritoria.*

4.2.6 Zastávka č. 5 „Les“

Díky podnebí je střední Evropa oblastí lesů, ovšem před zásahem člověka byla pokrytá většinou smíšenými porosty. Přírodní smíšené lesy jsou rostlinná společenstva o několika patrech, mezi nimiž panují nejrozmanitější souvislosti. Zpravidla se skládají z půdní a mechové vrstvy, bylinného, keřového a stromového patra. V přirozených smíšených porostech se vytváří množství ekologických nik, výseků prostředí, kde se rozvíjí bohatý život živočišného i rostlinného světa. Tak poskytují staré, ba přestárlé stromy a porosty útočiště mnoha ve dřevě žijícím druhům hmyzu.

Skoro všechny lesy světa jsou ovšem zasaženy vlivem člověka a silně pozměněny. V našich zeměpisných šířkách to můžeme zřetelně doložit na příkladu rychle rostoucích, ale jednotvárných a druhově chudých smrkových monokultur. Tyto porosty jsou přímo předurčeny pro rychlé šíření živočišných škůdců.

Díky rozvíjejícím se poznatkům z oboru ochrany přírody se dnes těší smíšené porosty, blízké původnímu stavu, velkému zájmu. Uchování jejich druhového bohatství je pro nás ze všech hledisek cenné, vždyť zdravý les hraje významnou roli jako „zelené plíce“ krajiny, jako zásobárna vody, jako ochrana půdy a stabilizátor podnebí, jako ochrana proti větrům a ovšem také jako zdroj dřeva (Gerstmeier, 1994).

Dnešní lesní porosty jsou jen zlomkem původních lesních komplexů, které pokrývaly území ČR a SR od nížin až vysoko do hor. Působením člověka byla většina krajiny už dávno odlesněna a přeměněna v pole, louky a pastviny, nebo byly původní listnaté lesy v nižších polohách nahrazeny smrkovými monokulturami. V posledních desetiletích, napáchaly na lesích značné škody imise a kyselá deště, které např. v Krušných horách, místy i na Šumavě, v Krkonoších či Tatrách podstatně změnily tvářnost krajiny.

Listnaté i jehličnaté lesy jsou domovem obrovského živočišného společenstva; jednotlivé živočišné druhy mají však k tomuto životnímu prostředí různý vztah. Bez tohoto biotopu nemohou někteří živočichové vůbec existovat (například datli, některé sýkory, brhlík, veverka, četné druhy hmyzu), jiné druhy, často charakteristické pro jiné životní prostředí, vyhledávají v lesích úkryt před nepřáteli (zajíc aj.) Další zvířata zase, například všichni ptáci, mnozí savci (netopýři, veverka, plch apod.), někteří hadi (užovka stromová) i obojživelníci (rosnička), jsou pro život v lese všestranně přizpůsobena.

Živočišné společenstvo lesa je nesmírně početné. Jen v jehličnatých lesích žije nejméně sto čtyřicet druhů suchozemských obratlovců.

Příkladem typického ptáka jehličnatých lesů je křivka, živící se semeny jehličnanů. V našich lesích se setkáme i s mnohými dravci (krahujec, ostříž, včelojed aj.), sovami (kalous, pušník, sýc, kulíšek), s velkou skupinou pěvců (čížek, hýl, křivka, mnohé sýkory, brhlík, šoupálek, budničec, střízlík, červenka, linduška aj.) a s dalšími druhy ptáků jako jsou např. sojka, kukačka, datli (datel černý, strakapoudi) a celá řada dalších drobných i větších ptáků. Lesy jsou domovem četných druhů netopýrů, veverky, plchů, nejrůznějších drobných hlodavců a hmyzožravců, šelem (liška, jezevec, kuna, hranostaj aj.) i takzvané vysoké a černé zvěře. Jehličnatým lesům dává přednost např. veverka, kuna lesní, v listnatých lesích jsou zase běžnější např. plch velký, srnec, prase divoké a kočka divoká.

Velmi rozmanitá je drobná lesní fauna živočichů bezobratlých. Můžeme tu rozlišit dvě velké skupiny: zvířata žijící na stromech a keřích a druhy obývající lesní půdu a její povrch. V lesní půdě a na jejím povrchu žije mnoho druhů různých hlístů a kroužkoveců, měkkýšů, suchozemských korýšů, mnohonožek, stonožek, roztočů a pavouků, hlavně pak nesčítelné množství nejrůznějšího hmyzu. K nejhojnějším obyvatelům lesní půdy z říše hmyzu patří mravenci, lumci, draví střevlíci, drabčící, hrobařící, chrobáci a řada dalších brouků. Mnozí z těchto drobných obyvatel lesů patří k obávaným škůdcům lesních kultur, například známá mniška nebo lýkožrout zvaný také kůrovec. Lesní škůdci mohou způsobit velké hospodářské škody; většinou postihují porosty oslabené, například suchem, kyselými dešti, vysazené na nevhodném stanovišti nebo poškozené velkými polomy (druhotní škůdci)

Škůdci lesních dřevin jsou z velké části specializováni na jeden druh stromu; nejnebezpečnější jsou právě ti, kteří žijí na smrku, protože velká část našich lesů byla v 19. století a na začátku 20. století přeměněna ve smrkové monokultury, stejně jako les, ve kterém se nacházíme (podle Čihař a kol., 2002). V celé této oblasti převažuje smrková monokultura, která na okrajích přechází v lesy smíšené.

Využití:

Biologie a ekologie: Hlavním úkolem této zastávky by měla být snaha o to, aby si žáci sami uvědomili, co je to les jako životní prostředí, jaký má význam, z čeho všeho se skládá. Jaké rostliny zde rostou, jací živočichové zde žijí, od vysoké zvěře, ptáky až k drobnému hmyzu. Žáci by se měli snažit najít a pochopit souvislosti mezi jednotlivými složkami lesa.

Chemie: Objasnění problému kyselých dešťů.

Otázky a úkoly

1. Když se vás zeptám, kde se teď nacházíme, co vás napadne jako první, když se rozhlédnete?

Příklad odpovědi: *V lese.*

2. Výborně. A co to vlastně je les?

Příklad odpovědi: *Dá se definovat, jako porost dřevin, v němž je vyvinuto stromové patro. Je to ale velmi složitý ekosystém, který má složku rostlinnou, živočišnou a abiotické (neživé) prostředí.*

3. Použila jsem pojem ekosystém. Ví někdo, co to znamená?

Příklad odpovědi: *Def. Funkční soustava živých a neživých složek životního prostředí, jež jsou navzájem spojeny výměnou látek, tokem energie a předáváním informací a které se vzájemně ovlivňují a vyvíjejí v určitém prostoru a čase. Jednodušeji by se dalo říci, že je to nějaká ucelená část biosféry, která není uzavřená, ale komunikuje s ostatními částmi přírody.*

4. Napadlo by vás tedy, co dalšího, kromě lesa, můžeme také označit jako ekosystém?

Příklad odpovědi: *Louka, rybník, park, zahrada, pole, ale například i akvarium, ...*

5. Vraťme se nyní zpátky k lesu. A začněme tím, co je pro les asi nejnápadnější a to je strom. Co dělá strom stromem? Čím se liší od ostatních rostlin?

Příklad odpovědi: *Stromy nemají dužnatý stonek, ale dřevitý kmen, z něhož vyrůstají větve. Jsou mnohem větší, než byliny, mívají několik metrů. Žijí podstatně déle, než jiné rostliny.*

Pro zajímavost: Nejstarším stromem na světě je jedle, která roste ve Švédsku a její stáří je asi kolem 9500 let.

6. Jaký význam stromy mají?

Příklad odpovědi: Útočiště zvířat, listy produkují kyslík, kořeny zadržují vodu, využití dřeva, místo pro relaxaci, zachycování prachových látek a škodlivin z ovzduší, ...

7. Řekli jsme si spoustu významů, které stromy mají. Zkuste se teď tedy zamyslet, jaké následky má kácení stromů?

Příklad odpovědi: Méně kyslíku v ovzduší, ztráta domova některých organismů, zakalení řek, protože dešťová voda by se nestačila vsáknout a odplavovala by půdu z povrchu. Dalším následkem je také podíl na zahřívání planety. Atmosféra propouští sluneční záření směrem k Zemi, tepelné záření, které je vyzařované z povrchu planety má však větší vlnovou délku a proto je atmosférou absorbováno a zabraňuje okamžitému úniku tepelného záření do vesmíru, na Zemi se tak udržuje teplota vhodná pro živé organismy. Stromy odvádějí ze vzduchu oxid uhličitý, který je jedním ze skleníkových plynů. Když se stromy kácejí, zůstává pak v ovzduší více oxidu uhličitého Země se více ohřívá. Dále např. nálety, což znamená, že na vykácených místech se uchycují a rostou různé rostliny, které by tam jinak nebyly, aj.

8. Setkal se někdo z vás někdy s pojmem kyselý déšť? Víte, co to je?

Vysvětlení: Normální déšť má pH kolem hodnoty 5,6, je tedy mírně kyselý, což způsobuje oxid uhličitý, který s vodou tvoří slabou kyselinu uhličitou. Kyselý déšť má ale pH ještě nižší. To je způsobeno např. oxidy síry nebo oxidy dusíku, které se do ovzduší dostávají např. z automobilů, ze spalování fosilních paliv. S vodou nám tyto oxidy potom reagují a vytvářejí sírné a dusíkaté kyseliny, ty pak ve formě deště padají na zem. Kyselý déšť pak má negativní vliv na všechny složky přírody. Překyselují půdu, urychlují zvětvávání některých hornin (např. vápencové skály), mohou způsobit i úhyny ryb ve vodních tocích, u stromů a rostlin mohou narušovat voskovitou vrstvu listů – strom je pak náchylnější k mrazu, houbám apod., mohou zpomalovat růst kořenů atd.

9. Proč mají kyselý déšť větší dopad na jehličnaté stromy než na stromy listnaté?

Příklad odpovědi: Listnatým stromům, na rozdíl od jehličnatých, každoročně opadávají listy.

Na jaře:

Rostliny

10. Již cestou na tuto zastávku, jsme si prohlíželi rostliny, které se nacházely podél cesty. Které to byly?

Příklad odpovědi: *Mechy, kapradiny, sasanka hajní, ...*

11. Proč mnohé z rostlin najdeme v lese právě na jaře?

Příklad odpovědi: *Protože stromové patro není olistěné, sluneční paprsky mohou pronikat až k půdě. V létě pak buď odumírají, nebo jsou přerostlé jinými porosty.*

Na podzim:

Houby

12. Co je mykorhiza?

Příklad odpovědi: *Symbiotické soužití hub s kořeny vyšších rostlin.*

Úkol:

Pomocí atlasu hub určete houby, které v lese uvidíte.

Celoročně

13. Jací živočichové v lese žijí?

Příklad odpovědi: *Srnci, jeleni, divoká prasata, ptáci, brouci, ...*

14. Stojíme u krmelce. Jistě každý z vás ví, k čemu slouží. Zkusme se zamyslet nad tím, jaká zvířata k němu asi chodí a co by se do krmelce tedy mělo dávat.

Příklad odpovědi: *Vysoká zvěř – jeleni, srnky atd., divoká prasata, ...*

Základem krmiva v krmelci je seno, mohou se dávat například brambory pro divoká prasata, mrkev, jablka atd.

15. Do žlábků se často dává tzv. liz, což jsou hroudy kamenné nebo hořečnaté soli.

Věděli byste proč?

Příklad odpovědi: *Zvířata je olizují a doplňují si tak chybějící soli v těle.*

Úkol:

Pojmenujete obrázky zvířat na obrázcích v pracovním listu.

16. Poslední složkou ekosystému, kterou jsme jmenovali, byla složka neživé přírody.

Patří k ní půda, horniny atd. Všechny tyto složky ekosystému mají mezi sebou určité vztahy. Odkud například berou živiny rostliny?

Příklad odpovědi: *Z půdy.*

17. Odkud je berou živočichové?

Příklad odpovědi: *Z rostlin, plodů, hub, menších živočichů.*

18. Jistě znáte pojmy býložravci a masožravci. Podle obrázků, které máte před sebou, jmenujte příklady.

Všechny živé organismy musí nějak získávat živiny a energii, aby mohli žít a správně růst. Rostliny získávají živiny z půdy a energii ze Slunce, někteří živočichové se živí rostlinnou potravou, jiní drobnými živočichy, někteří většími živočichy.

Úkol:

Vyberte si z obrázků organismů, se kterými jsme pracovali, a pokuste se sestavit řetězec potravních vztahů.

4.2.7 Zastávka č. 6 „Keltská stezka“

Svazek obcí Vě nec (sdružuje obce Bohumilice, Bošice, Čkyně, Lčovice, Svatá Maří a Zálezly) vyznačil turistickou trasu Keltská stezka, která vede od Kubovy Hutě až do Lčovic. Spolu se stezkou byla zavedena i nová kulturní tradice, lidová slavnost, jejíž náplní je pochod zúčastněných po vyznačené Keltské stezce za doprovodu keltské družiny z Kubovy Hutě do Lčovic s tím, že na cca 30 km dlouhou trasu se mohou postupně jednotliví účastníci připojovat a odpojovat se z ní. Na keltském hradišti Vě nec se setkávají turisté se skupinou keltských bojovníků, včetně keltského druida. V Lčovicích potom proběhnou keltské slavnosti s ukázkami keltské keramiky, kamenického řemesla, tkaní látek, výroby mouky a dalších již téměř zapomenutých řemesel a dovedností.

