



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI  
Fakulta přírodovědně-humanitní  
a pedagogická



# Fyzickogeografická analýza Podještědské pahorkatiny

## Bakalářská práce

*Studijní program:* B1301 – Geografie  
*Studijní obory:* 6107R023 – Humanitní studia se zaměřením na vzdělávání  
7504R181 – Geografie se zaměřením na vzdělávání (dvouoborové)

*Autor práce:* **Eva Vyhlídková**  
*Vedoucí práce:* Dr. Kamil Zágoršek



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Eva Vyhlídková**  
Osobní číslo: **P11000464**  
Studijní program: **B1301 Geografie**  
Studijní obory: **Humanitní studia se zaměřením na vzdělávání  
Geografie se zaměřením na vzdělávání (dvouoborové)**  
Název tématu: **Fyzickogeografická analýza Podještědské pahorkatiny**  
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

#### CÍLE:

1. fyzickogeografická analýza Podještědské pahorkatiny
2. zhodnotit vliv fyzickogeografických faktorů na vývoj krajiny a výskyt přírodních stanovišť

#### METODY:

1. studium literatury, odborných článků a publikací, provedení terénního výzkumu
2. fyzickogeografická analýza řešeného území
3. prostorové analýzy s využitím geografických informačních technologií

#### POŽADAVKY:

Cílem zadané bakalářské práce je provedení fyzickogeografické analýzy Podještědské pahorkatiny a hodnocení vlivu fyzickogeografických faktorů na vývoj krajiny a výskyt přírodních biotopů v řešeném území. Hodnocení se bude opírat o výsledky provedeného terénního výzkumu, výsledky fyzickogeografických a prostorových analýz. V rámci řešení bakalářské práce bude provedeno mapování vybraných biotopů a bude pořízena fotodokumentace lokalit.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

1. BALATKA, B., DEMEK, J. a kol. Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny. Praha: Academia 1987.
2. CULEK M. Biogeografické členění České republiky. Praha: Enigma, 1996.
3. CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOČÍ, M.: Katalog biotopů České republiky. Praha: AOPK ČR, 2001. ISBN 80-860-64-55-7
4. TOMÁŠEK, M. Půdy České republiky. Praha: Česká geologická služba, 2007.
5. VLČEK, V. Zeměpisný lexikon ČSR: Vodní toky a nádrže. Praha: Academia, 1984.

Vedoucí bakalářské práce:

**Dr. Kamil Zágoršek**

Katedra geografie

Datum zadání bakalářské práce:

**6. prosince 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**30. června 2015**



doc. RNDr. Miroslav Brzezina, CSc.  
děkan

L.S.



doc. RNDr. Branislav Nižnanský, CSc.  
vedoucí katedry

dne **15/10/15**

## Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum: 4. 12. 2015

Podpis: 

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu práce, panu Dr. Kamilu Zágoršekovi, za jeho podnětné rady a věnovaný čas při vedení této práce. Zároveň děkuji svým blízkým a přátelům za podporu, kterou mi věnovali během celého studia.

**Anotace:**

Bakalářská práce se zabývá fyzickogeografickou analýzou Podještědské pahorkatiny. Veškerá použitá data byla získávána z citovaných publikací a map o zkoumaném území, nebo vlastním terénním průzkumem. Struktura práce je podřízena jednotlivým fyzickogeografickým disciplínám. Nejprve se věnuje lokalizaci a vymezení území, následuje geologický podklad a reliéf, podnebí a klimatické faktory, hydrologické poměry, pedologická charakteristika a biogeografické poměry. Poslední část bakalářské práce se věnuje terénnímu průzkumu území, který byl zaměřen na geomorfologické tvary, geologicky významné lokality, vodní toky a plochy a přírodní stanoviště. Z detailně zkoumaných lokalit byla pořízena fotodokumentace, která se nachází v příloze této práce.

**Klíčová slova:** Podještědská pahorkatina, fyzickogeografická analýza, geologie, Ploučnice, terénní průzkum

**Annotation:**

This bachelor thesis deals with the physical geographical analysis of the Podještědská hilly country. All of the data used in it are from the publications about the area and maps that are quoted or from my own field research. The structure of the thesis agrees with the disciplines of physical geography. Firstly, it is devoted to the localization and specification of the area. Afterwards, its geological conditions and relief, climate and climatic factors, hydrological, pedological and biogeographical characteristics follow. The last part of the bachelor thesis deals with the field research of the area, which was focused on geomorphological shapes, geologically important localities, watercourses, water areas and sites. There are also enclosed photographs of the features, which were studied in details.

**Key words:** Podještědská hilly country, physical geographical analysis, geology, the Ploučnice river, field research

## Obsah

1 Úvod a cíle .....	9
2 Vymezení a lokalizace území .....	10
3 Fyzickogeografická analýza území .....	11
3.1 Geologický podklad a reliéf .....	11
3.1.1 Geologický vývoj .....	11
3.1.2 Geomorfologické členění .....	14
3.1.3 Charakteristika geomorfologických tvarů .....	15
3.1.4 Geologicky významné lokality .....	22
3.2 Podnebí a klimatické faktory .....	31
3.3 Hydrologické poměry zkoumaného území .....	33
3.3.1 Vodní toky .....	34
3.3.2 Kvalita vody .....	35
3.3.3 Vodní díla .....	36
3.4 Pedologická charakteristika zkoumaného území .....	37
3.5 Biogeografické poměry zkoumaného území .....	39
3.5.1 Charakteristika Ralského bioregionu .....	40
3.5.2 Natura 2000 .....	40
3.5.3 Charakteristika přírodních stanovišť .....	42
4 Terénní výzkum .....	44
4.1 Valounová analýza .....	44
4.1.1 Geologické složení valounů .....	45
4.1.2 Valouny v jednotlivých tocích .....	45
5 Závěr .....	48
6 Seznam použitých zdrojů .....	50
6.1 Literatura .....	50
6.2 Elektronické zdroje .....	52
6.3 Ostatní zdroje .....	53
7 Seznam příloh .....	54

## **Seznam obrázků**

Obr. 1: Geologická stavba v okolí Panenského a Zdislavského potoka .....	45
Obr. 2: Migmatit nalezený ve Zdislavském potoce .....	45
Obr. 3: Geologická stavba v okolí Ještědského a Družcovského potoka.....	46
Obr. 4: Kvarcity nalezené v Ještědském potoce .....	46
Obr. 5: Fylit nalezený v Ještědském potoce.....	46

## **Seznam tabulek**

Tabulka 1: Informace o dolech Hamr, Křižany, Stráž p/R (DIAMO, s. p.).....	30
Tabulka 2: Slovní charakteristika klimatických rajónů (Quitt, 1971) .....	32
Tabulka 3: Charakteristika klimatických rajónů (Atlas krajiny ČR) .....	32
Tabulka 4: Charakteristika mírně teplé klimatické oblasti (Atlas krajiny ČR)	33
Tabulka 5: Třídy jakosti vody v tocích (VÚV T. G. M., v. v. i.).....	35

## **Seznam grafů**

Graf 1: Složení hornin ve Zdislavském potoce .....	45
Graf 2: Složení hornin v Ještědském potoce .....	46
Graf 3: Složení hornin v Družcovském potoce .....	47



## Seznam použitých zkratk

AOPK	Agentura ochrany přírody a krajiny
ČGS	Česká geologická služba
ČSAV	Československá akademie věd
EVL	evropsky významná lokalita
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
CHOPAV	chráněné oblasti přirozené akumulace vod
CHKO	chráněná krajinná oblast
ČSN	česká státní norma
CHÚ	chemická úpravna
J	jih
JV	jihovýchod
MT	mírně teplá
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
o. z.	odštěpný závod
PP	přírodní památka
PPk	přírodní park
S	sever
SV	severovýchod
s. p.	státní podnik
TÚU	těžba a úprava uranu
VÚKOZ	Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví
VÚV T. G. M.	Výzkumný ústav vodohospodářský Tomáše Garrigua Masaryka
v. v. i.	veřejná výzkumná instituce
z. s.	zapsaný spolek

## 1 Úvod a cíle

Tato bakalářská práce se zabývá fyzickogeografickou charakteristikou geomorfologického okrsku Podještědská pahorkatina, která se nachází na severu Čech v Libereckém kraji.

Cílem této práce je sestavení fyzickogeografické analýzy Podještědské pahorkatiny a podání ucelených informací o tomto území na základně dostupných zdrojů informací zejména odborné literatury a internetových mapových portálů. Dalším cílem je zhodnocení vlivu fyzickogeografických faktorů na vývoj krajiny. Práce také vychází z poznatků zjištěných během terénního výzkumu území. V rámci práce byla také pořízena fotodokumentace vybraných lokalit.

V první kapitole se práce zabývá polohou zkoumaného území, dále následuje fyzickogeografická analýza, kde se autorka zabývá geologickým podkladem území, geomorfologickým zařazením, dále podnebím a klimatickými faktory, hydrologickými poměry, pedologickou charakteristikou a biogeografickými poměry.

## 2 Vymezení a lokalizace území

Analyzované území se nachází severo-severovýchodním směrem od hlavního města Prahy, vzdušnou čarou je to z centra Prahy (náměstí Míru) do Janovic v Podještědí, které se nacházejí zhruba ve středu území, celkem 81 km – měřeno nástrojem „Měření vzdálenosti“ na webových stránkách <http://mapy.cz>. Centrální oblast Podještědské pahorkatiny je přibližně dána spojnicemi mezi městy Česká Lípa – Chrastava, Nový Bor – Liberec, Cvikov – Jablonec nad Nisou, Mimoň – Hrádek nad Nisou.

Okrsek Podještědské pahorkatiny o celkové rozloze 146,81 km<sup>2</sup> (Demek, et al. 2006, s. 352) se nachází v povodí horní Ploučnice. Z jihovýchodu je vrchovina ohraničena Ještědsko-kozákovským hřbetem, na severu ji vymezuje Lužický hřbet, na západě Cvikovská pahorkatina a na jihu hranici tvoří Kotelská vrchovina.

Podještědská pahorkatina se nachází v severních Čechách, administrativně zkoumané území spadá pod Liberecký kraj, skrze něj prochází hranice mezi okresy Česká Lípa a Liberec. Geomorfologická hranice (MŽP 2014) pahorkatiny zasahuje celkem do katastrálních hranic 10 obcí: Rynoltice, Velký Valtinov, Dubnice, Janovice v Podještědí, Zdislava, Křižany, Hamr na Jezeře, Janův Důl, Světlá pod Ještědem, Brniště a 4 měst: Stráž pod Ralskem, Osečná, Hrádek nad Nisou a Jablonné v Podještědí. Obec Brniště zasahuje na jihozápadní hranici území jen velmi malou částí, to samé platí na severu o městě Hrádek nad Nisou. Zkoumané území bude rozšířeno o katastrální území obcí Stráž pod Ralskem Hamr na Jezeře, kvůli výskytu zajímavých geologických lokalit.

### 3 Fyzickogeografická analýza území

Cílem této kapitoly je sestavení fyzickogeografické analýzy území Podještědské pahorkatiny. Pro analýzu byly použity nejen poznatky získané z odborné literatury, mapových portálů, ale i z rekognoskace a fotodokumentace terénu během vlastního studia.

#### 3.1 Geologický podklad a reliéf

##### 3.1.1 Geologický vývoj

Území České republiky se dělí z regionálního hlediska na dva velké celky s odlišnou minulostí, Podještědská pahorkatina spadá pod rozsáhlou geologickou jednotku Český masiv. Ten je zbytkem rozsáhlého kadómského a variského (neboli hercynského) horstva, které bylo vyvrásněno při variském vrásnění v době od středního devonu do svrchního karbonu, tj. v intervalu mezi 380–300 miliony let před přítomností. Český masiv se dělí na pět základních oblastí, na jejichž stavbě se podílejí především horniny prekambriického a paleozoického stáří. Tyto dílčí oblasti spolu původně nesouvisely, až procesy variského vrásnění je spojily v pevný celek – dnešní Český masiv, na který se následně ukládaly pokryvy mladších uloženin. (Chlupáč, et al. 2011, s. 13).

Zkoumané území se nachází na hranici západosudetské (lužické) oblasti, taktéž označované jako lugikum, která je od středočeské oblasti neboli tepelsko-barrandienské (neboli také bohemikum), oddělena zlomovým pásmem. Tato nejvýraznější zlomová struktura severních Čech je označována jako Lužický zlom. Probíhá ze severozápadu na jihovýchod ve vzdálenosti větší než 100 km od Drážďan až ke Kozákovu poblíž Turnova. Zlom postupně odděluje lužický žulový masiv, ještědské a železnobrodské krystalinikum od sedimentů severní části křídové pánve. Má také výrazně přesmykový charakter, zejména v oblasti mezi Křižany a Světlou pod Ještědem při jihozápadním kraji Ještědského pohoří. Morfologicky se výrazně projevuje především v příkře vztyčených vrstvách svrchnokřídových pískovců např. v Suchých skalách. Podél Ještědského pohoří je zakryt hlínami a mocnými svahovými sutěmi, proto je méně patrný (Chaloupský, et al. 1989, s. 134). Dle Malkovského (1977, s. 16) má zlom z Podještědí k Turnovu charakter flexury a je doprovázen v pokleslé jihozápadní kře téměř rovnoběžným rovenským zlomem, podle něhož jihozápadní kra rovněž poklesla. V okolí Turnova a Jičína oba zlomy vyznívají. Podél

lužické poruchy byla v terciéru vyzdvižena kra západosudetských krystalinických hornin a granitoidů lužického masivu nad úroveň povrchu české křídové pánve. Kry jurských hornin byly spolu s permokarbonským podložím vytaženy z podloží křídové pánve a přesunuty v překocené poloze přes svrchnokřídový sled (Chlupáč, et al. 2011, s. 248–249).

Pod vlivem klimatických změn a horotvorných procesů alpinského vrásnění došlo ve svrchní křídě (asi před 95 miliony let) ke globálnímu zdvihu mořské hladiny označované jako cenomanská transgrese. Mořská záplava zasáhla severní části Českého masivu a vytvořila rozsáhlou českou křídovou pánev. Pánev sahala z okolí Drážďan až na západní Moravu, dočasně spojovala mělká moře na území dnešního Německa s oceánem Tethys. Zprvu byla pánev zaplňována sladkovodními uloženinami, později mořskými písčitými, jílovitými a vápnitými. Sedimenty jsou uloženy téměř vodorovně nebo s mírnými úklony vrstev. Následkem pokračujících procesů spojených s alpickým vrásněním (asi před 85 miliony let) křídové moře z Čech ustoupilo. Český masiv se stal zarovnanou souší, vlivem saxonské tektoniky byl masiv porušován zlomy, podél nich proběhly místy až tisícimetrové vertikální pohyby. K těmto zlomům patří i výše zmíněný lužický zlom, který českou křídovou pánev omezuje na severu (Chlupáč, et al. 2011, s. 25, 280).

