

**Univerzita Hradec Králové  
Přírodovědecká fakulta  
Katedra biologie**

**VYUŽITÍ GEOLOGICKÝCH LOKALIT JIZERSKÝCH HOR A  
OKOLÍ V PEDAGOGICKÉ PRAXI**

Diplomová práce

Autor: Bc. Lukáš Bartoň  
Studijní program: N1501 Biologie  
Studijní obor: Učitelství biologie pro střední školy  
Učitelství pro 2. stupeň ZŠ - anglický jazyk a literatura

Vedoucí práce: doc. RNDr. Jan Vítek  
Oponent práce: PhDr. Ivo Králíček

Hradec Králové

duben, 2015

Univerzita Hradec Králové  
Přírodovědecká fakulta

**Zadání diplomové práce**

Autor:	Bc. Lukáš Bartoň
Studijní program:	N1501 Biologie
Studijní obor:	Učitelství biologie pro střední školy Učitelství pro 2. stupeň ZŠ – anglický jazyk a literatura
Název závěrečné práce:	Využití geologických lokalit Jizerských hor a okolí v pedagogické praxi
Název závěrečné práce AJ:	The Use of The Geological Localities of Jizera Mountains and Its Surroundings in Teaching Practice
Cíl a metody práce:	Na základě dosavadní odborné literatury a vlastního terénního výzkumu zhodnocení geologických a geomorfologických lokalit z hlediska jejich využití pro pedagogickou praxi (zejména na středních školách) i pro mimoškolní zájmovou činnost. V úvodní části bude provedeno zhodnocení dosavadních literárních pramenů. Praktická část bude vypracována na základě dokumentace (mapové a fotografické aj.) vybraných lokalit; stěžejní částí bude didaktický materiál (např. formou pracovních listů), návrh informačních tabulí apod.
Garantující pracoviště:	Katedra biologie, Přírodovědecká fakulta
Vedoucí práce:	doc. RNDr. Jan Vítek
Oponent:	PhDr. Ivo Králíček
Datum zadání závěrečné práce:	28. 1. 2014
Datum odevzdání závěrečné práce:	29. 4. 2015

## **Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně a že jsem v seznamu použité literatury uvedl všechny prameny, z kterých jsem vycházel.

V Hradci Králové dne 29. 4. 2015

.....

Podpis

## **Poděkování:**

Rád bych poděkoval doc. RNDr. Janu Vítkovi za vedení práce, ochotu, vstřícnost a cenné rady, které mi pomohly tuto práci zkompletovat.

## **Anotace**

BARTOŇ, Lukáš. *Využití geologických lokalit Jizerských hor a okolí v pedagogické praxi*. Hradec Králové, 2015. Diplomová práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové. Vedoucí diplomové práce doc. RNDr. Jan Vítek. 123 s.

Na základě dosavadní odborné literatury a vlastního terénního výzkumu zhodnocení geologických a geomorfologických lokalit z hlediska jejich využití pro pedagogickou praxi (zejména na středních školách) i pro mimoškolní zájmovou činnost. V úvodní části bude provedeno zhodnocení dosavadních literárních pramenů. Praktická část bude vypracována na základě dokumentace (mapové a fotografické aj.) vybraných lokalit; stěžejní částí bude didaktický materiál (např. formou pracovních listů), návrh informačních tabulí apod.

### **Klíčová slova**

Jizerské hory, pracovní listy, geologické lokality, informační tabule, exkurze

## **Annotation**

BARTOŇ, Lukáš. *The Use of Geological Localities of Jizera Mountains and Its Surroundings in Teaching Practice*. Hradec Králové, 2015. Diploma Thesis at Faculty of Science University of Hradec Králové. Thesis Supervisor doc. RNDr. Jan Víték. 123 p.

This diploma thesis will contain an evaluation of geological and geomorphologic localities, based on existing scientific literature, from the point of view of its use for teaching practice (especially at high schools) and even for extracurricular leisure activities. The introductory part of the thesis will contain the evaluation of existing literary sources. The practical part of the thesis will be based on documentation (mapping or photographic documentation etc.) of selected localities; the key part of the thesis will be didactic material (e.g. in form of work sheets), design of information boards etc.

### **Keywords**

Jizera Mountains, work sheets, geological localities, information boards, educational excursion

# Obsah

Úvod .....	9
Metodika práce.....	10
Teoretická část.....	11
1 Jizerské hory a chráněná území v nich.....	11
2 Geologie Jizerských hor .....	13
2.1 Stavba Jizerských hor .....	13
2.2 Horopis.....	14
2.3 Granit – hornina Jizerských hor.....	15
2.4 Nerostné bohatství Jizerských hor .....	16
3 Rašeliniště .....	18
3.1 Vznik rašelinišť, jejich druhy a funkce.....	18
3.2 Rašeliniště a člověk .....	19
4 Lesy Jizerských hor .....	21
5 Vybrané lokality .....	23
5.1 Přírodní rezervace Bukovec.....	23
5.2 Národní přírodní rezervace Rašeliniště Jizerky .....	27
5.3 Národní přírodní rezervace Jizerskohorské bučiny .....	29
5.3.1 Oldřichovské háje a skály .....	29
5.3.2 Velký Štolpich, Ořešník a jejich okolí .....	32
5.4 Dračí vrch a Přírodní památka Pod Dračí skálou.....	34
5.5 Jelení stráň (Věžní skály), Pytlácké kameny, Přírodní rezervace Černá jezírka (Malá Krásná louka) .....	36
5.6 Přírodní rezervace Jedlový důl .....	38
5.7 Přírodní památka Černá Desná.....	40
Praktická část.....	42
7 Pracovní listy.....	42
7.1 Geologie Jizerských hor - pracovní list (handout pro učitele).....	42
Geologie Jizerských hor - pracovní list.....	44
7.2 Rašeliniště - pracovní list (handout pro učitele) .....	45
Rašeliniště - pracovní list .....	47
7.3 PR Bukovec - pracovní list (handout pro učitele) .....	48
Řešení pracovního listu "PR Bukovec" .....	50
PR Bukovec - pracovní list .....	55
7.4 NPR Rašeliniště Jizerky - pracovní list (handout pro učitele) .....	60
Řešení pracovního listu "NPR Rašeliniště Jizerky" .....	63
NPR Rašeliniště Jizerky - pracovní list.....	65
7.5 NPR Jizerskohorské bučiny (Oldřichovské háje a skály) - pracovní list (handout pro učitele).....	67
Řešení pracovního listu "NPR Jizerskohorské bučiny (Oldřichovské háje a skály)" .....	70
NPR Jizerskohorské bučiny (Oldřichovské háje a skály) - pracovní list .....	75

7.6 NPR Jizerskohorské bučiny (Velký Štolpich, Ořešník a jejich okolí) - pracovní list (handout pro učitele) .....	80
Řešení pracovního listu "NPR Jizerskohorské bučiny (Velký Štolpich, Ořešník a jejich okolí)" .....	82
NPR Jizerskohorské bučiny .....	84
(Velký Štolpich, Ořešník a jejich okolí) - pracovní list .....	84
7.7 Dračí vrch a PP Pod Dračí skálou - pracovní list (handout pro učitele) .....	86
Řešení pracovního listu "Dračí vrch a PP Pod Dračí skálou" .....	88
Dračí vrch a PP Pod Dračí skálou - pracovní list .....	90
7.8 Jelení stráň (Věžní skály), Pytlácké kameny, PR Černá jezírka (Malá Krásná louka) - pracovní list (handout pro učitele).....	92
Řešení pracovního listu "Jelení stráň (Věžní skály), Pytlácké kameny, PR Černá jezírka" .....	94
Jelení stráň (Věžní skály), Pytlácké kameny, PR Černá jezírka (Malá Krásná louka) - pracovní list .....	98
7.9 PR Jedlový důl - pracovní list (handout pro učitele) .....	102
Řešení pracovního listu "PR Jedlový důl" .....	104
PR Jedlový důl - pracovní list .....	107
7.10 PP Černá Desná - pracovní list (handout pro učitele).....	110
Řešení pracovního listu "PP Černá Desná" .....	112
PP Černá Desná - pracovní list .....	114
Návrhy informačních tabulí .....	116
Závěr.....	119
Zdroje.....	120



# Úvod

Diplomová práce "Využití geologických lokalit Jizerských hor a okolí v pedagogické praxi" si klade za cíl seznámit čtenáře s CHKO Jizerské hory a s vybranými dílčími lokalitami, které se v ní nacházejí, a s jejich využitím v rámci výuky přímo v terénu. Práce se nezaměřuje pouze na geologické vlastnosti daného místa. Geologické lokality jsou zde prezentovány v širším slova smyslu, tj. i s na ně navazující faunou a flórou. S geologickými lokalitami se v této práci operuje v širším slova smyslu záměrně a to z důvodu snahy o komplexnost v rámci využití tematiky v pedagogické praxi. Dalším důvodem, proč práce zahrnuje faunu a floru, je také to, že geologie má přímý vliv nejen pouze na tvar a celkový vzhled krajiny, ale rovněž na její živou složku, na dané biotopy a druhy v nich se vyskytující. Celá práce je pak rozdělena na část teoretickou a praktickou.

Teoretická část je vypracována na základě odborné literatury a výzkumu vybraných lokalit Jizerských hor. Úvodní kapitola pojednává o Jizerských horách a chráněných územích, které se v nich nacházejí. V kapitole o geologii je čtenář seznámen s geologickou stavbou Jizerských hor a s jejich horopisem, dále je zde zvláště kapitola věnována vůbec nejrozšířenější hornině Jizerských hor – žule, a samostatnou kapitolu rovněž tvoří text pojednávající o nerostném bohatství Jizerských hor. O rašeliništích, jejich vzniku, druzích a funkci a jejich vztahu s člověkem rovněž pojednává samostatná kapitola. Předposlední kapitolou teoretické části práce je kapitola o stavu lesů Jizerských hor. Poslední velkou kapitolou pak jsou vybrané geologické lokality Jizerských hor. Každá lokalita je nejprve popsána z geologického hlediska, následující odstavce se pak věnují rostlinám a živočichům vyskytujícím se v okolí daného místa.

Praktickou část práce tvoří pracovní listy určené zejména pro použití se studenty středních škol, jsou ale rovněž vhodné pro užití na druhém stupni škol základních. Každý pracovní list má vlastní handout pro učitele, který obsahuje základní údaje potřebné pro práci s pracovním listem včetně správného řešení pracovních listů. Cílem pracovních listů je poskytnout studentům přehled o geologické, rostlinné a živočišné stavbě vybraných geologických lokalit Jizerských hor. Krom pracovních listů jsou součástí praktické části práce také návrhy tří informačních tabulí pro lokality Dračí vrch, Pytlácké kameny a Jelení stráž.

## Metodika práce

Veškerá fotografická dokumentace použitá v této práci byla pořízena autorem v terénu fotoaparátem Nikon D3100 v kombinaci s objektivy Nikon 18-55mm AF-S DX VR a Tamron SP AF 70-300mm f/4-5.6 Di VC USD. Pro tvorbu obrázků bylo užito grafického editoru GIMP 2. Mapové podklady z webu mapy.cz byly použity v souladu s licenčními podmínkami webu, jež umožňují použití turistických map pro osobní i komerční účely ve vlastních dokumentech, elektronických dokumentech aj. pod podmínkou uvedení zdroje v podobě loga "Mapy.cz". K tvorbě teoretické části práce, jež zároveň slouží jako výchozí text určený pedagogovi pro práci s pracovními listy, sloužily různé literární zdroje, zejména publikace Jizerské hory - O mapách, kamení a vodě (Karpaš et al., 2009), Jizerské hory - O rašeliništích, květeně a zvířené (Karpaš, Višňák, Vonička et al., 2013), příspěvky v ročenkách Jizersko-ještědského horského spolku, a také samotná návštěva míst, o kterých tato práce pojednává. Latinské názvy rostlin a živočichů a případné údaje o jejich ohrožení byly doplněny s pomocí mezinárodní encyklopedie biolib.cz. Na základě nastudovaných materiálů a průzkumu jednotlivých lokalit pak byla vypracována praktická část práce.

Pozorování v terénu probíhalo v měsíci červnu. Tento měsíc byl zvolen ze dvou hlavních důvodů. Prvním důvodem bylo, že je v této době skladba kvetoucích rostlin nejpestřejší a rovněž je možno pozorovat velice širokou škálu živočichů (převážně bezobratlých). Druhým důvodem pak bylo to, že červen je měsícem, ve kterém se často pořádají různé školní výlety a exkurze.

Trasy byly plánovány tak, aby začínaly a končily ve stejném bodě. Mnohými trasami vedou naučné stezky obsahující informační tabule. Práce s nimi byla zakomponována do pracovních listů. Krom pracovních listů určených pro práci s konkrétními lokalitami byly vypracovány i dva univerzální pracovní listy - jeden zaměřený na geologii a druhý na rašeliniště Jizerských hor.

Pro návrhy informačních tabulí byla vybrána taková místa, u kterých se dosud žádná informační tabule nevyskytuje.

# Teoretická část

## 1 Jizerské hory a chráněná území v nich

K první celoplošné ochraně v oblasti Jizerských hor došlo v roce 1960. V této době na území Jizerských hor vzniklo celkem 19 přírodních rezervací, které měly za úkol zajistit ochranu přírody před zásahem člověka. O osm let později pak byla na území pokrývajícím přibližně 368 km<sup>2</sup> vyhlášena samotná Chráněná krajinná oblast Jizerské hory (Řeháček 2002, s. 16). Chráněné krajinné oblasti patří společně s národními parky mezi velkoplošná chráněná území a jsou dle zákona České republiky č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny definovány jako „rozsáhlé území s harmonicky utvářenou krajinou, charakteristickým reliéfem, významným podílem přirozených ekosystémů lesních a trvalých travních porostů, s hojným zastoupením dřevin, popřípadě s dochovanými památkami historického osídlení“. Zákon dále uvádí, že „hospodářské využívání těchto území se provádí podle zón odstupňované ochrany tak, aby se udržoval a zlepšoval přírodní stav a byly zachovány a vytvářeny optimální ekologické funkce těchto území. Rekreační využití je přípustné, pokud nepoškozuje přírodní hodnoty chráněných krajinných oblastí“.

V samotné CHKO Jizerské hory se nacházejí maloplošná chráněná území (MCHÚ). Mezi MCHÚ řadíme národní přírodní rezervace (NPR), z kterých můžeme jmenovat kupříkladu NPR Rašeliniště Jizerky a NPR Jizerskohorské bučiny. Následně do MCHÚ patří přírodní rezervace (PR) jako jsou například PR Bukovec, PR Jedlový Důl či PR Černá jezírka. Dvěma zbývajícimi typy maloplošných chráněných území jsou pak národní přírodní památky (NPP) a přírodní památky (PP). V Jizerských horách najdeme přírodní památky jako PP Pod Dračí skálou či PP Černá Desná, ale území označené jako národní přírodní památka zde nenajdeme. Jako zajímavost zde však uvedme, že alespoň v působnosti správy CHKO se jedna národní přírodní památka nachází. Je jí NPP Čertova zeď nedaleko vesnice Kotel.

V důsledku výskytu vzácných druhů ptáků jako je sýc rousný (*Aegolius funereus*) nebo tetřívek obecný (*Tetrao tetrix*) bylo území Jizerských hor vyhlášeno ptačí oblastí, jež tvoří část soustavy NATURA 2000 (Dostál, Pudil a Vonička 2013, s. 369). Soustava NATURA 2000 je soubor chráněných území v rámci Evropské unie, jež mají zajistit přežití cenných a vzácných druhů a její součástí jsou zmíněné ptačí oblasti a dále ještě tzv. evropsky významné lokality (Dolak et al. 2007, s. 11). Jak Dolak et al. (2007, s. 11-12) dále uvádí, evropsky významných lokalit je v Jizerských horách celkem šest. Jedná se o lokality Jizerskohorské bučiny, Bukovec, Rašeliniště Jizerky, Smědava, Quarré, Rašeliniště Jizery a kanál protržené přehrady – Bílá Desná. Evropsky významné lokality plní funkci ochrany přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin Evropy.

Hranice CHKO Jizerské hory jsou jasně vymezeny a přímo v terénu vyznačeny známými zelenými cedulemi obsahující velký státní znak, pod nímž se nalézá nápis "Chráněná krajinná oblast Jizerské hory". Avšak vymezení hranic Jizerských hor

samotných není tak jednoduchou záležitostí, jako u hranic vlastní CHKO. Jak uvádí Karpaš (2009, s. 16), patří Jizerské hory z pohledu geologů do krkonošsko-jizerského krystalinika a jejich západní výběžky naopak náleží do lužického masivu. Jizerské hory tak vlastně netvoří samostatnou jednotku, jak by se mohlo na první zdát. Jak se v publikaci dále uvádí, není to ovšem jediný pohled na věc. Hranice Jizerských hor se mohou lišit i očima botaniků, historiků, etnografů a podobně. Například Řeháček (2002, s. 12) dokonce dělí Jizerské hory z hlediska přírodního a zároveň i kulturně-historického celkem na 4 části, a to Frýdlantsko, Liberecko, Jižní podhůří (Jablonecko) a centrální část Jizerských hor.

Jizerské hory získaly své jméno podle řeky Jizera pramenící pod nejvyšší horou Jizerských hor – Smrk (1124 m. n. m.). Stejně jméno jako řeka pak dostala i přes pět kilometrů jižně vzdálená hora. Detailněji o vzniku jména řeky Jizera pojednává Lábus (2009, s. 90), který uvádí, že název Jizera, jež patří mezi vůbec nejstarší pojmenování v Jizerských horách, se řadí mezi tzv. hydronyma – jména patřící řekám. Tato jména vznikla v době, kdy ještě nedošlo k rozdělení indoevropské jazykové rodiny. Lidé studující vývoj jazyků pak dávají název Jizera v souvislosti s osídlením keltskými kmeny, jméno Jizera v překladu znamená „rychle tekoucí“. Rychle tekoucích řek však bylo po celé Evropě samozřejmě více a tak se můžeme dnes setkat s podobnými názvy i v jiných zemích Evropy, kde kdysi pobývali Keltové – příkladem může být francouzská řeka Isère.

O hoře Jizera (1122 m. n. m.) a době vzniku jejího jména píše například Řeháček (2002, s. 21). Ten uvádí, že původ jména je mnohem mladší než pro stejnojmennou řeku, pojmenování hory Jizera vzniklo teprve někdy na přelomu 19. a 20. století.

## 2 Geologie Jizerských hor

Jizerské hory jsou geologicky velice rozmanitým územím a kapitola „Geologie Jizerských hor“ tuto rozmanitost alespoň zčásti přibližuje. Jednotlivé podkapitoly podávají základní přehled týkající se geologické stavby a horopisu Jizerských hor, dále je zde zvláště věnován prostor žulám a dalším nerostným surovinám, které se zde vyskytují a se kterými souvisí i jejich těžba.

### 2.1 Stavba Jizerských hor

Jizerské hory jsou ve své geologické stavbě velice pestré. Jejich složení není jednotné a nalezneme zde množství různě starých geologických útvarů, které se zde společně potkávají, což je v rámci Českého masivu unikátní. Jak k této nejednotnosti ve skladbě došlo, se přišlo až v devadesátých letech dvacátého století. Roztříštěnost ve složení Jizerských hor má svůj původ v období prahor a starohor. V té době totiž docházelo v místech dnešní Evropy ke spojení malých tektonických desek z prakontinentu Gondwana. Tyto tektonické desky vznikaly rozpadem okrajů prakontinentu díky jeho pohybu z jižní polokoule směrem na sever (Knotek 2009, s. 106).

Jizerské hory, patřící do krkonošsko-jizerského krystalinika, jsou tvořeny žulovým plutonem variského stáří (pluton = těleso vzniklé utuhnutím hlubinného magmatu), který tvoří jádro celého bloku. Jeho plášť je složen z metamorfovaných hornin – na jihu jsou to železnohorské fylity a jiné břidlice, v severní části jsou to svory mladších starohor, a následně zde nalezneme ještě ortoruly starších starohor, které se podílejí na složení pláště více, než předchozí zmíněné horniny. Část krystalinika dále zaujímají vulkanity a také nezpevněné sedimenty v mladých pánvích (Knotek 2009, s. 106).

Polská a česká část krkonošsko-jizerského krystalinika tvoří oválnou jednotku, která je lehce protažena ve směru zsz-vjv (Chaloupský et al. 1989, s. 21). O omezení Jizerských hor resp. krkonošsko-jizerského krystalinika dalšími tvary píše Knotek (2009, s. 106) následující: „Jizerské hory jsou součástí krkonošsko-jizerského krystalinika, obklopeného dalšími tvary lugika. Na západě přechází tato jednotka do žulových hornin lužického masivu a na jihozápadě sousedí s Ještědským hřbetem. Na severu tvoří hranici významný vnitrosudetský zlom (horizontální posun), kterým je krkonošsko-jizerský blok oddělen od zhořelecko-kačavského pásma. Na východě jsou krkonošské a jizerskohorské žuly a regionálně metamorfované horniny překryté mladšími požulovými uloženinami permokarbonské vnitrosudetské a na jihu podkrkonošské a křídové pánve.“

Chaloupský et al. (1989, s. 13) ve své publikaci uvádí, že v geologické struktuře krkonošsko-jizerského krystalinika lze nalézt svědectví o všech důležitých orogenních etapách, které v historii proběhly na území Českého masivu. Jmenuje zde konkrétně orogenezi grenvillskou, kadomskou, kaledonskou a variskou. Jak ale

uvádí Knotek (2009, s. 106), díky moderním postupům určování stáří hornin se došlo k poznatkům, že některé horniny jsou ve skutečnosti mladší. Právě tyto poznatky měly za následek to, že se pro tuto oblast dnes již neuvádí kaledonské vrásnění, jež probíhalo v období prvohor.

## 2.2 Horopis

Území Jizerských hor spadá do tzv. Krkonošsko-jesenické subprovincie, dříve zvané Sudety. Tato subprovincie formuje na severu a severovýchodě hornatou obrubu provincie České vysočiny. Krkonošsko-jesenická subprovincie se dělí na dvě menší jednotky a to na Smrčskou hornatinu a Jizerskou hornatinu (Balatka 2009b, s. 260 – 261).

Smrčská hornatina se nachází převážně v Polsku a České republiky se dotýká jen severozápadní výběžek Vysokého Jizerského hřbetu. Smrčskou hornatinu tvoří zejména metagranity, metagranodiority a ortoruly, menší zastoupení zde mají svory a ruly. Tato hornatina o celkové rozloze 160 km<sup>2</sup> se dělí na čtyři části a to na zmíněný Vysoký Jizerský hřbet a dále na Kopský hřbet, Vysokokamenný hřbet a Kamenický hřbet. První dva ze zmíněných hřbetů zasahují na území České republiky, zbývající dva se nachází na území Polska. Vysoký Jizerský hřbet je dominantní horopisnou jednotkou a se svými 28 km délkou je nejrozsáhlejší hřbetovou jednotkou v Jizerských horách. Pro tento hřbet jsou charakteristické hřbetově protažené vrcholy, které se tyčí až 70 metrů nad sedly (Balatka 2009b, s. 262 – 263).

Jizerská hornatina se dělí na 9 celků. Jsou jimi hornatina Smědavská, Soušská, Polednická, a Černostudnická a vrchoviny Bedřichovská, Tanvaldská, Oldřichovská, Maršovická a Albrechtická. Jizerská hornatina se rozkládá svými 396 km<sup>2</sup> na území České republiky a dalšími 40 km<sup>2</sup> zaujímá území Polska. Tak jako v celých Jizerských horách je i zde dominantní horninou granit (Balatka 2009b, s. 264).

Jizerské hory jsou geomorfologickou jednotkou výrazné kerné stavby, tedy hrástí. Hrást' je druh nespojitě struktury (tzv. ruptury) a vzniká vyzdvižením horské kry na úkor bočních okrajů. Mimo tuto aktivní morfostrukturu se při vzniku tvarů povrchu Jizerských hor rovněž podílely morfostruktury pasivní. Termín pasivní morfostruktura označuje vztah povrchových tvarů k petrografickým vlastnostem skalního podloží včetně staré tektoniky (Balatka 2009a, s. 268).

Jak Balatka (2009a, s. 268) uvádí, Jizerské hory jsou zmíněnou hrástí, avšak pokud se zaměříme zvlášt' na Jizerskou hornatinu a zvlášt' na Smrčskou hornatinu, zjistíme, že se morfotektonika obou těchto oblastí liší. Jizerská hornatina je hrást'ovou krou, kdežto Smrčská hornatina je rulovým hřbetem.

## 2.3 Granit – hornina Jizerských hor

Granit neboli žula je vůbec nejznámější a nejrozšířenější hornina Jizerských hor, jež byla užívána k mnoha stavbám nejen v České republice, ale také v zahraničí, a která je dodnes na některých místech těžena. Žula je hlubinnou vyvřelinou a vyskytuje se v hlubinných tělesech, jako jsou dříve zmiňované plutony. Je to hornina zrnitá a na jejím mineralogickém složení mají podíl zejména živce (ortoklas, plagioklas), křemeny, slídy (muskovit, biotit), amfibol a dalších drobné příměsi.

Řeháček (2002, s. 25) uvádí celkem čtyři hlavní typy žul. Jsou jimi žula liberecká, fojtecká, tanvaldská a jizerská. Jak Knotek (2009, s. 120) zmiňuje, jizerská žula tvoří většinu Jizerských hor a nachází se hlavně ve vyšších polohách těchto hor. Zbarvením je v různých odstínech šedé, často s narůžovělým nádechem. Co se týče složení jizerských žul, jedná se o porfyrický, středně zrnitý biotitický granodiorit až granit (středně zrnitý = s velikostí zrn kolem 3 mm). V jizerské žule bývají nápadné až několik centimetrů velké vyrostlice draselných živců, které jsou bělavé, ale mohou mít díky železité příměsi také růžovou až červenou barvu. Jizerskou žulu můžeme najít na skalních útvarech, jako jsou například Pytlácké kameny.

Dalším typem žuly je žula tanvaldská. Můžeme se setkat i s kamenickým názvem žula železnobrodská. Mezi kameníky patří mezi nejvíce ceněnou a to pro své béžově žluté zbarvení. Zbarvení tanvaldské žuly je dáno nerovnoměrným rozptýlením limonitického pigmentu. Petrograficky je tato žula středně zrnitý dvojslídny alkalicko-živcový granit. Tanvaldskou žulu dnes můžeme najít v lomu Černá studnice, jež je zároveň jediným místem těžby této horniny (Šrek 2012, s. 91 – 92).

Fojtecká (Fojtská) žula je zastoupena v Jizerských horách nejméně. Od ostatních žul se odlišuje na první pohled svou tmavou barvou a vyskytuje se pouze izolovaně v obklopení žulou libereckou nebo jizerskou. Fojtecká žula má různé složení a její vznik je předmětem diskuzí. Složením je to drobnozrnný porfyrický biotiticko-amfibolický granodiorit obsahující až centimetr velké vyrostlice křemene. Na fojteckou žulu můžeme narazit v lomech nad Fojtkou, podle které dostala své jméno (Šrek 2013, s. 79).

Posledním typem žuly, která ještě nebyla zmíněna, je liberecká žula. Jedná se o porfyrický hrubě až středně zrnitý biotitický granit a zbarvením je světle růžová až načervenalá. Až polovinu objemu této žuly mohou zabírat četné, několik centimetrů velké vyrostlice růžových draselných živců (ortoklasů). Skalní útvary, které jsou tvořeny libereckou žulou, jsou například Dračí vrch nebo Lysé skály (Knotek 2009, s. 124).

Tak jako jiné horniny, také žula zvětrává a působením různých chemických a mechanických vlivů nabírá různých podob a tvarů. Příroda tak vytvarovala v žule různé skalní a obří hrnce, viklany, skalní hříby, suťová pole, skalní brány a průrvy a další útvary. Na mnohé z nich narazíme v pozdějších kapitolách.

## 2.4 Nerostné bohatství Jizerských hor

Jizerské hory jsou známy především svými žulami, avšak nejen žula zde byla předmětem zájmu člověka. Na zdejších území se nacházejí i jiné nerosty, od různých rud až po drahé kameny, jež zde byly těženy pro různé účely průmyslu a výroby.

První nerostnou surovinou, kterou zde zmíníme, je železná ruda. Ta se, jak uvádí Honsa (2005, s. 105), zde začala ve větším množství těžit v 16. a 17. století a byla upravována v raspenavské železárně. Nejznámějšími doly v blízkosti Raspenavy byly u Vápenného vrchu. Honsa (2005, s. 105) dále píše, že se zde železo nezískávalo ze skarnových poloh zrudněných magnetitem, jež má společně s magnetovcem nejvyšší obsah železa (přes 70%), ale z kvalitní celistvé hnědelové rudy (limonitu). Magnetit se nevyužíval kvůli své těžké zpracovatelnosti. Vysoké pece šestnáctého a sedmnáctého století totiž nebyly tak dokonalé. V oblasti Velkého Černého Štolpichu se také těžily rudy krevelové (hematit). Jedním z dokladů o dobývání železných rud v Jizerských horách je například štolpišská Rudná jáma, na kterou lze narazit u Štolpišské silnice při cestě po žluté turistické trase od rozcestí Pod vodopády. Ocman (2009, s. 150 – 151) uvádí, že ještě ve 20. století byly dělány průzkumy ohledně možné těžby železné rudy v oblasti Jizerských hor (na Vápenném vrchu, u Nového Města pod Smrkem), avšak ložiska nejsou již dostatečně bohatá k tomu, aby byla rentabilní a tak se již železná ruda v Jizerských horách netěží.

Mimo železné rudy se v Jizerských horách dále těžil i kov žluté barvy – zlato. První zmínky o těžbě zlata v Jizerských horách se datují do 12. století, těžba pokračovala až do století 15., od té doby ale postupně slábla z důvodu vyčerpání nejbohatších rýžovišť. Prvotně se zlato v Jizerských horách vyskytuje v křemenných žilách ortorulového komplexu a v metamorfovaných břidlicích. Žíly obsahující zlato pak dosahují mocnosti maximálně v jednotkách decimetru. V české části hor se zlato rýžovalo v potůčcích protékající Velkou Jizerskou loukou, na Malé Jizerské louce a na Jizeře. Krom rýžovišť byly v minulosti zakládány i zlaté doly (zejména, pokud byly výnosy z rýžovišť nižší než v předchozích letech). Příkladem takového dolu je důl ve Zlaté Olešnici. V dnešní době se zlato v říčních náplavech jizerskohorských toků nevyskytuje, a tudíž se ani nikde nerýžuje. Absence zlata v říčních náplavech je dána rychlostí proudu vody a spádem samotného terénu Jizerských hor. Těžba v dolech rovněž nepokračuje, jelikož ložiska byla již vyčerpána (Ocman 2009, s. 146 – 147).

Chaloupský (1989, s. 198) zmiňuje, že oblast Jizerských hor byla rovněž využívána pro těžbu cínové rudy. Ložiska se nacházela v pásnu Nové Město pod Smrkem – Krobica – Gierczyn. Cínová ruda se nachází ve fylitech a svorech a je reprezentována nerostem cínovec (kasiterit). O začátku těžby cínu v Jizerských horách se vyjadřuje Ocman (2009, s. 152 – 153). Těžba cínu zde započala až v 16. století, mnohem později oproti jiným místům v Českém masivu. Vůbec nejvíce cínu se v Jizerských horách vytěžilo v posledních dvaceti letech 16. století, od té doby pak množství produkce této suroviny klesalo. Ocman (s. 174, 176, 177) dále uvádí, že v polovině dvacátého století se uvažovalo o obnově těžby v okolí Nového Města pod



Smrkem. V oblasti docházelo k průzkumům, které probíhaly v několika etapách až do roku 1985. Průzkumy prokázaly výskyt 7 830 000 tun cínové rudy, avšak v roce 1997 se Ministerstvo životního prostředí rozhodlo o vyřazení nalezišť u Nového Města pod Smrkem z bilance zásob.

Chaloupský (1989, s. 200) ve své publikaci uvádí jako další těžžený nerost smolinec (uraninit). V rámci Jizerských hor pak uvádí jako hlavní zónu těžby uranové rudy zónu Rádlo – Příchovice. Detailněji se o těžbě uranu v Jizerských horách vyjadřuje Ocman (2009, s. 184 – 185), který jako nejvýznamnější ložisko uvádí ložisko Příchovice, jež je vyvinuto v souvrství slídnatých svorů a biotitických rul s polohami erlánů a kvarcitu. Průzkumy v Jizerských horách dokázaly, že místa obsahující uraninit nejsou dost bohatá na to, aby zde probíhala nějaká další těžba a tak se zde tento nerost již od padesátých let 20. století netěží.

Karbonátové suroviny (vápence a dolomity) se v Jizerských vyskytují ojediněle a na české části hor se nacházejí pouze v oblasti Vápenného vrchu u Raspenavy. Vápenný vrch je tektonicky omezená kra epizonálně až mezozonálně přeměněných jílovito-písčitých a karbonátových hornin přeměněných na svory a mramory a je uložena v komplexu jizerských okatých rul. Od roku 1961 zde vzniklo celkem devět lomů, v roce 1913 ale byly v provozu už pouhé tři z nich. Ještě v letech 1960 až 1965 se zde karbonáty těžily pro využití v zemědělství, od té doby jsou ale všechny lomy vytěžené a zavřené (Ocman 2009, s. 191).

Poslední z množství těžěných nerostných surovin zmíníme živce a živcové suroviny, které jsou podstatnou surovinou pro keramický a sklářský průmysl, a jež se začaly těžit během 19. století. V této době se živec dobýval z pegmatitových žil a hnízd. Živce se těžily na různých místech, např. mezi Mníškem a Oldřichovem v Hájích, Smržovce a jejím okolí či mezi Radčicemi a Krásnou Studánkou. Pozůstatky po této těžbě můžeme vidět například v Oldřichově hájích, kde se nachází Neuhäuserova živcová jáma (Ocman 2009, s. 196).

V Jizerských horách se kromě zmíněných surovin těžily také různé drahokamy (nejznámější jsou safíry), štěrkopísky a stavební písky, jíly a hlíny, čediče a další.

## 3 Rašeliniště

Mezi asi vůbec nejvíce navštěvovaná místa Jizerských hor patří jejich četná rašeliniště. Na otázku „Co je to rašeliniště?“ není jednoznačná odpověď, jelikož záleží, jak na takové místo pohlížíme. Pokud definujeme rašeliniště pohledem geologa, jednalo by se o ložiska sedimentů organického původu, dle botaniků by šlo o stanoviště specifických rostlinných společenstev a z pohledu laické veřejnosti bychom mohli jako rašeliniště nesprávně označit jakýkoliv mokřad (Jóža, Vonička et al. 2004, s. 7). V této kapitole se seznámíme se vznikem rašelinišť, jejich rozdělením, historií ve vztahu s člověkem a také s jejich potřebnou revitalizací.

### 3.1 Vznik rašelinišť, jejich druhy a funkce

Centrální část pohoří Jizerských hor má podobu náhorní plošiny, která je společně s vodním režimem a klimatem místa přímo ideální pro vznik rašelinišť. Rašeliniště vznikají na trvale zamokřených místech. Dostatečné množství vody pro existenci rašelinišť zde zajišťují meandrující řeky, jako je Jizera a Jizerka, a také vysoké srážky. Jizerské hory jsou v ČR místem s vůbec nejvyššími srážkami, které v nejvyšších polohách mohou dosahovat ročního úhrnu až 1700 mm (Jóža et al. 2013, s. 170). Bohužel i přes vysoké srážky a celkovou vhodnost prostředí pro existenci rašelinišť bylo prokázáno, že Jizerskohorská rašeliniště vysychají.

