

**Univerzita Karlova v Praze**  
**Pedagogická fakulta**  
**Katedra biologie a ekologické výchovy**

***DIPLOMOVÁ PRÁCE***

**Naučné stezky CHKO Jeseníky a jejich využití  
v pedagogické praxi**

*The educational trails CHKO Jeseniky and their use in  
the pedagogical practice*

Autor: Petr Žídek

Obor: Biologie – Chemie

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Vasilis Teodoridis Ph.D.    Praha 2009

*Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a použitou literaturu jsem řádně citoval.*

Praha 2009

  
Petr Zidek

*Souhlasím s tím, aby moje diplomová práce byla zapůjčována všem zájemcům o její studium za předpokladu, že bude vždy a řádně citována.*

Praha 2009

  
Petr Zidek

## **Abstrakt**

Tato magisterská diplomová práce vychází ze snahy poskytnout učitelům a studentům se zájmem o Hrubý Jeseník poznatky schopné podpořit jejich touhu po poznání. Rozšířit jejich vědomosti o ochraně přírody a o zajímavostech ukrytých v jejich blízkém okolí a regionu. Shrnuje nejen teoretické informace o CHKO Jeseníky, ale i o 3 konkrétních naučných stezkách – NS Velká kotlina, NS Ramzová – Červenohorské sedlo a NS Sobotín. Teoretická část je rozdělena na dvě podkapitoly. První podkapitola popisuje všeobecně krajinu Hrubého Jeseníku a seznamuje nás se všemi dostupnými informacemi k tématu. V druhé jde především o didaktické shrnutí tématu. Tato pedagogicko – didaktická část vychází z RVP (Rámcový vzdělávací program) pro základní a střední školy. Praktická část je poté dodatkem, který provází pedagogy a skupinu studentů, ale nejen je, po jednotlivých naučných stezkách. V přílohách k jednotlivým stezkám jsou k možnému vypracování vytvořeny pracovní listy.

klíčová slova: naučná stezka, CHKO Jeseníky, pracovní list,

## **Abstract**

This master thesis tries to give the teachers and the students, who are interested in Hruby Jesenik, the information to support their pursuit for the knowledge. It has tendency to expand their knowledge about nature conservation and the attractions, which are situated in their neighborhoods and their region. It summarizes not only theoretic information about CHKO Jeseniky, but also three concrete, educational trails – NS Velka kotlina, NS Ramzova – Cervenohorske sedlo and NS Sobotin. The theoretic part is divided by two chapters. The first chapter describes the scenery of Hruby Jesenik. It is general and includes the available, current information. The didactic summary is in the second chapter. This pedagogical – didactical part comes from primary and high school's RVP. The practical part is an appendix, which leads the schoolmen and group of the students, but not only them, on the educational trails. The appendixes, for the individual trails, include the job sheets for the possible elaborations.

Key words: educational trail, CHKO Jeseníky, job sheet,

## *Poděkování*

*Rád bych na tomto místě poděkoval svému vedoucímu diplomové práce, panu RNDr. Vasilisu Teodoridisovi Ph.D. za odborné vedení práce a za cenné rady a poznatky z oboru.*

*Touto cestou chci rovněž poděkovat všem, kteří mi s prací pomohli a během práce v terénu i při psaní samotném mě podporovali. Mgr. Kateřině Kočí za poskytnutí důležitých materiálů a informací ke stezkám a především mé sestře Bc. Kateřině Zídkové za její pomoc.*

## Obsah

1	Úvod.....	6
2	Teoretická část .....	8
2.1	Základní údaje o území CHKO Jeseníky .....	9
2.1.1	Charakteristika oblasti.....	9
2.2	Základní měřitelné údaje o CHKO Jeseníky.....	11
2.3	Historie.....	11
2.4	Geologie .....	12
2.4.1	Členění - hlavní geologické jednotky .....	12
2.5	Tektonika.....	20
2.6	Geomorfologie .....	21
2.7	Mineralogie .....	22
2.8	Paleontologie.....	24
2.9	Pedologie.....	25
2.10	Fauna.....	28
2.11	Flora .....	35
2.12	Klimatické podmínky.....	39
2.13	Hydrogeologie a hydrologie.....	45
3	Pedagogicko – didaktická část .....	46
3.1	Klíčové kompetence.....	46
3.2	Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět .....	47
3.2.1	Charakteristika oblasti.....	47
3.2.2	Cílové zaměření vzdělávací oblasti.....	50
3.3	Vzdělávací oblast Člověk a příroda .....	51
3.3.1	Koncepce vzdělávací oblasti.....	52
3.4	Pojetí vzdělávací oblasti Člověk a příroda.....	54
3.4.1	Průřezové téma.....	54
3.5	Environmentální výchova jako průřezové téma RVP pro ZŠ.....	55
3.6	Environmentální výchova jako průřezové téma RVP pro Gymnázia .....	59
3.6.1	Přínos průřezového tématu k rozvoji osobnosti žáka.....	60
3.6.2	Tématické okruhy průřezového tématu.....	61
3.7	Horská služba Jeseníky .....	63
4	Praktická část .....	64
4.1	NS Červenohorské sedlo – Šerák - Ramzová .....	65
4.2	NS Sobotín – Maršíkov.....	79
4.3	NS Velká kotlina .....	89
5	Závěr .....	103
6	Přílohy .....	110

# 1 Úvod

Dnešní svět plný počítačové techniky spěje především k globalizaci, zkracování vzdáleností, urychlení života a celkově k větší pohodlnosti. I přesto, že jsme dnes svědky spojování a přibližování se národů a všech regionů, ať už do krajů nebo unií, měli by jsme dbát na to co nám je nejbližší. Naučit se něco o svém okolí, obci, krajině a přírodních národních památkách v blízkém okolí, by mělo být naší prioritou při vzdělávání sebe samých, ale i dalších generací. Měl by to být základ pro naše další poznávání.

V dnešní době je spíše povinností a nucenou činností forma, kterou se studenti dostanou k naučným stezkám a přírodě. Měli by jsme rozvinout jejich touhu a zájem o poznávání tak, aby se pro studenty stala procházka naučnou stezkou a celkově přírodou radostí, kterou si budou chtít zase znovu zopakovat. Počítačové generaci dětí je strašně těžké konkurovat informacemi a poznáváním přímo v terénu. Ale i přesto by jsme měli v rámci naší nejbližší krajiny propojit informace z okolí spolu s tím, co dnešní generace zajímá a to internetovým životem. Stane se za chvíli normálním, že jednotlivé stezky budou připraveny v počítačových programech a flash aplikacích formou 3D vizualizace prohlídkové trasy. Učitel se studenty nebude muset vystrčit ani nos ze třídy a veškerá výuka se přesune na plátna projektorů a monitory laptopů.

Druhou možností bude vzít žáky do terénu. Možnost bude sice dražší, co se nákladů pro žáky týče, nebezpečnější z pohledu učitele a žáků samotných, ale mnohem více převáží plusové body. Provázání jednotlivých témat v mezipředmětových vztazích, možnost dostat se s žáky na čerstvý vzduch☺, ukázat jim živočichy a rostliny přímo v jejich přirozených stanovištích, ale hlavně jednotlivé, ať už plynulé nebo skokové přechody mezi stanovišti. Vizuelní složka v učení je důležitou součástí vzdělávacího procesu, a proto je její uplatnění v praxi velmi ceněno. Rozvíjet znalosti praktickými úkoly přímo v terénu je zábavnější a rychleji časově plynoucí nejen pro žáky, ale i pro učitele. Takový program se stává potom velmi kvalitním doplňkem klasických hodin.

To byl jeden z hlavních důvodů, proč jsem si vybral tento z úkolů pro téma mé magisterské diplomové práce. Mým nynějším bydlištěm je město Šumperk. Nachází se v podhůří Jeseníků, a i proto mám velmi vřelý vztah k této krajině.

Diplomová práce je členěna na dvě části – teoretickou a praktickou část. Teoretická část tvoří 2 kapitoly.

První kapitola obsahuje v rámci svých jednotlivých pod-celků informace o základních charakteristikách území CHKO Jeseníky. Jednotlivé části popisují dané území, geologii, klima, hydrologii a také faunu a flóru.

Ve druhé kapitole se podíváme blíže na Rámcový vzdělávací program pro základní školy a blíže na využití a začlenění environmentální výchovy jako průřezového tématu pro základní školy a gymnázia.

Praktická část je zaměřena následně na využití a propojení poznatků o jednotlivých navštívených stezkách s pedagogickou praxí. V návaznosti na jednotlivé stezky jsou v textu poznámky a odkazy také na možné úkoly v pracovních listech. Ty jsou součástí příloh.

Na závěr mé diplomové práce je uveden výčet citované literatury a v přílohách již zmíněné pracovní listy.

Cílem mé práce bylo shromáždit a poskytnout dalším zájemcům, nejen z řad učitelů, informace o CHKO Jeseníky a o 3 naučných stezkách (NS). Jejich začlenění do výuky na základních a středních školách a jejich následné využití v rámci náročnější exkurze či výletu.



## 2 Teoretická část

*Lesnaté hory se zaoblenými hřbety, prameny živé vody stékající hlubokými údolími, staleté pralesy přecházející v horskou tundru na hřebenech, kamenná moře, ledovcové kary s padajícími lavinami, nespoutané horské bystřiny se stříbřitě bílými vodopády a průzračnými mechovými tůněmi, tajemná rašeliniště opředená pověstmi o skrýtcích, květnaté podhorské louky rozdělené mezemi, složité labyrinty podzemních chodeb, do údolí zasazené dlouhé horské vesnice se starými chalupami ... harmonická krajina, ve které hledáme a stále nacházíme inspiraci, krajina, která prodělala dlouhý a složitý vývoj, to jsou Jeseníky ...*

[9;14](viz. obr. 1)



Obr. 1 Panoramatický pohled na západ z Keprniku (1 423 m.n.m.)

## 2.1 Základní údaje o území CHKO Jeseníky

### 2.1.1 Charakteristika oblasti

Na území Moravskoslezského a Olomouckého kraje v kopcích okresů Bruntál, Jeseník a Šumperk se nalézají chráněná krajinná oblast Jeseníky. Oblast, zahrnující nejen Hrubý Jeseník, ale také vedle položenou Hanušovickou a Zlatohorskou vrchovinu, kopíruje severní okraj Moravy a českou část Slezska. Složitá geologická stavba, členitá hornatina, kary a hluboce zařezávající se údolí a nad nimi zaoblené hřbety jsou typickým reliéfem této oblasti. Ze zastoupených hornin jsou to především kyselé horniny s nízkým obsahem živin, v zastoupení jak vyvřelých, usazených, tak i přeměněných typů hornin [41].

### Členění území CHKO Jeseníky

Území CHKO Jeseníky je rozděleno podle důležitosti chráněných míst a jejich cennosti do 4 zón [14]:

- zóna s nejmírnější ochranou ( 4. zóna), tvořená 4 % rozlohy CHKO Jeseníky
- zóna s možností zemědělské a lesnické práce, ale již bez soustředěné zástavby, jde o 66 % rozlohy
- druhá zóna je poslední hradbou mírnící vliv lidské činnosti, jedná se o 23 % plochy CHKO
- poslední jádrová zóna je nejpřísněji chráněným územím, v těchto 7 % zabraného území se setkáme už jen zcela výjimečně s činností a přítomností lidí. Pokud už se tu nějací lidé přeci jen objeví, jedná se hlavně o turisty. K nim je řád zdejší oblasti stejně neúprosný jako v ostatních CHKO. Jde v prvotním důsledku o omezení pohybu po zdejší krajině.

Mezi hlavní poslání CHKO Jeseníky patří ochrana a zachování krajiny a jejího přírodního dědictví dalším generacím [9;14].

# Maloplošná chráněná území CHKO Jeseníky

NPR-národní přírodní rezervace  
PR-přírodní rezervace  
PP-přírodní památka



Obr. 2 Maloplošná chráněná území CHKO Jeseníky [41]

## 2.2 Základní měřitelné údaje o CHKO Jeseníky

Rozloha: 740 km<sup>2</sup>

Geografická orientace: 49° 54' - 50° 18'N, 17° 00' - 17° 26'E

Nadmořská výška: 339 m. n. m. – 1 492 m. n. m.

Vyhlášení CHKO: výnosem MK ČSR č.j. 9886/1969

Rozlohou malá, avšak zvláště chráněná území spadající pod CHKO Jeseníky:

4 národní přírodní rezervace

18 přírodních rezervací

6 přírodních památek

[41]

## 2.3 Historie

Rok 1969 je důležitým rokem pro chráněnou krajinnou oblast Jeseníky. Ta si také v letošním roce připomíná 40 let výročí od svého založení. Území oblasti, o rozloze 740 km<sup>2</sup> je pokryto asi z 80 % lesy, a to převážně druhotnými smrčínami nebo bučinami. Ty se pak dále mísí mozaikovitě se zbytky zachovalých přírodních lesů. Za hlavní dominantu, a také nejvyšší vrchol Jeseníků, můžeme pokládat vrchol Pradědu spolu s vysílačem postaveným ve výšce 1 492 m. n. m. To nejcennější, co tato oblast má, je seskupeno do 4 národních přírodních rezervací. Je to národní přírodní rezervace Praděd, Šerák – Keprník, Revíz a Rašeliniště Skřítek. A dále se pak jedná o 18 přírodních rezervací a 6 přírodních památek. Mezi další území, které je pod správou CHKO Jeseníky spadají také národní přírodní rezervace Kralický Sněžník a národní přírodní památky Na Špičáku, Ptačí hora, Velký Roudný, Rešovské vodopády, Venušiny misky, Jeskyně Na Pomezí a Borový [9],(viz. obr. 2).

## 2.4 Geologie

CHKO Jeseníky leží v severní části moravsko-slezské zóny z geologického hlediska, konkrétně ve východosudetské jednotce (*Silezikum*). Ta je oddělena od západních Sudet (*Lugikum*) nýznerovskou a ramzovskou tektonickou linií, nacházející se na severozápadní straně. Hranice mezi Hrubým a Nízkým Jeseníkem tvoří východní předěl, u kterého je pozorovatelná změna facie nejsvrchnějšího devonu. Mění se zde také metamorfní stupeň a tektonický styl. Jako jižní hranici můžeme definovat systém zlomů, složený ze zlomového pásma Hané a především Bušínského zlomu. Silezikum pokračuje dále na severu, směrem východně od zóny niemczy a jižně od oderského zlomu [3].

### 2.4.1 Členění - hlavní geologické jednotky

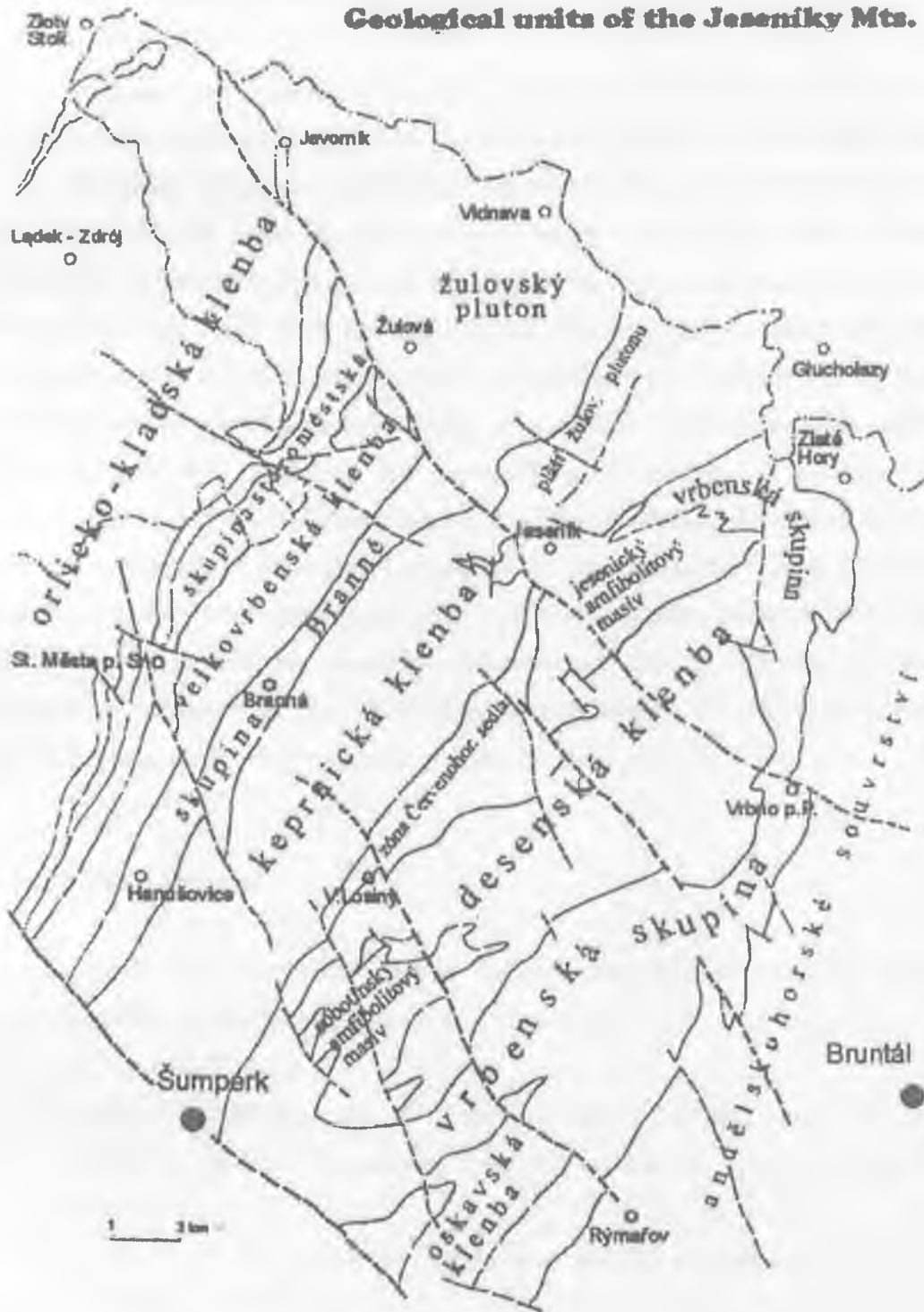
Vlastní zájmové území, vymezené hranicí CHKO Jeseníky budují dílčí geologické jednotky, vyčleněné podle dosavadní geologické rajonizace silezika [3]:

- keprnická klenba
- zóna Branné
- desenská klenba
- pásmo vrbenské skupiny
- rejvízská oblast
- andělskohorské souvrství kulmu Nízkého Jeseníku
- jesenícký a sobotínský amfibolitový masív
- žulovský masív (*pluton*)

viz. obr. 3

# Geologické jednotky Jeseníků

Geological units of the Jeseníky Mts.



Obr. 3 Geologické jednotky Jeseníků [8]

### 2.4.1.1 Keprnická klenba

Na západní straně ohraničuje keprnickou klenbu ramzovská linie. Na východě je to poté Červenohorské sedlo a jeho zóna. Severní a jižní oddělení je rovněž tektonické a jde o nejspodnější příkrovovou jednotkou. Keprnickou skupinu rozdělujeme na část jadernou a obalovou. Mezi obalové části patří taktéž spodní oddíl skupiny Branné. Reliktem pláště jsou muskovitické až muskovit-biotitické ruly na hřbetu městských skal u Šumperka. Mají vyšší obsah křemene a reliktů metavulkanitů. Vložky v ortorulách tvoří hornina, v níž se střídají proužky erlanů a biotitických rul. V předdevonském jádru keprnické klenby najdeme mnoho druhů mezozonálně metamorfovaných hornin. V jaderné části byly rozlišeny dva základní typy: ortoruly a metagranity a blastomylonity s podřízenými biotitickými až dvojslídnyými rulami. Se středně zrnitými, vzácně i hrubozrnnými biotitickými ortorulami se můžeme setkat v okolí Rejchartic. Značnou část jádra tvoří některé z možných typů blastomylonitů. Blastomylonit vzniká rekrystalizací mylonitu po skončení mylonizace. K tomuto ději dochází podél významných tektonických zón intenzivním drcením hornin. Ze slídových minerálů převažuje biotit, ale místy se vyskytuje i muskovit, nebo chlorit [3;22;29].

### 2.4.1.2 Zóna Branné

Na podloží ramzovské linie postupně vystupuje zóna Branné a kopíruje západní okraje keprnické klenby. Rozdělujeme ji na tři oddíly [3]:

- spodní, ta vytváří devonský plášť keprnické klenby. Najdeme zde hlavně fylity s vložkami vápenců, laminované křemence a horniny původně drobového charakteru.
- střední kvarcitový oddíl, ve kterém se nalézají křemence a velmi čisté krystalické vápence.
- svrchní, do něhož patří chloritické a aktinolitické břidlice, amfibolity, drobové břidlice, kvarcity a kvarcitový konglomerát.

### 2.4.1.3 Desenská klenba

Již zmíněná zóna Červenohorského sedla se nachází přesně mezi jadernými částmi desenské a keprnické klenby. Je pro ni charakteristická komplikovaná šupinová stavba. Střídají se v ní pruhy metamorfovaného pláště a předdevonského krystalinika. Podle literatury, kterou máme k dispozici se můžeme setkat s dvojitým rozdělením a přiřazením této zóny k jednotkám. V jedné z knih je uváděna jako samostatná jednotka. Zatímco ve druhé je již popisována jako výsledek tektonického spojení hornin keprnické a desenské klenby. Ve východní části Hrubého Jeseníku narazíme pouze na Desenskou klenbu. Rozdělují ji mladé příčné poruchy do několika segmentů. Mezi nimi probíhající hranicí je bělský zlom.

Ten rozděluje dvě kry:

- pradědskou, s horninami vyšší části jádra
- orlickou kru, obnaženou denudací do větších hloubek

Základními horninami předdevonského jádra desenské klenby jsou biotitické a dvojslídne ruly slabě migmatitizované. Rozšíření hornin ortorulového charakteru, známé v keprnické klenbě, je zde mnohem menší [3].

### 2.4.1.4 Vrbenská skupina

Horniny vrbenské skupiny tvoří plášť jaderného krystalinika desenské klenby. To je rozšířeno na východních svazích Hrubého Jeseníku a zasahuje daleko na jih k Libině a Uničovu. Na sever pokračují přes Vrbno p. P. ke Zlatým Horám a stáčí se k západu, kde jsou severojižním ondřejovickým zlomem odděleny od hornin rejvízské oblasti. Bázi vulkanosedimentárního komplexu vrbenského pásma tvoří slepence přecházející v kvarcity. V jejich nadloží se vyskytují různé typy fylitů s vložkami eruptiv intruzivní a efusivní povahy. Nejmladšími členy komplexu jsou drobně krystalické vápence s fylity, vyskytující se zejména v okolí Vrbna p. P., kde na ně přímo navazují sedimenty spodního karbonu. K vrbenskému pásmu rovněž náleží železné rudy typu Lahn-Dill. Původ submarinně hydrotermální, znamená vázaný na hydrotermy



vystupující na mořském dně. Některé z nich donášely cenné kovy (Fe, Mn, Cu, Zn, Pb aj. ), jejichž akumulací vznikla submarinně hydrotermální ložiska (někdy nazývaná vulkanosedimentární). Železné rudy, které se váží na diabasový submarinní vulkanismus jsou neznámějším příkladem ložisek, nazývaných Lahn – Dill. Vrbenská skupina má na bázi vyvinutý krakovský kvarcit, který je paleontologicky určen jako spodnosedevonský (*siegen – prag*). V oblasti sice jsou muskovitické kvarcitty, ale jejich stratigrafické zařazení je nejisté. Dalšími horninami vrbenské skupiny, které jsou tektonicky odděleny od hornin fundamentu, jsou metasedimenty, dvojslídne fylity nebo svory, místy s granátem nebo staurolitem [3;29;42].

#### **2.4.1.5 Rejvízská oblast**

Zóna Červenohorského sedla pokračuje za bělským zlomem rejvízskou oblastí – rejvízskou serií. Předdevonský podklad budují biotitické pararuly, horniny devonského pláště zastupují kvarcitty a granáticko-staurolitické svory [3].

#### **2.4.1.6 Andělohorské souvrství**

Horniny slezského kulmu reprezentuje ve východní části zájmového území pruh andělskohorského souvrství. Jedná se o první souvrství Nízkého Jeseníku, vyvinuté ve flyšovém vývoji. Je charakteristické rytmickým střídáním břidlic a středně zrnitých drob. Místy jsou zastoupeny rovněž skluzové slepence. V nadloží andělskohorského souvrství leží vrbenský devon. Pozice obou jednotek je chápána jako tektonické sblížení podél andělskohorského nasunutí. Směrem k východu andělskohorské souvrství prudce vyklíňuje. Jesenický amfibolitový masív je komplikované prstovité se rozmršťující těleso v prostoru mezi Domašovem, Jeseníkem, Rejvízem a Velkými Kuněticemi. Převážně se jedná o metamorfované bazické vulkanity, méně jsou zastoupeny intruzivní horniny typu gaber, gabrodioritů až dioritů. Hojně se zde vyskytují tufové a tufitické horniny přeměněné v páskované amfibolity, amfibolicko-erlánové stromatity, aktinolitické břidlice apod. [3].

#### **2.4.1.7 Jesenický a sobotínský amfibolitový masiv**

Sobotínský amfibolitový masív intrudoval zejména u Sobotína, ale jeho četné výběžky sahají k jihu do oblasti Nového Malína a Strupšína a rovněž k severu do jižní části pradědské kry a do zóny Červenohorského sedla. Na rozdíl od jesenického masívu obsahuje méně metavulkanitů. Jsou zde zastoupeny středoazrné až hrubozrné amfibolity, amfibolické ruly a metadiority, chloritické-aktinolitické břidlice, maskové břidlice, aktinolitovce, serpentinity a krupník (topfstein) [3].

#### **2.4.1.8 Žulovský masiv**

Drobnější žulové těleso se nachází u Rudné u Vernířovic podél bukovického zlomu. Na severu je odděleno od biotitických rul Mravenečnicku zlomem, na jih se prstovitě vyklíňuje do amfibolitů sobotínského masívu. Na kontaktu s rulami lze pozorovat úzký lem aplitické a pegmatitické žíly s krystaly biotitu. Jedno z žulových tělísek leží v severní části desenské klenby u Písečné, druhé vystupuje u Ondřejovic, další výskyty jsou známy severozápadně od Horní Lipové. Uprostřed orlické kry u Dykovy chaty jsou rovněž známy dva masívky granodioritu [3].

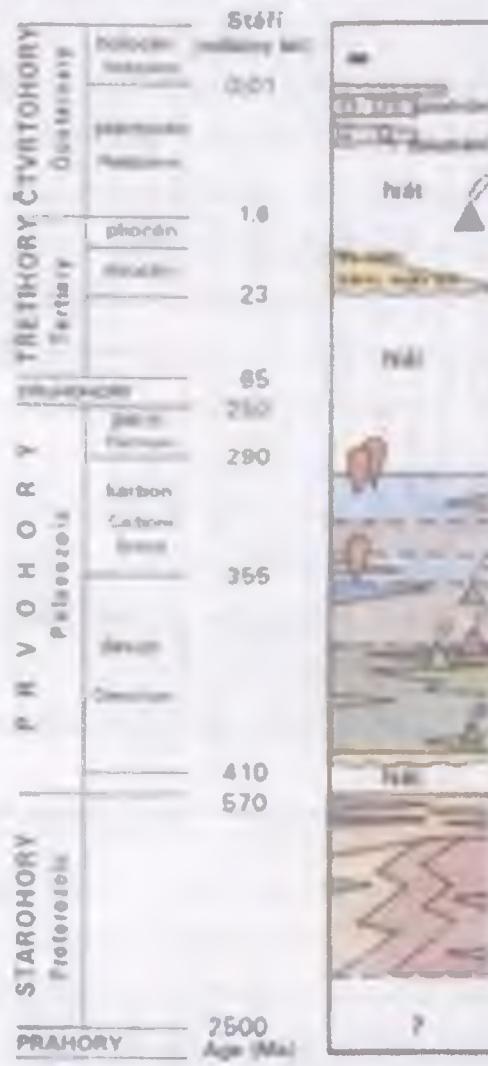
Tab. 1 Časová tabulka geologických událostí pro území šumperského okresu [20]

Éra	Geologické období	Absolutní stáří	V oblasti šumperského okresu
Kenozoikum	Kvartér(holocén)	10 000	zvětvávání, vznik půd, rašeliny, člověk jako geologický činitel
	Kvartér (pleistocén)	1,8 - 10 000	střídání chladných a teplých období, v severní části okresu pevninský ledovec, navátí spraší
	Neogén	26 - 1,8 mil.	v místech hlubších poklesů vnikání zálivů jezer
	Svrchní křída a starší třetihory	80 - 26 mil.	oblast je souš, probíhají pohyby podél zlomů, denudace
Mesozoikum	Svrchní křída (cenoman - turon)	100 - 80 mil.	pohyby podél zlomů, mořská záplava na jz. okresu
	Trias až spodní křída	225 - 100 mil.	oblast je souš, intenzivní denudace
Paleozoikum.	Svrchní karbon a perm	320 - 225 mil.	oblast je již souš, vznik žul, konec variského vrásnění
	Spodní karbon	345 - 320 mil.	mořská sedimentace jen na jihu, variské vrásnění, metamorfóza
	Devon	395 - 345 mil.	mořská sedimentace, vulkanismus, na konci vrásnění, ústup moře
	Kambrium až silur	570 - 395 mil.	snad sedimentace na části území, pro vrásnění chybějí doklady
Proterozoikum		1 600 - 570 mil.	sedimentace v moři, ke konci vrásnění madonské, metamorfóza
Archaikum		4 000 - 1 600 mil.	?