Hradiště Vě nec dostalo své jméno podle stejnojmenného vrchu, který se nachází na rozhraní horního a středního toku řeky Volyňky, nedaleko městečka Čkyně na Prachaticku.

Osu hradiště tvoří skalní výchozy, vysoké místy 10-15 m, které probíhají ve směru západoseverozápad – východjihovýchod v délce zhruba 300 m a rozdělují jeho plochu na tři nestejně velké části. Z jižní strany se na skalní výchozy přimyká vyvýšená centrální část hradiště – akropole, do které se vstupovalo dodnes dobře zachovanou klešťovitou bránou. Z východní, jižní a jihovýchodní strany je akropole chráněna menším jižním předhradím, jehož opevnění je na dvou místech ze strategických důvodů zesíleno dvojitou hradbou. Druhé, větší předhradí chrání akropoli z východní a severní strany. Valy hradiště, které jsou pozůstatkem sesuté hradby, jsou převážně kamenné s podílem hlíny. Původní hradba tedy byla kamenito-hlinitá s vnitřní dřevěnou komorovou nebo roštovou konstrukcí. Obvod vnějšího valu měří přes 1,5 km a jím vymezená plocha má kolem 8 ha. V západní části akropole se ještě dnes nachází studna, která sloužila dřevařům a zvěři. Je možné, že na jejím místě byla původně starší studna nebo cisterna na zachycování dešťové vody.

Počátky výzkumu hradiště Vě nec u Lčovic jsou spojeny převážně se slavnými jmény místních nebo jihočeských badatelů. V literatuře je toto místo známo od 40. let 19. století. Přestože se archeologové zajímají o hradiště Vě nec již téměř 140 let, máme o něm zatím poměrně málo informací. Všechny dosavadní nálezy byly totiž získány většinou při starších, nedostatečně dokumentovaných výzkumech a drobných výkopech nebo při povrchových průzkumech. Díky nim je ale možné datovat dobu vzniku a rozkvetu hradiště Vě nec do 2. poloviny 6. a do 5. století př. Kr.

Z hradiště pochází řada nálezů, především zlomky nádob zdobené tuhováním, rastrovými pásy, kolky, rýhami, důlky a plastickými pásky. Z dalších předmětů je třeba uvést přesleny, svědčící o textilní výrobě, část žernovu, kamenný brousek, pazourkový

nožík nebo křesadlo, část kamenného klínku a oblázky, které mohly sloužit jako munice pro obranu hradiště.

Významným nálezem je pětidílný článek bronzového opaskového řetězu honosného typu, který má analogie v některých bohatě vybavených hrobech na lokalitě Dúrrnberg v Solnohradsku. Jedná se pravděpodobně o import, který na Věnci vlastnila vysoce postavená osoba někdy na počátku 5. století př. Kr.

Kromě nálezů datovaných do přelomu starší doby železné (700 – 400 př. Kr.) a mladší doby železné (400 př. Kr. až po narození Krista) pochází z hradiště i předměty z jiných období. První lidé zde pobývali snad již v závěru pozdní doby kamenné a není vyloučeno, že v pozdní době laténské (mladší době železné) bylo hradiště Věnc osídleno také Kelty.

Zatímco dříve bylo uvažováno o funkci jako refugia, kam by se mohli v případě nebezpečí uchýlit obyvatelé okolních zemědělských osad, dnes je naopak předpokládán jeho nadregionální význam a důležité postavení v rámci struktury osídlení minimálně v regionu středního Pootaví. Nepochybně se jednalo o významné opevněné mocenské centrum vyššího řádu, které ovládalo větší území. Podléhaly mu nejen nížinné neopevněné osady v širokém okolí, ale pravděpodobně také menší opevněné i neopevněné výšinné lokality, včetně lokalit typu dvorec (Herrenhof), ke kterým patří dvorec ohrazený příkopem a palisádou v poloze Hradec u Nemětic na Strakonicku.

Hradiště Věnc mělo zřejmě také důležité postavení na významné dálkové komunikaci spojující severní a jižní část střední Evropy. Jejím prostřednictvím byla česká kotlina spojena s Podunajím a hornorakouskou Solnou komorou a dostávaly se k nám po ní také luxusní výrobky z bohatých oblastí jižní Evropy.

Hradiště Věnc je jednou z nejdůležitějších archeologických nemovitých památek na Prachaticku, která svým významem daleko překračuje hranice našeho regionu a zaslouží si tedy odpovídající péči a ochranu (podle Parkman, 2009).

V blízkosti této zastávky se poprvé setkáváme s kamennými útvary, na které narazíme ještě několikrát během celé trasy. Jedná se o kamenné snosy. Svůj původ mají v zemědělství, při hospodaření na polích. Půda horských a podhorských políček byla zdrojem velkého množství kamenů, které museli rolníci neustále sbírat a odnášet z pole. Vznikaly tak kamenné zídky (snosy), ohraničující polnosti. Tyto zídky, typické pro vzhled zemědělské krajiny zejména horské části Šumavy, zůstaly většinou dodnes zachovány. Kamenné snosy se také používaly ke stavbě teras na svažitéch pozemcích. Zabraňovalo se

tím ztrátě ornice z těchto terasovitých políček vlivem eroze (podle Kozák in kolektiv autorů, 2003).

Využití:

Dějepis: Jelikož část výukové trasy vede po Keltské stezce, slouží tato zastávka především k seznámení žáků s historií a významem Keltské stezky a hradištěm Věneč. Žáci si při této příležitosti mohou zopakovat také, co ví o životě Keltů. Dalším historickým útvarem, se kterým se zde žáci seznámí, jsou snosy.

Občanská výchova: V rámci výuky občanské výchovy se žáci seznamují s okolím svého bydliště i kulturními tradicemi. Své znalosti zde mohou doplnit i o slavnosti spojené s Keltskou stezkou.

Biologie: Žáci mohou diskutovat nad tím, které rostliny jako první osídlují skalnaté povrchy, které další rostliny jsou pak schopné se zde uchytit a jaké živočichové zde žijí.

4.2.8 Zastávka č. 7 „Břízy“

Kromě běžných druhů našich přirozených listnatých lesů se v minulosti vyskytovala a i dnes se běžně nachází řada pionýrských dřevin (nazývaných také nevhodné plevelné), jakými jsou zejména břízy (bradavičnatá a pyřitá), osika, jeřáb obecný, četné keřovité a stromovité vrby aj. Nacházejí se hlavně při okrajích lesů, kolem rybníků, podél vodotečí i v nitru lesních porostů, kde tvoří různě početné příměsi. Nastupovaly vždy zejména po kalamitách a poskytovaly vhodné prostředí pro nástup dalších druhů dřevin. Většina z nich nemá valný hospodářský význam, ale jsou důležité pro zvyšování diverzity druhů v rámci konkrétních biocenóz a mnohé příznivě působí na úrodnost lesních půd. Pro svoji rozmanitost tvarů a pestré proměnlivé zbarvení listů mají i značný estetický význam. Pouze jejich přemnožení v hospodářských lesích je znakem určitého zanedbávání péče o les a snížení jeho výnosových možností (Jiráček, 1998).

Na svahu cestou na Mařský vrch se nachází široký pruh lesa tvořený břízami, kde je dostatek hezkého a dobře přístupného prostoru k realizaci hry.

Vzhledem k tomu, do jakého prostředí je hra umístěna, je tematicky zaměřená na břízy a rostliny, či živočichy vyskytující se v jejich blízkosti.

Břízy rostou výhradně na severní polokouli. Asi nejznámější břízou je bříza bělokorá (*Betula pendula*), která přirozeně roste v celé Evropě a na Sibiři až k Altaji. Je velmi přizpůsobivá, uchycuje se ve vlhku, suchu, v teplých i chladných polohách, dokonce i na starých zdech nebo ve skalních štěrbinách. Je složkou mnoha přirozených společenstev a vytváří i rozlehlé monokulturní porosty. Má trojúhelníkovité listy s pilovitým okrajem a na letorostech bradavičnaté výrůstky bez chlupů. Květenstvím jsou jehnědy, plodem křídlaté nažky. Mladé listy obsahují saponiny, betulosid, flavonové glykosidy aj. a využívají se ve farmacii pro své diuretické účinky.

Na rašelinných lukách a v horském stupni (1000 – 1500 m) roste příbuzná bříza pyřitá

(*Betula pubescens*). Od břízy bělokoré se odlišuje např. tím, že má hladkou borku, která není destičkovitě členěná a letorosty má souvisle pokryté chlupy (proto název pyřitá).

Pro břízy je typické jejich bílé zbarvení kůry, způsobené krystaly betulinu přítomnými ve svrchních vrstvách kůry. Nejbělejší kůru má bříza papírová (*Betula papyrifera*). Na mladých větvích je sice kůra černohnědá, ale na kmenech i silných větvích je bílá, hladká, tvořená tenkými vrstvičkami, které se papírově odlupují. Bříza papírová pochází ze Severní Ameriky, z území mezi Labradorem a Britskou Kolumbií na severu

a státy Pensylvánie, Michigan, Nebraska a Montana na jihu. Pěstuje se od r. 1750. První zmínka o pěstování břízy papírové v Čechách je z roku 1865, údajně se pěstovala v zámeckém parku v Hluboké nad Vltavou. Je velmi odolná, protože i na původních stanovištích musela čelit nástrahám drsného počasí. „Kůra“, odlupující se ve větších plátech, se užívala ke krytí obydlí indiánských obyvatel Ameriky, lepily se z ní nádoby na tekutiny a také se jí potahovaly kanoe. Listy břízy papírové bývají vejčité, na bázi tupě zakončené nebo srdčité.

Dalšími břízami, které byly do Čech introdukovány jsou například bříza Maximovičova (*Betula maximowicziana*), která pochází z Japonska, také americká bříza žlutá (*Betula alleghaniensis*). Kůra této břízy je žlutohnědá a listy po rozemnutí voní. Bříza žlutá také poskytuje cenné dřevo, tzv. americkou břízu.

Břízou, která se vymyká obvyklé představě o břízách jako stromech se štíhlým kmenem a bílou kůrou, je bříza nízká (*Betula humilis*). Je to keř s kotlovitým tvarem, jehož vzpřímené větve jsou krátce chlupaté. Střídavé listy jsou drobné, lysé, okrouhle vejčité a hrubě ostře zubaté. Bříza nízká je původní eurosibiřská dřevina zasahující jak do severní Asie, tak do pohoří Altaj. Roste zvláště na rašelinných půdách a rašeliníštích jako součást opadavých křovinných společenstev.

Nejmenší břízou je cirkumpolárně rostoucí bříza trpasličí (*Betula nana*), vysoká sotva 0,5 m. Roste na horských rašeliníštích a horských nebo severských loukách v severní Asii, v severní a střední Evropě (na Šumavě na Jezerní slati), v Grónsku, na Labradoru, Newfoundlandu a na Aljašce (podle Větvička, 2005).

Využití:

Biologie: Na této zastávce by si žáci měli zábavnou formou připomenout znalosti, které mají o bříze a organismech vyskytujících se v její blízkosti. V rámci hry by měli své znalosti doplnit např. o informace o různých druzích bříz, jejich výskytu, využití apod. V rámci jednoho z úkolů si také připomenou některé informace, s kterými se již během trasy setkali.

Jiné: Využijí zde i své schopnosti práce s textem k vyhledávání informací. Hra by měla podpořit také vzájemnou spolupráci ve skupině a soutěživost.

Hra

Žáci se rozdělí na dvě skupiny. Každá skupina dostane obálky označené čísly od 1 do 5, v obálkách budou připravené otázky a úkoly (viz. příloha). Studenti nejprve jednotlivé obálky poschovávají na přesně vymezeném území a napíší krátké, jednoduché návody pro druhou skupinu, kde úkoly hledat. Obě skupiny budou vycházet ze stejného místa. Zde dostanou instrukce, kde hledat obálku s prvním úkolem. Ostatní návody budou schované spolu s obálkami s úkoly. Postupně žáci najdou všechny úkoly, které se pokusí vyřešit. Záleží na nich, jak trasu uspořádají, jak obálky poschovávají. Na konci jim budou přiděleny body za správné řešení jednotlivých úkolů.

Po dohrání hry si žáci ověří poznatky i v praxi. Podívají se na kůru stromu, na listy, květenství, popř. i organismy, které se v jejich blízkosti vyskytují.

4.2.9 Zastávka č. 8 „Mařský vrch“

Stěžejním bodem výukové trasy je přírodní památka Mařský vrch s krásným balvanovým mořem. Horninovým podkladem Mařského vrchu je mohutná žíla syenitického porfyru směru Z-V, nacházející se v okolních biotitických pararulách (moldanubikum). Hrubě deskovité balvany dosahující velikosti až 4 m vytvářejí příkré balvanové moře o mocnosti až několika metrů, v jehož horní části zůstaly zbytky nízkých mrazových srubů. Směrem po svahu přechází kamenné moře do kongeliflukčně rozvlečených kamenných proudů. Na horní ploše některých balvanů vznikly skalní mísy.