V období terciéru docházelo v Českém masivu k vulkanické činnosti zejména v západních a severních částech, kde se nacházejí menší centra neovulkanitů a ojedinělé vulkány. Vulkanická činnost započala již v období svrchní křídě, maximum spadá do terciéru a dozvuky přetrvaly až do kvartéru. Hlavní vulkanická centra se soustřeďují v tzv. oherském riftu (v severozápadních Čechách) a při labské linii, která je skryta pod uloženinami české křídové pánve. Na ni je vázána labská tektono-vulkanická zóna, kterou na severovýchodě omezuje lužická porucha. Vulkanická činnost v preriftovém stadiu (před 80–50 miliony let) se vyznačuje žilnými proniky ultrabazických alkalických hornin melilitické skupiny, např. v povodí řeky Ploučnice v Podještědí. Riftové stádium (hl. fáze přibližně před 40–18 miliony let) odráží hlavní tektonickou a vulkanickou aktivitu, do které patří např. Doupovské hory, České středohoří i většina neovulkanitů v jiných částech Českého masivu. Produktem jsou intruzivní, žilná i povrchová tělesa, kde převládají tefrity, olivinické nefelinity, olivinické bazalty, fonolity a trachyty. U Osečné byla intruze olivinického nefelinitu ověřena vrty, dále se v okolí vyskytují široké žíly čedičových ultrabazik tvořící nápadné, erozí vypreparované „zdi“, které tvoří zvláštní typ olivinických

nefelinitů přecházejících do olivinických melilititů. Nejtypičtější horninou jsou žilné polzenity (Chlupáč, et al. 2011, s. 324, 332). Název vychází z německého výrazu der Polzen pro řeku Ploučnici. Do té doby neznámou horninu podobnou bazaltu objevil ve 20. letech minulého století německý petrograf Karl Hermann Scheumann. Od bazaltu (čediče) se liší minerálním, ale i chemickým složením – polzenity mají velmi nízký obsah dioxidu křemíku ( $\text{SiO}_2$ ) – zhruba 30 až 35 % hmotnosti horniny a současně velmi vysoký obsah oxidu vápníku ( $\text{CaO}$ ) – mezi 20 až 25 % hmotnosti. Takové horniny nazývají vulkanologové ultrabazické, běžné čediče mají vyšší obsah  $\text{SiO}_2$  a nižší obsah  $\text{CaO}$  a patří do skupiny bazických vulkanických hornin (Paluska 2011, s. 93).

Kvartér je nejkratším obdobím v historii Země a také nejmladším, docházelo zde ke střídání chladných období (glaciálů), s obdobími meziledovými (interglaciály), které byly mnohem teplejší a vlhčí. Období cyklického střídání klimatických změn způsobuje, že i přes své krátké trvání je kvartér považován za období dynamické. Klimatické změny se odrazily například v charakteru sedimentů i ve změnách ekosystémů živé přírody. Kvartér se dělí podle převládajících procesů na oblasti denudační a akumulační. Ty dále dělíme na areály kontinentálního zalednění a oblasti extraglaciální (Chlupáč, et al. 2011, s. 359, 367). V oblasti severních Čech došlo ke kontinentálnímu zalednění. Během 20. století proběhlo v této oblasti mnoho výzkumů tohoto zalednění vycházejících z předpokladu, že při svém maximálním rozšíření pevninský ledovec překročil v Jítravském sedle val Lužických hor a zanechal po sobě v okolí Jítravy mocnou akumulaci glacigenních sedimentů. Toto místo se nachází v blízkosti silnice ve směru Děčín–Liberec pod svahy Vysoké (545 m n. m.). Dnes se zde nachází opuštěná a zarostlá štěrkovna. Hlavní stěna štěrkovny dosahovala výšky až 12 m. Uprostřed štěrkovny je pozůstatek balvanitých sedimentů s hrubým štěrkem (Kühn 2006, s. 48). Některé výzkumy prokazují, že zásah ledovce ve starším elsterském zalednění mohl sahat až k linii Postřelná – Dubnice, v mladším k zámku Lemberk u Lvové a v sálském zalednění k Jítravě (Chvátalová 2000, s. 10–11). Autoři se v oblasti pleistocenního zalednění liší v názorech na rozsah sálského zalednění, určení maximálního rozsahu ledovcového čela je velice obtížné. Starší elsterské zalednění je dle Walkera (2005, s. 11) datováno na 480–420 tisíc let, mladší sálské 350–130 tisíc let.

### 3.1.2 Geomorfologické členění

Tato kapitola se zaměří z hlediska geomorfologie na okrsek Podještědské pahorkatiny a jeho začlenění do vyšších geomorfologických jednotek. Vychází z publikace Zeměpisný lexikon ČR – hory a nížiny (Demek, et al. 2006), která navazuje na 1. vydání z roku 1987. V roce 1993 byl zrušen Geografický ústav ČSAV, došlo také k rozpadu původního autorského kolektivu (úmrť, odchod do důchodu, změna zaměstnání), zpracování 2. vydání Zeměpisného lexikonu se ujala AOPK ČR. Text byl značně přepracován a došlo i k menším změnám v geomorfologickém členění, které se dotklo i rozsahu území Podještědské pahorkatiny.

Okrsek Podještědská pahorkatina se řadí do systému Hercynského, provincie Česká vysočina, subprovincie (soustava) Česká tabule, podsoustava (oblast) Severočeská tabule, celek Ralská pahorkatina, podcelek Zákupská pahorkatina. Tento podcelek se podle publikace z roku 1987 dělí na 5 okrsků: Cvikovská pahorkatina, Českolipská kotlina, Podještědská pahorkatina, Strážská kotlina a Kotelská vrchovina. Následující charakteristika bývalého okrsku Strážská kotlina je plně a bez úprav převzata ze Zeměpisného lexikonu ČSR – Hory a nížiny z roku 1987 (Demek, et al. 1987, s. 480), kde byla ještě charakterizována samostatně. Podle nového rozdělení z roku 2006 se do té doby samostatný okrsek Strážská kotlina připojil k Podještědské pahorkatině. Charakteristika Podještědské pahorkatiny je plně a bez úprav převzata z publikace Zeměpisný lexikon ČR – Hory a nížiny (Demek, et al. 2006, s. 352).

#### **Strážská kotlina**

Nachází se ve střední části Zákupské pahorkatiny; je to plochá strukturně denudační sníženina tvořená křídovými (středoturonskými a koniackými) kvádrovými kaolinickými a jílovitými pískovci, s širokými nivami a nízkými terasami rozevřených údolí Ploučnice a Ještědského potoka, zarovnanými povrchy typu kryopedimentu, drobnými pískovcovými suky a odlehlíky; nejvyšší bod Kalvárie 356 m; 2. vegetační stupeň, málo zalesněná, smrkové a borové porosty; místy antropogenní tvary po těžbě uranových rud; dříve významná rekreační oblast s rybníky (Demek, et al. 1987). Dnes je území opět využíváno k rekreaci.

#### **Podještědská pahorkatina**

Okrsek se nachází v severovýchodní části Zákupské pahorkatiny; 146,81 km<sup>2</sup>; zaujímá členitou pahorkatinu v povodí horní Ploučnice na převážně křídových (turonských až coniacových) křemenných pískovcích, třetihorních vulkanitech

a kvartérních sedimentech; vytváří kerný strukturně denudační georeliéf v předpolí lužického zlomu, charakterizovaný pískovcovými hřbety a suký a tvary selektivního zvětrávání, kuestami, kotlinami, neovulkanickými suký, zarovnanými povrchy (převážně pedimenty) a širokými údolími převládající pravoúhlé vodní sítě; na S a SZ se zachovaly zbytky čelní morény halštrovského ledovce, říční terasy, povrch na glaciofluviálních sedimentech, na JV proluviální kužely; na J Ploučnice vytvořila úzkou a mělkou Strážskou kotlinu, s nivami, nízkými terasami, kryopedimenty a antropogenními tvary po těžbě uranové rudy; významné body Buková 472,4 m, Chrastenský vrch 452,4 m, Kalvárie 356 m, Kostelní vrch 399,9 m, Krkavčí návrší 472,1 m, Mlýnský vrch 386 m, Pískové návrší 484,8 m, Stříbrník 507,1 m, Stříbrný vrch 431,7 m, Táhly vrch 461,7 m, Útěchovický Špičák 499,5 m, Svárov 395 m; 2.–3. vegetační stupeň; nepatrně, zejména ve východní polovině místy až převážně zalesněná; převažují smrkové porosty s borovicí, bukem, dubem, břízou; místy antropogenní tvary vázané na bývalé uranové doly – odvaly, usazovací nádrže; pískovny; CHKO Lužické hory; PP Stříbrník (sloupcovitá odlučnost čediče s neobvyklou morfologií); hnízdiště výra velkého; PPK Ještěd (Demek, et al. 2006).

S okrskem Podještědská pahorkatina sousedí tyto okrsky: na severu Hvozdecký hřbet, na západě Cvikovská pahorkatina, na jihu Kotelská vrchovina, na východě Kryštofovy hřbety a na jihovýchodě Hlubocký hřbet.

### **3.1.3 Charakteristika geomorfologických tvarů**

V následující kapitole byly vybrány některé z povrchových tvarů vyskytujících se v zájmovém území. Nejčastěji zde nalezneme strukturní tvary reliéfu jako je suk, hřbet.

V posledních stoletích se původní reliéf stále více přetváří činností člověka, rychlý rozvoj lidské společnosti spojený s intenzivnějším narušováním přírodního prostředí zapříčinil vznik nových antropogenních tvarů a procesů. Jejich studium vyústilo ve vznik nové vědní disciplíny – antropogenní geomorfologie. Dále budou charakterizovány některé z antropogenních tvarů reliéfu vytvořené působením činnosti člověka ve vazbě na horninové prostředí.

Následující charakteristiky tvarů jsou plně a bez úprav převzaty z publikace Základy antropogenní geomorfologie (Kirchner, Smolová 2010).



Ve dnech 28. 3. a 4. 4. 2015 proběhl terénní geomorfologický výzkum. Všechny níže popsané tvary byly ověřeny osobní návštěvou, byla zkoumána jejich geneze, horninové složení a ověřena poloha. Zařazení jednotlivých konkrétních tvarů bylo provedeno na základě tohoto terénního výzkumu.

## **Strukturní tvary reliéfu pevnin**

### **Suk**

**Charakteristika:** Je to vyvýšenina tvořená odolnou horninou, která vystupuje výrazně nad okolní reliéf. Suky mají různé tvary a velikosti, nejčastěji mají tvar kup, homolí, kuželů, protáhlých hřbetů nebo hřebenů. Představují erozně denudační reliekty původního staršího povrchu, vytvořené procesy denudace reliéfu. V závislosti na klimatických podmínkách byly do současné podoby modelovány pochody mechanického zvětrávání a odnosu horniny.

**Význam:** ekonomický význam (často lokality těžby, kamenolomy), významné vyhlídkové body, turisticky atraktivní lokality.

**Výskyt ve studované oblasti:** Táhlý vrch (472 m n. m.), Útěchovický Špičák (500 m n. m.), Stříbrník (507 m n. m.), Chrastenský vrch (452 m n. m.), Stříbrný vrch (432 m n. m.), Kostelní vrch (500 m n. m.), Mlýnský vrch (386 m n. m.), Stejskalův kopec (432 m n. m.)

### **Hřbet**

**Charakteristika:** Je to konvexní tvar reliéfu typický pro horské oblasti. Jedná se o protáhlou vyvýšeninu, jejíž délka přesahuje šířku. Hřbet má různé sklony svahů a plochou zaoblenou vrcholovou část. Erozní činností vodních toků může být rozčleněn a z hlavního hřbetu pak mohou vybíhat dílčí rozsochy. Podle ČSN 73 0401 je hřbet protáhlá vypouklá terénní plocha se zaoblenou vrcholovou částí.

**Význam:** turisticky atraktivní lokality, významné pro studium vývoje reliéfu okrajových částí údolních svahů, hranice řady geografických jevů.

**Výskyt ve studované oblasti:** Krkavčí návrší (472 m n. m.), Kozí hřbet (437 m n. m.), Pískové návrší (485 m n. m.), Svárov (395 m n. m.), Buková (472 m n. m.), Zámecký vrch (356 m n. m.)

## Sedlo

**Charakteristika:** Je to konkávní tvar reliéfu. Nejčastěji je součástí hřbetu nebo hřebenu a odděluje od sebe dvě konvexní vyvýšeniny. Podle ČSN 73 0401 je sedlo definováno jako nejnižší místo na hřbetnici mezi dvěma kupami.

**Význam:** ekonomický význam (často lokality těžby, kamenolomy), významné vyhlídkové body, turisticky atraktivní lokality.

**Výskyt ve studované oblasti:** Jítravské sedlo, Křižanovské sedlo

## Strukturně-denudační (skalní) tvary reliéfu

### Skalní stěna

**Charakteristika:** Skalní stěna je subvertikálně nebo příkře ukloněná skalní plocha z obnažené kompaktní horniny. Sklon skalní stěny přesahuje 55° a relativní výška 15 metrů. Skalní stěna může být založena rovněž strukturně tektonicky (na puklinách, trhlinách, vyzdvižených vrstevních plochách) nebo vznikla exogenními geomorfologickými pochody. Tvoří okrajové omezení různých povrchových tvarů, např. příkrých údolních svahů, pobřežních srubů, stolových hor nebo skalních hřbetů. Často jsou skalní stěny postihovány skalním řízením nebo odsedáním skalních stěn.

**Význam:** Skalní stěny jsou významnými lokalitami odkrytých geologických profilů. Mají význam i jako vyhledávané horolezecké terény.

**Výskyt ve studované oblasti:** Chrastenský vrch (452 m n. m.), Kozí hřbet (437 m n. m.), PP Divadlo, PP Široký kámen

### Skalní věž

**Charakteristika:** Skalní věž je izolovaná část skalního masivu ve tvaru pravidelného, vysokého a zpravidla štíhlého hranolu nebo sloupu. Vznikla destrukcí skalnatého horského hřebene nebo tabule (tabulové plošiny) v důsledku mechanického zvětrávání a odnosu horniny, případně odsedáním skalních stěn. Skalní věže jsou typické pro okrajové části tabulových plošin, stolových hor, silně abradovaná pobřeží a četné jsou v pískovcových skalních městech.

**Význam:** Skalní věže jsou významnými krajinnými prvky, vyhledávaným horolezeckým terénem a turisticky atraktivními lokalitami.