Upraveno podle [20] strana 17

## Stratigrafické schéma

profil stratygraficzny • stratigraphisches Schema • stratigraphic column



Obr. 4 Stratigrafické schéma geologických událostí [8]

## 2.5 Tektonika

Při stavbě Slezicka se uplatnila, jako poslední především variská orogeneze (hercýnská). Vše, co bylo do té doby vytvořeno, variská orogeneze dokonale přestavěla a přemodelovala. Další mladší tektonikou ještě došlo k rozdělení a segmentaci území na jednotlivé, porůznu denudované bloky. Ale to, co bylo vytvořeno orogenezí variskou, se již nijak nezměnilo. Převládajícím směrem tektonických prvků je SV – JZ. K dnešní, prozatím finální modelaci povrchu přispěly zejména saxonské tektonické pohyby, které jsou projevem alpské orogeneze v oblasti Českého masivu (*viz. tab. 1, obr. 4*)

K variskému orogénu z hlavních tektonických pásem přiřazujeme dvě:

- ramzovské tektonické pásmo, vyvinuté po stranách ramzovské linie
- koutské synklinorium, zóna Červenohorského sedla

Právě zóna Červenohorského sedla probíhá na hranici dvou klenb. Klenby keprnické a desenské. Jedná se o složitou oblast zaklíněných synklinál a tektonických šupin s vergencí k východu. Základní osy, jak klenby desenské, tak i keprnické, mají směr SV – JZ. Keprnická klenba je budována převážně předdevonskými horninami a devon je přítomen patrně pouze v zóně Branné. V desenské klenbě je naopak hojně zastoupen metamorfovaný devon. Nejsložitější tektonické poměry jsou ve vrbenském pásmu, kde byl devon shrnut od západu a později stlačen k východu, což se projevilo ve výrazné vrásové a příkrovové stavbě. Názory geologů na vývoj území se různí. Nejvíce prosazovaný je názor, že výsledkem tektonického vývoje území jsou komplikované systémy příkrovů v desenské klenbě, zóně Červenohorského sedla a stejně i v horninách vrbenské skupiny [3].

## 2.6 Geomorfologie

Široká sedla (Červenohorské sedlo, Ramzovské, Videlské, sedlo Skřítek) navazují plynule na zaoblené hřbety a jsou výsledkem dlouhodobého a stále trvajících geomorfologického vývoje Jeseníků. Mrazové zvětrávání zde v horách dalo tvar mnoha skalám, kdy o některých z nich se dozvíme další informace přímo na naučných stezkách. Jsou to například známé Petrovy kameny, Vozka, Obří skály, Sokolí skály, skály na Červené hoře či vrchol Keprníku. Na těchto tzv. mrazových srubech se podílely extrémně mrazivé podmínky v době ledové spolu s činností ledovce. Vlivem toho se vytvářely také jiné terénní půdní tvary. Patří mezi ně do dnešních dnů uchovaná kamenná moře na Břidličné, Ztracených kamenech, Borku, Suchém vrchu nebo mrazem tříděné půdy na holích. Přímé působení a vliv ledovce zapříčinilo vznik karu Velké kotliny, s jehož významem nás seznámí samotná naučná stezka Velké kotliny. Nepropustná podloží jsou hlavním důvodem pro vznik rašelinišť na území Rejvízu a v oblasti mezi vrchy Keprník a Vozka. Častou dekorací hluboce zaříznutých údolí jsou v Jeseníkách menší vodopády. Za zmínku stojí vodopády Bílé Opavy a Vysoký vodopád na Stříbrném potoce. Nelze zde na tomto místě zapomenout poznamenat také existenci krasových jevů, které se v Jeseníkách objevují v drobných čočkovitých polohách krystalických vápenců. V uvedených horninách jsou vytvořeny hojné podzemní dutiny s krápníky. Méně častěji zde můžeme narazit na povrchové krasové jevy. Pokud již na ně člověk narazí, stává se, že bývají často překryty vrstvou zvětralin [4].

## 2.7 Mineralogie

V Hrubém Jeseníku je pestrý výskyt minerálů dokladem ne zrovna jednoduchého, geologického vývoje území. Většina z nalezených minerálů tvoří významné ložiskové akumulace a zdroje nerostných surovin. V desenských rulách pradědské kry vystupují na několika místech (Sedm Dvorů, Švagrov, Hutisko, Fr. myslivna, Mnišské jámy, Kosaře a další) metamorfovaná ložiska železných rud. Jedná se o páskovanou magnetitovou rudu typu Sydvaranger, která byla v minulosti intenzívně těžena. Z hlediska historie těžby měla největší význam železorudná ložiska typu Lahn-Dill, geneticky vázaná na devonský spilit-keratofyrový vulkanismus ve vrbenských vrstvách. Byla těžena v pruhu od obce Ruda na Rýmařovsku až po Malou Morávku, kde na svazích kopce Čekov (Urlichberg) je největší koncentrace starých báňských děl na Jeseníku. Další významnější revír byl mezi Ondřejovicemi, Rejvízem a Jeseníkem. Drobná ložiska jsou vyvinuta na Holém vrchu u Heřmanovic, v Horním Údolí a na Drakově. Zrudnění v devonských vrstvách pokračuje i v Jeseníkém a Sobotínském amfibolitovém masívu a v zóně Červenohorského sedla. Na Červenohorském sedle je ve výšce 1 000 m vyvinuto bohaté magnetitové ložisko Dědek (Leiterberg). Na severním okraji osady Vidly jsou pozůstatky starých průzkumných prací na ložisku Mo-Cu. Jde o pyrit-chalkopyrit-molybdenitové zrudnění v desenských rulách a migmatitech. Historická zlatá rýžoviště jsou patrná v údolí řeky Opavy při jejích přítocích u Vrbna (zejména úsek Starý Rejvíc - Drakov), na Černém potoku a jeho přítocích mezi Suchou Rudnou a Bruntálem, na Zlaté Opavici u Heřmanovic. Méně rozsáhlá rýžoviště jsou na řece Moravici (mezi Malou Morávkou a Velkou Štáhlí) a na Podolském potoku u Rýmařova. Ložisko zlata bylo otevřeno na Zlatém Chlumu u Jeseníku (staré pinky, haldy a štolky). V historickém andělskohorském revíru bylo těženo zlato, vyskytující se na křemenných žilách v doprovodu s pyritem, chalkopyritem a arsenopyritem. Množství starých kutacích prací na zlato existuje v prostoru Vysoké hory u Ludvíkova. V žulovském plutonu, v keprnické a zejména v desenské klenbě jsou velmi časté výskyty křemenných žil zpravidla sudetského směru. Nejmohutnější žíla u Bílého Potoka záp. od Vrbna pod Pradědem má směrnou délku 2 km a dosahuje mocnosti až 20 m. Krystalické vápence v zóně Branná jsou otevřeny četnými lomy (např. Horní a Dolní

Lipová), ležícími při hranici CHKO Jeseník mimo chráněné území. U Ondřejovic je v provozu vápencový lom v obdobných krystalických vápencích rejvízské oblasti. V blízkosti Branné jsou haldy, zavalená ústí štol a propadliny po těžbě grafitu. Mineralogicky zajímavá jsou drobná tělesa krupníků - horniny s mastkem, chloritem a tremolit-aktinolitem na Sobotínsku. Kdysi intenzivní těžba krupníku zcela zanikla. V doprovodných chloritických břidlicích se zde vyskytují krystaly magnetitu. Po celém krystaliniku Hrubého Jeseníku jsou hojné žíly muskovitických pegmatitů. V okolí Loučné n. D. a Filipové se nachází pegmatitové těleso, které pokračuje k jihozápadu a severovýchodu v izolovaných žílách, s nimiž jsou spojeny výskyty vzácných pegmatitových minerálů, jako je beryl, chrysoberyl, akvamarín, kolumbit, skoryl, gahnit, topas a další. Lokalitou světově proslulou nálezy sillimanitického pegmatitu s chrysoberylem a jinými vzácnými nerosty je Maršíkov. Drobnější krystaly berylu provázejí pegmatitovou žílu v údolí Klepáčovského potoka. Časté jsou výskyty nerostné mineralizace alpského typu. Příkladem je světoznámá lokalita Farský vrch (Pfarrerberg) u Sobotína s unikátními krystaly epidotu v puklinách probíhajících amfibolity a amfibolickými rulami. Dále je zde albit, prehnit, křišťál, diopsid a zoisit. V blízkosti je lokalita Fibich s výskytem epidotu, albitu, adularu a křišťálu. Významější mineralizace alpské parageneze je známa na Rejvízu, kde jsou pukliny v amfibolitech, mramorech a erlánech vyhojeny spekularitem, magnetitem, epidotem a křišťálem. Z dalších lokalit výskytu minerálů alpské parageneze lze jmenovat nálezy v opuštěném lomu na Červenohorském sedle a na Zadním Hutisku [21].



## 2.8 Paleontologie

Nálezy fosilní fauny jsou důležitým výchozím bodem stratigrafických interpretací devonu na daném území. Jedná se o prostor poměrně chudý na paleontologické lokality, omezený na nálezy v pruhu vrbenského devonu a výskyt v horninách andělskohorského souvrství.

Klasickou paleontologickou lokalitou je Suchý vrch, ležící severozápadně od Vrbna p. P. V silně zvětralých drakovských kvarcitech spodnodevonského stáří jsou hojné nálezy s převahou brachiopodů (společenstva rod *Tropidoleptus*) a ve svrchních částech s ichnofosíliemi rodu *Arenicolites*. Méně častá jsou společenstva velkých mlžů a brachiopodů (rod *Rhenorenselaeria* aj.). Je rovněž typickou lokalitou homalonotidního trilobita rodu *Digonus comes*. Z hlediska stratigrafického má Suchý vrch význam jako opěrný stratigrafický profil pro sled vrbenských vrstev v rámci drahanského vývoje moravskoslezského devonu. Další zajímavou lokalitou je horní úsek záp. svahu Břidličné hory na hlavním hřebenu Hrubého Jeseníku se zbytky makrofauny (rod *Arenicolites*, brachiopodi rod *Rhenorenselaeria*). Obdobné nálezy fauny zachované v regionálně metamorfovaných horninách - drakovských kvarcitech - jsou známy na sev. svahu Strmého u Dolního Údolí (převážně brachiopodi společenstva rodu *Tropidoleptus*), dále na svahu Vysoké hole, upadající do Medvědího dolu (převážně brachiopodi společenstva rodu *Tropidoleptus*) a na svahu hory Suť u Karlovy Studánky (brachiopodi a tentakuliti společenstva rodu *Chonetes* - *Tentaculites*). Východně od Andělské hory ve Veikově lomu byly v horninách andělskohorského souvrství nalezeny zbytky svrchnodevonské fauny (rody *Gephyroceras gerosteinense*, *Manticoceras intumescens*, *Tornoceras simplex*) [30].

## 2.9 Pedologie

Na většině ploch se půdní podmínky v lesních porostech odvíjejí od půdotvorného substrátu, jen v menší míře se lesní půda nachází na úzkých aluviích podél potoků. V nižších polohách, tj. do 6 lesního vegetačního stupně (dále jen lvs) se v závislosti na charakteru substrátu a na reliéfu terénu (množství a charakteru svahovin) vyvinula mozaika nasycených a nenasycených hnědých půd - kambizemí, které jsou zastoupeny následujícími subtypy a varietami :

Na živných stanovištích převládají kambizemě mezotrofní. Půda je převážně středně hluboká až hluboká, písčitohlinitá až hlinito-písčitá, tmavěji zbarvená. Příznivější je nasycenost sorpčního komplexu a sorpční kapacita. Formou nadložního humusu je mullový moder. Poměrně příznivá je i biologická aktivita. Obsah skeletu se pohybuje v rozmezí 20 – 40 %, půda je čerstvě vlhká, občas vysychavá, půdní reakce mírně kyselá. Na kyselých stanovištích převažují kambizemě oligotrofní až podzolované - dystrické, převážně mělké až středně hluboké, hlinitopísčité až písčité, místy značně skeletovité půdy. Formou nadložního humusu je morový moder až mor. Ostatní části půdního profilu mají větší či menší stupeň podzolizace. Reakce je kyselá až silně kyselá, sorpční kapacita malá. Jedná se o sorpčně nenasycené, ve svršku prosychavé půdy. Ve vyšších polohách, tj. v 6. a částečně 7. lvs převládají horské hnědé půdy - kryptopodzoly. Na živných stanovištích kryptopodzoly mezotrofní, které bývají písčitohlinité, středně hluboké, rezivě okrově hnědé barvy, středně kyselé, sorpční komplex nenasycený. Na kyselých stanovištích kryptopodzoly oligotrofní, hlinitopísčité, mělké až středně hluboké, značně skeletovité, světle rezavě okrové barvy, silně kyselé, sorpční komplex výrazně nenasycený. Nad nimi se vyskytují humusové podzoly, které vznikly na kyselých horninách v humidním klimatu horských poloh. Jsou to mělké a středně hluboké půdy s mocnou vrstvou humusu, silně kyselé. Humusová forma je mor. V rozpojených porostech na rozhraní 8. a 9. lvs a v 9. lvs se jedná o humusový podzol drnový. Na kamenitých a skalnatých lokalitách se vyskytují rankery, kambizemě a kryptopodzoly rankerové. Na vlhkých stanovištích a podél toků ve sníženinách se nacházejí kambizemě a kryptopodzoly pseudoglejové, pseudogleje a gleje.

Nepatrně je zastoupena organozem na rašeliništích Rejvív a Skřítek, v horských sedlech a v terénních pokleslinách hřebenové oblasti [34], (viz. tab. 2, graf č.1).

Tab. 2 Přehled zastoupení půdních typů v procentech [34]

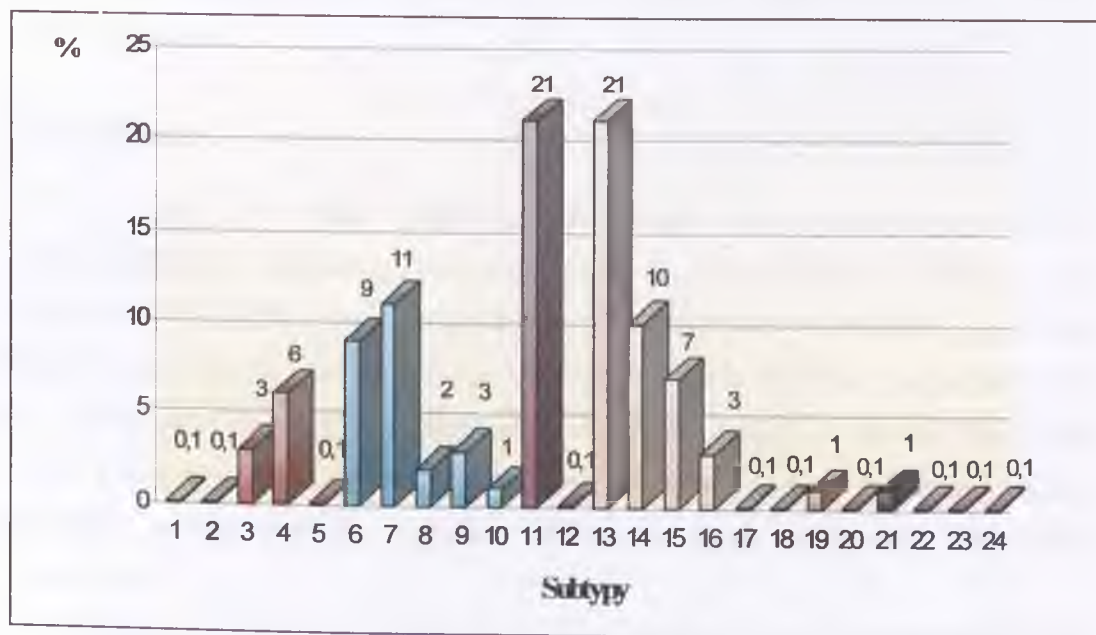
Půdní typ	Subtyp	Výskyt	Celkem %	Číslo v grafu
Litozem	typická	skalnaté výspy	+	1
	silikátová až bazická	skalnaté výspy		
Regozem	psefitická	kamenité až balvanité svahy	+	2
Ranker	kambický	příkré kamenité svahy	3	3
	podzolový	kupy, hřbítky, skalní ostrohy	6	4
	litický	kamenité hřbety, náhorní plošiny	+	5
Kambizem	mezotrofní	náhorní plošiny	9	6
	oligotrofní	mírné svahy, náhorní plošiny	11	7
	dystrická	temena kup, plošiny, svahy	2	8
	rankerová	mírné až příkré kamenité svahy	3	9
	pseudoglejová	úžlabiny, plošiny	1	10
Podzol	humusový	náhorní plošiny, mírné svahy	21	11
	glejový	náhorní plošiny, poklesliny	+	12
Kryptopodzol	oligotrofní	mírné až příkré svahy	21	13
	mezotrofní	mírné až příkré svahy	10	14
	rankerový	příkré kamenité svahy	7	15
	pseudoglejový	úžlabiny, svahy	3	16
Pseudoglej	typický	plošiny, roviny, sníženiny	+	17
	rašelinový	roviny, poklesliny	+	18
Glej	kambický	plošiny, úžlabiny, prameniště	1	19
	rašelinový	ploché mísy	+	20
Organozem	fibrická	náhorní plošiny, sedla	1	21
Fluvizem	kambická	rovinatá dna údolí	+	22
	psefitická	rovinatá dna údolí	+	23
	pseudoglejová	úžlabiny s potokem	+	24
<b>Celkem</b>			<b>100</b>	

Upraveno dle [34]

Vysvětlivky k tabulce:

Zastoupení jednotlivých typů půd v oblasti. Výše uvedenou tabulku doplňuje taktéž níže uvedený graf. V tabulce jsou hodnoty menší nebo rovny 0,1 % vyjádřeny symbolem +.

Graf č.1 Přehled zastoupení půdních typů v procentech [34]:



Upraveno podle [34]

Následující dvě kapitoly jsou souhrnem živočichů a rostlin v oblasti se nacházející. Tučný text zvýrazňuje druhy, které by jsme dozajista neměli opomenout v našem sdělení studentům.

## 2.10 Fauna

Je jisté, že fauna popisovaného území bude chudší v porovnání s celorepublikovým pohledem. Předpokládá se, že ve zdejší oblasti se nachází a žije nejméně 25 000 druhů a snad i více. Fauna okresu Šumperk je obdobná jako fauna okresů a krajů okolních. Druhy, které se zde vyskytují, můžeme nalézt i na jiných území ČR. Zvláštností krajiny okresu Šumperk je i migrace druhů z východu. Konkrétně k nám z Karpat přicházejí druhy jako např. plž **modranka karpatská**, saranče *Miramella alpina*, střevlík *Carabus variolus* a **čolek karpatský** (*Lissostriton montandoni*).

Vzhledem k množství vodních toků zde nalezneme mnoho druhů prvoků. Ze základních si jmenujme alespoň krásnoočka, trepky, měňavky, slunivky aj. Ve spodních částech údolí, kde již potoky nedosahují takového srázu a vody zde jsou klidnější, se setkáváme s živočišnými houbami. Jejich amforní povlaky, pokrývající jak kameny, tak větve položené v potocích, nám vůbec nepřipadají jako živočichové. Z láčkovců si můžeme poznamenat jak **nezmara**, tak i **medúzku sladkovodní** (*Craspedacusta sowerbyi*), z čehož vyplývá, že naše vody patří k těm kvalitnějším. V horských potocích a říčkách se dá nalézt také ploštěnka potoční (*Dugesia gonocephala*). Vzácněji tady u pramenů objevíme **ploštěnku horskou** (*Crenobia alpina*). Poblíž mrtvých částí potoků v malých tůňkách nalézáme strunovce. Některé z druhů vířníků a mechovek jsou stejně často vyskytující se druhem ve vodách tohoto okresu. Velkou a bohatou skupinou jsou samozřejmě také měkkýši. Pokud propátráme dobře mechorosty přilehlé u cest, lze nalézt i malé, mikroskopické mnohobuněčné organismy – želvušky. I klepítkatci mají vzhledem k počtu druhů v tomto okrese dostatek zástupců. Z těch nejznámějších jsou to především pavouci pokoutník, křižák, skákavky, sekáči a různé druhy roztočů.

Výskyt raka je, stejně jako v ostatních okresech a celkově i na území naší republiky vzhledem k minulosti, menší. V dané lokalitě můžeme narazit buď na **raka říčního** (*Astacus astacus*), který tráví většinu svého života spíše v tekoucích řekách a potocích, či raka bahenního (*Astacus leptodactylus*), který si libuje v nestojatých vodách a mělkých



Obr. 5 Rak říční

zátočinách (viz. obr. 5). O mnoho více druhů zde mají menší živočichové, jako např. blešivec – včetně slepého druhu *Niphargus*, perloočky (*Cladocera*), beruška vodní (*Asellus aquaticus*), buchanky (*Cyclopoida*) a lasturnatky (*Ostracoda*). Z cizopasných druhů zde narazíme na kapřivce (*Argulus*), který je hlavním parazitem na povrchu těla ryb. Jak řada druhů bezkřídlatého, tak i křídlatého hmyzu má své zástupce v jesenických horách. Většinou platí, čím méně druhů zde z jednotlivých řádů je, tím více jsou dané řády prozkoumanější. Ve všech druzích vod se v této oblasti objevují larvy jepic. V horských a podhorských oblastech žijí zástupci rodů *Baetis*, *Rhitrogena*, *Epeorus*, *Ecdyonurus* aj. V úsecích řek s klidnějším spádem a v tůních a rybnících narazíme na zástupce rodů *Ephemera*, *Caenis*, *Siphonurus* aj. Larvy žijí na dně, dospělci na březích vod. Zároveň s larvami jepic se na dně kamenitých a štěrkovitých toků vyskytují larvy pošvatek. Nejnápadnější jsou velké dravé larvy rodů *Perla* a *Dinocras*, ovšem menší druhy, zástupci rodu *Brachyptera*, *Protonemura* nebo *Leuctra* jsou zase početnější. Imága pošvatek nalezneme hlavně na vegetacích podél vodních toků. Vážky obývají snad všechny typy sladkovodních, povrchových biotopů. Vzhledem k jejich vývojovému cyklu se objevují také na stanovištích s kolísajícím vodním režimem. Je nutno podotknout, že na území, které vážky obývají kladou velké nároky, a proto jejich objevení vypovídá velmi o kvalitě a stavu dané lokality. Dohromady se na vrchovištích a rašeliništích CHKO Jeseníky setkáme s až 25 druhy **vážek**. V našem okolí se vyskytují jak menší motýlice, tak větší (vlastní) vážky. Rovněž larvy chrostíků žijí na dně vod, pod kameny mezi vodním rostlinstvem apod. a dospělci v jejich okolí. **K nejnámějším** druhům, vyskytujícím se i na okrese Šumperk, náležejí **zástupci rodů** *Rhyacophila*, *Hydropsyche*, *Philopotamus*, *Plectrocnemia* aj., jejichž larvy žijí volně na dně tekoucích vod. Z chrostíků, jejichž larvy si stavějí přenosné schránky, patří k nejběžnějším i na Šumpersku zástupci čeledí *Linnephilidae*, *Phryganeidae* aj. Imága

chrostíků, stejně jako dospělci předcházejících řádů hmyzu, žijí na březích vod. Jako **glaciální relik**t dob dávných se zde vyskytuje rašelinný druh **šídlo rašelinné** (*Aeshna subartica elisabethae*) na Malém i Velkém mechovém jezírku Rejvíz. Ve vyšších nadmořských výškách a vrchovištích se můžeme setkat s lesknicí horskou (*Somatochlora alpestris*). Asi nejpočetnější populaci zaujímá taktéž v NPR Rejvíz lesklice severská (*Somatochlora arctica*). U pramenišť a na otevřených stanovištích můžeme narazit na jasně žluto–černě zbarvené největší evropské vážky. Pruhy páskovců z rodu *Cordulegaster* nemůžeme také nechat bez povšimnutí.

Mezi bezobratlé živočichy a nápadné obyvatele horských luk patří dozajista motýli. Druhy, které zde nalézáme, sem doputovaly i z Karpat a nebo oblasti Alp. Jedná se o mnohé **endemické druhy**, se kterými se můžeme setkat především na holích. Jmenovat můžeme **okáče menšího** (*Erebia sudetica*) a **okáče horského** (*Erebia epiphron* ssp. *Silesiana*). Celkově se potom v oblasti Hrubého Jeseníku vyskytuje asi na 1 000 druhů motýlů. Z dalších klasických druhů jsou to např. babočky (osiková, kopřivová, paví oko, bodláková, admirál), batolec, bělásci, píďalky, vřetenušky, můry, modrásci aj. K nápadným druhům patří lišajové (smrtihlav, svlačcový, šeríkový), přástevníci aj. K velmi **vzácným** druhům patří **můra** *Amthes speciosa*, **šedavky** *Apamea rubrirena* a *Apamea illyria*, **žlutásek borůvkový** aj. Ze severských druhů se v oblasti NPR Praděd setkáme s obalečem *Sparganothis rubicundana*. Ve vyšších polohách uvidíme létat také huňatce alpského (*Glacies alpinata*) a travařku *Catoptria petrificella*. V lesích, pěkně schovaní, si poletují vzácné druhy osenice mramorovaná (*Xestia speciosa*) a dřevobarvec bolševníkový (*Dasypolia templi*). Vedle fauny motýlů nás dozajista zaujme i stejně významná fauna **brouků**. Opět se zde setkáme s druhy, které na území České republiky **nemají jinde obdoby**. Některé z druhů jsou v těchto prostředích jen díky době ledové a nynějším podmínkám ve vyšších polohách hor. Takovým druhem je i **hnojník** *Aphodius limbolarius*, který přežívá v jelením trusu a travních drnech. Na staré tlející dřevo jsou tu vázány druhy tesaříka např. tesařík čtyřpásý (*Cornumutilla quadrivittata*), tesařík piluna (*Prionus coriarius*), tesařík bukový (*Cerambyx scopoli*), tesařík pižmový (*Aromia moschata*). Ze střevlíků můžeme vyjmenovat druhy vrásčitý, zlatolesklý, hrboletý, Linneův a z dalších zástupců v lesních porostech žijících např. klikoroh devětsilový, chrobák obecný, roháček kozlík, roháček

bukový. Na jihu kraje nalézáme pak především v lužních lesích střívlíka hajního, zahradního, krasce lipového, tesaříka bukového (*Cerambyx scopoli*), výskyt byl zaznamenán i u roháče obecného (*Lucanus servus*). Ojedinelý výskyt je hlášen u nosatce *Centhorhynchus pseudiolements* a v poslední době i u druhu *Pytho abieticola*. V Jeseníkách bylo zjištěno až na 30 druhů mravenců. Mimo ně můžeme ještě z blanokřídlých vyjmenovat alespoň ty nejnápadnější druhy, jako např. sršeň, lumci, čmeláci aj., z dalších zástupců tohoto řádu jmenujme přinejmenším vosy, pilatky, včely, a lumčíky. Vedle zde popsaných řádů hmyzu žije v Jeseníkách a blízkém okolí i řada dalších zástupců (rovnokřídlí, pisivky, třásněnky, ploštice, stejnokřídlí, střechatky, dlouhošíjky, blechy aj.). Pro bližší informace odkazujeme studenty na odbornou literaturu a internetové zdroje.