Základní hmota syenitového porfyru je tvořena živcem a biotitem. Hornina vykazuje dvoustupňovou krystalizaci. Velké vyrostlice živce byly přineseny magmatem již na místo, kde ve větším tělese při pomalejším tuhnutí vykrytalizovala základní hmota (Rajlich, 2010).

Kamenné moře, podobně jako další kamenité sutě, vznikají převážně mrazovým zvětráváním skalních masivů. Voda, která nateče do úzkých puklin, se změní v led a skálu roztrhne. Převážná část objemu dnešních kamenitých sutí se nahromadila v dobách ledových v průběhu čtvrtohor. Území České republiky tehdy leželo v poměrně úzkém koridoru mezi severským a alpským ledovcem, v tzv. příledovcové, periglaciální zóně. Kamenité sutě jsou zde, jaksí mimo zónu hlavního rozšíření, která se rozprostírá v mrazových pouštích za severním polárním kruhem na Sibiři či v Kanadě. Balvanové akumulace představují instruktivní ukázky rozpadu hornin a jsou dokladem intenzivních zvětrávacích procesů v průběhu čtvrtohor.

Kamenitý podklad a mikroklimatické podmínky výrazně určují strukturu rostlinných společenstev kamenitých sutí. Tato společenstva představují studijní příklady sepětí rostlin s prostředím, růstu rostlin za mnohdy extrémních podmínek. Prvními rostlinnými společenstvy, která osidlují holou kamenitou suť, jsou společenstva lišejníků a mechorostů. Mechům se lépe daří na stinných místech, tedy v prohlubních mezi kameny, při dolních okrajích suťových polí nebo na severně exponovaných svazích. Mechová společenstva jsou velmi dobře viditelná na svahu kamenného moře, kde jsou kameny již roztroušené směrem do lesa, který jim poskytuje dostatečný stín.

Vegetace na Mařském vrchu je z výše zmíněných důvodů pro značnou hloubku kamenného moře vyvinuta jen sporadicky. Převažují lišejníková a mechová společenstva, která však zde nebyla podrobněji studována. Vyskytují se např. lupenité lišejníky rodu pupkovka (*Umbilicaria sp.*) a terčovka (*Parmelia sp.*), mech ploník chluponosný (*Polytrichum piliferum*) aj. V zazemněných mezerách mezi balvany rostou velmi řídké

borovice lesní (*Pinus sylvestris*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), vrba jíva (*Salix caprea*), ve spodní části sutě smrk ztepilý (*Picea abies*) a vzácně růže převislá (*Rosa pendulina*). Ve velmi sporadickém bylinném patře na kamenném moři rostou zvonek okrouhlostý (*Campanula rotundifolia*), jestřábník zední (*Hieracium murorum*), celík zlatobýl (*Solidago virgaurea*), borůvka černá (*Vaccinium myrtillus*), brusinka obecná (*Vaccinium vitis-idaea*), lipnice hajní (*Poa nemoralis*), metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), kyselka obecná (*Acetosella multifida*), kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*), osladič obecný (*Polypodium vulgare*), šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*), břečťan popínavý (*Hedera helix*) a v zastíněných puklinách vzácně i vranec jedlový (*Huperzia selago*). Na zastíněném a zazemněném severním úpatí kamenného moře je nepříliš charakteristicky vyvinut submontánní smrkový bor (*Betulo carpaticae-Pinetum*), v němž mimo jiné roste dřípátka horská (*Soldanella montana*) a plavuň vidlačka (*Lycopodium clavatum*).

V suti a pod kameny žijí, jak bylo již zmíněno v obecné charakteristice území, některé druhy pavouků, např. snovačka *Rugathodes bellicosus*. Na území přírodní památky bylo též zjištěno několik méně běžných druhů hálkotvorných dvoukřídlých z čeledi bejlmorek, např. *Jaapiella hedickei* na bedrníku, *Dasineura laricis* na mondřínu a *Oligotrophus juniperinus* na jalovci. Žije zde také zmije obecná (*Vipera berus*) a jezevec lesní (*Meles meles*). Časté jsou přelety čápa černého (*Ciconia nigra*) a krkavce velkého (*Corvus corax*), kteří hnízdí v okolí chráněného území.

Území přírodní památky je ponecháno samovolnému vývoji. Pro veřejnost je přístupné po turistické stezce na vrchol Mářského vrchu, kde je při kapli sv. Václava z roku 1935 postavena 10 m vysoká zděná rozhledna. Z rozhledny je velmi pěkný výhled hluboko do Šumavského podhůří. Ve vzdálenosti 70 m jihozápadně od rozhledny byla v roce 1980 postavena 80 m vysoká ocelový věž televizního vysílače (podle Růžička V., 2003; Albrecht J, 2003).

Využití:

Geologie: Žáci mají možnost prohlédnout si kamenné moře a budou seznámeni s jeho vznikem.

Botanika: Z botanického hlediska je tato zastávka zaměřená převážně na mechy a kapradiny, které hojně rostou na svahu, kde jsou již kameny roztroušené. Žáci by si měli zopakovat hlavní rysy mechů a kapradin a kromě zde rostoucích zástupců si připomenout

i další významné zástupce těchto rostlin. Seznámí se i s dalšími rostlinami, které se zde vyskytují, jako např. šťavel kyselý nebo břechťan popínavý.

Otázky a úkoly:

Hra:

Žáci se rozdělí do skupin. Každá skupina dostane dva balíčky kartiček. V jednom balíčku jsou obrázky, v druhém charakteristiky patřící k obrázkům. Žáci se pokusí najít správné dvojice. Poté si výsledky společně zkontrolujeme. Všechny zástupce si prohlédneme při procházce kolem Mařského vrchu.

1. Nacházíme se u kamenného moře. Víte, jak kamenná moře vznikají?

Příklad odpovědi: *Mrazovým zvětráváním.*

2. Znáte příklad ještě nějakého kamenného moře?

Příklad odpovědi: *Kamenné moře blízko Plešného jezera, kamenné moře na Luzném v Bavorském lese, ...*

3. Toto kamenné moře je tvořeno syenitovým porfirem. Můžete si všimnout velkých krystalků živce v základní hmotě, která je tvořena živcem a biotitem. Jak myslíte, že se tam velké krystalky dostaly?

Příklad odpovědi: *Vyrostlice živce byly přineseny magmatem již na místo, kde ve větším tělese při pomalejším tuhnutí krystalizovala základní hmota.*

4.2.10 Zastávka č. 9 „Prameniště“

V kamenitém lesním svahu nad obcí Štítkov prosakuje na povrch pramen. Voda se zde hromadí v malé prohlubni, odtud stéká několik metrů po svahu a opět se vsakuje pod povrch. V obdobích velkého sucha, kdy je výrazně snížena hladina podzemní vody, je toto prameniště vyschlé. Jak dokládá fotografie v příloze (obrázek č. 22) pořízená v srpnu 2012.

Tekoucí i stojaté vody vtiskují krajíně zcela osobitý ráz. Studánky, malé potůčky, potoky, řeky a tůně, rybníky, jezera i rozlehlé přehradní nádrže oživují a zpestřují horské, podhorské i nížinné oblasti. A všechny tyto typy vod tvoří zcela zvláštní životní prostředí pro rostliny a živočichy. Mezi květenou pramenišť, horských potoků a nížinných řek jsou však značné rozdíly. Stejně tak ve studánkách a pramenných tůňkách, ale i kolem nich a na prameništích horských potoků mohou žít zcela specifické druhy živočichů. Ve velmi studených a čistých vodách tohoto typu mohou žít například korýši blešivci, drobné ploštěnky nebo drobní plži praménky (podle Čihař a kol., 2002).

Prameniště vznikají zpravidla na plochách několika málo m² na vývěrech podzemní vody a v okolí pramenných stružek v lučních a lesních celcích. Ve vegetaci jsou výrazně zastoupeny nebo převažují mechy a řasy, k nimž na osvětlenějších místech přistupují nízké ostřice (např. *Carex canescens*, *C. flacca*, *C. nigra* a *C. panicea*), suchopýry (*Eriophorum angustifolium* a *E. latifolium*), přesličky (*Equisetum fluviatile*, *E. palustre* a *E. telmateia*) a další cévnaté rostliny.

Pro prameniště je důležitý trvalý přísun tekoucí prameništní vody. Podle způsobů vývěru se prameny dělí na sestupné, kdy je pramen nejnižším bodem vodního sloupce, u výstupných je nejnižší bod vodního sloupce pod úrovní pramene, na povrch se dostává díky tlaku vody a u pramenů přelivných se voda hromadí v podzemní zásobě, odkud pak přetéká přes okraj na povrch. Jiným zdrojem vody je prosak, kde voda nevyvěrá, ale na povrch pouze prosakuje. (podle Chytrý, Kučera, Kočí, 2001 a www.wikipedia.org) Tak je tomu pravděpodobně i v případě tohoto prameniště.

Využití:

Biologie a ekologie: Na této zastávce by si žáci měli prohlédnout prameniště a zamyslet se nad tím, jak prameniště mohou vznikat, jací zde mohou žít živočichové a jaké v jeho okolí rostou rostliny. Připomenout si obecně vodu jako životní prostředí a jmenovat příklady rostlin, které se typicky vyskytují v okolí vod. Žáci si také mohou odebrat vzorky, které si následně prohlédnou ve škole pod mikroskopem.

Otázky a úkoly:

1. Jak si myslíte, že vzniklo toto prameniště?

Příklad odpovědi: *Prosakem podzemní vody.*

2. Jak jinak si myslíte, že mohou prameniště vznikat?

Příklad odpovědi: *Pramen může být nejnižším bodem vodního sloupce a vytékat na povrch nebo být na povrch tlakem vytlačen.*

3. Jaké znáte rostliny, které typicky najdete v okolí vod?

Příklad odpovědi: *Například blatouch bahenní, rákos obecný, orobinec, sítina, pomněnka bahenní, leknín, ...*

Úkol:

Odeberte vzorky pro pozdější pozorování mikroskopem. Jaké organismy si myslíte, že při pozorování uvidíte?

Příklad odpovědi: *Řasy, drobné bezobratlé, ...*

4.2.11 Zastávka č. 10 „Louka“

Hospodářská činnost člověka proměnila rozlehlé oblasti zdejší krajiny, v dávné minulosti hustě zalesněné, v takzvanou kulturní step. Velké plochy v nížině i v pahorkatině slouží zemědělství; střídají se na nich obdělávaná pole, kultivované louky a pastviny s menšími, plánovitě obhospodařovanými komplexy lesů.

Pole, louky a pastviny jsou většinou bezlesé, plně osluněné plochy, v jejichž porostu převládají buď kulturní plodiny, nebo četné druhy trav, hlavně takové, které tvoří trsy. Toto životní prostředí silně a pravidelně ovlivňuje člověk tím, že oře, vláčí, seje, okopává, sklízí úrodu, seče a pase dobytek. V posledních desetiletích působí na celé životní prostředí i chemicky – ošetřuje kultury proti chorobám a škůdcům, používá herbicidy i insekticidy. Takové zásahy do přírody působí záporně na rostlinná i živočišná společenstva i na ostatní složky životního prostředí.

Podle vzniku a stupně ovlivnění člověkem můžeme louky rozdělit do zhruba tří skupin. Louky v první skupině vznikaly jako přirozená bezlesá společenstva – převážně v údolích velkých řek s pravidelnými a dlouhotrvajícími záplavami. Takové původní louky jsou u nás už velmi vzácné. Většina dnešních lučních společenstev patří do skupiny druhé, polokulturních a kulturních luk. Mnohé takové louky, zejména při menších tocích, vznikly teprve vymýcením lučních lesů a pravidelným kosením. Na činnosti člověka jsou zcela závislé louky třetí skupiny, louky horské; tady stačí přerušit senoseč nebo pastvu jen na několik málo let a na luční rostlinná společenstva se začne tlačit okolní les. Tyto horské louky vznikly teprve poměrně nedávným odlesněním. I převážná většina luk kolem Svaté Maří je loukami tohoto typu. Obecně však přechod louky v les je sukcesí u všech typů. Jen někdy dochází ke zpomalení vlivem hromadění stařiny (po nesečení), kdy se semenáčky nemohou úspěšně uchytit (viz řada ploch na pláních Šumavy) (podle Čihař a kol., 2002).

Rostlinná společenstva luk a pastvin se vyznačují převahou travin nad ostatními bylinami (Čihař a kol., 2002). Druhovému bohatství lučních rostlin přesně odpovídá druhová rozmanitost živočichů, kteří v nich žijí. Pestrá nabídka květů se odráží v pestrém světě motýlů, včel a čmeláků. Časté kosení, a rychlý růst trav na živinami bohatých půdách, snižuje počet druhů, zatímco chudé půdy, umožňující jen mírný růst a podporují bohatost. (podle Reichholf, 1999)

Společenstva kulturní stepi tvoří asi osmdesát druhů obratlovců, přes polovinu z nich jsou ptáci, něco méně je savců. K příznačným savcům polí, luk a pastvin patří zajáci, křečkové, sysli, hraboši a rejskové. Plazi a obojživelníci jsou v tomto životním prostředí

zastoupeny několika málo druhy. Kulturní step je v hojné míře osídlena i četnými druhy bezobratlých živočichů (podle Čihař a kol., 2002).