Samotná rašelina vzniká dvojím způsobem – narůstáním biomasy nad hladinou spodní vody a hromaděním její odumřelé hmoty ve vodou nasyceném rašeliništi, či zazemňováním stojících vod. Pro první zmíněný způsob má vysoký význam rašelíník (*Sphagnum sp.*), jež je schopen zadržovat velké množství vody. Voda je zadržována v bezbarvých dutých buňkách zvaných hyalocysty a to i po odumření rašelíníku. Na průřezu rašeliništěm můžeme rozlišit několik vrstev. Povrch rašeliniště nazýváme eufotická vrstva. Tato vrstva je tvořena živými rostlinami. Pod ní se nachází vrstva odumřelá, ve které jsou živé kořeny rostlin, nazývá se afotická. Společně pak tyto dvě vrstvy tvoří část zvanou akrotelm. Pod akrotelmem se pak nachází odumřelá rašelinná hmota katotelm (Jóža, Vonička et al. 2004, s. 19).

Rašeliniště můžeme rozdělit dle jejich zásobení vodou. Jóža, Vonička et al. (2004, s. 25) tak dělí rašeliniště na dva hlavní druhy – na minerogenní rašeliniště (slatiny) a ombrogenní rašeliniště. Minerogenní rašeliniště jsou při svém vzniku závislá na podzemní a povrchové vodě (pokud je na podzemní a povrchové vodě závislá i jejich existence, nazýváme je minerotrofní – podle Jóži et al. (2013, s. 170) je tohoto typu většina rašelinišť v Jizerských horách, případně jsou typu smíšeného). Ombrogenní rašeliniště jsou taková, která jsou zásobována pouze vodou ze srážek. Zmíněné dělení rašelinišť dle jejich zásobení vodou je aktuálně více používané, dříve docházelo k dělení na rašeliniště slatinná (typická pro nížiny) a vrchovištní (typická pro hory).

O funkci rašelinišť se zmiňuje Vašina a Vinař (2012, s. 164 – 165). Vůbec nejvýznamnější funkcí rašelinišť je jejich účast na vodním režimu v krajině. Rašeliniště jsou schopna zadržet nepředstavitelné množství vody a tak plní protipovodňovou funkci, v horkých dnech zvlhčují vzduch v okolí a výkyvy v teplotách nejsou na rašeliništích tak vysoké. Pramení zde také vodní toky. Rašeliniště rovněž zabraňují erozi půdy a jsou také důležitým prostředím pro množství druhů živočichů. Co se týče využití rašeliny lidmi, našlo se její užití v zahradnictví, lázeňství a energetice.

### 3.2 Rašeliniště a člověk

Člověk svou činností rašeliniště v Jizerských horách silně poškodil. Jak uvádí Vašina a Vinař (2012, s. 162), s rozvojem sklářství v Jizerských horách docházelo k těžbě stromů a s ubývajícimi stromy se tato činnost přesouvala výše do hor a tudíž i blíže k rašeliništím. Až do roku 1965 probíhala v oblasti Rašeliniště Jizerky a Klikvová louka těžba rašeliny pro lázeňské účely. V polovině 19. století pak docházelo k vysoušení zamokřených biotopů pro lesnické a zemědělské účely. Jak následně uvádí Višňák (2013a, s. 176), v 70. až 90. letech 20. století byly zničeny stromové porosty rašelinišť těžbou dřeva. Po vykácení se lesníci snažili o obnovu lesa (vysazovaly se zde stromy, které měly být využity pro další těžbu), ale potýkali se s neúspěchem, jelikož těžbou poškozené prostředí, vysoké zamokření, pozdní mrazy a spárkatá zvěř neumožňovaly vysazeným stromům růst. Jak popisuje Vašina a Vinař (2012, s. 163), už jen chybějící stromový porost měl vliv na stav vody v rašeliništích. Chybějící les nebránil vysoušení větrem a zadržování vláhy a tak rašeliniště snadněji vysychala. Jak dále zmiňuje Višňák (2013a, s. 176), lesníci svou snahu o zalesnění vykáčených ploch na rašeliništích nevzdávali. Pro řešení své situace zvolili cestu odvodňovacích kanálů, které rašeliniště vysušily a na místech, kde se vysoušení nedařilo, vysadili zejména nepůvodní borovici kleč (*Pinus mugo*). Kleč se ve většině případu dobře uchytila a nahradila tak dřívější smrčiny.

Změny, které provázejí vysychání rašelinišť, jsou dobře pozorovatelné. Nejvýrazněji se projevují změnou vegetace. Snižuje se mechové patro, suchopýry a ostřice jsou nahrazovány porosty bezkolence modrého (*Molinia caerulea*) a třtiny chloupkaté (*Calamagrostis villosa*). Rašelinná jezírka zarůstají řasami, které se podílejí na procesu zazemňování jezírek. Naštěstí díky změnám v politice a ve smýšlení lidí došlo k ochraně rašelinišť a chyby, kterých se člověk dopustil v podobě jejich meliorace, se napravují jejich revitalizací (Jóža et al. 2013, s. 178).

Jak uvádí Farský (2013, s. 179), k obnově vysoušených rašelinišť se užilo metody, která byla vyvinuta a s úspěchem aplikována při obnově rašelinišť v NP Šumava. K obnově bylo užito systému přehrazení odvodňovacích koryt a rýh v poškozených lokalitách. Pro přehrazení odvodňovacích rýh a koryt se používají – jak píše Vašina ml. (2013, s. 181) – dva typy přehrádek. Prvním jsou přehrazení vodorovná, u kterých se prkna zakopávají vodorovně. Toto přehrazení se používá zejména k přehrazení mělkých rýh. Druhým typem jsou přehrazení svislá, kdy se prkna

zakopávají svise. Tento typ přehrazení je užíván hlavně u širokých příkopů. V Jizerských horách prošly procesem této revitalizace lokality jako například Klugeho louka nebo Rašeliniště Jizery.

Na některých místech Jizerských hor se můžeme setkat s turistickými cestami, které jsou zahloubeny v terénu a tvoří tak umělé koryto, kterým při dešti nebo tání sněhu odtéká voda (na takovou cestu můžeme narazit například při cestě k Černým jezírkům ve směru od Pytláckých kamenů). Při okrajích těchto cest jsou vyhloubeny rýhy směřující do krajiny. Mohli bychom se domnívat, že účelem těchto rýh je podpořit vodní režim vysoušením poškozené krajiny – svést vodu do ní, a tak ji nenechat rychle odtéci po cestě do nižších partií. Jak ale uvádí Farský (2014), důvod pro hloubení těchto rýh je jiný. Smyslem těchto zahloubenin není pomoci přírodě. Lesníci takto pouze chrání konstrukční vrstvy zpevněných lesních cest před přívalovými vodami. Jak Farský (2014) dále zmiňuje, orgány ochrany přírody takovéto zásahy moc rády nevidají, jelikož tím dochází ke vzniku drah s koncentrovaným odtokem vody, který vytváří nové erozní rýhy a u zpevněných lesních cest dochází k urychlení odtoku vody z povodí, což přispívá k větším povodňovým škodám v nižších částech povodí.

Jak je vidět, rašeliniště v Jizerských horách to nemají lehké a už vůbec ne ta, která poznala v minulých dobách necitlivý dotek člověka. I tak ale patří rašeliniště Jizerských hor mezi ta vůbec nejzachovanější, jaká můžeme u nás najít. Vděčí za to hlavně těžko zdolávatelnému terénu Jizerských hor, který bránil rychlejšímu postupu člověka do těchto končin.

## 4 Lesy Jizerských hor

Lesy v Jizerských horách jsou kapitolou samy o sobě a alespoň něco málo o jejich osudu zaslechl snad každý. V období středověku zaujímaly lesy v Jizerských horách takřka 100% plochy, výjimkami byla pouze suťová pole, skalní výchozy a rašelinné louky a pralouky. Původními dřevinami, ze kterých se jizerskohorské lesy skládaly, byly zejména buk a jedle. Smrk se přirozeně vyskytoval na rašeliništích a v klimaxových horských smrčínách (Hušek 2007, s. 46). S příchodem člověka a rozvojem průmyslu se však skladba zdejších lesů začala negativně měnit.

První změny v lesním porostu Jizerských hor započaly již v polovině 13. století, kdy na toto místo prvně přišli lidé. K výraznějším změnám však začalo docházet až v 16. století. Rozvoj sklářského průmyslu v Jizerských horách byl důvodem pro rozsáhlé kácení zdejších porostů a vykácené stromy pak byly užívány do pecí, ve kterých se sklo zpracovávalo. Postupně tak na místech kácení vznikaly holiny, které se zpočátku stačily obnovovat samy, později však bylo potřeba obnovy umělé, která navíc byla i ekonomicky mnohem výhodnější a v 19. století byla již hlavním způsobem obnovy lesů. Z původně smíšených lesů zde tak postupně vznikly smrkové monokultury, které v následujícím století podlely zkáze (Hušek 2007, s. 46).

Tato zkáza začala na přelomu padesátých a šedesátých let dvacátého století. Příčinou byly emise oxidu siřičitého z tepelných elektráren v okolí Žitavy na území Německa a Polska. Tyto emise se dlouhou dobu zvyšovaly a vyvrcholily v 80. letech (1957 – 45 tisíc tun, 1980 – 500 tisíc tun). Následné kyselé deště, které vznikly, nemohly jizerskohorské porosty smrku v kombinaci s nesprávným lesním hospodařením ustát bez úhony (Slodičák et al. 2005, s. 44). Jak zmiňuje Pelc (2002, s. 33), Jizerské hory nebyly jediným územím zasaženým imisní zátěží, byly to mimo jiné také Krušné hory, Orlické hory nebo například i Krkonoše. Česká republika se bohužel drží na nejvyšších příčkách, co se týče velikosti imisní zátěže a jejího negativního vlivu na lesní porosty, v rámci celé Evropy. Jak Pelc (2002, s. 33) dále píše, rovněž se ukázalo, že kyselými dešti došlo i k dlouhodobému poškození geochemismu půd a tudíž k celkovému oslabení ekosystému. Jak dodává Višňák (2013b, s. 90), takto poškozené smrky byly oslabené a dílo zkázy následně dotvořili hmyzí škůdci – obaleč modřínový (*Zeiraphera griseana*), ploskohřbetka smrková (*Cephalcia abietis*) a lýkožrout smrkový (*Ips typographus*).

Takto zničené území potřebovalo obnovu. K té byl zcela nevhodně zvolen nepůvodní smrk pichlavý (*Picea pungens*), jež má svůj domov v Severní Americe. Tento smrk byl vybrán z důvodu jeho odolnosti vůči extrémním podmínkám vysokých poloh a z důvodu jeho větší odolnosti vůči imisím oxidu siřičitého (Slodičák et al. 2005, s. 118).

Jak uvádí Oliva (2002, s. 6 – 7), ekologicky orientovaná politika ČR se zasloužila o snížení imisí, zlepšení stavů lesů a o trvale udržitelné obhospodařování nejen v Jizerských horách, ale i jinde. V roce 1994 pak byly vládou schváleny Zásady státní

lesnické politiky. K těmto zásadám patří zejména obnova a udržení stabilních lesních ekosystémů, zvýšení druhové pestrosti, přiblížení se přirozené skladbě lesů a udržování a rozvoj genofondu lesních dřevin.

Nejlepší obnova lesů je ovšem ta, která probíhá přirozeným způsobem. Takto vyvinutý les je pak vysoce odolný vůči vnějším vlivům. Tento způsob obnovy lesa je významný, jak uvádí Jurásek (2002, s. 19), v nižších imisně méně exponovaných polohách Jizerských hor. Na ostatních místech je potřeba výhradně zásahu člověka. V existujících lesích se tak vysazují jako podsadba nejčastěji buk lesní (*Fagus sylvatica*) a jedle bělokorá (*Abies alba*), na více exponovaných místech ve vyšších polohách pak můžeme nejčastěji narazit na nově vysazené stromky jeřábu obecného (*Sorbus aucuparia*) či javoru klenu (*Acer pseudoplatanus*), které se vysazují mezi porosty smrku ztepilého (*Picea abies*). Obnova lesů, jak píše Hušek (2002, s. 38), je prováděna ve spolupráci CHKO Jizerské hory s Lesy ČR a s odbornou i občanskou veřejností. V rámci obnovy lesů tak vznikl také Program záchrany a reprodukce genofondu ohrožených dřevin Jizerských hor.

Jelikož se v Jizerských horách (a vůbec na většině území ČR) nevyskytují větší šelmy, potýkají se lesníci s nadměrným výskytem spárkaté zvěře, která okusem poškozují nově vysazené sazenice a může tak přivést snahu o obnovu lesa vniveč. Proto jsou sazenice stromků proti okusu různě chráněné (např. ochrannými nátěry, oplocením jednotlivých stromků pletivem či plastovou trubkou nebo oplocením celé části lesa s novou výsadbou). Snižovat škody způsobené spárkatou zvěří lze také umělou regulací její populace. Dost často ale můžeme narazit na nepochopení ze strany myslivců, kteří se mnohdy staví proti výrazné regulaci spárkaté zvěře a argumentují tím, že tato zvířata jsou přirozenou součástí lesa. Ideálním řešením by byl návrat přirozených nepřátel spárkaté zvěře zpět do Jizerských hor, je to ale běh na dlouhou trať, stejně, jako obnova lesů samotná.

## 5 Vybrané lokality

Kapitola „Vybrané lokality“ se soustředí na místa Jizerských hor, která byla využita pro tvorbu pracovních listů, jež jsou obsahem praktické části práce. Jednotlivé podkapitoly se nejprve zabývají neživou přírodou vybraného území, v dalších odstavcích je pak následně popsána fauna a flóra typická pro danou lokalitu. Jmenované druhy jsou nejčastěji ty, které může návštěvník běžně pozorovat, následně jsou jmenovány i druhy, které se hůře hledají nebo je nelze vůbec spatřit, ale u kterých by bylo vhodné, aby o jejich výskytu v lokalitě člověk věděl.

### 5.1 Přírodní rezervace Bukovec



**Obrázek 1: Hora Bukovec (Foto autor)**

Přírodní rezervace Bukovec byla vyhlášena roku 1960 a v roce 1994 došlo k jejímu zvětšení (Vit a Vonička 2001, s. 3). Rezervace byla pojmenována podle hory Bukovec (1005 m. n. m.), v jejímž okolí se nachází množství zajímavých lokalit jako je pralouka, starý lom, suťový les či upolínová louka.

Na první pohled vypadá Bukovec jako hora kuželovitého tvaru, avšak ve skutečnosti tomu tak není. Jak zmiňuje Pilous (2012, s. 136), hora má hřebenovitý tvar a její klamavé kuželovité vzezření je dáno tím, že její hřeben je velmi krátký a že hora vznikla vylitím magmatu ze široké žíly. Podle Honsy (2005, s. 104) býval Bukovec dříve považován za nejvyšší čedičovou kupu v České republice, avšak ve skutečnosti zaujímá přibližně třetí místo, v rámci Jizerských hor však nepochybně nejvyšší čedičovou kupou je.

Bukovec je v Jizerských horách unikátním místem. Jeho okolí je tvořeno žulou, která vznikla již v prvohorách, hora samotná je však tvořena třetihorním čedičem a je tedy mnohem mladší než její okolí. A právě díky čediči je Bukovec tak výjimečný. Čedič patří mezi horniny bazické a bohaté na živiny, kdežto žuly jsou horniny kyselé a na živiny chudé a zrovna tak jsou na živiny bohaté a chudé jejich pokryvy. Tomu se přizpůsobila vegetace, která dělá z Bukovce svým druhovým zastoupením jakýsi ostrov v Jizerských horách, na kterém najdeme množství druhů pro okolí netypických či takových, které jinde v Jizerských horách nenalezneme vůbec (Pilous 2012, s. 136).

Čedič na Bukovci je označován jako olivinický nefelinit či se můžeme setkat i s názvem nefelinický bazanit (Honsa 2005, s. 104). Čedič je jemnozrnná tmavá až černá hornina, někdy jsou její zrna tak jemná, že je prakticky vůbec nevidíme. Jedná se o vůbec nejhojnější sopečnou vyvřelinu na Zemi s typickou sloupcovitou odlučností. Sloupce čediče jsou zpravidla čtyř- až šestiboké a utvořily se během chladnutí vyvřeliny, při němž docházelo v důsledku chladnutí ke vzniku četných trhlin. Čedič často býval na mnoha místech těžen pro různé účely. Pozůstatky po těžbě čediče můžeme vidět i přímo na Bukovci, nachází se zde starý čedičový lom.

V okolí lomu můžeme narazit na četné množství rostlinných druhů. Na jeho úpatí zaujmou nejvíce četné porosty devětsilu bílého (*Petasites album*), dále pak vzácný lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*), hojný je zde pryskyřník prudký (*Ranunculus acris*), jestřábník zední (*Hieracium murorum*) a mnoho dalších. Z dřevin se nad skálou či přímo na ní nachází souvisle či jednotlivě buk lesní (*Fagus sylvatica*), dále zde můžeme spatřit javor mléč (*Acer platanoides*), smrk ztepilý (*Picea abies*) či jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*). Z výtrusných rostlin je zde nápadný kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*). Z informační tabule (Honsa et al. 2008), která je součástí naučné stezky, která zde vede, se dále můžeme dozvědět, že zde lze narazit i na další rostliny, jako je např. kruštík široolistý (*Epipactis helleborine*), mařinka vonná (*Galium odoratum*), samorostlík klasnatý (*Actaea spicata*), bažanka vatrvalá (*Mercurialis perennis*), saprofytický hlístník hnízdák (*Neottia nidus-avis*), prvosenka vyšší (*Primula elatior*) či plicník tmavý (*Pulmonaria obscura*).

Při výstupu na vrchol Bukovce z jihovýchodního směru (od rozcestí Bukovec – starý lom) má vegetace jiné složení. Je zde květnatá bučina, jež se v Jizerských horách běžně nevyskytuje. Kromě buku lesního (*Fagus sylvatica*) zde nalezneme v příměsi i smrk ztepilý (*Picea abies*) nebo javor klen (*Acer pseudoplatanus*). V podrostu pak narazíme například na vraní oko čtyřlisté (*Paris quadrifolia*), třtinu chloupkatou (*Calamagrostis villosa*), devětsil bílý (*Petasites album*), při bližení se vrcholu hory pak také například na kokořík přeslenitý (*Polygonatum verticillatum*) a jiné. Na samotném vrcholu je les dosti prosvětlený. Nalezneme zde krom buku lesního (*Fagus sylvatica*) také hojně jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) a část takřka odumřelé kulturní smrčiny. V podrostu se na vrcholu hory nachází množství dalších rostlin jako například borůvka (*Vaccinium myrtillus*), ostružiník maliník (*Rubus idaeus*), pryskyřník platanolistý (*Ranunculus platanifolius*), silenka dvoudomá



(*Silene dioica*) či vzácná kýchavice bílá Lobelova (*Veratrum album subsp. lobelianum*). Informační tabule naučné stezky (Honsa et al. 2008) pak informuje o dalších rostlinných druzích, které se zde vyskytují. Jsou jimi relativně běžná podbělice alpská (*Homogyne alpina*) či zákonem chráněný vranec jedlový (*Huperzia selago*).

Cestou od starého lomu směrem k severnímu svahu hory se vegetace opět mění. Na jihovýchodním svahu se a nachází suťový les, který se – jak uvádí Vít a Vonička (2001, s. 11) – za posledních 6000 let téměř nezměnil. Les je zde tvořen jilmem drsným (*Ulmus glabra*) a javorem klenem (*Acer pseudoplatanus*), postupně se pak tato jilmová javořina mění v chladnomilnější klenovou bučinu a končí na severovýchodě v podobě chladnomilné smrčiny. V tomto území lze přímo u cesty naučné stezky pozorovat rostliny jako kozlík výběžkatý (*Valeria excelsa*), pryskyřník platanolistý (*Ranunculus platanifolius*), zákonem chráněný hořec tolitový (*Gentiana asclepiadea*) a prstnatec Fuchsův (*Dactylorhiza suchsii*). Informační tabule naučné stezky (Honsa et al. 2008) zde zmiňuje dále výskyt kyčelnice cibulkonosné (*Dentaria bulbifera*), sasanky pryskyřníkovité (*Anemone ranunculoides*) nebo dymnivky duté (*Corydalis cava*) a chráněných druhů jako je oměj šalamounek (*Aconitum plicatum*) a měsíčnice vytrvalá (*Lunaria rediviva*).

K Bukovci patří také nelesní rostlinná společenstva, nachází se zde tzv. Pralouka a Upolínová louka. Pralouka se nachází přibližně 200 m od parkoviště Pod Bukovcem a nalezneme na ní nepřeberné množství druhů. Z běžných jmenujme violku trojbarevnou (*Viola tricolor*), kontryhel obecný (*Alchemilla vulgaris*), kakost lestní (*Geranium sylvaticum*), jetel luční (*Trifolium pratense*), pomněnku bahenní (*Myosotis palustris*), rdesno hadí kořen (*Bistorta major*), kohoutek luční (*Lychnis flos-cuculi*), pryskyřník prudký (*Ranunculus acris*), zvonek rozkladitý (*Campanula patula*) nebo pcháč různolistý (*Cirsium heterophyllum*). Ze zákonem chráněných druhů se tu nachází pětiprstka žežulník (*Gymnadenia conopsea*), informační tabule naučné stezky (Honsa et al. 2008) poté uvádí další chráněné druhy: prhu arniku (*Arnica montana*), vratičku měsíční (*Botrychium lunaria*), jestřábník oranžový (*Hieracium aurantiacum*), či prstnatec májový (*Dactylorhiza alpestris*). Při cestě po asfaltové komunikaci zhruba 500 m od parkoviště Pod Bukovcem se nachází vlhká pcháčová louka se jménem Upolínová louka. Jak název napovídá, dostala své jméno podle upolínu nejvyššího (*Trollius altissimus*), jež je ohroženým druhem a stal se symbolem CHKO Jizerské hory. Na louce jsou dalšími nápadnými rostlinami chráněný prstnatec májový (*Dactylorhiza alpestris*) a kýchavice bílá Lobelova (*Veratrum album subsp. lobelianum*), dále jsou zde běžné druhy jako blatouch bahenní (*Caltha palustris*), přeslička mokřadní (*Equisetum fluviatile*), rdesno hadí kořen (*Bistorta major*), kohoutek luční (*Lychnis flos-cuculi*), pryskyřník prudký (*Ranunculus acris*) nebo pcháč různolistý (*Cirsium heterophyllum*). Lupina mnoholistá (*Lupinus polyphyllus*), jež je k zahlédnutí i na Pralouce, je zde nepůvodní a invazivní a její porosty jsou pokud možno co nejvíce omezovány.

Z živočichů potkáme na Bukovci nejčastěji různé zástupce hmyzu. Z brouků (*Coleoptera*) je nemožné nenarazit na klikoroha devětsilového (*Liparus glabrirostris*), který, jak již název napovídá, se vyskytuje v okolí devětsilu, jež je jeho potravou a v jehož kořenech se vyvíjejí larvy. Klikoroh devětsilový patří svou velikostí kolem 2 cm mezi největší nosatcovité (*Curculionidae*) brouky České republiky. Zbarven je černě s drobnými okrovými tečkami, jejichž počet je značně variabilní a stěží tak lze najít dva totožné jedince. Na vrcholu Bukovce pak můžeme spatřit na dřevinách keřového patra ještě další druhy nosatců. Dalším broukem, kterého tu lze takřka vždy spatřit – často přímo na lesní cestě – je chrobák lesní (*Anoplotrupes stercorosus*). Také se zde ještě vyskytuje například mandelinka olšová (*Linaeidea aenea*), na lukách pod Bukovcem je to také zlatohlávek tmavý (*Oxythyrea funesta*) a mnoho dalších. Lze zde rovněž spatřit velké množství zástupců z řádu motýli (*Lepidoptera*). Nejčastěji různé druhy baboček – babočku admirál (*Vanessa atalanta*), babočku kopřivovou (*Aglais urticae*), dále pak žluťáčka řešetlákového (*Gonepteryx rhamni*), dlouhozobku svízelovou (*Macroglossum stellatarum*), různé druhy okáčů (*Satyrinae*) a jiné. Řád polokřídli (*Hemiptera*) je tu nejčastěji reprezentován pěnodějkou červenou (*Cercopis vulnerata*), lze zde zahlédnout pouze dospělce, jelikož jejich nymfy žijí na kořenech rostlin. Nymfy dalšího druhu pěnodějky ukrývající se ve svých pěnových útvarech na stéblech trav patří pěnodějce obecné (*Philaneus spumarius*). Z řádu dvoukřídlych (*Diptera*) je nejzajímavější bejломorka bukopupenová (*Mikiola fagi*), jež tvoří četné háčky na listech buku. Bukovec je také domovem velkého množství dalších druhů hmyzu z různých řádů. Často zde lze spatřit například různé zástupce blanokřídlych (*Hymenoptera*), a je rovněž vhodným místem pro množství různých druhů pavoukovců (*Arachnida*) – křižáků (*Aranoidea*), běžníků (*Thomisoidea*), slídáků (*Lycosoidea*) nebo sekáčů (*Opiliones*). Jak píše Juříčková (2013, s. 291), hora je rovněž významnou lokalitou co se týče výskytu malakofauny a patří mezi vůbec druhově nejbohatší v Jizerských horách. Díky úživnému čedičovému podkladu Bukovce se zde daří celkem třiceti různým druhům plžů.

Obratlovci jsou zde rovněž zastoupeni, avšak nenarazíme na ně tak často. O výskytu častých či vzácných druhů obratlovců nejčastěji informují tabule naučné stezky (Honsa et al. 2008) kolem Bukovce. Uvádí se zde výskyt množství pěvců (*Passeriformes*), jsou jimi například pěnka jikavec (*Fringilla montifringilla*), drozd cvrčala (*Turdus iliacus*), budníček lesní (*Phylloscopus sibilatrix*), stehlík obecný (*Carduelis carduelis*), pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*), hýl obecný (*Pyrrhula pyrrhula*), čížek lesní (*Carduelis spinus*) a mnoho jiných. Vít a Vonička (2001, s. 13) zmiňují, že u Bukovce – konkrétně na místě Upolínové louky – bývalo ptačí čihadlo a to až do dvacátého století. Ptáky zde v minulosti chytali profesionální lovci ptáků, kteří své úlovky pak posílali do kuchyně frýdlantského zámku. Z dravců (*Accipitriformes*) lze zahlédnout například poštolku obecnou (*Falco tinnunculus*). Pro lesy Bukovce je dále charakteristický výskyt sýce rousného (*Aegolius funereus*). Na slunných stanovištích Bukovce se rádi vyhřívají různí plazi jako například zákonem chráněná zmije obecná (*Vipera berus*) nebo ještěrka živorodá (*Zootoca*

*vivipara*). Lze zde také spatřit zástupce obojživelníků – nejčastěji skokana hnědého (*Rana temporaria*), dále se pak zde uvádí i výskyt čolka horského (*Triturus alpestris*).

## 5.2 Národní přírodní rezervace Rašeliniště Jizerky



Obrázek 2: Rašeliniště Jizerky (Foto autor)

Rašeliniště Jizerky známé rovněž pod názvem Malá Jizerská louka bylo vyhlášeno národní přírodní rezervací roku 1960 a rozprostírá se v pánvi mezi Vlašským a Středním Jizerským hřbetem. Chráněné území leží kolem řeky Jizerka a jejích hlavních přítoků Pařezový, Hlinitý a Safírový potok na ploše větší než 180 hektarů (Vít a Vonička 2001, s. 20). Rezervace je také součástí chráněných území NATURA 2000.

Jak rašeliniště vzniká jsme se již dozvěděli v kapitole 4, z neživé přírody se zde místo toho zaměříme na dva ze čtyř zmíněných vodních toků a to na toky Jizerka a Safírový potok. Jizerka zde tvoří četné záhyby tzv. meandry. Rozlišujeme dva typy meandrů – volné a zaklesnuté. Volné meandry vznikají v rovinných říčních (aluviálních) náplavech, kdežto zaklesnuté meandry jsou zaříznuté do skalního terénu (Petránek 2007). Meandry Jizerky se řadí k prvnímu zmíněnému typu. Na ukázkové meandrující rameno této řeky lze narazit při cestě po naučné stezce vedoucí kolem tohoto toku. Erozí obnažený pravý břeh, který zde tvoří relativně vysokou stěnu, a písčité náplavy jsou zde k nepřehlédnutí.

V naplaveninách Jizerky býval často rýžován drahokam, který dal jméno i jednomu z jejích přítoků, byl jím safír. Safír je odrůda korundu neboli oxidu hlinitého ( $Al_2O_3$ ) a jedná se o druhý nejtvrďší minerál. Náplavy Jizerky a Safírového potoku ukrývaly krom modrých a zelených safírů i druhou nejznámější odrůdu korundu –

červený rubín. V minulosti zde byly objeveny safíry až 1 cm velké, dnes jsou ale náplavy řek prakticky úplně bez těchto minerálů, jelikož byly všechny již dávno vyryžovány (Honsa et al. 2008). Dnes na dně řek najdeme zejména žulový písek. Jakýkoliv pokus o další rýžování drahokamů je v oblasti přísně zakázán. Jak uvádí Ocman (2009, s. 188), původ korundu a i dalších minerálů v těchto místech, jako je např. izerín nebo pleonast, je dosud nejasný. Většina odborníků se shoduje na původu ve vulkanitech čedičového typu či v dalších tělesech zásaditých hornin skrytých pod vrstvami rašeliny.

Rašeliniště Jizerky tvoří četná rašelinná bezlesí následovaná klečovými porosty, rašelinnými smrčínami, na okrajích rašeliniště pak lze nalézt rovněž smrčiny sušší (Višňák 2013b, s. 144). Klečové porosty, které se zde hojně nacházejí, jsou na těchto místech nepůvodní. Borovice kleč (*Pinus mugo*) zde byla vysazena v následku ekologické katastrofy kyselých dešťů, které původní porost zničily. Klečové porosty, rašelinné smrčiny a rašelinná bezlesí můžeme v národní přírodní rezervaci pozorovat na Vyhlídkové louce, ke které vede naučná stezka a jež je zpřístupněna poválovým chodníkem. V této části přírodní rezervace pak lze u cesty zblízka spatřit typickou floru rašelinišť. Krom samotného rašelíníku (*Sphagnum sp.*), který je stěžejní pro tvorbu rašeliny, je to zejména bílé kvetoucí sedmikvítek evropský (*Trientalis europaea*), suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*) a chráněná klikva bahenní (*Oxycoccus palustris*) a rosnatka okrouhlostá (*Drosera rotundifolia*), jež je jednou z mála masožravých rostlin vyskytujících se na území České republiky. Informační tabule (Honsa et al. 2008) pak dále zmiňuje výskyt suchopýru pochvatého (*Eriophorum vaginatum*), chráněné šichy černé (*Empetrum nigrum*) a blatnice bahenní (*Scheuchzeria palustris*), ohroženého suchopýrku trsnatého (*Trichophorum cespitosum*) či kyhanky sivolisté (*Andromeda polifolia*).

Živočichů lze ve zpřístupněných částech přírodní rezervace potkat poskrovnu. S živočichy, kteří se tu vyskytují, seznamuje turisty tabule naučné stezky (Honsa et al. 2008), která uvádí některé bezobratlé jako je potápník *Ilybius crassus*, střevlík *Agonum ericet*, či slídák vrchovištní (*Arctosa alpigena lamperti*), z motýlů pak klínovníček suchopýrový (*Glyphipterix haworthana*) a makadlovka horská (*Chionodes viduella*). Bezobratlí, kteří se zde vyskytují, mohou být na ekosystém rašeliniště tak silně vázáni, že nejsou schopni u nás jinde přežít. Tyto druhy nazýváme tzv. tyrfobionty. Z obratlovců je zde významný výskyt kriticky ohrožené bekasíny otavní (*Gallinago gallinago*) a jeřába popelavého (*Grus grus*) (Honsa et al. 2008). Běžný návštěvník rezervace zde pak však potká nejčastěji některého ze zdejších pěvců (*Passeriformes*) jako je například konipas bílý (*Motacilla alba*). V toku Jizerky a Saffrového potoka lze pozorovat četnou populaci sivena amerického (*Salvelinus fontinalis*), jež byl zde vysazen a je ve zdejších vodách nepůvodní.

## 5.3 Národní přírodní rezervace Jizerskohorské bučiny

Národní přírodní rezervace Jizerskohorské bučiny byla vyhlášena v roce 1999. Pokud započítáme i ochranné pásmo kolem rezervace, pak se chráněné území rozprostírá na ploše kolem 27 km<sup>2</sup>. Jedná se tak o vůbec největší rezervaci Jizerských hor (Višňák 2013b, s. 132). Oblast je také součástí chráněných území v rámci NATURA 2000. Mezi nejzajímavější a hojně navštěvovaná místa patří nejzápadněji položená část rezervace Oldřichovské háje a skály a také okolí hor Štolpich a Ořešník.

### 5.3.1 Oldřichovské háje a skály



Obrázek 3: Skalní útvar "Gorila" (Foto autor)

Oldřichovské háje a skály se rozprostírají na sever od vesnice Oldřichov v Hájích a jsou zajímavé zejména geologicky - v okolí zdejší naučné stezky můžeme pozorovat četné množství různých skalních tvarů a forem. Oblast je rovněž zajímavá i botanicky a zoologicky. Vonička (2007, s. 107) píše, že tato část hor patří k vůbec nejzachovalejším a přírodně nejcennějším v celých Jizerských horách. Hlavní horninou je zde žula, konkrétně žula liberecká. Nejvyššími vrchy zde jsou Špičák (724 m. n. m.) a Stržový vrch (710 m. n. m.).

Při návštěvě místa si můžeme povšimnout, že je zde krajina posetá množstvím balvanů, sutě, nachází se zde četné skalní tvary, různé věže apod. Abychom se dozvěděli, jak tato krajina vznikla, musíme se vydat až na začátek třetihor. V tomto období měly budoucí Jizerské hory rovný povrch s hlubokou vrstvou povrchových zvětralin. Při Alpsko-himalájském vrásnění byl vyzvednut blok Jizerských hor podle

okrajových zlomů, zlomy uvnitř tohoto bloku ho pak rozdělily na kry, které se vůči sobě pohybovaly ve všech směrech. Odnosem zvětralinového pláště a vznikem údolí s peřejemi a vodopády dostala krajina typický horský vzhled. Ve čtvrtohorách během doby ledové pak vznikaly činností mrazového zvětrávání a dalších tvarujících procesů typické skalní hradby, skalní města (př. Lysé skály), balvanité sutě apod. (Honsa 2003). Oblast Oldřichovského sedla je také patrně jediným místem, kde ve čtvrtohorách ledovec překročil hradbu Jizerských hor (Balatka 2009a, s. 287).