První třídu obratlovců tu lze představit prostřednictvím **mihule**. Konkrétně jde o **mihuli potoční** (*Lampetra planeri*), zástupce kruhoústých. Jde o celorepublikově **ohrožený druh**, na kterého v dnešní době narazit je značně obtížné, především díky regulaci toků jejímž důsledkem je následné mizení jejich trdlišť. Ty využívají dospělci k hromadnému tření, po kterém zahynou. Mihule, ač mají rohovité příústní zuby se živí jemným rostlinným detritem a rozsivkami filtrovanými z vody. Většinu z jejich života tvoří stádium minohy – skryté larvy, která po pěti letech doroste v dospěléce. Život mnoha z **ryb** v oblasti okresu Šumperk je ovlivňován jejich výsadbou a následným lovem. Rychlé proudění vody a její nízká teplota **vyhovuje** v horních částech toku **především pstruhům**. Pod kopci až v horských potocích je potvrzen výskyt psruha obecného v jeho potoční formě (*Salmo trutta morpha fario*), lipana podhorního (*Thymallus thymallus*). Často se zde setkáváme i s druhem vranka obecná (*Cottus gobio*), vranka pruhoploutvá (*Cottus poecilopus*) a jelec tloušť (*Leuciscus cephalus*). Obživa těchto ryb je vázána na již zmíněné druhy vodních bezobratlých (např. chrostíci, blešivci, larvy jepic), ale také například hmyz pohybující se nad vodní hladinou. **Vranka pruhoploutvá** je noční živočich. Její aktivita, vzhledem k absenci úplného vyvinutí plynového měchýře, je provozována trhavými skoky při dně toku. Často jsou vranky považovány za škůdce v pstruhových revírech, poněvadž jejich potravou se mohou stát i plůdky a jikry pstruhů. V mírnějších vodách se již připojují druhy pstruh duhový (*Oncorhynchus mykiss*) a velmi často je zde také nepůvodní siven americký



(*Salvelinus fontinalis*). V mimo-pstruhových revírech, klidných říčkách v nižších polohách Jeseníků a rybnících už zaznamenáme klasické druhy našich ryb. Jsou to především kapr, štika, candát, sumec, plotice, úhoř, karas, lín, okoun, hrouzek obecný (*Gobio gobio*) a střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*). Vzhledem k neustálým **regulacím koryt řek** se stavy jednotlivých druhů neustále mění tak, jak se upravují podmínky pro jejich přežití. Hned **pět ze šesti našich ocasatých druhů obojživelníků** našlo svůj domov v Jeseníkách. Ač počasím zrovna nepříliš pohostinné hory to jsou, objevují se zde každoročně jak **mlok skvrnitý** (*Salamandra salamandra*), **čolek obecný** (*Triturus vulgaris*), **čolek velký** (*Triturus cristatus*), **čolek horský** (*Triturus alpestris*) tak i **čolek karpatský** (*Triturus montadoni*). I k poměrně malému znečištění místní krajiny jsou tady hojně nalézány i další druhy obojživelníků. Z žab byly zaznamenány kuňka obecná (*Bombina bombina*), ropucha obecná (*Bufo bufo*), ropucha zelená (*Bufo viridis*), skokan hnědý (*Rana temporaria*) a skokan štihlý (*Rana dalmatina*). Vzácně zde můžeme narazit na druh chráněné **rosničky zelené** (*Hyla arborea*). Lze potvrdit také výskyt některých plazů. Konkrétně se jedná o následující druhy: ještěrka obecná (*Lacerta agilis*), ještěrka živorodá (*Lacerta vivipara*), slepýš křehký (*Anguis fragilis*), užovka hladká (*Coronella austriaca*), užovka obojková (*Natrix natrix*), zmije obecná (*Vipera berus*) včetně své černé formy a želva bahenní (*Emys orbicularis*). Ještěrka živorodá je poměrně odolný typ, co se teplotních výkyvů týká. Proto není překvapením, že právě ona je nejpočetněji zastoupeným druhem v oblasti Hrubého Jeseníku. Z podrobného mapování ptáků vyplývá, že v této oblasti hnízdí kolem sto dvaceti druhů **ptáků**. Celkově na tomto území můžeme potkat až 170 druhů ptactva. Jedná se v první řadě o druhy suchozemské, vázané na les, otevřenou krajinu s remízky, břehové porosty toků apod. Vodních ptáků, vzhledem k počtu vodních ploch hnízdí v naší oblasti málo. Význam, velká rozmanitost a kvalita této ptačí fauny byla důvodem k zařazení a vyhlášení této oblasti jako soustavy **Natura 2000** (celým názvem Ptačí oblast Jeseníky soustava Natura 2000). Ta pod svá křídla vzala i zástupce tetřevovitých. **Jeřábek lesní** (*Tetrastes bonasia*) je přeci jen na tom se svým stavem lépe než další dva druhy tetřevovitých. **Tetřev hlušec** (*Tetrao urogallus*) a **tetřívěk obecný** (*Tetrao tetrix*) jsou i přes neustále snahy o obnovu populace již takřka vyhubeni. Příčin, které vyvolaly jejich vymizení je několik. Díky soustavnému sledování ptáků máme k dispozici doklady o tom, že se avifauna v našem regionu mění. V průběhu posledních několika desítek let se

několikrát proměnily počty například u **sokola stěhovavého** (*Falco peregrinus*). Nejvíce mu uškodila padesátá léta a vcelku drastický způsob zemědělství. V dnešní době se v CHKO Jeseníky setkáváme s téměř stabilizovanou populací sokola, která se sem vrátila opět po dlouhých letech. K dalším **dravcům**, kteří se jen opatrně pokoušejí znovu hnízdit ve zdejší krajině patří krahujec obecný (*Accipiter nisus*), **včelojed lesní** (*Pernis apivorus*), **ostříž lesní** (*Falco subbuteo*) a **moták pilich** (*Circus cyaneus*). Podmínky pro hnízdění našich největších dravců zde stále chybí, a tak se s **orlem skalním** (*Aquila chrysaetos*) a **orlem mořským** (*Haliaeetus albicilla*) setkáme jen velmi vzácně. Vzrůstající tendence lze pozorovat u několika málo druhů. Díky účinné ochraně přibýlo v posledních letech hnízd **výra velikého** (*Bubo bubo*). Početnější jsou u nás také hnízdící labuť velká (*Cygnus olor*). Z velkých druhů **savců** můžeme zmínit alespoň ve zkratce několik druhů: jelen evropský (*Cervus elaphus*), jelen sika (*Cervus nippon nippon*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*), muflon, daněk, prase divoké (*Sus scrofa L.*). Všechny jmenované druhy jsou v tomto v regionu původními. Dalším, zde však **nepůvodním** druhem je **kamzík horský** (*Rupicapra rupicapra carpatica*) (viz. obr. 6). Kamzíky můžeme potkat v Alpách, a nebo Tatrách, kde už si, dá se říci přivykli na turistický ruch a jsou k vidění téměř na každé z tras. V CHKO Jeseníky je spatříme jen zřídka, protože se jedná o plaché zvíře. Uměle je zde vysázeli v letech 1913 v okolí Karlovy studánky. Od té doby prošla kamzičí populace na území CHKO Jeseníky značnou proměnou. Nejprve zaznamenala velký nárůst a rozmach, co se do obývaného území týká, ovšem v dnešních



Obr. 6 Kamzík horský

dnech je počet jedinců žijících v jesenických horách spíše omezován. Mezi **zástupce šelem**, obývajících náš kraj patří v dnešní době **rys ostrovid** (*Lynx lynx*). I přesto, že je populace rysa velmi ohrožena jde o druh, který jako jediný obývá trvale zdejší lesy. Rozšířil se k nám z Moravskoslezských Beskyd především až v poslední době, v druhé polovině 20. století. Z dalších šelem se dají jmenovat **vlk** (*Canis lupus*) a **medvěd hnědý** (*Ursus arctos*). Ani jeden z nich není trvalým návštěvníkem našich hor. Jsou to jen občasné **zatoulaní jedinci**, jejichž výskyt se však v posledních letech zvýšil. Na závěr se seznámíme s **nejpočetnější skupinou savců** na území Hrubého Jeseníku. Ačkoli se v Jeseníkách nesetkáme s krasovými jevy, je zde vybudováno mnoho různých skrytí a jeskynních systémů. Je to způsobeno vlivem hornické minulosti tohoto kraje. V období zim tyto místa využívá kolem **11 druhů netopýrů**. Ochrana právě takovýchto míst a samotných netopýrů spadá taktéž do již zmíněné soustavy Natura 2000. Počty na zmapovaných zimovištích přesahují 1 000 kusů. Za zmínku stojí, že se zde objevují také kriticky ohrožené druhy: **vrápenec malý** (*Rhinolophus hipposideros*) a **netopýr brvitý** (*Myotis emarginatus*) [14;20;47;48].

## 2.11 Flora

Nelesní, horská vegetace, kterou představují **alpínské hole a vyfoukávané jesenické trávníky**, je to **nejcennější**, co nám návštěvníkům hory nabízí. Nezvyklá nás v tomto rozhodnutí ani fakt, že CHKO Jeseníky patří díky 79 % zalesněného území k nejlesnatějším oblastem České republiky. Horní hranice lesa se pohybuje kolem 1 200 – 1 350 m. n. m. **Hlavní prvky**, na kterých stojí celý základ výjimečnosti tohoto území, jsou schovány v **izolovaných skalách** na vršcích kopců a také karu Velké kotliny. **Rašelinišť** zde nalezneme jen velmi málo. Pokud už se tady některá objeví, poskytují nám velmi zvláštní a ceněnou vegetaci.

V této oblasti lze vymezit tři typy horské tundry jako v Krkonoších:

- lišejníková
- travnatá
- květnatá



Obr. 7 Zvonek vousatý

### Alpínské hole a kary

Jedná se o chudá, ale přesto unikátní společenstva trávníků s acidotolerantními druhy: smilka tuhá (*Nardus stricta*), **košťava nízká** (*Festuca supina*), ostřice Bigelowova (*Carex bigelowii*), **sítina trojklanná** (*Juncus trifidus*), **violka žlutá** (*Viola lutea sudetica*), **zvonek vousatý** (*Campanula barbata*) (viz. obr. 7). CHKO Jeseníky jsou taktéž místem výskytu **hořce tečkovaného** (*Gentiana punctata*). V minulém století byl dokonce chvíli **považován za druh vyhubený**. Nyní jsou však **opět nalézány** místa s jeho výskytem. Rostliny se zde musí srovnat s tvrdými podmínkami, jako je teplota 1 – 3 °C v průměru přes rok. Dalšími faktory ovlivňující jejich růst a život jsou samozřejmě vítr a sněhové přehánky. Na otevřených sutích a obnažených půdách se vytváří další ze zajímavých společenstev. Trávníky a rostliny zde rostoucí musí odolávat hrátkám počasí. Především v zimním období, kdy půda promrzá do hloubky

několika centimetrů a stejně tak i v letních měsících, kdy vítr vysušuje vše kolem. Nejlepší ochranou v těchto chvílích jsou proto ochranné štětiny nebo voskové vrstvy na listech, jež pomohou rostlinám přežít. Ze zástupců se zde objevujících, si můžeme alespoň několik základních vyjmenovat: např. kostřava nízká (*Festuca supina*), jestřábník alpský (*Hieracium alpinum*), puklěčka islandská (*Cetraria islandica*) a dutohlávka (*Cladonia*), vřes obecný (*Calluna vulgaris*) nebo brusnice brusinka (*Vaccinium vitis-idaea*). V blízkosti Vysoké hole u Petrových kamenů nalézáme **dva endemické druhy**. Tím prvním, rostoucím ve skalních štěrbinách je **zvoněk jesenický** (*Campanula gelida*) a druhým **lipnice jesenická** (*Poa riphaea*). Dlouho k nim byl **chybně přiřazován** typický druh jesenické flóry **zvoněk vousatý** (*Campanula barbata*). Tento druh však nalézáme taktéž v Norsku, Karpatech a Alpách. Oproti předešlým dvou zástupcům, které se nalézají pouze na jediném místě, je tento ze zvonků hojně rozšířen. To ale nic nemění na tom, že se jedná o stejně silně ohrožený druh jako dva výše popsané. Z další řady rostlin můžeme zmínit i **sasanku narcisokvětou** (*Anemone narcissiflora*). Její stavy se oproti minulým letům značně snížily. Ve skalních štěrbinách zde vyrůstá také další **kriticky ohrožený druh řeřišnice rýtolistá** (*Cardamine resedifolia* L.) – vyskytující se na našem území jen na Jesenicku a v Krkonoších.

### **Rašeliniště**

**Otevřená vrchoviště** Malého a Velkého jezírka spolu s rašelinnými smrčiny patří pod komplex Rejvízu. Jde o **největší vrchovištní rašeliniště** na Moravě, jehož objem rašeliny se v odhadech blíží k 2,5 milionům m<sup>3</sup> a svou hloubkou až k 6,5 metrům. Návštěvníkům je po dřevěných lávkách zpřístupněno pouze Velké mechové jezírko. Vedle blatkového boru (*Pinus rotundata*) nebo rašelinné březiny se setkáváme s bohatými loukami na periferiích pánví. V nich můžeme narazit i na tak **vzácné druhy**, jako je **blatnice bahenní** (*Scheuchzeria palustris*), **ostřice plstnatoplodá** (*Carex lasiocarpa*), **klikva bahenní** (*Oxycoccus palustris*), **rosnatka okrouhlostá** (*Drosera rotundifolia*) aj. Lístky rosnatky jsou důmyslným lapajícím zařízením právě v lokalitách rašelinišť. Hmyz sevrou a uvězní během několika okamžiků. Dalším známým, avšak dnes již pomalu zanikajícím rašeliništěm, je NPR Skřítek. Objem rašeliny je tady oproti Rejvízu jen poloviční a průměrná hloubka zde dosahuje k 1,5 metrům.

## **Smrčiny**

I když i v Hrubém Jeseníku došlo k narušení smrčín imisemi, není to nejpostiženější oblast ze sudetských pohoří. Oblasti s **typickými přirozenými smrčínami** najdeme na nejvyšších místech hor. Schovány v 1 100 m. n. m. nalezneme i 200 let staré kmeny popadané na zem a na nich již nově vyrůstající nástupce. Střídají se zde zóny s velmi nahlučenými stromy i místa s bylinnou flórou. Pozorovat takovýto les můžeme například u **Ovčárny**. Stromy na těchto místech mají větve až k zemi a tím zvyšují svou stabilitu proti poryvům větru. Jejich rozloha je bohužel již jen **0,6 % z území** CHKO Jeseníky, ale neustále dochází ke snaze obnovit další části. S porosty (podbělice, žebrovice, sedmikvítek, čípek objímavý, hořec tolitovitý, plavuň pučivá) typických horských druhů, které rostou pod smrčínami, se můžeme blíže seznámit v NPR Praděd, zejména na svazích údolí Bílé Opavy.

## **Bučiny a suťové lesy**

Většinou jsou nahrazeny smrkovými monokulturami, na exponovaných stanovištích se však porůznu zachovaly **fragменты květnatých i kyselých bučin**. Ty v dnešní době pokrývají cca 10 % podílu ve skladbě dřevin. Vzhledem k optimálnímu stavu by mělo toto číslo být až 4 krát větší. V minulosti tomu tak nebylo a jen potřeba dřeva lidí v dobách, kdy se těžba pro místní obyvatele stala hlavní obživou, vše změnila. Ani dnešní lesnická činnost není pro výskyt bučin zrovna příznivá. Jejich výskyt pozorujeme na svazích údolí Divoké a Hučivé Desné, Mertvy, Branné nebo Bělé. Chráněny jsou v oblastech PR Jelení bučina, PR Pod Slunečnou strání, PR Bučina pod Františkovou myslivnou nebo v PR Rabštejn. V podrostu **bučin (kyselých)** můžeme nalézt biku hajní a lesní (*Luzula luzoides*, *Luzula sylvatica*), třtinu rákosovitou a chloupkatou (*Calamagrostis arundinacea*, *Calamagrostis villosa*). Stejně jako metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*) jsou i všechny předchozí trávy. Na **květnatých bučinách**, jak jsou charakterizovány bohatší oblasti, narazíme i na hojně kvetoucí byliny. Oproti předchozím kyselým bučinám jsou tu často k vidění kyčelnice devítolistá a cibulkonosná (*Dentaria enneaphylos*, *Dentaria bulbifera*), mářinka vonná (*Galium odoratum*), bažantka vytrvalá (*Mercurialis perennis*) aj. Ve větším měřítku na bučiny poté navazují tzv. suťové lesy.

## Smrčiny

I když i v Hrubém Jeseníku došlo k narušení smrčin imisemi, není to nejpostiženější oblast ze sudetských pohoří. Oblasti s **typickými přirozenými smrčínami** najdeme na nejvyšších místech hor. Schovány v l 100 m. n. m. nalezneme i 200 let staré kmeny popadané na zem a na nich již nově vyrůstající nástupce. Střídají se zde zóny s velmi nahlučenými stromy i místa s bylinnou flórou. Pozorovat takovýto les můžeme například u **Ovčárny**. Stromy na těchto místech mají větve až k zemi a tím zvyšují svou stabilitu proti poryvům větru. Jejich rozloha je bohužel již **jen 0,6 % z území** CHKO Jeseníky, ale neustále dochází ke snaze obnovit další části. S porosty (podbělice, žebrovice, sedmikvítek, čípek objímavý, hořec tolitovitý, plavuň pučivá) typických horských druhů, které rostou pod smrčínami, se můžeme blíže seznámit v NPR Praděd, zejména na svazích údolí Bílé Opavy.

## Bučiny a suťové lesy

Většinou jsou nahrazeny smrkovými monokulturami, na exponovaných stanovištích se však porůznu zachovaly **fragmenty květnatých i kyselých bučin**. Ty v dnešní době pokrývají cca 10 % podílu ve skladbě dřevin. Vzhledem k optimálnímu stavu by mělo toto číslo být až 4 krát větší. V minulosti tomu tak nebylo a jen potřeba dřeva lidí v dobách, kdy se těžba pro místní obyvatele stala hlavní obživou, vše změnila. Ani dnešní lesnická činnost není pro výskyt bučin zrovna příznivá. Jejich výskyt pozorujeme na svazích údolí Divoké a Hučivé Desné, Merty, Branné nebo Bělé. Chráněny jsou v oblastech PR Jelení bučina, PR Pod Slunečnou strání, PR Bučina pod Františkovou myslivnou nebo v PR Rabštejn. V podrostu **bučin (kyselých)** můžeme nalézt biku hajní a lesní (*Luzula luzoides*, *Luzula sylvatica*), třtinu rákosovitou a chloupkatou (*Calamagrostis arundinacea*, *Calamagrostis villosa*). Stejně jako metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*) jsou i všechny předchozí trávy. Na **květnatých bučinách**, jak jsou charakterizovány bohatší oblasti, narazíme i na hojně kvetoucí byliny. Oproti předchozím kyselým bučinám jsou tu často k vidění kyčelnice devítilistá a cibulkonosná (*Dentaria enneaphylos*, *Dentaria bulbifera*), mářinka vonná (*Galium odoratum*), bažantka vytrvalá (*Mercurialis perennis*) aj. Ve větším měřítku na bučiny poté navazují tzv. suťové lesy.

### **Bory na sutích**

Jedná se o významné **geologické, geomorfologické a paleontologické lokality**. Jde o suť devonského křemence a kamenná moře. Nejvýznamnějšími lokalitami v tomto směru jsou PR Borek u Domařova a PR Suchý vrch. Hlavní dochovanou horninou, ze které jsou místa složená je **kvarcit**. (metamorfovaná hornina přeměněná z pískovce, tvořená přes 75 % křemencem). Doklad devonského původu nám potvrzují často nalézané **otisky druhohorní fauny**. Nás však více zajímá zdejší geobiocenóza tzv. reliktní bor. Typické jsou pro tento typ území acidofilní rostliny. Na okrajích můžeme vedle borovice nalézt i jedli bělokorou (*Abies alba Mill.*) a smrk ztepilý (*Picea abies L.*), které zde vytváří plazivé až keříkovité formy. Acidotolerantními druhy jsou bříza bělokorá (*Betula pendula*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), **plavuň – vranec jedlový** (*Huperzia selago*), metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), třtina chloupkatá (*Calamagrostis villosa*), borůvka, brusinka nebo černýš luční (*Melampyrum pratense*). **Významný zástupce místní mykoflóry** je především **holubinka rašelinná** (*Russula helodes*) – vzácný rašeliništní druh, jinak se vyskytující na Třeboňsku a Šumavě [10;14;20;47;48].



## 2.12 Klimatické podmínky

CHKO Jeseníky a s ním hlavní hřeben Hrubého Jeseníku se nachází na **hranici** dvou **klimatických oblastí**. Na západě ještě doznívají vlivy atlantického klimatu. To se vyznačuje především tak, že přináší vlhkost a západní proudění s množstvím srážek.

Horská část CHKO Jeseníky je podle „Klimatických oblastí Česko-Slovenska“ (Quitt, 1971) přiřazena k **chladné oblasti**. Zbytek z území náleží do mírně teplé oblasti.

Zde je rozlišení jednotlivých jednotek a příklady jejich umístění [17] (viz. obr. 8, tab. 3):

- *Chladná oblast - CH4 – léto velmi krátké, chladné a vlhké, přechodné období velmi dlouhé s chladným jarem a mírně chladným podzimem, zima velmi dlouhá, velmi chladná, vlhká s velmi dlouhým trváním sněhové pokrývky (oblast Pradědu, Šeráku-Keprníku-Vozky, Orlíku).*
- *Chladná oblast - CH6 – léto je velmi krátké až krátké, mírně chladné, vlhké až velmi vlhké, přechodné období dlouhé s chladným jarem a mírně chladným podzimem, zima je velmi dlouhá, mírně chladná, vlhká s dlouhým trváním sněhové pokrývky (K. Studánka, Ludvíkov, Vidly, Kouty, oblast Skřítku, Ostružná, Ramzová).*
- *Chladná oblast - CH7 – velmi krátké až krátké léto, mírně chladné a vlhké, přechodné období je dlouhé, mírně chladné jaro a mírný podzim. Zima je dlouhá, mírná, mírně vlhká s dlouhým trváním sněhové pokrývky (Rýmařov, Vrbensko, Jesenicko, okolí Branné, Loučné, Sobotína).*
- *Mírně teplá oblast - MT7 – normálně dlouhé, mírné, mírně suché léto, přechodné období je krátké, s mírným jarem a mírně teplým podzimem, krátká zima, mírná, suchá, s krátkým trváním sněhové pokrývky (okolí Bedřichova, Nového Malína, Velkých Losin, České Vsi, Ondřejovi).*

- *Mírně teplá oblast - MT9 – dlouhé léto, teplé, suché až mírně suché, přechodné období krátké, s mírným až mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem, krátká zima, mírná, suchá, s krátkým trváním sněhové pokrývky (Mikulovice).*



*Obr. 8 Jednotky klimatických oblastí (vyříznuto/upraveno) [32]*

Tab. 3 Klimatické charakteristiky jednotlivých jednotek [17]:

	CH4	CH6	CH7	MT7	MT9
Počet letních dnů	0-20	10-30	10-30	30-40	40-50
Počet dnů s průměr. Tepl. 10 °C a více	80-120	120-140	120-140	140-160	140-160
Počet mrazových dnů	160-180	140-160	140-160	110-130	110-130
Počet ledových dnů	60-70	60-70	50-60	40-50	30-40
Prům. teplota v lednu (°C)	-6 až -7	-4 až -5	-3 až -4	-2 až -3	-3 až -4
Prům. teplota v červenci (°C)	12-14	14-15	15-16	16-17	17-18
Prům. teplota v dubnu (°C)	2-4	2-4	4-6	6-7	7-8
Prům. teplota v říjnu (°C)	4-5	5-6	6-7	7-8	7-8
Prům. poč. dnů se srážkami 1mm a více	120-140	140-160	120-130	100-120	100-120
Srážkový úhrn ve veget. Období v mm	600-700	600-700	500-600	400-450	400-450
Srážkový úhrn v zimním období v mm	400-500	400-500	350-400	250-300	250-300
Počet dní se sněhovou pokrývkou	140-160	120-140	100-120	60-80	60-80
Počet zamračených dní	130-150	150-160	150-160	120-150	120-150
Počet jasných dní	30-40	40-50	40-50	40-50	40-50

*Upraveno podle [17,32]*

Velké rozdíly v nadmořské výšce jsou příčinou klimatických rozdílů na poměrně krátkých vzdálenostech v pohoří Hrubého Jeseníku. Často se tak stane, že je počasí na jedné straně hřebene rozdílné než na straně druhé. Každý rok se setkávají návštěvníci hor s **inverzemi**. Ve vyšších polohách je jasné a slunečné počasí s vyšší teplotou vzduchu, naproti tomu v údolích a kotlinách se oproti tomu drží mlha a chlad (viz. obr. 9). U některých lokalit se můžeme setkat s jevy a vlivy mikro a mezoklimatu.

V CHKO Jeseníky dochází k pravidelnému a dlouhodobému měření na meteorologických stanicích na Pradědu (zrušena), Rejvíze, v Rýmařově a v Jeseníku. Od roku 2004 funguje meteorologická stanice v blízkosti Šeráku [17].



*Obr. 9 Důkaz inverzního počasí na začátku roku, v lednu 2009 Výrovka*

Tab. 4 Extrémní hodnoty vybraných meteorologických prvků stanice Praděd v letech 1947 – 1985 [17]:

Charakteristika	Měrná jednotka	Hodnota	Datum
Teplota vzduchu extrémní:			
minimální	°C	-32,6	9.2.1956
maximální	°C	25,2	27.7.1983
Teplota vzduchu, denní průměr:			
minimální	°C	-27,7	9.2.1956
maximální	°C	20,5	27.7.1983
Max.denní úhrn srážek	mm	104,8	11.6.1965
Max.výška nového sněhu	cm	50,0	28.1.1962
Průměrné roční maximum sněhové pokrývky	cm	195,0	
Sněžení - první		5.8.1976	
Sněžení - poslední		17.7.1970	
Sněhová pokrývka - první		9.9.1971	
Sněhová pokrývka - poslední		13.6.1967	
Maximální náraz větru	m/s	51	28.10.1959

Upraveno podle[17]

Tab. 5 Teplotní a srážkové hodnoty meteorologických stanic [17]:

Stanice	Ø °C leden	Ø °C červen	Ø °C roční	Roční úhrn srážek
Jeseník	-2,9	16,9	7,1	846 mm
Rýmařov	-4,7	15,9	5,8	842 mm
Rejvíz	-4,2	14,6	5,3	1 029 mm
Praděd	-7,4	9,6	0,9	1 231 mm

Upraveno podle[17]

Vzhledem k nadmořským výškám je v oblasti Hrubého Jeseníku možnost mrazů ve vrcholových partiích téměř po celý rok. Teploty blíží se pod 0 °C zde byly měřeny i v letních měsících. Oproti tomu se nestalo, že by tady ručička teploměru vyšplhala nad 25 °C. Nejvyšší hodnotu sněhové pokrývky lze naměřit v březnu, kdy se její výška blíží až ke 160 cm. Průměrná doba pokrytí krajiny kolem Pradědu souvislou sněhovou pokrývkou je asi od 30.11. do 19.4. V některých zapadlých a slunci nedostupných místech se drží sněh, někdy nazývaný sněžníky, až do začátku července, kdy postupně odtává. V kotlinách na východních a severních stěnách Hrubého Jeseníku jsou každoročně k vidění sněhové laviny. Jde o Velkou a Malou kotlinu, Mezikotlí a Sněžnou kotlinu. Na vrcholu nejvyšší hory Jeseníku Praděd najdeme jedno z největrnějších míst v ČR. Vítr zde fouká průměrnou silou až 4,3 Beuf [17]. (viz. tab. 4,5,6)

*Tab. 6 Průměrný počet dnů v roce s charakteristickými hodnotami vybraných meteorologických prvků stanice Praděd v letech 1947 – 1985 [17]:*

<b>Průměr. počet dní se sněžením</b>	113
<b>Průměr. počet dní se sněhovou pokrývkou <math>\geq 1</math> cm</b>	171
<b>Průměr. počet dní ledových (<math>T_{\max} \geq 0,1</math> °C)</b>	127
<b>Průměr. počet dní arktických (<math>T_{\min} \geq -10</math> °C)</b>	16
<b>Průměr. počet dní s vichřicí (rychlost větru <math>\geq 19</math> m/s)</b>	70
<b>Průměr. počet dní s mlhou</b>	293

*Upraveno podle [17]*

## 2.13 Hydrogeologie a hydrologie

V Jeseníkách pramení řada toků. Mezi nejvýznamnější z nich patří:

- Opava vzniklá soutokem Střední, Bílé a Černé Opavy;
- Desná, vzniklá soutokem Hučivé a Divoké Desné v Koutech nad Desnou;
- Bělá.

**Nejvíce pramenů** můžeme nalézt v lokalitě karu Velké kotliny. Mezi nejvodnatější prameny zde patří pramen Moravice, který si zachovává i přes zimu teplotu nad 0°C, konkrétně je to kolem 4,2°C. Jeseníky prochází **hlavní evropské rozvodí**. Do **Černého moře** se voda dostane díky západním svahům a přítokům řeky Moravy (Branná, Desná). Do **Baltského moře** potom svádí vodu řeky Bělá, Opava – Bílá, Černá, Střední čili Zlatá a Moravice, které se postupně vlévají do řeky Odry. Vysoké srážkové úhrny přiřazují oblasti status důležitého vodohospodářského území. I proto je celá CHKO Jeseníky přiřazena do chráněné oblasti přirozené akumulace vod (**CHOPAV**). Charakter toků je v celé oblasti stejný. Díky značnému převýšení, které jednotlivé prameny, potoky a říčky překonávají, začíná každý nový tok na horním úseku rychlou bystřinou. Podle postupně se objevujících vranek, lipanů a někdy i stop vydry říční můžeme usuzovat o postupném uklidnění a zpomalení toku. Aby se zamezilo po vydatných deštích splavení štěrku a jiných půdotvorných prvků dolů z hor, jsou na některých potocích vybudovány dřevěné přehrážky. Na území okresu Šumperk se vyskytují významné **minerální prameny**. Jde o železité kyselky především na východním úbočí Hrubého Jeseníku a sirné prameny v údolí u vesnice Velké Losiny. Druhé jmenované jsou ojedinělým typem minerálních vod v celém Českém masívu. Můžeme je rozdělit na prosté sirné teplice a prosté studené sirné vody. Charakter minerální vody je v tomto případě určován jednak obsahem sirovodíku, a také teplotou 27°C. Charakteristická je také její výrazná vůně a následně i chuť po zkažených vejcích. Po červencových povodních v roce 1997 došlo v oblasti k revitalizaci mnoha toků. Došlo k vybagrování koryt a zpevnění břehů. Vzhledem k ochraně přírody to však nejsou správné zásahy člověka. Tok ztrácí své přirozené území a členitost, která je tolik důležitá pro rozmanitý život v něm [14;56].

## 3 Pedagogicko – didaktická část

### 3.1 Klíčové kompetence

Klíčové kompetence představují **souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti**. Jejich výběr a pojetí vychází z hodnot obecně přijímaných ve společnosti a z obecně sdílených představ o tom, které kompetence jedince přispívají k jeho vzdělávání, spokojenému a úspěšnému životu a k posilování funkcí občanské společnosti.

**Smyslem a cílem** vzdělávání je vybavit všechny žáky souborem klíčových kompetencí na úrovni, která je pro ně dosažitelná, a připravit je tak na další vzdělávání a uplatnění ve společnosti. Osvojování klíčových kompetencí je proces dlouhodobý a složitý, který má svůj počátek v předškolním vzdělávání, pokračuje v základním a středním vzdělávání a postupně se dotváří v dalším průběhu života. Úroveň klíčových kompetencí, které žáci dosáhnou na konci základního vzdělávání, nelze ještě považovat za konečnou, ale získané klíčové kompetence *tvoří důležitý základ* pro celoživotní učení žáka, jeho vstup do života a do pracovního procesu.