Louka, na které je realizována tato zastávka je z části chráněna lesem. Vzhledem k Mařskému vrchu se louka nachází na jihozápadním svahu. Je zde výhled do údolí a částečně směrem na centrální Šumavu. Louka je během roku pravidelně sečena. Rostou zde běžné luční květiny jako např. smetánka lékařská (*Taraxacum officinale*), zvonek okrouhlolistý (*Campanula rotundifolia*), jetel plazivý (*Trifolium repens*), jetel luční (*Trifolium pratense*), jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*), kontryhel obecný (*Alchemilla vulgaris*), sedmikráska obecná (*Bellis perennis*), pryskyřník prudký (*Ranunculus acris*), štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*), rozrazil rezekvítek (*Veronica chamaedrys*) a běžné druhy trav, např. lipnice luční (*Poa pratensis*), pýr plazivý (*Elytrigia repens*), kostřava luční (*Festuca pratensis*), srha říznačka (*Dactylis glomerata*) aj.

Využití

Botanika: Žáci by se zde měli procvičit především v určování rostlin pomocí atlasu a klíče, zopakovat si stavbu květu, jednotlivých květenství a seznámit se správnou tvorbou herbářových položek.

Dalším využitím této zastávky prostřednictvím hry, je rozvoj spolupráce s ostatními, rozvoj komunikačních dovedností, popřípadě vysvětlení diskriminace a samoty.

Otázky a úkoly:

1. Jaké druhy zvířat byste mohli najít na louce?

Příklad odpovědi: *Zajíc, myši, krtek, brouci, motýli, ptáci,...*

2. Mohou se konkrétně na takovéto louce vyskytovat i obojživelníci?

Příklad odpovědi: *Ne, protože jsou svým životem vázáni na vodu.*

Hra:

Hra začíná tak, že žáci sedí v kroužku se zavřenýma očima. Každému žákovi nalepíme na čelo samolepku jedné z barev (žlutá, růžová, bílá, modrá,...), podle květin, které na louce rostou). Poté děti mohou otevřít oči. Jejich úkol je takový, že se mají

rozřadit do skupinek podle barev. Nesmí přitom ale mluvit, ani se posunkem zeptat na svou barvu. Hra spočívá v tom, že děti musí přijít na to, že sice nevidí svou barvu, ale vidí, jakou barvu mají jejich kamarádi – tedy musí pomoci tomu druhému. Hra končí tehdy, jsou-li všechny děti ve skupinkách a mají v každé skupince všichni stejnou barvu.

Na této hře se dají velice dobře vypořádat charakteru dětí. Zajímavá je i obměna, kterou můžeme použít na vysvětlení problému rasismu, můžeme v ní ukázat dětem, jak se cítí lidé, kteří se špatně zařazují do společnosti apod. Tato obměna spočívá v tom, že se hraje úplně stejně, ale jednomu žákovi dáme úplně jinou barvu samolepky, takže ho v žádné skupince nechtějí mezi sebou přijmout. (Do této role ovšem můžeme zvolit pouze silnou osobnost, takovou, která stojí v kolektivu na předních místech, protože v opačném případě by to mohlo málo oblíbenému, postiženému nebo jinak handicapovanému dítěti způsobit problémy v jeho již tak narušeném sebevědomí.) Je pak na místě se žáka zeptat, jak se cítil. Celá hra pak vyústí v diskusi (podle Bureš a kol., 2002).

Žáci se poté ve skupinách pokusí na louce najít a určit rostliny té barvy, kterou mají na samolepce a seznámí s nimi ostatní spolužáky.

Úkol č. 1:

Pomocí atlasu nebo klíče určete květiny na louce.

Na této louce rostou: *smetánka lékařská, zvonek okrouhlostý, jetel plazivý, jetel luční, jitrocel kopinatý, kontryhel, sedmikráska, pryskyřník, štírovník, rozrazil rezekvitek, ...*

Úkol č. 2:

V pracovním listu popište jednotlivé části květu. Popište také korunu čeledi bobovitých a najděte na louce typického zástupce této čeledi.

Úkol č. 3 :

Přiraďte názvy jednotlivých typů květenství k obrázkům v pracovním listu.

3. Co nám slouží k uchování nasbíraných rostlin?

Příklad odpovědi: *Herbář.*

4. Víte, jaký, kým a kdy byl vydán první herbář?

Příklad odpovědi: *Prvním herbářem byl Mattioloho herbář z 16. století., do češtiny přeložený Tadeášem Hájkem z Hájků.*

5. Jak se správně dělá herbářová položka?

Řekneme si zásady správného sběru květin a vytváření herbářových položek

4.2.12 Zastávka č. 11 „Šumava“

Území České republiky se vyznačuje pestrá geologickou stavbou. Ve východní části republiky se stýkají dvě hlavní, velmi odlišné geologické jednotky: Český masív a Západní Karpaty. Obě jsou dále členěny na několik stavebních jednotek.

O nejstarším (prahorním) vývoji naší vlasti toho mnoho nevíme, protože horniny z tohoto období byly vícekrát zvrásněny a přeměněny. Ve starohorách bylo území Českého masívu několikrát zalito mořem, ve kterém se ukládaly vrstvy usazených hornin, místy se na dně vylévala také láva.

Následné geologické procesy vedly k přeměně těchto hornin. Vznikly tak rozsáhlé soubory rul, svorů, fylitů (místy též krystalických vápenců a amfibolitů). Tyto přeměněné horniny tvoří (spolu s mladšími žulovými vyvělinami) moldanubickou oblast neboli moldanubikum (podle latinských názvů Vltavy a Dunaje).

Moldanubikum zaujímá převážnou část Českomoravské vrchoviny, Šumavu, Český les a podklad jihočeských pánví.

Základ Českého masívu byl dotvořen Hercynským vrásněním, které proběhlo v prvohorách. Takto vzniklá pohoří pak byla snižována působením vnějších geologických činitelů.

V první polovině druhohor (v triasu a juře) byl Český masív převážně souší. Později ve svrchní křídě došlo v části severních a východních Čech k poklesu pevniny a k zaplavení mořem.

Během třetihor byla už převážná část Českého masívu trvale souší. Vliv alpínsko-himalájského vrásnění v sousedních oblastech Alp a Karpat se projevil vznikem zlomů, podle kterých došlo k pohybu (převážně svislému) ker zemské kůry. Postupně byla vyzdvižena okrajová pohoří: Šumava, Krušné hory, Jizerské hory, Krkonoše, Orlické hory, Hrubý Jeseník. Vyklenula se i střední část Českého masívu.

Pro starší čtvrtohory bylo charakteristické střídání dob ledových a meziledových. V ledových dobách měla převážná část Českého masívu vzhled tundry. Některé části Krkonoš a Šumavy pokrývaly malé horské ledovce. Pevninský ledovec zasahoval od severu až po úpatí hraničních pohoří (podle Černík, Martinec, Vítek, 2004).

Šumava prošla ze všech našich pohoří nejdelším vývojem. Horotvorné pochody ve starohorách a prvohorách vyzdvihly vysoké horstvo, které bylo ještě mnohokrát vrásněním

přeměněno, nikdy však už nebylo znovu zaplaveno mořem. To předurčilo dnešní podobu Šumavy – mírnou výšku a oblé tvary jako důsledek přirozené eroze.

V prvohorách došlo k průniku žhavého zemského magmatu do krystalických břidlic, vysoký tlak a žár tím způsobený umožnil rudným roztokům vniknout do tektonických puklin, kde vytvořily žíly zlata, stříbra a jiných kovů.

Dnešní podobu dostala Šumava v podstatě v třetihorách, kdy ji alpínské vrásnění rozlámalo na jednotlivé horské hřbety. Tehdy se také ustálila vodní síť a Vltava, která do té doby tekla do Dunaje, se obrátila na sever, stejně jako většina potoků a řek.

K pozůstatkům doby ledové ve čtvrtohorách patří dnes ledovcová jezera a také kamenná moře, velké plochy balvanů různé velikosti, které vznikly trháním skal, v jejichž puklinách zamrzla voda (www.volny.cz).

Asi před 10 000 lety bylo na svazích nejvyšších šumavských hor 11 ledovců, které vyhloubily budoucí jezerní dna hrazená obloukovými valy čelních morén. Po roztátí ledovců se vyhloubené jímky naplnily vodou, a tak vzniklo původně 10 jezer. Jejich následné zanášení sedimenty způsobilo úplné zazemění a zrašelinění mělčích karů jako Staré jímky u Prášílského jezera nebo severního karu na Roklanu. Ledovcových jezer je v současnosti na Šumavě celkem 8 ležících v nadmořské výšce kolem 1000 m, na hranici někdejší sněžné čáry. Pět z nich se nachází na české straně Šumavy - jezero Laka, Prášílské a Plešné na území NP, Černé a Čertovo jezero v CHKO Šumava (podle www.npsumava.cz).

Na této zastávce se nabízí krásný výhled po krajině. Kromě vrcholu Boubín, který se nachází přímo před námi, je při pohledu na západ vidět daleko směrem na centrální Šumavu.

Využití:

Geologie: Tato zastávka by měla sloužit jako úvod do probíraného učiva geologie, k nastínění geologického vývoje oblasti pro žáky nižších ročníků nebo jako připomenutí učiva geologie pro žáky devátých tříd, či kvarty na gymnáziu.

Ze zeměpis: V rámci této zastávky se nabízí opakování zeměpisných znalostí žáků o Šumavě. Využit se může i výhled, který se na této zastávce nabízí. Žáci mohou například pojmenovat vrcholy, které vidí.

Ekologie: Hra, která zakončuje celou trasu, by měla sloužit k tomu, aby se žáci naučili pozorovat a uvažovat o krajině jako celku, aby si uvědomili, jak se naše krajina mění a jak

je využívána a přetvářena činností lidí. Hra může vyústit i v širší diskusi a hodnocení zásahů v přírodě z hlediska ekologického i estetického nejen příkladů, které žáci vidí před sebou, ale i dalších, s kterými se setkali.

Otázky a úkoly

1. Rozhlédněte se po krajině a pojmenujte vrcholy, které vidíte.

Příklad odpovědi: *Přímo před námi vrchol Boubín, nalevo od něj je vidět vrchol Bobík. Po naší levé straně Mařský vrch, po pravé straně výhled směrem na Zadov a centrální Šumavu.*

2. Jak vysoký je vrchol Boubín?

Příklad odpovědi: *1362 m.*

3. Jaký je nejvyšší vrchol Šumavy a jaký nejvyšší vrchol Šumavy se nachází na našem území?

Příklad odpovědi: *Nejvyšším vrcholem Šumavy je Velký Javor (1456 m), který se nachází na německé straně Šumavy. Nejvyšším vrcholem na České straně je Plechý (1378 m)*

4. V souvislosti se vznikem kamenného moře na Mařském vrchu, jsme se zmínili o tom, že na našem území byly ledovce. Jaké přírodní útvary jsou pozůstatkem ledovcové činnosti?

Příklad odpovědi: *Ledovcová jezera.*

5. Na Šumavě se ledovcová jezera také nacházejí. Jaká? Která z nich jsou u nás a která v Německu?

Příklad odpovědi: *Na našem území se nacházejí jezera Černé, Čertovo, Plešné, Prášílské a jezero Laka. Na německé straně se nacházejí jezera Roklanské a Velké a Malé Javorské.*

6. Jaké je zeměpisné vymezení Šumavy (s jakými pohořími sousedí atd.)?

Příklad odpovědi: *Český les na západě, Novohradské hory na jihovýchodě, do vnitrozemí navazuje Středočeská pahorkatina.*

Hra:

Žáci se rozsadí nebo rozestoupí tak, aby měli dobrý (nejlépe všichni stejný) rozhled po krajině. V daném časovém limitu (asi 15 minut) vypíší na list papíru všechna díla v krajině, která vytvořil člověk (např. ohrada kolem pastviny, asfaltová cesta, telegrafní dráty, budovy, mosty, rozhledny atd.), případně všechny změny, které člověk provedl (např. regulace potoka, přeměna lesa na smrkovou monokulturu, vysázené stromy podél cest atd.). Jiná varianta může být, že žáci nakreslí jednoduchý náčrtek krajiny a místo vypisování jednotlivé zásahy do náčrtku zakreslí. Po uplynutí času odevzdají žáci své poznámky či náčrtky a společně se odpovědi vyhodnotí.

Výsledky se bodují. Za každý správně zaznamenaný objekt či jev se připisuje jeden bod. Za správná zjištění, ke kterým dospěl žák jako jediný nebo která uvedli nejvýš tři účastníci hry, se ohodnotí ještě bodem či dvěma navíc. Za špatná označení se naopak body strhávají (podle Čeřovský, Záveský, 1989).

Následuje vyhodnocení a případná další diskuze.

5. DISKUZE

5.1 Výběr vhodné trasy

Okolí Svaté Maří je turisticky zajímavá oblast, známá díky přírodní památce Mařský vrch, která je na turistické trase. Blízko obce se ovšem nachází také přírodní památka Skalka, která není veřejnosti příliš známá, přímo v obci stojí památný strom a prochází tudy Keltská stezka, která má turisticko-historický význam. Z obce i okolních strání se nabízí krásný výhled směrem na centrální Šumavu, dominantou panorama je pohled na Boubín, z oblasti pod Mařským vrchem směrem na obec Štítkov je při slunečném počasí výhled na cca 30 km vzdálené město Strakonice a daleko za něj. Tyto skutečnosti se nabízí k vytvoření výukové (naučné) trasy, která je zajímavá po stránce přírodovědné i historické.