Skalní tvary a formy jsou zde velmi rozmanité a při turistické cestě, která touto lokalitou vede, jich můžeme potkat hned několik druhů. Narazíme zde například na dva tzv. skalní hříby. Skalní hříby jsou takové skály, které svým tvarem připomínají houbu – nahoře jsou širší (tvoří dojem klobouku) a v dolní části užší (tvořící dojem třeně). Takovéto tvary vznikají díky selektivní erozi, kdy se v části více odolné erozním pochodům tvoří „klobouk“ a v části odolné méně se formuje „třeně“. Na balvanech u skalního hříbu, který se nachází pod horou Špičák, můžeme zároveň pozorovat jinou skalní formu, tzv. skalní mísu. Hřib samotný nese na svém „klobouku“ ještě formu označovanou jako čertovo sedátko. Obě formy – mísa a čertovo sedátko – mají společný způsob vzniku. Mísy jsou celkem pravidelné, vždy širší než hlubší a vznikají na vodorovných či mírně ukloněných plochách. Pokud je plocha ukloněná více, dochází ke vzniku čertova sedátka. Přesný způsob jejich formování však není zcela objasněn, ví se pouze to, že se zde uplatňuje selektivní zvětrávání. Skalní mísy a čertova sedátka jsou v Jizerských horách poměrně časté, jelikož žula je nejvhodnější horninou pro jejich vznik (Pilous a Zeman 2009, s. 325). Předtím než byl vznik skalních mís objasněn vědou, kolovaly o jejich vzniku různé pověsti. Jak uvádí Nevrlý (2007, s. 220), horalé tvrdili, že moc dobře vědí, jak tyto mísy v tvrdé žule vznikly, „vymáčkli je do nich čerti svými pekelnými zadky“. Po cestě po Oldřichovských hájích a skalách můžeme rovněž narazit na skalní perforace, konkrétně na dvě skalní brány. Jak uvádí Pilous a Zeman (2009, s. 323), nejedná se o skalní brány pravé. Pravá skalní brána je vytvořena v pevné hornině (příkladem může být pískovcová Pravčická brána v Národním Parku České Švýcarsko). Zdejší skalní brány však vznikly pukáním žuly, která je typická svou kvádovitou odlučností. Svým vzhledem upoutá pozornost i skalní tvar pojmenovaný Gorila, u kterého se nachází malá suťová jeskyně se třemi vchody (Zeman, Simm a Karpaš 2009, s. 337), nebo také členitá skalní hradba s věžičkou, kterou nalezneme pod Skalním hradem. V neposlední řadě zde musíme také zmínit přítomnost Neuhäuserovy živcové jámy pod vrchem Špičák, v níž byl těžen pegmatit, z něhož byl získáván živec pro použití ve sklářském průmyslu (Honsa 2005, s. 107).

Dominantním lesním biotopem jsou zde acidofilní bučiny, které jsou svou vegetací značně odlišné od květnatých bučin, které můžeme vidět na hoře Bukovec. Acidofilní bučiny se nachází v místech na živiny chudých kyselých půd, které vznikají na kyselých horninách, jako je žula. V převažujícím porostu buku lesního (*Fagus sylvatica*) můžeme narazit na další stromy jako je smrk ztepilý (*Picea abies*), bříza

bělokorá (*Betula pendula*), jedle bělokorá (*Abies alba*) či jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*). Hušek (2003) pak z dalších stromů uvádí například jilm drsný (*Ulmus glabra*) nebo lípu malolistou (*Tilia cordata*). Podrost těchto lesů není nijak bohatý, nejvíce zde zaujmou roztroušeně rostoucí kapradiny, jako je papratka samičí (*Athyrium filix-femina*), bukovník kaprad'ovitý (*Gymnocarpium dryopteris*), bukovinec osladičový (*Phegopteris connectilis*) a osladič obecný (*Polypodium vulgare*). Vyskytuje se zde dále například i bika hajní (*Luzula luzuloides*). Informační tabule (Pavlu 2003) pak uvádí, že v místech suťového lesa, který zde zaujímá jen několik nevelikých území, můžeme pozorovat druhy jako je mařinka vonná (*Galium odoratum*), čistec lesní (*Stachys sylvatica*) nebo ohrožená kyčelnice devítolistá (*Dentaria enneaphyllos*). U pramenišť se pak nachází ostřice řídkoklasá (*Carex remota*), rozrazil potoční (*Veronica beccabunga*) nebo řeřišnice hořká (*Cardamine amara*).

Při návštěvě Oldřichovských hájů a skal mnoho živočichů nepotkáme a o jejich přítomnosti se na místě dozvídáme hlavně díky informačním tabulím naučné stezky. Jak uvádí Vonička (2003a), z hmyzu se zde vyskytuje například martináč bukový (*Agria tau*), babočka osiková (*Nymphalis antiopa*), zákonem chráněný bělopásek topolový (*Limenitis populi*), dále zde žije střevlík zlatolesklý (*Carabus auronitens*) nebo střevlík svraštělý (*Carabus intricatus*). Na ploše lesa lze pak narazit na množství popadaných stromů, jejichž větve a kmeny jsou v různých stupních rozkladu. V nich se pak vyvíjí řada dalších druhů hmyzu, hlavně brouků, jako jsou například roháček bukový (*Sinodendron cylindricum*) a roháček kovový (*Platycerus caraboides*), ve dřevě listnatých stromů se pak také vyvíjejí zákonem chránění zdobenci skvrnití (*Trichius fasciatus*), anebo tesařici, jako je tesařík pižmový (*Aromia moschata*). Na informační tabuli naučné stezky je dále vyobrazen brouk, u kterého je uveden český název kozlíček osikový. Je vhodné zde upozornit na chybu, jelikož vyobrazený brouk zbarvením kozlíčka osikového vůbec nepřipomíná. Na těle kozlíčka osikového se ve skutečnosti nenachází skvrny a už vůbec ne barvy černá a žlutá. Obrázek vypadá jako kombinace kozlíčka topolového s tesaříkem dubovým (*Plagionotus arcuatus*). K tomu všemu je zde u českého názvu kozlíček osikový uveden latinský název patřící kozlíčku topolovému. Těžko říci, jaký z těchto druhů měl být na tabuli uveden. Správné české a latinské pojmenování druhů je následující: kozlíček topolový (*Saperda populnea*), kozlíček osikový (*Saperda carcharias*). Často můžeme potkat i různé zástupce z řádu vážky (*Odonata*), nejčastěji různá šídla a šidélka. Při polní cestě v závěru naučné stezky lze objevit v prosluněném písčném břehu jejího příkopu velké množství důlků typické pro larvy mravkolva běžného (*Myrmeleon formicarius*). Zdejší les je vhodným prostředím i pro mnohé savce jako jsou myšice lesní (*Apodemus flavicollis*) a zákonem chráněné druhy plch velký (*Glis glis*), rejsek horský (*Sorex alpinus*) nebo netopýr velkouchý (*Myotis bechsteini*). Vonička (2003b) dále zmiňuje množství ptáků, kteří v Oldřichovských hájích a skalách žijí. Jmenujme alespoň datla černého (*Dryocopus martius*) a chráněné druhy – výra velkého (*Bubo bubo*), sýce rousného (*Aegolius funereus*), sokola stěhovavého (*Falco peregrinus*) a čápa černého (*Ciconia nigra*). Během cesty zdejší turistickou

trasou lze v korunách stromů slyšet zpěv mnoha pěvců (*Passeriformes*). Při troše štěstí lze z tohoto řádu zahlédnout na kmenech stromů lezoucího brhlíka lesního (*Sitta europaea*), u lesních potůčků je pak možno potkat drobného střízlíka obecného (*Troglodytes troglodytes*). Lze zde narazit i na některé obojživelníky jako je například skokan hnědý (*Rana temporaria*), dále se uvádí výskyt ropuchy obecné (*Bufo bufo*) nebo mloka skvrnitého (*Salamandra salamandra*), z plazů lze přímo na cestě potkat vyhřívající se zmiji obecnou (*Vipera berus*).

### 5.3.2 Velký Štolpich, Ořešník a jejich okolí



**Obrázek 4: Hora Ořešník (Foto autor)**

Pokud se přesuneme od Oldřichova v Hájích více na východ ke městu Hejnice, najdeme jižně od města další část Národní přírodní rezervace Jizerskohorské bučiny, jež je lidmi navštěvována zejména pro vyhlídku na vrchu Ořešník (800 m. n. m.) a pro zdejší vodopád Velký Štolpich.

Okolí Hejnic je tvořeno libereckou žulou. V lesích je možno zahlédnout množství vyčnívajících žulových balvanů, o jejichž vzniku bylo psáno v kapitole 7.3.1. Při cestě na Ořešník nelze přehlédnout jeho vrcholové skály pojmenované Zahradní stěna. Jedná se o tzv. mrazové sruby, které vznikají velmi silnými erozními a mrazovými procesy. Mrznoucí a tající voda postupuje hlavně podél puklin ve skále, rychlost mrazového zvětrávání však dnes není tak intenzivní, jako byla v ledových dobách. Na této stěně můžeme pak pozorovat typickou exfoliační odlučnost žulových desek a slupek ve směru sklonu povrchu. Na mrazové sruby můžeme rovněž narazit na pravém břehu Černého (Velkého) Štolpichu (Pilous 2009c, s. 300 – 302, 315). Údolí, kterým tato řeka protéká, bylo předurčeno tektonickou poruchou vedoucí žulovým



masivem od severozápadu k jihovýchodu až k Černé Desné (Honsa 2010). Na toku řeky se nachází několik vodopádů, z nichž nejznámější je vodopád Velký Štolpich. Z hlediska charakteru geologického podloží patří vodopády v údolí Štolpichu mezi vodopády nepravé, jež stékají přes skalní bloky, balvany a jiné nerovnosti v korytě řeky. Opakem jsou jim vodopády pravé, které stékají po pevné rostlé skále (Pilous 2009b, s. 424). Velký Štolpich je se svou výškou 36,5 metru nejvyšším vodopádem v Jizerských horách a v zimě je oblíbeným cílem horolezců, kteří zdolávají ledopád, který zde za mrazivých dnů vzniká (Hušek 2013). V údolí Štolpichu byla také těžena železná ruda. Stopy po této těžbě můžeme vidět do dnes u tzv. Rudné jámy.

V okolí Ořešníku a Štolpichu se nachází rozsáhlé acidofilní bučiny, jejichž vegetace byla popsána v předchozí kapitole „Oldřichovské háje a skály“. Na skalách a sutích nad levým břehem Černého (Velkého) Štolpichu, u vodopádu, se rozprostírá skeletová smrčina. Dominance smrku ztepilého (*Picea abies*) je zde dána kamenitou až balvanitou půdou (Višňák 2013b, s. 104). Mezi smrky nalezneme i další druhy stromů a to zejména břízu bělokorou (*Betula pendula*) a jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*). Jak uvádí Hušek (2013), v místech Zahradní stěny také roste tis červený (*Taxus baccata*), který je nejvýše položeným tisem v Jizerských horách. V podrostu můžeme dále určit například borůvku (*Vaccinium myrtillus*).

Z živočichů zde mnoho druhů nezpozorujeme, jedinou jistotou jsou zde konipasi horští (*Motacilla cinerea*) prohánějící se v okolí řeky. Ve zdejší krajině také hnízdí sokoli stěhovaví (*Falco peregrinus*), Zahradní stěna byla prvním místem v Jizerských horách, kde tito ptáci po roce 2000 opětovně zahnízdili (Hušek 2012).

## 5.4 Dračí vrch a Přírodní památka Pod Dračí skálou



**Obrázek 5: Výstup na vrchol Dračího vrchu (Foto autor)**

Dračí vrch (676 m. n. m.) a Přírodní památka Pod Dračí skálou nacházející se mezi Kateřinkami a Fojtkou patří mezi méně známá a navštěvovaná místa CHKO Jizerské hory. Přírodní památka Pod Dračí skálou patří mezi nejmenší chráněná území v Jizerských horách. Zaujímá plochu přibližně 0,8 ha a byla vyhlášena v roce 1977 (Vonička 2007, s. 108). Dračí vrch dostal své jméno na základě pověsti, která o něm v minulosti kolovala. Vyprávělo se, že zde sídlí drak, kterému musela být každý rok obětována jedna panna. Každý rok poslední den v dubnu sem lidé přinášeli lístečky se jmény panen, které vkládali do mísy Dračího kamene. Lístečky pak drak rozfoukal do okolí a vždy jeden lísteček v míse zůstal. Jak to tak v pověstech bývá, jednou se našel odvážlivec, který se rozhodl draka zahubit a zachránit tak svou milou. Dívka byla zachráněna, a jak pověst uvádí, drak ve své smrtelné křeči skálu rozdrápal a vytvořil tak její nynější vzhled (Knotek 2009, s. 125).

Samozřejmě dnešní vzhled Dračího vrchu není zapříčiněn drakem, jak praví pověst. Jedná se o konečný produkt mrazové destrukce vrcholů, při které je vrchol skály trhán mrznoucí vodou na tzv. mrazový srub či více mrazových srubů, jež postupují ze všech stran k vrcholu (Schovánek 1994). Na vrchu je k nalezení skalní mísa. Skalní mísy bývají často naplněny vodou a o jejich vzniku je psáno více v kapitole „Oldřichovské háje a skály“. Dračí vrch je tvořen libereckou žulou, v okolí přírodní památky se vyskytuje také žula fojtecká.

V okolí přírodní památky a Dračího vrchu se nachází acidofilní bučiny podhorského typu, na svazích se poté spíše nachází suťový les, místy můžeme nalézt i ochuzené květnaté bučiny (Višňák 2011b, s. 7). Zdejší bučiny často obsahují příměs

smrku ztepilého (*Picea abies*), v podrostu nejvíce zaujmou četné porosty hasivky orličí (*Pteridium aquilinum*). Lze si povšimnout i jedlí bělokorých (*Abies alba*), které jsou tu vysazovány v rámci obnovy přirozené vegetace, vymýcené plochy zde přirozeně zarůstají bukem lesním (*Fagus sylvatica*). O pěstování sazenic stromů a keřů původních v Jizerských horách se zde zasluhuje např. Lesní školka Suchopýr pod Dračím vrchem. Jak uvádí Višňák (2011b, s. 7), lokalita pod Dračím vrchem je floristicky nejméně atraktivní oblastí Jizerských hor, podrost je na druhy relativně chudý, avšak v okolí Fojtky se nachází unikátní lokalita obsahující zachovalé porosty zákonem chráněného tisů červeného (*Taxus baccata*). Jsou zde k vidění tisů různého stáří, od semenáčků až po vzrostlé velikány. Rekordmanem je největší z nich s výškou 12 m a stářím přes 200 let (Hušek nedatováno). Vzhledem k jedinečnosti místa je zdejší přírodní památka celá oplocená a je tak zde zabráněno vstupu spárkaté zvěře, která by mohla zdejší porost poškodit. Vstup do lokality je pro návštěvníky zajištěn brankami.

V okolí Dračího vrchu mnoho živočichů na vlastní oči nevidíme. Lze zde nejčastěji potkat pár druhů motýlů (*Lepidoptera*), při teplých slunných dnech můžeme narazit na zmiji obecnou (*Vipera berus*), z dalších plazů se zde nachází silně ohrožený slepýš křehký (*Anguis fragilis*). V oblasti fojteckých tisů se nalézají drobné potůčky a pramínky, v blízkosti vstupu do chráněného území se nachází i drobná tůň. Můžeme tak zde potkat obojživelníky, jako je skokan hnědý (*Rana temporaria*), na kterého tu lze narazit takřka na každém kroku, a lze předpokládat, že se tu vyskytují i další obojživelníci, jako je například ropucha obecná (*Bufo bufo*) nebo mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*).

## 5.5 Jelení stráň (Věžní skály), Pytlácké kameny, Přírodní rezervace Černá jezírka (Malá Krásná louka)



**Obrázek 6: Pytlácké kameny (Foto autor)**

Jelení stráň (1018 m. n. m.), Pytlácké kameny (975 m. n. m.) a Černá jezírka jsou dalšími z hojně navštěvovaných míst CHKO Jizerské hory. S výškou 1018 m. n. m. je Jelení stráň nejvyšším vrcholem Středního Jizerského hřebene (Verner 2013) z jehož výhledu upoutají pozornost nedaleké Pytlácké kameny. Dále od Pytláckých kamenů, v oblasti severozápadní části Středního Jizerského hřbetu, se na ploše 67,4 ha (s ochranným pásmem o 72,3 ha) nachází Přírodní rezervace Černá jezírka, která byla vyhlášena již roku 1960 a jež je součástí NATURA 2000. Rezervace získala své jméno díky četným rašelinným jezírkům, která se tu nacházejí. Tato rezervace je nejvýznamnější rašelinnou lokalitou ve východní části Jizerských hor (Višňák 2013b, s. 153).

Skály Jelení stráně, Pytláckých kamenů a jejich okolí jsou tvořeny jizerskou žulou. Při vrcholu Jelení stráně lze narazit na tzv. viklan. Viklany jsou balvany o různých velikostech, které spočívají na svém podloží jen nepatrnou plochou. Tyto útvary vznikaly již ve fázi podpovrchového zvětrávání, kdy z méně odolných vrstev skalního bloku přetrvalo odolné jádro, které bylo následně zvětrávacími procesy obnaženo. Většina viklanů vzniká v žulách díky jejich sklonu ke sférickému zvětrávání. V Jizerských horách na viklany narazíme nejvíce v hřebenových částech hor. Viklan u vrcholu Jelení stráně patří k těm menším a v delší části má přibližně metr a půl. U Vlčího doupěte se nachází viklan mnohem větší, který nemá problém unést skupinu o deseti lidech a jež lze lehce bez obav rozhoupat. Ke konci dvacátého století byla kolem něj paseka a nešlo ho přehlédnout, nyní je ale kryt mladým lesem

(Pilous a Zeman 2009, s. 320 – 321). V oblasti Pytláckých kamenů se nachází četné množství skalních tvarů. Pytlácké kameny tvoří tzv. skalní hradby, jež vděčí své dnešní podobě procesům mrazového zvětrávání (Simm 2009, s. 306). Přímou na turistické trase se pak nachází nepravá skalní perforace v podobě skalní brány. Jak uvádí Višňák (2013b, s. 153), v přírodní rezervaci Černá jezírka se nachází přes 3,5 m silná vrstva rašeliny, která prosychá a dochází k její mineralizaci, probíhá zde i podzemní eroze, díky níž se na povrchu tvoří nápadné propadliny.

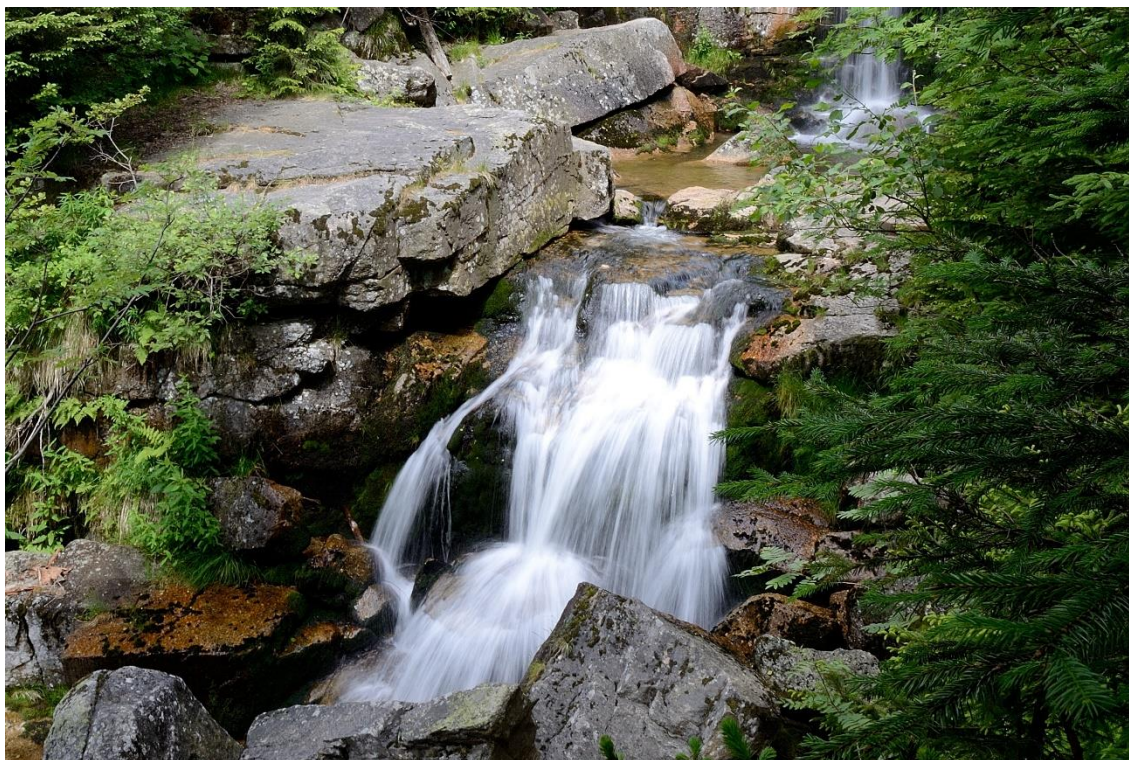
Okolí skal a sutí Jelení stráně a Pytláckých kamenů je tvořeno zejména porosty smrku ztepilého (*Picea abies*) a jeřábu ptačího (*Sorbus aucuparia*). Jeřáb ptačí je tu do stávajícího porostu také hojně vysazován. Nové sazenice jsou zde chráněny plastovými trubkami případně nátěrem proti okusu. Nevhodně zde byl vysazen nepůvodní smrk pichlavý (*Picea pungens*), jež je v okolní vegetaci svým počtem a vzhledem dosti nápadný. Podrost je tvořen rozsáhlými porosty borůvky (*Vaccinium myrtillus*). Dále zde nelze přehlédnout žlutě kvetoucí starček vejčitý (*Senecio ovatus*). Podél cest lze v hojném počtu narazit také na ohroženou plavuň vidlačku (*Lycopodium clavatum*). Ojedinele u cest roste pcháč různolistý (*Cirsium heterophyllum*) nebo exoticky vzhlížející a ohrožená žebrovice různolistá (*Blechnum spicant*). Místy je možné potkat nepůvodní a invazivní náprstník červený (*Digitalis purpurea*), který v České republice zdomácněl. Není však třeba proti němu bojovat tak, jako s jinými invazivními druhy, jelikož se nerozšiřuje tak agresivně. Při výstupu na vrchol Pytláckých kamenů lze vidět zákonem chráněný vranec jedlový (*Huperzia selago*).

Vegetace vrchovištních bezlesí a rašelinných a podmáčených smrčín Černých jezírek se od vegetace skal a sutí Jelení stráně a Pytláckých kamenů značně liší. Smrkové porosty jsou zde značně poškozené. Jedná se o ukázkovou lokalitu, kde je nejlépe vidět následek kyselých dešťů (porosty mrtvých smrků jsou zde opravdu rozsáhlé). Roste tu nepůvodní borovice kleč (*Pinus mugo*), dále zde můžeme vidět vrbu (*Salix sp.*), podbělici alpskou (*Homogyne alpina*), mochnu nátržník (*Potentilla erecta*), bezkolenec modrý (*Molinia caerulea*), ostřici chudokvětou (*Carex pauciflora*) a plavuň vidlačku (*Lycopodium clavatum*). Informační tabule v přírodní rezervaci uvádí ještě výskyt chráněných druhů jako je blatnice bahenní (*Scheuchzeria palustris*), kyhanka sivolistá (*Andromeda polifolia*), šicha černá (*Empetrum nigrum*), rosnatka okrouhlostá (*Drosera rotundifolia*) atd. (Šnytr a Vonička 2013). Krom rosnatky lze zde nalézt ještě jednu masožravou rostlinu – nepůvodní špirlici (*Sarracenia*) – která zde byla neznámo kým vysazena a jíž se v Černých jezírkách dobře daří (Višňák 2013c, s. 235).

Na území Jelení stráně a Pytláckých kamenů lze pozorovat různé druhy živočichů, nejčastěji bezobratlých. Časté tu jsou babočka paví oko (*Inachis io*), babočka kopřivová (*Aglais urticae*) či žluťásek řešetlákový (*Gonepteryx rhamni*), květy starčku často okupují drobné pestřenky, ve květech pcháčů lze nalézt i drobné zlatohlávky tmavé (*Oxythyrea funesta*), kteří bývali dříve typickými teplomilnými brouky. Vlivem oteplování klimatu na ně můžeme dnes narazit i ve vyšších polohách.

Ve větších počtech jsou pozorovatelní na četných porostech pcháčů na loukách pod Bukovcem. V blízkosti vod lze také narazit například na šídlo modré (*Aeshna cyanea*). Z obratlovců lze při troše štěstí narazit na zákonem chráněnou ještěrku obecnou (*Lacerta agilis*) a mnohé ptáky jako je čížek lesní (*Carduelis spinus*) nebo křivka obecná (*Loxia curvirostra*). Jak uvádí Šnytr a Vonička (2013), útočiště zde nalézá i silně ohrožený tetřívka obecný (*Tetrao tetrix*).

## 5.6 Přírodní rezervace Jedlový důl



**Obrázek 7: Vodopády Jedlové (Foto autor)**

Nedaleko Josefova Dolu v okolí řeky Jedlová se rozprostírá na ploše 12,5 ha Přírodní rezervace Jedlový důl, jež byla vyhlášena roku 1992 z důvodu ochrany hydrologicky a geomorfologicky významného údolí s přirozenými či přirozenému stavu blízkými lesními porosty (Vonička 2007, s. 109). Jak uvádí Višňák (2013b, s. 164), tato přírodní rezervace je dosud jedinou lesní rezervací v jižní části Jizerských hor a spadá rovněž pod chráněná území soustavy NATURA 2000.

V okolí řeky Jedlová lze narazit na množství různých produktů mrazového větrání – na různá seskupení bloků a balvanů či na mrazové sruby tvořené jizerskou žulou. Nejvyšším mrazovým srubem až hradbou jsou 30 m vysoké Pekelné skály nacházející se nad levým břehem řeky Jedlová. O přibližně 200 m výše lze narazit na další mrazový srub, který je nižší, avšak nápadný svou deskovou odlučností žuly (Višňák 2011a, s. 6 – 7). Přírodní rezervace je známá zejména svými vodopády, nejatraktivnějšími z nich jsou Pekelný vodopád u Pekelné tůně a Velký vodopád Jedlové. Pekelný vodopád je až 4 m vysoký (dle aktuálního stavu vody) a řadí se mezi vodopády pravé, kaskádovitého typu. Tento vodopád vznikl na kompaktnější,

lavicovitě rozpukané partii žuly. Velký vodopád Jedlové (vysoký celkem 12,2 m) je třístupňový a každý jeho stupeň představuje jiný typ vodopádu – všechny tři se řadí k vodopádům pravým. Vodopád horního stupně je typický svislý vodopád, střední je schodovitě kaskádovitý a spodní je kaskádovitěho typu. Vzhled Velkého vodopádu je dán primární žulovou tektonikou, zejména pak svislými příčnými puklinami (Pilous 2009b, s. 429 - 430). Koryto řeky Jedlová je kamenité s množstvím balvanů a krom vodopádů se zde tvoří i četné přejeje.

V přírodní rezervaci Jedlový Důl se nachází acidofilní jedlosmrkové bučiny, nad Velkým vodopádem lze narazit i na podmáčenou smrčinu. Jedlosmrkové bučiny jsou zde tvořeny zejména smrkem ztepilým (*Picea abies*) a bukem lesním (*Fagus sylvatica*), v menší míře jedlí bělokorou (*Abies alba*). Jak zmiňuje Vonička (2011), zdejší jedle jsou významné z hlediska obnovy lesů, z jejich šišek se totiž získávají semena, ze kterých jsou pěstovány nové stromky vysazované na dalších místech Jizerských hor včetně lokality samotné. Krom jedle bělokoré se zde vyskytuje i nepůvodní jedle obrovská (*Abies grandis*) a douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*), jež mají domov v Severní Americe. V chudém podrostu nelze přehlédnout např. mléčivec alpský (*Cicerbita alpina*), čípek objímavý (*Streptopus amplexifolius*), pryskyřník platanolistý (*Ranunculus platanifolius*), pstroček dvoulistý (*Maianthemum bifolium*) ohroženou žebrovníci různolistou (*Blechnum spicant*), bukovinec osladičový (*Phegopteris connectilis*) nebo papratku samičí (*Athyrium filix-femina*). V okolí podmáčené smrčiny se krom smrku ztepilého (*Picea abies*) nachází další rostlinné druhy jako přeslička lesní (*Equisetum sylvaticum*), ohrožená kýchavice bílá Lobelova (*Veratrum album subsp. Lobelianum*), sítina klubkatá (*Juncus conglomeratus*), suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*) nebo rašeliník (*Sphagnum sp.*).

Z živočichů tu nejčastěji zahlédneme konipase horského (*Motacilla cinerea*) či skorce vodního (*Cinclus cinclus*). Z dalších ptáků obývajících zdejší lesy se uvádí (Vonička 2011) výskyt datla černého (*Dryocopus martius*), strakapouda velkého (*Dendrocopos major*), sojky obecné (*Garrulus glandarius*) nebo chráněného sýce rousného (*Aegolius funereus*). Na mrtvé buky je vázán vývoj brouků jako je roháček bukový (*Sinodendron cylindricum*), chráněný zobenec skvrnitý (*Trichius fasciatus*) nebo kovařík *Denticollis rubens*, nacházejí se zde i různé druhy střevlíků jako např. střevlík zlatolesklý (*Carabus auronitens*) nebo střevlík hladký (*Carabus glabratus*) (Vonička 2011).

## 5.7 Přírodní památka Černá Desná



**Obrázek 8: Dlouhý vodopád na Černé Desné (Foto autor)**

Přírodní památka Černá Desná byla vyhlášena poměrně nedávno a to v roce 2013. Chráněné území se nachází v okolí řeky Černá Desná a zaujímá plochu 2,23 ha. Předmětem ochrany zde jsou vodopády a peřeje řeky Černá Desná a evorzní tvary v podobě obřích hrnců, dále pak acidofilní bučiny.

Přírodní památka Černá Desná je známá svým množstvím vodopádů, které se zde na stejnojmenném toku nacházejí. Jak uvádí Sýkorová (2013), nalezneme zde celkem čtyři velké vodopády. Při sledování řeky proti proudu jsou to vodopád Plotnový, Dlouhý, Bukový a Hrncový. Jak uvádí Pilous (2009b, s. 431 – 432), Plotnový vodopád dostal své jméno dle 20 m dlouhé skalní plotny na exfoliační puklinové ploše, která se nachází v jeho horní části. Vodopád dostal svůj vzhled díky odlamování lavicovitých bloků podél ložních a strmých příčných puklin. Takový blok je vidět ve spodní části vodopádu (na jeho hraně), kde tvoří na levém břehu nápadný převis. Peřejovitý až kaskádovitý Dlouhý vodopád je vysoký 11 m a lze u něj nalézt hluboká vývařiště a nepravidelné skalní kotle. Vůbec nejdokonalější skalní kotel se pak nachází u nejvýše položeného Hrncového vodopádu. Pod Hrncoovým vodopádem se dále nachází nenápadný Bukový vodopád. Všechny zmíněné vodopády jsou tzv. vodopády pravé (Sýkorová 2013). V korytě Černé Desné se nachází množství skalní hrnců a kotlů více či méně dokonalých. Hrnce a kotle vznikají stejně, liší se pouze svou velikostí (velikost hrnců bychom mohli udávat v centimetrech, kotlů v metrech). Hrnce a kotle řadíme mezi tzv. evorzní tvary, které vznikají krouživým vymíláním horniny vodou unášející písek a drobné kamení. Pro jejich vznik je důležitý výskyt silné a rychle tekoucí vody. Podíl na tvorbě hrnců a



kotlů má také kavitace – tlakový účinek bublin vodních par na skalní podloží. Tyto útvary nejsou příliš staré, v žulách se jejich stáří zpravidla počítá na stovky let (Pilous 2009b, s. 442). Podloží v Přírodní památce Černá Desná je tvořeno jizerskou žulou, ze které jsou i zdejší balvanové sutě vzniklé rozpadem skalních masivů a erozně-denudačními procesy. Nápadná balvanová suť se nachází nad Plotnovým vodopádem. Dříve byly tyto balvanové sutě v Jizerských horách dosti časté a tvořily rozsáhlá balvanová moře, během čtvrtohor však bylo mnoho z nich překryto nánosem zeminy díky jejich zalesnění (Pilous 2009a, s. 334).

Acidofilní bučiny v přírodní památce neskrývají mnoho rostlinných druhů. Nejnápadnějšími z nich jsou pryskyřník platanolistý (*Ranunculus platanifolius*), pstroček dvoulistý (*Maianthemum bifolium*), mléčivec alpský (*Cicerbita alpina*), čípek objímavý (*Streptopus amplexifolius*), žebrovice různolistá (*Blechnum spicant*) či bukovinec osladičový (*Phegopteris connectilis*). Z živočichů se tu nejčastěji vyskytují konipas horský (*Motacilla cinerea*) a skorec vodní (*Cinclus cinclus*), jimž Černá Desná poskytuje ideální životní prostředí.

# Praktická část

## 7 Pracovní listy

### 7.1 Geologie Jizerských hor - pracovní list (handout pro učitele)

Následující pracovní list je určen pro použití s libovolnou lokalitou v rámci Jizerských hor.

**Cíl:** Přiblížit studentům geologii Jizerských hor, jejich geologickou stavbu, historii a způsob vzniku.

**Pozn.:** Pracovní listy jsou založeny zčásti na výkladu pedagoga o dané lokalitě a zčásti na samostatné práci studentů s informačními tabulemi. Čísla otázek vyžadující samostatnou práci studentů s informačními tabulemi jsou zvýrazněny tučně, čísla otázek vyžadující výklad pedagoga jsou bez zvýraznění. K výkladu o lokalitě lze vycházet z teoretické části diplomové práce a z autorského řešení pracovních listů.

#### **Použitá literatura:**

KARPAŠ, Roman et al. *Jizerské hory – O mapách, kamení a vodě*. 1. vyd. Liberec: RK, 2009, 576 s. ISBN 978-80-87100-08-0.

ŘEHÁČEK, Marek, *Jizerské hory: turistický průvodce po horách a okolí*. 1. vyd. 1. Liberec: Kalendář Liberecka, 2002, 251 s.

## Řešení pracovního listu "Geologie Jizerských hor"

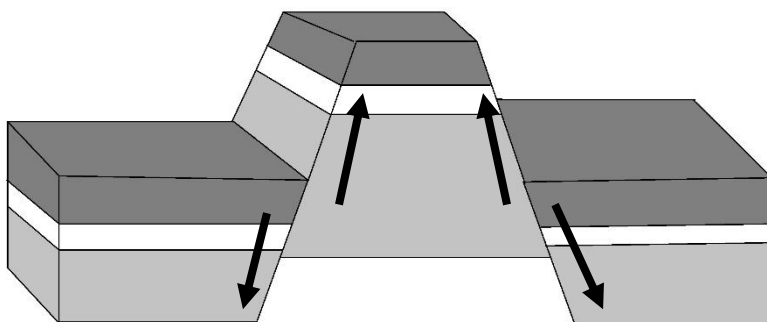
1) Jizerské hory jsou součástí tzv. krkonošsko-jizerského krystalinika a jsou tvořeny žulovým plutonem, který tvoří jádro celého bloku. Co je to pluton?

**Těleso vzniklé utuhnutím hlubinného magmatu.**

2) V geologické struktuře krkonošsko-jizerského krystalinika lze nalézt svědectví o všech etapách orogeneze. Je to pravda? Pojem orogeneze vysvětli.

**Není, moderní výzkumy ukazují, že zde lze nalézt svědectví o orogenezi grenvillské, kadomské a variské; orogeneze = horotvorba.**

3) Jizerské hory vznikly vyzdvihnutím horské kry na úkor bočních okrajů, jak se takováto struktura nazývá? Do obrázku zakresli šipky znázorňující směr pohybu ker. **Hrást'.**



Jaký tektonický útvar by vznikl, kdyby směr pohybu ker byl opačný? **Příkopová propadlina.**

4) Která hornina je v Jizerských horách nejrozšířenější? **Žula = granit.**

5) Jakým typem vyvřeliny je žula?

- a) výlevná
- b) hlubinná**
- c) žula není vyvřelinou

6) Které hlavní minerály jsou zastoupeny v žule?

**Živec - ortoklas, plagioklas, křemen, slída - biotit, muskovit.**

7) Jak se nazývají typy žul, které můžeme v Jizerských horách najít? Zakroužkuj nebo podtrhni tu, která je v Jizerských horách nejvíce zastoupena.