**Klíčové kompetence** nestojí vedle sebe izolovaně, různými způsoby *se prolínají*, jsou multifunkční, mají nad-předmětovou podobu a lze je získat vždy jen jako výsledek celkového procesu vzdělávání. Proto k jejich utváření a rozvíjení musí směřovat a přispívat veškerý vzdělávací obsah i aktivity a činnosti, které ve škole probíhají. Ve vzdělávacím obsahu **RVP ZV** je učivo chápáno jako prostředek k osvojení činnostně zaměřených očekávaných výstupů, které se postupně propojují a vytvářejí předpoklady k účinnému a komplexnímu využívání získaných schopností a dovedností na úrovni klíčových kompetencí. V etapě základního vzdělávání jsou za klíčové považovány:

- *kompetence k učení;*
- *kompetence k řešení problémů;*
- *kompetence komunikativní;*
- *kompetence sociální a personální;*



- *kompetence občanské;*
- *kompetence pracovní.*

(RVP, s. 6)

## **3.2 Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět**

### **3.2.1 Charakteristika oblasti**

Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět je jedinou vzdělávací oblastí RVP ZV, která je koncipována pouze pro 1. stupeň základního vzdělávání. Tato komplexní oblast vymezuje vzdělávací obsah týkající se člověka, rodiny, společnosti, vlasti, přírody, kultury, techniky, zdraví a dalších témat. Uplatňuje pohled do historie i současnosti a směřuje k dovednostem pro praktický život. Svým široce pojatým syntetickým (integrovaným) obsahem spoluutváří povinné základní vzdělávání na 1. stupni. Vzdělávání v oblasti Člověk a jeho svět rozvíjí poznatky, dovednosti a prvotní zkušenosti žáků získané ve výchově v rodině a v předškolním vzdělávání. Žáci se učí pozorovat a pojmenovávat věci, jevy a děje, jejich vzájemné vztahy a souvislosti; utváří se tak jejich prvotní ucelený obraz světa. Poznávají sebe i své nejbližší okolí a postupně se seznamují s místně i časově vzdálenějšími osobami i jevy a se složitějšími ději. Učí se vnímat lidi a vztahy mezi nimi, všimnout si podstatných věcných stránek i krásy lidských výtvorů a přírodních jevů, soustředěně je pozorovat a přemýšlet o nich. Na základě poznání sebe a svých potřeb a porozumění světu kolem sebe se žáci učí vnímat základní vztahy ve společnosti, porozumět soudobému způsobu života, jeho přednostem i problémům, chápat současnost jako výsledek minulosti a východisko do budoucnosti. Při osvojování poznatků a dovedností ve vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět se žáci učí vyjadřovat své myšlenky, poznatky a dojmy, reagovat na myšlenky, názory a podněty jiných. Podmínkou úspěšného vzdělávání v dané oblasti je vlastní prožitek žáků vycházející z konkrétních nebo modelových situací při osvojování potřebných dovedností, způsobů jednání a rozhodování. K tomu významně přispívá i osobní příklad učitelů. Propojení této vzdělávací oblasti s reálným životem a s praktickou zkušeností

žáků se stává velkou pomocí i ve zvládnání nových životních situací i nové role školáka, pomáhá jim při nalézání jejich postavení mezi vrstevníky a při upevňování pracovních i režimových návyků. Vzdělávací oblast tak připravuje základy pro specializovanější výuku ve vzdělávacích oblastech Člověk a společnost, Člověk a příroda a ve vzdělávacím oboru Výchova ke zdraví.

Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru Člověk a jeho svět je členěn do pěti tematických okruhů:

- *Místo, kde žijeme*
- *Lidé kolem nás*
- *Lidé a čas*
- *Rozmanitost neživé a živé přírody, ochrana přírody*
- *Člověk a výchova ke zdraví*

V tematickém okruhu Místo, kde žijeme se žáci učí na základě poznávání nejbližšího okolí, vztahů a souvislostí v něm chápat organizaci života v rodině, ve škole, v obci, ve společnosti. Učí se do tohoto každodenního života vstupovat s vlastní aktivitou a představami, hledat nové i zajímavé věci a bezpečně se v tomto světě pohybovat. Důraz je kladen na dopravní výchovu, praktické poznávání místních a regionálních skutečností a na utváření přímých zkušeností žáků. Různé činnosti a úkoly by měly přirozeným způsobem probudit v žácích kladný vztah k místu jejich bydliště, postupně rozvíjet jejich národní cítění a vztah k naší zemi.

V tematickém okruhu Lidé kolem nás si žáci postupně osvojují a upevňují základy vhodného chování a jednání mezi lidmi, uvědomují si význam a podstatu tolerance, pomoci a solidarity mezi lidmi, vzájemné úcty, snášenlivosti a rovného postavení mužů a žen. Poznávají, jak se lidé sdružují, baví, jakou vytvářejí kulturu. Seznamují se s základními právy a povinnostmi, ale i s problémy, které provázejí soužití lidí, celou společnost nebo i svět (globální problémy). Celý tematický okruh tak směřuje k prvotním poznatkům a dovednostem budoucího občana demokratického státu.

V tematickém okruhu Lidé a čas se žáci učí orientovat v dějích a v čase. Poznávají, jak a proč se čas měří, jak události postupují v čase a utvářejí historii věcí a dějů. Učí se poznávat, jak se život a věci vyvíjejí a jakým změnám podléhají v čase. V tematickém

okruhu se vychází od nejznámějších událostí v rodině, obci a regionu a postupuje se k nejdůležitějším okamžikům v historii naší země. Podstatou tematického okruhu je vyvolat u žáků zájem o minulost, o kulturní bohatství regionu i celé země. Proto je důležité, aby žáci mohli samostatně vyhledávat, získávat a zkoumat informace z dostupných zdrojů, především pak od členů své rodiny i od lidí v nejbližším okolí, aby mohli společně navštěvovat památky, sbírky regionálních i specializovaných muzeí, veřejnou knihovnu atd.

V tematickém okruhu Rozmanitost přírody žáci poznávají Zemi jako planetu sluneční soustavy, kde vznikl a rozvíjí se život. Poznávají velkou rozmanitost i proměnlivost živé i neživé přírody naší vlasti. Jsou vedeni k tomu, aby si uvědomili, že Země a život na ní tvoří jeden nedílný celek, ve kterém jsou všechny hlavní děje ve vzájemném souladu a rovnováze, kterou může člověk snadno narušit a velmi obtížně obnovovat. Na základě praktického poznávání okolní krajiny a dalších informací se žáci učí hledat důkazy o proměnách přírody, učí se využívat a hodnotit svá pozorování a záznamy, sledovat vliv lidské činnosti na přírodu, hledat možnosti, jak ve svém věku přispět k ochraně přírody, zlepšení životního prostředí a k trvale udržitelnému rozvoji.

V tematickém okruhu Člověk a jeho zdraví žáci poznávají především sebe na základě poznávání člověka jako živé bytosti, která má své biologické a fyziologické funkce a potřeby. Poznávají, jak se člověk vyvíjí a mění od narození do dospělosti, co je pro člověka vhodné a nevhodné z hlediska denního režimu, hygieny, výživy, mezilidských vztahů atd. Získávají základní poučení o zdraví a nemocech, o zdravotní prevenci i první pomoci a o bezpečném chování v různých životních situacích, včetně mimořádných událostí, které ohrožují zdraví jedinců i celých skupin obyvatel. Žáci si postupně uvědomují, jakou odpovědnost má každý člověk za své zdraví a bezpečnost i za zdraví jiných lidí. Žáci docházejí k poznání, že zdraví je nejcennější hodnota v životě člověka. Potřebné vědomosti a dovednosti získávají tím, že pozorují názorné pomůcky, sledují konkrétní situace, hrají určené role a řeší modelové situace. Je možné tradičně vytvářet jeden předmět v 1. – 3. ročníku a dva předměty ve 4. a 5. ročníku, je však možné vytvářet jen jeden předmět i ve 4. a 5. ročníku, nebo jeden souvislý předmět od 1. do 5. ročníku. Minimální časová dotace pro vzdělávací oblast Člověk a jeho svět je 12 vyučovacích hodin týdně pro 1. – 5. ročník. (RVP, s.29 - 30)

### 3.2.2 Cílové zaměření vzdělávací oblasti

Vzdělávání v dané vzdělávací oblasti směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí tím, že vede žáka k:

- utváření pracovních návyků v jednoduché samostatné i týmové činnosti
- orientaci ve světě informací a k časovému a místnímu propojování historických, zeměpisných a kulturních informací
- rozšiřování slovní zásoby v osvojovaných tématech, k pojmenovávání pozorovaných skutečností a k jejich zachycení ve vlastních projevech, názorech a výtvorech
- poznávání a chápání rozdílů mezi lidmi, ke kulturnímu a tolerantnímu chování a jednání na základě společně vytvořených a přijatých nebo obecně uplatňovaných pravidel soužití, k plnění povinností a společných úkolů
- samostatnému a sebevědomému vystupování a jednání, k efektivní, bezproblémové a bezkonfliktní komunikaci i v méně běžných situacích, k poznávání a ovlivňování své jedinečnosti (možností a limitů)
- utváření ohleduplného vztahu k přírodě i kulturním výtvorům a k hledání možností aktivního uplatnění při jejich ochraně
- přirozenému vyjadřování pozitivních citů ve vztahu k sobě i okolnímu prostředí
- objevování a poznávání všeho, co jej zajímá, co se mu líbí a v čem by v budoucnu mohl uspět
- poznávání podstaty zdraví i příčin nemocí, k upevňování preventivního chování, účelného rozhodování a jednání v různých situacích ohrožení vlastního zdraví a bezpečnosti i zdraví a bezpečnosti druhých

(RVP, s. 30)

### 3.3 Vzdělávací oblast Člověk a příroda

Oblast je, jako převážná většina vzdělávacích oblastí RVP ZV, vytvářena z oborů, které mají určité společné rysy a tím, v jistých ohledech, spolu úzce souvisejí nebo na sebe navazují. Ve zmíněné vzdělávací oblasti jsou zahrnuty vzdělávací obory odvíjející se od vědeckých disciplín, které mají následující společné znaky:

- Hlavní prioritou těchto vědeckých disciplín je poznávání zákonitostí, kterými se řídí přírodní objekty, resp. procesy, jež tyto disciplíny studují.
- Všechny tyto disciplíny používají stejnou metodologii při studiu objektů, které jsou předmětem jejich zkoumání. V empirické úrovni jsou to metody systematického a objektivního pozorování, měření a experimentování; v úrovni teoretické je to vytváření hypotéz či jejich souborů jdoucích za hranice smyslové zkušenosti, pomocí nichž se snaží vysvětlit pozorované jevy (a tím umožňují nejenom jim lépe porozumět, ale také je lépe využít pro praktické účely). Přitom v obou těchto úrovních je intenzivně využívána matematika.
- Uvedené disciplíny jsou těsně a mnohostranně logicky propojeny, tj. vytvářejí poznávací systém. V něm jsou pojmy, teorie, modely, postupy či data jedněch přírodovědných disciplín základem pojmů, teorií, modelů, postupů či dat dalších přírodovědných disciplín.
- Tyto disciplíny se na sebe nemusejí redukovat a přírodní objekty, které studují, se mohou značně lišit. Např. fyzika a chemie jsou dnes základem současné biologie, neboť jejich teorie, metody a data jsou, mimo jiné, nezbytné pro poznání molekulárních mechanismů dědičnosti organismů. Bez znalosti těchto mechanismů bychom totiž jen stěží mohli zákonům dědičnosti organismů porozumět hlouběji a jen těžko by také mohl nastat ten rozvoj moderní genetiky, jakého jsme v současnosti svědky. Přitom ale organismy jsou objekty mající nové (emergentní) vlastnosti, které jejich molekulární složky nemají a tudíž

organismy nelze na tyto složky redukovat. Neboli: ani biologie není redukovatelná na chemii a fyziku.

Zdůrazněme nyní tu skutečnost, že přírodní objekty jsou vždy materiální systémy nebo jsou součástí systémů, či je vytvářejí. To nám pak umožňuje dvě věci. Za prvé můžeme studovat přírodní objekty daného druhu (např. organismy) jako nestrukturované celky a odhalovat jejich vlastnosti a zákonitosti, jimiž se řídí. Za druhé můžeme (a dokonce musíme) tyto vlastnosti a zákonitosti vysvětlit jako důsledek vlastností a interakcí složek dotýčných přírodních objektů. Přitom studium systémů jako celků je stejně nezbytné jako studium chování jejich složek. Důvod je zřejmý. Bez poznání vlastností a zákonitostí systémů bychom nebyli schopni ověřit (testovat), že vysvětlení těchto vlastností a zákonitostí, vyvozované z chování složek systémů, je správné. Např. bez znalosti makroskopických zákonů platících pro pevná tělesa bychom nebyli schopni testovat správnost vysvětlení těchto zákonů, tj. vysvětlení, která vyvozujeme z vlastností a interakcí mikročástic, jež zmiňovaná tělesa tvoří.

Celkově tak můžeme říci, že přírodovědné disciplíny mají společné priority - metodologii a vytváření propojeného poznávacího systému. Úzká a mnohostranná propojenost poznávacího systému přírodovědných disciplín odráží tu skutečnost, že přírodní objekty jsou nebo tvoří systémy a je tudíž nutno je studovat systémově. Neboli studovat je jako celky, které mají složky, strukturu a mechanismus (nebo jsou složkami celku a přispívají k vytváření jeho struktury či mechanismu). Systémovost přírodních objektů nám také naznačuje, že v reálném světě neexistují totálně izolované věci. Studium přírodních objektů proto vyžaduje používání systému přírodovědných disciplín bez jakýchkoli zbytečných bariér mezi nimi, ať už vytvářených vědomě či nevědomě.

### **3.3.1 Koncepce vzdělávací oblasti**

Koncepce (pojetí) vzdělávací oblasti Člověk a příroda se úzce odvíjela z aspektů, které byly vymezeny analýzou přírodovědných disciplín uvedenou v úvodu tohoto článku. Proto je také v charakteristice vzdělávací oblasti kladen důraz na to, aby oblast poskytovala žákům především možnost poznávat přírodní zákonitosti, neboť i toto je

prioritou všech přírodovědných disciplín. Poznávání zákonitostí totiž znamená poznávání souvislostí a vztahů mezi fakty a to je vždy víc než poznání pouze samotných faktů. Poznání vztahů mezi fakty nám totiž poskytuje i možnost jejich lepšího vysvětlení a tím i možnost hlouběji jim porozumět. A hlubší porozumění přírodním faktům pak vždy znamená i větší šanci na jejich praktické využití.

Charakteristika oblasti zdůrazňuje také požadavek, aby si žáci osvojovali tu metodologii přírodovědných disciplín, o níž jsme hovořili v úvodu a která je těmto disciplínám společná a byla jedním z nejdůležitějších faktorů, který vedl k jejich tak bouřlivému rozvoji a mnoha technologickým aplikacím. Tento fakt by se tudíž měl stát impulsem i pro co nejširší uplatňování v konkrétní výuce. Zmiňovaná metodologie by měla sloužit ve výuce též jako jeden z dalších a velmi podstatných "tmelících" prostředků podporujících vytváření úzkých vazeb mezi jednotlivými vyučovacími předměty s přírodovědně zaměřeným vzdělávacím obsahem.

Ještě několik slov k Cílovému zaměření oblasti Člověk a příroda. Cílové zaměření formuluje zásadní požadavky na to, kam má oblast jako celek směřovat, aby spoluutvářela a rozvíjela klíčové kompetence. Je ovšem možné, že v reálné výuce nebudou všechny vzdělávací obory této oblasti současně i vyučovacími předměty, čímž by Cílové zaměření oblasti jako by ztrácelo smysl. Ale není tomu tak. Je nutno si totiž uvědomit, že jednotlivé body Cílového zaměření vzdělávací oblasti uváděné v RVP ZV se mohou uplatňovat ve výuce kdekoli, kde to škola uzná za vhodné. Důležité je pouze to, aby se ve výuce tyto body Cílového zaměření vzdělávací oblasti uskutečňovaly a žák k nim byl opravdu veden.

## 3.4 Pojetí vzdělávací oblasti Člověk a příroda

### 3.4.1 Průřezové téma

Průřezová témata reprezentují v RVP ZV okruhy aktuálních problémů současného světa, vytvářejí příležitosti pro individuální uplatnění žáků i pro jejich vzájemnou spolupráci a pomáhají rozvíjet osobnost žáka především v oblasti postojů a hodnot. Je možné je využít jako integrativní součást vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu nebo v podobě samostatných předmětů, projektů, seminářů, kurzů apod.

Tematické okruhy průřezových témat procházejí napříč vzdělávacími oblastmi a umožňují propojení vzdělávacích obsahů oborů. Tím přispívají ke komplexnosti vzdělávání žáků a pozitivně ovlivňují proces utváření a rozvíjení klíčových kompetencí žáků.

V etapě základního vzdělávání jsou vymezena tato průřezová témata:

- osobnostní a sociální výchova
- výchova demokratického občana
- výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech
- multikulturní výchova
- enviromentální výchova
- mediální výchova

(RVP, s. 81)

Ve vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět se uplatňují zvláště průřezová témata:

- Výchova demokratického občana – zaměření na vztah k domovu a vlasti
- Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech – zkušenosti a poznatky
- žáků z běžného života i mimořádných událostí v rodině, obci a nejbližším okolí
- Enviromentální výchova – elementární pohled na okolní přírodu i prostředí



### 3.5 Environmentální výchova jako průřezové téma RVP pro ZŠ

V roce 2004 byl schválen Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV). **Stěžejní myšlenka RVP** je postavena na diferenciaci učebních dokumentů ve dvou úrovních. V první, národní úrovni, stojí samotný RVP, který je obecného rázu, **shrnuje hlavní myšlenky** a pokouší se obsáhnout všechny možnosti pojetí vyučování. Ve druhé, školní úrovni, je to Školní vzdělávací program (ŠVP), ten vzniká na jednotlivých školách na základě RVP a **dává volný prostor** školám, aby zde promítly své možnosti, cíle a zaměření. Jeho realizace na všech základních školách začala ve školním roce 2007/2008. Obecná část RVP ZV **definuje** klíčové kompetence, souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot, kterých by měl žák za dobu studia na základní škole dosáhnout. Vzdělávací obsah, očekávané výstupy a učivo vymezují vzdělávací oblasti a průřezová témata. Na úrovni ŠVP je vzdělávací obsah zpracován do učebních osnov, a také výstupy a učivo jsou konkretizovány. Šest průřezových témat, mezi která patří *Osobnostní a sociální výchova, Výchova demokratického občana, Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, Multikulturní výchova, Environmentální výchova a Mediální výchova*, jsou důležitým formativním prvkem RVP, umožňují individuální uplatnění žáka a pomáhají rozvíjet jeho osobnost, zejména v oblasti postojů a hodnot. **Průřezová témata** procházejí napříč vzdělávacími oblastmi a v RVP reprezentují okruhy aktuálních problémů současného světa. Jejich záměrem je přispět ke komplexnosti vzdělávání žáků, rozšíření jejich obzorů při zkoumání problémů z různých hledisek, a tak i k **rozvoji klíčových kompetencí**. Každé průřezové téma je charakterizováno významem a postavením v základním vzdělávání, vztahem ke vzdělávacím oblastem a přínosem k rozvoji osobnosti žáka. Doporučené obsahy průřezových témat jsou rozpracovány do tématických okruhů s nabídkou témat (činností, námětů). Škola musí během prvního a druhého stupně zařadit všechna průřezová témata včetně všech tématických okruhů, neboť jsou povinnou součástí základního vzdělávání. **Způsob realizace**, jejich zařazení v jednotlivých ročnících a rozsah témat je však zcela v kompetenci školy.

Průřezové téma **Environmentální výchova (EV)** si klade za cíl, aby žák pochopil komplexnost a složitost vztahů mezi člověkem a životním prostředím, naučil se je pozorovat z aktuálních hledisek ekologických, ekonomických, vědecko-technických, politických a občanských, aby viděl souvislosti v čase a v prostoru a uměl najít různé varianty řešení environmentálních problémů. EV má záměr vést k aktivní účasti na ochraně a utváření prostředí, ovlivňovat životní styl a hodnotovou orientaci žáka v zájmu udržitelného rozvoje lidské civilizace. Na realizaci EV se podílí téměř všechny vzdělávací oblasti. Z nich je třeba na prvním místě jmenovat oblasti *Člověk a jeho svět* a *Člověk a příroda*, které nejvíce přibližují vztah mezi člověkem, lidskou činností a životním prostředím. Oblast *Člověk a společnost* k tomu připojuje technicko-ekonomické a sociální jevy, další oblasti upozorňují na souvislosti vlivu kvality prostředí na naše zdraví, či formují naše estetické vnímání. Získávání a porovnávání informací, využívání výpočetní techniky je zase obsaženo ve vzdělávací oblasti *Informační a komunikační technologie*. V neposlední řadě oblast *Člověk a svět práce*, může v teoretické části ukázat pohled na význam a role různých profesí ve vztahu k životnímu prostředí, ale hlavně může být tato oblast uskutečňována prostřednictvím konkrétní aktivity ve prospěch životního prostředí. Přínos EV k rozvoji osobnosti žáka spočívá v porozumění souvislostí v biosféře, uvědomování si podmínek života a jejich ohrožování, pochopení vztahů mezi vývojem lidské populace a utvářením prostředí v různých oblastech světa, tedy vztah člověka a prostředí, objevení souvislostí mezi lokálními a globálními problémy a praktické využití těchto poznatků. Žák by se měl naučit komunikovat o problémech týkajících se životního prostředí, obhajovat a zdůvodňovat své názory, hodnotit objektivnost a závažnost informací tohoto tématu. Dále má EV přispět k chápání života jako nejvyšší hodnoty, vést jedince k vlastní odpovědnosti ve vztahu k biosféře, ochraně přírody a samozřejmě podněcovat jeho angažovanost v péči o životní prostředí a v řešení ekologických problémů na místní, regionální či mezinárodní úrovni. Průřezové téma EV je členěno do čtyř tématických okruhů – *Ekosystémy, Základní podmínky života, Lidské aktivity a problémy životního prostředí, Vztah člověka k prostředí*. U prvního okruhu je obsah zřejmý, ten druhý se věnuje vodě, ovzduší, půdě, biodiverzitě ekosystémů, energii a přírodním zdrojům. Okruh *Lidské aktivity a problémy životního prostředí* obsahuje témata zemědělství, doprava, průmysl, odpady, ochrana přírody a kulturních památek, změny v krajině.

Poslední okruh *Vztah člověka a prostředí* se obrací k tématům, které se propojují život jedince, společnosti s jeho okolím, potažmo s celou planetou. Patří sem témata naše obec, náš životní styl, aktuální ekologický problém, prostředí a zdraví, nerovnoměrnost života na Zemi.

**Způsob realizace** průřezového tématu je zcela v kompetenci školy, RVP ZV nspecifikuje ani rozsah témat, ani jejich zařazení do jednotlivých ročníků. Manuál pro tvorbu ŠVP poskytuje návod, jak začlenit průřezová témata do výuky. Uvádí, že je třeba vypracovat přehled zařazení všech průřezových témat a jejich tématických okruhů do ročníků včetně způsobu jejich realizace, pro větší přehlednost doporučuje použití tabulky. Jako možnosti jejich uskutečňování specifikuje tři základní formy - integrace obsahu tématických okruhů průřezového tématu do vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu, projekt, samostatný předmět případně jejich kombinace.

Při porovnání obsahů vzdělávací oblasti *Člověk a příroda*, která zahrnuje předměty s tématy nejbližší Environmentální výchově, tedy fyzika, chemie, přírodopis a zeměpis, a průřezového tématu EV, je patrné, že prakticky všechna témata tématický okruhů EV se vyskytují v obsahu učiva jednotlivých předmětů. Pak z toho, že pro školu není závazný rozsah témat, ale jen tématické okruhy, jasně vyplývá jako nejjednodušší forma realizace Environmentální výchovy právě integrace do „tradičního“ předmětu. Z tohoto hlediska na průřezovém tématu není nic inovativního a v podstatě se tu ukazuje i varianta, že se na pojetí dnešního vzdělávání nic nezmění. **Novým prvkem** ve výuce se může stát realizace pomocí **projektového vyučování**, pro které jsou témata Environmentální výchovy naprosto ideální, zejména díky interdisciplinarity, komplexnosti a možnosti zohlednění mezipředmětových vztahů. Zavedení nového předmětu s environmentálním zaměřením je také diskutabilní. Jeho zařazení bude velmi záviset na celkovém zaměření školy, tedy využití disponibilní časové dotace, dále na kvalifikaci učitelů. Je otázkou, zda aprobovaní učitelé biologie v kombinaci s druhým předmětem, budou schopni zajistit, kvalitní výuku ve které budou zohledněny všechny záměry průřezového tématu EV. Úspěšnost nového učebního dokumentu ve školní praxi závisí na dostupnosti informací, námětů, zdrojů inspirací a hlavně na motivovanosti ředitelů a učitelů ke změně v pojetí výuky. V Manuálu pro tvorbu ŠVP je jen velmi stručný návod, jak zařadit průřezová témata do výuky, o něco více informací a námětů lze najít na metodickém portálu Výzkumného ústavu pedagogického ([www.rvp.cz](http://www.rvp.cz)), či

na dalších internetových stránkách – např. Škola online, časopis Moderní vyučování. Dále můžeme využít cenné informace a zkušenosti z vytváření školních programů (plánů) EVVO [10,11].

### 3.6 Environmentální výchova jako průřezové téma RVP pro Gymnázia

V době, kdy jsme svědky rychlého zhoršování stavu globálních životodárných systémů z hlediska podmínek udržitelného rozvoje, stala se environmentální výchova **důležitým tématem**. Problémy, jež z větší části způsobil člověk (*úbytek stratosférického ozónu, znečištění životního prostředí, nastupující změna klimatu, vyčerpání přírodních zdrojů, destrukce přírodních ekosystémů, rychle rostoucí lidská populace, vznik nových epidemií a onemocnění*), vyžadují k řešení a prevenci „environmentálně“ vzdělaného občana. Environmentální výchova představuje nezastupitelný **významný předpoklad udržitelného rozvoje**, jenž patří i mezi prvořadé zájmy Evropské unie. Základním předpokladem nastoupení cesty k udržitelnému rozvoji je zvýšení ekologického vědomí lidí a jejich odborná připravenost na kvalitativně nové přístupy v celé technicko-ekonomické a sociální oblasti. Z těchto důvodů se stává environmentální výchova průřezovým tématem vzdělávání na gymnáziu a jedním ze **základních pilířů** vzdělávání pro udržitelný rozvoj. Environmentální problémy, jež se v reálném světě vyskytují, se jen málokdy dají vysvětlit pouze v kontextu poznatků jedné disciplíny. **Základ** pro toto průřezové téma je tedy v celé řadě vzdělávacích oborů, a to jak přírodovědných – *Biologie, Chemie, Fyzika, Geografie a Geologie, tak v oborech společenských – Občanský a společenskovědní základ, Dějepis, Člověk a svět práce, Výchova ke zdraví*. V pojetí environmentální výuky je tedy nutný posun od tradiční oborové výuky k výuce **oborově integrované**. Dochází k propojování poznatků a zkušeností z různých oborů a tyto zkušenosti a poznatky jsou potom využívány pro konkrétní řešení environmentálních problémů v praxi (*Proč mám třídit odpad? Jak budu vytápět svůj dům a proč? apod.*). Také proto **není** obsah průřezového tématu zpracován tradičně – pouhým **výčtem učiva**, ale v podobě **problémových otázek**, přičemž každá otázka v sobě zahrnuje řadu dílčích problémů. Důležitým aspektem je nejen vlastní obsah výuky, ale i používané prostředky a působení prostředí. Významnou součástí realizace průřezového tématu může proto být např. ekologizace provozu a prostředí školy, zaměření na řešení problémů v obci a okolí a na spolupráci s různými partnery mimo školu.

### 3.6.1 Přínos průřezového tématu k rozvoji osobnosti žáka

*V oblasti postojů a hodnot* má průřezové téma žákovi pomoci:

- uvědomovat si specifické postavení člověka v přírodním systému a jeho odpovědnost za další vývoj na planetě;
- projevovat pokoru, úctu k hodnotám, které neumí vytvořit člověk, oceňovat hodnotu přírody, vnímat a být schopen hodnotit různé postoje k postavení člověka v přírodě a k chování člověka vůči přírodě;
- pochopit, že člověk z hlediska své existence potřebuje využívat přírodní zdroje ve svůj prospěch, ale vždy tak, aby nedošlo k nevratnému poškození životního prostředí;
- uvědomit si, že k ochraně přírody může napomoci každý jedinec svým ekologicky zodpovědným přístupem k běžným denním činnostem;
- vnímat místo, ve kterém žije, a změny, které v něm probíhají, a cítit zodpovědnost za jeho další vývoj, a to nejen z hlediska životního prostředí.

*V oblasti vědomostí, dovedností a schopností* má průřezové téma žákovi pomoci:

- poznat složitou propojenost přírodních systémů a pochopit, že narušení jedné složky systému může vést ke zhroucení celého systému;
- znát z vlastní zkušenosti přírodní a kulturní hodnoty ve svém okolí, uvažovat o nich v souvislostech a chápat příčiny a následky jejich poškozování;
- hledat příčiny neuspokojivého stavu životního prostředí v minulosti i současnosti a hledat možnosti dalšího vývoje;
- pochopit velkou provázanost faktorů ekologických s faktory ekonomickými a sociálními a být schopen vybrat optimální řešení v reálných situacích;
- nahlížet různé aspekty ekologických problémů, vytvářet si vlastní názor a postoj k nim;
- uvědomit si vliv znečištěného prostředí na lidské zdraví;
- dozvídat se, jaké možnosti mám jako občan při ochraně životního prostředí, a umět je využívat;

- získat praktické dovednosti a návyky pro běžné denní činnosti napomáhající ke zlepšení životního prostředí;
- propojit poznatky a dovednosti z jednotlivých vzdělávacích oblastí a využívat je při řešení environmentální problematiky.