**Výskyt ve studované oblasti:** Krkavčí návrší (472 m n. m.), Kozí hřbet (437 m n. m.), Janovický les

### **Skalní zed'**

**Charakteristika:** Skalní zed' je úzké, protáhlé, subvertikálními plochami omezené těleso tvaru zdi. Podle geneze horninové výplně se rozlišují skalní zdi endogenní, podmíněné proniknutím sopečného magmatu do vertikálních puklin a rozsedlin, a exogenní, uložené jako výplň a následně vypreparováním odolnějšího horninového tělesa z obalu měkčích hornin nebo tektonicky vyzdvižením sedimentárních souvrství s odolnějšími polohami do subvertikální polohy.

**Význam:** Skalní zdi jsou významnými lokalitami pro studium tektoniky a opakovaných pohybů podél zlomových linií, mají i význam jako turisticky atraktivní lokality.

**Výskyt ve studované oblasti:** Chrastenský vrch (452 m n. m.), Kozí hřbet (437 m n. m.)

### **Skalní okno**

**Charakteristika:** Skalní okno je perforace úzké skalní stěny, jejíž dno leží ve visuté poloze nad úpatím stěny. Skalní okna vznikají v různých horninách odlišnými procesy, nejčastěji abrazí, krasověním, rozpadem podél puklin a zvětráváním a odnosem zpravidla dobře propustných hornin, nejčastěji na méně odolných polohách nebo puklinách

**Význam:** Skalní okna jsou tvary postupné destrukce skalního reliéfu, umožňují studium etap zvětrávacích procesů, většinou se jedná o turisticky atraktivní lokality.

**Výskyt ve studované oblasti:** PP Bílé kameny, lokalita Divadlo

### **Skalní brána**

**Charakteristika:** Skalní brána je perforace skalní hmoty, jejíž dno se nachází přibližně v úrovni okolního povrchu. Vzniká selektivním zvětráváním (mechanickým

a chemickým) většinou v klastických nebo rozpustných sedimentárních horninách. Vyvíjí se prohlubováním výklenků, jeskyní nebo destrukcí horniny podél svislých puklin nebo rozsedlin.

**Význam:** Skalní brány jsou díky rychlému vývoji významné pro studium průběhu procesů zvětrávání a odnosu hornin, tvoří významné krajinné prvky a jsou turisticky atraktivní lokality.

**Výskyt ve studované oblasti:** PP Bílé kameny, PP Divadlo

### **Skalní hřib**

**Charakteristika:** Skalní hřib je skalní mezoforma modelována působením geomorfologických činitelů do hřibovitého (houbovitého) tvaru. Horní část, kterou nazýváme hlava, všude přečnává přes spodní část označovanou jako noha skalního hřibu. Vznik je nejčastěji vysvětlován selektivním zvětráváním a odnosem, kde horní partie představují odolnější horninu. Na modelaci nohy se významně podílí eolická činnost

**Význam:** Skalní hříby jsou charakteristickými ukázkami mezoforem modelovaných selektivním zvětráváním a odnosem.

**Výskyt ve studované oblasti:** Janovický les

### **Inkrustace**

**Charakteristika:** Inkrustace tvoří na povrchu skalních stěn zpevněnou kůru a povlaky, nebo se vyskytuje uvnitř horniny v různě zprohýbaných vrstvách. Inkrustace vznikají vylučováním a srážením či oxidací látek z pravých roztoků nebo vysoce dispergovaných pseudoroztoků na povrchu půdy, skeletu, valounů (povlaky, kůry) nebo pod povrchem na kořenech rostlin, v pórech a dutinkách mezi zrny klastických hornin, čímž dochází k jejich zpevnění. Inkrustovaná látka působí jako tmel. Roztoky mohou do prostředí pronikat sestupným nebo výstupným pohybem. Vlivem inkrustací se tvoří také konkrece v půdě či jeskynních hlínách.

**Význam:** Inkrustace jako místa koncentrace sloučenin železa a manganu mohou vytvářet drobná ložiska těchto rud, zvyšují estetickou hodnotu krajiny.

**Výskyt ve studované oblasti:** Janovický les, PP Divadlo

## Kryogenní tvary reliéfu

### Mrazový srub

**Charakteristika:** Mrazový srub je skalní stupeň vzniklý ve svahu mrazovým zvětráváním a následným odnosem. Je součástí kryoplanační terasy, kde kromě skalního výchozu (mrazového srubu) je výrazně odlišena mírně skloněná plošina (kryoplanační), často překrytá sutí. Stěny mrazových srubů jsou v závislosti na struktuře horniny (zejména puklinách a vrstevních plochách) svislé nebo téměř svislé, případně převislé. Vznik mrazových srubů souvisí se vznikem kryoplanační terasy – intenzivním mrazovým zvětráváním, jehož největší intenzita byla v chladných obdobích pleistocénních glaciálů. Významným faktorem mrazového zvětrávání je srážková nebo tavná voda, která vniká do puklin nebo mezivrstevních spár. Při přechodu do pevného skupenství se zvětšuje její objem (až o 9 %) a led působí na stěny puklin, které rozšiřuje. Dochází tak k mrazovému tříštění spojenému se vznikem příkrých skalních stěn (mrazových srubů) s úpatní hranáčovou sutí,

**Význam:** vědecký význam jako doklad kryogenních pochodů, významný krajinný prvek.

**Výskyt ve studované oblasti:** Stříbrník (507 m n. m.)

### Izolovaná skála (Tor)

**Charakteristika:** Tor je izolovaná skála vyčnívající výrazně na všech stranách nad okolní terén. Plošně je obvykle méně rozsáhlá a její výška většinou převažuje nad rozlohou, čímž se liší od skalní hradby. Tory na svazích a vrcholových částech horských hřbetů jsou relikty původní úrovně povrchu a jejich vznik je nejčastěji vysvětlován dvěma fázemi procesů zvětrávání a odnosu hornin. Dvoufázová geneze se skládá z první etapy (na území ČR neogén), kdy vlivem intenzivního chemického zvětrávání dojde ke značnému rozrušení povrchu a vzniku zvětralin překrývajících odolná jádra horniny. Ve druhé fázi (na našem území konec třetihor a počátek čtvrtohor) následně dochází k odnosu zvětralin a odkrytí oblých skalních výchozů. Většina skalních hradeb byla do současné podoby přemodelována mrazovým zvětráváním. Od mrazového srubu se liší tím, že tvoří vrcholovou elevaci a všechny stěny tak ční nad okolím.

**Význam:** významná skalní forma reliéfu, mají vědecký význam jako doklad kryogenních pochodů a jsou významnými krajinnými prvky a orientačními body v terénu.

**Výskyt ve studované oblasti:** Krkavčí návrší (472 m n. m.)

## **Antropogenní tvary reliéfu**

### **Kamenolom**

**Charakteristika:** Kamenolomy jsou destrukční těžební antropogenní tvary sloužící k těžbě stavebního kamene, užitkové suroviny pro stavební, průmyslové a jiné účely. Jsou vždy konkávní formy, protože vznikly antropogenním snížením terénu vybráním povrchového materiálu. Jde o jeden z nejstarších antropogenních tvarů reliéfu rozšířených již od středověku. Lomy se rozlišují na stěnové a jámové.

**Význam:** Lomy poskytují nerostné suroviny, stěny lomů odkrývají vnitřní strukturu a poskytují cenné poznatky o geologické stavbě území, opuštěné lomy mohou přispívat ke zvýšení krajinné diverzity.

**Výskyt ve studované oblasti:** Stříbrný vrch (432 m n. m.), Pískové návrší (485 m n. m.), Mlýnský vrch (386 m n. m.), Kalvárie (356 m n. m.) – v těchto lokalitách se vyskytují malé opuštěné kamenolomy.

### **Pískovna**

**Charakteristika:** Pískovny jsou antropogenní těžební tvary určené pro těžbu a úpravu písku. Podobně jako lomy mohou být jak jámové, tak stěnové. Jsou to sníženiny oválného půdorysu, nejčastěji vznikají těžbou v údolních nivách a nejnižších terasových stupních. Pokud báze těžby nedosáhne hladiny podzemní vody, jedná se o suchou těžbu. Stěnové pískovny vedou ke vzniku velmi nestabilních svahů.

**Význam:** Lokality těžby písku mají ekonomický a ekologický charakter. Po ukončení těžby se mohou stát významnými biotopy, jsou zdrojem pitné vody a jsou vyhlášovány jako zvláště chráněné lokality. Některé opuštěné pískovny jsou využívány pro rekreační a sportovní účely.

**Výskyt ve studované oblasti:** V severní části obce Jítrava se nachází opuštěná zarostlá pískovna, ve které se těžily šterkopisky. Těžba byla prováděna v místě zbytku

čelní morény elsterského ledovce (Demek, et al. 2006, str. 352). Další opuštěná pískovna se nachází nedaleko zámku Lemberk nedaleko Jablonného v Podještědí. V obci Rynoltice je pískovna stále v provozu.

### **Vtláčecí vrt**

**Charakteristika:** Je to typ vrtu, který se používá při těžbě některých nerostných surovin (např. uranových rud) či při transportu plynů a tekutin do podzemí. Příkladem jsou vtláčecí vrty, kterými je do vytěžených podzemních prostor vtačován oxid uhličitý.

**Výskyt ve studované oblasti:** Stráž pod Ralskem a blízké okolí

### **Odkaliště**

**Charakteristika:** Odkaliště je prostor sloužící k uskladnění hydraulicky dopravovaného kalu. Podle vzniku je klasifikujeme na těžební, průmyslová a zemědělská. Těžební odkaliště vznikají při ukládání odpadu při těžbě rud a uranu. Považují se za velké skládky nevyužitého materiálu.

**Výskyt ve studované oblasti:** Stráž pod Ralskem, Hamr na Jezeře

Mezi další antropogenní tvary vázané na bývalé uranové doly v blízkosti Stráže pod Ralskem patří např. těžební **odvaly**, které vznikají z hlubinného materiálu jako vedlejší produkt, z ekonomického hlediska je nevhodné materiál vracet zpět do vytěženého prostoru.

## **3.1.4 Geologicky významné lokality**

Na zkoumaném území se vyskytují zajímavé geologické lokality. V nejvýchodnějším cípu CHKO Lužické hory, poblíž obce Jítrava, se nachází PP Bílé kameny. Jde o unikátní skály ze svrchnokřídových pískovců. Jižně od Bílých kamenů se rozprostírá Janovický les. Horniny jsou zde obohaceny o železo, proto se dříve v Janovickém lese dobývala železná ruda. Zhruba 3 km jižně od Janovického lesa se nedaleko obce Žibřidice zvedá nenápadný vrch Stříbrník (507 m n. m.), jehož vrcholovou část tvoří vulkanická těleso čedičové horniny (Mackovčín, et al. 2002, s. 149). Východně od Žibřidic poblíž obce Křižany vystupuje do výšky 472 m Krkavčí

návrší, též zvané Krkavčí skály nebo Vajoletky u Křižan. Vrcholové skalní věže zde dosahují výšek až 35 m (Adamovič, et al. 2010, s. 282). Aby nedošlo k záměně, shodný název Krkavčí skály nese též skupina skal na okraji Lužických hor, ke kterým vede mezinárodní naučná stezka Lužické a Žitavské hory, jejíž zastávkou jsou také Bílé kameny. Tyto skály jsou často nazývány Vraní. Mezi další významné lokality patří PP Děvín, Ostrý, Schachtstein, PP Divadlo, PP Široký kámen. Celá tato oblast je často označována jako Děvínské polesí, oblast je vyznačena zhruba linií Stráž pod Ralskem – bývalé Svěbořice – Lánův kopec (426 m n. m.) – Lázně Kundratice – Hamr (Shocart 2011).

V jednotlivých lokalitách proběhl vlastní terénní výzkum ve dnech 6. 6. – 7. 6. Ve dnech 29. 7. a 29. 8. byla většina z lokalit opět navštívena kvůli pořízení lepší fotodokumentace. Do lokalit, nebo v jejich bezprostřední blízkosti, vedou značené turistické trasy. Hůře se ověřovala pouze lokalita Janovického lesa, kam žádná značená trasa nevede. Fotodokumentace nebyla provedena v prostoru odkaliště poblíž Stráže pod Ralskem, kde je v současné době revitalizován původní Sedlický rybník. Do lokality je přístup zakázán, areál patří pod správu s. p. Diamo.

Lokality jsou dále podrobněji popsány na základě vlastního pozorování a také odborných informací získaných z publikací Atlas pískovcových skalních měst České a Slovenské republiky (Adamovič, et al. 2010), Chráněná území ČR – Liberecko (Mackovčín, et al. 2002), Geologické zajímavosti Liberecké kraje (Kühn, 2006) a Geologické zajímavosti České republiky (Motyčková, et al. 2012). Lokality jsou také doplněny vlastními fotografiemi získanými při terénním výzkumu.

Mezi další významné lokality patří oblasti spojené s těžbou uranu. Mezi nejvýznamnější oblasti patří bývalý uranový důl ve Stráži pod Ralskem, v Hamru na Jezeře a Křižanech.

## **Bílé kameny**

**Poloha, přístup:** Tyto pískovcové skály nalezneme na jižním svahu vrchu Vysoká (545 m n. m.) 1 km severně od obce Jítrava, severovýchodně od Jablonného v Podještědí při hlavní silnici E 442 Liberec–Děčín. U této silnice je možnost parkování, odtud pak vede po polní cestě naučné stezka „Lužické a Žitavské hory“, po zhruba 800 m se dostaneme k zastávce PP Bílé kameny.



**Geologická stavba, reliéf:** Přírodní památka vznikla v druhohorách na dně křídového moře. Skály tvoří morfologicky výraznou a osamocenou skupinu skal, které jsou na některých místech až 20 m vysoké (Motyčková, et al. 2012, s. 144). Jsou tvořeny křemennými pískovci. Pískovce jsou středně až hrubě zrnité, v jejich spodní části je patrná šikmá vrstevnatost s menším podílem kaolinického tmelu (viz foto 2). Pro vrchní část je charakteristická vysoká příměs kaolinitu, díky němu mají skály typicky bílé zabarvení, vrstevnatost v těchto vyšších polohách vyvinutá. Při zvětrávání se vrchní části skal ohladily do hříbových, oblých, na některých místech až kulovitých tvarů (viz foto 3). Ve spodní části vznikly zvětráváním a odnosem méně odolných hrubozrnnějších částí pískovců dutiny a jeskyňky (Mackovčín, et al. 2002, s. 278). Tyto dutiny kopírují výrazné vrstevní plochy, jejich maximální velikost činí 60 cm (viz foto 1, 4). V jižní části pak vznikl propojením těchto dutin 4,1 m dlouhý úzký skalní tunel (viz foto 5) (Adamovič, et al. 2010, s. 278).