**Jizerská, tanvaldská, fojtecká a liberecká žula.**

## Geologie Jizerských hor - pracovní list

1) Jizerské hory jsou součástí tzv. krkonošsko-jizerského krystalinika a jsou tvořeny žulovým plutonem, který tvoří jádro celého bloku. Co je to pluton?

pluton = .....

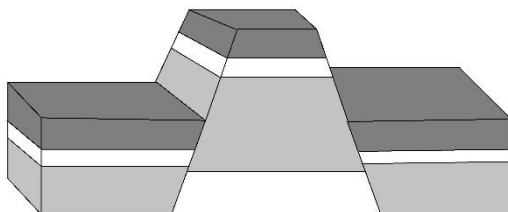
2) V geologické struktuře krkonošsko-jizerského krystalinika lze nalézt svědectví o všech etapách orogeneze. Je to pravda? Pojem orogeneze vysvětli.

44

.....  
.....

3) Jizerské hory vznikly vyzdvihnutím horské kry na úkor bočních okrajů, jak se takováto struktura nazývá? .....

Do obrázku zakresli šipky znázorňující směr pohybu ker.



Jaký tektonický útvar by vznikl, kdyby směr pohybu ker byl opačný?

.....

4) Která hornina je v Jizerských horách nejrozšířenější?

.....

5) Jakým typem vyvřeliny je žula?

- a) výlevná
- b) hlubinná
- c) žula není vyvřelinou

6) Které hlavní minerály jsou zastoupeny v žule?

.....- ortoklas, plagioklas, ....., .....-  
biotit, muskovit

7) Jak se nazývají typy žul, které můžeme v Jizerských horách najít? Zakroužkuj nebo podtrhni tu, která je v Jizerských horách nejvíce zastoupena. ....

.....

## 7.2 Rašeliniště - pracovní list (handout pro učitele)

Následující pracovní list je určen pro použití s lokalitami NPR Rašeliniště Jizerky a PR Černá jezírka, případně i dalšími rašeliništními oblastmi.

**Cíl:** Seznámit studenty se vznikem rašelinišť, jejich stavbou, funkcí apod.

**Pozn.:** Pracovní listy jsou založeny zčásti na výkladu pedagoga o dané lokalitě a zčásti na samostatné práci studentů s informačními tabulemi. Čísla otázek vyžadující samostatnou práci studentů s informačními tabulemi jsou zvýrazněny tučně, čísla otázek vyžadující výklad pedagoga jsou bez zvýraznění. K výkladu o lokalitě lze vycházet z teoretické části diplomové práce a z autorského řešení pracovních listů.

### **Použitá literatura:**

JÓŽA, Miroslav, VONIČKA, Pavel et al. *Jizerskohorská rašeliniště*. 1. vyd. Liberec: Jizersko-ještědský horský spolek, 2004, 159 s. ISBN 80-903-2523-8.

KARPAŠ, Roman, VIŠŇÁK, Richard, VONIČKA, Pavel et al. *Jizerské hory 2 – O rašeliništích, květeně a zvířené*. 1. vyd. Liberec: RK, 2013, 440 s. ISBN 978-80-87100-23-3.

VAŠINA, Leoš a VINAŘ, Michal. Revitalizace rašelinišť v Jizerských horách. In: *Ročenka Jizersko-ještědského horského spolku 20011*. Liberec: Nakladatelství Petr Polda, 2012, 255 s. ISBN 978-80-903252-8-9.

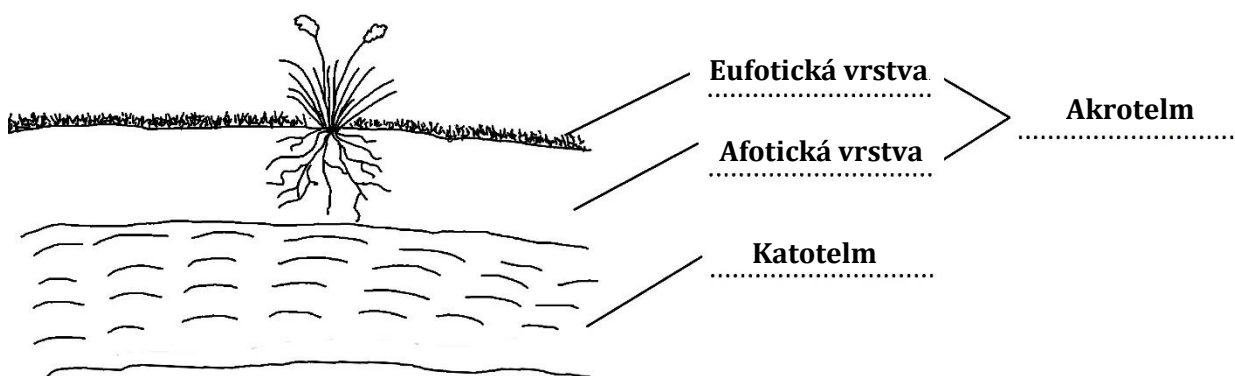
## Řešení pracovního listu "Rašeliniště"

1) Jakým způsobem vznikají rašeliniště?

**Narůstáním biomasy nad hladinou spodní vody a hromaděním její odumřelé hmoty ve vodou nasyceném rašeliništi nebo zameřováním stojících vod.**

2) Který mechorost se podílí na tvorbě rašeliny? **Rašeliník**. Jak se nazývají jeho buňky, které jsou duté, bezbarvé a zadržují vodu i po jeho odumření? **Hyalocysty**.

3) Popiš průřez rašeliništěm



4) Jaký je význam rašelinišť, jakou plní funkci?

**Zadržování vody v krajině - protipovodňová funkce, zvlhčují vzduch, zabraňují erozi půdy, prostředí pro mnohé živočichy...**

5) Rašeliniště v Jizerských horách byla poškozena činností člověka (těžbou rašeliny, nevhodným lesním hospodařením, vysoušením rašelinišť). Jakými způsoby se lidé snaží tyto chyby napravit?

**Obnovení vodního režimu v krajině, stavby přehrazení na odvodňovacích kanálech a jiných vodních tocích.**

## Rašeliniště - pracovní list

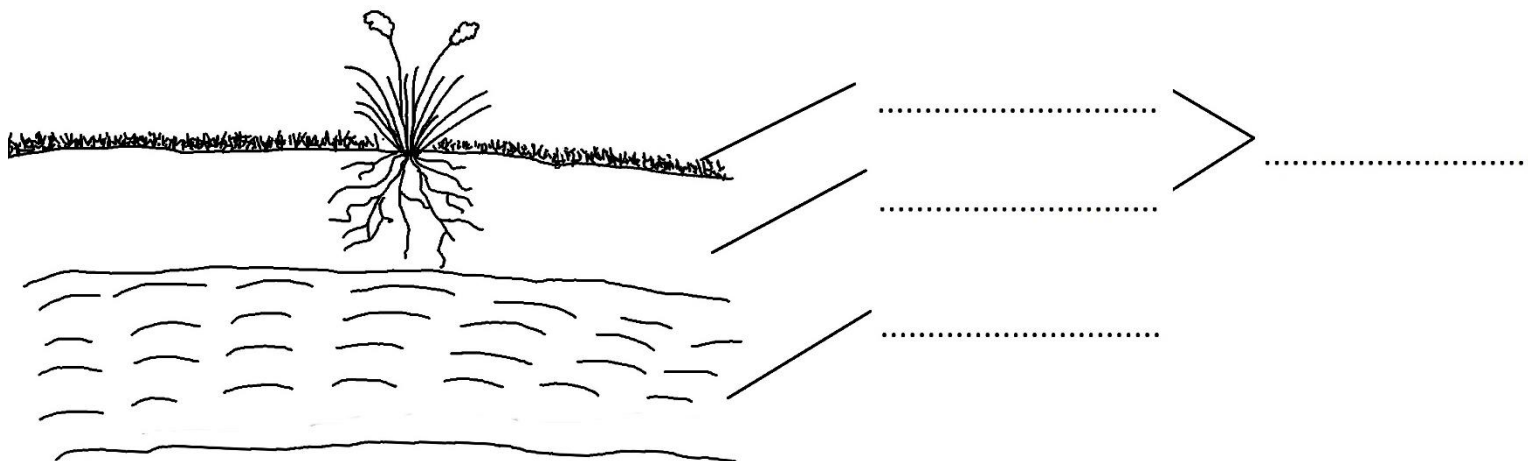
1) Jakým způsobem vznikají rašeliniště?

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

2) Který mechorost se podílí na tvorbě rašeliny? .....

Jak se nazývají jeho buňky, které jsou duté, bezbarvé a zadržují vodu i po jeho odumření? .....

47 3) Popiš průřez rašeliništěm



4) Jaký je význam rašelinišť, jakou plní funkci?

.....  
.....

5) Rašeliniště v Jizerských horách byla poškozena činností člověka (těžbou rašeliny, nevhodným lesním hospodařením, vysoušením rašelinišť). Jakými způsoby se lidé snaží tyto chyby napravit?

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

### 7.3 PR Bukovec - pracovní list (handout pro učitele)

<b>Délka trasy:</b>	3,2 km
<b>Časová náročnost:</b>	4 - 5 hodin
<b>Náročnost terénu:</b>	nízká (nenáročný terén s dobře upravenými trasami)

**Doporučená velikost skupiny:** 10 - 15 osob

**Cíl:** Představit studentům horu a PR Bukovec z hlediska geologického, botanického a zoologického. Seznámit je se stavbou této hory a organismy vázanými na zdejší biotopy.

**Pozn.:** Pracovní listy jsou založeny zčásti na výkladu pedagoga o dané lokalitě a zčásti na samostatné práci studentů s informačními tabulemi. Číslo otázek vyžadující samostatnou práci studentů s informačními tabulemi jsou zvýrazněny tučně, čísla otázek vyžadující výklad pedagoga jsou bez zvýraznění. K výkladu o lokalitě lze vycházet z teoretické části diplomové práce a z autorského řešení pracovních listů.

#### **Použitá literatura:**

HONSA, Ivo et al. *Naučná stezka Tři iseriny*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2008.  
HONSA, Ivo. Geologické zajímavosti Jizerských hor. In: *Ročenka Jizersko-ještědského horského spolku 2004*. Liberec: Nakladatelství Petr Polda, 2005, 207 s. ISBN 80-903252-4-6.

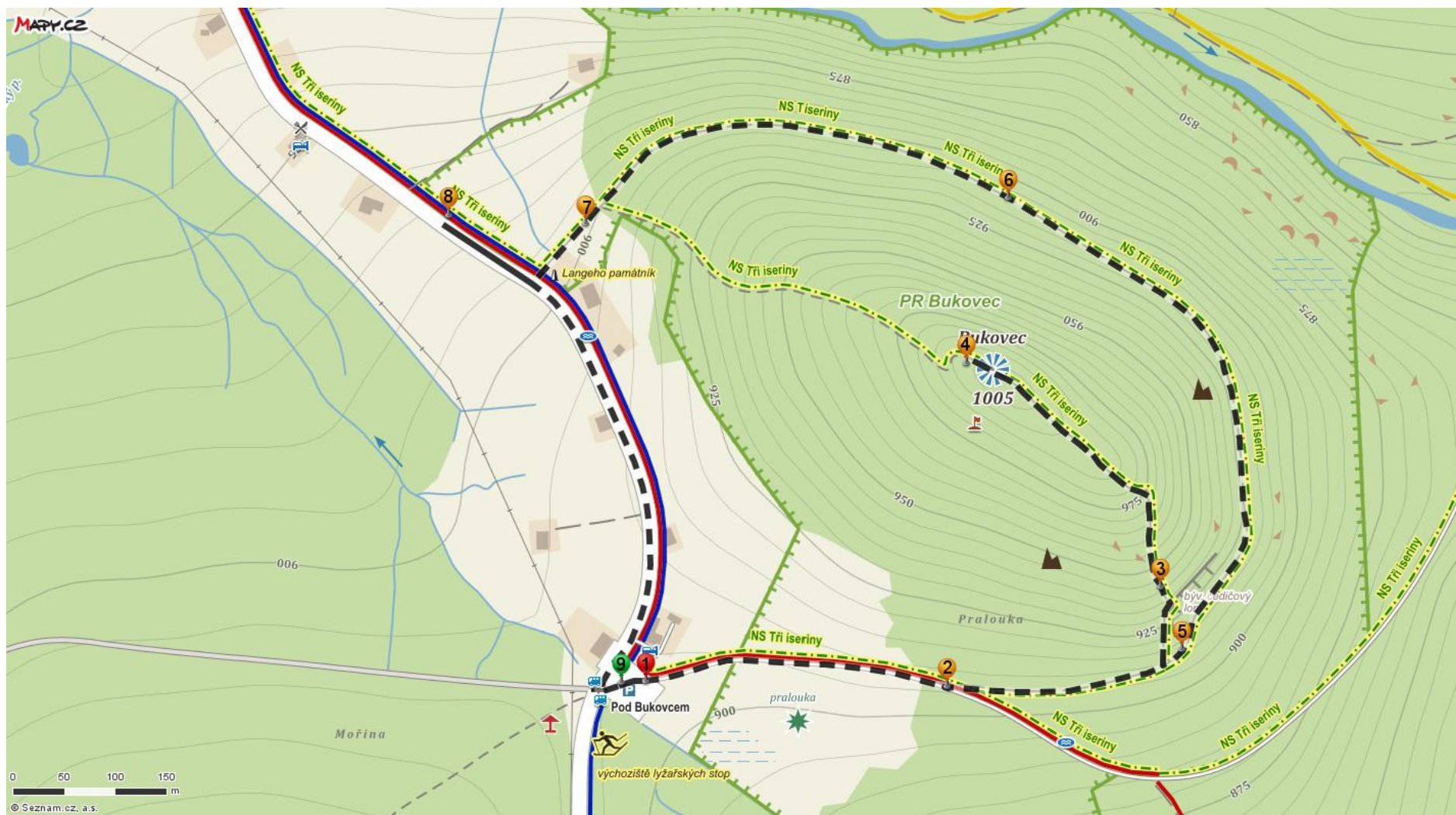
PILOUS, Vlastimil. Konec zmatků kolem Bukovce. In: *Ročenka Jizersko-ještědského horského spolku 20011*. Liberec: Nakladatelství Petr Polda, 2012, 255 s. ISBN 978-80-903252-8-9.

VÍT, Franišek a VONIČKA, Pavel. *Jizerské hory: Průvodce naučnou stezkou Bukovec, Jizerka, rašeliniště Jizerky*. Železný Brod: Nakladatelství Jakoubě, 2001, 24 s.

#### **Legenda k mapě:**

- 1 - Start
- 2 - Informační tabule "Pralouka", otázky číslo 1 až 4
- 3 - Informační tabule "Vyhlídka", otázka číslo 5
- 4 - Informační tabule "Vrchol Bukovce", otázka číslo 6
- 5 - Informační tabule "Starý lom", otázka číslo 7
- 6 - Informační tabule "Suťový les", otázka číslo 8
- 7 - Informační tabule "Upolínová louka, otázka číslo 9a, b, c
- 8 - Otázka číslo 9d, e
- 9 - Cíl





Mapa 1: Přírodní rezervace Bukovec (zdroj: <http://mapy.cz/s/dWJe>)

## Řešení pracovního listu "PR Bukovec"

1) Podle čeho byla pojmenována tato přírodní rezervace? **Dle stejnojmenné hory.**

2) Bukovec vznikl vylitím magmatu v období:

a) prvohor b) druhohor **c) třetihor** d) čtvrtohor

3) Vysvětli, proč můžeme Bukovec nazývat ostrovem v Jizerských horách.

**Jizerské hory jsou tvořeny žulou, Bukovec čedičem. Čedič patří mezi horniny bazické a bohaté na živiny, kdežto žuly jsou horniny kyselé a na živiny chudé a zrovna tak jsou na živiny bohaté a chudé jejich pokryvy.**

4) Pralouka

**4a)** Na informační tabuli "Pralouka" je vyobrazeno množství vzácných rostlin včetně vzácných orchidejí (čeled' vstavačovité *Orchidaceae*), z vyobrazených druhů uveď ty, které do této čeledi patří a zakroužkuj ty, které jsi mohl/a vidět na vlastní oči.

**Pětiprstka žežulník, prstnatec májový.**

4b) Na území Pralouky se vyskytuje i množství dalších rostlinných druhů, zkus najít některé z následujících:

- violka trojbarevná kakost lesní kohoutek luční rdesno hadí kořen
- pomněnka bahenní zvonek rozkladitý jetel luční kontryhel obecný

5) Vyhlídka

**5a)** Na informační tabuli "Vyhlídka" je obrázek výškových stupňů s charakteristickou přirozenou vegetací, Bukovec má výšku 1005 m. n. m.. Na základě této výšky urči výškový stupeň a typ přirozené vegetace (nezapomeň se rozhlédnout kolem sebe a přesvědčit se tak o správnosti svého tvrzení)

výškový stupeň: **Nižší horský stupeň.**

typ vegetace: **Bučina – květnatá.**

5b) Najdi a pojmenuj rostlinu, která odpovídá následujícímu popisu: vytrvalá bylina s plazivým oddenkem, listy elipsovité uspořádány po čtyřech v jednom přeslenu, tvoří jediný květ, plodem je černomodrá bobule, je jedovatá

**Vraní oko čtyřlisté.**

6) Vrchol Bukovce

**6a)** Přepiš následující tvrzení tak, aby bylo správné: Bukovec je nejvyšší čedičovou vyvřelinou střední Evropy.

odpověď: Bukovec **není** nejvyšší čedičovou vyvřelinou střední Evropy.

**6b)** Jak a kdy vznikla strmá skála Bukovce viditelná z jeho vrcholu?

**Mrazové zvětrávání, čtvrtohory - ledové doby.**

6c) Vrchol se svou vegetací liší od předchozí zastávky na Vyhlídce. Stromový porost je zde mnohem řidší. Vedle buku lesního a smrku se zde čteně nachází listnatý strom typický hlavně svými červenými malvicemi, lichozpeřenými listy a bílými květy ve vrcholících, jak se tento strom jmenuje? **Jeřáb ptačí.**

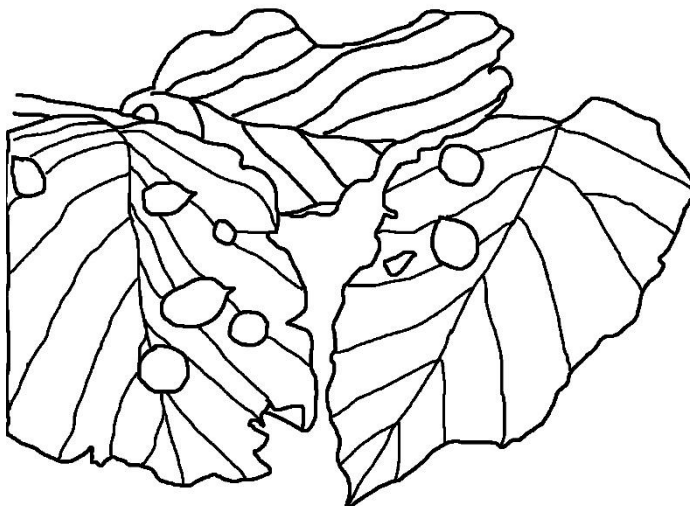
6d) Pro horské oblasti je jednou z typických rostlin i pryskyřník platanolistý, který se od ostatních pryskyřníků liší zejména svou barvou květu. Zkus tento pryskyřník najít a uveď:

- jakou barvu květu má většina druhů pryskyřníku: **Žlutou.**
- jakou barvu květu má pryskyřník platanolistý: **Bílou.**

6e) Z informační tabule ses mohl/a dozvědět, že se zde nachází i někteří plazi, jako je např. zmije obecná, jež může tvořit několik barevných forem - **hnědou, červenou a černou.**

S čím souvisí různé zbarvení zmijí obecných? **S nadmořskou výškou resp. s termoregulací, tmavší barva pohltí více světla.**

6f) Jak se nazývají soudečkovité útvary, které můžeme pozorovat na listech buku lesního? Jaký organismus je způsobuje? **Hálky, bejlmorka bukopupenová.**



6g) Na Bukovci a takřka všude kolem něj můžeme potkat dva zástupce rodu pěnodějka. Prvním je pěnodějka obecná, kterou zde najdeme zejména ve stadiu nymfy a pěnodějka červená, u níž naopak narazíme nejčastěji na dospělé. Obě pěnodějky najděte a uveďte, proč u pěnodějky červené nalézáme pouze dospělé.

**Nymfy pěnodějky červené jsou v podzemí na kořenech.**



pěnodějka červená



pěnodějka obecná

7) Starý lom

7a) Jak už víme, Bukovec je tvořen výlevnou horninou čedičem. Popiš tuto horninu z hlediska její barvy a zrnitosti.

**Černý, jemně zrnitý.**

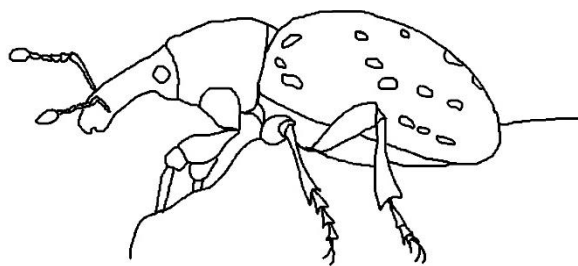
7b) Čedič je typický svou sloupcovou odlučností. Jak tyto čtyř až šestiboké sloupce vznikly?

**Smršťováním utuhlé chladnoucí horniny.**

7c) Čedič Bukovce obsahuje jeden minerál zelené barvy, jak se tento minerál nazývá?

**Olivín.**

7d) V okolí informační tabule "Starý lom" si můžeme povšimnout četného porostu devětsilu bílého. Na tuto rostlinu je svým životem vázán jeden z největších nosatcovitých brouků klikoroh devětsilový (viz. obrázek). Pokuste se najít alespoň dva kusy tohoto brouka a porovnejte jejich vzhled. Co o jejich vzhledu můžeme říci?



**Mají odlišnou kresbu na krovkách.**

7e) V okolí lomu se nachází jeden prudce jedovatý keř zvaný lýkovec jedovatý, které z následujících tvrzení není o lýkovci pravdivé?

- a) dlouhodobé čichání ke květům vyvolá bolest hlavy a závrať
- b) stačí 10 - 12 plodů ke smrtelné otravě
- c) při kontaktu s naší pokožkou způsobí prudkou alergickou reakci**

8) Suťový les

8a) Z informační tabule se můžeme dozvědět, že tato část hory Bukovec je domovem sovy sýce rousného, jež získal své jméno podle jeho rousů. Co to jsou rousy?

**Opeření na běháku a prstech ptáků.**

8b) Podél cesty vedoucí suťovým lesem můžeme vidět rostliny ohroženého hořce tolitového, věděli byste, jaký národní park ČR si zvolil tuto rostlinu do svého znaku? **KRNAP**

**8c) Který ocasatý obojživelník se zde vyskytuje? Rozhlédni se po okolí a zamysli se, proč je toto místo vhodné pro jeho život. Čolek horský. Je zde dostatek úkrytů, prostředí vhodné pro výskyt jejich potravy, vodní toky - důležité pro rozmnožování.**

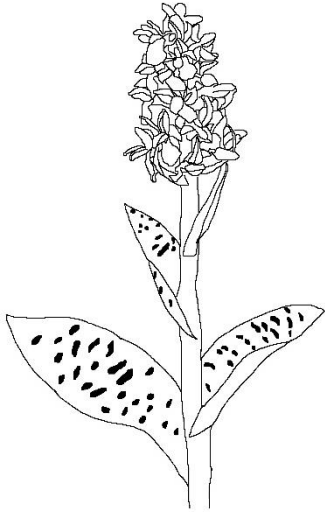
9) Upolínová louka

9a) Podle čeho byla tato louka pojmenována? **Dle rostliny upolín nejvyšší.**

9b) Tato louka je označována z hlediska biotopu jako vlhká pcháčová louka, krom upolínu nejvyššího zde nalezneme množství dalších druhů rostlin typických pro vlhká stanoviště, jsou jimi například:

blatouch bahenní    rdesno hadí kořen    pcháč různolistý  
kohoutek luční    přeslička mokřadní

Pokus se tyto rostliny najít.



9c) V porostu Upolínové louky lze nalézt následující rostlinu (viz. obrázek). Uveď její jméno a čeleď a zamysli se, proč se tato dříve hojná rostlina dnes vyskytuje jen na několika místech ČR a je ohroženým druhem

druh: **Prstnatec májový.**

čeleď: **Vstavačovité.**

důvod mizení: **Zásahy do krajiny, mizení přirozených stanovišť (mokřadů, vlhkých luk).**

9d) Další vzácnou rostlinou je prudce jedovatá kýchavice bílá Lobelova, jež je nápadná svou výškou (kolem jednoho metru i více) a velkými eliptickými listy a latou se zelenými květy. Zkus se zamyslet, jak tato rostlina přišla ke svému jménu.

**Dříve z jejího oddenku dělali prášek, který se šňupal jako lék proti bolestem svalů, astmatu či vysokému krevnímu tlaku.**

9e) Nápadnou rostlinou luk kolem Bukovce je i lupina mnoholistá neboli vlčí bob, jež je na území ČR invazním druhem. Vysvětli pojem invazní druh a uveď, co může výskyt tohoto druhu znamenat pro daný ekosystém.

**Invazivní druh = Druh nepůvodní, člověkem zavlečený, nekontrolovaně se šíří, agresivně vytlačuje původní druhy.**

**Vliv na ekosystém - rozvracení ekosystému, může způsobit vyhynutí původních druhů.**

## PR Bukovec - pracovní list

1) Podle čeho byla pojmenována tato přírodní rezervace? .....

2) Bukovec vznikl vylitím magmatu v období:

a) prvohor b) druhohor c) třetihor d) čtvrtohor

3) Vysvětli, proč můžeme Bukovec nazývat ostrovem v Jizerských horách.

.....  
.....

### 4) Pralouka

4a) Na informační tabuli "Pralouka" je vyobrazeno množství vzácných rostlin včetně vzácných orchidejí (čeleď vstavačovitá *Orchidaceae*), z vyobrazených druhů uveď ty, které do této čeledi patří a zakroužkuj ty, které jsi mohl/a vidět na vlastní oči.

.....  
.....

4b) Na území Pralouky se vyskytuje i množství dalších rostlinných druhů, zkus najít některé z následujících:

violka trojbarevná kakost lesníkohoutek luční  
rdesno hadí kořen pomněnka bahenní  
zvonek rozkladitý jetel luční kontryhel obecný

### 5) Vyhlídka

5a) Na informační tabuli "Vyhlídka" je obrázek výškových stupňů s charakteristickou přirozenou vegetací, Bukovec má výšku 1005 m. n. m.. Na základě této výšky urči výškový stupeň a typ přirozené vegetace (nezapomeň se rozhlédnout kolem sebe a přesvědčit se tak o správnosti svého tvrzení)

výškový stupeň: .....

typ vegetace: .....

5b) Najdi a pojmenuj rostlinu, která odpovídá následujícímu popisu:

Vytrvalá bylina s plazivým oddenkem, listy elipsovitě uspořádané po čtyřech v jednom přeslenu, tvoří jediný květ, plodem je černomodrá bobule, je jedovatá.....

### 6) Vrchol Bukovce

6a) Přepiš následující tvrzení tak, aby bylo správné: Bukovec je nejvyšší čedičovou vyvěřelinou střední Evropy.

.....  
 .....

6b) Jak a kdy vznikla strmá skála Bukovce viditelná z jeho vrcholu?.....

.....

6c) Vrchol se svou vegetací liší od předchozí zastávky na Vyhlídce. Stromový porost je zde mnohem řidší. Vedle buku lesního a smrku se zde čteně nachází listnatý strom typický hlavně svými červenými malvicemi, lichozpeřenými listy a bílými květy ve vrcholcích, jak se tento strom jmenuje?

.....

6d) Pro horské oblasti je jednou z typických rostlin i pryskyřník platanolistý, který se od ostatních pryskyřníků liší zejména svou barvou květu. Zkus tento pryskyřník najít a uveď:

- jakou barvu květu má většina druhů pryskyřníku: .....

- jakou barvu květu má pryskyřník platanolistý: .....

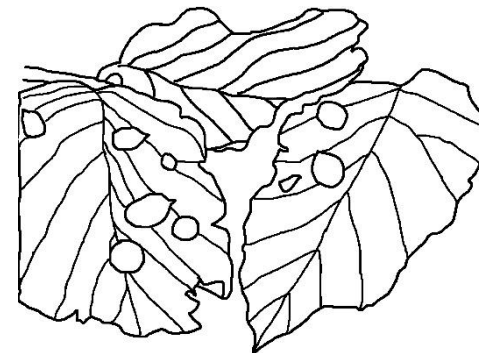
6e) Z informační tabule ses mohl/a dozvědět, že se zde nachází i někteří plazi, jako je např. zmije obecná, jež může tvořit několik barevných forem - ....., ..... a .....

S čím souvisí různé zbarvení zmijí obecných?

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

6f) Jak se nazývají soudečkovité útvary, které můžeme pozorovat na listech buku lesního? Jaký organismus je způsobuje?

útvary se nazývají: ..... původcem je.....





6g) Na Bukovci a takřka všude kolem něj můžeme potkat dva zástupce rodu pěnodějka. Prvním je pěnodějka obecná, kterou zde najdeme zejména ve stadiu nymfy a pěnodějka červená, u níž naopak narazíme nejčastěji na dospělé. Obě pěnodějky najděte v terénu a uveďte, proč u pěnodějky červené nalézáme pouze dospělé.

.....



pěnodějka červená



pěnodějka obecná

### 7) Starý lom

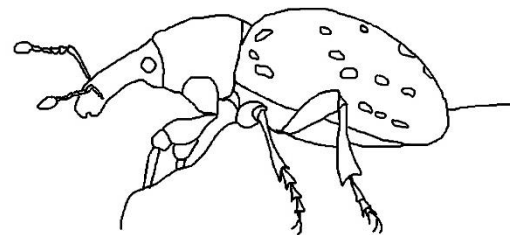
7a) Jak už víme, Bukovec je tvořen výlevnou horninou čedičem. Popiš tuto horninu z hlediska její barvy a zrnitosti.

.....

7b) Čedič je typický svou sloupcovou odlučností. Jak tyto čtyři až šestiboké sloupce vznikly? .....

7c) Čedič Bukovce obsahuje jeden minerál zelené barvy, jak se tento minerál nazývá? .....

7d) V okolí informační tabule "Starý lom" si můžeme povšimnout četného porostu devětsilu bílého. Na tuto rostlinu je svým životem vázán jeden z největších nosatcovitých brouků klikoroh devětsilový (viz. obrázek). Pokuste se najít alespoň dva kusy tohoto brouka a porovnejte jejich vzhled. Co o jejich vzhledu můžeme říci? .....



7e) V okolí lomu se nachází jeden prudce jedovatý keř zvaný lýkovec jedovatý, které z následujících tvrzení není o lýkovci pravdivé?

- a) dlouhodobé čichání ke květům vyvolá bolest hlavy a závrať
- b) stačí 10 - 12 plodů ke smrtelné otravě
- c) při kontaktu s naší pokožkou způsobí prudkou alergickou reakci

### 8) Suťový les

8a) Z informační tabule se můžeme dozvědět, že tato část hory Bukovec je domovem sovy sýce rousného, jež získal své jméno podle jeho rousů. Co to jsou rousy?

.....

8b) Podél cesty vedoucí suťovým lesem můžeme vidět rostliny ohroženého hořce tolitového, věděli byste, jaký národní park ČR si zvolil tuto rostlinu do svého znaku? .....

8c) Který ocasatý obojživelník se zde vyskytuje? Rozhlédni se po okolí a zamysli se, proč je toto místo vhodné pro jeho život

- .....  
.....  
.....

### 9) Upolínová louka

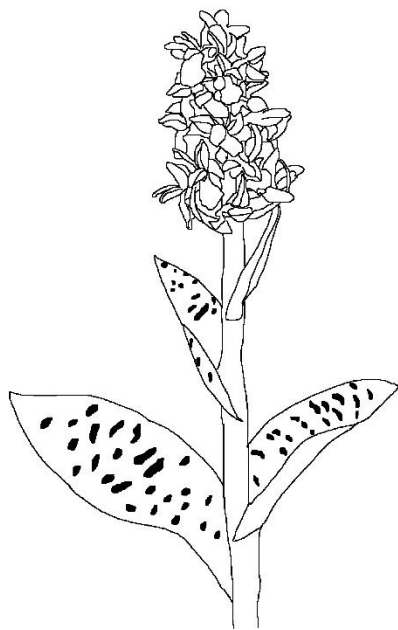
9a) Podle čeho byla tato louka pojmenována?

.....

9b) Tato louka je označována z hlediska biotopu jako vlhká pcháčová louka, krom upolínu nejvyššího zde nalezneme množství dalších druhů rostlin typických pro vlhká stanoviště, jsou jimi například:  
blatouch bahenní rdesno hadí kořen pcháč různolistý  
kohoutek luční přeslička mokřadní

Pokus se tyto rostliny najít.

9c) V porostu Upolínové louky lze nalézt následující rostlinu (viz. obrázek). Uveď její jméno a čeleď a zamysli se, proč se tato dříve hojná rostlina dnes vyskytuje jen na několika místech ČR a je ohroženým druhem.



druh:

.....  
 .....

čeleď:

.....

důvod mizení:

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

.....  
 .....

9d) Další vzácnou rostlinou je prudce jedovatá kýchavice bílá Lobelova, jež je nápadná svou výškou (kolem jednoho metru i více) a velkými eliptickými listy a latou se zelenými květy. Zkus se zamyslet, jak tato rostlina přišla ke svému jménu.

.....  
 .....

9e) Nápadnou rostlinou luk kolem Bukovce je i lupina mnoholistá neboli vlčí bob, jež je na území ČR invazním druhem. Vysvětli pojem invazní druh a uveď, co může výskyt tohoto druhu znamenat pro daný ekosystém.

Invazní druh = .....

.....  
 .....

Vliv na ekosystém: .....

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

## 7.4 NPR Rašeliniště Jizerky - pracovní list (handout pro učitele)

<b>Délka trasy:</b>	6,3 km
<b>Časová náročnost:</b>	3 - 4 hodiny
<b>Náročnost terénu:</b>	nízká (nenáročný terén s dobře upravenými trasami)

**Doporučená velikost skupiny:** 10 - 15 osob

**Cíl:** Obeznamit studenty se zdejšími geologickými jevy a dalšími záležitostmi souvisejícími s geologií NPR Rašeliniště Jizerky, s charakteristickou faunou a flórou.

**Pozn.:** Pracovní listy jsou založeny zčásti na výkladu pedagoga o dané lokalitě a zčásti na samostatné práci studentů s informačními tabulemi. Čísla otázek vyžadující samostatnou práci studentů s informačními tabulemi jsou zvýrazněny tučně, čísla otázek vyžadující výklad pedagoga jsou bez zvýraznění. K výkladu o lokalitě lze vycházet z teoretické části diplomové práce a z autorského řešení pracovních listů.