### 3.6.2 Tématické okruhy průřezového tématu

#### *Problematika vztahů organismů a prostředí*

- Jak ovlivňuje prostředí organismy, které v něm žijí, a které abiotické/biotické vlivy na organismus působí
- Jak lze charakterizovat populace, jejich vlastnosti a vzájemné vztahy
- Jak probíhá tok energie a látek v biosféře a v ekosystému

#### *Člověk a životní prostředí*

- Jak ovlivňuje člověk životní prostředí od počátku své existence po současnost a jaké je srovnání těchto forem ovlivňování z hlediska udržitelnosti
- Čím jsou významné organismy pro člověka, jaké jsou příčiny vzniku a zániku některých rostlinných a živočišných druhů a jaké jsou formy jejich ochrany
- Jaké zdroje energie a suroviny člověk na Zemi využívá a jaké klady a záporny se s jejich využíváním a získáváním pojí
- Jakým způsobem člověk využívá vodu, jaké jsou nejčastější příčiny jejího znečištění, čím je způsoben nedostatek pitné vody a jaký má dopad na společnost
- K čemu člověk využívá půdu a jaké důsledky z toho pro životní prostředí vyplývají
- Jaké jsou příčiny rychlého růstu lidské populace a jaký vliv má tento růst na životní prostředí
- Které vlivy prostředí ohrožují zdraví člověka
- Jaké jsou příčiny a důsledky globálních ekologických problémů a jaký postoj k tomu zaujímají zainteresované skupiny

- Jaké jsou nástroje a možnosti řešení globálních ekologických problémů (např. legislativní, dobrovolné/ občanské, institucionální, technologické) a jaké jsou možnosti zapojení jednotlivce do jejich řešení
- Které základní principy se pojí s myšlenkou udržitelného rozvoje
- Jaké jsou prognózy globálního rozvoje světa na podkladě současného environmentálního jednání lidstva

#### *Životní prostředí regionu a České republiky*

- S kterými problémy z hlediska životního prostředí se ČR a region nejvíce potýká
- Jaká je historie a současný stav ochrany přírody a krajiny v ČR
- Které z institucí v ČR se zabývají problematikou životního prostředí
- Jaká jsou nejvýznamnější legislativní opatření v oblasti životního prostředí a jak tato opatření ovlivňuje Evropská unie

[11;12;35]



### 3.7 Horská služba Jeseníky

Vzhledem k tomu, že se budeme pohybovat na území našich hor se skupinou studentů, neměli by jsme zapomenout na důležitá čísla pro případ potřeby. A protože terén je přeci jen hůře dostupný, je lepší být připraven na vše. A tak než vyjedeme na danou exkurzi, si zopakujme základy první pomoci a určitě nezapomeňme, alespoň jedno z níže přiložených čísel.

Dům Horské služby  
Červenohorské sedlo  
Domašov 76  
790 85 Domašov

**náčelník:** Michal Klimeš **mobil:** 606 722 352



Kontaktní místo oblasti

Telefonní kontakt

stanice HS Červenohorské sedlo

+420 583 295 111

stanice HS Dolní Morava

+420 465 634 139

stanice HS Karlov

+420 554 273 112

stanice HS Ovčárna

+420 554 779 020

stanice HS Ramzová

+420 583 230 075

stanice HS Skřítek So a Ne

+420 583 237 104

stanice HS Velké Vrbno So a Ne

+420 583 294 110

Zdravotnická záchranná služba 155

Univerzální tísňová linka 112

[7]

## 4 Praktická část

Následuje podrobnější popis jednotlivých stezek. Vždy je uveden základními informacemi, které vám pomohou s přípravou cesty. Poté následují jednotlivé prohlídky stezkami, kde je zvýrazněno to nejdůležitější. V textu jsou také zmíněny možné zastávky a hlavně zajímavosti, na které by jste neměli zapomenout studenty upozornit. Samozřejmě, že tyto informace budou proměnlivé vzhledem k období, kdy se se studenty do oblasti vydáte. Můžou se tedy měnit nejen zastávky, tak jak vám přijdou v tu chvíli výhodnější, ale také informace o vyskytujících se druzích, tak jak je budete v průběhu stezky nalézat a objevovat. V průběhu textu jsou také poznamenány doporučení a rady ohledně tras, které vám mohou zpříjemnit a usnadnit cestu. Vzhledem k ročnímu období to může být jinak, jak je naznačeno již dříve.

## 4.1 NS Červenohorské sedlo – Šerák - Ramzová

Začátek stezky: Červenohorské sedlo

Konec: Ramzová

Délka: 9 km

Převýšení: 1 043 m. n. m. – 1 422 m. n. m. – 759 m. n. m.

Čas: 3 - 4 hodiny

Náročnost: středně těžký terén

Zaměření: Ohrožené druhy flóry a fauny NPR Šerák – Keprník, vznik vrchovišť, největší půdní sesuvy v Jeseníkách, v kapliče na Vřesové studánce miniexpozice fotodokumentů, Branenská cenová kultura

Typ stezky: pro pěší, částečně zakázáno pro cyklistiku a lyžaře

Značení: turistické značení – červené, informační tabule

Počet zastávek a tabulí: 8 (nově 15 tabulí)

Možnost navštívení a projití: neomezeno, v případě sněhové pokrývky, cesta sjízdná pouze pro běžkaře

Mapa: viz. obr. 9

Správce stezky: Správa CHKO Jeseníky

Stav stezky: velmi dobrý, schůdná bez překážek – stav v červenci 2008

Kraj a okres: Olomoucký kraj, okres Šumperk – Jeseník

Dostupnost: Červenohorské sedlo – bus. doprava, Ramzová – vlak i autobusová doprava

Doporučení: věk 14 a výše, popřípadě podle zdatnosti a možnosti studentů

## Zastavení - km - Název zastavení

- Zastavení 1 **0 km** Červenohorské sedlo - Vstupní tabule
- Zastavení 2 **0,4 km** Lom nad Červenohorským sedlem
- Zastavení 3 **3,7 km** Historie Vřesové studánky
- Zastavení 4 **6,3 km** Vrchoviště
- Zastavení 5 **7,8 km** (odbočka po žluté turistické trase) - Pověst o Vozkovi
- Zastavení 6 **8 km** Branenská cenová kultura
- Zastavení 7 **9,5 km** Fauna
- Zastavení 8 **14,5 km** Ramzová - vstupní tabule

V roce 2006 došlo u této stezky k rekonstrukci a dodatečnému osázení stezky novými informačními tabulemi. Za **nástupní místa** pro NS jsou považována dvě, a to Červenohorské sedlo a nebo Ramzová, kdy u obou nás uvítají nástupní tabule. Na Červenohorské sedlo se dá dorazit autobusem do stanice Ramzová, a poté se naskýtají dvě možnosti - vlak a nebo autobus. Pokud si chceme zkrátit cestu na Šerák, můžeme zvolit lanovku a vystoupit buď na přestupní stanici na Černavě nebo až na samotném vrcholu Šeráku. Opačným směrem lze opět sestoupit do obce Ramzová pěšky či pomocí lanovky. Z celkového hlediska je stezka **středně náročná** zejména díky svému převýšení. Na stezku se lze dostat i v průběhu trasy, a to po odbočkách žluté turistické značky z Jeseníku, modré z Horní Lipové a zelené z Koutů nad Desnou [51]. (viz.obr. 9)



Obr. 9 Mapa NS Ramzová – Červenohorské sedlo [47]

My budeme stezku objevovat z opačného směru a do cíle na Červenohorském sedle se vydáme z malé horské obce Ramzová.

Na stezku nás přivede odbočka z obce Ramzová. Mineme železniční stanici, přejdeme po cestě, a za dalších 5 - 10 minut dorazíme k rozcestníku „**Ramzová - dolní stanice lanovky**“ (782 m. n. m.). Od rozcestníku se vydáme zpevněnou lesní pěšinou a dále cestou zvanou U Dobré vody. Postupně přecházíme sjezdovku a procházíme pod lanovkou, kterou mohou méně zdatní jedinci využít k cestě na Šerák. Občerstvit a odpočinout můžeme nechat studenty u kamenného přístřešku Dobrá Voda (910 m n. m.), který zastřešuje i stejnojmenný pramen. Po občerstvení budeme pokračovat dále ke křižovatce lesních cest k rozcestníku „*Nad Dobrou vodou*“ (975 m n. m.). V tomto místě se cesta ostře zatačí směrem na východ. Dále stoupáme až k stanici sedačkové lanovky na místě Černava (1 065 m. n. m.). Je to přestupní stanice lanové dráhy využívaná především v zimních měsících k lyžování. Ve výhledu můžeme obdivovat panoráma s Mračnou horou (1 253 m. n. m.). Po hlinité cestě se vydáme k informačnímu panelu s podrobnými údaji o Národní přírodní rezervaci Šerák – Keprník, o které si povíme až ve vyšších partiích stezky. Pokračujeme již po kamenité cestě stoupáním, kdy po pravé straně se nám otvírají výhledy do horní části údolí Branné a noříme se do zalesněné části cesty. Během celého našeho stoupání na Šerák můžeme pozorovat, jak se **les mění** – tvar stromů se přizpůsobuje místnímu drsnému klimatu a s přibývajícím nadmořskou výškou se stromy stávají čím dál tím víc menší. Studenti si dozajista všimnou i svahu a jeho extrémního sklonu, na kterém se zdejší stromy drží a rostou. Velmi často zde uvidíme rozsáhlé **periglaciální tvary**, na jejichž formování se podílel především mráz a voda. Mezi ty nejnápadnější periglaciální tvary, jež se tu vyskytují, patří bezpochyby **tory**. Ty se nacházejí v horních partiích kopců jako izolovaná skaliska bizarních tvarů. Jejich vznik můžeme vysvětlit mrazovým zvětráváním v předpolí ledovce – kdy se jedná o erozní tvary zařiznuté do skalního podkladu. Popsat a ukázat je studentům můžeme právě zde [14;50]. Na tomto místě si také můžeme udělat první zastávku a spolu s ním souvisí i úkol z pracovních listů. (*viz. prac. list Ramzová – ČS A,B úkol 2*)

V našich horách a na jejich svazích se můžeme setkat především s **kryoplanačními terasami** a jejich genetickými ekvivalenty - náhorními **kryoplanačními plošinami**. Mezi doprovodné tvary těchto struktur patří také mrazové sruby, mrazové srázy a izolované skály. Kryoplanační terasy jsou mírně ukloněné až téměř horizontální erozní tvary na svazích (údolních svazích, úzkých ukloněných mezi-údolních rozsochách a okrajových svazích geomorfologických jednotek), které vznikly v periglaciálním prostředí pleistocénu. Terasy se skládají z plošiny a stupně. Nacházíme je ve středních a zejména horních úsecích svahů. V horních částech svahů a na úzkých mezi-údolních rozsochách často postupně přecházejí v náhorní kryoplanační plošiny. Nejlépe jsou vyvinuté v masivních horninách s blokovým rozpadem, prostoupených hustou sítí puklin. Nejčastěji jsou u nás na svazích o sklonu 20 - 30°. Vývoj kryoplanačních teras není bezprostředně vázán na expozici svahů vzhledem k světovým stranám. Tyto tvary se vyskytují na svazích různé expozice. Obecně se vyskytují již od nadmořských výšek 300 m a zasahují až do nejvyšších horských poloh. V Hrubém Jeseníku se s nimi setkáme i v jiných částech. Rozsáhlé kryoplanační terasy jsou i u Petrových kamenů a na severních svazích Vysoké hole. Stupeň má buď tvar skalní stěny (mrazový srub), a nebo příkrého svahu pokrytého ostrohrannými úlomky skalních hornin (mrazový sráz). Plošina terasy je zpravidla oddělena od stupně lomem spádu a má sklon v rozmezí 1 - 12°. Nejčastěji se sklon pohybuje kolem 7°. Sklon mrazových srubů se pohybuje mezi 80 - 90°. Nezřídka bývají mrazové sruby převislé, zejména ve své dolní části. Sklon mrazových srázů bývá menší a pohybuje se zpravidla mezi 18 - 30°. Dost často bývá blízký úhlu vnitřního tření materiálu, který jej tvoří. V mnoha případech lze pozorovat na mrazových srubech jevy odsedání svahů (zejména v dolomitech, vápencích, pískovcích). Rozměry kryoplanačních teras značně kolísají. V některých případech jsou to jen úzké lišty na svazích, které mají šířku několik metrů a výšku stupně kolem 2,5 m. Jindy jsou to tvary o délce několika stovek metrů a šířce několika desítek metrů. Mrazové sruby a srázy mezi nimi mohou být vysoké 10 - 30 m. Kryoplanační terasy se vyskytují na svazích osamoceně nebo ve skupinách (např. v Krkonoších nebo v Hrubém Jeseníku). Terasy jsou častější na zaoblených vrcholech a svazích o středním sklonu. Kryoplanační terasy nejsou většinou strukturální tvary a jejich závislost na litologickém složení není větší než u ostatních erozně denudačních tvarů; jsou však vázány na odolné horniny (zejména ruly, křemence, pískovce, vápence

a další), ve kterých se může udržet mrazový srub nebo sráz. Mrazový srub nezřídka vzniká na čele vrstev nebo v závislosti na vertikálních puklinách [15;16].

Na území **Národní přírodní rezervace Šerák – Keprník** vysvětlíme studentům **zásady pohybu** po rezervaci samotné a stanovíme si základní zásady chování v chráněných územích. Rezervace zaujímá vrcholové části hřbetů Keprník – Vozka – Šerák.

Po nějaké době chůze, kdy mineme hranici NPR (tabule s velkým státním znakem a názvem rezervace), se dostaneme na místo, kde se nachází *Koňská vyhlídka*. Místo je opatřeno zábradlím a slouží jako odpočinkové zastavení pro kolemjdoucí. Název má historický původ a to v pověsti, podle které se na tomto místě zřítíl vozka i s koněm během přibližování dřeva. Vzhledem k srázu dolů a příkrostiti rokle Branné je nám jasné, že oba dva při pádu zahynuli a toto místo dostalo název na jejich památku. Při chvilce kochání krásnou vyhlídkou se nám zde otevírá úchvatný výhled na celé údolí Branné a také již spatříme nejvyšší horu Keprník. Pokud máme to štěstí a dostaneme se na toto místo při slunečném počasí, můžeme spatřit lesknoucí se vodu z pramenů říčky Branné, tekoucí po rulové skále severozápadních svahů Keprníku. Od Koňské vyhlídky se cesta vine nahoru po kamenných plochách a postupně se před námi začíná otevírat les. Horní hranici nám připomíná zde pro Jeseníky **nepůvodní borovice kleč**. Tu vysázeli místní v Hrubém Jeseníku na konci 19. století, aby dosáhli zvýšení lesa a borovice kleč se zde postupně rozšířila na nynější pozice. Tento jev dozajista zmíníme jelikož se objeví mezi závěrečnými úkoly. Původní však není, což by jsme měli studentům zdůraznit. Na vrcholu hory Šerák (1 351 m. n. m.) vystupuje šedá **keprnická rula**, se kterou se zde setkáme na více místech. Na svazích si potom můžeme povšimnout svoru s velkými krystaly staurolitu (hlinito-železnaté křemičitany). Vrcholové partie Jeseníků a jejich tradiční podoba se nám objeví na temeni Šeráku. Jsou porostlé rozvolněným a nízkým horským lesem v kombinaci s již zmíněnou, uměle zde vysázenou klečí. Nesmíme zapomenout ani na další z charakteristických útvarů místní rezervace, a to na jihozápadním svahu se táhnoucí menší **kamenné moře**. Kamenná moře dělíme v tom základním slova smyslu na autochtonní a alochtonní. Po cestě se nám výhled na některá z nich naskytne několikrát. Neměli by jsme proto zapomenout je studentům nejen ukázat, ale také vysvětlit co vše vedlo k jejich **vzniku**. I proto můžeme

toto místo zvolit pro jednu z dalších zastávek. Zmíníme nejen dlouhodobé procesy mrazu, větru a následných rozmrazání, ale i vliv například kořenového systému na podloží spolu s vlivem předchozích činitelů [50]. (viz. prac. list Ramzová – ČS A,B úkol 2)

Jakmile dorazíme k rozcestníku „Šerák - rozcestí“ (1 319 m. n. m.), můžeme změnit náš směr a vydat se po výstupu občerstvit k blízké turistické chatě Jiřího, popřípadě pokračovat po dalších turistických trasách do obce Lipová - lázně. Naskytne se nám zde krásný výhled, za jasného počasí dokonce až na jezera na polské straně Otmuchovské a Nyjsské. Navštívit můžeme také zajímavý skalní útvar na západní straně Šeráku asi kilometr pod vrcholem. (viz. obr. 10)

Tento útvar se nazývá **Obří skály** a tyčí se nad údolím potoka Staříče. Skalní útvar se nachází asi 3 km vsv. od Ramzové a 1,2 km ssz. od Šeráku ve výšce kolem 1 080 m. n. m. Dostat se k nim můžeme několika způsoby a proto jsou vyhledávanou místní lokalitou a především místem s nádherným výhledem. Nejkratší cesta vede po zelené turistické značce údolím Vražedného potoka [6;15;43;50].



Obr. 10 Obří skály

Vlastní lokalitu tvoří tělesa několika skalních hradeb a izolovaných skal ve směru VJV – ZSZ. Horniny můžeme ve většině případů označit jako **staurolitové svory** a patří ke komplexu metamorfovaných hornin keprnické klenby. Složení hornin je kolísavé, převládá **křemen, muskovit,**

**biotit, živce a staurolit.** Polohy s větším zastoupením křemene lépe odolávají zvětrávání. Typickou akcesorií je staurolit, který na lokalitě v širším okolí tvoří v hornině porfyroblasty až několik cm velké a místy se objevující i typické prorostlice ve tvaru kříže. Četné křemenné čočky velmi často obsahují až několik cm dlouhé



sloupečky andalusitu a povrch čoček bývá povlečen agregáty sillimanitu. Ojedinele byl v čočkách zjištěn i sloupcovitý turmalín, který odpovídá dravitu [36;58].

Pokud se rozhodneme odpočinout si a občerstvit se na vrcholu Šeráku, můžeme se seznámit s **historií horské chaty** na zdejším vrcholu.

Horská chata Jiřího na Šeráku se stala první stavbou německého turistického horského spolku v Jeseníkách. Její historickou podobu z roku 1888, kdy o ní máme první zmínku, si můžeme prohlédnout na rytině v chatě samotné. Je na ní vyobrazená srubová chata s věžičkou. Její jméno jí bylo dáno na počest podle tehdejšího majitele pozemku kardinála Jiřího Koppa, který v tehdejší době zastával úřad vratislavského biskupa. Ale tak, jak to v tehdejších časech bylo časté, nedožila se v této podobě dlouho. Již po pěti letech od postavení, v únoru r. 1893, vyhořela. V témže roce již začala obnova chaty do podoby takové, jakou ji známe z dnešních let. Často jen zkráceně Chata Šerák (1 351 m n.m.) ji můžeme s dovolením nazvat kamenným pokladem Hrubého Jeseníku. Její postavení na svazích Šeráku jí dalo taktéž druhý přívlastek ke jménu. Samotný Šerák je významným vrcholem, který leží na hřebeni Hrubého Jeseníku a je součástí NPR Šerák – Keprník. Za zmínku stojí dozajista **klimatické podmínky Šeráku**. Ty jsou ve větší části roku vcelku **extrémní** - průměrná roční teplota je 2,2°C a sněhová pokrývka zde leží 180 dní v roce. Zejména si tohoto jevu mohou všimnout návštěvníci na severní straně Šeráku, kde prudce padá svah dolů [6;15;43,50].

Budeme-li pokračovat v cestě dále, vydáme se po červené turistické značce jižním směrem a to asi 0,5 kilometru. Cesta je zde zpevněná a značka na rozcestníku poukazuje na to, že zde vede i úsek cyklostezky. Mírně odbočíme „Pod Keprníkem“ (1 282 m n.m.), kde právě odbočuje modře označená turistická trasa do Filipovic a s ní zmíněná cyklostezka.

Opět nastoupí nepříjemné stoupání, ale v tuto chvíli již vidíme vrchol Keprníku před námi, a tak po 1,0 km stále po červené vystoupíme nad horní hranici lesa. Na samotný vrchol Keprníku (1 423 m. n. m.) vede úzce ohraničená cesta. Jedná se o nejvyšší horu stejnojmenné hornatiny, která celkově patří se svou výškou na čtvrté místo v Hrubém Jeseníku. Vrchol je bezlesý, charakteristický **horskými subalpínskými**

**holemi**, které postupně směrem níže přecházejí ve vrcholovou smrčinu. S těmito prvky se v Hrubém Jeseníku setkáme ještě na mnoha dalších místech. Nebylo by od věci, aby studenti věděli alespoň přibližnou charakteristiku. Smrky zde mají tvar určený především směrem a silou větru, a proto se občas v literatuře setkáte s pojmenováním a názvem *“vlajkové tvary smrků”*. Proto je toto místo výbornou příležitostí na zastávku a shrnutí všech těchto informací studentům. (viz. prac. list Ramzová – ČS A,B úkol 5)

I **vítr** nám zde tedy potvrzuje svou sílu a úlohu, jako jeden z významných činitelů ovlivňující život rostlin i živočichů. Jde především o polohy nad horní hranicí lesa a na návětrných stranách hřebene. Na návětrné straně dochází k vysušování a také přímému mechanickému poškození větví, pupenů a listů, nejen samotným větrem, ale také sněhem a ledovými krystaly jím unášenými. Na vrcholu Keprníku jsou skály ze staurolitického svoru a na svazích kolem je možno spatřit vystupující keprnickou rmlu šedé barvy. Pokud vystoupáme pár kroků na skálu, otevře se před námi nádherná scenérie jesenických hor a panorámata na všechny světové strany. **Kruhový rozhled** je přesně to, čím je Keprník stejně jako například Praděd charakteristický. (viz. obr. 11)

Pro usnadnění orientace je umístěna na skále

žulová růžice s názvy a směry jednotlivých viditelných vrcholů. Při krásném jasném počasí si proto místní návštěvník může všimnout: na západě Kralického Sněžníku, na severu Rychlebských hor, ale také v dálce Krkonoš s nejvyšší horou ČR Sněžkou (1 492 m. n. m.). Z menších kopců jsou to pak na severovýchodě Zlatohorská



Obr.11 Keprník

vrchovina a dále na východní straně Pradědská a Medvěďská hornatina. Výjimečně se nám poštěstí spatřit i vzdálenější Beskydy a Malou Fatru. Co se samotné Keprnické hornatiny týká, v nejbližším okolí se tyčí majestátně vypadající skály Vozky. Oproti jihozápadnímu směru Vozky, na severovýchod, se tyčí také nepřítis daleko Červená hora. V Českém masívu ojedinělé jsou mrazem tříděné kopečkovité půdy, tzv. thufury. Vznikají mrazovými procesy, kdy je minerální základ schován pod vegetací lišejníků, mechů a trav. Celý proces je nadále podmíněn prací vody a změnami jejího skupenství.

(viz. prac. list Ramzová – ČS A,B úkol 1,4) Směrem k Červené hoře, na jihovýchodním svahu, kde se údolím dostává Rudohorský potok níže, je tzv. Keprnický ledovcový kar a dvě menší rašeliniště. Severně pramení Keprnický potok, s čímž souvisí i další důležitá informace. **Vrchol Keprníku** je součástí hlavního evropského **rozvodí**, a to mezi Baltským a Černým mořem. Z již zmíněných potoků odvádějí do říčky Bělé a dále do Odry a Baltského moře potoky Rudohorský a Keprnický. Řeka Branná pak odvádí vodu do moře Černého.

Setkáme se zde i s dalším jevem důležitým pro horotvornou činnost - svahovým procesem, který může za **vznik mur**. Tím je **soliflukce**. Je to činnost na svahu, kdy dochází nejprve k nasycení propustné vrstvy vodou a poté sesunutí celé plochy po svahu dolů. Následují dvě možné varianty podle rychlosti skluzu vrstvy a to pomalá, díky které vzniká "*opilý les*" a rychlá, která zapříčiňuje vznik mur. Vysvětlíme studentům přímo v terénu právě zde na ukázkových příkladech [13;14;50].

### Historie keprnické rezervace

Národní přírodní rezervace Šerák – Keprník spadá do I. zóny Chráněné krajinné oblasti Jeseníky. Patří mezi její **nejcennější části**, a také je **nejstarší rezervací** na Moravě. **Vznik** je datován do roku **1903**, kdy se rozhodl spolek olomouckých botaniků (zejména se o vyhlášení rezervace zasloužil známý botanik prof. Laus a lichtenštejnský lesmistr Julius Wiehl) založit rezervaci. Na jejich popud se podílel na založení především majitel panství **kníže Jan II. z Lichtenštejna**. V roce 1955 byla vyhlášena SPR Šerák – Keprník o rozloze 226,87 ha a to původním zřizovacím výnosem MK č. 17.489/55 – IX ze dne 23. 8. 1955. Nově byla rezervace přehlášena na Národní přírodní rezervaci Šerák – Keprník výnosem MK ČSR č. 3.500/89 ze dne 19. 1. 1989. Nyní má celkovou rozlohu 1 174,44 ha – z toho 374,34 ha činí ochranné pásmo. Samotná rezervace je podle druhu pozemků rozdělena na les – 739,38 ha a ostatní plochu – 57,36 ha. Ochranné pásmo tvoří les o rozloze 363,65 ha a ostatní plocha 10,05 ha. Obvodová hranice celé NPR měří 20 460 m a nachází se na částech čtyř katastrálních území: Adolfovice, Horní Lipová, Nové Losiny a Ostružná.

Podle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny se název změnil na Národní přírodní rezervace Šerák – Keprník od roku 1992. Změny byly především v rozloze, kdy došlo k rozšíření území o východní svahy, oblast Obřích skal a část bývalé zóny klidu Černá stráž – Vozka. Zbytek rezervace je soustředěn v okolí severní části hlavního hřebene Hrubého Jeseníku, ve vrcholové části Keprnické hornatiny. Nejvyšším bodem oblasti je již dříve popsána skála na vrcholu Keprníku. Oproti tomu k nejnižšímu místu rezervace musíme klesnout do údolí Javoříčského potoka, východně od hory Šerák 850 m.n.m.. Geologickým podkladem jsou tzv. keprnické klenby, mezi nimiž mají převahu především ruly a svory. Z geologického hlediska jsou v oblasti Šeráku a Keprníku významné projevy kryogenní modelace, kryoplanační terasy a thufury [28;44]. (viz. prac. list Ramzová – ČS A,B úkol 5) Právě **půdní thufury**, spolu s ještě mladšími strukturami nazývané **mury**, jsou pro nás jedním z důkazů čtvrtohorního zalednění. Jsou to rychlé sesuvy půdy či zvětraliny nasycené vodou. V Hrubém Jeseníku najdeme pozůstatky takovýchto starých mur dá se říci v každém z údolí, vybíhajících z hlavního hřebene. Za posledních 200 let vzniklo těchto mur nespočet, ale patrných z nich zůstalo cca 100. Nejvíce právě na námi navštíveném území Keprníku, Červené hory a Vozky. Nejznámější a jedny z největších mur se utrhly v letech 1921 a 1991. Měly rozsah 800 až 900 metrů a největší z nich odstranila na svazích Keprníku 1 ha lesa [14;28;44].

Hlavním důvodem a účelem ochrany tohoto území je ochrana **subalpínských holí**, významných porostů horských klimaxových smrčín pralesovitého charakteru. Mimo zmíněné smrčiny s příměsí jeřábu, klenu, uměle vysazené borovice kleče a limby jsou zde chráněna poměrně rozsáhlá vrchoviště (viz. obr. 12) s typickou květenou - ostřice chudokvětá (*Carex pauciflora*), ostřice bažinná (*Carex limosa*), klikva bahenní (*Oxycoccus palustris*), klikva žoravina (*Oxycoccus quadripetalus*), suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*), bradáček srdčitý (*Listera cordata*) aj. Dále rozsahem nevelké hole se skalními útvary Vozka a Keprník, pokryté unikátní vegetací - např. řeřišnice rýtolistá (*Cardamine*



Obr. 12 Vrchoviště V NPR Šerák - Keprník

*resedifolia*), jestřábník alpský (*Hieracium alpinum*) a sítina trojklanná (*Juncus trifidus*). V rezervaci je s ohledem na její poslání předepsán zvláštní způsob obhospodařování lesních porostů, jehož cílem je postupně dosáhnout přirozené druhové a věkové skladby porostů. Podstatná část rezervace s **porosty charakteru pralesa** zůstává zcela bez úmyslných lidských zásahů. V rezervaci rostou také **vzácné, zvláště chráněné druhy rostlin**, mezi ně patří např. zvonek vousatý (*Campanula barbata*), oměj šalamounek (*Aconitum callibotryon*), zvonek okrouhlostý sudetský (*Campanula rotundifolia subsp. sudetica*), hořec tečkovaný (*Gentiana punctata*), vranec jedlový (*Huperzia selago*), jalovec obecný nízký (*Juniperus communis subsp. alpina*), violka žlutá sudetská (*Viola lutea subsp. sudetica*), violka dvoukvětá (*Viola biflora*), sítina trojklaná (*Juncus trifidus*), šicha oboupohlavná (*Empetrum hermaphroditum*), plavuň pučivá (*Lycopodium annotinum*) a další [14,24;28;50].

I přesto, že jsou zde dodržovány přísné podmínky pobytu v rámci rezervace, je postřehnutelné, že dochází k značnému ovlivnění člověkem. **Negativní působení exhalací** na lesní porost je v průběhu posledních let stále silnější. (viz. *prac. list Ramzová – ČS A,B úkol 5*) V důsledku toho dochází k odumírání velkých ploch lesních porostů, zatím dá se říci v lokálním měřítku. Význam rezervací není jen ochrana místní krajiny, ale také nám umožňuje pozorovat a sledovat zákonitosti přirozených rostlinných a živočišných společenstev a vybírat z nich to, co nám pomůže v obnově na dalších místech, již více poškozených. K rekonstrukci takovýchto krajín můžeme využít právě tyto naše *přírodní laboratoře*, které nesou označení rezervace. Mimo jiné jsou samozřejmě rezervace a jejich přirozené biocenózy útočištěm pro poslední z ohrožených druhů živočichů a rostlin [24].

Po odpočinku a vysvětlení historie místní rezervace můžeme sestoupit dále stezkou stále po červené značce. Vysvětlíme jednotlivé útvary, které jsme popsali na vrcholu. Nyní můžeme z větší blízkosti sledovat např. rašeliniště, kamenná moře, mury, thufury aj. Kamenitá stezka nás dovede opět k rozcestníku **Trojmezi** (1 316 m. n. m.). Zde můžeme odbočit na žlutou turistickou trasu a dát se po ní na druhou nejvyšší horu Keprnické hornatiny, kterou je **Vozka** (1 377 m. n. m.). Po kilometru a půl bychom dorazili k hoře se **skálou** cca 7 m vysokou ze **staurolitického svoru**. Její tvar je

významnou krajinnou dominantou a celá skupina skal se rozprostírá na ploše asi 120 x 80 m. Stejně jako ke Koňské vyhlídce se k i tomuto místu váže jedna z legend.