Vzhledem k náročnosti terénu a využívání okolních pozemků pro hospodářské účely se nenabízí mnoho variant pro její realizaci. Možnou změnou trasy je návrat ze zastávky č. 10 po asfaltové komunikaci, místo turisticky značené cesty, která je v původním návrhu.

5.2 Využití navržené trasy v praxi

Navrženou trasu bylo potřeba vyzkoušet v praxi. Ověřit náročnost celé trasy a jednotlivých úkolů včetně potřebného času, zajímavosti zastávek, aktivit a také vhodnost úkolů a přiměřenost znalostem a věku žáků.

Bylo osloveno Gymnázium a Střední škola ekonomická Vimperk, kde byli žáci kvarty velmi ochotní trasu vyzkoušet a zhodnotit. Uskutečnily se celkem dvě vycházky.

První vycházka proběhla 14. června 2012. Žáci bez větších problémů odpovídali na otázky a plnili připravené úkoly. I místy náročný terén zvládali bez obtíží. Jedinou větší překážkou v průběhu první vycházky byl časový limit. Odhad na projití celé trasy s dostatkem času na vyzkoušení všech aktivit a časem na odpočinek žáků byl cca 6 - 7 hodin. S časových důvodů dané skupiny žáků jsme museli trasu projít za 4 hodiny. Z tohoto důvodu jsme vynechali program posledních dvou zastávek, tj. zastávek č. 10 a 11. Žákům byl tedy podán pouze teoretický výklad o náplni zastávek.

Druhá vycházka se uskutečnila 21. září 2012 s vybranou skupinou žáků ze třídy, která absolvovala trasu v červnu. Období mezi vycházkami sloužilo k doplnění trasy o další poznatky a zpestření aktivit některých zastávek. Jedná se o hry na zastávkách č. 8, 10 a 11.

Vyzkoušení trasy v jarním a podzimním umožňuje diskuzi, které období je vhodnější. V jarní či letní variantě se v porovnání s variantou podzimní nabízí lepší využití zastávky č. 10, díky pestrosti květin. Částečnou nevýhodou je však horší cesta ze zastávky č. 7 na zastávku č. 8, která je v tomto období více zarostlá bujnou vegetací. Všechny zastávky lze ale absolvovat jak na jaře, tak na podzim.

5.3 Využití navržené trasy

Trasa by měla sloužit žákům 2. stupně základních škol a odpovídajícím ročníkům víceletých gymnázií. Vzhledem k tematickému obsahu zastávek se jako nejideálnější ročník pro plné využití této trasy nabízí 9. ročník základní školy (či odpovídající ročník víceletého gymnázia). Žáci tohoto ročníku mají již základní znalosti botaniky i zoologie a věnují se učivu geologie, která má v průběhu trasy zastoupení hned na několika zastávkách.

S úpravami některých aktivit a přizpůsobení obsahu jednotlivých zastávek by navržená trasa jistě našla využití i pro studenty středních škol.

Trasu je možné využít v jarním (či časně letním) i podzimním období. Každá varianta má své výhody i mírné nevýhody, jak bylo již uvedeno v předchozí kapitole.

6. ZÁVĚR

Mezi důležité součásti výuky přírodopisu patří i přímý kontakt s přírodou. Exkurze a vycházky do přírody jsou proto velmi vhodným doplňkem školní výuky. Žáci se při nich učí poznávat přírodniny, které je obklopují, aplikují své teoretické znalosti v praxi a mohou vidět vztahy mezi jednotlivými složkami přírody. Veškeré praktické činnosti jsou pro žáky daleko přitažlivější, lépe se k nim motivují a v neposlední řadě je mnohem více baví.

Cílem této diplomové práce, který byl dle mého názoru splněn, bylo vytvořit výukovou trasu, která by mohla zpestřit výuku přírodopisu a přiblížit žákům oblast Šumavy i šumavského podhůří. Byla situována do zajímavého přírodního prostředí okolí Mařského vrchu u Vimperka a to z několika důvodů. Samotný Mařský vrch je přírodní památkou, na jeho jihozápadním svahu se navíc nachází neobvyklý přírodní útvar - kamenné moře, které se jinde v blízkém okolí nevyskytuje. Nedaleko, tentokrát v jihovýchodní oblasti můžeme vidět další přírodní památku, která není veřejnosti příliš známá, s názvem Skalka, což je žulová skála s výskytem turmalínových sluncí. Přitažlivost celé oblasti podtrhuje procházející Kelstská stezka, která má historický, turistický i kulturní význam a zastávka jí věnovaná rozvíjí i mezipředmětové vztahy s dějepísem a občanskou výchovou. Přímo v obci Svatá Maří, kde se nachází start i cíl trasy, roste památný strom – statná lípa. Všechny tyto lokality byly propojeny a tvoří základ výukové trasy, navíc byly doplněny dalšími sedmi tematickými zastávkami.

K jednotlivým zastávkám byl zpracován jejich popis, doporučeno didaktické využití pro konkrétní odvětví hlavního vyučovacího předmětu i pro ostatní, v práci zmiňované předměty. Vytvořeny byly též příklady možných otázek, úkolů či didaktických her. U některých zastávek lze využít sestavené pracovní listy.

Typickou věkovou skupinou, pro niž byla trasa navržena, je starší školní věk, především žáci vyšších ročníků 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií. V tomto školním období mají žáci již dostatek potřebných teoretických znalostí a jsou schopni je využít při praktických činnostech.

Funkčnost celé výukové trasy dvakrát prakticky ověřili žáci nižšího stupně vimperského gymnázia a to jednou v jarním a jednou v podzimním termínu, což navíc umožnilo porovnat její výhody a nevýhody v obou ročních obdobích i provést na trase konečné drobné úpravy, které vedly k celkovému zatraktivnění stezky.

7. ZDROJE A POUŽITÁ LITERATURA

Seznam literatury

- Albrecht J., Máca J., Pykal J. a kol., 2003:** Chráněná území ČR, svazek VIII. Českobudějovicko. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, 56 s.
- Bureš J. a kol., 2002:** Ekologická výchova v mateřských a základních školách. Pardubice: Ekocentrum PALETA, 52 s.
- Černík V., Martinec Z., Vitek J., 2004:** Přírodopis 4 pro 9. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií: Mineralogie a geologie se základy ekologie. Praha: SPN, 88 s.
- Čeřovský J., Záveský A., 1989:** Stezky k přírodě. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 240 s.
- Čihař J. a kol., 2002:** Příroda v České a Slovenské republice. Praha: Academia, 429 s.
- Gerstmeier R., 1994:** Steinbachův velký průvodce přírodou. Praha: GeoCenter International, 191 s.
- Howell L. a kol., 2008:** Putování přírodou. Praha: Svojtka, 240 s.
- Hrušková M., 2001:** Památné stromy II. Havlíčkův Brod: tiskárny Havlíčkův Brod a.s, 189 s.
- Chábera S. a kol., 1985:** Neživá příroda. České Budějovice: Jihočeské nakladatelství České Budějovice, 269 s.
- Chábera S., 1998:** Fyzický zeměpis jižních Čech. České Budějovice: Jihočeská univerzita České Budějovice, 139s.
- Chytrý M., Kučera T., Kočí M., 2001:** Katalog biotopů České republiky. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 304 s.
- Jiráček J. 1998:** Průvodce lesy jižních Čech. České Budějovice: KOPP, 195 s.
- Jiřík K., Mottl S., 1996:** Atlas zvěře. Praha: Nakladatelství Brázda, s.r.o., 208 s.
- Kolektiv autorů, 2003:** Šumava: příroda, historie, život. Praha: Baset, 800 stran
- Kos J., Maršáková M., 1997:** Chráněná území České Republiky. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České Republiky, 247 s.

- Kubát K. a kol., 2003:** Botanika. Praha: Scientia, 231 s.
- Máchal A., 2000:** Průvodce praktickou ekologickou výchovou. Brno: Rezekvítek, 205 s.
- Mentlík, P., Šebesta, J., 2003:** Geologie a geomorfologie Šumavy. Šumava, 3/8. Vimperk: Správa NP Šumava, s. 27-29
- Němeček J. a kol., 2001:** Taxonomický klasifikační systém půd české republiky. Praha: ČZU Praha spolu s VÚMOP Praha, 78 s.
- Parkman M., 2009:** Hradiště Věneč a Keltové. Malenice: Občanské sdružení CHANCE IN NATURE – Local Action Group, 39 s.
- Podroužek L., 2003:** Úvod do didaktiky prvouky a přírodovědy pro primární školu. Dobrá voda: Aleš Čeněk, 247 s.
- Rajlich P., 2010:** Naušův atlas hornin Prachaticka. České Budějovice: Jihočeský kraj, 328 s.
- Reichholf J., 1999:** Pole a louky. Praha: Knižní klub a Ikar Praha, a. s., 223 s.
- Reš, B., 1998:** Památné stromy. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 63 s.
- Starý V., 2002:** Svatá Maří: Z dějin jedné šumavské obce 1352-2002. Svatá Maří: Obecní úřad Svatá Maří, 105 s.
- Větvička V., 2005:** Stromy a keře. Praha: Adventinum nakladatelství, s.r.o., 288 s.

Internetové zdroje

www.nature.cz/publik_syst2/files08/2234n.pdf

www.volny.cz/m.vondruska/sumava/priroda/index.html

www.zemepis.com/geologiecr.php

www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show_map.php?mapa=g50&y=801000&x=1149700&r=3500&s=1&legselect=0

www.npsumava.cz

www.wikipedia.org

<http://itras.cz/sumava/>

Zdroje obrázků v pracovním listu k zastávce č. 2

http://cs.wikipedia.org/wiki/Ter%C4%8Dovn%C3%ADk_zedn%C3%AD

<http://oko.yin.cz/31/pupkova-severni>

<http://oko.yin.cz/38/dutohlavky>

<http://skorepa-photo.com/galerie/pseudevernia-tercovka>

<http://www.biolib.cz/cz/image/id64010/>

<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id109575/?taxonid=125163&type=1>

<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id80370/?taxonid=205577>

<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id9477/?taxonid=125215>

<http://www.naturfoto.cz/tercovka-bublinata-fotografie-1610.html>

Zdroje obrázků v pracovním listu k zastávce č. 3

Howell L. a kol., 2008: Putování přírodou. Svojtka, Praha, s. 66-69

Zdroje obrázků v pracovním listu k zastávce č. 5

Čihař J. a kol., 2002: Příroda v české a slovenské republice. Academia, Praha, s. 261

<http://abc.blesk.cz/clanek/casopis-abc/552/nevitana-navsteva.html>

<http://lackovaj.unas.cz/prirod/rastliny/srna.html>

<http://lasice.lasicka.cz/hranostaj.html>

<http://leccos.com/index.php/clanky/datel>

<http://oldcrowhair.blog.cz/en/0902/kuna-skalni-martes-foina>

http://www.guh.cz/edu/bi/biologie_bezobratli/html09/foto_001.html

http://www.guh.cz/edu/bi/biologie_bezobratli/html09/foto_066.html

http://www.guh.cz/edu/bi/biologie_bezobratli/html09/foto_076.html

http://www.guh.cz/edu/bi/biologie_obratlovci/html04/foto_064.html

http://www.guh.cz/edu/bi/biologie_obratlovc/html04/foto_109.html
http://www.guh.cz/edu/bi/biologie_obratlovc/html05/foto_006.html
http://www.guh.cz/edu/bi/biologie_obratlovc/html05/foto_052.html
http://www.guh.cz/edu/bi/biologie_obratlovc/html05/foto_066.html
http://www.guh.cz/edu/bi/biologie_obratlovc/html05/foto_071.html
<http://www.indiantiger.org/wild-cats/lynx-eurasian.html>
<http://www.ornita.cz/cz/nase-projekty/veverka-znama-i-neznama/zoologicke-udaje/veverka-obecna-sciurus-vulgaris.aspx>
<http://www.prazskezky.cz/unet/unet09.html>
<http://www.radula.estranky.cz/clanky/plzak-lesni.html>
<http://www.zviratka.info/main.php?p=katalog&id=1&idk=0>
<http://zs.stonarov.indos.cz/zaci/zvirata/obrazky/zmije.jpg>

Zdroje obrázků v pracovním listu k zastávce č. 7

<http://www.motyli.net/endromidae.php?lepidoptera=endromis-versicolora>
<http://www.inzerce-bazar.cz/encyklopedie/nasi-motyli/rozdeleni-motylu/cernoprouzka-brezo-va-archiearis-parthenias-1.html>
<http://www.inzerce-bazar.cz/encyklopedie/nasi-motyli/rozdeleni-motylu/zelenoplastnik-brezo-vy-geometra-papilionaria-1.html>
<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id136065/?taxonid=52017&type=1>

Zdroje obrázků v pracovním listu k zastávce č. 8

<http://botany.cz/cs/polytrichastrum-formosum/>
<http://cbartuv.blog.cz/1010/mechorosty-kapradorosty>
http://gymtri.trinec.org/index.php?option=com_content&view=article&id=258&catid=25&Itemid=20
<http://monocle.blog.cz/0803/brectan-popinavy>
http://www.rozhlas.cz/rostliny/stavelovite/_zprava/537942
http://znamky.szesro.cz/text/OŽP/OŽP_druhy_biotopů/Borový_les/bělo mech.sivý.bmp