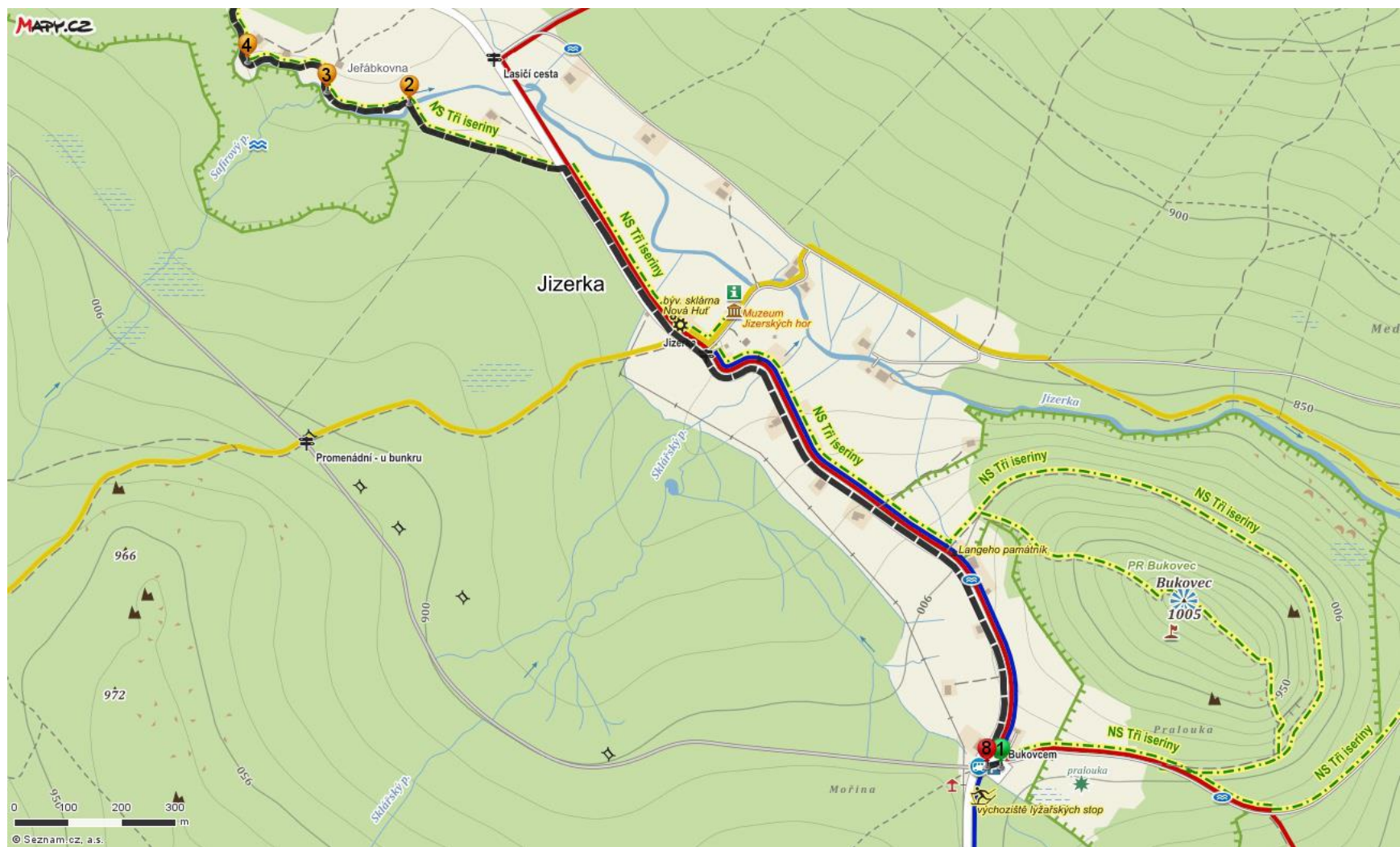
### **Použitá literatura:**

HONSA, Ivo et al. *Naučná stezka Tři iseriny*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2008.  
PETRÁNEK, Jan. On-line Geologická encyklopedie. *Česká geologická služba*. [online]. 2007 [cit. 2014-08-21]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?meand>.

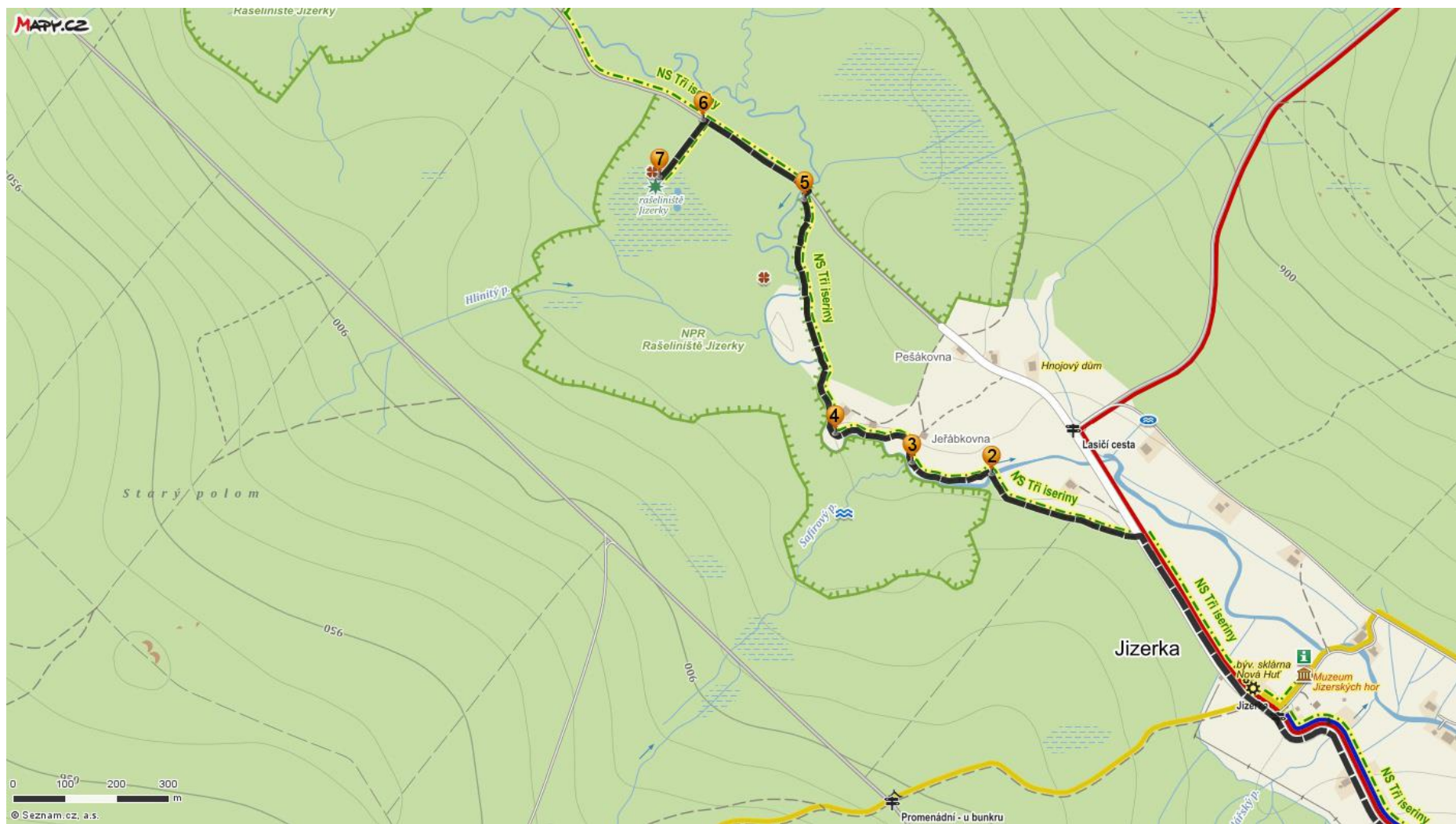
VÍT, Franišek a VONIČKA, Pavel. *Jizerské hory: Průvodce naučnou stezkou Bukovec, Jizerka, rašeliniště Jizerky*. Železný Brod: Nakladatelství Jakoubě, 2001, 24 s.

### **Legenda k mapě:**

- 1 - Start
- 2 - Otázky číslo 1 - 3
- 3 - Informační tabule "Safírový potok", otázky číslo 4 - 6
- 4 - Otázka číslo 7
- 5 - Informační tabule "Rašeliniště Jizerky", otázka číslo 8
- 6 - Informační tabule "Ramsarský mokřad", otázka číslo 8
- 7 - Informační tabule "Vrchoviště", otázky číslo 9 - 12
- 8 - Cíl



Mapa 2a: NPR Rašeliniště Jizerky (zdroj: <http://mapy.cz/s/dZgl>)



Mapa 2b: NPR Rašeliniště Jizerky (zdroj: <http://mapy.cz/s/dZgh>)

## Řešení pracovního listu "NPR Rašeliniště Jizerky"

1) NPR Rašeliniště Jizerky získala svůj název podle stejnojmenné řeky, kolem níž se rozprostírá. Který z jmenovaných potoků nepatří mezi její hlavní přítoky?

- a) Pařezový potok
- b) Hlinitý potok
- c) Safírový potok
- d) Štěrkový potok**

2) Který nížce rostoucí jehličnan tvořící četné porosty v NPR Rašeliniště Jizerky je nepůvodní?

**Borovice kleč.**

3) Jak se nazývá druh ryby, kterou můžeme v hojném počtu spatřit ve zdejších tocích a je pro zdejší vody nepůvodní? **siven americký**

Kde je jeho domovina? **Severní Amerika**

Podle čeho poznáme, že se nejedná o pstruha obecného potočního? **Prsní, břišní a řítní ploutve s výrazným bílým lemem.**

4) Jizerka byla v minulosti vyhlášeným místem těžby drahokamů. Zdejší náplavy ukrývaly mnohé minerály, z nichž nejhojnější byl **iserin, neboli ilmenit**. Vůbec nejvzácnější drahokamy však byly dvě odrůdy korundu - červený **rubín** a zelený a modrý **safír**.

5) Smí se dnes lidé pokoušet rýžovat safíry v náplavech Saffrového potoka a ostatních toků v NPR? Vysvětli.

**Nesmí, nachází se v CHKO, už se zde žádné nedají najít.**

6) Pokus se při pohledu na dno potoka určit, jaká hornina tvoří říční písek, pokud nevíš, zkus horninu uhadnout. **Žulový písek.**

7) Řeka Jizerka zde tvoří četné záhyby tzv. **meandry**. Rozlišujeme dva typy: **volné** a **zaklesnuté**. Jak se tyto typy mezi sebou liší? Zakroužkuj nebo podtrhni ten, který tvoří právě řeka Jizerka.

volné: **Vznik v rovinných říčních náplavech.**

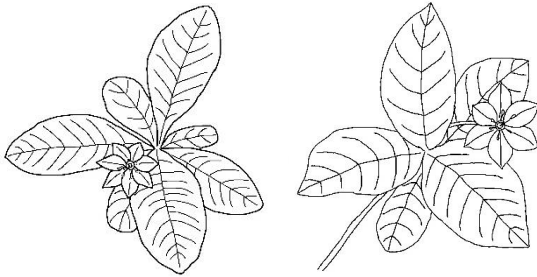
zaklesnuté: **Zaříznuté do skalního terénu.**

8) Zdejší rašeliniště jsou domovem jednoho z našich největších ptáků. Svým vzhledem připomíná ptáky brodivé, avšak spadá do řádu, do kterého patří například drop velký, lyska černá či chřástal polní. Na jeho těle převažuje šedé zbarvení, hlava

je černobílá s červeným zátylkem. Jedná se o tažný druh. Jak se popisovaný pták jmenuje a do jakého řádu spadá?

**Jeřáb popelavý, řád: krátkokřídlí.**

9) Rostlinou obývajícím rašeliniště je mimo jiné i sedmikvítek evropský. Pokuste se ho najít a vysvětlit, jak přišel ke svému jménu. **Dle 7 korunních lístků květu.**



sedmikvítek evropský

**10)** U informační tabule "Vrchoviště" je vyobrazeno množství rostlinných druhů, které jsou pro rašeliniště typické. Tyto druhy si poznamenej a zakroužkuj ty, které jsi pozoroval na vlastní oči.

**Rosnatka okrouhlostá, šicha černá, klikva bahenní, blatnice bahenní, suchopýrek trsnatý, suchopýr úzkolistý.**

**11)** Vysvětlí pojem tyrfobiont: **Organismus žijící pouze na rašeliništích.**

12) Rosnatka okrouhlostá je jedna z mála masožravých rostlin rostoucích na území České republiky. Její lístky jsou pokryty emergencemi označované jako **tentakule**, které slouží k lapení a strávení kořisti. Její bělavé květy vyrůstají na dlouhém stonku ze středu listové růžice. Vysvětlí, proč rostlina kvete tímto způsobem.

**Rostlina potřebuje opylovat, případný opylovač tak neskončí jako její kořist.**



## NPR Rašeliniště Jizerky - pracovní list

1) NPR Rašeliniště Jizerky získala svůj název podle stejnojmenné řeky, kolem níž se rozprostírá. Který z jmenovaných potoků nepatří mezi její hlavní přítoky?

- a) Pařezový potok
- b) Hlinitý potok
- c) Safírový potok
- d) Štěrkový potok

2) Který nížce rostoucí jehličnan tvořící četné porosty v NPR Rašeliniště Jizerky je nepůvodní?

.....

3) Jak se nazývá druh ryby, kterou můžeme v hojném počtu spatřit ve zdejších tocích a je pro zdejší vody nepůvodní?

.....

Kde je jeho domovina? .....

Podle čeho poznáme, že se nejedná o pstruha obecného potočního? .....

.....

4) Jizerka byla v minulosti vyhlášeným místem těžby drahokamů. Zdejší náplavy ukrývaly mnohé minerály, z nichž nejhojnější byl ..... . Vůbec nejvzácnější drahokamy však byly dvě odrůdy korundu - červený ..... a zelený a modrý .....

5) Smí se dnes lidé pokoušet rýžovat safíry v náplavech Safírového potoka a ostatních toků v NPR? Vysvětli. ....

.....

6) Pokus se při pohledu na dno potoka určit, jaká hornina tvoří říční písek, pokud nevíš, zkus horninu uhodnout.

.....

7) Řeka Jizerka zde tvoří četné záhyby tzv. .... . Rozlišujeme dva typy: ..... a ..... . Jak se tyto typy mezi sebou liší? Zakroužkuj nebo podtrhni ten, který tvoří právě řeka Jizerka.

volné: .....

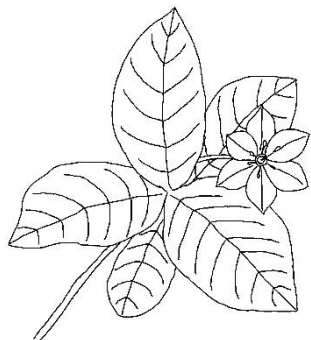
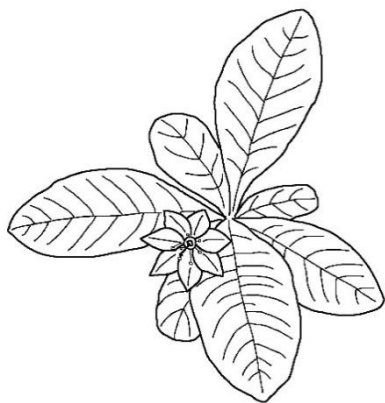
zaklesnuté: .....

8) Zdejší rašeliniště jsou domovem jednoho z našich největších ptáků. Svým vzhledem připomíná ptáky brodivé, avšak spadá do řádu, do kterého patří například drop velký, lyska černá či chřástal polní. Na jeho těle převažuje šedé zbarvení, hlava je černobílá s červeným zátylkem. Jedná se o tažný druh. Jak se popisovaný pták jmenuje a do jakého řádu spadá?.....

9) Rostlinou obývajícím rašeliniště je mimo jiné i sedmikvítek evropský.

Pokuste se ho najít a vysvětlit, jak přišel ke svému jménu.

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



10) U informační tabule "Vrchoviště" je vyobrazeno množství rostlinných druhů, které jsou pro rašeliniště typické. Tyto druhy si poznamenej a zakroužkuj ty, které jsi pozoroval na vlastní oči.

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

11) Vysvětli pojem tyrfobiont: .....

.....

12) Rosnatka okrouhlostá je jedna z mála masožravých rostlin rostoucích na území České republiky. Její lístky jsou pokryty emergencemi označované jako ....., které slouží k lapení a strávení kořisti. Její bělavé květy vyrůstají na dlouhém stonku ze středu listové růžice. Vysvětli, proč rostlina kvete tímto způsobem.

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

## 7.5 NPR Jizerskohorské bučiny (Oldřichovské háje a skály) - pracovní list (handout pro učitele)

<b>Délka trasy:</b>	9,7 km
<b>Časová náročnost:</b>	5 - 7 hodin
<b>Náročnost terénu:</b>	střední (kopcovitý terén s dobře upravenými trasami)

**Doporučená velikost skupiny:** 10 - 15 osob

**Cíl:** Seznámit studenty s geologií, faunou a flórou NPR Jizerskohorské bučiny, zejména s množstvím různých skalních tvarů a forem, dále pak se zdejšími biotopem a organismy v něm se vyskytujícími.

**Pozn.:** Pracovní listy jsou založeny zčásti na výkladu pedagoga o dané lokalitě a zčásti na samostatné práci studentů s informačními tabulemi. Čísla otázek vyžadující samostatnou práci studentů s informačními tabulemi jsou zvýrazněny tučně, čísla otázek vyžadující výklad pedagoga jsou bez zvýraznění. K výkladu o lokalitě lze vycházet z teoretické části diplomové práce a z autorského řešení pracovních listů.

### **Použitá literatura:**

HONSA, Ivo. Geologické zajímavosti Jizerských hor. In: *Ročenka Jizersko-ještědského horského spolku 2004*. Liberec: Nakladatelství Petr Polda, 2005, 207 s. ISBN 80-903252-4-6.

HONSA, Ivo. *Naučná stezka Oldřichovské háje a skály – Geomorfologie*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2003.

HONSA, Ivo. *Naučná stezka Oldřichovské háje a skály – Živcová jáma*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2003.

HUŠEK, Jiří. *Naučná stezka Oldřichovské háje a skály – Les a prales*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2003.

HUŠEK, Jiří. *Naučná stezka Oldřichovské háje a skály – Lesní vegetační stupně*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2003.

HUŠEK, Jiří. *Naučná stezka Oldřichovské háje a skály – NPR Jizerskohorské bučiny*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2003.

HUŠEK, Jiří. *Naučná stezka Oldřichovské háje a skály – Stromové patro*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2003.

KARPAŠ, Roman et al. *Jizerské hory – O mapách, kamení a vodě*. 1. vyd. Liberec: RK, 2009, 576 s. ISBN 978-80-87100-08-0.

PAVLŮ, Lenka. *Naučná stezka Oldřichovské háje a skály – Květena bučin*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2003.

VONIČKA, Pavel. Jizersko-ještědské naučné stezky. In: *Ročenka Jizersko-ještědského horského spolku 2006*. Liberec: Nakladatelství Petr Polda, 2007, 254 s. ISBN 978-80-903252-8-9

VONIČKA, Pavel. *Naučná stezka Oldřichovské háje a skály – Drobní živočichové*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2003.

VONIČKA, Pavel. *Naučná stezka Oldřichovské háje a skály – Ekosystém bukového lesa*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2003.

VONIČKA, Pavel. *Naučná stezka Oldřichovské háje a skály – Ptáci bučin*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2003.

### **Legenda k mapě:**

1 - Start

2 - Informační tabule "NPR Jizerskohorské bučiny", otázka číslo 1

3 - Otázky číslo 2 a 3

4 - Informační tabule "Lesní vegetační stupně", otázky číslo 4 - 6

5 - Informační tabule "Stromové patro", otázky 7 a 8

6 - Informační tabule "Drobní živočichové", otázky číslo 9 a 10,

7 - Informační tabule "Les a prales", otázka číslo 11

8 - Informační tabule "Květena bučin", otázky číslo 12 a 13

9 - Otázka číslo 14

10 - Informační tabule "Ptáci bučin", otázky číslo 15 - 17

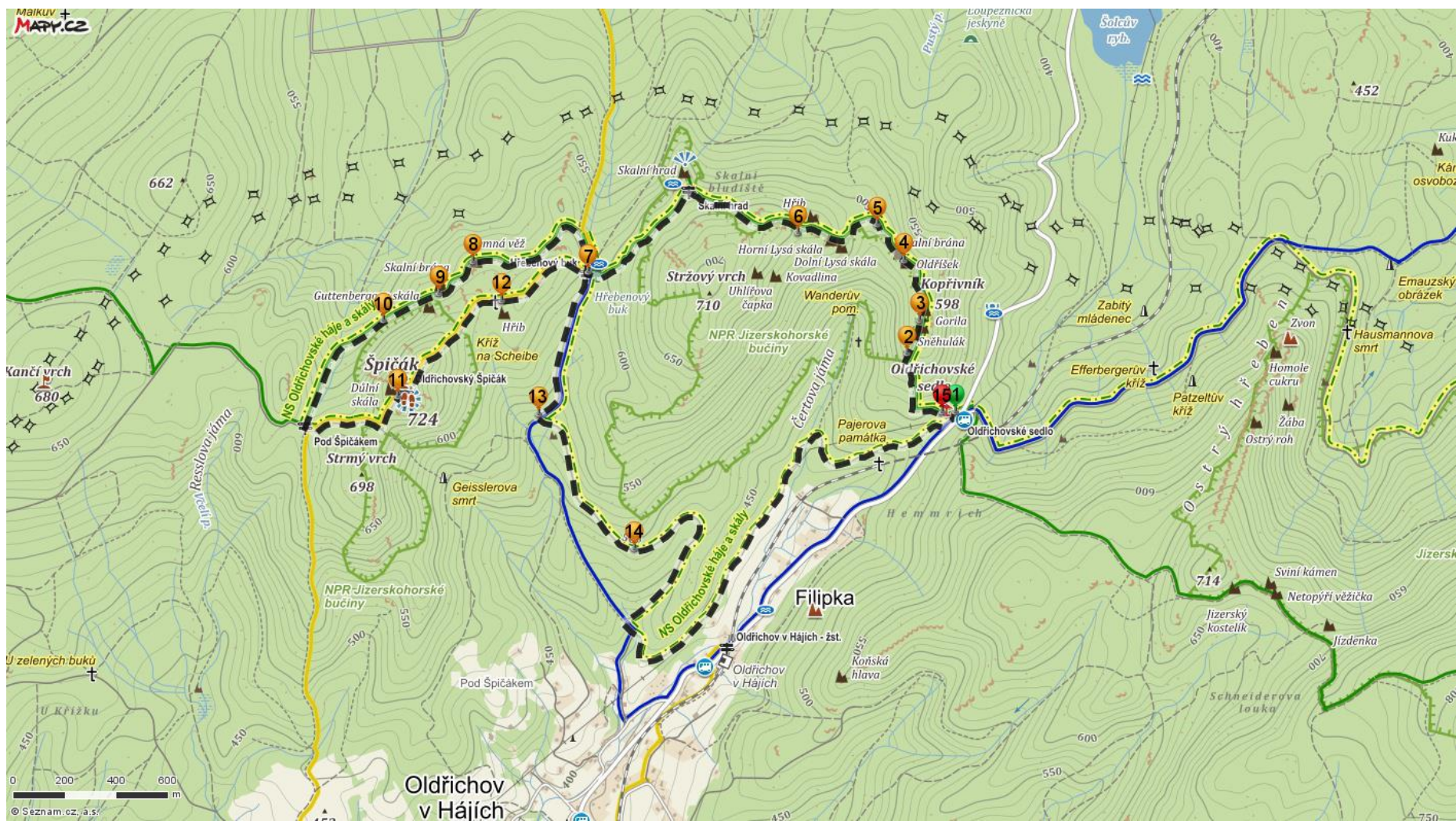
11 - Informační tabule "Geomorfologie", otázka číslo 18

12 - Otázky 19 a 20

13 - Informační tabule "Ekosystém bukového lesa", otázky 21 a 22

14 - Informační tabule "Živcová jáma", otázky 23 - 25

15 - Cíl



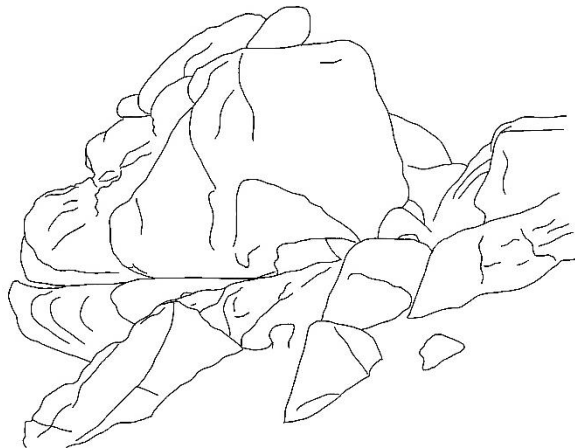
Mapa 3: NPR Jizerskohorské bučiny - Oldřichovské háje a skály (zdroj: <http://mapy.cz/s/e0Z6>)

## Řešení pracovního listu "NPR Jizerskohorské bučiny (Oldřichovské háje a skály)"

1) Které nej je spojeno s NPR Jizerskohorské bučiny?

**Nejrozsáhlejší přírodě blízký les s převahou buku v Čechách.**

2) Při počátku naší trasy si můžeme povšimnout vyobrazeného skalního útvaru, který se jmenuje **Gorila**, nachází se u ní malá suťová jeskyně se třemi vchody. Pokus se ji dle obrázku najít v terénu.



3) V oblasti NPR se nachází i tzv. skalní hříby, na naší trase potkáme hned dva. Napiš, jak takový skalní hřib vzniká.

**Vzniká díky selektivní erozi, kdy se v části více odolné erozním pochodům tvoří „klobouk“ a v části odolné méně se formuje „třeň“.**

4) V jakém vegetačním stupni se nachází Oldřichovské háje a skály? Jednotlivé stupně seřaď od nejnižšího po nejvyšší.

- a) alpinský
- b) planární
- c) montánní
- d) subalpinský
- e) kolinní
- f) submontánní**

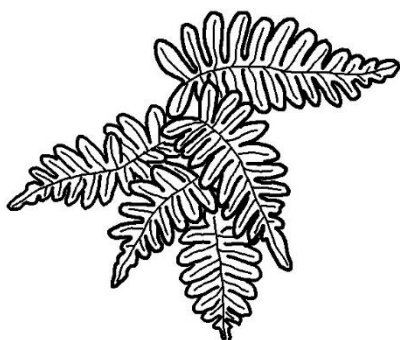
**b), e), f), c), d), a)**

5) Lesy Oldřichovských hájů a skal jsou typické acidofilní bučiny. Jak se liší od květnatých bučin, které můžeme v Jizerských horách najít například na hoře Bukovec?

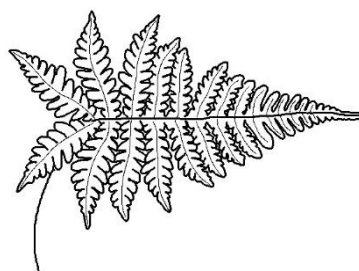
**acidofilní bučiny - Na místech na živiny chudých kyselých půd, které vznikají na horninách, jako je žula, chudší podrost.**

**květnaté bučiny - Na místech na živiny bohatých půd, které vznikají na horninách, jako je např. čedič, bohatý podrost.**

6) I když ve zdejších lesích není podrost tak bohatý, najdeme zde několik zajímavých druhů rostlin. Ve skalních puklinách je asi nejnápadnější kapradina **osladič obecný** (viz. obrázek 1). Další neméně nápadnou kapradinou je i **bukovinec osladičový** (viz. obrázek 2). Oba druhy jsou kapradiny typické pro acidofilní bučiny.



obrázek 1



obrázek 2

7) Zdejší les není tvořen jenom bukem lesním, nachází se zde i jiné stromy. Na informační tabuli jsou zmíněny další druhy, poznamenej si je a pokus se je během exkurze najít. Zároveň si na tabuli přečti a poznamenej, jaký způsob obnovy lesa je z ekologického a i ekonomického hlediska výhodnější.

**druhy: jedle bělokorá, jeřáb ptačí, jilm horský, smrk ztepilý, lípa malolistá  
přirozená obnova lesa**

8) Z předchozí otázky ses dozvěděl/a, jaká obnova lesa je z ekologického hlediska výhodnější, nyní se zkus zamyslet, proč tomu tak je.

**Rostliny zvyklé na tamní klima a podmínky pro růst, jsou odolnější, geneticky variabilní...**

9) Na informační tabuli "Drobní živočichové" se můžeme dočíst o živočiších, kteří obývají zdejší lesy, zejména o hmyzu. Na obrázku si můžeme povšimnout batolce duhového, jež je zde vyobrazen s rozdílnými barvami pravého a levého páru křídel. Vysvětli, proč je motýl takto dvoubarevný.

**Ilustrační obrázek, barva křídel se mění dle úhlu dopadu slunečních paprsků od hnědé až po modrofialovou.**

**10)** Proč je dobré neodstraňovat popadané větve a stromy z lesů? (pokud nevíš, odpověď najdeš na informační tabuli)

**Úkryt pro mnohé živočichy, v odumřelém trouchnivějícím dřevě žijí larvy různého hmyzu.**

**11)** Co je to monokultura a jaké jsou nevýhody stromových monokultur?

**monokultura = Porost jednoho druhu rostliny, více méně stejnověké.  
nevýhody: Náchyllost k poškození větrem, sněhem, hmyzími škůdci, znečištěním ovzduší.**

**12)** V jedné z předchozích otázek jsme se dozvěděli, že acidofilní bučiny nejsou bohaté na podrost, někdy chybí bylinné patro úplně. Jak takové bučiny pak nazýváme?

- a) bezbylinné      c) nahé
- b) lysé              d) stinné

**13)** V oblasti NPR Jizerskohorské bučiny se nachází i jiné biotopy. Pro **lesní prameniště** jsou typické druhy jako např. ptačinec mokřadní, vrbina hajní, mokřýš vstřícnolistý aj. Nejvýznamnější biotop v oblasti NPR je **suťový les**. Rostou zde druhy jako např. bažanka vytrvalá, svízel vonný, kyčelnice devítilistá atd.

**14)** Na cestě po naučné stezce narazíme na dvě skalní brány. Ty dělíme do dvou skupin na pravé, které vznikly v pevné hornině a na brány nepravé, které vznikly pukáním horniny. Do které z těchto dvou skupiny patří skalní brány na naší cestě?

**Nepravé skalní brány.**

**15)** Lokalita NPR Jizerskohorské bučiny je domovem sovy sýce rousného (viz. obrázek informační tabule), jež získal své jméno podle jeho rousů. Co to jsou rousy?

**Opeření na běháku a prstech ptáků.**

**16)** Dalšími ptáky, které můžeme vidět na obrázku informační tabule, jsou výr velký a sokol stěhovavý. Která nej se k těmto ptákům pojí?

výr velký - **největší sova ČR (i světa)**

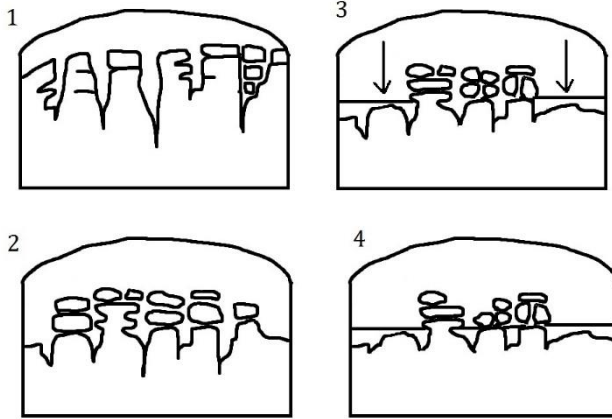
sokol stěhovavý - **nejrychlejší pták při střemhlavém letu (až 300 km/h)**

**17)** Nyní si povšimněme dvou ptáků, kteří jsou schopni šplhání po stromech - datla černého a brhlíka lesního. Pohyb těchto ptáků po kmenech je rozdílný, co datel černý při lezení po stromech na rozdíl od brhlíka lesního neumí?



### Neumí lézt hlavou dolů.

18) Lesy v Jizerských horách jsou plné obrovských žulových balvanů, sutí, skalních hradeb a jiných útvarů. Jak tyto útvary vznikly? (doplň schéma dle informační tabule)



1+2 - chemické zvětrávání v tropickém podnebí třetihor  
3 - vyzdvižení pohoří, zvětrávání a odnos zvětraliny  
4 - tvarování skalních tvarů zvětrávacími procesy, počítaje i zvětrávání mrazové

19) Pod horou Špičák narážíme na druhý skalní hřib, jehož tvar je nápadně odlišný od hřibu předchozího. Jeho klobouk nese navíc tzv. čertovo sedátko, na balvanu kousek od něj můžeme pozorovat i tzv. skalní mísu. Jakým procesem tyto formy vznikají? Zároveň se zamysli, co by mohlo být rozhodující pro to, aby vznikla skalní mísa a ne čertovo sedátko.

### selektivním zvětráváním

úklon horniny - mísa na vodorovných plochách, sedátko na šikmých plochách

20) Jak si v dávných dobách vysvětlovali lidé vznik čertových sedátek a skalních mís?

Kolovali o nich různé pověsti, např. že je do skály obtiskly zadky čertů.

21) S pomocí informační tabule vysvětli pojmy xylofág a mykofág

xylofág - živočich živící se pouze dřevem

mykofág - organismus živící se houbami

22) Zjisti, jak se jmenuje nejběžnější dřevokazná houba, kterou můžeme vidět na odumírajících bucích. Zkus vyvodit, jak přišla ke svému jménu.

troudnatec kopytovitý - troudnatec: používal se jako troud (materiál k rozdělávání ohně, i k jeho přenášení); kopytovitý - tvarem připomíná kopyto

23) Živcová jáma

a) Jak se nazývá hornina, ve které se nachází živec, který se zde těžil?

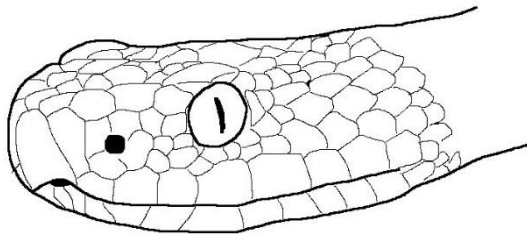
- b) Jaké další minerály tato hornina obsahuje?  
c) V jakém průmyslu nacházel zdejší živec uplatnění?

**a) pegmatit b) křemen a slídu c) zejména porcelánový, někdy i sklářský**

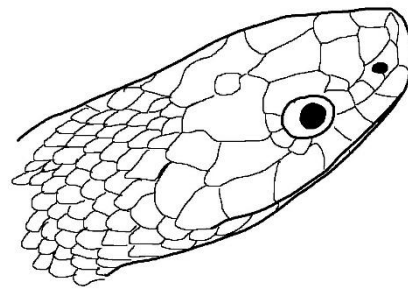
**24) Doplň:** Živec můžeme ve zdejším pegmatitu najít ve **třech** odrůdách. Převládá draselný živec **mikroclin**, ojediněle je zde i **ortoklas**, podřízeně i sodnovápenatý živec **plagioklas**.

25) V závěru trasy budeme kráčet po písčité cestě, která je ideálním místem, na kterém lze potkat slunící se plazy, jako je zmije obecná. Lidé si zmijsi často pletou s užovkou hladkou. Jaké jsou rozlišovací znaky těchto dvou hadů, díky kterým spolehlivě určíme, na jakého hada koukáme?

**Nejspolehlivější je tvar zornice - zmijsi šterbinovitá zornice, užovka kulatá zornice, barva může být matoucí, tvar hlavy (zmijsi trojúhelníková, užovka oválná hlava) také není stoprocentní.**



zmije obecná

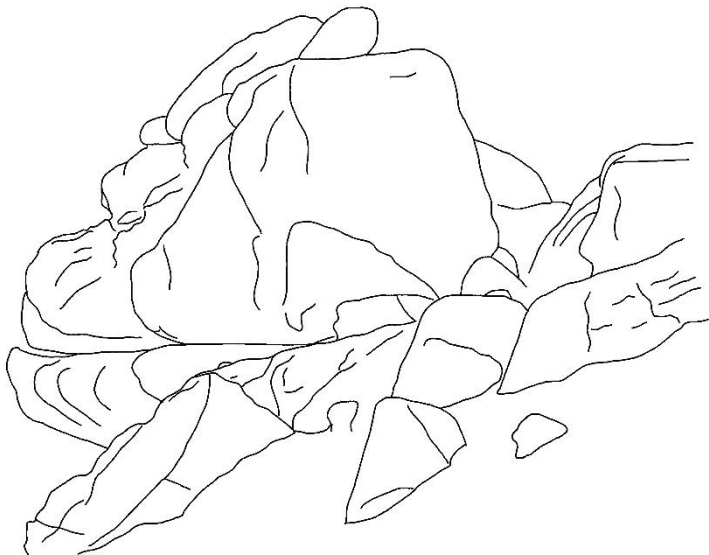


užovka hladká

**NPR Jizerskohorské bučiny (Oldřichovské háje a skály) -  
pracovní list**

1) Které nej je spojeno s NPR Jizerskohorské bučiny? .....