*Vozka si v době hladomoru při převozu chleba hladovějícím tudy chtěl zkrátit cestu. Na špatné cestě klel a volal d'ábla na pomoc. Na d'áblovu radu pak dláždil cestu pecny chleba, za což ho trest "pána hor" neminul.*

Zkamenělá podoba vozky tak provází toto místo a celý tento kraj již odnepaměti. My se však z Trojmezí vydáme dále našim směrem na Červenohorské sedlo a směr naší stezky se stáčí na jihovýchod. Porosty **horských klimaxových smrčín** jsou všude kolem nás a pralesovitý charakter s příměsí jeřábu, klenu, uměle vysazené borovice kleče a limby nám poskytuje další cenné informace o místní flóře a charakteru krajiny. Ve výšce asi 1 125 – 1 385 m.n.m. se nachází tzv. **Branenská cenová kultura**, která zde byla založena již v roce 1856. Její vznik je charakterizován umělým zalesňováním, kterým vznikl unikátní porost horské smrčiny, svého času nejvýše položený porost v Rakouské monarchii. (*viz. prac. list Ramzová – ČS A,B úkol 4*)

Cestou mineme **vrchovištní rašeliniště**, jež mají velký přírodovědecký a také vodohospodářský význam. Měli by jsme se u nich alespoň na chvíli pozastavit a ukázat je studentům. Stejně jako Branenská cenová kultura se nacházejí v poměrně vysokých nadmořských výškách a to od 1 100 do 1 350 m. n. m. Vznik rašelinišť je popisován **vysokým úhrnem ročních srážek** (1 100 – 1 200 mm) a nepropustným podložím z keprnické ruly, která tvoří základ povrchu. **Nízké průměrné roční teploty** jsou také jedním z faktorů ovlivňujících vznik rašelinišť. Ty se v tomto místě pohybují okolo 2°C. U rašeliniště najdeme tabuli naučné stezky, z níž se dozvíme další informace o rašeliništi, a to především o významné flóře. Toto je místo našeho dalšího zastavení a prezentace nalezených druhů studentům. Další 1,5 km klesání nás přivede do Sedla pod Vřesovou studánkou (1 205 m. n. m.). Z tohoto rozcestí se můžeme opět vydat po zelené značce směrem na Vozku, nebo po žluté údolím Hučivé Desné do Koutů nad Desnou a nebo opět po žluté jihovýchodním směrem na blízkou **Červenou horu** (1 333 m. n. m.). Pokud se na chvíli zastavíme u zmíněné Červené hory, zjistíme, že oblast vrcholu je porostlá klečí. Na jeho západním svahu se nachází poutní místo

Vřesová studánka. Na úpatí hory je tzv. **Sněžná kotlina**, někdejší **kar ledovce** (pozůstatek po pleistocénním horském ledovci). V současnosti jsou tady občasné laviny. Nedaleko vrcholu lze spatřit také přírodní památku, osamělý skalní útvar tzv. Kamenné okno - nepravá skalní brána [1;49;50]. (viz. *prac. list Ramzová – ČS A,B úkol 2*)

Vrátíme se zpět na naši hlavní trasu a po červené stezce pokračujeme už necelých 500 metrů k dalšímu rozcestníku. Dojdeme k rozcestníku **Vřesová Studánka** (1 290 m. n. m.). Pod námi se rozprostírá údolí Hučivé Desné a stejnojmenná říčka se klikatí směrem ke Koutům nad Desnou. Svah pod námi byl v minulosti postižen silnou erozí - největší katastrofa nastala po průtrži mračen 21. 6. 1921, kdy během 30 minut sjelo 60 000 m<sup>3</sup> půdy i s lesem do údolí Hučivé Desné. Sesuv postihl území o délce 800 m a šířce 180 m. Toho dne byl v Hrubém Jeseníku mezi Keprníkem a Červenohorským sedlem zaznamenán nejintenzivnější přivalový liják po dobu meteorologických pozorování. Na Červenohorském sedle napršelo 196,5 mm, z toho za 2 hodiny 134 mm a za hodinu 80 mm a na hřebeni muselo zákonitě napršet ještě více. Hmota ze sesuvu zahradila údolí Hučivé Desné a vytvořila obrovskou nádrž. Její následné prolomení způsobilo katastrofální škody v celém údolí kolem řeky Desné. Při této povodni zahynuli čtyři lidé.

V roce 1892 byla postavena chata Hedelbrünnel, která přečkala jak I. tak i II. světovou válku. Vzhledem k neudržovanému stavu a řadě pohrom, které ji potkaly, byla v roce 1981 úplně uzavřena a nakonec o sedm let později z bezpečnostního hlediska stržena. Chata se nacházela v bezprostřední blízkosti od pramene ve výšce 1 313 m.n.m., na jihozápadním svahu Červené hory. Z řady kostelů, které zde stávaly, nezůstal žádný až na malou kamennou stavbu nad pramenem studánky. Již v 18. století zde vyrostl první z dřevěných kostelíků, druhý od roku 1850 tady vydržel až do roku 1926, kdy musel být stejně jako chata stržen. Hned další rok 1927 byl postaven třetí, poslední kostelík, který však stejně jako jeho předchůdci nepřežil vrtochy počasí. Vyhořel po zásahu bleskem 10. 5. 1946.

Od této chvíle se již napojíme na zpevněnou lesní cestu, po které smřčinami jdeme 4,5 kilometru na Červenohorské sedlo (1 013 m. n. m.). Těsně před sestupem do samotného

sedla se nalevo od cesty nachází **menší lom**, kde je patrný výskyt **amfibolických vápenců a erlánů**. O tomto lomu blíže pojednává informační tabule naučné stezky. Ke konci naší trasy přicházíme do jednoho z nejvýznamnějších turistických, lyžařských a rekreačních středisek v oblasti Jeseníků. Již od roku 1935 je zde postavena turistická chata, která slouží spolu s vedlejšími budovami jako hotelový komplex a zázemí horské služby. Původní zájezdní hostinec tu stál především pro odpočinek formanů, pro potřeby pošty, ale také jako místo posilnění prvních turistů. Vzhledem k poloze areálu a nadmořské výšce jsou zde očekávány dlouhé a kvalitní zimy od poloviny prosince až do posledních dnů března. Areál je tvořen 8 vleky, mezi dalšími jsou připraveny 4 sjezdovky a 2 cvičné lyžařské louky. Hlavním tahem, z Olomouckého kraje směrem na Polsko, je rozdělen na severní a jižní svahy. Běžecské tratě se z Červenohorského sedla rozbíhají na obě strany Hrubého Jeseníku. Strojová úprava je zajištěna jak částečně k Vřesové studánce, tak i celou cestu směrem k Pradědu. Právě druhá z cest je nejvyhledávanější tratí kraje. Jedná se o směr Velký Klínovec, Švýcárna a oblast Pradědu. V letních měsících je Červenohorské sedlo ideálním výchozím bodem mnoha turistických a cykloturistických značených tras [50].

Z Červenohorského sedla můžeme pokračovat dále po hřebeni ve směru na chatu Švýcárnu a Praděd. Pokud jsme zvolili tuto trasu na klidné projití a jednodenní výlet, sejdem dolů do Koutů nad Desnou na zastávku vlaku, či rovnou sjedeme autobusem. Co se dostupnosti týče, je na tom Červenohorské sedlo v porovnání s Ramzovou přeci jen lépe. Právě to je důvodem proč je tento směr na projití stezky s ukončením na Červenohorském sedle výhodnější. (viz. obr. 13)



*Obr. 13 Červenohorské sedlo – pohled na západní svahy a chaty ČS*



## 4.2 NS Sobotín – Maršíkov

Začátek stezky: vlakové nádraží Sobotín

Konec: Maršíkov, obchod

Délka: 12 km

Čas: X hodin ( podle počtu navštívených míst a způsobu trasy)

Náročnost: lehký terén

Zaměření: významné mineralogické lokality

Typ stezky: pro pěší, částečně zakázáno pro cyklistiku a lyžaře

Značení: turistické značení, informační tabule

Počet zastávek a tabulí: 6

Možnost navštívení a projití: částečně omezeno zimním obdobím

Správce stezky: Správa CHKO Jeseníky a Vlastivědné muzeum Olomouc

Stav stezky: velmi dobrý, schůdná bez překážek – stav v červenci 2008

Kraj a okres: Olomoucký kraj, okres Šumperk

Dostupnost: Sobotín – vlak i bus. doprava, Maršíkov – vlak i bus. doprava

Doporuční: věk 14 a výše, popřípadě podle zdatnosti a možnosti studentů

Stezka, kterou právě navštívíme, je jednou z prvních vlaštovek svého druhu v ČR. Vede v okolí vesnic **Sobotín a Maršíkov** a zavádí zájemce do šesti významných mineralogických lokalit v Jeseníkách. Na všech okolních a přilehlých kopcích jsou místa výskytu zajímavých **minerálů**, které lze při troše štěstí najít. Minerály jsou nejen na jednotlivých stanovištích, ale také porůznu v lese ve vytěžených hromadách hornin, na nichž lze najít zbytky nevytěžených nerostů. Místa nebývají propojena značením, ale každé leží na některé z místních značených turistických tras. Mapy s nákresey jednotlivých zastávek informují zájemce v oblasti nástupních míst. Těmi jsou vlakové nádraží v Sobotíně a obchod ve vesnici Maršíkov.

Zastavení název zastavení

- 1 Pfarrerb
- 2 Smrčina
- 3 Steinhübl
- 4 Rasovna
- 5 Kožušná
- 6 Granátová skála

Stezku lze projít **v rámci okruhu** podle čísel zde uvedených, ale také jako **jednotlivá stanoviště** rozložit dle našeho aktuálního zájmu a potřeb. Stanoviště nejsou propojena společným značením, ale pouze turistickými značkami. Stezka je koncipována ne jako charakteristicky okružní naučná stezka, ale spíše trasa bodově zpřístupňující zajímavé lokality v okolí obcí Sobotín a Maršíkov. Proto i popis jednotlivých částí stezky se bude vztahovat pouze k daným místům. Vzhledem k tomu, že všechny lokality jsou součástí naučné stezky, je na všech místech **sbírání minerálů a nerostů zakázáno**. Mimo vyznačená místa stezky je samozřejmě možné najít různě vytěžené a nahromaděné horniny, kde můžeme žákům prezentovat nalezené nerosty. Pracovní listy vzhledem k informacím a probírané látce, jsou určeny především pro studenty středních škol, ale mohli by je zvládnout vyplnit i nadanější studenti ze základních škol. K jednotlivým destinacím stezky můžeme dorazit se skupinou jak **pešky**, tak i zvolit rychlejší variantu - **pomocí kol**. Zdůrazníme studentům, aby si na každé z lokalit všímali dobře barev a odlesků jednotlivých minerálů. Také pokud sami

naleznou některý ze vzorku a pokusí se zpracovat jej kladivem, tak ať pozorují, jak se jednotlivé vzorky lámou nebo rozpadají. Již na tomto místě zdůrazníme poznamenávat si u každého z důležitějších minerálů, jako jsou živec, křemen, halit a další, jejich tvrdost, barvu a vryp. Občas nebude od věci propojit výuku biologie a minerálů spolu s chemií a zdůraznit také jejich chemické složení. Samozřejmostí by mělo být vyvození výhod pro člověka při dalším zpracování či následném využití [23].

## 1.Pfarrererb

V lokalitě Pfarrererb se nacházejí **žíly alpského typu** v horninách sobotínského **amfibolitového masivu**. K lokalitě vede polní cesta od sobotínského kostela, kterou je lepší využít pouze za suchého počasí. Samotná lokalita Pfarrererb se nachází cca 800 metrů sv. od kostela v zářezu polní cesty. Na levém svahu a stráni cesty jsou velké jámy a četné odkryvy po předchozí činnosti sběratelů. Tuto lokalitu, stejně jako ostatní, označuje informační tabule. U té se na chvíli zastavíme, abychom ale později dále po této cestě pokračovali na další z lokalit. A to na krupníkové těleso Smrčina.

Nyní se ale věnujme nalezišti Pfarrererb. Toto naleziště bylo objeveno v roce 1864 náhodně při úpravě cesty na Smrčinu. Jedny z nejlepších nálezů **epidotu** se zde podařilo nalézt F. Kretschmerovi na konci 19.století. Poukážeme, do které soustavy epidot řadíme. V porovnání s ostatními nalezenými minerály na lokalitách bude tato problematika součástí pracovních listů. V 80. letech minulého století tu byly zaznamenány další z pěkných nálezů epidotu a albitu. Jeden z posledních rozsáhlých průzkumů v těchto místech provedlo Vlastivědné muzeum Olomouc. Sobotínský amfibolitový masiv reprezentují na lokalitě **amfibol-biotitové ruly, amfibolity a amfibolové břidlice**. Horniny jsou porušeny četnými puklinami, v jejichž bezprostředním okolí došlo k hydrotermální alteraci amfibolitů. Některé pukliny mají průběh paralelní s foliací (směry 45° a 360°), jiné jsou příčné (135° až 150°). Výplň puklin minerály alpské parageneze obvykle dosahuje mocnosti do 10 cm, výjimečně 30 cm, délka puklin s výplní nepřesahuje 2 m. Hlavními minerály alpské parageneze jsou **epidot, křemen, albit a prehnit**. Epidot byl velmi detailně krystalograficky popsán. Celkem bylo definováno 12 krystalových tvarů. Parageneze výskytu epidotu je známa s prehnitem i albitem. Krystaly epidotu narůstají na prehnit nebo se vyskytují volně v jílové hmotě. Barva krystalů je tmavě zelená až olivově zelená, krystaly vykazují barevnou i chemickou zonální stavbu, která je spojena s proměnlivými obsahy Fe ve struktuře. Častěji se epidot vyskytuje spolu s albitem, tvoří pak menší, olivově zelené krystaly. Albit tvoří tabulkovité krystaly o velikosti až 1,5 cm, barva je obvykle bílá, jemně nažloutlá nebo skořicově hnědá. Běžný je srůst podle albitového zákona. Albit

často uzavírá tenké jehlice aktinolitu. Prehnit má formu kusových agregátů, drúzy tabulkovitých krystalů jsou vzácné [38].

Opouštíme lokalitu Pfarrererb a stoupáme směrem dále nad Sobotín. Po polní cestě, kterou jsme přišli od kostela, se dostaneme až na červenou a modrou turistickou trasu. Asi 150 metrů nad křižovatkou těchto cest se nachází dnes již opuštěný lom.

## 2. Smrčina

Přístup na lokalitu je tedy možný taktéž po modré turistické značce od zámku Sobotín nebo po červené značce, která vede od Maršíkova. V místě setkání obou značek je rozcestník Smrčina. Lesní turistická trasa zde pokračuje dál směrem na Skřítek a téměř souběžně vpravo vede užší cesta, která nás zavede asi po 100 - 120 metrech ke vstupu do lomu. Nad lomem stojí stará myslivecká chata. **Vstup do starého jámového lomu** je možný po dřevěných schodech, které již dnes nevypadají nijak nově a ani bytelně. Většina ze stěn lomu je již spadaná - zasucená. Studijního materiálu zde lze však i přes tento problém najít dost. Lom má **statut národního přírodního výtvoru**. Starší označení lokality, používané podle kóty Smrčina, pochází z němčiny – Storchberg.

Na lokalitě nalezneme podobnou geologickou situaci jako v případě lokality Zadní Hutisko v nedalekých Vernířovicích. To ovšem není předmětem naší exkurze. V amfibolitech sobotínského amfibolitového masivu jsou uložena dvě tělesa **ultrabazických metamorfovaných hornin** čočkovitého tvaru. Větší z nich dosahuje délky okolo 50 m a má mocnost zhruba 8 – 10 m. Tělesa vykazují zonální stavbu – střed tvoří **krupník**, který směrem k okrajům přechází do mastkových břidlic a nesouvislé zóny aktinolitových (tremolitových) břidlic. Okrajová zóna o mocnosti do 2 m je budována chloritovými břidlicemi. Předpokládá se, že původní složení těchto hornin odpovídalo horninám s vysokým obsahem olivínu a pyroxenu. Současné chemické složení ultrabazických metamorfovaných hornin vykazuje **nízké obsahy SiO<sub>2</sub> a alkálií, vysoký podíl má naopak MgO**. V zóně krupníku převládá šedobílý, jemně šupinkatý **mastek** a vedlejší podíl tvoří lokálně přítomný **chlorit, dolomit nebo amfibol**. Jako akcesorie byly zjištěny magnetit, apatit, ilmenit, rutil, pyrit, titanit a zirkon. Krupník

pozvolna přechází do mastkové břidlice, typické zvyšováním podílu chloritu a amfibolu. Mastek nabývá většinou světle zelené barvy, agregáty mají hruběji lupenitý charakter. Navazující zóna je budována aktinolitovou (tremolitovou) břidlicí, která nejprve vykazuje plošně paralelní stavbu (obsahuje-li mastek a chlorit), většinou však zaznamenáme všesměrné uspořádání amfibolových jehlic a stébel, takže se někdy používá označení skalina. Dále směrem k okraji tělesa lze zaznamenat aktinolit – chloritové břidlice, které na úplném okraji přecházejí do chloritových břidlic. Tyto horniny vykazují výraznou plošně paralelní stavbu a skládají se z chloritu a kolísavého množství amfibolu. Mezi akcesoriemi dominuje magnetit, apatit, ilmenit a epidot [39].

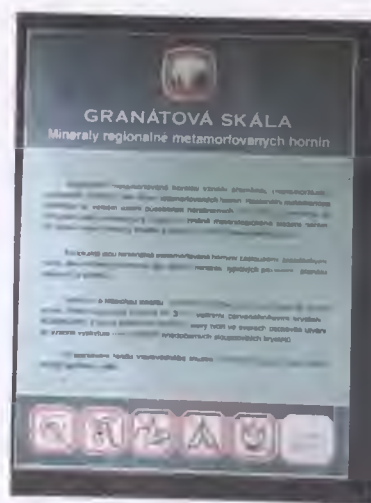
Toto ložisko, jak si můžeme všimnout, je vcelku již **vytěženo** a to jámovým lomem. Jedná se o rozdílný typ těžby než u již zmíněného ložiska Zadní Hutisko. Tam docházelo k těžbě stěnovým lomem. Obě dvě lokality jsou popisovány jako **největší krupníková tělesa** u nás.

Vzhledem k vzdálenostem teď přeskočíme na lokalitu ve stezce poznamenanou jako poslední. Granátová skála leží nad Sobotínem. Lze se k ní dostat po turistické značce od sobotínského vlakového nádraží.

#### 6. Granátová skála (číslováno podle seznamu na začátku kapitoly)

Jako Granátovka, příp. Granátová skála (dříve Weissenstein) je označován **skalní výchoz** ležící zhruba 400 m jižně od vrcholu Kamenitého kopce (616 m. n. m.) u Petrova nad Desnou. Granátovka je součástí naučné stezky po významných mineralogických lokalitách v okolí Sobotína. (viz. obr. 14, 15)

Podrobnou charakteristiku lokality a jejich minerálů uvádí Zimák et al. (2002) a Zimák a Novotný (2002).



Obr. 14 Tabule naučné stezky

Granátovka je tvořena relativně **světlými granátickými svory**, které přecházejí do kvarcitických svorů a svorových kvarcitů s polohami kvarcitů a čočkami sekrečního

křemene. V podloží tohoto horninového komplexu vystupují **kvarcity**. Podle Kretschmera byly kvarcity v prostoru této lokality dobývány pro potřeby sobotínských železáren (na stavbu tavicích pecí).



*Obr. 15 Lokalita Granátová skála*

**Porfyroblasty granátu** ve svorech na Granátovce mají červenohnědou barvu, jejich velikost je obvykle 3 až 8 mm, v některých partiích svorů (např. v blízkosti křemenných sekrecí) i přes 1,5 cm. Převažují na nich plochy rombického dodekaedru. Granátové porfyroblasty obsahují značné množství uzavřenin - jde zejména o ilmenit (zpravidla v podobě tabulek uspořádaných do linií) a křemen (nepravidelná zrna). V základní tkáni svorů mírně převažuje muskovit nad křemenem. V nejvyšší části Granátovky vystupuje tmavší hornina s ojedinělými zrny granátu o velikosti max. 3 - 4 mm. V základní tkáni převažuje křemen nad muskovitem - jde o horninu na přechodu mezi kvarcitickým svorem a svorovým kvarcitem. Ojediněle je přítomen biotit, jenž tvoří až 1 mm velké šupiny. **Kvarcity**, které se vyskytují na Granátovce i na drobných výchozech pod ní, obsahují vedle šupinek muskovitu jako typické akcesorie magnetit, hematit a také rutil, jenž lokálně tvoří dlouze prizmatické až jehlicovité krystaly červenohnědé barvy, jejichž velikost dosahuje až 2 cm [31]. (*viz. obr. 16*)



*Obr. 16 Vzorek z oblasti Granátová skála*

Z Granátovky se vydáme po lesní cestě na sever. Po vrstevnici budeme kopírovat Kamenitý kopec. Jakmile narazíme na zpevněnou okrsku, dáme se dolů a na křižovatce odbočíme směrem na vesničku Vernířovice. V některých mapách je tato lokalita označována špatně, a proto je lepší se přesvědčit, zda máme správné informace o její poloze. Najdeme ji na úpatí vrchu Rudná hora (915 m. n. m.) směrem za rybníkem a oborou.

### **Střelecký důl (Scheibengraben)**

Lokalitou je ve skutečnosti **malý lom s krátkou štolou**, založený v mocnější žíle berylového pegmatitu. Těleso je otevřeno poměrně zašlým lomem, který je dnes uzavřen mříží. V těsné blízkosti jsou zčásti rozvezené haldy. Tato lokalita byla objevena F. Kretschmerem na přelomu 19. a 20. století. Pegmatit, který má tvar čočkovitého tělesa je zde značně zonální - písmenková, bloková a metasomatická zóna. Právě metasomatická zóna je tou nejbohatší, a také se jí někdy říká albitová zóna neboli "cukrový pegmatit". Nejlépe zde můžeme nalézt beryl – zelenomodrý akvamarín. Krystaly světle zelené, zelenomodré nebo zelenožluté barvy mohou být veliké až 3 cm.



Běžně k nalezení jsou tu také skoryl (sluníčka), granát, muskovit, K-živce a albit. Vzácněji zde lze narazit na gahnit, magnetit, bertrandit, topaz, apatit, kolumbit, mikrolit a tapiolit. Nejvzácnějšími nerosty jsou bavenit, bismutit, ryzí bismut a euklas. Současný stav této lokality je celkem uspokojivý, a to hlavně z toho důvodu, že lokalita je schována v místní oboře [2;40;57].

#### 4. Rasovna (Schinderhübel) (číslováno podle seznamu na začátku kapitoly)

Střelecký důl opustíme směrem zpět - k vesnici Maršíkov. Naše předposlední lokalita je přístupná přímo z Maršíkova a leží necelý půl kilometr od vesnice. Tabulkovité krystaly a srostlice až 1cm velké zde vytváří **chryzoberyl**. Najdeme tady i stébla silimanitu a muskovitu. Stejně jako v případě předchozí lokality se v tomto místě a případě setkáváme vzácněji s nerosty jako jsou **kolumbit, zirkon, ryzí bismut, beryl, granát, gahnit a bavenit**. Do této lokality doporučuji zavítat jen za velmi pěkného počasí a při dostatku času. Vzhledem k tomu, že je tato **lokalita** již dá se říci **vyčerpaná**, je daleko pravděpodobnější, že nalezneme dozajista některý z nerostů na okolních polích. Jde hlavně o ukázky chryzoberylu. Je lepší si proto najít některé z balvanů na polích a zkusit některé z nich roztlouci [40;45].

#### 5. Kožušná (číslováno podle seznamu na začátku kapitoly)

Pátou, ale pro nás poslední lokalitou bude Kožušná (dř. Fellberg či Fellenberg). Mineme ji při průjezdu cestou z Granátové skály, ale není pro nás problémem se sem na toto místo vrátit. Následně máme stejnou vzdálenost, jak do Maršíkova, tak i k sobotínskému nádraží. Můžeme proto využít případného zbytku času a zastavit se cestou ještě jednou na některé z lokalit. Nebo zvolíme pro nás lepší variantu k opuštění oblasti. Samotná Kožušná je exkurzní lokalitou nad pravým břehem Merty. Jedná se o **opuštěný lom** na úpatí Kamenitého kopce (616 m. n. m.). V lomu byly odkryty **biotitické plagioklasové ruly a amfibolity**. Ilmenit je zde hlavním zástupcem opakních minerálů. Amfibolity z lomu pod Kožušnou jsou charakteristické nepravidelně páskovanou texturou. V zásadním množství je v nich přítomen snad jen amfibol a

plagioklas. Mineralogům je Kožušná známá především díky bohatým nálezům zeolitů. Bylo to ještě v obdobích těžby, a to na konci 19. století a v první polovině 20. století. V puklinách můžeme narazit často na krystaly chabazitu-(K) a stilbitu-(Ca). Jsou provázeny jednak amfibolem, epidotem a chloritem, někdy kalcitem a křemenem. Epidot zde nalézáný má obvykle žlutozelenou barvu. Na okraji jeho žilek je často přítomen K-živec slabě narůžovělý. Chlorit tvoří šedozelené šupinkovité agregáty. Kalcit tvoří bílé nebo růžové hrubě štěpné agregáty. Prehnit se vyskytuje v tabulkovitých krystalcích bělavé až velmi lehce narůžovělé barvy.

V lomu je dosud odkryta max. 5 cm mocná **křemenná žíla**. Vedle dominantního křemene je tvořena drobnými šupinkami světle zeleného chloritu a rudními minerály, zastoupenými pyritem, chalkopyritem, magnetitem, hematitem a molybdenitem, jenž tvoří drobné agregáty složené z lístkovitých krystalků [37].

V keprnické a desenské klenbě jsou zastoupeny pegmatity krystalinika. V blízkém okolí Šumperka jsou to pak hlavně **dva typy pegmatitů**. První skupinu tvoří **syntektonické** usměrněné pegmatity variského stáří, které dělíme na pegmatity bez berylu a vzácných nerostů a pegmatity s berylem a vzácnými nerosty. Právě pegmatity s berylem a vzácnými nerosty jsou hojné v okolí Sobotína a Maršíkova. Do druhé skupiny patří **posttektonické** neusměrněné pegmatity, které diskordantně pronikají variskými strukturami a rovněž se dělí na dvě asociace.

Po prohlídce všech dosud zmíněných lokalit a při dostatku času se můžeme podívat ještě do dalších v blízkém okolí. Jde o dvě téměř zaniklé lokality nedaleko od sobotínského nádraží. Jedná se o Štětínov – Včelí důl a dále o Oplustilberg. Z první jmenované oblasti pocházely dříve jedny z **největších pegmatitů** u nás, dosahující délky až 12 cm. Mezi další nerosty jež tu byly k nalezení patřily apatit, granát, muskovit a gahnit. V dnešní době toho zde moc nenajdeme. Obě z lokalit jsou považovány za zaniklé [40].

Vzhledem k rozložení lokalit pro nás nebude důležité, ve které z nich naši exkurzi začneme, a ve které ukončíme a jakou cestou se budeme vracet. Ideální je tuto exkurzi spojit s jiným plánovaným výletem a propojit tak výuku i mezipředmětově. Důležité je pro bezpečný pohyb po lokalitách dobré počasí.

### **4.3 NS Velká kotlina**

Začátek stezky: Karlov pod Pradědem, Karlov ( Moravice)

Konec: Nad Ovčárnou

Délka: 6 - 7 km

Převýšení: 745 m. n. m. – 1 400 m. n. m.

Čas: 3 hodiny

Náročnost: středně těžký terén

Zaměření: geologie, botanika, zoologie

Typ stezky: pro pěší, zakázáno pro cyklistiku a lyžaře

Značení: turistické značení – modré, informační tabule

Počet zastávek a tabulí: 7

Možnost navštívení a projití: omezeno zimním obdobím - sněhem

Správce stezky: Správa CHKO Jeseníky

Stav stezky: velmi dobrý, schůdná bez překážek – stav v červenci 2008

Kraj a okres: hranice Moravskoslezského a Olomouckého kraje

Dostupnost: průměrná, spíše horší

Doporučení: věk 13 a výše, popřípadě podle zdatnosti a možnosti studentů

Potřeba ochránit a zachovat jedinečné a nenahraditelné hodnoty nacházející se ve Velké kotlině vyústila v roce 1955 v **založení** a vyhlášení státní přírodní rezervace (SPR). Až v roce 1971 se rozhodla Správa chráněné krajinné oblasti zpřístupnit oblast veřejnosti. Za tímto účelem zde byla vybudována naučná stezka vedoucí skrze Velkou kotlinu. Další změny přišly nejdříve v roce 1990, kdy byla SPR Velká kotlina i s dalšími rezervacemi zařazena do SPR Praděd, a následně v roce 1992 byly převedeny již pod SPR Praděd do kategorie národní přírodní rezervace (NPR). Tato změna vycházela z nového zákona o ochraně přírody a krajiny z roku 1992 [54].

### ***NPR Praděd***

*nadmořská výška: 820 – 1 491,2 m. n. m.    rozloha: 2 031,40 ha*

**NPR Praděd**, jako jedna z největších rezervací v České republice vznikla v roce 1991 spojením **šesti státních přírodních rezervací** *Petrovy kameny, Velká kotlina, Malá kotlina, vrchol Pradědu, Divoký důl a Bílá Opava*. To, co tyto rezervace chrání a je pro nás vzácné je příroda nejvyšších poloh Jeseníků, mající zde charakter severské tundry, jak ji známe z Alp či polárních oblastí. Bezlesí nad horní hranicí lesa, které se vyvinulo ve výšce okolo 1 350 m. n. m., má charakter vrcholových skal, alpínských holí a pramenišť, je doplněno o plochy lavinových drah v Malé kotlině, karoidu Mezikotlí a karu Velké kotliny. V nižších partiích rezervace se setkáme s lesními porosty. Jsou to především smrkové a buko-smrkové porosty. U buko-smrkových se poté jedná o klimaxové smrčiny s příměsí jeřábu, níže buku a klenu [27].