Pískovcové skály byly ve třetihorách vyzdviženy a ukloněny. Příčinou byly tektonické pohyby na lužickém zlomu (Kühn 2006, s. 22). Tyto pohyby zapříčinily rozpukání skalního města. Vlivem eroze se pukliny časem rozšiřovaly, skalní město rozdělují na několik samostatných skalních bloků ve směru severovýchod–jihozápad (Adamovič, et al. 2010, s. 278).

**Zajímavosti:** Pojmenování jako Sloní kameny, Sloní skály nebo Zkamenělí sloni je odvozeno z některých skalních útvarů, které připomínají hřbety a hlavy malého stáda slonů (Motyčková, et al. 2012, s. 144).

**Starší názvy:** starší německý název Elefantensteine (Adamovič, et al. 2010, s. 278)

**Ochrana:** Oblast byla vyhlášena za chráněnou v roce 1955 (Motyčková, et al. 2012, s. 144), za přírodní památku byla vyhlášena roku 1964, je součástí CHKO Lužické hory. V rámci péče jsou zde odstraňovány náletové dřeviny ze skalních štěrbin. Výměra činí 0,58 ha (Mackovčín, et al. 2002, s. 278), dle Motyčkové (2012, s. 144) 0,66 ha. V oblasti je z důvodu snadného opotřebení pískovce zakázána horolezecká činnost. Proces zvětrávání, zejména pak vrcholových částí skal, urychluje vysoká návštěvnost (Mackovčín, et al. 2002, s. 278).

## Janovický les

**Poloha, přístup:** Území je zhruba vymezeno obcemi Žibřidice, Zdislava, Janovice v Podještědí a Nová Starost. Nachází se v blízkosti vrchu Buková (472 m n. m.) a Pískového návrší (485 m n. m.). Územím neprochází turistické značky, pouze několik lesních cest. Zhruba po jihovýchodním okraji lesa vede cyklotrasa č. 3046 Mimoň–Zdislava (Shocart 2011).

**Geologická stavba, reliéf:** Na území Janovického lesa se nachází mnoho skal tvořených hrubozrnným křemenným pískovcem. Leží zhruba 2 km od lužického zlomu, v Janovickém lese je i mnoho menších zlomů, jež jsou rovnoběžné i kolmé na lužický. Pro pískovce v jejich okolí je typické proželeznění. Na některých pískovcích je možné spatřit nepravidelně zvlněné lišty – železité inkrustace (Adamovič, et al. 2010, s. 280). Tyto železité inkrustace můžeme spatřit na Pískovém návrší a v jeho okolí (viz foto 7, 10, 11). Východně od Janovic v Podještědí se v oblasti bez proželeznění vytvořily skalní věže se zaoblenými temeny, kvůli rozšiřování puklin získaly některé charakter skalních hřibů (Adamovič, et al. 2010, s. 280). Severovýchodním směrem od Janovic zasahuje do lesa úzký pruh orné půdy, podél níž na úpatí protáhlého hřbetu vystupuje na povrch značné množství pískovcových skal (viz foto 6). Na některých z nich jsou patrné voštiny či skalní římsy (viz foto 8).

**Zajímavosti:** V Janovickém lese se dříve dobývala železná ruda na desítkách proželeznělých žil (viz foto 9), zejména na Bukové (468 m n. m.) a dále ve směru severovýchod–jihozápad (Adamovič, et al. 2010, s. 280). Jihozápadně 0,7 km od Janovic se nachází v nadmořské výšce 358 m Janovické poustevny. Tyto skalní příbytky mnichů byly vyhloubeny do pískovcových skal v roce 1788 (viz foto 18, 19). Jedná se o tradiční poutní místo v údolí Dubnického potoka. Od rozcestí v Janovicích se k místu dostaneme po žluté turistické značce.

**Starší názvy:** německý název Johnswald (Adamovič, et al. 2010, s. 280)

**Ochrana:** bez ochrany

## Stříbrník

**Poloha, přístup:** Vrch Stříbrník (507 m n. m.) leží nedaleko Stráže pod Ralskem, zhruba 1 km jižně od Žibřidic. Na vrchol se můžeme dostat několika cestami. Ze západní části obce Žibřidice vede na vrchol žlutě značená turistická trasa. Další

možností je vydat se po zelené turistické značce od autobusové zastávky v Žibřidicích, nebo z jihu po stejné značce z Hamru na Jezeře až k rozcestí Pod Stříbrníkem, z něhož vede na vrchol krátká odbočka. Zeleně značený úsek z Žibřidic do Hamru na Jezeře je zároveň cyklotrasou č. 3046 (Shocart 2011).

**Geologická stavba, reliéf:** Do podloží, které je tvořeno svrchnokřídovými pískovci, proniklo ve třetihorách těleso olivinického čediče s výraznou sloupcovitou odlučností. Na tektonickém porušení ve směru lužické poruchy (severozápad–jihovýchod) vznikl zajímavý útvar, který je tvořený zbytkem sopouchu se čtyřmi výraznými a vůči sobě posunutými vrcholy z vějířovitě uspořádaných sloupců (viz foto 14, 15, 20). V některých částech jsou tyto nepravidelné mnohoboké sloupce uloženy horizontálně (Mackovčín, et al. 2002, s. 149). V okolí Stříbrníku se hojně vyskytují úlomky proželeznělých pískovců, úpatí je zorněno (viz foto 13).

**Zajímavosti:** Z vrcholu je pěkný výhled do okolí např. na Ralsko, Bezděz či Ještěd (viz foto 12). Dle Kühna (2006, s. 99) byl dříve na jihozápadním svahu Stříbrníku těžěn šedočerný čedič na silniční šterk.

**Starší názvy:** německý název Silberstein (Motyčková, et al. 2012, s. 186)

**Ochrana:** Vrchol Stříbrníku byl vyhlášen za chráněný přírodní výtvar v roce 1968. V současnosti je chráněn jako přírodní památka. Výměra činí 0,77 ha (Motyčková, et al. 2012, s. 186). V rámci ochrany jsou ze skalních výchozů odstraňovány keře (Mackovčín, et al. 2002, s. 149).

## **Krkavčí návrší**

**Poloha, přístup:** Tuto výraznou skupinu skal nalezneme v jihozápadní části Krkavčího návrší (472 m n. m.). Z autobusové zastávky v Křižanech se ke skalám dostaneme zhruba po 700 m po zelené turistické značce (viz foto 17). Po značené cestě dojdeme nejprve k vyhlídkové plošině s výhledem na Ještěd, dále k souborům skal zvaných Malá a Velká věž.

**Geologická stavba, reliéf:** Krkavčí návrší je výrazný nesouměrný hřbet se strmějším svahem v jihovýchodní části. Na vrcholu nalezneme 150 m dlouhý pruh skal protažených ve směru severovýchod–jihozápad. Skalní věže jsou tvořené vodorovně uloženými pískovci, místy křemitými a železitémi. Ve vrcholové části Malé věže vznikly skalní věže a sloupky, jeden ze sloupů má charakter skalního hříbu

(viz foto 22, 23). Stěny na jihovýchodě dosahují výšek až 35 m, na některých jsou patrné voštiny (viz foto 16, 21). Ve svahu pod skalami probíhá hlavní linie pásma strážského zlomu, v prostoru železniční stanice Křižany se pak strážský zlom protíná s lužickým zlomem (Adamovič, et al. 2010, s. 282).

**Zajímavosti:** V sousedství skal se nachází malé lomy, v nichž se těžil pískovec na stavební kámen. Oblast je využívána jako horolezecký terén, první výstupy jsou zaznamenány již z konce 19. století. Horolezci skály znají pod názvem Vajoletky, jež vznikl podle tvarové podobnosti se skalním útvarem Torri del Vajolet v italských Dolomitech (Adamovič, et al. 2010, s. 282).

**Starší názvy:** německý název Rabenhöhe (Adamovič, et al. 2010, s. 282)

**Ochrana:** bez ochrany

## **Děvín, Ostrý a Schachtstein**

**Poloha, přístup:** Všechny tři vrcholy leží na přímce Děvín–Ostrý–Schachtstein ve směru severovýchod–jihozápad nedaleko obce Hamr na Jezeře. Děvín (435 m n. m.), Ostrý (452 m n. m.), též zvaný Hamerský Špičák, a Schachtstein (372 m n. m.) jsou součástí přírodní památky, kolem níž vede modře značený Hamerský naučný okruh. Od rozcestníku Pod Děvínem vede červeně značená turistická trasa s krátkou odbočkou od sedla mezi Ostrým a Děvínem až ke zřícenině hradu Děvín (Shocart 2011).

**Geologická stavba, reliéf:** Všechny vrchy leží na 2–4 m mocné polzenitové žíle prostupující pískovci svrchní křídly. Ty byly kontaktními účinky do určité vzdálenosti zpevněny. Žíla polzenitu vychází na povrch těsně pod zříceninou a dále pak podélně prochází prostorem hradu (viz foto 24). Vyvřelina byla dle Kühna (2006, s. 31) na obou koncích přeměněna na limonitickou železnou rudu (viz foto 25, 45). Ta byla v 17. a 18. století těžena a zpracovávána v nedalekém hamru, podle něhož je pojmenována obec Hamr na Jezeře. Na všech vrších nalezneme zdi tvořené železitým pískovcem, na Ostrém se na některých vyskytují voštiny (viz foto 44).

**Zajímavosti:** Ze strategických důvodů byly vrchy Děvín a Ostrý ve středověku odlesněny, avšak postupem času se na nich vyvinula přirozená lesní společenstva (viz foto 29). Na vrcholu Děvína stojí stejnojmenná zřícenina hradu z poloviny 13. století (Mackovčín, et al. 2002, s. 82). Hrad je zapsán od roku 1958 do seznamu

nemovitých kulturních památek (Národní památkový ústav 2015). Dvě dochované štolky jsou propojeny s podzemními prostory hradu. S těmi je propojena i studna vytesaná do pískovce. Vrchol je poškozen nápisy na skalách i hradním zdivu (viz foto 26, 27, 28). Na Schachtsteinu se zachoval pozůstatek po těžbě v podobě 2 m úzkého a hlubokého příkopu o délce 75 m. Dobývka dosahuje hloubky asi 17 m. V tomto místě je spojena s 10 m dlouhou štolou, která pravděpodobně sloužila k vyvážení hlušiny (Kühn 2006, s. 76).

**Starší názvy:** v publikacích nalezneme i tyto podoby německého názvu: Schachtstein či Schächtenstein

**Ochrana:** PP Děvín, Ostrý, Schachtstein byla vyhlášena v roce 1996, její výměra činí 33,72 ha (Mackovčín, et al. 2002, s. 82).

## **Divadlo**

**Poloha, přístup:** Kamenný amfiteátr Divadlo, zvané též Skalní divadlo nalezneme zhruba 3 km jihovýchodně od Hamru na Jezeře. Dostaneme se k němu po modře značeném Hamerském naučném okruhu, který vede z Hamru na Jezeře (Shocart 2011).

**Geologická stavba, reliéf:** Divadlo je obloukovitý skalní hřbet s půdorysem ve tvaru podkovy (Kühn 2006, s. 32). Ze hřbetu zde vystupují místy až 10 m vysoké hradby, které jsou tvořeny jemnozrnnými křemennými pískovci zpevněnými žilami čediče, místy jsou prosyceny sloučeninami železa. Na pískovcových stěnách se vlivem selektivního zvětrávání vytvořily četné mezofomy a mikroformy. Vyskytují se zde skalní mísy, voštiny, římsy, výklenky, skalní dutiny, okna či pseudoškrapy (viz foto 30, 32, 47). Mezi nejzajímavější útvar patří skalní brána, zvaná Schwarzwaldská. Výška brány je 1,6 m a rozpětí oblouku 2,6 m. Lokalita je unikátní zejména díky trubicovitým železitým inkrustacím (viz foto 31, 46). Většina trubic je uzavřena v pískovcových blocích, některé jsou povětrnostními vlivy vypreparovány a vyčnívají ze stěn (Motyčková, et al. 2012, s. 182).

**Zajímavosti:** Železité inkrustace, často označované jako „železné klády“ byly dle Motyčkové, et al. (2012, s. 182) často považovány za zkamenělé pravěké stromy, přestože s nimi nemají kromě vnější podoby nic společného. Skalní brána bývá někdy označována jako mladší sestra Pravčické brány z NP České Švýcarsko.

**Starší názvy:** brána německy Schwarzwälder Tor (Motyčková, et al. 2012, s. 182)

**Ochrana:** V roce 1996 byla lokalita Divadlo vyhlášena za přírodní památku, její výměra činí 2,45 ha (Mackovčín, et al. 2002, s. 83).

## **Široký kámen**

**Poloha, přístup:** Tento pískovcový skalní útvar se nachází zhruba 3,2 km jihovýchodně od Hamru na Jezeře. K lokalitě vede červená turistická značka, na kterou se na rozcestí Pod Děvínem napojuje modře značený Hamerský naučný okruh (Shocart 2011).

**Geologická stavba, reliéf:** Skalní masiv je tvořen svrchnokřídovými pískovci. Útvar má plochý, téměř rovný vrchol se strmými až kolmými stěnami bez obvyklého pravoúhlého zvětrávání. Z geomorfologického hlediska je útvar vytvořený erozí pískovců označován jako svědecká stolová hora (viz foto 33, 50, 51). Plošina vyčnívá téměř 50 m nad okolní terén a má nepravidelný tvar o rozměrech přibližně 550 × 650 m (Motyčková, et al. 2012, s. 188).

**Zajímavosti:** Východně od Širokého kamene dříve býval uranový důl, v současné době je již zlikvidován. V západní části skalního útvaru se nachází rozsáhlé skladiště důlních trhavin, okolí vstupu je oploceno.

**Starší názvy:** na starých mapách je často uváděn německý název Langer Stein, později Breiter Stein (Motyčková, et al. 2012, s. 188)

**Ochrana:** Přírodní památka Široký kámen byla vyhlášena v roce 1996 a její výměra činí 29,81 ha (Mackovčín, et al. 2002, s. 98).

## **Lokality spojené s těžbou uranu**

V jižní a jihovýchodní části Podještědské pahorkatiny probíhala od roku 1967 těžba uranu. Této těžbě uranu v oblasti celého celku Ralské pahorkatiny předcházelo geologické mapování a realizace průzkumných vrtů. Při mapování byla v okolí Děvína zjištěna výrazná magnetická anomálie. V roce 1962 byl pro ověření odvrtán kontrolní vrt, který zaznamenal v hloubce 201 m a 203 m dvě významné uranové rudní polohy. Následoval podrobnější geologický průzkum, který odhalil velká ložiska uranových rud Hamr, Osečná–Kotel a Stráž, čtyři střední ložiska Holičky, Břevniště, Mimoň

a Hvězdov a menší ložisko Křížany. Uranové zrudnění bylo zjištěno v prachovito-písčitých sedimentech křídového souvrství (Kirchner, Smolová 2010, s. 105).