2) Při počátku naší trasy si můžeme povšimnout vyobrazeného skalního útvaru, který se jmenuje ....., nachází se u ní malá suťová jeskyně se třemi vchody. Pokus se ji dle obrázku najít v terénu.



3) V oblasti NPR se nachází i tzv. skalní hříby, na naší trase potkáme hned dva. Napiš, jak takový skalní hřib vzniká. ....

4) V jakém vegetačním stupni se nachází Oldřichovské háje a skály? Jednotlivé stupně seřaď od nejnižšího po nejvyšší.

- a) alpský      d) subalpínský
- b) planární    e) kolinní
- c) montánní    f) submontánní

5) Lesy Oldřichovských hájů a skal jsou typické acidofilní bučiny. Jak se liší od květnatých bučin, které můžeme v Jizerských horách najít například na hoře Bukovec?

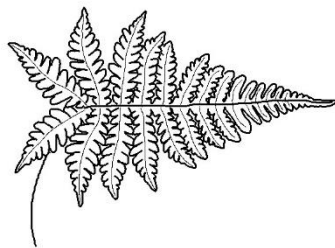
acidofilní bučiny: .....

květnaté bučiny.....

6) I když ve zdejších lesích není podrost tak bohatý, najdeme zde několik zajímavých druhů rostlin. Ve skalních puklinách je asi nejnápadnější kapradina .....(viz. obrázek 1). Další neméně nápadnou kapradinou je i .....(viz. obrázek 2). Oba druhy jsou kapradiny typické pro acidofilní bučiny.



obrázek 1



obrázek 2

7) Zdejší les není tvořen jenom bukem lesním, nachází se zde i jiné stromy. Na informační tabuli jsou zmíněny další druhy, poznamenej si je a pokus se je během exkurze najít. Zároveň si na tabuli přečti a poznamenej, jaký způsob obnovy lesa je z ekologického a i ekonomického hlediska výhodnější.

druhy: .....  
 ekologicky a ekonomicky výhodnější je:.....

8) Z předchozí otázky ses dozvěděl/a, jaká obnova lesa je z ekologického hlediska výhodnější, nyní se zkus zamyslet, proč tomu tak je.

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

9) Na informační tabuli "Drobní živočichové" se můžeme dočíst o živočiších, kteří obývají zdejší lesy, zejména o hmyzu. Na obrázku si můžeme povšimnout batolce duhového, jež je zde vyobrazen s rozdílnými barvami pravého a levého páru křídel. Vysvětli, proč je motýl takto dvoubarevný. ....

.....  
 .....

10) Proč je dobré neodstraňovat popadané větve a stromy z lesů? (pokud nevíš, odpověď najdeš na informační tabuli )

.....  
 .....

11) Co je to monokultura a jaké jsou nevýhody stromových monokultur?

monokultura: .....  
 nevýhody: .....

12) V jedné z předchozích otázek jsme se dozvěděli, že acidofilní bučiny nejsou bohaté na podrost, někdy chybí bylinné patro úplně. Jak takové bučiny pak nazýváme?

- a) bezbylinné
- b) lysé
- c) nahé
- d) stinné

13) V oblasti NPR Jizerskohorské bučiny se nachází i jiné biotopy. Pro ..... jsou typické druhy jako např. ptačinec mokřadní, vrbina hajní, mokřýš vstřícnohistý aj. Nejvzácnější biotop v oblasti NPR je ..... Rostou zde druhy jako např. bažanka vytrvalá, svízel vonný, kyčelnice devítilistá atd.

14) Na cestě po naučné stezce narazíme na dvě skalní brány. Ty dělíme do dvou skupin na pravé, které vznikly v pevné hornině a na brány nepravé, které vznikly pukáním horniny. Do které z těchto dvou skupiny patří skalní brány na naší cestě? .....

15) Lokalita NPR Jizerskohorské bučiny je domovem sovy sýce rousného (viz. obrázek informační tabule), jež získal své jméno podle jeho rousů. Co to jsou rousy? .....

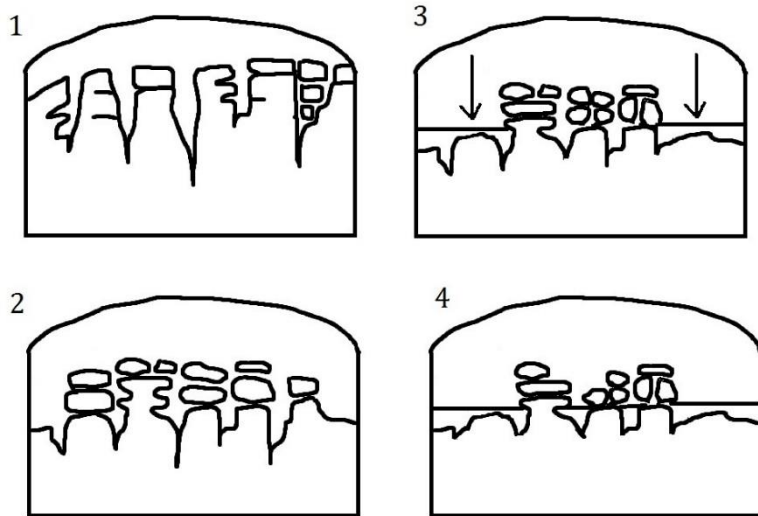
16) Dalšími ptáky, které můžeme vidět na obrázku informační tabule, jsou výr velký a sokol stěhovavý. Která nej se k těmto ptákům pojí?

výr velký - .....  
sokol stěhovavý - .....

17) Nyní si povšimněme dvou ptáků, kteří jsou schopni šplhání po stromech - datla černého a brhlíka lesního. Pohyb těchto ptáků po kmenech je rozdílný, co datel černý při lezení po stromech na rozdíl od brhlíka lesního neumí?

.....

18) Lesy v Jizerských horách jsou plné obrovských žulových balvanů, sutí, skalních hradeb a jiných útvarů. Jak tyto útvary vznikly? (doplň schéma dle informační tabule)



1+2 - .....  
 3 - .....  
 4 - .....

19) Pod horou Špičák narážíme na druhý skalní hřib, jehož tvar je nápadně odlišný od hřibu předchozího. Jeho klobouk nese navíc tzv. čertovo sedátko, na balvanu kousek od něj můžeme pozorovat i tzv. skalní mísu.

Jakým procesem tyto formy vznikají? Zároveň se zamysli, co by mohlo být rozhodující pro to, aby vznikla skalní mísa a ne čertovo sedátko.

název procesu: .....  
 rozhodující je: .....

20) Jak si v dávných dobách vysvětlovali lidé vznik čertových sedátek a skalních mís? .....

21) S pomocí informační tabule vysvětli pojmy xylofág a mykofág  
 xylofág - .....  
 mykofág - .....

22) Zjisti, jak se jmenuje nejběžnější dřevokazná houba, kterou můžeme vidět na odumírajících bucích. Zkus vyvodit, jak přišla ke svému jménu.  
 jméno: .....  
 podle čeho pojmenován: .....

23) Živcová jáma

a) Jak se nazývá hornina, ve které se nachází živec, který se zde těžil?

.....

b) Jaké další minerály tato hornina obsahuje?

.....

c) V jakém průmyslu nacházel zdejší živec uplatnění?

.....

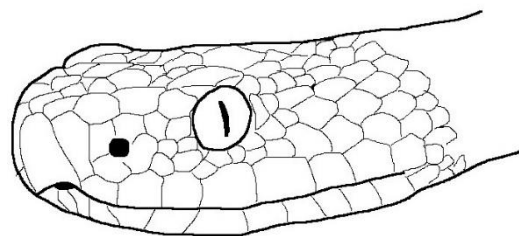
24) Dopln: Živec můžeme ve zdejších pegmatitu najít ve ..... odrůdách. Převládá draselný živec ....., ojediněle je zde i ....., podřízeně i sodnovápenatý živec .....

25) V závěru trasy budeme kráčet po písčité cestě, která je ideálním místem, na kterém lze potkat slunící se plazy, jako je zmije obecná. Lidé si zmiiji často pletou s užovkou hladkou. Jaké jsou rozlišovací znaky těchto dvou hadů, díky kterým spolehlivě určíme, na jakého hada koukáme?

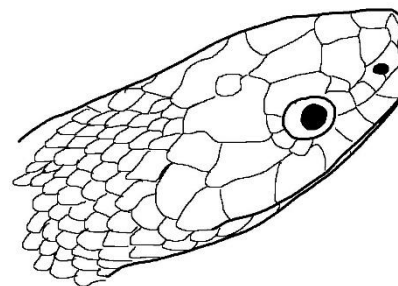
.....

.....

.....



zmije obecná



užovka hladká

## 7.6 NPR Jizerskohorské bučiny (Velký Štolpich, Ořešník a jejich okolí) - pracovní list (handout pro učitele)

<b>Délka trasy:</b>	9,5 km
<b>Časová náročnost:</b>	5 - 7 hodin
<b>Náročnost terénu:</b>	střední až vysoká (kopcovitý terén, kamenité cesty místy hůře zdatelné)

**Doporučená velikost skupiny:** 10 - 15 osob

**Cíl:** Získání přehledu o geologických vlastnostech území a organismech vyskytujících se na území NPR Jizerskohorské bučiny.

**Pozn.:** Pracovní listy jsou založeny zčásti na výkladu pedagoga o dané lokalitě a zčásti na samostatné práci studentů s informačními tabulemi. Číslo otázek vyžadující samostatnou práci studentů s informačními tabulemi jsou zvýrazněny tučně, čísla otázek vyžadující výklad pedagoga jsou bez zvýraznění. K výkladu o lokalitě lze vycházet z teoretické části diplomové práce a z autorského řešení pracovních listů.

### **Použitá literatura:**

HONSA, Ivo. *Rudná jáma*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2010.

HUŠEK, Jiří. *NPR Jizerskohorské bučiny – Ořešník*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2012.

HUŠEK, Jiří. *NPR Jizerskohorské bučiny – Vodopád Štolpichu*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2013.

KARPAŠ, Roman et al. *Jizerské hory – O mapách, kamení a vodě*. 1. vyd. Liberec: RK, 2009, 576 s. ISBN 978-80-87100-08-0.

KARPAŠ, Roman, VIŠŇÁK, Richard, VONIČKA, Pavel et al. *Jizerské hory 2 – O rašeliništích, květeně a zvířeně*. 1. vyd. Liberec: RK, 2013, 440 s. ISBN 978-80-87100-23-3.

### **Legenda k mapě:**

1- Start

2 - Otázky číslo 1 - 3

3 - Informační tabule "Rudná jáma", otázky číslo 4 a 5

4 - Otázky číslo 6 a 7

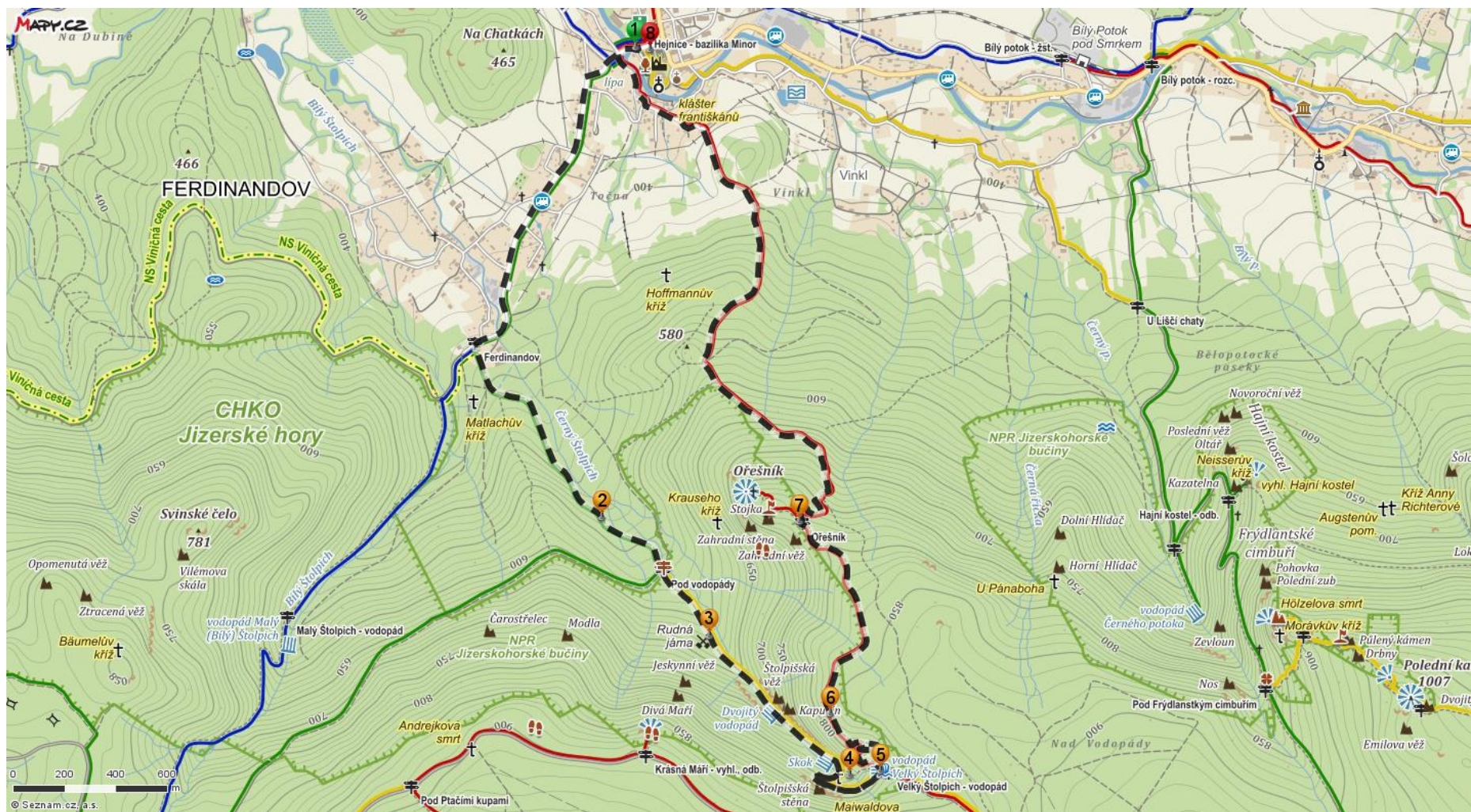
5 - Informační tabule "Vodopád Štolpichu", otázka číslo 8

6 - Otázky číslo 9 - 11

7 - Informační tabule "Ořešník", otázky číslo 12 - 14

8 - Cíl





Mapa 4: NPR Jizerskohorské bučiny (Velký Štolpich, Ořešník a jejich okolí) (zdroj: <http://mapy.cz/s/e13j>)

## Řešení pracovního listu "NPR Jizerskohorské bučiny (Velký Štolpich, Ořešník a jejich okolí)"

1) Která z žul je typická pro okolí Hejnic?

- a) tanvaldská    **b) liberecká**    c) fojtecká    d) tanvaldská

2) Dominantní vrchol nad městem Hejnice tvoří Ořešník. Jméno této hory je shodné s názvem rodu, jednoho živočicha. Věděl/a bys, do jaké třídy tento živočich patří a jak zní jeho celé jméno?

**třída: ptáci, jméno: ořešník kropenatý**

3) Vrcholové skály Ořešníku se jmenují **Zahradní stěna**. Vznikla velmi silnými erozními a mrazovými procesy, jež byly nejintenzivnější v ledových dobách. Skály vzniklé těmito procesy nazýváme **mrazové sruby**.

4) Jaká ruda se těžila v oblasti "Rudné jámy" v 16. až 17. století?

- a) železná**    b) cínová    c) měděná    d) uranová

5) Který minerál je zdrojem této rudy?

**hematit = krevel**

6) Řeka Velký Štolpich tvoří na svém toku četné peřeje a vodopády. Rozlišujeme dvě skupiny vodopádů: pravé a nepravé. Vodopády Velkého Štolpichu patří do skupiny nepravých vodopádů. Na základě svého pozorování zkus popsat, jak nepravé vodopády vypadají (náповědou ti může být definice vodopádů pravých).

pravé vodopády: stékající po pevné rostlé skále

nepravé vodopády: **stékající přes skalní bloky, balvany a jiné nerovnosti v korytě řeky**

7) Na levém břehu Velkého Štolpichu si můžeme povšimnout tzv. skeletové smrčiny rostoucí na tzv. Štolpišské stěně. Pokus se tuto smrčinu popsat z hlediska podloží, na kterém roste a z hlediska vegetačního složení.

**Svah s kamenitou až balvanitou půdou, dominantním stromem je smrk ztepilý, dále bříza bělokorá a jeřáb ptačí, podrost převážně borůvka.**

8) Jaké prvenství připadá hornímu štolpišskému vodopádu?

**Nejmohutnější z vodopádů Štolpichu, nejvyšší v Jizerských horách (36,5 m).**

9) Pro tuto NPR jsou typické zejména bukové lesy. V Jizerských horách můžeme narazit na bučiny květnaté a acidofilní. Na základě pojmenování těchto dvou typů bučin zkus určit, která z nich se nachází na naší trase.

### **Acidofilní bučiny.**

10) Zkus tyto bučiny charakterizovat dle vegetačního složení jednotlivých pater.

**stromové patro:** buk lesní (převládající) + další druhy listnáčů  
**keřové patro:** většinou chybí nebo tvořeno mladými druhy dřevin stromového patra  
**bylinné patro:** chudé, může i chybět (= nahé bučiny), borůvka, bika bělavá, třtina chloupkatá...  
**mechové patro** dvouhrotec, ploník...

11) Zkus vyvodit, co je určující pro vznik acidofilní a květnaté bučiny.

**Určujícím pro vznik je podloží, na živiny chudé půdy vznikají na kyselých horninách (hlavně na žulách) = acidofilní bučiny, na živiny bohaté půdy vznikají na horninách, jako je např. čedič = květnaté bučiny.**

**12)** O Zahradní stěně jsme se již zmiňovali v úvodu pracovního listu. Z informační tabule zjisti, jak Zahradní stěna přišla ke svému jménu.

**Svah Zahradní stěny má příznivější a teplejší klima než svahy okolní, rostou tu na teplo náročnější druhy, jako např. dub nebo lípa velkolistá.**

**13)** Jaký druh dravce zde opět zahnízdil v roce 2000? Jak dlouho trvalo, než zde byli tyto ptáci opět pozorováni?

### **Sokol stěhovavý, 50 let.**

14) Zamysli se, jaké jsou ohrožující faktory pro sokola stěhovavého.

**Nedostatek vhodných míst pro hnízdění - skály, výškové budovy, vyrušování člověkem - turisté, horolezci..., větrné elektrárny v blízkosti hnízdišť ...**

**NPR Jizerskohorské bučiny**  
**(Velký Štolpich, Ořešník a jejich okolí) - pracovní list**

1) Která z žul je typická pro okolí Hejnic?

- a) tanvaldská   b) liberecká   c) fojtecká   d) tanvaldská

2) Dominantní vrchol nad městem Hejnice tvoří Ořešník. Jméno této hory je shodné s názvem rodu, jednoho živočicha. Věděl/a bys, do jaké třídy tento živočich patří a jak zní jeho celé jméno?

třída: .....

jméno: .....

3) Vrcholové skály Ořešníku se jmenují .....  
..... Vznikla velmi silnými erozními a mrazovými procesy, jež byly nejintenzivnější v ledových dobách. Skály vzniklé těmito procesy nazýváme .....

4) Jaká ruda se těžila v oblasti "Rudné jámy" v 16. až 17. století?

- a) železná   b) cínová   c) měděná   d) uranová

5) Který minerál je zdrojem této rudy?

.....

6) Řeka Velký Štolpich tvoří na svém toku četné peřeje a vodopády. Rozlišujeme dvě skupiny vodopádů: pravé a nepravé. Vodopády Velkého Štolpichu patří do skupiny nepravých vodopádů. Na základě svého pozorování zkus popsat, jak nepravé vodopády vypadají (náповědou ti může být definice vodopádů pravých).

pravé vodopády: stékající po pevné rostlé skále

nepravé vodopády: .....

7) Na levém břehu Velkého Štolpichu si můžeme povšimnout tzv. skeletové smrčiny roustoucí na tzv. Štolpišské stěně. Pokus se tuto smrčinu popsat z hlediska podloží, na kterém roste a z hlediska vegetačního složení.

.....

.....

.....

8) Jaké prvenství připadá hornímu štolpišskému vodopádu?

.....

.....

9) Pro tuto NPR jsou typické zejména bukové lesy. V Jizerských horách můžeme narazit na bučiny květnaté a acidofilní. Na základě pojmenování těchto dvou typů bučin zkus určit, která z nich se nachází na naší trase.

.....

10) Zkus tyto bučiny charakterizovat dle vegetačního složení jednotlivých pater.

stromové patro: .....

.....

.....

keřové patro: .....

.....

bylinné patro: .....

.....

.....

mechové patro .....

11) Zkus vyvodit, co je určující pro vznik acidofilní a květnaté bučiny.

.....

.....

.....

12) O Zahradní stěně jsme se již zmiňovali v úvodu pracovního listu. Z informační tabule zjisti, jak Zahradní stěna přišla ke svému jménu.

.....

.....

13) Jaký druh dravce zde opět zahníždil v roce 2000? Jak dlouho trvalo, než zde byli tito ptáci opět pozorováni? .....

14) Zamysli se, jaké jsou ohrožující faktory pro sokola stěhovavého.

.....

.....

.....

## 7.7 Dračí vrch a PP Pod Dračí skálou - pracovní list (handout pro učitele)

<b>Délka trasy:</b>	7 km
<b>Časová náročnost:</b>	6 hodin
<b>Náročnost terénu:</b>	střední (kopcovitý terén s dobře upravenými trasami)

**Doporučená velikost skupiny:** 10 - 15 osob

**Cíl:** Obeznamení studentů s geologií Dračího vrchu a PP Pod Dračí skálou a s organismy, které se zde nalézají, zejména se zdejší flórou.

**Pozn.:** Pracovní listy jsou založeny zčásti na výkladu pedagoga o dané lokalitě a zčásti na samostatné práci studentů s informačními tabulemi. Číslo otázek vyžadující samostatnou práci studentů s informačními tabulemi jsou zvýrazněny tučně, čísla otázek vyžadující výklad pedagoga jsou bez zvýraznění. K výkladu o lokalitě lze vycházet z teoretické části diplomové práce a z autorského řešení pracovních listů.

### **Použitá literatura:**

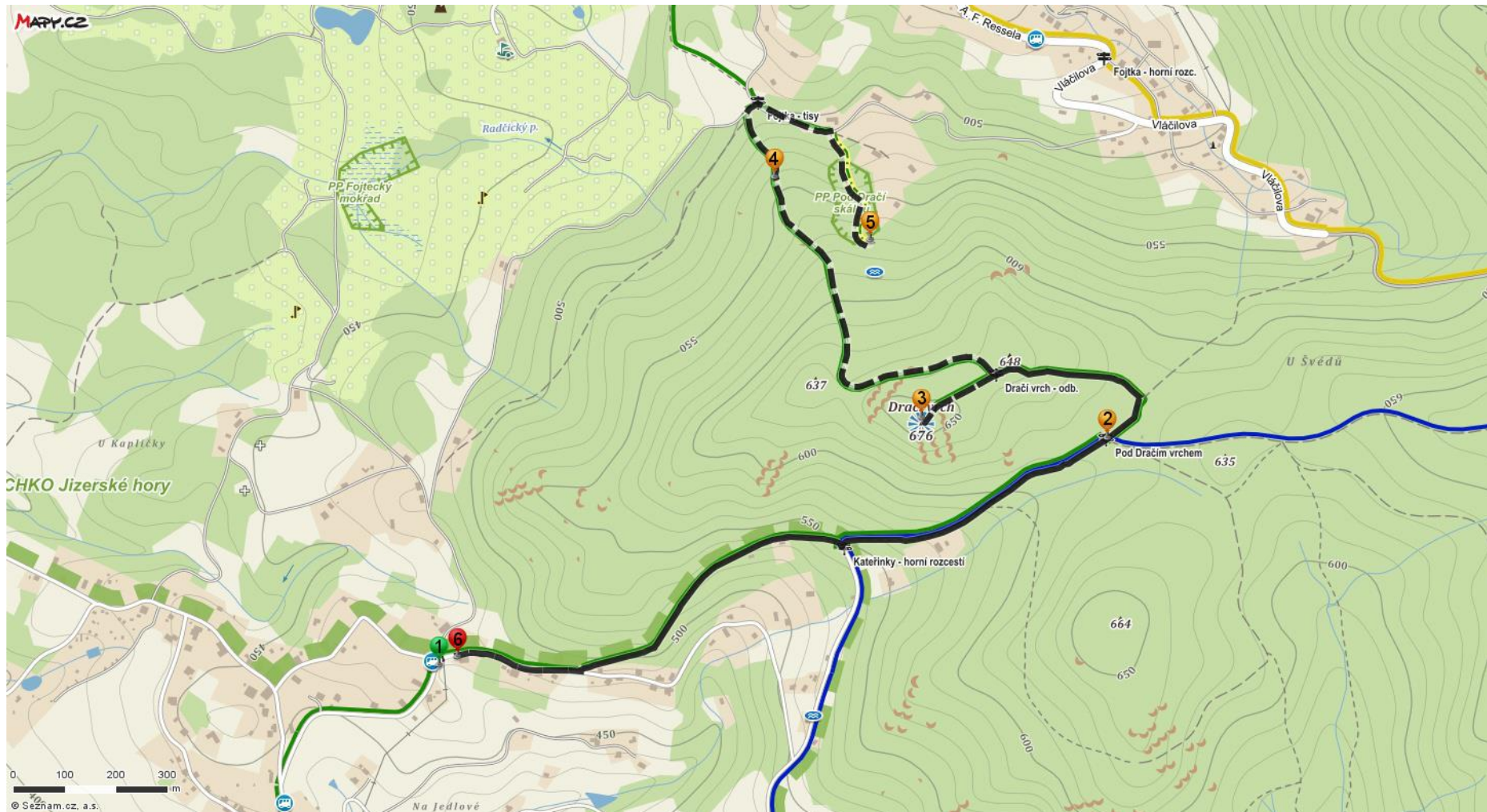
HUŠEK, Jiří. *NS Fojtecké tisy*. (informační tabule NS Fojtecké tisy).

SCHOVÁNEK, Pavel. Geologické lokality. *Česká geologická služba*. [online]. 11.11.1994 [cit. 2014-08-23]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/319>.

VONIČKA, Pavel. Jizersko-ještědské naučné stezky. In: *Ročenka Jizersko-ještědského horského spolku 2006*. Liberec: Nakladatelství Petr Polda, 2007, 254 s. ISBN 978-80-903252-8-9.

### **Legenda k mapě:**

- 1 - Start
- 2 - Informační tabule "Lesní školky suchopýr", otázka číslo 1
- 3 - Otázky číslo 2 - 6
- 4 - Otázka číslo 7
- 5 - Informační tabule NS Fojtecké tisy, otázky číslo 8 - 10
- 6 - Cíl



Mapa 5: Dračí vrch a PP Pod Dračí skálou (zdroj: <http://mapy.cz/s/e170>)

## Řešení pracovního listu "Dračí vrch a PP Pod Dračí skálou"

### 1) Lesní školka Suchopýr

a) Proč jsou zdejší sazenice kvalitnější než sazenice z velkopěstíren?

**Pěstovány přírodě blízkým způsobem, neužívají umělá hnojiva, rostliny zvyklé na zdejší půdní a klimatické poměry.**

b) Doplň text:

Jedle bělokorá byla obsažena v lesním porostu Jizerských hor **30%**. Dnes zaujímá pouze **1%**. Osivo se získává **přímo ze stromů před rozpadem šišek**. Trvá **5** let, než ze semene vyroste statná sazenice pro výsadu do lesa.

2) Jakým druhem žuly je tvořen Dračí vrch?

a) tanvaldskou    b) fojteckou    **c) libereckou**    d) jizerskou

3) Na kterou z žul jmenovaných v otázce č. 2 můžeme ještě v okolí přírodní památky narazit?

**Na fojteckou žulu.**

4) Čím byl zapříčiněn dnešní vzhled Dračího vrchu?

**Mrazovou destrukcí vrcholů.**

5) Jak se nazývá skalní útvar, kterým Dračí vrch je?

**Mrazový srub.**

6) Na vrcholu Dračího vrchu můžeme spatřit tzv. **skalní mísu**. Jak se nazývá proces, kterým tyto formy vznikají? **Selektivní zvětrávání.**

7) V okolí PP a Dračího vrchu se nachází nejčastěji tzv. acidofilní bučiny. Tyto bučiny mají velmi chudý podrost. Vaším úkolem nyní bude rozhlédnout se po okolí a určit, které rostliny tvoří bylinné a keřové patro.

**keřové patro: chybí, dřeviny patra stromového**

**bylinné patro: př. metlička křivolaká, bika bělavá, borůvka, kaprad'...**

8) Které "nej" se vztahuje k PP Pod Dračí skálou?

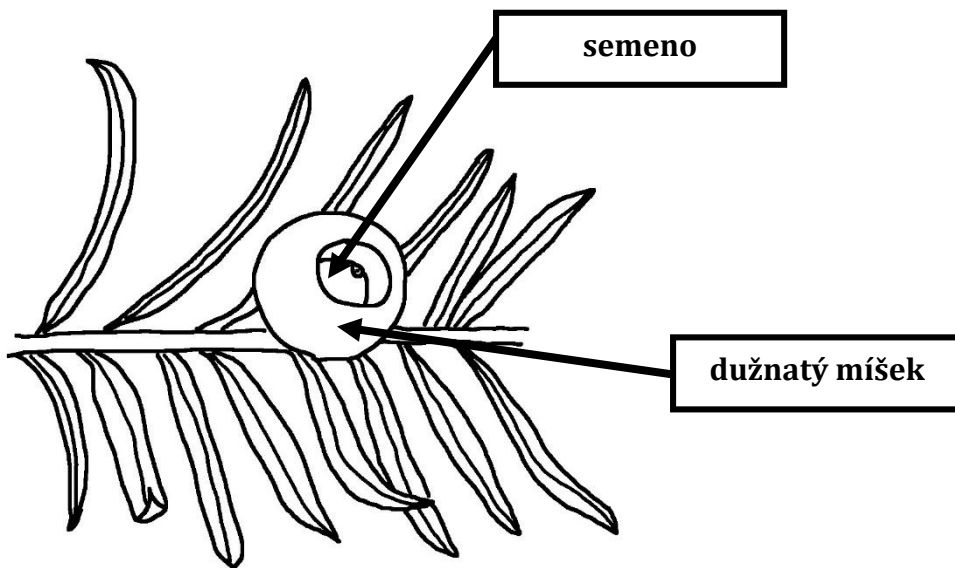
**Nejmenší chráněné území v CHKO Jizerské hory.**



9) Proč je přírodní památka oplocena? Nejprve zkuste vymyslet odpověď sami, pokud nebudete vědět, najděte odpověď na informační tabuli.

### Ochrana proti spárkaté zvěři.

10) Přírodní památka zde byla vyhlášena z důvodu výskytu vzácného tisu červeného. Tis je rostlina **dvoudomá**, to znamená, že tvoří zvlášť jedince samčí a zvlášť samičí. Plodem tisu **semeno obalené dužnatým míškem**. Prudce jedovatá je celá rostlina - krom červeného **míšku**. Obsahuje prudký alkaloid zvaný **taxin**.



## Dračí vrch a PP Pod Dračí skálou - pracovní list

### 1) Lesní školka Suchopýr

a) Proč jsou zdejší sazenice kvalitnější než sazenice z velkopěstíren? .....

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

b) Doplň text:

Jedle bělokorá byla obsažena v lesním porostu Jizerských hor .....%. Dnes zaujímá pouhé .....%. Osivo se získává..... Trvá ..... let, než ze semene vyroste statná sazenice pro výsadu do lesa.

### 2) Jakým druhem žuly je tvořen Dračí vrch?

a) tanvaldskou b) fojteckou c) libereckou d) jizerskou

3) Na kterou z žul jmenovaných v otázce č. 2 můžeme ještě v okolí přírodní památky narazit?

.....

4) Čím byl zapříčiněn dnešní vzhled Dračího vrchu?

.....

5) Jak se nazývá skalní útvar, kterým Dračí vrch je?

.....

6) Na vrcholu Dračího vrchu můžeme spatřit tzv. ....

Jak se nazývá proces, kterým tyto formy vznikají? .....

.....

7) V okolí PP a Dračího vrchu se nachází nejčastěji tzv. acidofilní bučiny. Tyto bučiny mají velmi chudý podrost. Vaším úkolem nyní bude rozhlédnout se po okolí a určit, které rostliny tvoří bylinné a keřové patro.

keřové patro: .....

.....

bylinné patro: .....

.....

.....

.....

.....

8) Které "nej" se vztahuje k PP Pod Dračí skálou?

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

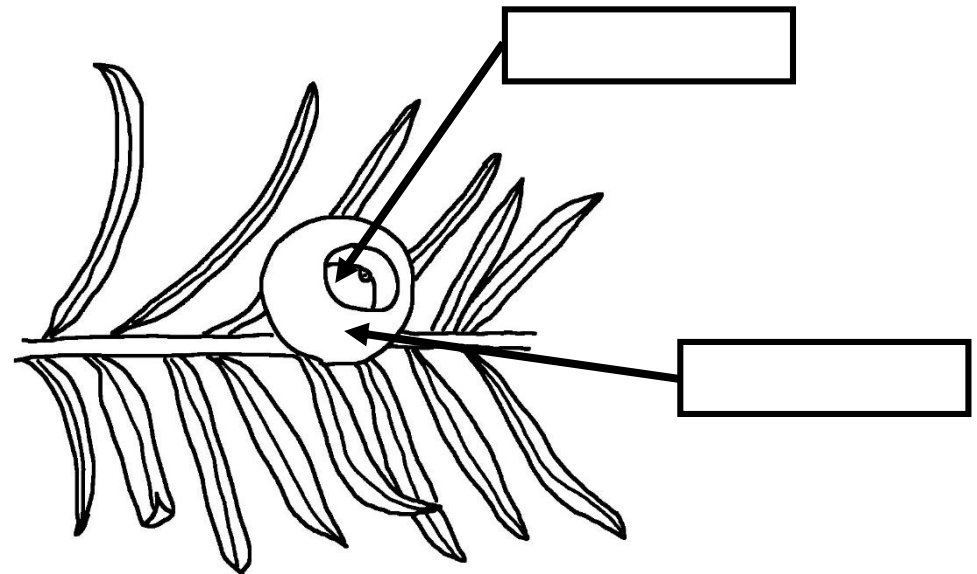
9) Proč je přírodní památka oplocena? Nejprve zkuste vymyslet odpověď sami, pokud nebudete vědět, najděte odpověď na informační tabuli.

.....  
 .....

10) Přírodní památka zde byla vyhlášena z důvodu výskytu vzácného tisu červeného. Tis je rostlina ....., to znamená, že tvoří zvlášť jedince samčí a zvlášť samičí. Plodem tisu .....