Zdroje obrázků v pracovním listu k zastávce č. 10

<http://leccos.com/index.php/clanky/bobovite>

<http://www.giobio.ic.cz/obrazky/botanika/kvet.JPG>

<http://www.giobio.ic.cz/obrazky/botanika/kvetenstvi.JPG>

<http://www.giobio.ic.cz/obrazky/botanika/kvetenstvi1.JPG>

8. SEZNAM PŘÍLOH

Fotodokumentace

Zastávka č. 1 „Památný strom“

Zastávka č. 2 „Lišejníky“

Zastávka č. 3 „Skalka“

Zastávka č. 4 „Daňčí obora“

Zastávka č. 5 „Les“

Zastávka č. 6 „Keltská stezka“

Zastávka č. 7 „Břízy“

Zastávka č. 8 „Mařský vrch“

Zastávka č. 9 „Prameniště“

Zastávka č. 10 „Louka“

Zastávka č. 11 „Šumava“

Pracovní listy

Pracovní list k zastávce č. 2

Pracovní list k zastávce č. 3

Pracovní list k zastávce č. 5

Pracovní list k zastávce č. 7

Pracovní list k zastávce č. 8

Pracovní list k zastávce č. 10

Zastávka č. 1 „Památný strom“



Obrázek č. 1 Památný strom(lípa srdčitá)



Obrázek č. 2 Památný strom (lípa srdčitá)