Ve Stráži pod Ralskem a okolí se těžilo metodou chemického loužení pomocí vtláčecích vrtů. Podstatou této metody chemické těžby, bylo vtláčení loužícího roztoku (převážně 2 až 5% roztok kyseliny sírové) prostřednictvím vrtů sahajících ke zrudnělým horizontům. Čerpacími vrty byly vyvedeny na povrch roztoky vyluhující uran. Výluh byl následně zpracován na chemický koncentrát uranu. Po separaci uranu byly použité roztoky doplňovány o potřebné chemikálie pro další loužení a následně byly vtlačovány zpět do podzemí (Kirchner, Smolová 2010, s. 105).

Těžbu uranu prováděl ve zkoumaném území státní podnik DIAMO se sídlem ve Stráži pod Ralskem. (DIAMO 2015). Státní podnik DIAMO je zároveň organizací, která v České republice realizuje vládou vyhlášený útlum uranového, rudného a části uhelného hornictví a zajišťuje produkci uranového koncentrátu pro jadernou energetiku. V současné době dochází ve zkoumaném území k realizaci dvou velkých útlumových programů uranového průmyslu, jež mají zahradit následky po průzkumu, těžbě a úpravě surovin ve Stráži pod Ralskem. Sanační programy probíhají i v dalších dolech Křížany a Hamr. Základní údaje o dolech provozovaných státním podnikem DIAMO, jsou charakterizovány v tabulce 1.

	<b>Důl</b>		
	<b>Hamr</b>	<b>Křížany</b>	<b>Stráž pod Ralskem</b>
<b>Průběh těžby</b>	1972–1993	1982–1990	1967–1996
<b>Počet průzkumných vrtů</b>	2051	665	2 210
<b>Plocha dobývacího prostoru</b>	12 km <sup>2</sup>	13,7 km <sup>2</sup>	24,1 km <sup>2</sup>
<b>Hloubka dobývání</b>	160 m	190 m	220 m
<b>Objem vytěžení uranu</b>	13 205,9 tun	1 108 tun	15 562 tun

Tabulka 1: Informace o dolech Hamr, Křížany, Stráž p/R (DIAMO, s. p.)

Projekt Likvidace CHÚ Stráž pod Ralskem (detaily viz: <http://chustraz.spravcestavby.cz/>) je realizován od září roku 2014, dokončení likvidačních a sanačních prací by mělo proběhnout do 31. prosince 2015. Celkový výdaj na projekt činí 576 409 081 Kč. Další projekt s názvem Likvidace povrchových areálů po hlubinné těžbě uranu ve Stráži pod Ralskem by měl být dokončen také

v prosinci 2015 a jeho celkové výdaje činí 619 358 892 Kč (detaily viz: <http://strazcds.spravcestavby.cz/>).

V současnosti se již ve zkoumaném území uran netěží. O povolení k průzkumné těžbě uranu v území Osečná–Kotel se od roku 1998 snažila australská společnost Urania Mining s.r.o. Žádost nejprve zamítlo MŽP ČR, společnost se proto odvolala, na základě rozhodnutí (viz: <http://www.stoptezbe.cz/wp-content/uploads/2015/04/Rozhodnut%C3%AD-Urania.pdf>) ministra životního prostředí ze dne 17. 3. 2015, byla společnosti žádost zamítnuta. V odůvodnění stojí, že žádost byla zamítnuta kvůli rozporu se státní surovinovou politikou. Mezi další důvod byl uveden zájem o ochranu podzemních vod s ohledem na existenci CHOPAV Severočeská křída. Proti tomuto rozhodnutí se již nelze odvolat.

### **3.2 Podnebí a klimatické faktory**

Pro určení klimatické charakteristiky Podještědské pahorkatiny bylo využito publikace Klimatické oblasti Československa (Quitt 1971), jejíž součástí je mapa klimatických oblastí (Quitt 1970), která je v současnosti digitalizována a vydána v Atlasu krajiny ČR (Quitt in Hrnčiarová, et al. 2009, s. 105).

Quittova klasifikace klimatu rozlišuje celkem 23 podoblastí (rajónů) ve třech oblastech (teplá, mírně teplá a chladná), definovaných na základě kombinací celkem 14 hodnot klimatologických charakteristik. Podle Quitta (1971, s. 7) je jen málo případů, kde můžeme hovořit o výraznějších klimatických hranicích, obvykle geomorfologické povahy, a proto je přesné stanovení hranic mezi jednotlivými oblastmi obtížné.

Dle této klasifikace spadá území Podještědské pahorkatiny do jedné oblasti (mírně teplé) a jejich třech klimatických rajónů. Prvním klimatickým rajónem je MT2, ze všech třech rajónů na území patří mezi nejchladnější, zasahuje do severovýchodní části území. Rajón MT4 se vyskytuje v jihovýchodní části území. Tyto dvě podoblasti na sebe navazují ve směru jihovýchod–severozápad a kopírují tak linii Lužického zlomu, který můžeme považovat zároveň za výraznější klimatickou hranici, v tomto směru také převažuje proudění vzduchu. Zbývá a zároveň největší část území spadá pod klimatický rajón MT7. Všechny uvedené podoblasti jsou přesněji charakterizovány v níže uvedených tabulkách 2 a 3.



<b>Klimatický rajón</b>	<b>Slovní charakteristika rajónu</b>
<b>MT2</b>	krátké léto, mírné až mírně chladné, mírně vlhké, přechodné období krátké s mírným jarem a mírným podzimem, zima je normálně dlouhá s mírnými teplotami, suchá s normálně dlouhou sněhovou pokrývkou
<b>MT4</b>	krátké léto, mírné, suché až mírně suché, přechodné období krátké s mírným jarem a mírným podzimem, zima je normálně dlouhá, mírně teplá s krátkým trváním sněhové pokrývky
<b>MT7</b>	normálně dlouhé, mírné, mírně suché léto, přechodné období je krátké, s mírným jarem a mírně teplým podzimem, zima je normálně dlouhá, mírně teplá, suchá až mírně suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky

Tabulka 2: Slovní charakteristika klimatických rajónů (Quitt, 1971)

<b>Klimatická charakteristika</b>	<b>Klimatický rajón</b>		
	<b>MT2</b>	<b>MT4</b>	<b>MT7</b>
Počet letních dnů	20–30	20–30	30–40
Počet dnů s průměrnou teplotou 10°C a více	110–160	140–160	140–160
Počet mrazových dnů	100–110	110–130	110–130
Počet ledových dnů	40–50	40–50	40–50
Průměrná teplota v lednu	-3 až -4	-2 až -3	-2 až -3
Průměrná teplota v červenci	16–17	16–17	16–17
Průměrná teplota v dubnu	6–7	6–7	6–7
Průměrná teplota v říjnu	6–7	6–7	7–8
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	120–130	110–120	100–120
Srážkový úhrn ve vegetačním období (mm)	450–500	350–450	400–450
Srážkový úhrn v zimním období (mm)	250–300	250–300	250–300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	80–100	60–80	60–80
Počet dnů zamračených	150–160	150–160	120–150
Počet dnů jasných	40–50	40–50	40–50

Tabulka 3: Charakteristika klimatických rajónů (Atlas krajiny ČR)

Výše uvedené charakteristiky odpovídají Quittově charakteristice pro období 1901–1950. V novější verzi mapy vydané v Atlasu krajiny ČR (Quitt in Hrnčiarová et al. 2009, s. 105) pro období 1901–2000 se změnilo rozdělení ze tří oblastí a třiatvaceti podoblastí na celkových třináct klimatických oblastí. Podle tohoto nového rozdělení by zkoumané území spadalo pod mírně teplou oblast.

<b>Mírně teplá klimatická oblast</b>	
<b>Léto</b>	přiměřené s 20–40 letními dny, mírně teplé s průměrnou teplotou 13–15°C, přiměřeně vlhké se srážkami 200–400 mm, 100–140 dny se srážkami > 1 mm za den
<b>Přechodné období</b>	přiměřeně dlouhé se 140–160 mrazovými dny, chladným jarem s průměrnou teplotou 5–7°C, mírně teplým podzimem s průměrnou teplotou 6–8°C
<b>Zima</b>	normálně dlouhá s 50–60 ledovými dny, mírně chladná s průměrnou teplotou -2 až -3 °C, přiměřenými srážkami 200–400 mm, přiměřeným trváním sněhové pokrývky 50–80 dnů

Tabulka 4: Charakteristika mírně teplé klimatické oblasti (Atlas krajiny ČR)

### 3.3 Hydrologické poměry zkoumaného území

Na odtokové poměry v území Podještědské pahorkatiny měl značný vliv zásah ledovce ve čtvrtohorách. V průběhu elsterského zalednění (věk: před 480–420 tisíci lety) voda z ledovce stékala skrze Jítravské sedlo do povodí Ploučnice. Říční síť byla dlouhodobě a složitě ovlivňována také tektonickou činností. (Mackovčín et al. 2002, s. 32). Na území převládá dle Demka (2006, s. 32) pravoúhlá říční síť, jejíž výskyt je vázán na oblasti se zlomy a puklinami., kde jednotlivé toky jsou na sebe zhruba kolmé a sledují směry zlomů.

Celé zkoumané území spadá do chráněné oblasti přirozené akumulace vod CHOPAV. Tyto oblasti jsou definovány dle § 28 zákona č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), vláda je vyhláší svým nařízením. Bez výjimky, kterou uděluje MŽP, je v oblastech zakázáno např. zmenšovat rozsah lesních pozemků, odvodňovat zemědělské a lesní pozemky, či těžit rašelinu (Zákon č. 254/2001 Sb., § 28).

Podještědská pahorkatina je odvodňována řekou Ploučnicí, která náleží do úmoří Severního moře. Povodím Ploučnice, prochází hlavní evropské rozvodí, jež odděluje úmoří Baltského a Severního moře. Dle Demka (2006, s. 582) probíhá rozvodnice po hřbetnici sousedního okrsku Hlubocký hřbet. Tato rozvodnice tedy zhruba kopíruje severovýchodní hranici zkoumaného území. Mezi další významné toky patří například Ještědský potok a Panenský potok, jež budou dále podrobněji popsány. Přehled vodních toků viz mapová příloha Hydrologické poměry území.

### 3.3.1 Vodní toky

Řeka Ploučnice je pravostranným přítokem Labe, do něhož se vlévá v Děčíně v nadmořské výšce 122 m. Celková plocha povodí Ploučnice činí 1193,9 km<sup>2</sup>, délka toku 106,2 km a průměrný průtok u ústí je 8,60 m<sup>3</sup> · s<sup>-1</sup> (Štefáček 2008, s. 482). Za pramen Ploučnice se považují dvě lokality. Jako hlavní pramen je označován vývěr u obce Janův Důl. Z náměstí města Osečná k němu vede naučná stezka nazvaná K pramenům, u rozcestí Jenišovský mlýn pak vede po červené turistické značce odbočka přímo k prameni. Za druhý (horní) pramen je označován jihozápadní svah Ještědu (1 012 m n. m.) ve výšce 654 m n. m., jež je shodně uváděn v publikacích od autorů jako Vlček (1984, s. 218), Štefáček (2008, s. 482) či Švorc, Švorcová (2006, s. 74). Jedná se o vodohospodářsky významný tok, v úseku od Útěchovic do Novin pod Ralskem se jedná o pstruhovou vodu (Český rybářský svaz). Mezi Stráží pod Ralskem a obcí Noviny pod Ralskem protéká Ploučnice uměle vytesaným dvoudílným tunelem. Do průrvy je svedena celá Ploučnice, nejprve protéká až 12 m vysokými skalními stěnami, pak se vlévá téměř pravouhlo zatáčkou do prvního ze dvou tunelů. Po pár metrech pokračuje do druhého tunelu (viz foto 52, 53, 54). V roce 1997 byla vyhlášena za Ministerstvem kultury za kulturní památku. Je nazývána též jako Pekelný jícen, Hromová rána či Čertova díra (Křivánek 2014, s. 255).

Ještědský potok pramení na severozápadním svahu Ještědu (1 112 m) ve výšce 798 m n. m. Ve Stráži pod Ralskem ústí zprava do Ploučnice v nadmořské výšce 305 m, plocha povodí činí 48,9 km<sup>2</sup>, délka toku je 18,4 km, průměrný průtok u ústí je 0,46 m<sup>3</sup> · s<sup>-1</sup> (Štefáček 2008, s. 195). Jedná se vodohospodářsky významný tok se pstruhovou vodou a chráněnou rybí oblastí – po celé délce toku je zakázán rybolov (viz foto 36, 39). Při průtoku obcemi Žibřidice a Křižany je tok nenásilně regulovaný a kopíruje silnici (viz foto 60). Na dolním toku si Panenský potok zachovává přirozený ráz s širokým mělkým údolím mimo osídlení (Křivánek 2014, s. 261).

Panenský potok pramení východně od obce Jítrava v západním úbočí Vápenného (790 m n. m.) v nadmořské výšce 650 m. Na horním toku leží poblíž potoka zámek Lemberk. V údolí pod Lemberkem potok napájí postupně Dvorní rybník o rozloze 1,6 ha, Pivovarský rybník o rozloze 2 ha a Markvartický rybník o rozloze 7 ha. Mezi Pivovarským a Markvartickým rybníkem vyvěrá léčivý pramen Zdislavina studánka, jež obsahuje borax, který má antibakteriální účinky a pomáhá při léčbě kožních nemocí (Liebscher, Rendek 2014, s. 408). Panenský potok ústí v Mimoně zprava do Ploučnice, délka toku je 28,8 km, plocha povodí činí 132,3 km<sup>2</sup>,

průměrný průtok u ústí je  $1,10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Značná část povodí potoka patří pod CHKO Lužické hory. Potok zpočátku protéká směrem na západ, kde je část jeho toku až k Jablonnému v Podještědí regulována, lemují jej zde kanadské topoly. Kolem Jablonného v Podještědí se potok stáčí směrem k jihu a tvoří četné meandry (Křivánek 2014, s. 261).

### 3.3.2 Kvalita vody

U vodních toků se na území České republiky dlouhodobě sleduje pomocí státní sítě provozované ČHMÚ jakost vody. Dle ČSN 75 7221 – Jakost vod – Klasifikace jakosti povrchových vod můžeme povrchové vody řadit do 5 tříd (viz tabulka 5).