Prudce jedovatá je celá rostlina - krom červeného .....

Obsahuje prudký alkaloid zvaný .....



## 7.8 Jelení stráň (Věžní skály), Pytlácké kameny, PR Černá jezírka (Malá Krásná louka) - pracovní list (handout pro učitele)

**Délka trasy:** 14 km  
**Časová náročnost:** 6 - 8 hodin  
**Náročnost terénu:** střední (kopcovitý terén s dobře upravenými trasami)

**Doporučená velikost skupiny:** 10 - 15 osob

**Cíl:** Seznámení studentů s geologií a významnými geologickými prvky, jež se zde nacházejí, dále pak s význačnou faunou a flórou.

**Pozn.:** Pracovní listy jsou založeny zčásti na výkladu pedagoga o dané lokalitě a zčásti na samostatné práci studentů s informačními tabulemi. Číslo otázek vyžadující samostatnou práci studentů s informačními tabulemi jsou zvýrazněny tučně, čísla otázek vyžadující výklad pedagoga jsou bez zvýraznění. K výkladu o lokalitě lze vycházet z teoretické části diplomové práce a z autorského řešení pracovních listů.

### Použitá literatura:

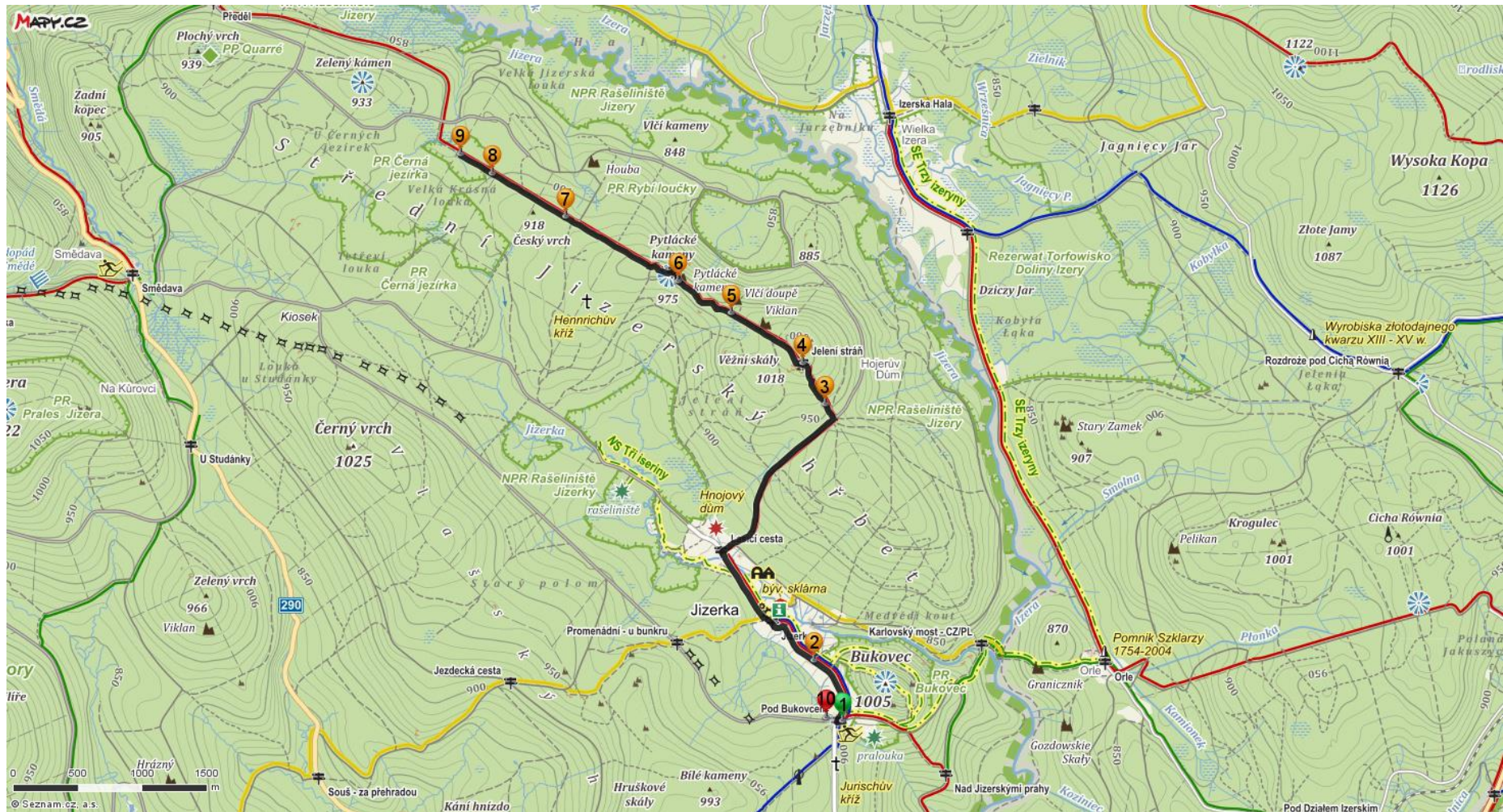
KARPAŠ, Roman et al. *Jizerské hory – O mapách, kamení a vodě*. 1. vyd. Liberec: RK, 2009, 576 s. ISBN 978-80-87100-08-0.

KARPAŠ, Roman, VIŠŇÁK, Richard, VONIČKA, Pavel et al. *Jizerské hory 2 – O rašeliništích, květeně a zvířeně*. 1. vyd. Liberec: RK, 2013, 440 s. ISBN 978-80-87100-23-3.

ŠNYTR, Ondřej a VONIČKA, Pavel. *Přírodní rezervace Černá jezírka* (informační tabule). Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2013.

### Legenda k mapě:

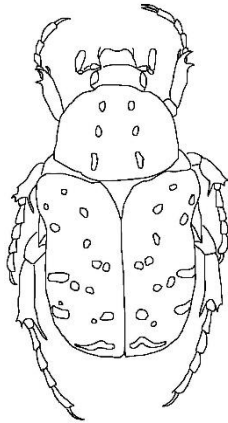
- 1 - Start
- 2 - Otázka číslo 1
- 3 - Otázka číslo 2
- 4 - Otázky číslo 3 - 5
- 5 - Otázky číslo 6 a 7
- 6 - Otázky číslo 8 - 10
- 7 - Otázka číslo 11
- 8 - Otázky číslo 12 - 14
- 9 - Informační tabule "Přírodní rezervace Černá jezírka", otázky číslo 15 - 19
- 10 - Cíl



Mapa 6: Jelení stráň (Věžní skály), Pytlácké kameny, PR Černá Jezírka (zdroj: <http://mapy.cz/s/e195>)

## Řešení pracovního listu "Jelení stráň (Věžní skály), Pytlácké kameny, PR Černá jezírka"

1) Na loukách pod Bukovcem, které míváme na počátku naší cesty, si můžeme povšimnout asi centimetr velkého brouka v květech pcháče různolistého. Zkus ho najít a určit alespoň rod tohoto brouka.



název: **zlatohlávek tmavý**

Dříve tento brouk nebyl ve vyšších polohách běžný a řadil se mezi teplomilnější druhy. Zamysli se, proč ho můžeme nyní nalézt i v takových místech jako jsou Jizerské hory.

**Vlivem globálního oteplování proniká do vyšších poloh.**

2) Při cestě k Jelení stráni narazíme na exoticky vzhlízející kapradinu žebrovní různolistou. Tato kapradina - jak již název napovídá - má dva různé typy listů. Jsou jimi listy sterilní a fertální. Vysvětli, k čemu tyto listy slouží, a popiš, kde je na rostlině najdeme umístěné.

sterilní listy (trofofyly) - **asimilační funkce, vnější část rostliny**

fertální listy (sporofyly) - **rozmnožování (tvorba výtrusů), vnitřní část rostliny**

3) U vrcholu Jelení stráně se nachází balvan, jež spočívá na svém podloží jen nepatrnou plochou. Tento útvar vznikl při podpovrchovém zvětrávání skalního bloku, kdy přetrvalo pouze odolné jádro, které bylo následnými zvětrávacími procesy obnaženo. Většina těchto útvarů vzniká právě v žulách. Jak se tento útvar nazývá?

**Viklan.**

4) Která žula tvoří zdejší okolí?

- a) liberecká
- b) tanvaldská
- c) jizerská**
- d) fojtecká

5) Okolí Jelení stráně a Pytláckých kamenů je tvořeno typickou vegetací skal a sutí. Které stromy zde dominují? **Smrk ztepilý, jeřáb ptačí.**

6) Krom smrku ztepilého se zde vyskytuje ještě další druh smrku, který je původem ze Severní Ameriky. Jak se jmenuje a proč zde roste?

název: **Smrk pichlavý.**

důvod výskytu v Jizerských horách: **Odolnost vůči extrémním podmínkám a imisím oxidu siřičitého, dnes již nevysazován.**

7) Podél cest mezi Jelení strání a Pytláckými kameny hojně roste plavuň vidlačka.

7a) Jak bychom odlišili plavuň vidlačku od plavuně pučivé?

**Dle výtrusnicových šišticí, které jsou u plavuně vidlačky ve dvojicích, u plavuně pučivé jsou jednotlivě.**

7b) V jakém geologickém období rostly vůbec první plavuně?

**a) prvohory b) druhohory c) třetihory d) čtvrtohory**

8) Pytlácké kameny tvoří tzv. skalní hradby, který zvětrávací proces má hlavní podíl na vzniku tohoto útvaru?

**Mrazové zvětrávání.**

9) Při Pytláckých kamenech se nachází tzv. skalní brána. Skalní brány dělíme do dvou skupin: na pravé, které vznikly v pevné hornině a na brány nepravé, které vznikly pukáním horniny. Do které z těchto dvou skupiny patří skalní brána na naší cestě?

**Nepravé skalní brány.**

10) Mezi balvany Pytláckých kamenů roste další rostlina, patřící do třídy plavuně. Je jí vranec jedlový. Rozhodni, která následující tvrzení jsou pravdivá a která ne.

a) vranec jedlový se množí krom výtrusy i vegetativně odpadnutím pupenu na konci větve **(pravdivé)**

b) vranec jedlový je chráněný a ohrožený druh **(pravdivé)**

c) vranec jedlový je jedovatý **(pravdivé)**

11) Na cestě mezi Pytláckými kameny a Černými jezírky si můžeme povšimnout relativně hlubokých rýh hloubených od okraje cesty směrem do terénu. K čemu tyto rýhy slouží?

a) odvádí vodu z dešťů či tání sněhu do krajiny z důvodu zlepšení vodního režimu v ní

**b) lesníci tak chrání zpevněné lesní cesty před přívalovými vodami**

Jaké následky má takový zásah do terénu?

**Dochází ke vzniku drah s koncentrovaným odtokem vody, který vytváří nové erozní rýhy a u zpevněných lesních cest dochází k urychlení odtoku vody z povodí, což přispívá k větším povodňovým škodám v nižších částech povodí.**

12) Při vstupu do PR Černá jezírka nelze přehlédnout množství mrtvých smrků. Co způsobilo jejich úhyn? (náповědou ti může být otázka č. 6)

**Imise oxidu siřičitého - kyselý déšť.**

13) Reakce vypouštěných oxidů síry v atmosféře vyjadřují následující rovnice:

$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  a  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ . Jaké látky těmito rovnicemi vznikají?

$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$

$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

14) Jizerskohorská rašeliniště jsou známá výskytem rosnatky okrouhlosté, jejíž listy jsou pokryty žláznatými výčnělky, zvanými **(tentakule)**. Krom rosnatek zde v PR Černá Jezírka roste i další druh masožravé rostliny (viz. obrázek). Jak se tato rostlina jmenuje a jak označujeme její lapací past?



název: **Špirlice nachová.**

lapací past: **Láčka.**

14a) Jak je možné, že kořist, kterou tato rostlina lapí, nevyleze opět ven?

**Stěny láčky jsou hladké - lapené kořisti to klouže, na dně láčky je tekutina, ve které se kořist utopí a je natrávena.**

14b) Je tato rostlina zde původní? **Není, někdo ji zde vysadil.**

15) S pomocí informační tabule zodpověz následující otázky:

a) Jak staré je rašeliniště v PR Černá Jezírka? **10 000 let**

b) Dochází zde ke vzniku nové rašeliny? **ANO/NE**

c) Jakým pojmem se označují větší rašelinná jezírka? **Blánk.**



16) Na informační tabuli jsme se mohli dočíst, že se zde často vyskytují pseudokrasové jevy. Jak se liší od jevů krasových?

pseudokrasové jevy: **Jsou vzniklé jinak, než rozpouštěním v různých typech hornin (př. řícením masivu, mechanickou činností vody, větru atd.)**

17) Výskyt kterých pseudokrasových jevů je uveden v oblasti PR Černá Jezírka?

**Propadání rašeliny, pseudozávrty.**

18) Který silně ohrožený hrabavý pták má své útočiště v PR Černá Jezírka?

**Tetřívěk obecný.**

Co tohoto chráněného ptáka ohrožuje na jeho existenci?

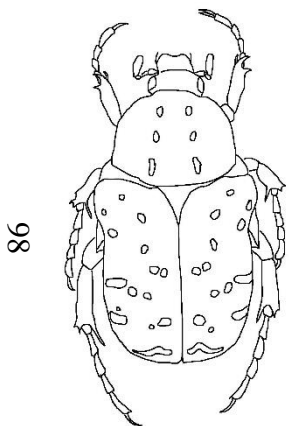
**Rušení na tokaništích, ztráta přirozeného prostředí a tudíž míst k rozmnožování.**

19) V oblasti rašelinišť v PR Černá Jezírka se vyskytuje další nepůvodní jehličnan pro Jizerské hory. Jak se jmenuje?

**Borovice kleč.**

**Jelení stráž (Věžní skály), Pytlácké kameny, PR Černá jezírka  
(Malá Krásná louka) - pracovní list**

1) Na loukách pod Bukovcem, které míváme na počátku naší cesty, si můžeme povšimnout asi centimetr velkého brouka v květech pcháče různolistého. Zkus ho najít a určit alespoň rod tohoto brouka.



název: .....

Dříve tento brouk nebyl ve vyšších polohách běžný a řadil se mezi teplomilnější druhy. Zamysli se, proč ho můžeme nyní nalézt i v takových místech jako jsou Jizerské hory. ....  
.....

2) Při cestě k Jelení stráni narazíme na exoticky vzhlížející kapradinu žebrovici různolistou. Tato kapradina - jak již název napovídá - má dva různé typy listů. Jsou jimi listy sterilní a fertilní. Vysvětli, k čemu tyto listy slouží, a popiš, kde je na rostlině najdeme umístěné.

sterilní listy (trofofyly) - .....

fertilní listy (sporofyly) - .....

3) U vrcholu Jelení stráně se nachází balvan, jež spočívá na svém podloží jen nepatrnou plochou. Tento útvar vznikl při podpovrchovém zvětrávání skalního bloku, kdy přetrvalo pouze odolné jádro, které bylo následnými zvětrávacími procesy obnaženo. Většina těchto útvarů vzniká právě v žulách. Jak se tento útvar nazývá? .....

4) Která žula tvoří zdejší okolí?

- a) liberecká
- b) tanvaldská
- c) jizerská
- d) fojtecká

5) Okolí Jelení stráně a Pytláckých kamenů je tvořeno typickou vegetací skal a sutí. Které stromy zde dominují? .....

.....

6) Krom smrku ztepilého se zde vyskytuje ještě další druh smrku, který je původem ze Severní Ameriky. Jak se jmenuje a proč zde roste?

název: .....

důvod výskytu v Jizerských horách: .....

.....

7) Podél cest mezi Jelení strání a Pytláckými kameny hojně roste plavuň vidlačka.

7a) Jak bychom odlišili plavuň vidlačku od plavuně pučivé? .....

.....

.....

.....

7b) V jakém geologickém období rostly vůbec první plavuně?

a) prvohory b) druhohory c) třetihory d) čtvrtohory

8) Pytlácké kameny tvoří tzv. skalní hradby, který zvětrávací proces má hlavní podíl na vzniku tohoto útvaru? .....

9) Při Pytláckých kamenech se nachází tzv. skalní brána. Skalní brány dělíme do dvou skupin: na pravé, které vznikly v pevné hornině a na brány nepravé, které vznikly pukáním horniny. Do které z těchto dvou skupiny patří skalní brána na naší cestě? .....

.....

10) Mezi balvany Pytláckých kamenů roste další rostlina, patřící do třídy plavuně. Je jí vranec jedlový. Rozhodni, která následující tvrzení jsou pravdivá a která ne.

a) vranec jedlový se množí krom výtrusy i vegetativně odpadnutím pupenu na konci větve (pravda/nepravda)

b) vranec jedlový je chráněný a ohrožený druh (pravda/nepravda)

c) vranec jedlový je jedovatý (pravda/nepravda)

11) Na cestě mezi Pytláckými kameny a Černými jezírky si můžeme povšimnout relativně hlubokých rýh hloubených od okraje cesty směrem do terénu. K čemu tyto rýhy slouží?

- a) odvádí vodu z dešťů či tání sněhu do krajiny z důvodu zlepšení vodního režimu v ní  
b) lesníci tak chrání zpevněné lesní cesty před přívalovými vodami

Jaké následky má takový zásah do terénu?

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

12) Při vstupu do PR Černá jezírka nelze přehlédnout množství mrtvých smrků. Co způsobilo jejich úhyn? (náповědou ti může být otázka č. 6)

.....

13) Reakce vypouštěných oxidů síry v atmosféře vyjadřují následující rovnice:  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  a  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ . Jaké látky těmito rovnicemi vznikají?

$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$  .....

$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$  .....

14) Jizerskohorská rašeliniště jsou známá výskytem rosnatky okrouhlosté, jejíž listy jsou pokryty žláznatými výčnělky, zvanými .....  
..... . Krom rosnatek zde v PR Černá Jezírka roste i další druh masožravé rostliny (viz. obrázek). Jak se tato rostlina jmenuje a jak označujeme její lapací past?



název: .....

lapací past: .....

14a) Jak je možné, že kořist, kterou tato rostlina lapí, nevyleze opět ven? .....

.....

14b) Je tato rostlina zde původní? .....

15) S pomocí informační tabule zodpověz následující otázky:

a) Jak staré je rašeliniště v PR Černá Jezírka? .....

b) Dochází zde ke vzniku nové rašeliny? ANO/NE

c) Jakým pojmem se označují větší rašelinná jezírka? .....

16) Na informační tabuli jsme se mohli dočíst, že se zde často vyskytují pseudokrasové jevy. Jak se liší od jevů krasových?

pseudokrasové jevy: .....  
.....  
.....

17) Výskyt kterých pseudokrasových jevů je uveden v oblasti PR Černá Jezírka? .....

18) Který silně ohrožený hrabavý pták má své útočiště v PR Černá Jezírka? .....

Co tohoto chráněného ptáka ohrožuje na jeho existenci?

.....  
.....

19) V oblasti rašelinišť v PR Černá Jezírka se vyskytuje další nepůvodní jehličnan pro Jizerské hory. Jak se jmenuje? .....

.....

## 7.9 PR Jedlový důl - pracovní list (handout pro učitele)

**Délka trasy:** 4 km  
**Časová náročnost:** 3 - 4 hodiny  
**Náročnost terénu:** vysoká (kopcovitý terén s kamenitými trasami)  
**Doporučená velikost skupiny:** max 10 osob  
**Cíl:** Získání přehledu o PR Jedlový důl, geologii místa, poznání fauny a flóry zdejšího biotopu.

**Pozn.:** Pracovní listy jsou založeny zčásti na výkladu pedagoga o dané lokalitě a zčásti na samostatné práci studentů s informačními tabulemi. Čísla otázek vyžadující samostatnou práci studentů s informačními tabulemi jsou zvýrazněny tučně, čísla otázek vyžadující výklad pedagoga jsou bez zvýraznění. K výkladu o lokalitě lze vycházet z teoretické části diplomové práce a z autorského řešení pracovních listů.

### **Použitá literatura:**

HONSA, Ivo. *Naučná stezka Oldřichovské háje a skály – Geomorfologie*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2003.

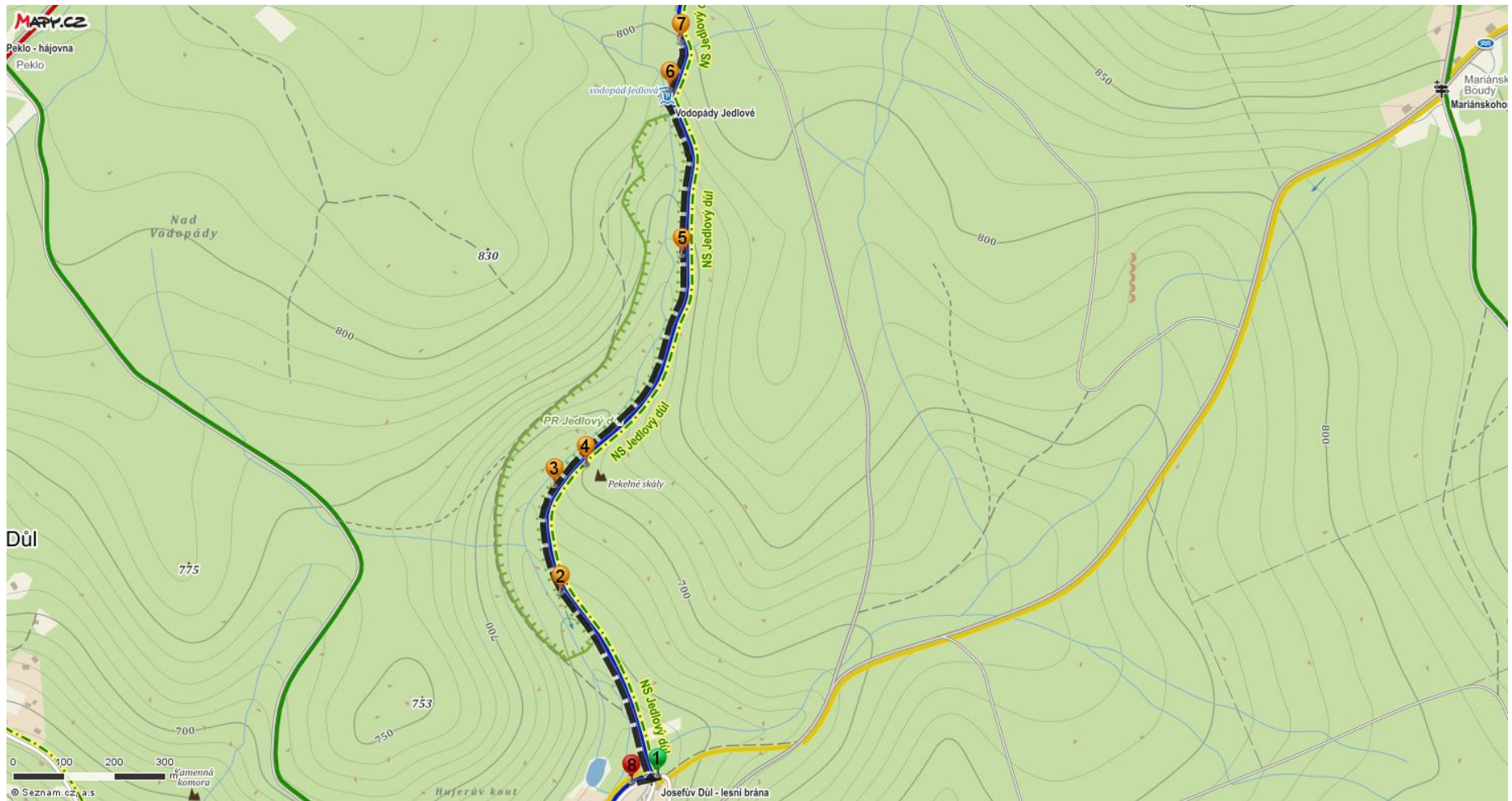
KARPAŠ, Roman et al. *Jizerské hory – O mapách, kamení a vodě*. 1. vyd. Liberec: RK, 2009, 576 s. ISBN 978-80-87100-08-0.

VIŠŇÁK, Richard. *Plán péče o Přírodní památku Jedlový Důl na období 2013 – 2022*. 2011a, 136 s.

VONIČKA, Pavel. *Naučná stezka Jedlový Důl*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2011.

### **Legenda k mapě:**

- 1 - Start
- 2 - Informační tabule "Lesní porosty", otázky číslo 1 - 5
- 3 - Informační tabule "Lesní květena", otázka číslo 6
- 4 - Otázky číslo 7 a 8
- 5 - Informační tabule "Živočichové v lese", otázky číslo 9 - 11
- 6 - Otázky číslo 12 a 13
- 7 - Informační tabule "Ochrana lesa", otázka číslo 14
- 8 - Cíl



Mapa 7: PR Jedlový důl (zdroj: <http://mapy.cz/s/e1bp>)

## Řešení pracovního listu "PR Jedlový důl"

1) Na základě popisu lesního porostu na informační tabuli urči, který biotop se zde nachází.

- a) acidofilní bučiny
- b) teplomilné doubravy
- c) acidofilní jedlosmrkové bučiny**
- d) květnaté bučiny

1a) Co je určující pro vznik tohoto biotopu?

**Podloží, na kterém vznikají půdy - na žulách vznikají půdy kyselé, chudé na živiny.**

1b) Rozhlédni se po okolí a zkus vymyslet, podle čeho lze ještě usuzovat, že zdejší půdy nejsou moc bohaté na živiny.

**Je zde chudý podrost.**

2) Rozřaď následující stromy do dvou skupin na původní (neboli **autochtonní**) a nepůvodní (neboli **alochtonní**) druhy, u nepůvodních uveď místo jejich původu:

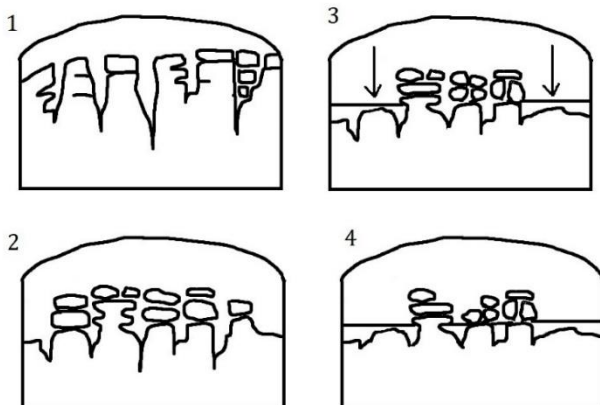
a) jedle obrovská b) jedle bělokorá c) buk lesní d) smrk ztepilý e) douglaska tisolistá  
f) javor klen g) jeřáb ptačí

původní: **b), c), d), f), g)**

nepůvodní: **a), e) - Severní Amerika**

3) Který druh žuly se nachází v PR Jedlový důl? **Jizerská žula.**

4) Lesy v Jizerských horách jsou plné obrovských žulových balvanů, sutí, skalních hradeb a jiných útvarů. Jak tyto útvary vznikly?



1+2 - chemické zvětrávání v tropickém podnebí třetihor  
3 - vyzdvižení pohoří, zvětrávání a odnos zvětralin  
4 - tvarování skalních tvarů zvětrávacími procesy, počítaje i zvětrávání mrazové

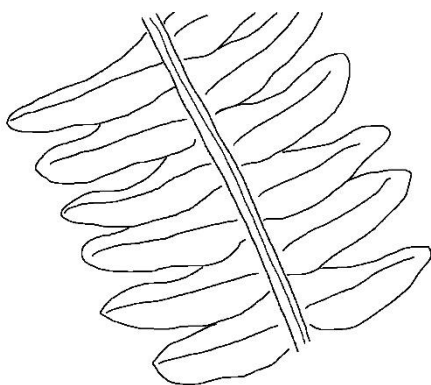


5) Než dorazíš k další informační tabuli, sleduj své okolí a pokus se najít exoticky vzhlízející kapradinu, jež má dva různé typy listů (sterilní a fertlní), jež jsou nápadně lesklé a tuhé. Uveď její jméno a urči, které listy jsou sterilní a které fertlní (zároveň tyto pojmy vysvětli) a také uveď, kde jsou na rostlině umístěné.

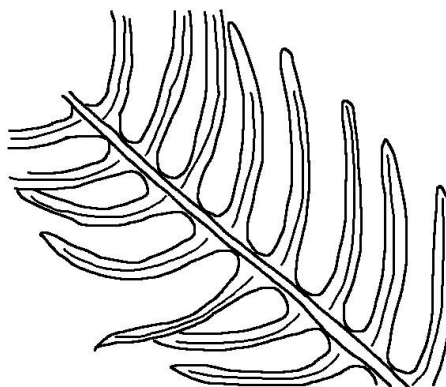
název: **žebrovice různolistá**

sterilní listy - **asimilační funkce, vnější část rostliny**

fertlní listy - **rozmnožování (tvorba výtrusů), vnitřní část rostliny**



sterilní list



fertlní list

6) Podle informační tabule si poznamenej další rostliny, které se zde vyskytují. Pokus se některé z nich najít v okolí, ty které najdeš, si zakroužkuj nebo podtrhni.

**čípek objímavý, vranec jedlový, pryskyřník platanolistý, devětsil bílý, papratka samice, bukovinec osladičový, vrbina hajní**

7) Pekelné skály jsou útvarem zvaným **mrazový srub až hradba**, na jejich vznik má největší vliv **mrazové** zvětrávání. U Pekelné tůně můžeme pozorovat ten samý útvar, který je nižší a nápadný **deskovou** odlučností žuly.

8) U Pekelné tůně se nachází Pekelný vodopád. Vodopády dělíme na pravé, stékající po pevné rostlé skále a na nepravé, stékající přes skalní bloky, balvany a jiné nerovnosti v korytě řeky. Do které kategorie bychom řadili Pekelný vodopád?

**Vodopády pravé (kaskádovitého typu).**

9) Z informační tabule "Živočichové v lese" se můžeme dozvědět, že se ve zdejších lesích vyskytuje sova sýc rousný, jež získal své jméno podle svých rousů. Co to jsou rousy?

**Opeření na běháku a prstech ptáků.**

**10)** Proč je dobré neodstraňovat popadané větve a stromy z lesů? (pokud nevíš, může ti napomoci informační tabule)

**Úkryt pro mnohé živočichy, v odumřelém trouchnivějícím dřevě žijí larvy různého hmyzu.**

**11)** Co znamená, když je organismus epigeický?

**Žijící na povrchu půdy.**

12) Patří Velký vodopád Jedlové mezi pravé či nepravé vodopády? Své tvrzení zdůvodni.

**Patří mezi pravé vodopády - stékající po pevné a rostlé skále.**

13) Velký vodopád Jedlové je třístupňový, každý stupeň prezentuje jiný typ vodopádu, přiřaď k jednotlivým stupňům správný typ vodopádu.

- |                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| 1) vodopád horního stupně   | a) kaskádovitěho typu            |
| 2) vodopád středního stupně | b) svislého typu                 |
| 3) vodopád spodního stupně  | c) schodovitě kaskádovitěho typu |

**1b, 2c, 3b**

14) Na informační tabuli "Ochrana lesa" se můžeme dočíst, že se ke snižování počtu lýkožrouta smrkového používají tzv. feromonové lapače. Na jakém principu tyto lapače fungují?

**Obsahují sexuální hormony (feromony), které vylučují samice k přitahování samců.**

## PR Jedlový důl - pracovní list

1) Na základě popisu lesního porostu na informační tabuli urči, který biotop se zde nachází.

- a) acidofilní bučiny
- b) teplomilné doubravy
- c) acidofilní jedlosmrkové bučiny
- d) květnaté bučiny

1a) Co je určující pro vznik tohoto biotopu?

.....  
 .....

1b) Rozhlédni se po okolí a zkus vymyslet, podle čeho lze ještě usuzovat, že zdejší půdy nejsou moc bohaté na živiny. ....

.....

2) Rozřaď následující stromy do dvou skupin na původní (neboli ..... ) a nepůvodní (neboli ..... ) druhy, u nepůvodních uveď místo jejich původu:

- a) jedle obrovská    b) jedle bělokorá    c) buk lesní    d) smrk ztepilý
- e) douglaska tisolistá    f) javor klen    g) jeřáb ptačí

původní: .....

nepůvodní: .....

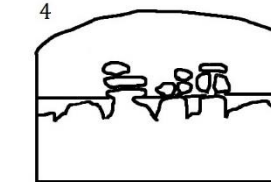
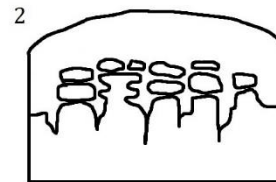
3) Který druh žuly se nachází v PR Jedlový důl? .....

4) Lesy v Jizerských horách jsou plné obrovských žulových balvanů, sutí, skalních hradeb a jiných útvarů. Jak tyto útvary vznikly?



1+2 - .....

.....  
 .....



3 - .....

.....  
 .....

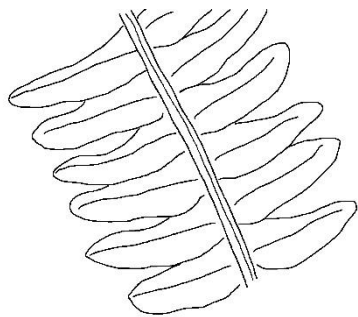
4 - .....

5) Než dorazíš k další informační tabuli, sleduj své okolí a pokus se najít exoticky vzhlížející kapradinu, jež má dva různé typy listů (sterilní a fertilní), jež jsou nápadně lesklé a tuhé. Uveď její jméno a urči, které listy jsou sterilní a které fertilní (zároveň tyto pojmy vysvětlí) a také uveď, kde jsou na rostlině umístěné.

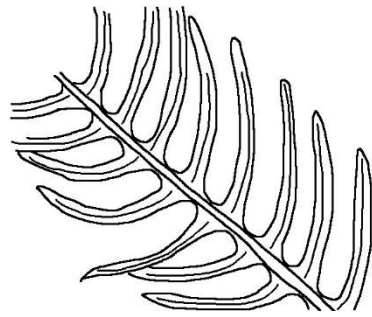
název: .....

sterilní listy - .....

fertilní listy - .....



.....



.....

6) Podle informační tabule si poznamenej další rostliny, které se zde vyskytují. Pokus se některé z nich najít v okolí, ty které najdeš, si zakroužkuj nebo podtrhni.

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

7) Pekelné skály jsou útvarem zvaným .....  
 ....., na jejich vznik má největší vliv .....  
 zvětrávání. U Pekelné tůně můžeme pozorovat ten samý útvar, který je  
 nižší a nápadný ..... odlučností žuly.

8) U Pekelné tůně se nachází Pekelný vodopád. Vodopády dělíme na pravé,  
 stékající po pevné rostlé skále a na nepravé, stékající přes skalní bloky,  
 balvany a jiné nerovnosti v korytě řeky. Do které kategorie bychom řadili  
 Pekelný vodopád? .....

9) Z informační tabule "Živočichové v lese" se můžeme dozvědět, že se ve  
 zdejších lesích vyskytuje sova sýc rousný, jež získal své jméno podle svých  
 rousů. Co to jsou rousy? .....

.....

10) Proč je dobré neodstraňovat popadané větve a stromy z lesů? (pokud nevíš, může ti napomoci informační tabule)

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

11) Co znamená, když je organismus epigeický? .....

.....

12) Patří Velký vodopád Jedlové mezi pravé či nepravé vodopády? Svě tvrzení zdůvodni. ....

.....

13) Velký vodopád Jedlové je třístupňový, každý stupeň prezentuje jiný typ vodopádu, přiřad' k jednotlivým stupňům správný typ vodopádu.

- |                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| 1) vodopád horního stupně   | a) kaskádovitého typu            |
| 2) vodopád středního stupně | b) svislého typu                 |
| 3) vodopád spodního stupně  | c) schodovitě kaskádovitého typu |

.....