*Obr17. Mapa oblasti NPR Praděd  
[47]*

Na cestu se vydáme z Karlova pod Pradědem, konkrétně však začínáme již ve vesnici Malá Morávka. Z historie obce se dozvíme, že o zdejších lesích a přírodních pokladech víme již od 15. století. Již na počátku 17. století zde existovaly první z dolů, o kterých vypovídají místní archivní záznamy. Podrobnější zprávy pochází z roku 1618 a informují nás o dolech ve třech lokalitách. U Nejsvětější Trojice, dolní část dnešní obce, se uvádí jeden z dolů, při němž stály i dva obytné domy pro havíře. Více směrem k horám ležely Dolní a Horní Ulrych, které měly nejvíce štol. V průběhu 19. století docházelo k omezení dolování, přestože stále ještě nacházelo ve štolách zaměstnání dost lidí. Následně v 70. letech minulého století tato činnost ustala úplně. Zdejší ruda nebyla tak hodnotnou surovinou, aby se vyrovnala konkurující rudě. Ta byla dovážena ze Švédska. Navíc konkurence obrovských vítkovických železáren a dále i vznik bohumínských drátoven způsobily téměř úplný zánik kdysi manufakturního průmyslu v Malé Morávce. Některé z gruntů a lomů padly za obět' železnici, která sem byla přivedena z Bruntálu. Po odsunu obyvatel po 2. světové válce nebyl o bydlení v obci velký zájem. V té době se dostaly místní pozemky a chalupy, převážně dřevěnice, do rukou obyvatel větších měst. Ti je využívali a využívají hlavně pro rekreační účely, čímž jim zajistili přežití do budoucna. Rozhraní mezi Karlovem a Malou Morávkou si téměř nevšimneme, jak plynule na sebe obě obce navazují. A to i přes to, že kdysi jedna náležela Řádu německých rytířů a územně náležela do Slezska, kdežto druhou založili v zemi moravské, majitelé sousedního janovického panství, Ditrichštejnové. Malá Morávka je starším bratrem o celé století Karlovu. Právě její železářství a činnost v dolech v podstatě podmínily jeho vznik. Pro místní manufakturu byla rozhodující velká spotřeba dřeva, a proto se janovická vrchnost rozhodla využít dřeva z vlastních lesů. Založení Karlova je datováno do roku 1680, kdy tu vznikla nejen pila, ale také první z obytných domů. V Karlově začaly v tehdejší době i pokusy o dolování stříbra a olova. Žádný z nich však neskončil valným úspěchem a svou činnost doly ukončily poměrně brzy po začátku těžby. Do dnešní doby se uchovalo v Karlově mnohem méně roubených domů ze dřeva než v Malé Morávce. Nejstarší obydlí zanikla, ačkoliv ve třicátých letech minulého století tu ještě stály domky většinou jenom dřevěné. Ty měly zpravidla obytnou světnici, síň a chlév. Domy, které se v Karlově stavěly v pokročilém 19. století, byly zpravidla zděné, dispoziční řešení se příliš neměnilo. Stále byl dodržován sudetoněmecký chlévový typ, příp. chlévo-komorový, často i vícedílný.

Stejně jako v Malé Morávce nastal i v Karlově postupný úpadek průmyslu. Vzhledem k propojenosti vztahů mezi obcemi se nedalo nic jiného ani očekávat. Obec se však stejně jako Malá Morávka uchovala a dnes je vyhledávanou turistickou lokalitou. Její poloha uprostřed malebných jesenických lesů ji dodává výborné podmínky pro klidný odpočinek návštěvníků [5;18;53].

### ***Hurá na cestu – samotná cesta velkou kotlinou***

Do vesnice **Malá Morávka** se lze dostat **vlakem** z nedalekého Bruntálu, což je bohužel méně šťastné řešení a to především z časových důvodů. Bruntál leží na trase dálkových autobusů Ostrava – Praha. Druhá možnost, a to daleko schůdnější, je v letních měsících, a jedná se o využití **cyklobusů**, jezdících jednak z Brna, a nebo z města Šumperk do Jeseníku. Zastávka autobusu je cca. 400 metrů pod odbočkou ke vsi Karlov.

Na křižovatce se dáme po značené turistické stezce modrou a zelenou značkou směr Karlov pod Pradědem. Cesta vede podél pastvin po levém břehu říčky Moravice. Na této říčce můžeme žákům postupně charakterizovat změny v živočišném obsazení a postupné **změny** v rychlosti a **stavbě toku potoka**, případně se můžeme ještě zmínit o stoupání a poklesu vody dle sezónních stavů. V rámci prvního z úkolů by si měli žáci s sebou vzít nejen lakmusové papírky na měření pH, ale také stopky, lupu a teploměr (*viz. prac. list Velká kotlina A,B úkol 1*). Na začátku cesty můžeme ještě poukázat na památný strom, mohutnou lípu. Necelé 3 kilometry nám utečou jako voda a při demonstraci lučního kvítí, které je možno vidět na okolních pastvinách můžeme žáky rozdělit do skupinek pro pozdější vypracování právě úkolů 1 z pracovních listů. Od rozcestníku Karlov (Moravice) 745 m.n.m. se dáme doprava po modré turistické značce a postupně začínáme nabírat výšku, kdy před sebou máme něco přes 6 kilometrů stoupání nad chatu Ovčárnu [5;18;53].

Cestou nás provází **tabule naučnou stezkou** Velká kotlina, kde hned na té první máme možnost se dozvědět úvodem něco o NPR Praděd, historii Velké kotliny a také

průběh samotné stezky. Součástí je mapa v měřítku 1 : 10 000 s vyznačenými zastávkami a důležitými charakteristickými body na daném území.

Z naučných tabulí bychom žákům měli předat aspoň pár základních informací. Ne všechny jsou zde uvedené. Velmi často lze opakovat poznámku o **nepostradatelnosti Velké kotliny**. Nachází se tu ojedinělé bohatství rostlinných a živočišných druhů. Ať už jde o unikátní rostlinná společenstva nebo ekosystémy s vyhraněnou kombinací neobvyklých ekologických faktorů a jevů, všechny tyto části tvoří jeden velký celek. Ten propůjčuje Velké kotlině takovou hodnotu, kterou bychom nevyvážili žádným materiálním bohatstvím. Toto přírodní bohatství by mělo žáky oslovit svou unikátností. I když je tak cenné a nenahraditelné, přesto jej člověk ohrožuje svou každodenní činností a lehce se může stát, že dojde k jeho nevratnému poškození. Pokud budeme chtít připomenout aspoň krátce něco z historie, je na to právě vhodná chvíle. Zastávek po trase sice ještě bude dost, ale i dalších zajímavostí rychle přibude. Velká kotlina je jednou z nejlépe prozkoumaných lokalit v České republice. **Ve známost** ve vědeckých kruzích se dostala již v 19. století. Jako jedni z prvních publikovali informace a vědecké zprávy vřatislavští lékárníci Grabowski a Sommer. Vzhledem k botanickým zajímavostem a bylinkám zde rostoucím to pro nás nemůže být žádné překvapení. Do nadnárodního povědomí se dostala Velká kotlina díky mnichovskému botanikovi Sendtnerovi v roce 1840. Po něm následovala velká a stále trvající řada botaniků, kteří touží poznávat a objevovat krásy kotliny. Až ve 20. století se o oblast Velké kotliny začali více zajímat zoologové. Větší rozsah práce těchto vědců dokázal, že Velká kotlina je nejen **unikátní botanickou zahradou**, ale že je významná i výskytem mnoha vzácných druhů živočichů. Jsou to především bezobratlí, kteří tvoří hlavní páteř místní "*zoologické zahrady*". Díky prolínání druhů horských s druhy nížinnými, je zde **obrovská druhová rozmanitost**. Kar Velké kotliny je typickým místem výskytu motýlích druhů horského lesa, pramenišť a tundry. Z horské travnaté tundry sem slétávají například motýl okáč horský (*Erebia epiphron*), travařík obecný (*Catoptria petrificella*) nebo drobný obaleč (*Clepsis rogana*).

Z brouků lze potkat u pramenných stružek chráněného střevlíka hrbolatého (*Carabus variolosus*). Ve vyšších polohách při hranici lesa se dá objevit vzácný

**střevlíček** (*Paradomius ruficollis*). Ten je u nás zatím **lokalizován pouze** ve Velké kotlině. Právě v blízkých místech, kde se nacházíme nyní vytváří **izolovanou populaci** reliktní **nosatec** (*Renunculiphilus pseudinclemens*). V polovině 19. století zde byl zaznamenán i výskyt našeho největšího denního motýla jasoně červenoookého (*Parnassius apollo*). V současnosti je u nás známa jediná reintrodukovaná populace u Štramberka.

Bud' ještě nyní nebo již příležitostně, podle nálezů můžeme studentům říci pár slov k dalším skupinám bezobratlých, popřípadě následně i obratlovců. Častým **bioindikátorem** prostředí se stávají pro zoology **pavouci**. Těch bylo ve Velké kotlině nalezeno přes 160 druhů. Za ty **nejvzácnější** lze považovat dozajista skákavku Thorellovu (*Talavera thorelli*). Na území České republiky byla nalezena prvně právě ve Velké kotlině. Z dalších vzácných druhů můžeme studentům povědět o běžníku horském (*Xysticus obscurus*), plachetnatce kořenové (*Bolephthyphantes index*) a nebo i o plachetnatce horské (*Hilaira tatrica*). Z dalších obyvatel rozmanitých skalních útvarů Velké kotliny můžeme jmenovat mnohonožky a některé suchozemské korýše. V posledních letech bylo dokonce popsáno několik nových druhů pancířníků v této lokalitě. Vzhledem k charakteru karu je zde jasná provázanost mnoha z živočichů k vodnímu prostředí, proto se zde mohou studenti setkat s významnými zástupci jepic, například jepicí *Ecdyonurus parahelveticus* nebo pošvatkou *Leuctra Rosina* a chrostíky *Philopotamus ludificatus*.

Z ptáků se nám může poštětit vidět pěvušku podhorní (*Prunella collaris*) a lindušku horskou (*Anthus spinoletta*). Oba dva druhy u nás hnízdí ve velmi malém počtu. Pravidelněji je to spíše v Krkonoších. Z dravců se tu můžeme setkat se sokolem stěhovavým (*Falco peregrinus*) a občas můžeme pozorovat i bělořita šedého (*Oenanthe oenanthe*). Žít v době 30 let zpět, mohli bychom se studenty potkat v těchto místech dnes již vyhynulý druh tetřeva hlušce (*Tetrao urogallus*). Ve vyšších částech stezky nad hranicí lesa, pokud půjdeme ve slunném dni, můžeme spatřit i vyhřívající se plazy. Nejčastěji to bude ještěrka živorodá (*Lacera vivipara*) nebo zmije obecná (*Vipera berus*). Tím nejvzácnějším savcem je ve Velké kotlině **myšivka horská** (*Sicista*



*betulina*). Spatřit ji ve dne pro nás nebude zrovna lehký úkol, protože po většinu svého života je schovaná v úkrytu a ven vychází především v nočních hodinách.

Po zpevněné cestě již stoupáme dál, po levé ruce nám rychleji plyne Moravice, kde se můžeme s žáky na chvíli zastavit a opět demonstrovat změnu v charakteru potoka, z něhož se již stal horský potůček. (viz. prac. list *Velká kotlina A,B úkol 1*)

Listnatý les kolem nás se postupně mění, až dojdeme do plně jehličnatého pásu stromů. Po kilometru a půl narazíme na rozcestník hlásící zastávku Slezská cesta (845 m. n. m.) Pokračovat budeme dále po modré, protože odbočkou doprava po méně prochozené lesní cestičce bychom buď slepě zabloudili, a nebo se vrátili zpět do Karlova.

Z pravé strany cesty se co chvíli připojují nové horské potůčky, které postupem času mizí pod cestou a stávají se drobnými přítoky Moravice. Jeden z pramenů má opatřen pěkný přístřešek, u kterého si můžeme se studenty na chvíli odpočinout před hlavním výstupem. Poukážeme na **čistotu vody** a také na její koloběh.

Druhá tabule v pořadí na naší stezce se objeví na hranici rezervace. V číselném označení se jedná o zastávku č.1 (960 m. n. m.). Na poškozené tabuli se žáci dočtou něco o historii Velké kotliny, ale především o zastoupení druhů a poddruhů rostlin. Méně již o fauně Velké kotliny. Neměli bychom zapomenout také na **ochranné podmínky** národní přírodní rezervace Praděd a připomenout žákům jejich obrázkové vyobrazení. (viz. prac. list *Velká kotlina A,B úkol 5*) Za tabulí je dřevěný můstek, za kterým nám již značky dokazují začátek NPR. Čím dál tím více nám ustupují listnaté stromy a do popředí se dostávají jehličnany, vysoké smrky. Stoupání vzhůru je strmější a na okolní přírodě je vidět zdánlivá nedotknutelnost.

Kapradinový porost a borůvčí tu na nás vykukují z každého zákoutí. Popadané stromy jako by chtěly dožít v poklidu mezi svými mladšími nástupci. Poukázat můžeme na schématický **řez stromovým charakterem** krajiny. (viz. prac. list *Velká kotlina A,B úkol 2*) Smrčiny, které tu vidíte však nejsou původním lesním porostem, i když se původním smrčinám částečně podobají. Před příchodem člověka zde rostly **bučiny**

s vtroušeným javorem klenem. O tom mimo jiné svědčí i bukové křoviny, které uvidíte dále pod stezkou na okraji lavinové dráhy. Původní smrčiny se v Hrubém Jeseníku vyskytovaly v nadmořských výškách nad 1 100 m. n. m. Pod nimi pak bylo pásmo přirozených bučin, ale na slunných jižních a jihozápadních svazích (jako právě zde), bučiny vystupovaly o něco výše. Naopak na stinných chladnějších svazích (např. na protější straně údolí Moravice) sestupovaly přirozené smrčiny níže. V minulých staletích byly bučiny i převážná část smrčín v okolí Velké kotliny vykáceny. Zůstaly jen porosty na hranici lesa a bukové křoviny na okraji lavinové dráhy, které se pro těžbu dřeva nehodily. Vytěžené plochy lesa byly uměle zalesněny, převážně smrkem.

Moravice se nám více a více zařezává do údolí a my stoupáme k zastávce číslo 2 a k naší třetí tabuli (1 100 m. n. m.). Ta je charakterizována především **geologickou stavbou** a tudíž i podstatou Velké kotliny. Pokud se budeme chtít nejprve seznámit s geologií Velké kotliny, zaujme nás dozajista počet skalních útvarů. Šedá skaliska Velké kotliny jsou tvořena především tzv. **grafitickými fility**. Jak se dozvídáme, vznikly přeměnou prvohorních jílovitých usazenin s rozdílnými podíly křemenných, sopečných a vápnitých příměsí. To dokládají viditelné čočky a žíly bílého křemene. Tyto **přeměněné a zvrásněné břidlice** vznikaly z mořských usazenin. Důležitý je výskyt hornin s vyšším obsahem vápníku – vápnitých filitů a diabásů. Proto zde právě rostou **vápnomilné rostliny**, které výskyt těchto míst prozrazují. Jsou to například hvězdnice alpská (*Aster alpinus L.*), sleziník zelený (*Asplenium viride*) nebo jestřábník huňatý (*Hieracium villosum*) a další. Nejen rostliny, ale také některé z druhů plžů, jsou na tyto místa vázány. (viz. *prac. list Velká kotlina A,B úkol 1,5*) Je to jedno z dobrých míst na zastavení a odpočinek před výstupem.

Velmi důležitou součástí Velké kotliny jsou přítomné **sněhové laviny**, které podtrhují a vytvářejí **charakter a ráz kotliny**. Led spolu se sněhem patří k hlavním geologickým činitelům. **Kotlovitý tvar** je důsledkem historické modelace údolí horským ledovcem. Vznik byl způsoben dlouhodobým působením více procesů. Kar vymodeloval ledovec, ale stejně tak k tomu velkým dílem mohly přispět dlouhodobé sněhové pole a jejich působení – **nivace**. Jejím výsledkem je **nivační kotel**, velmi podobný právě karu. V obou případech, ať už to bylo jakkoli, docházelo k neustálému

**mrznutí a tání** ledu a sněhu. Hlavní proces samotného narušování a transportu zvětralín nám udávají starší čtvrtohory. V době střídání dob meziledových a ledových docházelo v Jeseníkách k ukládání sněhových pokrývek o mocnosti až několika metrů. Tento sníh, vzhledem ke svému objemu, dokázal kolikrát přečkat i letní měsíce. Postupem času se k ledu a sněhu přidaly i laviny a modelace krajiny mohla probíhat daleko rychleji. Právě **sněhové laviny, vodní eroze a půdní sesuvy** nejen během posledních několika tisíců let, ale i nyní neustále probíhají a mění tvar Velké kotliny. Důkazem toho je nám zářez bezlesé oblasti hluboko pod hranici lesa. Pokud by došlo k úbytku lavin a dalších procesů, kar Velké kotliny by dozajista v dalších letech zarostl a zmizelo by mnoho vzácných rostlin a živočichů.

Poukážeme na **sut'ové hráze**, dvě ledovcové **morény** a jejich stav a vývoj. Především jde o to popsat souvislost morén s ledovcem. To jak ledovec během ústupu zanechal svědectví právě v morénových valech (nahromaděný materiál který tlačil ledovec před sebou – čelní hlavní moréna a vytlačoval na stranách – vedlejší moréna). Důležitým bodem je i jejich vzájemná poloha a hranice. Pokračujeme dále v cestě, až se objeví turistická značka nástup Velký kotel a my se dostáváme do půlky naší cesty. Jak je již napsáno, je dobré nyní poukázat na ledovcovou morénu a dojezdové místo lavin. Charakteristický vzhled místa napoví mnoha žákům, jak to asi v praxi následně vypadá. K morénám a lavinám se však ještě vrátíme více na další ze zastávek.

3.zastávka. Její charakteristikou je samotný nádherný **výhled** na celý impozantní amfiteátr Velké kotliny. (viz.obr. 18) Rozeklaná skaliska, dělící pramínky a prameny dále stékající po skalách dolů nám ukazují veškerou krásu, pro kterou je Velká kotlina obdivována. Nízké porosty březin a husté porosty kapradin jen dotvářejí panoráma před námi vystupující.



Obr. 18 Kar Velké kotliny s přístřeškem

Právě zde můžeme studentům vysvětlit a ukázat **hlavní lavinové dráhy**. Dokreslit situaci, kterou jsme jim již naznačili. A také důvod vzniku lavin vzhledem k tvaru sněhových vloček a tím pádem i typu sněhu. Ve Velké kotlině a stejně i na tabuli můžeme vidět dvě hlavní lavinové dráhy Velké kotliny. Na jaře sjíždějí především po skalách v jihozápadní části karu. Druhá lavinová dráha zahrnuje obrovské prachové laviny, které dojíždějí až do spodní části Velké kotliny. Místo, které jsme studentům ukázali již při předchozím putování. Sněhové laviny samozřejmě nesjíždějí každou zimu, ale je zde dozajista, vzhledem k neposlušnosti návštěvníků blízké sjezdovky, velká pravděpodobnost, že ji některý z freeridových jezdců strhne. Tak tomu bylo i v letošním roce. Opět si tento nepromyšlený čin vyžádal lidský život. Někdy se však stane, že za několik zim nespadne tolik lavin, co za jednu. I to je charakteristický jev pro Velkou kotlinu. Podobně jako laviny zde na okolní vegetaci působí i takzvaný "*plazivý sníh*", prohýbá kmeny stromů a působí na obnažování skal. Tady před žáky porovnáme taktéž nížinné a vrchní až arktické partie kotliny. Především srovnáváme situaci s přírodou, kterou jsme minuli během výstupu.

Na tabuli provázející naučnou stezkou si můžeme všimnout rozmístění rostlinných společenstev na území Velké kotliny. Důležitým faktorem, hrajícím zde svou roli, je teplota. V nadmořské výšce 1 300 m. n. m. můžeme, díky dá se říci celodennímu oslunění, najít i teplotní poměry jako v nížinách. Ve stinných skalách je naopak mikroklima velmi se podobající poměrům vrcholů Alp nebo arktické tundry. Poukázat tak můžeme na **chladnomilné horské a severské druhy mechorostů** např. mech rokytník zakřivený (*Hylocomium pyrenaicum*). Vedle nich se vyskytují ve Velké kotlině také **teplomilné a hlavně i vápnomilné mechorosty**. Mezi ně řadíme např. mrtník Ludwigův (*Asterella gracilis*), řetízkovec střešní (*Pseudoleskeella rupestris*), sivínka nasivělá (*Saelania glaucescens*). Celkově zde můžeme nalézt přes 300 druhů, čímž se řadí kar k jedné z nejbohatších lokalit na území České republiky. **Nejvzácnějším exponátem** Velké kotliny je glaciální relikt (pozůstatek doby ledové) bařinatec třířadý (*Pseudocalliergon trifarium*). Sledovaným druhem je v rámci evropského systému **Natura 2000** je vzácný šikoušek zelený (*Buxbaumia viridis*).

Vedle mechorostů je lokalita cenná i pro **výskyt lišejníků**. Již před 150 lety se o této lichenologicky cenné lokalitě začaly psát první dokumenty. V té době také nebylo badatele, který by tuto lokalitu pro svou zvláštnost nenavštívil. Některé z 200 druhů zde rostoucích lišejníků, představují **poslední svého druhu v ČR**. Jsou to např. tmavočervený *Belonia russula*. Setkáme se zde s naším snad **nekrásnějším** lišejníkem **hávnatkou** *Peltigera leucophlebia*. Roste tu i **hávnatka žilnatá** (*Peltigera*), která byla ještě nedávno brána v ČR jako vyhynulá. Na holé zemi téměř podél celé části trasy najdeme lišejník *Protopannaria pezizoides*.

Z **cévnatých rostlin** se dá v této lokalitě narazit až na 360 druhů. Přesnější určení bohužel chybí, protože na některé dříve doložené druhy, již nikdo z badatelů delší dobu nenarazil. Občas se také stane, že se objeví druh, který ještě žádný z odborníků ve zdejší oblasti neviděl. Od času objevení Velké kotliny až dodnes bychom mohli přijít až k číslu 630 objevených druhů cévnatých rostlin ve zdejší oblasti. Ten rozdíl je zdá se **propastný**. Některé vymizely nadobro, u některých si nejsme jisti.

Příkladem za všechny může být **škarda sibiřská** (*Crepis sibirica* L.). Poprvé tu byla nalezena v roce 1826, potom patrně až v roce 1947 a po dlouholetém marném hledání byla znovu objevena až v roce 1976. 57. druhů chráněných rostlin, které se nacházejí ve Velké kotlině, ji dává jasný primát oproti ostatním lokalitám v ČR. Důležitost karu Velké kotliny dodávají i **dva endemity**: **hvozdík kartouzek sudetský** (*Dianthus carthusianorum* subsp. *sudeticus*) a **jitrocel černavý sudetský** (*Plantago atrata* subsp. *sudetica*).



Obr. 19 Kapradinové koberce u Ovčárny

Na mapce, která je umístěna na tabuli si můžeme všimnout **rozmístění jednotlivých rostlinných společenstev**. Některá z nich byla popsána právě a jen zde. Nápadné nám jsou dozajista březiny rostoucí s nízkou břízou karpatskou (*Betula carpatica*). Mezi dalšími pak také obrovské **kapradinové trávníky** uprostřed kotliny s kapradí

samcem (*Dryopteris filix-mas*) a papratkou alpskou (*Athyrium distentifolium*). (viz. obr. 19)

4. zastávku a tabuli objevíte 100 metrů pod pramenem Moravice, kdy tento pramen můžeme považovat za **nejvodnatější** ze všech 45 pramenů přítomných ve Velké kotlině. (viz. obr. 20) Nachází se asi v 1 362 m.n.m. a jeho teplota vody kolísá v průběhu roku mezi 2,8 a 4,2°C.



Obr. 20 Pramen Moravice

Nejvyšší vydatnost má pramen v období jara, dubnu (20 l/s) a nejnižší oproti tomu v únoru ( 2-3 l/s ). I to je zásadní věc ovlivňující charakter Velké kotliny. Jak už jsme se dozvěděli, setkáváme se zde s vodou ve všech možných skupenstvích. **Prameniště** ve zdejší lokalitě mají **různý charakter**, a tak zde můžeme vidět studánky, mokřady či přímé vývěry. Prameny velmi rychle přecházejí v drobné vodopádky, či se ztrácejí mezi skalami pod povrchem terénu. Celoročně nízká a nijak moc rozkolísaná teplota vody je hlavním společným znakem zdejších vod. Ani v létě se nedočkáme teploty vyšší než 10 °C. (viz. prac. list Velká kotlina A,B úkol 4)



Obr. 21 Pohled na bruntálsko-ostravskou část kraje

Po krátkém odpočinku a osvěžení u pramene se můžeme vydat na poslední náročnější pasáž stoupání. Po pár zákrutách mezi listy kapradin, které tvoří kolikrát v podrostu smrčín neproniknutelný koberec, se dostáváme na vrstevnici, po které postupně mírně obcházíme Vysokou holi.

Naskýtá se nám nádherný výhled na bruntálsko–ostravskou část naší země, kde Hrubý Jeseník přechází v Nízký. (viz.obr. 21) Postupně se nám mění ráz krajiny na bezlesou travní planinu a právě v 1 320 m. n. m. nás čeká **5. předposlední zastávka**. Naučná tabule je věnována trošku složitějšímu významu Velké kotliny, kdy vysvětluje teorii **anemo-orografického systému** popsaneho prof. J. Jeníkem. Z mnoha měření a studií vyplynulo, že převládající větry vanou od západu a severozápadu. Avšak vzhledem k postavení kotliny je nutné podotknout, že Velká kotlina leží v závětrí. Oproti tomu nedaleký vrchol Pradědu, leží na jednom z největrnějších míst ve střední Evropě. Nad Velkou kotlinou se díky tomu větry zpomalují a dochází k **turbulenci větrů**. V zimních měsících pak k hromadění sněhu na závětrné straně. I tuto informaci musíme žákům vysvětlit a propojit s již doposud získanými informacemi o lavinách v karu Velké kotliny. (viz. prac. list *Velká kotlina A,B úkol 7*)

K poslední naučné tabuli stezky se dostaneme na rozcestí modré a žluté cesty. Ocitáme se Nad Velkým kotlem a cca 1 km od Ovčárny. Za chvíli se před námi objeví hole Pradědu a rozhledna s vysílačem trůnicím na nejvyšší hoře Moravy. (viz.obr. 22) Na poslední tabuli dochází k **shrnutí významu Velké kotliny**. Stezkou dále pokračujeme do kopce, až se před námi asi po 150 metrech otevře nádherná scenerie s uprostřed



Obr.22 Praděd

trůnicím vysílačem Pradědu. Po levé straně mjííme **Petrovy kameny** (1 438 m. n. m.) a scházíme k chatě Ovčárna. Vzhledem k náročnosti dosavadní části výletu je vhodnou variantou k občerstvení a odpočinku před následnou cestou dolů na rozcestí Na Hvězdě, kde již jezdí autobusová doprava. Občasnou kyvadlovou dopravu můžeme využít už od Ovčárny.

Pokud bychom šli se skupinkou zdatnějších studentů, můžeme se projít ještě podél říčky Bíle Opavy a obdivovat krásy vodopádů. Pro ještě zdatnější jedince je možnost

ujít necelý kilometr na rozcestí, které nás potom prudkým spádem zavede do oblasti Divokého dolu. Cesta až na vlakové nádraží v Koutech nad Desnou však zabírá ještě celých 11,5 kilometrů [14;20;33;47;48;55].



## 5 Závěr

V mé magisterské diplomové práci jsem se zaměřil především na využití informací o naučných stezkách v rámci CHKO Jeseníky ve školní praxi. Cílem bylo projít 3 naučné stezky v rámci Hrubého Jeseníku a pokusit se napsat pomocný text dalším zájemcům z řad učitelů či široké veřejnosti.

Začlenění praktických ukázek a exkurzí do výuky je důležitou součástí výuky každého učitele. Učitel by měl mít snahu přivést žáky k cíli mnoha různými metodami a ty poskládat do přesně sedícího *puzzle*, jehož součástí je nejen on a žáci, ale i právě to množství různorodých postupů, metod a činností. Do školy by se měli děti těšit a škola by neměla být monotónním ústavem vedoucím děti devítiletým a následně čtyřletým časovým úsekem k cíli, kterým je studium na vysoké škole a poté pracovní proces. Jednou z metod, které by nám, jako budoucím pedagogům k tomu měly dopomoci, jsou i úlohy exkurzí. Forma exkurze je jednou z účinnějších a zábavnějších forem, a to mohu tvrdit i přesto, že v rámci této práce jsem bohužel nestihl ani jednu z plánovaných tras spolu se vzorkem studentů projít. Pomáhají nejen jako nový informační zdroj pro žáky, ale také dopomáhají udržovat a vytvářet nové vztahy v rámci třídy, ale také ve vztahu učitel a žák. Žáci navíc mohou pozorovat okolní svět i z jiného hlediska, poznávat prostředí přímo na vlastní oči a v různých situacích.

Práce Naučné stezky CHKO Jeseníky a jejich využití v pedagogické praxi vytváří jeden z mnoha možných návodů k uspořádání výletu či exkurze do dané lokality. V první části se čtenář setká se strukturou práce spíše rešeršní povahy, zatímco v té druhé části již převažují získané poznatky a úkoly přímo z terénu. Odkaz na podrobnější a rozsáhlejší práce týkající se tématu najde čtenář taktéž v textu.

V diplomové práci jsem splnil vytvoření jakéhosi návodu pro projití naučných stezek a vytvořil i doplňkové pracovní listy. Jejich celkovou kompozici jsem zdůvodnil již v kapitolách jim předcházejících.

V rámci práce jsem chtěl uskutečnit jednu z exkurzí s žáky samotnými. Bohužel vzhledem k časovým možnostem a také klimatickým podmínkám a položení stezek to nebylo možné v termínu stihnout. Je to také jedna z možností dalších pokračování této práce.