<b>Třída I</b>	neznečištěná voda	stav povrchové vody, který nebyl významně ovlivněn lidskou činností, při kterém ukazatele jakosti vody nepřesahují hodnoty odpovídající běžnému přirozenému pozadí v tocích
<b>Třída II</b>	mírně znečištěná voda	stav povrchové vody, který byl ovlivněn lidskou činností tak, že ukazatele jakosti vody dosahují hodnot, které umožňují existenci bohatého, vyváženého a udržitelného ekosystému
<b>Třída III</b>	znečištěná voda	stav povrchové vody, který byl ovlivněn lidskou činností tak, že ukazatele jakosti vody dosahují hodnot, které nemusí vytvořit podmínky pro existenci bohatého, vyváženého a udržitelného ekosystému
<b>Třída IV</b>	silně znečištěná voda	silně znečištěná voda: stav povrchové vody, který byl ovlivněn lidskou činností tak, že ukazatele jakosti vody dosahují hodnot, které vytvářejí podmínky, umožňující existenci pouze nevyváženého ekosystému
<b>Třída V</b>	velmi silně znečištěná voda	stav povrchové vody, který byl ovlivněn lidskou činností tak, že ukazatele jakosti vody dosahují hodnot, které vytvářejí podmínky, umožňující existenci pouze silně nevyváženého ekosystému

Tabulka 5: Třídy jakosti vody v tocích (VÚV T. G. M., v. v. i.)

Vlček (1984, s. 123, 213, 218) uvádí u výše zmíněných toků následující třídy jakosti: Ploučnice II.–IV. třída, Ještědský potok I.–II. třída, Panenský potok II.–III. třída. Od 90. let minulého století se kvalita vody zlepšuje, klesl především počet řek spadajících do V. třídy. Horní tok Ploučnice spadal v roce 2006 do III. třídy (VÚV T. G. M., v. v. i. 2013).

Pozitivní vývoj v kvalitě vody byl zaznamenán také v období 2005 až 2013 v toku Luční Strouhy, kde se snížilo znečištění v ukazateli amoniakový dusík o 70 %

a v ukazateli sírany o 54 %. Tento uměle vytvořený tok, který odvádí vodu ze Sedlického rybníka do Ploučnice, již splňuje normy kvality povrchových vod stanovené nařízením vlády č. 61/2003 Sb. (Diamo 2014, s. 2). Sedlický rybník bude podrobněji charakterizován v následující části práce.

### 3.3.3 Vodní díla

Mezi významná vodní díla ve zkoumaném území patří Chrastenský rybník, Hamerský rybník, vodní nádrž Stráž pod Ralskem, Sedlišťský rybník.

Chrastenský rybník leží v Chrastné, což je část města Osečná. Rybník je napájen Ploučnicí, jeho rozloha činí 7,19 ha, slouží k chovu ryb a rekreaci. Vstup je pouze na vlastní nebezpečí. V roce 2005 proběhla za podpory Státního fondu životního prostředí České republiky a města Osečná rekonstrukce hráze, celkové náklady činily 3 415 000 Kč. V roce 2006 proběhlo odbahnění rybníka, jež bylo spolufinancováno Evropským fondem pro regionální rozvoj a Státním fondem životního prostředí České republiky, celkové náklady činily 8 612 000 Kč (Geoportál Libereckého kraje). U Chrastenského rybníka se rozděluje řeka Ploučnice na dvě ramena. Pravé rameno protéká Břevništěm až k Hamru na Jezeře, levé do Hamerského rybníka, pod nímž se obě ramena znovu spojují. Podle Štefáčka (2010, s. 122) je obtížné jednoznačně určit, které z ramen je původní přirozený tok a které bylo vytvořeno jako umělý kanál, jelikož dřívější terénní úpravy již splynuly s přírodou. V turistické mapě 1:40 000 (Shocart 2011) je jako Ploučnice uváděno levé rameno, pravé je pak označováno jako Hamerská strouha, v některých mapách bývá označení přesně naopak. Štefáček (2010, s. 122) se domnívá, že levé rameno bylo vytvořeno jako umělý kanál. Usuzuje tak podle Chrastenského vodopádu, který považuje za produkt lidské činnosti (viz foto 42, 43). Vodopád se podobá spíše kaskádě, má sklon 45°, proud vody zde přetéká přes vodorovně uložené pískovcové vrstvy, které jsou pevnější díky železitému tmelu. Rozsáhlá tůň pod tímto malým vodopádem by prý měla při vzniku přirozenými přírodními procesy daleko menší rozměry.

Hamerský rybník leží poblíž obce Hamr na Jezeře. Tento rybník o rozloze 50 ha je rybochovný a průtočný, vtéká do něj Ploučnice (viz foto 55). Před rokem 1990 bylo okolí rybníku v souvislosti s těžbou uranu a vojenským pásmem uzavřeno a devastováno (viz foto 35, 48). V 90. letech se začal rybník i jeho okolí obnovovat k rekreačním účelům. Byla zde vybudována 400 m dlouhá písečná pláž (Štefáček 2010, s. 65). V současné době se u rybníka nachází například autokemp, lanový park

či půjčovna lodiček. Od rybníka je také pěkný výhled na nedaleké vrcholy Děvína (435 m n. m.) a Hamerského špičáku (452 m n. m.).

Vodní nádrž Stráž pod Ralskem, též zvaná Velký horecký rybník (Štefáček, 2010, s. 298) či Horka, se nachází poblíž centra města Stráž pod Ralskem (viz foto 56). Celková rozloha tohoto vodního díla činí 75,5 ha, protéká jím Ploučnice, do které se zhruba po 400 m od hráze vlévá Ještědský potok. Nádrž byla vybudována v letech 1911–1913, o 11 let později proběhla první rekonstrukce. Hlavním účelem nádrže je ochrana území před povodněmi. Mezi vedlejší účely nádrže patří rekreace, chov ryb a v případě náhlého zhoršení jakosti vody také nařazení znečištění v toku Ploučnice (Povodí Ohře, s. p. 2015).

Sedlišťský rybník, též Sedlický, byl původně rybochovným, průtočným rybníkem na pravém přítoku Ploučnice (Vlček 1984, s. 242). V 80. letech minulého století začal rybník zanikat kvůli stavbě odkaliště. Rybník byl od té doby s ohledem na kvalitu povrchových vod držen v uzavřeném režimu, voda byla v redukováném množství odčerpávána do umělého vodního toku Luční strouha. Na konci roku 2013 byla ukončena investiční akce Diamo, s. p. a o. z. TÚU s názvem Revitalizace Sedlického rybníka. Cílem bylo zlepšit kvalitu povrchové vody a zvýšit biodiverzitu území. Vodní tok Luční strouha byl revitalizován na meandrující tok, v blízkosti koryta bylo vytvořeno několik neprůtočných tůní. Od roku 2014 je rybník opět průtočný (Diamo 2014, s. 2).

### **3.4 Pedologická charakteristika zkoumaného území**

Půda je pro člověka nenahraditelným výrobním prostředkem především v zemědělství a lesnictví, je také důležitým zdrojem informací o vývoji krajiny. Poznatky získané ze zkoumání půdního profilu využívají nejen pedologie i další vědní obory jako jsou například klimatologie, geologie či archeologie. Půda se díky okolnímu prostředí neustále tvoří a vyvíjí, proto ji považujeme za dynamický přírodní útvar. Půda vzniká působením půdotvorných faktorů, mezi které řadíme matečnou horninu, podnebí, podzemní vodu, vliv člověka, biologický faktor a podmínek půdotvorného procesu, tedy utváření terénu a stáří půdy. Rychlost tvorby půdy ovlivňuje především petrologické složení substrátu (Tomášek 2007, s. 12).

Na mapě půdních typů (viz mapová příloha Pedologická charakteristika) vidíme rozmanitost typů půd na zkoumaném území. Výrazně zastoupeným půdním typem jsou luvizemě. Jejich výskyt je značně rozptýlený, nejvíce se vyskytují na

severovýchodě území kolem obce Jablonné v Podještědí, dále pak jižněji v okolí Dubnice, částečně i v Křižanech. Pro tento typ půdy je charakteristický výskyt v pahorkatinách a vrchovinách nejčastěji mezi 250–500 m n. m., jsou vázány na plošší úseky. Mezi mateční substráty patří nejčastěji sprašové hlíny, sedimenty, smíšené svahoviny nebo hluboké zvětraliny pevných hornin. Těmto půdám se také říká illimerizované, podle hlavního půdotvorného procesu illimerizace, při které dochází k posunu jílnatých částí do hlubších půdních horizontů. Na zkoumaném území se vyskytují luvizemě oglejené, což je jedna z charakteristických vlastností těchto půd, kdy jílem obohacený a málo vodopropustný horizont dočasně zadržuje srážkovou vodu (Tomášek 2007, s. 47).

Mezi další poměrně rozšířený půdní typ patří kambizemě neboli hnědé půdy. Jejich výskyt je rozptýlen po celém zkoumaném území. Tento půdní typ patří v České republice mezi nejrozšířenější, vyskytují se v pahorkatinách, vrchovinách i v horách. Matečním substrátem mohou být téměř všechny horniny skalního podkladu (žuly, ruly, svory, fylity, čediče, pískovce a další). Nejčastěji jsou rozšířeny mezi 450–800 m n. m. a vázány na členitý reliéf. Hnědé půdy jsou časté i na píscích a štěrcích v nízkých rovinatých polohách, což odpovídá zkoumanému území (Tomášek 2007, s. 53).

Ve středu zkoumaného území v okolí Janovic v Podještědí a také na jihu se vyskytují podzoly. Tento půdní typ je často zastoupen v horských polohách, ve vlhkém a chladném klimatu. Zde se ale vyskytují podzoly nížinné, které jsou rozšířeny na chudých písčítých substrátech a plošším terénu, zpravidla pod borovými doubravami. Hlavním půdotvorným procesem pro tento typ půd je intenzivní vyplavování – podzolizace, při které se velmi kyselém prostředí rozkládají prvotní minerály a oxidy železa a hliníku se přemisťují do spodní části horizontu (Tomášek 2007, s. 55–56).

Méně zastoupeným půdním typem jsou hnědozemě, ve zkoumaném území se vyskytují především v Dubnici a v severní části Hamru na Jezeře. Jsou rozšířeny zejména v nižších polohách pahorkatin nebo v okrajových částech nížin, nejvíce mezi 200–450 m n. m. Půdotvorným substrátem jsou nejčastěji spraše a sprašové hlíny. Půdotvorným procesem je illimerizace. Hnědozemě patří mezi hodnotné zemědělské půdy, mají nižší obsah humusu než černozemě, proti nim jsou méně náchylné k vysychání (Tomášek 2007, s. 46–47).

Dalším méně zastoupeným půdním typem jsou kryptopodzoly, vyskytují se především ve vyšších polohách. Nazýváme je také jako rezivé půdy. Ve zkoumaném území je nalezneme v blízkosti podzolů poblíž Janovic v Podještědí. Půdotvorným substrátem bývají nejčastěji zvětraliny kyselých hornin, ale i sedimentů (pískovců, slepenců). Tento typ půd není moc vhodný pro zemědělské využití, jako lesní půdy zpravidla mívají vysokou produktivitu (Tomášek 2007, s. 55).

Fluvizemě, taktéž nazývané nivní půdy, jsou vývojově velmi mladé. Podél větších toků vyplňují dna říčních údolí. Ve zkoumaném území se tyto půdy vyskytují podél Panenského, Družcovského či Ještědského potoka. Půdotvorným substrátem jsou nivní uloženiny. Matečný substrát leží přímo pod nevýrazným horizontem a tvoří jej naplavený materiál. Původními porosty nivních půd byly lužní lesy, dnes jsou to především údolní louky (Tomášek 2007, s. 56).

V nivách vodních toků a v zamokřených oblastech se vyskytují také gleje. Ve zkoumaném území je nalezneme v údolí řeky Ploučnice či podél Dubnického potoka. Jsou rozšířeny především v pahorkatinách a vrchovinách. Původními porosty byly luhy, druhotnými zamokřené kyselé louky. Ze zemědělského hlediska patří mezi méněcenné půdy (Tomášek 2007, s. 57).

V Obci Osečná a v jižní části Křižan se vyskytují pseudogleje. Tento půdní typ bývá nejvíce zastoupen ve středních výškových stupních, často se střídá s illimerizovanými půdami. Mezi nejčastější půdotvorné substráty patří sprašové hlíny, jíly, smíšené svahoviny, jílovité a hlinité ledovcové uloženiny. Hlavním půdotvorným procesem je oglejení, často mu předchází illimerizace. Zemědělská hodnota těchto půd je stejně jako u glejů velmi nízká (Tomášek 2007, s. 49).

Mezi nejméně zastoupené typy půd ve zkoumaném území patří organozemě a antropozemě. Organozemě se vyskytují poblíž Hamru na Jezeře a ve Velkém Valtinově. Jedná se o rašeliništní půdy, pro které je typické prosycení vodou a nedostatek minerálních látek. Antropogenní půdy jsou výrazně ovlivněné lidskou činností, v zájmovém území se vyskytují zejména v místech bývalých uranových dolů.

### **3.5 Biogeografické poměry zkoumaného území**

Dle biogeografického členění patří území Podještědské pahorkatiny do hercynské podprovincie, jejíž biota je typická pro centrální a západní části střední Evropy. Celé území spadá pod biogeografický region 1.34 Ralský bioregion.



### 3.5.1 Charakteristika Ralského bioregionu

Bioregion leží ve střední části severních Čech, jeho plocha činí 1081 km<sup>2</sup> a zabírá západní okraj Jičínské pahorkatiny a severní polovinu Ralské pahorkatiny. Mezi všemi bioregiony pískovců má nejpestřejší biotu, což je dáno zastoupením různých kvalit pískovců a také střídáním mokřadních a suchých stanovišť. Vyskytují se zde dva endemity flóry: prstnatec český a tučnice česká. Biota náleží do 4. bukového vegetačního stupně. Dnes v bioregionu převažují rozsáhlé kulturní bory, jež jsou blízké přirozeným. Charakteristická jsou zejména vlhké louky, rašeliniště a několik větších rybníků (Culek 1999, s. 147).

Osídlení bioregionu probíhalo od středověku, nikdy však nebyl příliš hustě osídlen. Jádrem bioregionu bylo do začátku 90. let minulého století vojenským prostorem, z bezpečnostních důvodů byla velká část bioregionu uzavřena a na některých místech ponechána přirozenému vývoji. Díky značné biodiverzitě zde bylo vyhlášeno mnoho chráněných území. Svými okraji zasahují do bioregionu CHKO České středohoří a CHKO Lužické hory. Více než polovina plochy je zalesněna. Bioregion budují především pískovce, čedičové vyvěřeliny a spraše. Reliéf má charakter členité pahorkatiny, typická výška území je 250–430 m n. m (Culek 1999, s. 147, 150).