Zastávka č. 2 „Lišejníky“



Obrázek č. 3 Lišejníky



Obrázek č. 4 Lišejníky



Obrázek č. 5 Lišejníky

Zastávka č. 3 „Skalka“

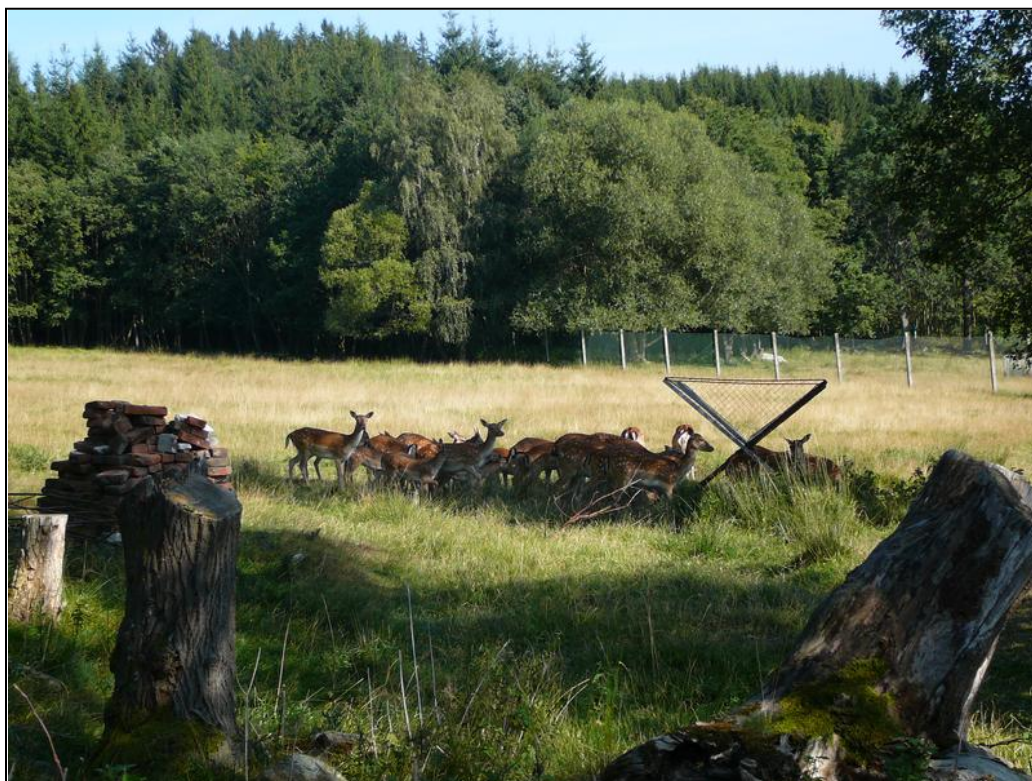


Obrázek č. 6 Skalka

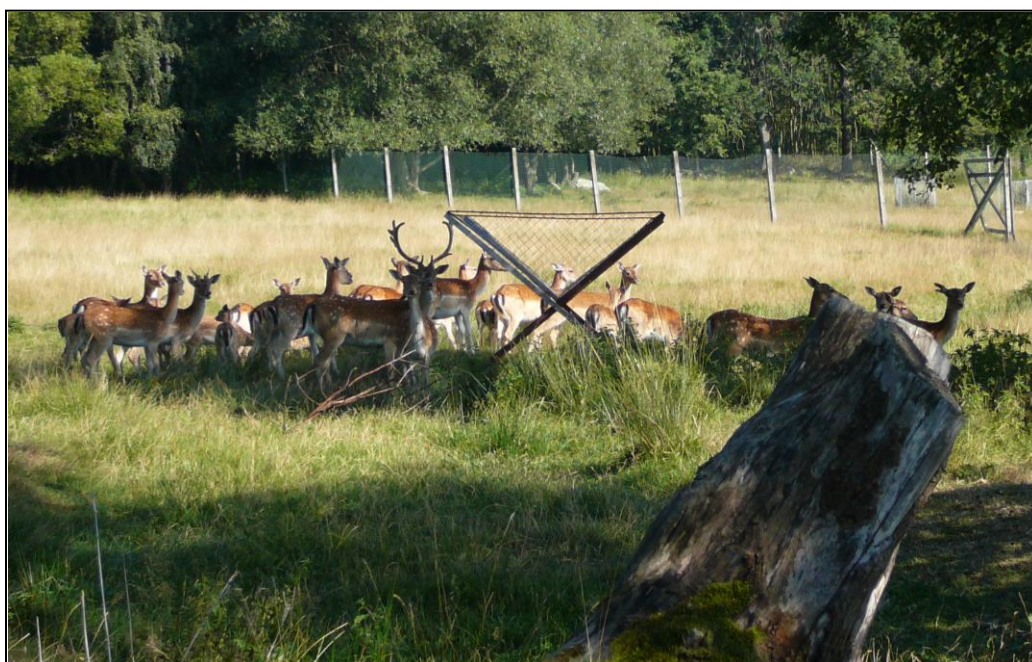


Obrázek č. 7 Skalka – detail turmalínových sluncí

Zastávka č. 4 „Daňčí obora“

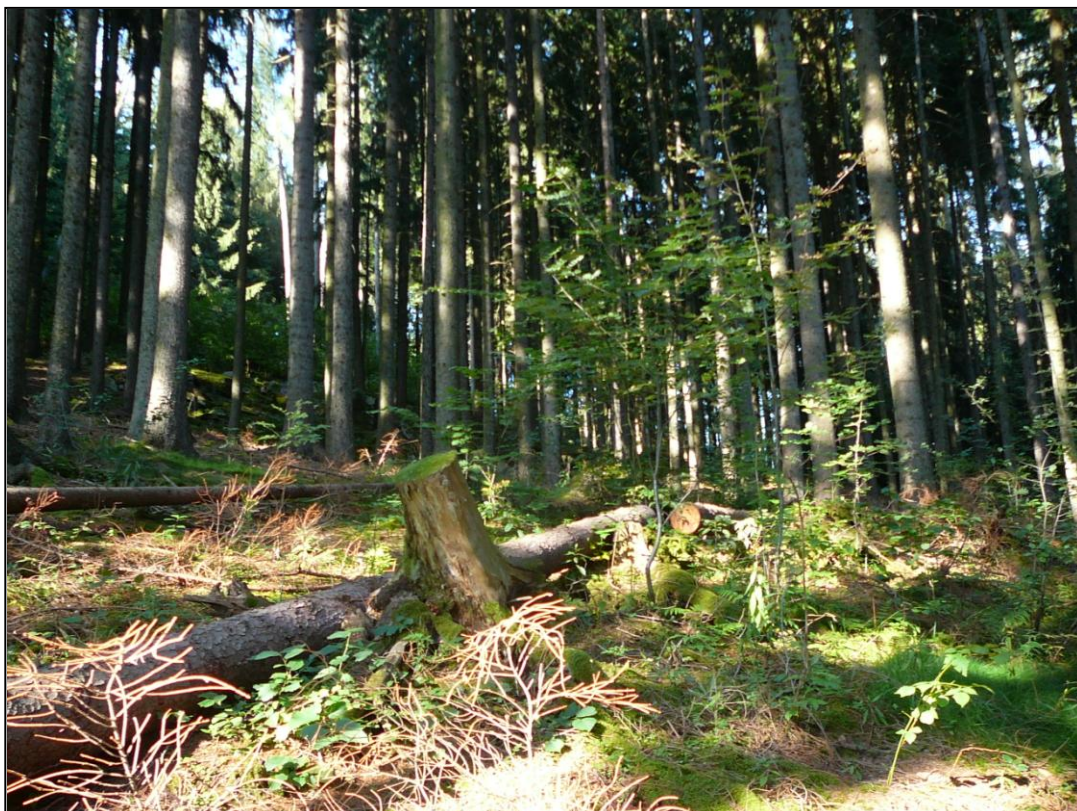


Obrázek č. 8 Daňčí obora



Obrázek č. 9 Daňčí obora – detail daňků

Zastávka č. 5 „Les“

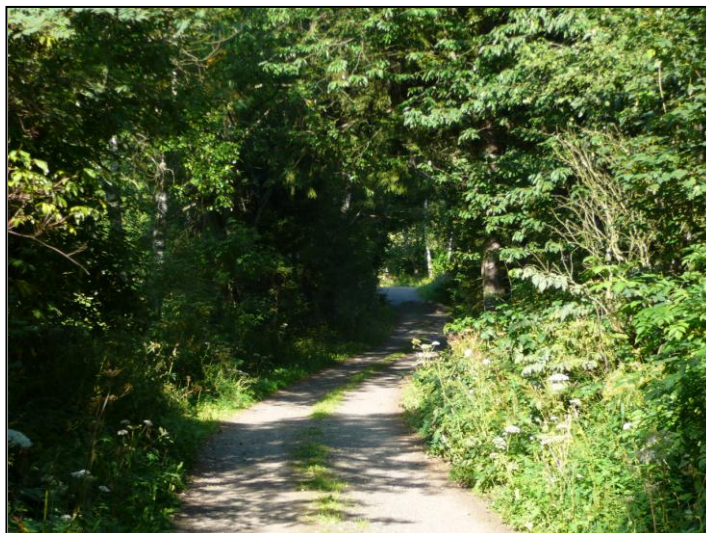


Obrázek č. 10 Les



Obrázek č. 11 Les - krmelec

Zastávka č. 6 „Keltská stezka“



Obrázek č. 12 Keltská stezka



Obrázek č. 13 Keltská stezka



Obrázek č. 14 Keltská stezka – pohled na Mařský vrch

Zastávka č. 7 „Břízy“

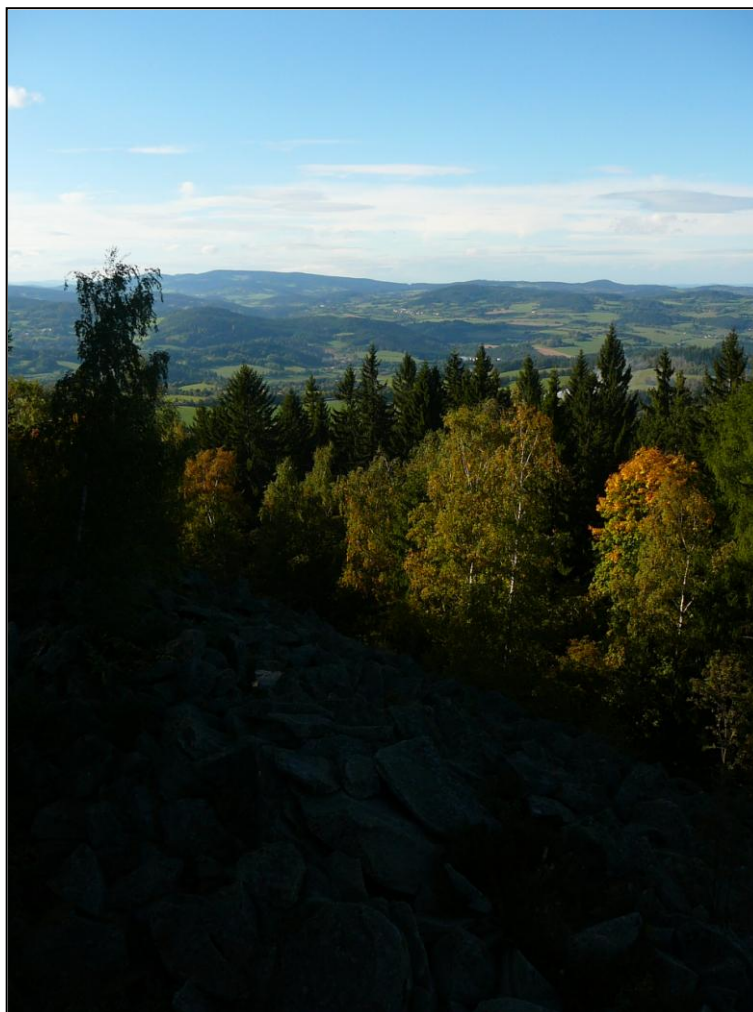


Obrázek č. 15 Břízy

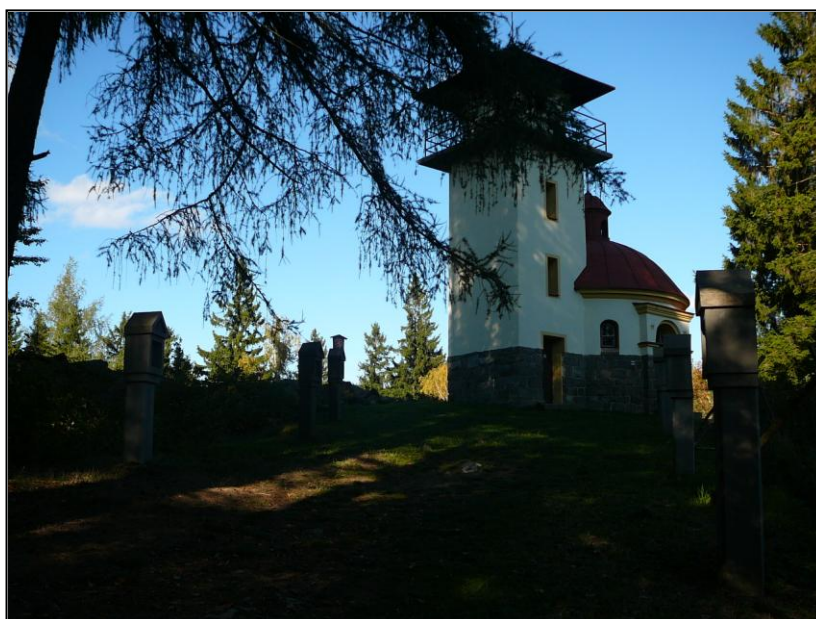


Obrázek č. 16 Břízy

Zastávka č. 8 „Mařský vrch“



Obrázek č. 17 Mařský vrch – pohled z rozhledny na JZ



Obrázek č. 18 Mařský vrch – rozhledna



Obrázek č. 19 Mašský vrch – vegetace na svahu pod kamenným mořem



Obrázek č. 20 Mašský vrch - odpočívadlo

Zastávka č. 9 „Prameniště“



Obrázek č. 21 Prameniště



Obrázek č. 22 Prameniště – vyschlé prameniště v období velkého sucha

Zastávka č. 10 „Louka“



Obrázek č. 23 Louka



Obrázek č. 24 Louka

Zastávka č. 11 „Šumava“



Obrázek č.. 25 Šumava – pohled na Boubín



Obrázek č. 26 Šumava – pohled na centrální Šumavu

Pracovní list k zastávce č. 2

Lišejníky

Pupkovka severní



Dutohlávka sobí



Terčovník zední



Terčovka bublinatá



Mapovník ze měpisný



Misnička zední



Misnička paprscitá



Provazovka obecná

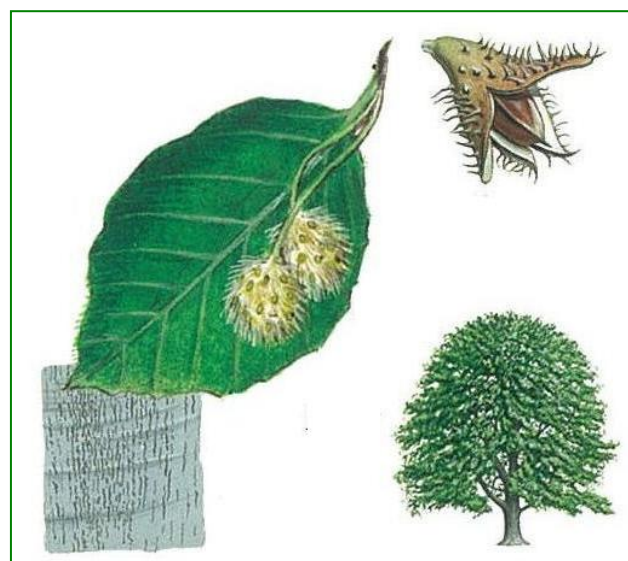
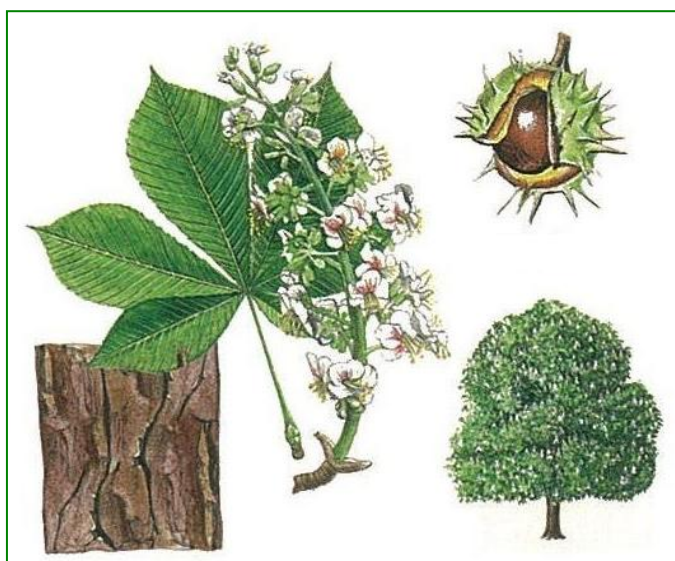
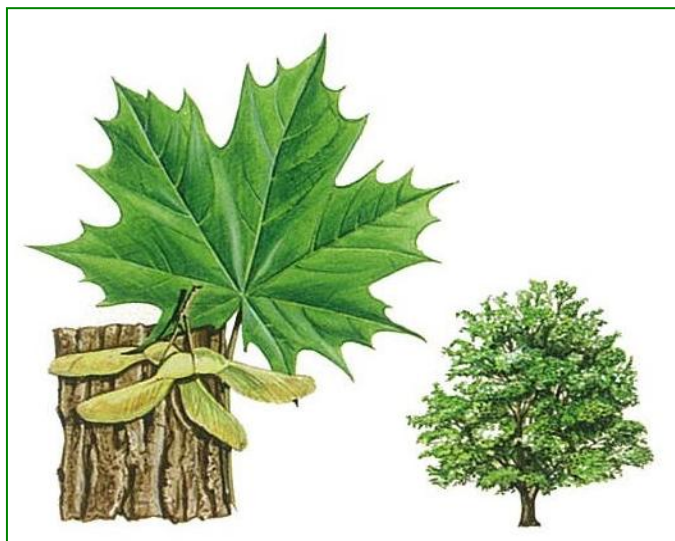
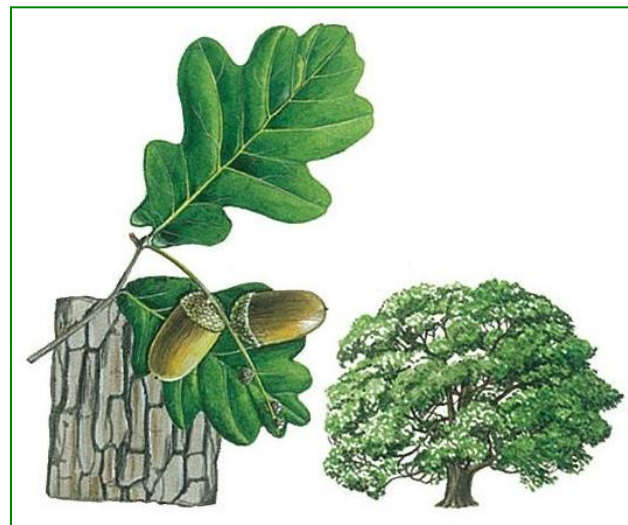
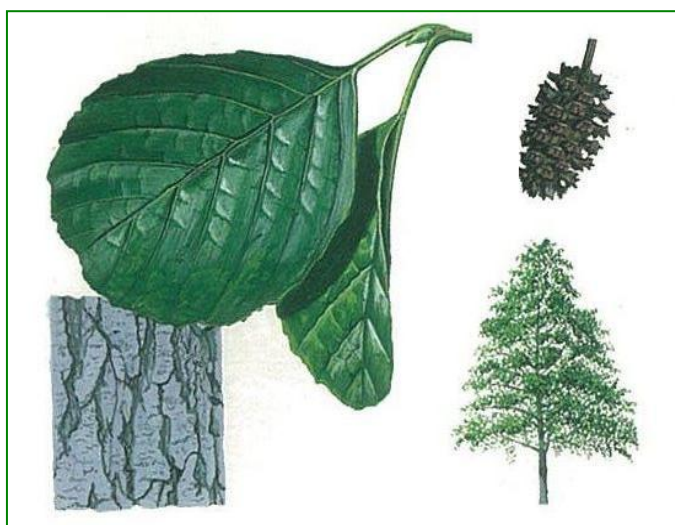


Terčovka otrubičná



Pracovní list k zastávce č.

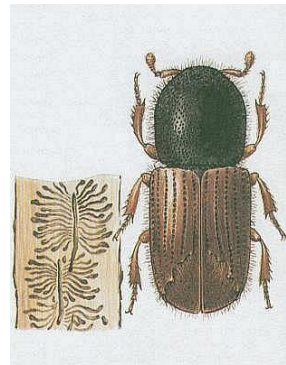
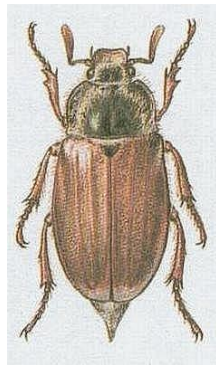
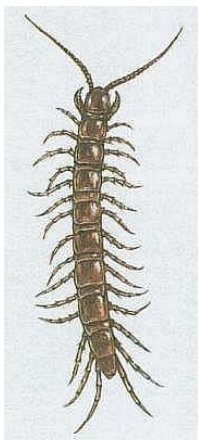
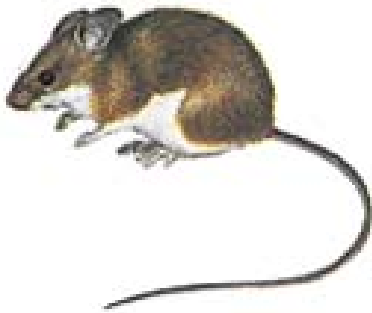
Popište následující obrázky:

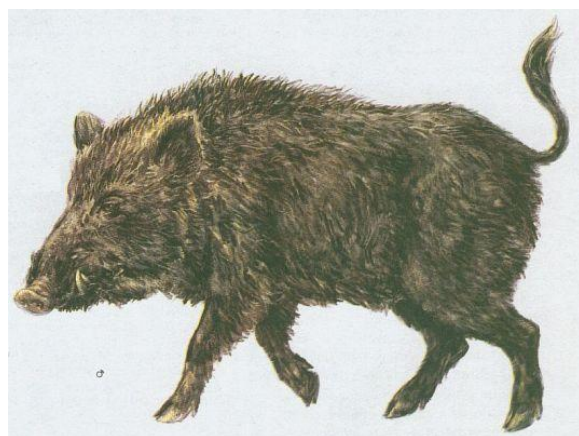
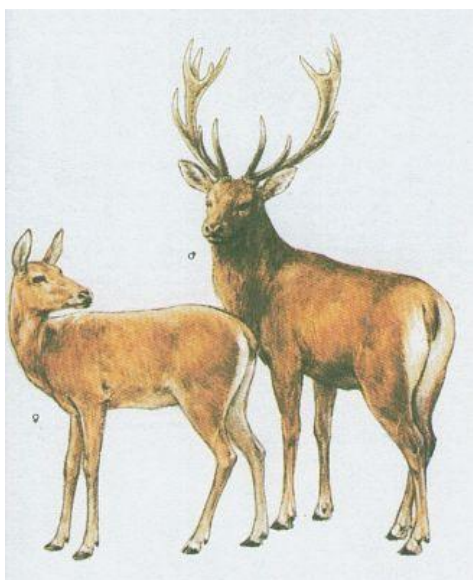


Pracovní list k zastávce č. 5

Pojmenujete obrázky zvířat:







Nápověda:
Páskovka žíhaná
Plzák lesní
Myšice lesní
Lýkožrout smrkový

Napište názvy dvou hub, které můžete najít v okolí břízy:

Jaká část břízy se používá v lékařství a jaké má účinky?

Pracovní text

Břízy rostou výhradně na severní polokoule. Asi nejznámější břízou je bříza bělokorá (*Betula pendula*), která přirozeně roste v celé Evropě a na Sibiři až k Altaji. Je velmi přizpůsobivá, uchycuje se ve vlhku, suchu, v teplých i chladných polohách, dokonce i na starých zdech nebo ve skalních štěrbinách. Je složkou mnoha přirozených společenstev a vytváří i rozlehlé monokulturální porosty. Má trojúhelníkovité listy s pilovitým okrajem, květenstvím jsou jehnědy, plodem křídlaté nažky.

Na rašelinných lukách a v horském stupni (1000 – 1500 m) roste příbuzná bříza pýřitá (*Betula pubescens*).