Možností na závěr je podobným způsobem rozvíjet i zbývající naučné stezky v CHKO Jeseníky, plus připravit i zmíněnou internetovou podobu a vizualizaci daného tématu. Zajímavým prvkem by dozajista bylo také vyzkoušení daných stezek v praxi.

- [14] KOČÍ K., *Chráněná krajinná oblast Jeseníky*. 1. vyd., 2007. 220 s. ISBN 978-80-254-1561-0
- [15] *Kryogenní procesy jejich význam pro vývoj reliéfu* [online]. 2007 [cit. 2009-03-06]. Dostupný z WWW: <[http://geologie.vsb.cz/geomorfologie/Prednasky/10\\_kapitola.htm](http://geologie.vsb.cz/geomorfologie/Prednasky/10_kapitola.htm)>.
- [16] *Kryoplanační terasy a plošiny* [online]. 2000 [cit. 2009-03-06]. Dostupný z WWW: <[http://www.geoinformatics.upol.cz/studium/bakalarky/Husakova2001/CHKOJ\\_eseniky/page12.html](http://www.geoinformatics.upol.cz/studium/bakalarky/Husakova2001/CHKOJ_eseniky/page12.html)>.
- [17] *Klimatické poměry* [online]. Jeseniky.ochranaprirody.cz [cit. 2008-10-22]. Dostupný z WWW: <<http://www.jeseniky.ochranaprirody.cz/index.php?cmd=page&id=398>>.
- [18] *Malá Morávka* [online]. 2009 [cit. 2008-12-10], Dostupný z WWW: <<http://www.malamoravka.cz/index.php?nid=6046&lid=CZ&oid=897992>>.
- [19] Maršíkov – Střelecký důl [online]. pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz, c2006-2009 [cit. 2008-11-22]. Dostupný z WWW: <[http://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz/Marsikov\\_Strelecky/Strelecky\\_text.htm](http://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz/Marsikov_Strelecky/Strelecky_text.htm)>.
- [20] MELZER M. – SCHULZ J., *Vlastivěda Šumperského okresu*. 1. vyd. Šumperk, 1993. 586 s. ISBN 80-85083-02-7.
- [21] *Mineralogie* [online]. Jeseniky.ochranaprirody.cz [cit. 2008-12-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.jeseniky.ochranaprirody.cz/index.php?cmd=page&id=394>>.
- [22] *Mineralogie* [online]. natur.cuni.cz [cit. 2008-02-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.natur.cuni.cz/ugmz/mineral/>>.
- [22] *Mylonit* [online]. Geology.cz © Česká geologická služba 2000-2008 [cit. 2009-02-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?mylonit>>.
- [23] *Naučné stezky* [online]. c2009 [cit. 2009-02-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.cokdenaseverumoravy.cz/inpage/naucne-stesky/>>.
- [24] *Naučná stezka ČHS - .Keprník – Šerák*. [online]. ejeseniky.com 2005-2009 [cit. 2009-01-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.ejeseniky.com/turistika/naucne-stezky/sedlo-serak>>.
- [25] *Naučná stezka Sobotín - Maršíkov* [online]. c2004 [cit. 2009-03-12]. Dostupný z WWW:

- <<http://www.icpf.cas.cz/hroch/Hroch/internet/vylety/www.stezka.cz/lokality/sumperk/ns-sobotin.htm>>
- [26] *Naučná stezka Velká kotlina* [online].  
<http://www.icpf.cas.cz/hroch/Hroch>, 2004 [cit. 2009-01-27]. Dostupný z WWW:  
 <[http://www.icpf.cas.cz/hroch/Hroch/internet/vylety/www.stezka.cz/lokality/brunthal/ns-velka\\_kotlina.htm](http://www.icpf.cas.cz/hroch/Hroch/internet/vylety/www.stezka.cz/lokality/brunthal/ns-velka_kotlina.htm)>.
- [27] *NPR Praděd* [online]. (c) vizus.cz s.r.o. 2009 [cit. 2008-12-15],  
 Dostupný z WWW:  
 <<http://www.jeseniky.ochranaprirody.cz/index.php?cmd=page&id=3165>>.
- [28] *NPR Šerák - Keprník* [online]. ic-lipova.cz, [cit. 2009-03-15]. Dostupný z  
 WWW: <[http://www.ic-lipova.cz/vismo/dokumenty2.asp?id\\_org=600566&id=1013&p1=1256](http://www.ic-lipova.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=600566&id=1013&p1=1256)>.
- [29] Opletal M. – Koverdinsky B., *List 14-41 Šumperk*. 1. vydání. vyd. Praha :  
 Český geologický ústav, 1999. 82 s. ISBN 80-7075-347-1
- [30] *Paleontologie* [online]. Jeseniky.ochranaprirody.cz [cit. 2008-12-15].  
 Dostupný z  
 WWW:<<http://www.jeseniky.ochranaprirody.cz/index.php?cmd=page&id=393>>.
- [31] *Petrov nad Desnou - Granátovka* [online].  
 pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz, c2006-2009 [cit. 2008-09-16]. Dostupný z  
 WWW:  
 <[http://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz/Petrov\\_Granatovka/Granatovka\\_text.htm](http://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz/Petrov_Granatovka/Granatovka_text.htm)>.
- [32] *Porovnání klimatické regionalizace ČR* [cit. 2009-03-23]. Dostupný  
 z WWW: <<http://janpivec.wz.cz/pivec/002.htm>>.
- [33] *Praděd* [online]. rymarovsko.cz, c 2005 -2006 [cit. 2009-10-01].  
 Dostupný z WWW:  
 <[http://www.rymarovsko.cz/index.php?option=com\\_content&task=view&id=311&Itemid=271](http://www.rymarovsko.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=311&Itemid=271)>.
- [34] *Půdní poměry* [online]. Jeseniky.ochranaprirody.cz [cit. 2008-10-10].  
 Dostupný z WWW:  
 <<http://www.jeseniky.ochranaprirody.cz/index.php?cmd=page&id=395>>.
- [35] *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia* [online]. rvp.cz c 2005 -  
 2009 [cit. 2009-03-21]. Dostupný z WWW:  
 <[http://www.rvp.cz/soubor/RVP\\_G.pdf](http://www.rvp.cz/soubor/RVP_G.pdf)>.
- [36] *Ramzová – Obří skály* [online]. 1996-2006, [cit. 2008-10-04]. Dostupný z  
 WWW: <[http://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz/Obri\\_skaly/Obri\\_text.htm](http://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz/Obri_skaly/Obri_text.htm)>.

- [37] *Sobotín - Kožušná* [online]. pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz, c2006-2009 [cit. 2008-10-04]. Dostupný z WWW: <[http://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz/Sobotin\\_Kozusna/Kozusna\\_text.htm](http://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz/Sobotin_Kozusna/Kozusna_text.htm)>.
- [38] *Sobotín - Pfarrererb* [online]. pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz, c2006-2009 [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <[http://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz/Sobotin\\_Pfarrererb/Pfarrererb\\_text.htm](http://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz/Sobotin_Pfarrererb/Pfarrererb_text.htm)>.
- [39] *Sobotín - Smrčina* [online]. pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz, c2006-2009 [cit. 2009-03-21]. Dostupný z WWW: <[http://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz/Smrcina/Smrcina\\_text.htm](http://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz/Smrcina/Smrcina_text.htm)>.
- [40] *Současný stav význačných mineralogických lokalit oblasti Jeseníků* [online]. c2003 [cit. 2009-03-22]. Dostupný z WWW: <<http://miroslav.vesely.sweb.cz/Jeseniky.html>>.
- [41] *Správa CHKO Jeseníky* [online]. Jeseniky.ochranaprirody.cz [cit. 2009-10-01]. Dostupný z WWW: <<http://www.jeseniky.ochranaprirody.cz>>.
- [42] *Submarinně hydrotermální* [online]. Geology.cz © Česká geologická služba 2000-2008 [cit. 2009-03-10]. Dostupný z WWW: <[http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?submarinne\\_\\_hydrotermalni](http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?submarinne__hydrotermalni)>.
- [43] *Šerák* [online]. ceskehory.cz, c1999-2009 [cit. 2009-02-13]. Dostupný z WWW: <<http://serak.ceskehory.cz/>>.
- [44] *Šerák-Keprník* [online]. cs.wikipedia.org, c2009 [cit. 2008-10-15]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%A0er%C3%A1k-Keprn%C3%ADk>>.
- [45] *Šumpersko* [online]. ewina.webgarden.cz, c2007 [cit. 2009-03-03]. Dostupný z WWW: <<http://ewina.webgarden.cz/sumpersko>>.
- [46] *Tabule NS ČS – Ramzová*, c2006 [cit. 2009-01-15]. fotografie.
- [47] *Tabule NS Velká kotlina*, c2008 [cit. 2009-01-15]. fotografie.
- [48] *Taxon* [online]. biolib.cz, © 1999-2009 BioLib [cit. 2009-03-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.biolib.cz/cz/taxon/>>.
- [49] *Trasa kamené oko* [online]. bruntal.mic.cz, c1998-2009 [cit. 2008-11-10]. Dostupný z WWW: <<http://bruntal.mic.cz/encyklopedie/objekty1.phtml?id=95090>>.
- [50] *Turistická trasa Ramzová – Šerák – Červenohorské sedlo* [online]. jeseniky.org, c 2003-2009 [cit. 2008-11-22]. Dostupný z WWW:

<<http://www.jeseniky.org/lang-cs/rady-a-tipy/71-pro-turisty/50-turisticka-trasa-ramzova-serak-cervenohorske-sedlo>>.

- [51] *Turistické trasy* [online]. jesenicko.eu, c2007 [cit. 2008-11-22].  
Dostupný z WWW:  
<[http://www.jesenicko.eu/index.php?option=com\\_searchtrasy&Itemid=361&sid=109](http://www.jesenicko.eu/index.php?option=com_searchtrasy&Itemid=361&sid=109)>.
- [52] *Tvary krystalů* [online]. natur.cuni.cz, [cit. 2009-01-03]. Dostupný z  
WWW: <<http://www.natur.cuni.cz/ugmz/mineral/>>.
- [53] *Ubytování Malá Marávka* [online]. c 2009 [cit. 2008-12-10]. Dostupný z  
WWW: <<http://www.pampeliska.cz/ubytovani/moravskoslezsky-kraj/jeseniky/mala-moravka/ubytovani.html>>.
- [54] *Velká kotlina* [online]. Jeseniky.net, © Jeseníky Info 2002 - 2009 [cit.  
2008-09-10]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.jeseniky.net/index.php?obl=1&kat=11&sluz=81&pol=2832>>.
- [55] *Velká kotlina PDF* [online]. ochranaprirody.cz 2009 [cit. 2009-01-19].  
Dostupný z WWW: <<http://www.ochranaprirody.cz/res/data/147/019541.pdf>>.
- [56] *Vodopis* [online]. Jeseniky.ochranaprirody.cz [cit. 2008-09-02].  
Dostupný z WWW:  
<<http://www.jeseniky.ochranaprirody.cz/index.php?cmd=page&id=396>>.
- [57] ZIMÁK J. A KOL., *Exkurzní průvodce po mineralogických lokalitách na Sobotínsku*. 1. vyd. Olomouc : UP Olomouc, 2002 ISBN 80-244-0453-2
- [58] ZIMÁK J. A KOL., *Průvodce ke geologickým exkurzím, střední a severní Morava*. 1. vyd. Olomouc: UP Olomouc, 1995. ISBN 80-7067-537-3.

## 6 Přílohy

### 1) Pracovní listy

Pracovní list Ramzová – Červenohorské sedlo A

Pracovní list Ramzová – Červenohorské sedlo B

Pracovní list Sobotín mineralogie A

Pracovní list Sobotín mineralogie B

Pracovní list Velká kotlina A

Pracovní list Velká kotlina B

V rámci této diplomové práce jsou uvedeny v přílohách pracovní listy. Odkazy na jednotlivé úkoly najdete v textu zvýrazněny kurzívou a v závorce jsou očíslovány i jednotlivé úkoly tak, jak jim náleží čísla v samotných pracovních listech. Pracovní listy mají být doplňkem jednak k textům jim předcházejícím, ale také samotným stezkám. Jde o to přiblížit místní faunu a flóru spolu s krajinou žákům a přivést je k trošku jinému přemýšlení, nahladu na CHKO Jeseníky. Úkoly jsou koncipovány tak, aby je zvládl i méně pozorný jedinec, který stezkami prošel ve spěchu. Jejich rozsah je přímo úměrný jejich významu. Neměly by zdržovat jedince zbytečným trávením času nad listy papíru. Měly by shrnout to nejdůležitější, s čím se setkal v rámci stezky a vzhledem k ekologické podstatě ochrany přírody by měly být koncipovány na co nejmenší počet listů. Také by měly probudit v žácích trochu aktivity a rozvíjet mezipředmětové vztahy. Nejde jen o to shrnout text a pak po žácích požadovat spoustu informací. Měli by jsme dbát více na vizuální efekt, kdy žáci probírané učivo nejen slyší, ale také vidí a následně mají šanci si je osvěžit hravou formou. Zapamatují si například i to, že v dané destinaci stáli půl hodiny úplně zbytečně kvůli nějakému "šutru" a mělo to být prý kamenné moře. I to je pro nás důležitý fakt, který by jsme měli rozvíjet a propracovávat v budoucnu. Proto jsem zvolil pro každou stezku pracovní list variantu A a B, a pouze rozsah na 2 až 3 strany – 1 až 2 archy papíru. Samozřejmě, že by šlo vymyslet daleko více náročnějších a důmyslnějších úkolů, ale to by přesahovalo svým obsahem a velikostí rámec této diplomové práce. Cílem pracovních listů je opravdu propojit cestu stezkou spolu s uchováním alespoň nějakých informací u studentů, ale neznechutit jim další cesty.

## Pracovní list Ramzová – Červenohorské sedlo A

1) Rašeliniště, vrchoviště – popište co vidíte na obrázku



2) Dokážete popsat pojem opilý les? Nakresli a popiš proč k tomuto jevu dochází.

3) Spoj spolu věci s místy, kde jsi na ně po cestě mohl narazit

Kepník pod vrcholem  
Trojmezí  
Koňská vyhlídka  
Červená hora  
Sedlo pod Vřesovou studánkou  
Kepník vrchol  
Vozka  
Červenohorské sedlo  
Sněžná kotlina

rašeliniště a vrchoviště  
kamenná moře  
lom amfibolických vápenců  
povoz s koňmi  
kar ledovce  
žulová růžice  
nepravá skalní brána  
Branenská cenová kultura  
thufury

4) Vyber vhodnějšího živočicha, rostlinu nebo oblast, kteří jsou typičtí pro zdejší krajinu

borovice kleč x smrk ztepilý  
zvonek vousatý x  
rašeliniště a vrchoviště x lužní les  
rys ostrovid x šakal  
thufury x nánosy písku



5) Označují oba z názvů to stejné?( stejné místo, oblast, rostlinu, živočicha) Pokud ne vysvětli rozdíl mezi nimi

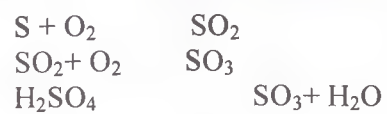
Obří skály a staurolitové skály?

Sněžná kotlina a kar ledovce?

Keprník a chata Šerák?

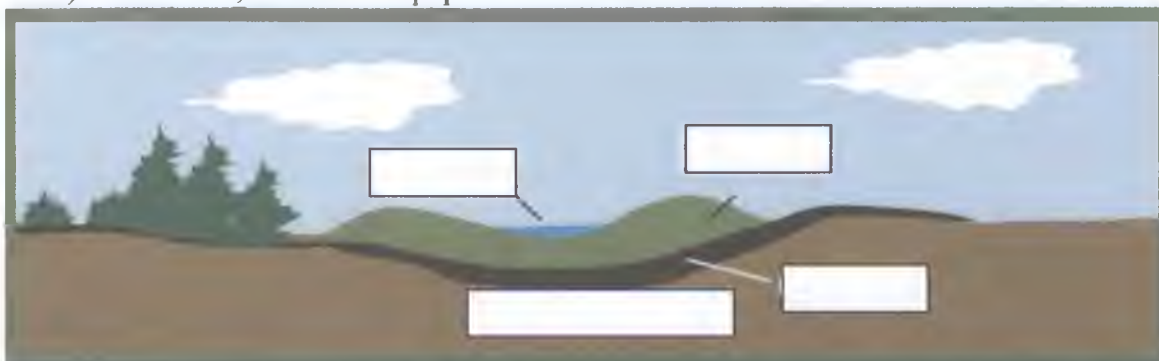
Vřesová studánka a Dobrá voda?

6) Dokážeš posoudit jaké vlastnosti může mít déšť který obsahuje tyto látky? Jaký má vliv na lesní porost? Vyčíslí rovnice a doplň správně šipky.



## Pracovní list Ramzová – Červenohorské sedlo B

- 1) Rašeliniště, vrchoviště – popište co vidíte na obrázku



- 2) Pokud nakreslíš tvar karu, dozajista dokážeš i zdůvodnit jeho vznik? Jaké síly zde působí? Kde ve světě se setkáš s podobnými údolími? Vyjmenuj alespoň tři státy? Dozvěděl jsi se v zeměpise o Norsku a jeho pobřeží?

- 3) Spoj spolu věci s místy, kde jsi na ně po cestě mohl narazit

Keprník pod vrcholem	rašeliniště a vrchoviště
Trojmezí	kamenná moře
Koňská vyhlídka	lom amfibolických vápenců
Červená hora	povoz s koňmi
Sedlo pod Vřesovou studánkou	kar ledovce
Keprník vrchol	žulová růžice
Vozka	nepravá skalní brána
Červenohorské sedlo	Branenská cenová kultura
Sněžná kotlina	thufury

- 4) Vyber vhodnějšího živočicha, rostlinu nebo oblast, kteří jsou typičtí pro zdejší krajinu

bříza zakrslá x lípa srdčitá  
hořec tečkovaný x tulipán  
vrchoviště x vápencové jeskynní systémy

polární liška x kamzík horský  
slané moře x kamenné moře

- 5) Označují oba z názvů to stejné?( stejné místo, oblast, rostlinu, živočicha) Pokud ne vysvětli rozdíl mezi nimi

Vlajkové stromy a opilé stromy?

Vrchoviště a rašeliniště?

Kamenná moře a kary?

Skalní brána a kamenné oko?

## Pracovní list – mineralogie A

1) Přiřaď minerály k jednotlivým soustavám.



epidot



kalcit



granát



rutil

jednoklonná – .....  
čtverečná – .....  
klencová – .....  
krychlová – .....

2) Do tří minerálů křemene, biotitu (slídy) a zlata uhodíme kladivem a minerály se rozpadnou  
Na tenké lupínky se rozpadá .....  
Podle nerovných ploch se láme .....  
Jeden z uvedených minerálů se nerozpadl, ale rozklepali jsme jej do tenkého plíšku.  
Jde o .....

3) Napiš Mohsovu stupnici tvrdosti. Jako pomůcku můžeš použít následující tvrzení.

Fluorit rýpe do kalcitu, ale nerýpe do apatitu.  
Živec rýpe do apatitu, ale nerýpe do křemene.  
Křemen je o čtyři stupně tvrdší než kalcit.  
Halit rýpe jen do mastku.  
Topaz rýpe do křemene, ale nerýpe do korundu.  
Korund je tvrdší než topaz, ale měkčí než diamant.  
Diamant rýpe do všech minerálů.  
Mastek je nejměkčí.

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....
7. ....
8. ....
9. ....
10. ....

- 4) Věděli by jste, jak na poházené minerály v kabinetě? Jak je správně zpět naskládat do vitrín? Pokuste se o to. (V jedné třídě jsou maximálně tři minerály.)  
diamant, fluorit, pyrit, hematit (krevel), grafit (tuha), korund, měď, halit (sůl kamenná), galenit, křemen, sfalerit

- I. Prvky .....  
II. Sulfidy .....  
III. Halogenidy .....  
IV. Oxidy a hydroxidy .....

- 5) Víš, které minerály jsou pro člověka důležité? Spoj minerály a jejich použití.

ruda olova	sádrovec
náplně do tužek	uraninit (smolínek)
potravinářství	grafit (tuha)
sádra	halit (sůl kamenná)
porcelán	galenit
nejkvalitnější ruda železa	zlato
uranová ruda	kaolinit
šperky, elektrotechnika	magnetit

- 6) Najdi minerály schované ve větách.

1. Samotný odér a zákal cítili až v ředitelně.
2. Vezměte prosím překážky a mety startovní.
3. Na pánvičce zůstal už jen omastek.
4. Není nad to se v zimě, ve vánici zahalit až po krk.
5. Na zámecké věži ve Cvikově se objevuje bílá paní.
6. Vlezla totiž do staré šachty, kde se usadili netopýři.

- 7) S jakými minerály se můžete setkat v lokalitě Granátová skála?

.....  
.....

- 8) Našli jste minerál, který neznáte. K jeho určení máte jen sklíčko a porcelánovou destičku.

- Minerál má žlutou barvu, žlutý vryp, do skla nerýpe.  
Tento minerál je:
  - a) pyrit
  - b) chalkopyrit
  - c) zlato
  - d) síra
- Tento minerál má stříbřitě šedou až černou barvu, červený vryp a do skla rýpe.  
Je to:
  - a) antimonit
  - b) augit
  - c) amfíbol
  - d) hematit

## Pracovní list – mineralogie B

1) Přiřaď minerály k jednotlivým soustavám.



kasiterit



olivín



granát



beryl

krychlová – .....  
kosočtverečná – .....  
čtverečná – .....  
šesterečná – .....

2) Napiš Mohsovu stupnici tvrdosti. Jako pomůcku můžeš použít následující tvrzení.

Fluorit rýpe do kalcitu, ale nerýpe do apatitu.  
Živec rýpe do apatitu, ale nerýpe do křemene.  
Křemen je o čtyři stupně tvrdší než kalcit.  
Halit rýpe jen do mastku.  
Topaz rýpe do křemene, ale nerýpe do korundu.  
Korund je tvrdší než topaz, ale měkčí než diamant.  
Diamant rýpe do všech minerálů.  
Mastek je nejměkčí.

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....
7. ....
8. ....
9. ....
10. ....

3) Do tří minerálů měď, tuha a galenitu uhodíme kladivem a minerály se rozpadnou

Podle ploch krychle se rozpadá .....  
V jednom směru se štěpí .....  
Jeden z uvedených minerálů se nerozpadl, ale rozklepali jsme jej do tenkého plíšku.  
Jde o .....

- 4) Věděli by jste jak na poházené minerály v kabinetě? Jak je správně zpět naskládat do vitrín? Pokuste se o to. (V jedné třídě jsou maximálně tři minerály.)  
granát, apatit, sádrovec, kalcit, jantar, turmalín, olivín, malachit, aragonit, chalkantit (modrá skalice)

V. Uhličitany.....  
VI. Sírany .....  
VII. Fosforečnany .....  
VIII. Křemičitany. ....  
IX. Organické minerály.....

- 5) Víš, které minerály jsou pro člověka důležité? Spoj minerály a jejich použití.

ruda olova	sádrovec
náplně do tužek	uraninit (smolinec)
potravinářství	grafit (tuha)
cement	halit (sůl kamenná)
porcelán	galenit
nejkvalitnější ruda železa	zlato
uranová ruda	kaolinit
mince, šperky, elektrotechnika	magnetit

- 6) Najdi minerály schované ve větách.

1. A chátrání hradů a zámků pokračuje i přes naše snahy dál.
2. Vždy jsme se rádi vraceli do pálavských končin.
3. Kovářští mistři bronz používali jen výjimečně.
4. Byla to největší potopa za posledních 30 let.
5. V Povltaví nežily jen chudí lidé.

- 7) Jaké minerály můžete najít v lokalitě Granátová skála?

.....  
.....

- 8) Našli jste minerál, který neznáte. K jeho určení máte jen sklíčko a porcelánovou destičku.

- Minerál je zelený, rýpe do skla a patří do jednoklonné soustavy.  
Je to:
  - a) epidot
  - b) křemen
  - c) halit (sůl kamenná)
  - d) baryt
- Minerál je bezbarvý, do skla nerýpe a barví plamen cihlově červeně. Tento minerál je:
  - a) křemen
  - b) topaz
  - c) kalcit
  - d) diamant

**Pracovní list – Velká kotlina A**

1) Praktické cvičení:

Změř a zapiš jednotlivé údaje do připravených tabulek, následně porovnej a vysvětli možné odchylky

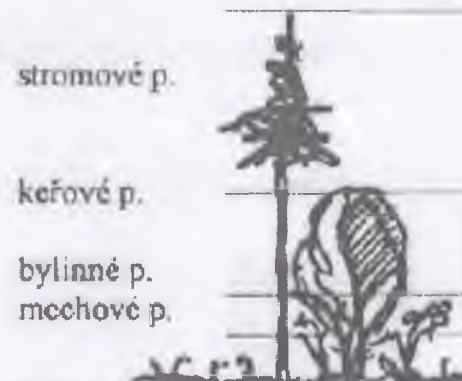
- a. zjištění rychlosti toku a porovnání rychlosti toku v různých úsecích, teploty vody, porovnání s teplotou vzduchu
- b. zjištění pH vody (porovnání s různými místy, případně se stojatou vodou)
- c. průzkum vodních organismů (kteří živočichové, případně rostliny žijí přímo ve vodě)

Místo měření	Rychlost toku	Teplota vody/vzduchu	pH vody	Vodní organismy

Pomůcky: papírky pH (lakmus), teploměr, lupu, stopky

2) Po cestě si postupně všimnete jednotlivých pater a zapište svá pozorování do tabulky s jednotlivými druhy.

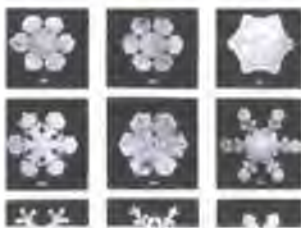
Rada: Les je tvořen patry. Od nejnižších poloh od roviny země nám začíná patro mechové, dále bylinné, keřové a stromové. viz. obrázek



Stromové patro			
Keřové patro			
Bylinné patro			
Mechové patro			



3) Co vidíš na obrázku? Napiš něco blíže o vzniku lavin, a z jakých příčin vznikají?



4) Zatrhni zda jde o pravdivé či nepravdivé tvrzení

Na návětrné straně Vysoké hůle je přes zimu ve většině případů více sněhu než na závětrné straně v karu Velké kotliny.

ANO x NE

Horniny s vysokým obsahem vápníku lákají pro růst rostliny jako hvězdnici alpskou jestřábník huňatý aj.

ANO x NE

Ze všech 45 pramenů je na tomto území považován za nejvodnatější pramen Moravice.

ANO x NE

NATURA 2000 je nový název pro minerální vodu vyvěrající v blízké Karlově studánce.

ANO x NE

5) Poznej zástupce, se kterými se můžeš setkat při průchodu Velkou kotlinou. Popiš značky a jejich význam.



6) Spoj druhové a rodové jméno rostlin a živočichů vyskytujících se ve Velké kotlině

jitrocel  
kaprad'  
jestřábník  
hořec  
vřes  
sokol  
myšivka  
včelojed  
čolek  
vrápenec

stěhovavý  
malý  
černavý sudetský  
samec  
velký  
tečkovaný  
huňatý  
lesní  
obecný  
horská

7) Setkal si se někde po cestě s podobným obrázkem? Kde? Co popisuje? Dokázal bys dokreslit směr větru.



## Pracovní list – Velká kotlina B

### 1) Praktické cvičení:

Změř a zapiš jednotlivé údaje do připravených tabulek, následně porovnej a vysvětli možné odchylky

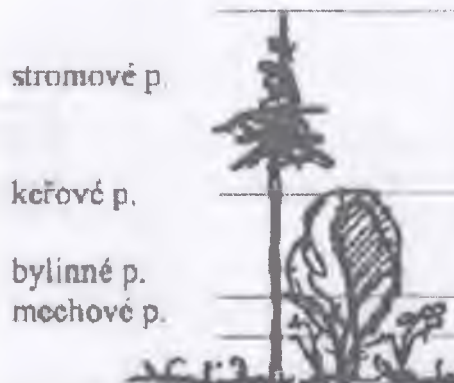
- zjištění rychlosti toku a porovnání rychlosti toku v různých úsecích, teploty vody, porovnání s teplotou vzduchu
- zjištění pH vody (porovnání s různými místy, případně se stojatou vodou)
- průzkum vodních organismů (kteří živočichové, případně rostliny žijí přímo ve vodě)

Místo měření	Rychlost toku	Teplota vody/vzduchu	pH vody	Vodní organismy

Pomůcky: papírky pH (lakmus), teploměr, lupu, stopky

- Po cestě si postupně všimnete jednotlivých pater a zapište svá pozorování do tabulky s jednotlivými druhy.

Rada: Les je tvořen patry. Od nejnižších poloh od roviny země nám začíná patro mechové, dále bylinné, keřové a stromové. viz. obrázek



Stromové patro			
Keřové patro			
Bylinné patro			
Mechové patro			

3) Seřad' správně za sebe potravní řetězec, tak jak by měl fungovat:



4) Zatrhni zda jde o pravdivé či nepravdivé tvrzení

Padající laviny karu Velké kotliny jsou jediným horotvorným prvkem v této oblasti.

ANO x NE

Kleč, která by zde rostla ve větším měřítku, by dokonale zničila unikátnost tohoto jevu.

ANO x NE

Laviny padají neustále a každý rok v zimních měsících.

ANO x NE

Horní pasáž Velké kotliny lze díky podmínkám, které zde panují, přirovnat k arktickým.

ANO x NE

5) Poznej zástupce, se kterými se můžeš setkat při cestě Velkou kotlinou. Popiš značky a jejich význam.



6) Spoj druhové a rodové jméno vzácných živočichů vyskytujících se ve Velké kotlině

hávnatka	Thorellova
hvozdík kartouzek	huňatý
bříza	hlušec
kapraď	karpatská
jestřábník	žilnatá
skákvka	obecná
myšivka	horská
sokol	sudetský
zmije	samec
tetřev	stěhovavý

7) Setkal si se někde po cestě s podobným obrázkem? Kde? Co popisuje? Dokresli směr větru.