### 3.5.2 Natura 2000

Natura 2000 je soustava chráněných území, kterou jsou povinny vytvářet všechny státy Evropské unie na základě směrnice o ochraně volně žijících ptáků a směrnice o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (Chytrý, et al. 2001, s. 6). Cílem této soustavy je zabezpečení ochrany z evropského pohledu těch nejvíce ohrožených, vzácných či endemických druhů rostlin, živočichů a přírodních stanovišť. Za přípravu soustavy Natura 2000 zodpovídá MŽP, odborné podklady připravila AOPK. Ptačí oblasti a evropsky významné lokality vyhláší vláda ČR (Natura 2000 AOPK ČR 2006).

Evropsky významné lokality mohou být vyhlášovány pouze pro ochranu jednoho druhu či stanoviště, často jsou však EVL vyhlášovány pro 2 a více předmětů ochrany. Na území Podještědské pahorkatiny se nachází celkem 4 EVL, které budou následně charakterizovány.

## Janovické rybníky

Předmětem ochrany jsou 3 rybníky, které leží východně od Janovic v Podještědí. Lokalita se nachází v nadmořské výšce 350–385 m, celková rozloha činí 1,86 ha. Rybníky byly dříve napájeny málo vydatným potůčkem, jež pramení 250 m nad nejvýše položeným rybníkem. Ten je v současné době zanesený, rybníky proto nemají přítok, jeden z nich proto značně vysychá (viz foto 57, 58). Koncem 90. let proběhla jejich rekonstrukce. Důvodem ochrany je výskyt ohroženého druhu vážky jednoskvrnné (*Leucorrhinia pectoralis*). U lokality je důležité zamezit odvodňování, snížit rybí obsádky a zamezit hnojení. V lokalitě se vyskytují např. biotopy X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami, R2.3 Přechodová rašeliniště, S1.2 Štěrbínová vegetace silikátových skal a drolin (Natura 2000 AOPK ČR 2006).

## Horní Ploučnice

Předmětem ochrany je niva Ploučnice, Ještědského, Panenského a Hradčanského potoka v území ležícím východně od České Lípy. Lokalita se nachází v nadmořské výšce 236–388 m, celková rozloha činí 837,35 ha. Ve zkoumaném území se nachází pouze její část. Důvodem ochrany je výskyt cenných zachovalých mokřadních společenstev, extenzivně obhospodařovaných luk, lesostepních společenstev a na ně vázaných chráněných a významných druhů rostlin a živočichů. Je to velmi významná lokalita pro rozmnožování lososa obecného (*Salmo salar*), vydru říční (*Ludra ludra*), klínatky rohaté (*Ophiogomphus cecilia*) či rosnatky okrouhlolisté (*Drosera rotundifolia*). U mělkých vod se vyskytuje kriticky ohrožená bublinatka jižní (*Utricularia australis*) či brusnice brusinka (*Vaccinium vitis-idaea*) (viz foto 61). Pro zachování mokřadních lokalit je důležité udržovat původní vodní režim, zpomalit sukcesí vedoucí k zarůstání ploch dřevinami a kosit nežádoucí porosty. V lokalitě se vyskytují např. biotopy L1 Mokřadní olšiny, T14 Aluviální psárkové louky, L10.2 Rašelinné brusnicové bory (Natura 2000 AOPK ČR 2006).

## Lemberk

Předmětem ochrany je jedna z nejvýznamnějších letních kolonií vrápence malého (*Rhinolophus hipposideros*). Lokalita se nachází v areálu zámku Lemberk, zhruba 1 km severovýchodně od obce Jablonné v Podještědí v nadmořské výšce 333–338 m. Kolonie vrápenců využívá severní a východní křídlo zámku, nad západním křídlem se vyskytuje zbytková populace netopýra velkého (*Myotis myotis*). Původní

letní kolonie byla v 90. letech minulého století vyhubena kvůli chemickému ošetření krovu. V lokalitě je důležité minimalizovat například opravy v období od dubna do září kvůli výchově mláďat. V lokalitě se vyskytuje pouze biotop L3.1 Hercynské dubohabřiny a X1 Urbanizovaná území (Natura 2000 AOPK ČR 2006).

## **Zdislava**

Předmětem ochrany je výskyt středně velké letní kolonie netopýra velkého (*Myotis myotis*). Lokalita se nachází na půdě kostela v obci Zdislava v nadmořské výšce 410 m, rozloha činí 0,06 ha. Opět je důležité stejně jako u předchozí lokality dodržovat minimalizování oprav v letním období, nezakrývat vletové otvory. Lokalita se nachází uprostřed urbanizovaného území X1 (Natura 2000 AOPK ČR 2006).

### **3.5.3 Charakteristika přírodních stanovišť**

V zájmovém území se nachází různé typy přírodních stanovišť (biotopů). Nejvíce jsou rozšířeny biotopy T1 Louky a pastviny, zejména pak T1.1 Mezofilní ovsíkové louky (viz foto 49) T1.4 Aluviální psárkové louky, z lesů jsou to L5.4 Acidofilní bučiny (viz foto 59) a L7.3 Subkontinentální borové doubravy. Lokality byly vyhledány online mapovou službou (AOPK ČR 2015), následně proběhla rekognoskace terénu. Charakteristiky biotopů jsou bez úprav převzaty z publikace Katalog biotopů České republiky (Chytrý et al. 2001, s. 109–110, s. 196–197).

#### **T1.1 Mezofilní ovsíkové louky**

Struktura a druhové složení: Louky nížin a pahorkatin s dominantním ovsíkem vyvýšeným (*Arrhenatherum elatius*) nebo podhorské louky, ve kterých převažují mezofilní trávy nižšího vzrůstu (např. *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra* s. lat. a *Trisetum flavescens*). Z trav se dále vyskytují např. *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus* a *Poa pratensis* s. lat., hojně jsou i širokolisté, na živiny náročné byliny (*Geranium pratense*, *Heracleum sphondylium*, *Pastinaca sativa*, *Trifolium pratense*, s menší pokryvností také *Campanula patula*, *Crepis biennis*, *Daucus carota*, *Knautia arvensis*). Porosty mohou být vysoké až 1 m a podle míry narušování jsou více až méně zapojené, s pokryvností 60–100 %. Mechové patro bývá vyvinuto často jen omezeně na vlhčích místech (Chytrý, et al. 2001, s. 109–110).

Ekologie: Ovsíkové louky se vyskytují na vyšších stupních aluvialních teras a na svazích, nejčastěji v blízkosti sídel. Ovsík převládá zejména na živinami dobře zásobených půdách, zatímco typy s dominantní kostřavou červenou (*Festuca rubra* s. lat.) jsou vázány na živinami chudší půdy ve vyšších nadmořských výškách. Porosty jsou zpravidla dvakrát ročně koseny a příležitostně mohou být přepásány (Chytrý, et al. 2001, s. 110).

#### **L5.4 Acidofilní bučiny**

Struktura a druhové složení: Listnaté nebo smíšené lesy s převládajícím bukem lesním (*Fagus Sylvatica*) a příměsí dalších listnáčů (*Acer pseudoplatanus*, *Quercus petraea* s. lat., *Q. robur*, *Tilia cordata* et al.) nebo jehličnanů (*Abies alba* a *Picea abies*). Keřové patro většinou chybí nebo má malou pokryvnost; pokud je vyvinuto, zmlazují se v něm dřeviny stromového patra. Bylinné patro bývá druhově dosti chudé a zpravidla nepřesahuje 50 % pokryvnosti; v tzv. nahých bučinách může i chybět. Převládají v něm běžné acidofilní lesní druhy (*Avenella flexuosa*, *Calamagrostis arundinacea*, *Luzula luzuloides* subsp. *luzuloides* a *Vaccinium myrtillus*) a pravidelně se vyskytují druhy vázané na bučiny (*Gymnocarpium dryopteris*, *Polygonatum verticillatum*, *Prenanthes purpurea* et al.). Ve vyšších nadmořských výškách dominuje nejčastěji třtina chloupkatá (*Calamagrostis villosa*) a vyskytují se další horské druhy (*Blechnum spicant*, *Dryopteris dilatata*, *Homogyne alpina*, *Huperzia selago*, *Luzula sylvatica*, *Lycopodium annotinum* et al.). V acidofilních bučinách Ostravské pánve se častěji vyskytuje olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a v podrostu převládají *Carex brizoides*, *Impatiens noli-tangere* a *Oxalis acetosella*. Mechorosty (např. *Dicranum scoparium* a *Polytrichum* spp.) rostou v menších polštářích hlavně na kamenech a padlých kmenech (Chytrý et al. 2001, s. 196–197).

Ekologie: Mírné i strmější svahy s minerálně chudými půdami na kyselých silikátových horninách krystalinika, hlavně žulách, rulách, svorech a fylitech, dále na proterozoických a paleozoických břidlicích, křemencích, buližnicích, slepencích, paleorylitech, znělcích a pískovcích. Na minerálně bohatších horninách rostou acidofilní bučiny na exponovaných svazích a hřbetech ochuzených živin. Mineralizace opadu a koloběh živin jsou pomalé. Acidofilní bučiny se vyskytují v nadmořských výškách 450–1200 m a výjimečně sestupují na severních svazích i do nižších poloh (např. v Labských pískovcích). V Ostravské pánvi však rostou na kyselých pseudoglejích již v 200 m n. m (Chytrý et al. 2001, s. 197).

## 4 Terénní výzkum

Terénní výzkum Podještědské pahorkatiny probíhal v průběhu tvorby této práce. Nejprve byly nastudovány materiály, zejména mapy a publikace a následně byly vybrány lokality pro samotný výzkum, který byl proveden v několika etapách. V lokalitách byla pořízena fotodokumentace, seznam všech fotografií je přiložen v příloze.

V lednu 2015 proběhl výzkum horninového složení ve vybraných tocích na základě valounové analýzy. V jarních a letních měsících (6. 6. – 7. 7. a následně 29. 7. a 29. 8.) pokračoval výzkum v oblastech, které byly v předešlých částech práce zmíněny, jedná se o geomorfologické tvary, geologicky významné lokality, vodní toky a plochy či přírodní stanoviště a chráněná území NATURA 2000 (viz detaily terénního výzkumu u jednotlivých kapitol).

### 4.1 Valounová analýza

Po prostudování map online a tištěných map (ČÚZK 2009, Shocart 2011) bylo nejprve vybráno 6 lokalit vodních toků: Zdislavský potok, Ještědský potok, Dubnický potok, Panenský potok, Heřmanický potok a Druzcovský potok. Z šesti předem vybraných lokalit byly při výzkumu zjištěny vhodné pouze tři: vzorky byly odebrány ve Zdislavském, Druzcovském a Ještědském potoce. Vzorky byly odebrány ve Zdislavském, Druzcovském a Ještědském potoce (viz foto 37, 38, 40). Zbylé potoky měly malá, úzká, písčítá dna, proto zde nebylo možné odebrat vzorky valounů jako u předchozích. Jednalo se o Dubnický (viz foto 41), Panenský a Heřmanický potok. Jedním z vysvětlení může být skutečnost, že ve zdrojových oblastech hornin poblíž pramenů těchto potoků se nachází převážně šterkovitý a křemenný pískovec (ČGS 2014). Ze dna těchto tří vybraných toků bylo následně odebráno celkem 58 vzorků valounů. Velikost valounů byla zvolena mezi 30 a 200 mm, což zabezpečilo dobrou manipulovatelnost a dostatečný materiál k určení. Minimální velikost valounů byla 3 cm, maximální velikost byla 18 cm v největším rozměru. Vzorky byly následně určeny alespoň do základní kategorie horniny. Výsledky byly porovnány s geologickou mapou zdrojové oblasti hornin v blízkosti pramenů vodních toků. Odběr valounů probíhal ve dnech 4. 1. a 15. 1. 2015.

### 4.1.1 Geologické složení valounů

Z celkového počtu odebraných valounů (58 kusů) převažovala hornina kvarcit (23 kusů, 39,6 %). Dále byly zastoupeny tyto horniny: fylit (21 kusů, 36,2 %), konglomerát (7 kusů, 12 %), svor (5 kusů, 8,6 %), žula (1 kus, 1,8 %) a migmatit (1 kus, 1,8 %).

Toto složení odpovídá z velké části geologické situaci v okolí pramenišť toků. V okolí pramenů Ještědského a Družcovského potoka se nachází převážně horniny fylit a kvarcit, což koresponduje s nejčastěji nacházenými valouny. Výskyt horniny migmatit nedokážeme vysvětlit, protože se na geologické mapě v blízkém okolí nenachází.

### 4.1.2 Valouny v jednotlivých tocích

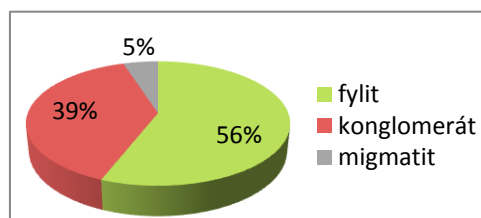
#### Zdislavský potok



12	píščito-hlinitý až hlinito-píščitý sediment
198	olivinický nefelinit
295	pískovce křemenné, podřízeně štěrčíkovité pískovce
315	pískovce křemenné, jílovité, glaukonitické
803	metakonglomerát
804	fylitická břidlice, prachovec, droba
806	fylitická břidlice
807	zelená břidlice, metadiabas
809	krystalický vápenec

Obr. 1: Geologická stavba v okolí Panenského a Zdislavského potoka

Dohromady bylo odebráno 20 kusů valounů. Horninové složení: konglomerát 7 kusů, fylit 10 kusů, migmatit 1 kus, kvarcit 2 kusy (viz Graf 1).