Pro břízy je typické jejich bílé zbarvení kůry. Nejbělejší kůru má bříza papírová (*Betula papyrifera*). Na mladých větvích se sice kůra černohnědá, ale na kmenech i silných větvích je bílá, hladká, tvořená tenkými vrstvičkami, které se papírově odlupují. Bříza papírová pochází ze Severní Ameriky, z území mezi Labradorem a Britskou Kolumbií na severu a státy Pensylvánie, Michigan, Nebraska a Montana na jihu. Pěstuje se od r. 1750. První zmínka o pěstování břízy papírové v Čechách je z roku 1865, údajně se pěstovala v zámeckém parku v Hluboké nad Vltavou. Je velmi odolná, protože i na původních stanovištích musela čelit nástrahám drsného počasí. „Kůra“, odlupující se ve větších plátech se užívala ke krytí obydlí indiánských obyvatel Ameriky, lepily se z ní nádoby na tekutiny a také se jí potahovaly kanoe. Listy břízy papírové bývají vejčité na bázi tupě zakončené nebo srdčité.

Dalšími břízami, které byly do Čech introdukovány jsou například bříza Maximovičova (*Betula maximowicziana*), která pochází z Japonska, také americká bříza žlutá (*Betula alleghaniensis*). Kůra této břízy je žlutohnědá a listy po rozemnutí voní. Bříza žlutá také poskytuje cenné dřevo, tzv. americkou břízu.

Břízou, která se vymyká obvyklé představě o břízách jako stromech se štíhlým kmenem a bílou kůrou je bříza nízká (*Betula humilis*). Je to keř s kotlovitým habitem, jehož vzpřímené větve jsou krátce chlupaté. Střídavé listy jsou drobné, lysé, okrouhle vejčité a hrubě ostře zubaté. Bříza nízká je původní eurosibiřská dřevina zasahující jak do severní Asie, tak do pohorí Altaj. Roste zvláště na rašelinných půdách a rašeliništích jako součást opadavých křovinných společenstev.

Nejmenší břízou je cirkumpolárně rostoucí bříza trpasličí (*Betula nana*), vysoká sotva 0,5 m. Roste na horských rašeliništích a horských nebo severských loukách v severní Asii, v severní a střední Evropě (na Šumavě), v Grónsku, na Labradoru, Newfoundlandu a na Aljašce.

Otázky k textu:

Která bříza je nejmenší?

Na co se používala kůra břízy papírové?

Které břízy jsou zmíněné v textu?

Která bříza má nejbělejší kůru?

Která bříza je původem z Japonska?

Jak vypadají listy břízy bělokoré?

Pracovní list k zastávce č. 8

Břečťan popínavý (*Hedera helix*)

- Je okrasná půdopokryvná a popínavá rostlina
- Stále zelená rostlina s hlubokým kořenovým systémem a četnými přičepivými kořínky, které vyrůstají z uzlin na stonku a díky nim se může břečťan šplhat vzhůru
- Listy jsou na stonku postaveny střídavě, 3-5cm velké, kožovité, tmavě zelené, v okolí žilek často světleji zbarvené. Listy vykazují rozdílný tvar v přízemních partiích, kde jsou laločnaté a v koncových nadzemních partiích - na plodných větévkách, kde jsou listy celokrajné.
- Plodem jsou malé tmavě modré nebo černé bobule. Bobule mohou vyvolat úporné průjmy a při požití většího množství mohou ohrozit člověka na životě. V malém množství je však léčivý, proto se používá zejména do sirupů proti kašli
- Vyskytuje se na celé severní polokouli až po šedesátou rovnoběžku. Snáší špatně přímé sluneční paprsky a je to typická rostlina lesního podrostu, takže dobře snáší stín i polostín

Štavel kyselý (*Oxalis acetosella*)

- Lesní rostlina z čeledi šťavelovité
- Vytrvalá bylina s plazivým oddenkem, z kterého vyrůstají přímo dlouze řapíkaté trojčetné listy.
- Květy jsou dlouze stopkaté, nevonné. Ze zralých tobolek jsou rostlinou semena vystřelována
- 5-15 cm
- Listy jsou jedlé a obsahují kyselinu šťavelovou, která jim dodává charakteristickou kyselou chuť. Ve větším množství jsou však slabě jedovaté, neboť kyselina šťavelová ovlivňuje trávení a dráždí pokožku.
- Hojný druh velkých stinných lesů a křovin od nížin až po subalpínský stupeň. Roste na severní polokouli v mírném pásu a na severu Afriky

Ploník ztenčený (*Polytrichum formosum*)

- Mech z řádu ploníkotvarých.
- Ploník ztenčený je jeden z nejrozšířenějších mechů v Česku, který najdeme ve stinných částech lesa.
- Je to temně zelený a poměrně statný mech, který tvoří charakteristické polštáře. Lodyžka je zpravidla nevětvená a nese 9 až 12 mm dlouhé úzce kopinaté lístky. Z lodyžky vyrůstá u samičích rostlin 4-8 cm dlouhý štět, dole červenavý a nahoře žlutavý, který na konci nese tobolku s výtrusy, uzavřenou víčkem a krytou vláknitou čepičkou. Zralá tobolka je zřetelně čtyř- až šestihranná a skloněná .
- Ploník ztenčený roste v mírném pásmu celé Země a v Evropě. Vyskytuje se v listnatých i jehličnatých lesích a ve stinných a vlhkých polohách až po horní hranici lesa. Porosty ploníku pokrývají i skály, kameny a odumřelé kmeny. Jako i jiné mechy dokáže absorbovat až dvacetkrát tolik vody, kolik je jeho vlastní hmotnost, a hraje tudíž důležitou roli v lesním hospodářství, zejména v zadržování vody.

Dvouhrotec chvostnatý (*Dicranum scoparium*)

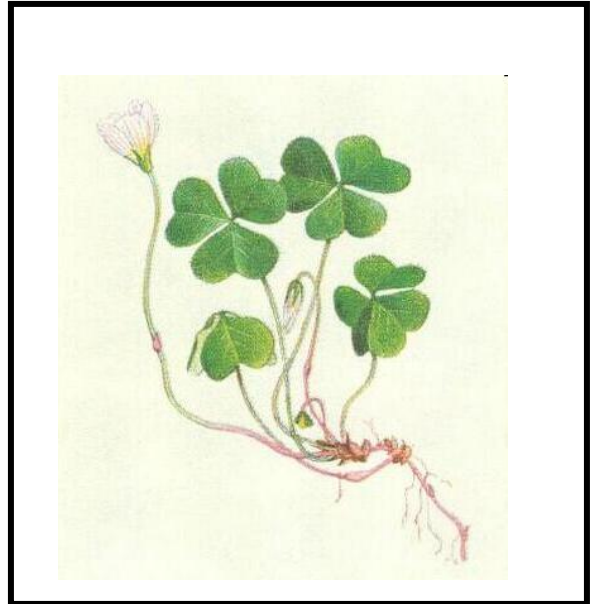
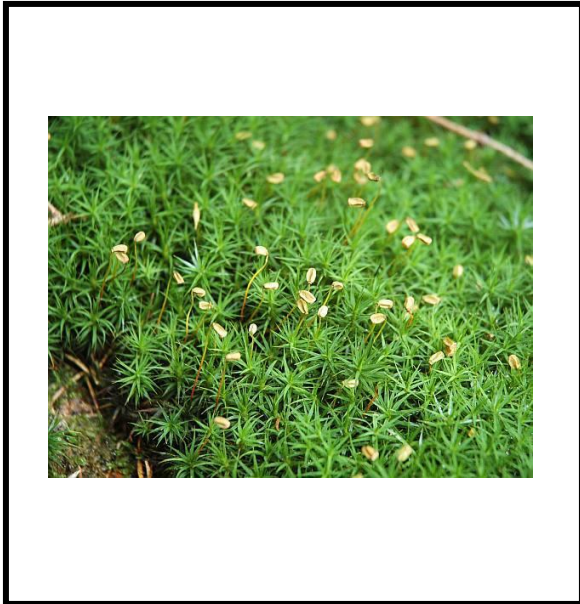
- Mech z řádu dvouhrotcotvarých.
- Dvouhrotec chvostnatý je hojný mech. Lodyžky jsou až 8 cm vysoké. Lístky jsou přímé až jednostranně srpovitě zahnuté, z kopinaté báze se postupně zužují v dlouhou, nahoře ostře pilovitou špičku, což vidíme pouze pod mikroskopem, stejně jako 2 hroty na bázi lístku.
- Štět je 2-4 cm vysoký, červenavě zbarvený s hnědavou slabě zahnutou tobolkou a červeným víčkem.
- Roste na velmi chudých, kyselých půdách, na balvanech a skalách i na kmenech stromů, všude na sušších, neúrodných stanovištích se špatně probíhající humifikací. Hojně se vyskytuje v prosvětlených jehličnatých porostech, často v druhotných smrčinách i kyselých doubravách s břízou a borovicí.

Kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*)

- Vytrvalá velmi statná kapradina z čeledi kapradovité.
- Listy jsou jen v létě zelené, nápadné, tmavě zelené, ve spod světlejší. Jsou nahlučené v růžici a mohou být až 120 cm dlouhé. Řapík je mohutný, o mnoho kratší než čepel, porostlý hustými rezavými chloupky. Čepel je dvakrát zpeřená, její tupě přisedající lístky jsou vstřícně až střídavě postavené, široce oválné, na špičce zaoblené, s hrubě zubatým okrajem.
- Kupky výtrusnic jsou okrouhlé, ve dvou řadách, kryté ledvinitou ostěrou.
- Hojně se vyskytuje na kamenitých půdách, na sutích a na stinných stanovištích s dostatečnou vlhkostí. Vyhýbá se však lokalitám silně zamokřeným a nenajdeme jej ani na písčítých, suchých nebo těžkých půdách. Roste od pahorkatin až do vysokohorských oblastí.

Bělomech sivý (*Leucobryum glaucum*)

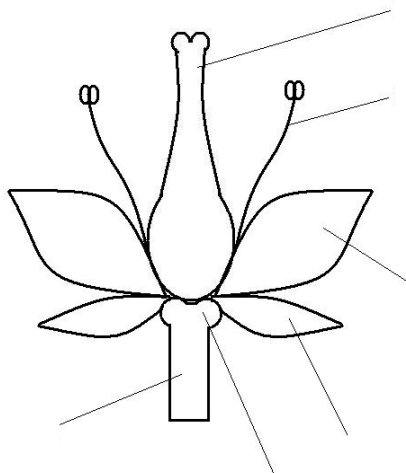
- Mech z řádu prutníkotvarých.
- Vypouklé, světle zelené polštáře dorůstající průměru až 0,5 m jsou zlehka přichyceny k substrátu pomocí malého množství rhizoidů. Lodyžky rostoucí v trsech kolmo jsou velmi hustě směstnané, též velmi křehké a tudíž lámavé. Lodyžky dorůstající délky 50 až 150 mm se větví vidličnatě nebo keříčkovitě; v horní části jsou světle zelené, v dolní bílé.
- Typická stanoviště bělomechu jsou chudé, kyselé, podzolové půdy se. V lesním hospodářství hraje důležitou roli: jeho rozsáhlé polštáře zadržují značné množství vody. Krom smrkových lesů můžeme bělomech nalézt i v dubových a borových porostech s kyselou půdou, občas na zazemněných vlhkých skalách a vřesovištích. Vyhledává polostinná a stinná místa od nížin až do hor. Roste v celé Evropě (také v Kanadě a Africe)



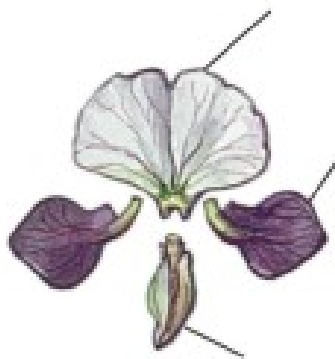
Pracovní list k zastávce č. 10

Stavba květu

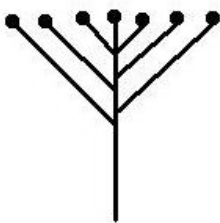
Popište stavbu květu podle obrázku:



Popište stavbu koruny květu čeledi bobovitých:



Přiřad'te typy květenství k jednotlivým obrázkům



HROZNOVITÁ KVĚTENSTVÍ

HROZEN (rybiz)

CHOCHOLÍK (jabloň)

ÚBOR (kopretina)

LATA (ptačí zob)

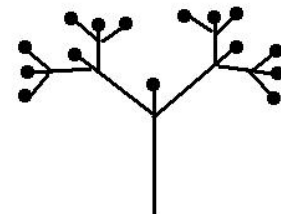
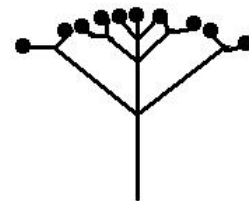
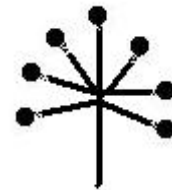
HLÁVKA (jetel)

JEHNĚDA (vrba)

PALICE (puškvorec)

OKOLÍK (prvosienka)

KLAS (jitrocel)



VRCHOLIČNATÁ KVĚTENSTVÍ

VRCHOLÍK (bez černý)

SRPEK (mečík)

VĚJÍŘEK (kosatec)

VIDLAN (ptačinec)

VIJAN (poměnka)