14) Na informační tabuli "Ochrana lesa" se můžeme dočíst, že se ke snižování počtu lýkožrouta smrkového používají tzv. feromonové lapače.

Na jakém principu tyto lapače fungují? .....

.....  
 .....

## 7.10 PP Černá Desná - pracovní list (handout pro učitele)

**Délka trasy:** 4 km  
**Časová náročnost:** 3 - 4 hodiny  
**Náročnost terénu:** vysoká (kopcovitý terén s kamenitými trasami)  
**Doporučená velikost skupiny:** 10 - 15 osob  
**Cíl:** Představit studentům lokalitu PP Černá Desná zejména z hlediska geologického a botanického.

**Pozn.:** Pracovní listy jsou založeny zčásti na výkladu pedagoga o dané lokalitě a zčásti na samostatné práci studentů s informačními tabulemi. Čísla otázek vyžadující samostatnou práci studentů s informačními tabulemi jsou zvýrazněny tučně, čísla otázek vyžadující výklad pedagoga jsou bez zvýraznění. K výkladu o lokalitě lze vycházet z teoretické části diplomové práce a z autorského řešení pracovních listů.

### **Použitá literatura:**

KARPAŠ, Roman et al. *Jizerské hory – O mapách, kamení a vodě*. 1. vyd. Liberec: RK, 2009, 576 s. ISBN 978-80-87100-08-0.  
SÝKOROVÁ, Jarmila. *Přírodní památka Černá Desná* (informační tabule). Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2013.

### **Legenda k mapě:**

- 1 - Start
- 2 - Otázka číslo 1
- 3 - Otázka číslo 2 - 5
- 4 - Otázka číslo 6
- 5 - Informační tabule "Přírodní památka Černá Desná", otázky č. 7 - 11
- 6 - Cíl



Mapa 8: PP Černá Desná (zdroj: <http://mapy.cz/s/e2nB>)

## Řešení pracovního listu "PP Černá Desná"

1) Který druh žuly se vyskytuje v PP Černá Desná? **jizerská žula**

2) Vodopády obecně dělíme na pravé, stékající po pevné rostlé skále a na nepravé, stékající přes skalní bloky, balvany a jiné nerovnosti v korytě řeky. Jednotlivé vodopády na Černé Desné zařaď do správné kategorie na základě svého pozorování.

Hrncový vodopád - **pravý**

Bukový vodopád - **pravý**

Dlouhý vodopád - **pravý**

Plotnový vodopád - **pravý**

3) U Hrncového vodopádu můžeme velmi dobře pozorovat tzv. skalní kotle a hrnce, které jsou více či méně dokonalé a jež se vyskytují i jinde v korytě Černé Desné. Jak se liší skalní hrnec a skalní kotel? Jak tyto útvary vznikají?

skalní hrnec - **velikost v centimetrech**

skalní kotel - **velikost v metrech**

vznik - **evorzí (krouživé vymílání horniny vodou unášející písek a drobné kamení, důležitá je přítomnost rychle tekoucí vody)**

4) Podíl na vzniku skalních kotlů a hrnců má i tzv. kavitace. Odpověz, co je kavitace.

a) **tlakový účinek bublin vodních par na skalní podloží**

b) rozpad horniny působením mrazu

c) tvorba prohlubní v hornině vlivem gravitačních sil

5) Asi nejznámější skalní kotle (tzv. čertova oka) se nachází nad nejvodnatějším vodopádem České republiky, který leží v Krkonoších nedaleko města Harrachov. Jak se tento vodopád jmenuje?

**Mumlavský vodopád.**

6) Jakého typu je Dlouhý vodopád?

a) schodovitého typu

b) svislého typu

c) **peřejovitého až kaskádovitého typu**

7) Podle čeho byl pojmenován Plotnový vodopád?

**Podle 20 m dlouhé skalní plotny.**



8) Nad pravým břehem Plotnového vodopádu si nelze nevšimnout nápadné balvanové sutě. Zamysli se, jak taková suť mohla vzniknout.

### **Rozpadem skalních masivů a erozně-denudačními procesy.**

9) Takovéto sutě tvořily celá balvanová moře, během čtvrtohor mnoho z nich zaniklo. Jak došlo k jejich zániku? **Nánosem zeminy díky jejich zalesnění.**

**10)** Na informační tabuli si prohlédni rostliny na obrázku, poznamenej si jejich názvy a zároveň si uveď i některé znaky, které ti pomůžou tyto rostliny správně pojmenovat, až je případně uvidíš při zpáteční cestě. Ty, které jsi viděl, si zakroužkuj nebo podtrhni.

**čípek objímavý - široce vejčité střídavé listy, plod červená bobule**

**žebrovice různolistá - kapradina s lesklými listy dvojího typu**

**mlčivec alpský - modrofialová hvězdicovitá rostlina s úbory uspořádanými v latě**

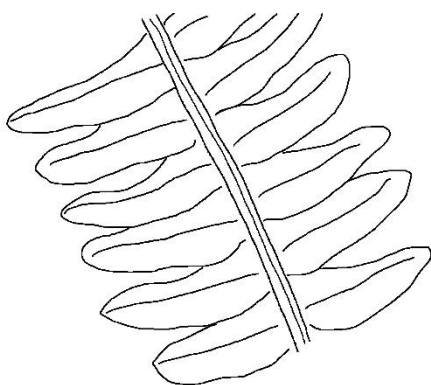
**pryskyřník platanolistý - větvená lodyha, bílé květy**

**podbělice alpská - hvězdicovitá rostlina s růžovo-bílým květem**

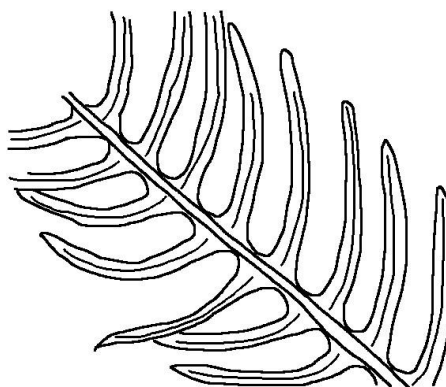
11) Kapradina žebrovice různolistá (vyobrazená na informační tabuli) je typická různolistostí = **heterofylií**. Rozlišujeme u ní listy sterilní = **trofofyly** a fertlní = **sporofyly**. Jaká je funkce těchto listů a kde je u žebrovice najdeme umístěné? K obrázkům doplň, o jaký ze zmiňovaných typů listu se jedná.

sterilní listy - **Asimilační funkce, vnější část rostliny.**

fertlní listy - **Rozmnožování (tvorba výtrusů), vnitřní část rostliny.**



sterilní list



fertlní list

## PP Černá Desná - pracovní list

1) Který druh žuly se vyskytuje v PP Černá Desná? .....

.....

2) Vodopády obecně dělíme na pravé, stékající po pevné rostlé skále a na nepravé, stékající přes skalní bloky, balvany a jiné nerovnosti v korytě řeky. Jednotlivé vodopády na Černé Desné zařaď do správné kategorie na základě svého pozorování.

114

Hrncový vodopád - .....

Bukový vodopád - .....

Dlouhý vodopád - .....

Plotnový vodopád - .....

3) U Hrncového vodopádu můžeme velmi dobře pozorovat tzv. skalní kotle a hrnce, které jsou více či méně dokonalé a jež se vyskytují i jinde v korytě Černé Desné. Jak se liší skalní hrnec a skalní kotel? Jak tyto útvary vznikají?

skalní hrnec - .....

skalní kotel - .....

vznik - .....

.....

4) Podíl na vzniku skalních ktlů a hrnců má i tzv. kavítace. Odpověz, co je kavítace.

a) tlakový účinek bublin vodních par na skalní podloží

b) rozpad horniny působením mrazu

c) tvorba prohlubní v hornině vlivem gravitačních sil

5) Asi nejznámější skalní kotle (tzv. čertova oka) se nachází nad nejvodnatějším vodopádem České republiky, který leží v Krkonoších nedaleko města Harrachov. Jak se tento vodopád jmenuje? .....

.....

6) Jakého typu je Dlouhý vodopád?

a) schodovitého typu

b) svislého typu

c) peřejovitého až kaskádovitého typu

7) Podle čeho byl pojmenován Plotnový vodopád? .....

.....

8) Nad pravým břehem Plotnového vodopádu si nelze nevšimnout nápadné balvanové sutě. Zamysli se, jak taková sut' mohla vzniknout.

.....  
 .....

9) Takovéto sutě tvořily celá balvanová moře, během čvrtohor mnoho z nich zaniklo. Jak došlo k jejich zániku? .....

.....

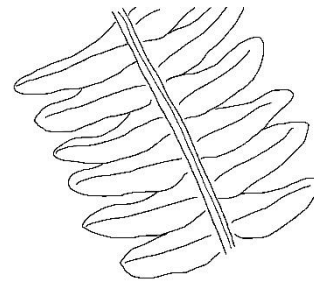
10) Na informační tabuli si prohlédni rostliny na obrázku, poznamenej si jejich názvy a zároveň si uveď i některé znaky, které ti pomůžou tyto rostliny správně pojmenovat, až je případně uvidíš při zpáteční cestě. Ty, které jsi viděl, si zakroužkuj nebo podtrhni.

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

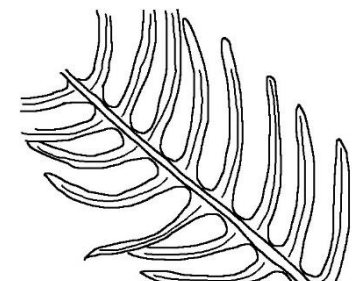
11) Kapradina žebrovice různolistá (vyobrazená na informační tabuli) je typická různolistostí = ..... Rozlišujeme u ní listy sterilní = ..... a fertilní = ..... . Jaká je funkce těchto listů a kde je u žebrovice najdeme umístěné? K obrázkům doplň, o jaký ze zmiňovaných typů listu se jedná.

sterilní listy - .....

fertilní listy - .....



.....



.....

# Návrhy informačních tabulí

## CHKO Jizerské hory Dračí vrch

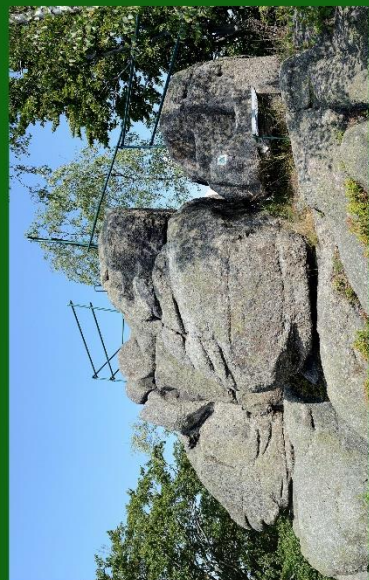
### Pověst

Jméno této hory tkví v pověsti, která o tomto místě v minulých dobách kolovala. Vyprávělo se, že zde sídlí drak, kterému musela být každý rok poslední den v dubnu obětována jedna panna. Lidé sem přinášeli lističky se jmény panen, které vkládali do misy Dračího kamene. Lističky pak drak rozfoukal do okolí a vždy jeden listíček v mise zůstal. Naštěstí se jednoho dne našel odvážný mládenec, který se rozhodl draka zahubit a zachránit tak svou milou před hrozným osudem. Draka se mu nakonec podařilo skolit a dívka byla zachráněna. Ve smrtelné křeči pak drak rozdrápal zdejší skálu a vytvořil tak její nynější vzhled.<sup>1</sup>

### Geologie

Vrchol Dračího vrchu se tyčí ve výšce 676 m. n. m. Z vyhlídky, která je zde zbudovaná se nám pak dostává pohled na kateřinský hřbet a na hřbet Ještědsko-kozákovský. Skála je tvořena žulou (granitem), konkrétně žulou libereckou. Dnešní podoba vrchu nebyla zapříčiněna drakem, jak praví pověst, ale jedná se o konečný produkt mrazové destrukce vrcholů, při které je vrchol skály trhan mrznoucí vodou na tzv. mrazový srub či více mrazových srubů, jež postupují ze všech stran k vrcholu.<sup>2</sup>

Na vrcholu hory si můžeme povšimnout asi půl metru široké skalní misy. Skalní misy jsou v Jizerských horách poměrně časté, jelikož žula je nejvhodnější horninou pro jejich vznik. Při jejich formování se uplatňuje tzv. selektivní zvětvování, kdy rychleji zvětvávají méně odolné části horniny a více odolné části přetrvávají. Přesný princip vzniku skalních mis však není stále plně objasněn.<sup>3</sup>



**Rostliny a živočichové**  
Blízké okolí Dračího vrchu nepatří mezi botanicky či zoologicky atraktivní lokality Jizerských hor. Okolní lesy představují nejčastěji acidofilní bučiny podhorského typu.<sup>4</sup> Krom buku lesního (*Fagus sylvatica*) zdejší bučiny obsahují v příměstí také smrk ztepilý (*Picea abies*). V rámci obnovy přirozené skladby lesa jsou tu pak vysazovány jedle bělokoré (*Abies alba*). Acidofilní bučiny vznikají na místech na živiny chudých kyselých půd, které vznikají na horninách jako je žula. Tyto bučiny poznáme podle relativně chudého podrostu, který může místy úplně chybět (takové bučiny pak označujeme jako holé).

Atraktivnější lokalitou z botanického a zoologického hlediska je nedaleká Přírodní památka Pod Dračí skálou s dosud zachovalými porosty silně ohroženého tisu červeného (*Taxus baccata*). Přírodní památkou vede naučná stezka, na které můžeme narazit na některé druhy obojživelníků, jako je např. skokan hnědý (*Rana temporaria*).

Fotografie: Výstup na vrchol Dračího vrchu (nahore); Výsadb jedle bělokoré s ochranou proti okusu spárkatou zvěří (dole)

Foto, text, grafická úprava: BARTOŇ, Lukáš. 2014.  
Zdroje: 1) KNODEK, Zdeněk. Geologie Jizerských hor. In: Jizerské hory – O mapách, kameni a vodě. 1. vyd. Liberec: RK, 2009, 576 s. ISBN 978-80-87100-08-0. 2) SCHOVÁNEK, Pavel. Geologické lokality. Česká geologická služba. [online]. JI.1.1.1994 [cit. 2014-08-23]. Dostupné z: <http://okality.geology.cz/319/>. 3) PLOUS, Vlastimil a ZEMAN, Jan. Dřobné skalní tvary a mikroformy v žulách. In: Jizerské hory – O mapách, kameni a vodě. 1. vyd. Liberec: RK, 2009, 576 s. ISBN 978-80-87100-08-0. 4) VISNÁK, Richard. Plán jačce o Přírodní památkou Pod dračí skálou na období 2012 – 2021. 2011b, 39 s.

# CHKO Jizerské hory

## Pytlácké kameny

### Geologie

Pytlácké kameny (975 m. n. m.) patří mezi jedny z turisticky nejvyhledávanějších míst Jizerských hor. Zdejší skály a jejich okolí jsou tvořeny jizerskou žulou. Pytlácké kameny vědci své dnešní podobě procesům tzv. mrazového zvětvávání, kdy opakovaným mraznutím a táním docházelo po mnoho let k mechanickému rozpadu horniny. Tímto procesem pak vznikly typické tzv. skalní hradby Pytláckých kamenů.<sup>1</sup>

Přímo na turistické steze u Pytláckých kamenů můžeme narazit na nepravou skalní bránu. Nepravé skalní brány jsou takové brány, které vznikly pukáním horniny. Pravé skalní brány naproti tomu vznikly v pevné hornině. Nejznámější pravou skalní branou u nás je Pravčická brána nedaleko Hřenska.<sup>2</sup>

Výstup na vrchol Pytláckých kamenů je vhodný pro zdravotně slabší osoby. Cesta není nijak široká a není oplocena a je třeba překonat i relativně vysoké balvany, při troše neopatrnosti tak hrozí riziko vážného úrazu. Pokud se pro cestu navrchol rozhodnete, naskytne se vám jedinečný pohled na scenérii Jizerských hor.



**Rostliny a živočichové**  
Okolí Pytláckých kamenů je převážně tvořeno smrkovými porosty s jerábem ptačím (*Sorbus aucuparia*). Mezi smrkem ztepilým (*Picea abies*) roste i další druh smrku - smrk pichlavý (*Picea pungens*). Tento druh smrku je původem ze Severní Ameriky a je v Jizerských horách nepůvodní. Byl zde vysazen z důvodu jeho vysoké odolnosti vůči extrémnímu klimatu a odolnosti vůči imisií oxidu siřičitého, jež v podobě kyselých dešťů zdecimovaly značně rozsáhlé plochy smrkových lesů v Jizerských horách. Dnes se již tento strom nevysazuje a je zde snaha o obnovu jizerskohorských lesů výsadbou přirozené vegetace. Podél cest hojně roste ohrožená plavň vřetáčka (*Lycopodium clavatum*), při výstupu na vrchol Pytláckých kamenů můžeme narazit na zákonem chráněný vranec ledlový (*Huperzia selago*). Z živočichů tu lze potkat například obecnou (*Lacerta agilis*), čička lesního (*Caradacus spinus*), krivku obecnou (*Loxia curvirostra*). Dále upoutají pozornost různé druhy motýlů jako například babočka kopřivová (*Aglais urticae*), babočka paví oko (*Inachis io*) či žlutáček řešetlákový (*Gonepteryx rhamni*).

Fotografie: 1 - Skalní hradba Pytláckých kamenů; 2 - Nepravá skalní brána; 3 - vranec ledlový (*Huperzia selago*); 4 - plavň vřetáčka (*Lycopodium clavatum*); 5 - Výhled z vrcholu Pytláckých kamenů

Foto: foto, emilka úroveň skřivky, Lukas, 2017. <sup>1</sup> - <http://www.natury.cz/brana-skalni>, <sup>2</sup> - <http://www.natury.cz/brana-skalni>, <sup>3</sup> - <http://www.natury.cz/brana-skalni>, <sup>4</sup> - <http://www.natury.cz/brana-skalni>, <sup>5</sup> - <http://www.natury.cz/brana-skalni>

# CHKO Jizerské hory

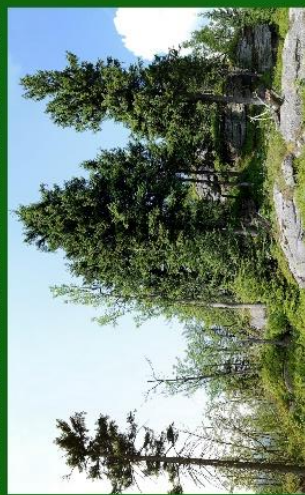
## Jelení stráně

**Geologie**  
 Jelení stráně (1018 m. n. m.) tvoří nevyšší bod Středního Jizerského hřbetu. Z jejího vrcholu můžeme sledovat úchvatnou scenérii Jizerských hor. V dále pozorovatel upoutají nejvíce Pytlácké kameny, dále pak Jizera a Jizerka. Zdejší skály jsou tvořeny žulou (granitem), která tvoří takřka celé Jizerské hory. Jizerskohorské žuly dělíme na několik druhů, jež se liší na první pohled svým vzhledem. Jsou jimi žula liberecká, fojtecká, tanvaldská a jizerská. Skály Jelení stráně jsou tvořeny poslední jmenovanou žulou. Nynější podobu skály Jelení stráně získaly díky působení mrazového zvětvávání.

Při vrcholu se nachází asi metr a půl velký viklan. Viklany jsou balvany, které na svém podkladu spočívají malou plochou, často se dají i rozkymácet - odtud jejich pojmenování. Prosíme, abyste se však zdejší viklan nepokoušeli rozhoupat, mohl by se převrátit a byl by tak zničen vzácný geomorfologický útvar. Vánek viklanů probíhá vířivým zvětvávacích procesů, kdy méně odolné části horniny nejsou schopné těmto procesům odolat a zůstává pouze pevné jádro. Na trase mezi Jelení stráně a Pytláckými kameny se nachází ještě jeden viklan, který je mnohem větší a unese až 10 lidí. Dříve byl dobře přístupný, nyní je však zakryt vegetací.



Foto, text, grafická úprava: BARTON, Lukáš, 2014.  
 Zdroje: 1) PLOUS, Vlastimil a ZEMAN, Jan. Oblastní skalní tvary a mikroformy v žulách, in: Jizerské hory – O mapách, kamení a vodě. 1. vyd. Liberec: RK, 2009, 576 s. ISBN 978-80-87100-08-0.



### Rostliny a živočichové

Vegetace v okolí skal Jelení stráně není nijak zvlášť druhově bohatá. Ze stromů zde rostou převážně smrk ztepilý (*Picea abies*) a jeřáb ptáčí (*Sorbus aucuparia*). Podrost je pak tvořen převážně borůvkou (*Vaccinium myrtillus*), žlutě kvetoucím starčkem vejčitým (*Senecio ovatus*) a různými druhy mečů a lišejníků. Jelikož lesy Jizerských hor byly v minulosti silně poškozeny kyselými dešti, probíhá zde obnova přirozené vegetace. Podél cest si můžeme povšimnout nových výsadeb, jež jsou chráněny ráťerem či plastovou roufou proti okusu spárkatou zvěří.

Z živočichů zde můžeme narazit na různé glazy jako je zmije obecná (*Vipera berus*) nebo ještěrka obecná (*Lacerta agilis*). Pokud budeme mít štěstí můžeme zahlédnout křivkou obecnou (*Loxia curvirostra*), kterou bezpečně poznáme dle jejího zakřiveného zobáku uzpůsobeného ke sběru semen jehličnatých stromů. Z bezobratlých živočichů jsou zde nejvíce nápadní motýli, nejčastěji můžeme narazit na babočku paví oko (*Inachis io*) či žlutáška řešetlákového (*Gonepteryx rhamni*).

Fotografie: Vrchol Jelení stráně (vlevo dole); Viklan (uprostřed nahore); Vegetace Jelení stráně (uprostřed dole); Jeřáb ptáčí s ráťerem proti okusu a křivka obecná (vpravo nahore)

## Závěr

Tato práce si kladla za cíl seznámit čtenáře s CHKO Jizerské hory a podat návrhy na využití zdejších lokalit ve výuce v terénu. Na základě odborné literatury a osobní návštěvy geologických lokalit byla vypracována teoretická a praktická část práce. V teoretické části práce byl zhodnocením dosavadní literatury vypracován text, jež podává základní informace o Chráněné krajinné oblasti Jizerské hory a slouží zároveň jako výchozí informační materiál pro pedagoga. Pedagog zde nalezne potřebné informace důležité pro výklad v terénu, jež je podstatný pro práci studentů s pracovními listy, které jsou součástí části praktické. Pracovní listy byly vypracovány na základě teoretické části diplomové práce a návštěvy CHKO Jizerské hory a daných lokalit v ní. Samotným pracovním listům, které jsou určeny pro studenty, předchází handout pro učitele. V něm pedagog nalezne základní informace pro práci s pracovními listy v terénu, jako je délka trasy, časová náročnost, náročnost terénu či doporučená velikost skupiny, se kterou by měl pedagog pracovat. Rovněž je zde obsažena i mapa s vyznačením trasy. V neposlední řadě je zde pak zahrnuto i samotné řešení pracovních listů. Prostřednictvím pracovních listů se studenti seznámí s geologií, flórou a faunou typickou pro Jizerské hory, resp. pro konkrétní lokalitu. Krom pracovních listů jsou součástí práce také tři návrhy informačních tabulí pro místa, která informační tabule neobsahují.

## Zdroje

- BALATKA, Břetislav. Geomorfologické poměry Jizerských hor. In: *Jizerské hory – O mapách, kamení a vodě*. 1. vyd. Liberec: RK, 2009a, 576 s. ISBN 978-80-87100-08-0.
- BALATKA, Břetislav. Horopis Jizerských hor. In: *Jizerské hory – O mapách, kamení a vodě*. 1. vyd. Liberec: RK, 2009b, 576 s. ISBN 978-80-87100-08-0.
- DOLAK, Jan et al. *Chráněná krajinná oblast Jizerské hory: 111 otázek a odpovědí, aneb, jak se chovat v CHKO a nepoškodit přírodu a krajinu*. Liberec: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky: Správa CHKO Jizerské hory, 2007, 32 s.
- DOSTÁL, Libor, PUDIL, Martin a VONIČKA, Pavel. Obratlovci Jizerských hor. In: *Jizerské hory 2 – O rašeliništích, květeně a zvířeně*. 1. vyd. Liberec: RK, 2013, 440 s. ISBN 978-80-87100-23-3.
- FARSKÝ, Kamil, *e-mailová korespondence* (zaměstnanec Agentury ochrany přírody a krajiny ČR – Správy CHKO Jizerské hory a krajského střediska Liberec, U Jezu 10, 460 01 Liberec 4), 5. 8. 2014.
- FARSKÝ, Kamil. Revitalizace rašelinišť. In: *Jizerské hory 2 – O rašeliništích, květeně a zvířeně*. 1. vyd. Liberec: RK, 2013, 440 s. ISBN 978-80-87100-23-3.
- HONSA, Ivo et al. *Naučná stezka Tři iseriny*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2008.
- HONSA, Ivo. Geologické zajímavosti Jizerských hor. In: *Ročenka Jizersko-ještědského horského spolku 2004*. Liberec: Nakladatelství Petr Polda, 2005, 207 s. ISBN 80-903252-4-6.
- HONSA, Ivo. *Naučná stezka Oldřichovské háje a skály – Geomorfologie*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2003.
- HONSA, Ivo. *Rudná jáma*. Liberec: Transpan - Josef Panožka, 2010.
- HUŠEK, Jiří. *Naučná stezka Oldřichovské háje a skály – Stromové patro*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2003.
- HUŠEK, Jiří. *NPR Jizerskohorské bučiny – Ořešník*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2012.
- HUŠEK, Jiří. *NPR Jizerskohorské bučiny – Vodopád Štolpichu*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2013.
- HUŠEK, Jiří. *NS Fojtecké tisy*. (informační tabule NS Fojtecké tisy).
- HUŠEK, Jiří. Ochrana lesa v Jizerských horách. In: *Ročenka Jizersko-ještědského horského spolku 2006*. Liberec: Nakladatelství Petr Polda, 2007, 254 s. ISBN 978-80-903252-8-9.
- HUŠEK, Jiří. Ochrana lesních ekosystémů a ochrana přírody v Jizerských horách. In: *Současnost a budoucnost lesní krajiny Jizerských hor: sborník referátů z mezinárodní konference: Mezinárodní centrum duchovní obnovy, Hejnice, 6. - 7. 6. 2001*. Liberec: Společnost pro Jizerské hory, 2002, 84 s.



HUŠEK, Jiří. *Přírodní památka Pod Dračí skálou*. (informační tabule Přírodní památky Pod Dračí skálou).

CHALOUPSKÝ, Josef et al. *Geologie Krkonoš a Jizerských hor*. 1. vyd. Praha: Ústřední ústav geologický v Akademii, 1989, 288 s., 38 obr. příl.

JÓŽA, Miroslav et al. Rašeliniště z různých pohledů. In: *Jizerské hory 2 – O rašeliništích, květeně a zvířeně*. 1. vyd. Liberec: RK, 2013, 440 s. ISBN 978-80-87100-23-3.

JÓŽA, Miroslav, VONIČKA, Pavel et al. *Jizerskohorská rašeliniště*. 1. vyd. Liberec: Jizersko-ještědský horský spolek, 2004, 159 s. ISBN 80-903-2523-8.

JURÁSEK, Antonín. Obnova lesa v horských podmínkách z pohledu lesnického výzkumu. In: *Současnost a budoucnost lesní krajiny Jizerských hor: sborník referátů z mezinárodní konference: Mezinárodní centrum duchovní obnovy, Hejnice, 6. - 7. 6. 2001*. Liberec: Společnost pro Jizerské hory, 2002, 84 s.

JUŘIČKOVÁ, Lucie. Měkkýši. In: *Jizerské hory 2 – O rašeliništích, květeně a zvířeně*. 1. vyd. Liberec: RK, 2013, 440 s. ISBN 978-80-87100-23-3.

KARPAŠ, Roman. Vymezení území. In: *Jizerské hory – O mapách, kamení a vodě*. 1. vyd. Liberec: RK, 2009, 576 s. ISBN 978-80-87100-08-0.

KNOTEK, Zdeněk. Geologie Jizerských hor. In: *Jizerské hory – O mapách, kamení a vodě*. 1. vyd. Liberec: RK, 2009, 576 s. ISBN 978-80-87100-08-0.

LÁBUS, Václav. Pomístní jména české části hor. In: *Jizerské hory – O mapách, kamení a vodě*. 1. vyd. Liberec: RK, 2009, 576 s. ISBN 978-80-87100-08-0.

NEVRLÝ, Miloslav. *Kniha o Jizerských horách*. Vyd. 4. Liberec: Vestri, 2007, 351 s. ISBN 978-80-903029-6-9.

OCMAN, Pavel. Nerostné suroviny a jejich využívání. In: *Jizerské hory – O mapách, kamení a vodě*. 1. vyd. Liberec: RK, 2009, 576 s. ISBN 978-80-87100-08-0.

OLIVA, Jiří. Lesnictví a jeho změny v posledních letech. In: *Současnost a budoucnost lesní krajiny Jizerských hor: sborník referátů z mezinárodní konference: Mezinárodní centrum duchovní obnovy, Hejnice, 6. - 7. 6. 2001*. Liberec: Společnost pro Jizerské hory, 2002, 84 s.

PAVLŮ, Lenka. *Naučná stezka Oldřichovské háje a skály – Květena bučin*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2003.

PELC, František. Ohrožení ekologické stability ve vztahu k ochraně přírodního prostředí. In: *Současnost a budoucnost lesní krajiny Jizerských hor: sborník referátů z mezinárodní konference: Mezinárodní centrum duchovní obnovy, Hejnice, 6. - 7. 6. 2001*. Liberec: Společnost pro Jizerské hory, 2002, 84 s.

PETRÁNEK, Jan. On-line Geologická encyklopedie. *Česká geologická služba*. [online]. 2007 [cit. 2014-08-21]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?meand>.

- PILOUS, Vlastimil a ZEMAN, Jan. Drobné skalní tvary a mikroformy v žulách. In: *Jizerské hory – O mapách, kamení a vodě*. 1. vyd. Liberec: RK, 2009, 576 s. ISBN 978-80-87100-08-0.
- PILOUS, Vlastimil. Kamenité zvětralin y a svahové sedimenty. In: *Jizerské hory – O mapách, kamení a vodě*. 1. vyd. Liberec: RK, 2009a, 576 s. ISBN 978-80-87100-08-0.
- PILOUS, Vlastimil. Konec zmatků kolem Bukovce. In: *Ročenka Jizersko-ještědského horského spolku 20011*. Liberec: Nakladatelství Petr Polda, 2012, 255 s. ISBN 978-80-903252-8-9.
- PILOUS, Vlastimil. Říční tvary a procesy v Jizerských horách. In: *Jizerské hory – O mapách, kamení a vodě*. 1. vyd. Liberec: RK, 2009b, 576 s. ISBN 978-80-87100-08-0.
- PILOUS, Vlastimil. Skalní útvary Jizerských hor. In: *Jizerské hory – O mapách, kamení a vodě*. 1. vyd. Liberec: RK, 2009c, 576 s. ISBN 978-80-87100-08-0.
- ŘEHÁČEK, Marek, *Jizerské hory: turistický průvodce po horách a okolí*. 1. vyd. 1. Liberec: Kalendář Liberecka, 2002, 251 s.
- SCHOVÁNEK, Pavel. Geologické lokality. *Česká geologická služba*. [online]. 11.11.1994 [cit. 2014-08-23]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/319>.
- SIMM, Otokar. In: *Jizerské hory – O mapách, kamení a vodě*. 1. vyd. Liberec: RK, 2009, 576 s. ISBN 978-80-87100-08-0.
- SLODIČÁK, Marian et al. *Lesnické hospodaření v Jizerských horách: Forestry management in the Jizerské hory Mts*. Jíloviště-Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 2005, 232 s. Edice Grantové služby LČR. ISBN 80-864-6151-3.
- SÝKOROVÁ, Jarmila. *Přírodní památka Černá Desná* (informační tabule). Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2013.
- ŠNYTR, Ondřej a VONIČKA, Pavel. *Přírodní rezervace Černá jezírka* (informační tabule). Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2013.
- ŠREK, Jakub. Žulové lomy nad Fojtkou. In: *Ročenka Jizersko-ještědského horského spolku 2012*. Liberec: Nakladatelství Petr Polda, 2013, 311 s. ISBN 978-80-87095-08-9.
- ŠREK, Jakub. Žulové lomy v okolí Císařského kamene. In: *Ročenka Jizersko-ještědského horského spolku 2011*. Liberec: Nakladatelství Petr Polda, 2012, 255 s. ISBN 978-80-87085-07-2.
- VAŠINA ml., Leoš. Revitalizace rašelinišť. In: *Jizerské hory 2 – O rašeliništích, květeně a zvířené*. 1. vyd. Liberec: RK, 2013, 440 s. ISBN 978-80-87100-23-3.
- VAŠINA, Leoš a VINAŘ, Michal. Revitalizace rašelinišť v Jizerských horách. In: *Ročenka Jizersko-ještědského horského spolku 20011*. Liberec: Nakladatelství Petr Polda, 2012, 255 s. ISBN 978-80-903252-8-9.
- VERNER, Kryštof. Geologické lokality. *Česká geologická služba*. [online]. 21.05.2013 [cit. 2014-08-24]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/3686>.

- VIŠŇÁK, Richard. Mizení rašelinišť. In: *Jizerské hory 2 – O rašeliništích, květeně a zvířené*. 1. vyd. Liberec: RK, 2013a, 440 s. ISBN 978-80-87100-23-3.
- VIŠŇÁK, Richard. Nepůvodní rostliny Jizerských hor. In: *Jizerské hory 2 – O rašeliništích, květeně a zvířené*. 1. vyd. Liberec: RK, 2013c, 440 s. ISBN 978-80-87100-23-3.
- VIŠŇÁK, Richard. *Plán péče o Přírodní památku Jedlový Důl na období 2013 – 2022*. 2011a, 136 s.
- VIŠŇÁK, Richard. *Plán péče o Přírodní památku Pod dračí skálou na období 2012 – 2021*. 2011b, 39 s.
- VIŠŇÁK, Richard. Rostlinstvo Jizerských hor. In: *Jizerské hory 2 – O rašeliništích, květeně a zvířené*. 1. vyd. Liberec: RK, 2013b, 440 s. ISBN 978-80-87100-23-3.
- VÍT, Franišek a VONIČKA, Pavel. *Jizerské hory: Průvodce naučnou stezkou Bukovec, Jizerka, rašeliniště Jizerky*. Železný Brod: Nakladatelství Jakoubě, 2001, 24 s.
- VONIČKA, Pavel. Jizersko-ještědské naučné stezky. In: *Ročenka Jizersko-ještědského horského spolku 2006*. Liberec: Nakladatelství Petr Polda, 2007, 254 s. ISBN 978-80-903252-8-9
- VONIČKA, Pavel. *Naučná stezka Jedlový Důl*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2011.
- VONIČKA, Pavel. *Naučná stezka Oldřichovské háje a skály – Drobní živočichové*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2003a.
- VONIČKA, Pavel. *Naučná stezka Oldřichovské háje a skály – Ptáci bučin*. Liberec: Transpan – Josef Panožka, 2003b.
- Zákon České republiky č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. In: *Sbírka zákonů*. Břeclav: Moraviapress. ISBN 1211-1244.
- ZEMANN, Jan, SIMM, Otokar a KARPAŠ, Roman. Pozoruhodné skalní tvary. In: *Jizerské hory – O mapách, kamení a vodě*. 1. vyd. Liberec: RK, 2009, 576 s. ISBN 978-80-87100-08-0.