Graf 1: Složení hornin ve Zdislavském potoce

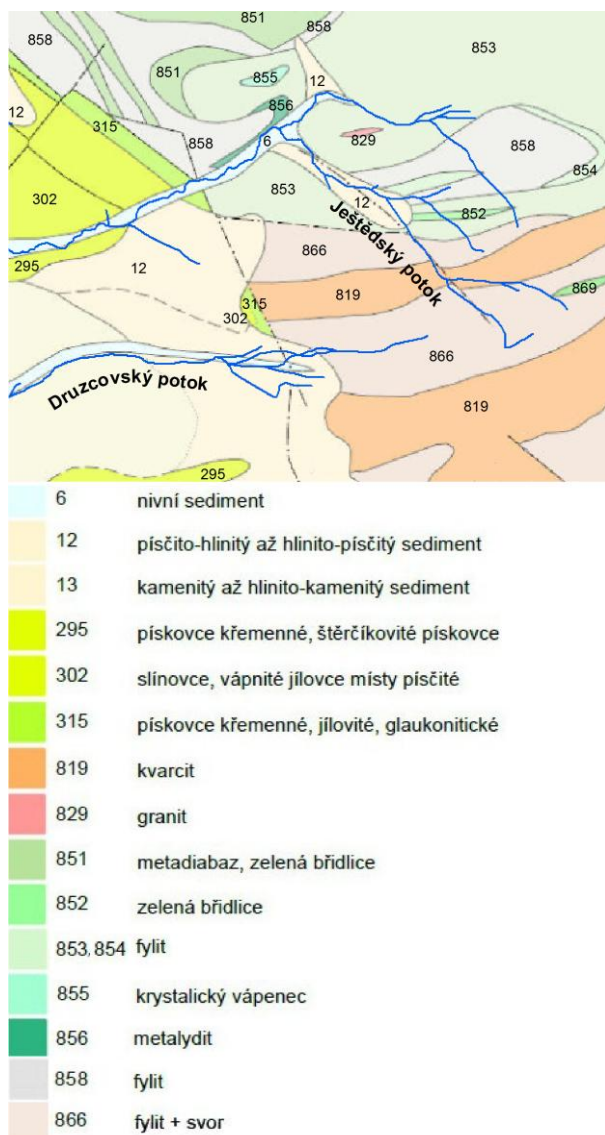


Obr. 2: Migmatit nalezený ve Zdislavském potoce

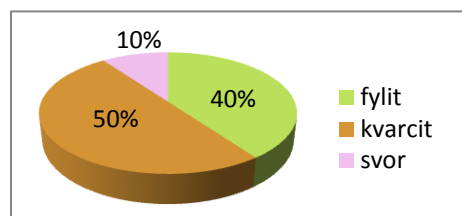
Pokud se podíváme na geologickou stavbu v okolí Zdislavského potoka (viz Obr. 1), zjistíme, že nejčastěji jsou zastoupeny horniny metakonglomerát, a fylitická břidlice, prachovec, droba. Odebrané vzorky zhruba korespondují s geologickou stavbou v okolí pramene potoka. Nedokážeme však vysvětlit výskyt migmatitu (viz Obr. 2), který se poblíž nevyskytuje.

## Ještědský potok

Dohromady bylo odebráno 20 kusů valounů. Horninové složení: kvarcit 11 kusů, fylit 7 kusů, svor 2 kusy (viz Graf 2). Geologická stavba v okolí Ještědského potoka je pestřejší, než u Zdislavského potoka. Veškeré nalezené horniny jsou v okolí potoka zastoupeny, nejvíce kvarcit a fylit (viz Obr. 4, 5).



Obr. 3: Geologická stavba v okolí Ještědského a Družcovského potoka



Graf 2: Složení hornin v Ještědském potoce



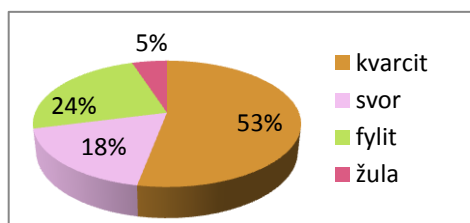
Obr. 4: Kvarcity nalezené v Ještědském potoce



Obr. 5: Fylit nalezený v Ještědském potoce

## Druzcovský potok

Dohromady bylo odebráno 18 kusů valounů. Horninové složení: kvarcit 10 kusů, fylit 4 kusy, svor 3 kusy, žula 1 kus (viz Graf 3). Všechny nalezené valouny se vyskytují v okolí potoku (viz Obr. 3), výskyt žuly je pravděpodobně vázán na nedalekou úpravu koryta potoka z žulových kvádrů.



Graf 3: Složení hornin v Druzcovském potoce

## Ostatní vodní toky

Z Panenského, Dubnického a Heřmanického potoka se nepovedlo odebrat valouny. U všech potoků platí, že jejich koryta jsou v tocích na zkoumaném území upravena a sledují komunikace v obcích. U Panenského potoka je zdrojová oblast hornin v místě lužického zlomu rozmanitější (viz Obr. 1), než v Dubnickém a Heřmanickém potoce, kde jsou především pískovce.



## 5 Závěr

V rámci tvorby této bakalářské práce byl splněn hlavní cíl a to, na základě získaných dat, vytvořit fyzickogeografickou analýzu Podještědské pahorkatiny. Získaná data a podklady byly využívány v průběhu celé práce. V rámci řešení práce, byl proveden terénní výzkum a mapování vybraných lokalit společně s fotodokumentací.

Geomorfologický celek Podještědské pahorkatiny charakterizuje mírně zvlněný georeliéf, jež nepřesahuje nadmořskou výšku 600 m, území ze severozápadu ostře odděluje lužická porucha. V geologickém složení se tato porucha projevuje hranicí mezi sedimenty z období křídý a metamorfovaných hornin jako jsou kvarcity a fylity, které převážně tvoří sousední okrsek Hlubocký hřbet. Geologická stavba území odráží složitý geologický vývoj, pískovcová vrstva je dokladem mořské transgrese (před 85 miliony let), jež vytvořila rozsáhlou českou křídovou pánev. Lužická porucha je zase dokladem tektonických pohybů v období druhohor. Pozůstatek balvanitých sedimentů s hrubým šterkem v areálu bývalé pískovny poblíž části obce Rynoltice – Jítravy, je považován za doklad zbytku čelní morény z dob elsterského zalednění datovaného na 480–420 tisíc let.

Geomorfologický okrsek Podještědské pahorkatiny se v roce 2006 rozšířil o do té doby samostatný okrsek v údolní nivě Ploučnice – Strážskou kotlinu, jež je typická svými antropogenními tvary po těžbě uranových rud.

Zásahy člověka do krajiny jsou zvláště na jihu pahorkatiny velmi znatelné. Projevují se množstvím antropogenních tvarů, jako jsou odkaliště, odvaly či vrty, nejčastěji v obci Stráž pod Ralskem a Hamr na Jezeře. Rozsáhlejší lidské zásahy započaly v 60. letech minulého století realizací průzkumných vrtů, jež odhalily ložiska uranových rud. Ve většině těchto míst probíhají, nebo již proběhly, sanační práce s cílem odstranit staré ekologické zátěže spojené s těmito lokalitami. Ty se projeví zejména ve špatné kvalitě vody v řece Ploučnice, která zkoumané území odvodňuje. Úspěšnost těchto programů dokazuje zlepšení kvality vody v posledních 20 letech o jednu jakostní třídu.

Územím protéká velké množství vodních toků, např. Panenský potok a Ještědský potok. Oba dva jsou pravostrannými přítoky Ploučnice, Ještědský potok se vlévá do Ploučnice ve Stráži pod Ralskem a Panenský potok mimo zkoumané území v Mimoni. Vodní toky na území většinou mají upravené koryto a sledují komunikace

obcí. Jen některé toky si alespoň na části zachovávají svůj přirozený ráz, jako např. Panenský potok na svém dolním toku. Z hlediska půdních typů převládají na území luvizemě, jež jsou charakteristické svým výskytem právě pro pahorkatiny v plošších úsecích. Jejich výskyt je značně rozptýlen po celém území, nejvíce na severovýchodě území kolem obce Jablonné v Podještědí, dále pak jižněji v okolí Dubnice. Dalším půdním typem jsou kambizemě. Tento půdní typ se na území vyskytuje ve vyšších polohách než luvizemě.

Biota náleží převážně do 4. bukového vegetačního stupně. Na území převažují rozsáhlé kulturní bory, jež jsou blízké přirozeným. Charakteristický je výskyt zejména vlhkých luk, rašelinišť či rybníků. Na severu zasahuje do zkoumaného území CHKO Lužické hory. Na území se vyskytuje také velké množství přírodních památek, např. PP Bílé kameny známé pod lidovým názvem Sloní skály, PP Stříbrník – hnízdiště výra velkého či PP Děvín, Ostrý, Schachtstein.

## 6 Seznam použitých zdrojů

### 6.1 Literatura

ADAMOVIČ, J., MIKULÁŠ, R., CÍLEK, V., 2010. *Atlas pískovcových a skalních měst České a Slovenské republiky*. Vyd. 1. Praha: Academia.

ISBN 978-80-200-1773-4.

CULEK, M., 1996. *Biogeografické členění České republiky*. Praha: Enigma.

ISBN 80-85368-80-3.

DEMEK, J., et al., 2006. *Zeměpisný lexikon ČSR – Hory a nížiny*. Brno: AOPK ČR.

ISBN 80-86064-99-9

DEMEK, J., et al., 1987. *Zeměpisný lexikon ČR – Hory a nížiny*. Praha: Academia.

HRNČIAROVÁ, T., MACKOVČIN, P., ZVARA, I., et al., 2009. *Atlas krajiny České republiky*. VÚKOZ, Průhonice, MŽP ČR, s. 104–105. ISBN: 978–80–85116–59–5.

Dostupné z: [http://www.mzp.cz/cz/atlas\\_krajiny\\_cr](http://www.mzp.cz/cz/atlas_krajiny_cr)

CHALOUPSKÝ, J., et al., 1989. *Geologie Krkonoš a Jizerských hor*. Praha: Ústřední ústav geologický.

CHLUPÁČ, I., et al., 2011. *Geologická minulost České republiky*. Vyd. 2. Praha:

Academia. ISBN 978-80-200-1961-5.

CHVÁTALOVÁ, A., 2000. *Geologické a geomorfologické poměry Lužických hor*.

Vyd. 1. Ústí nad Labem: UJEP. ISBN 80-7044-315-4.

CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOČÍ, M., 2001. *Katalog biotopů České republiky*.

Praha: AOPK ČR. ISBN 80-86064-55-7.

KIRCHNER, K., SMOLOVÁ, I., 2010. *Základy antropogenní geomorfologie*.

Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2376-0.

KŘIVÁNEK, J., 2014. *Drobné vodní toky v ČR*. Praha: Consult.

ISBN 978-80-905159-0-1.

KÜHN, P., 2006. *Geologické zajímavosti Libereckého kraje*. Liberec: Liberecký kraj,

resort rozvoje venkova, zemědělství, životního prostředí a informatiky.

ISBN 80-239-6366-x.

LIEBSCHER, P., RENDEK, J., 2014. *Rybníky České republiky*. Vyd. 1. Praha:

Academia. ISBN 978-80-200-2368-1.

MACKOVČIN, P., SEDLÁČEK, M., KUNCOVÁ, J., 2002. *Chráněná území ČR –*

*Liberecko, svazek III*. Vyd. 1. Praha: AOPK ČR. ISBN 80-86064-43-3.

- MALKOVSKÝ, M., 1977. *Důležité zlomy platformního pokryvu severní části Českého masívu*. Praha: Ústřední ústav geologický.
- MOTYČKOVÁ, H., et al., 2012. *Geologické zajímavosti České republiky*. Vyd. 1. Praha: Academia. ISBN 978-80-200-2139-7.
- PALUSKA, A., 2011. Co je zapeklitého na Čertově zdi? In: SIMM, O. *Ročenka Jizersko-ještědského horského spolku 2010*. Liberec: Geoprint. ISBN 978-80-87095-06-5.
- QUITT, E., 1971. *Klimatické oblasti Československa*. Brno: Geografický ústav ČSAV.
- QUITT, E., 2009. Klimatické oblasti (1901-1950), mapa 37 a Klimatické oblasti (1901-2000), mapa 38 [1:1 000 000]. In: Hrnčiarová et al. *Atlas krajiny České republiky*. VÚKOZ, Průhonice, MŽP ČR, s. 104–105. ISBN: 978–80–85116–59–5. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/cz/atlas\\_krajiny\\_cr](http://www.mzp.cz/cz/atlas_krajiny_cr)
- SMOLOVÁ, I., VÍTEK, J., 2007. *Základy geomorfologie – vybrané tvary reliéfu*. Vyd. 1. Olomouc: UPOL. ISBN 978-80-244-1749-3.
- ŠTEFÁČEK, S., 2008. *Encyklopedie vodních toků Čech, Moravy a Slezska*. Vyd. 1. Praha: Baset. ISBN 978-80-7340-105-4.
- ŠTEFÁČEK, S., 2010. *Encyklopedie vodních ploch Čech, Moravy a Slezska*. Vyd. 1. Praha: Libri. ISBN 978-80-7277-440-1.
- ŠVORC, L., ŠVORCOVÁ, V., 2006. *České řeky a říčky*. Vyd. 1. Příbram: Knihovna Jana Drdy. ISBN 80-86937-11-9.
- TOMÁŠEK, M., 2007. *Půdy České republiky*. Vyd. 4. Praha: Česká geologická služba. ISBN 978-80-7075-688-1.
- VLČEK, V., et al., 1984. *Zeměpisný lexikon ČR – Vodní toky a nádrže*. Vyd. 1. Praha: Academia.
- WALKER, M., 2005. *Quaternary dating methods* [online]. Chichester: John Wiley & Sons Ltd. ISBN 978-0-470-86927-7. Dostupné z: [http://ww2.valdosta.edu/~dmthieme/Geomorph/Walker\\_2005\\_QuaternaryDatingMethods.pdf](http://ww2.valdosta.edu/~dmthieme/Geomorph/Walker_2005_QuaternaryDatingMethods.pdf)

## 6.2 Elektronické zdroje

AOPK ČR. *Rozšíření přírodních biotopů* [online]. © AOPK ČR 2015.

[vid. 5. 8. 2015]. Dostupné z: <http://mapy.nature.cz?mapid=mapomat4>

*Děvín* [online]. © 2003–2015 Národní památkový ústav [vid. 7. 7. 2015]. Dostupné z: <http://monumnet.npu.cz/pamfond/list.php?IdReg=131173&Uz=B&PrirUbytOd=03.05.1958&PrirUbytDo=16.09.2015&Limit=25>

*DIAMO, s. p. Stráž pod Ralskem* [online]. ©DIAMO, s. p. [vid. 10. 6. 2015].

Dostupné z: <http://www.diamo.cz/diamo-statni-podnik-straz-pod-ralskem>

*DIAMO, občasník* [online]. 2014, ročník 19, č. 8 [vid. 10. 9. 2015]. Dostupné z:

<http://www.diamo.cz/noviny-diamo/rocnik-2013/view-category>

Geoportál Libereckého kraje – *Chrastná* [online]. [vid. 10. 8. 2015]. Dostupné z:

[http://maps.kraj-lbc.cz/mapserv/rybniky/detail\\_view.php?id=1947](http://maps.kraj-lbc.cz/mapserv/rybniky/detail_view.php?id=1947)

Natura 2000 AOPK ČR. *Co je Natura 2000*. [online]. © 19. 9. 2006 [vid. 20. 9. 2015].

Dostupné z: <http://www.nature.cz/natura2000-design3/sub-text.php?id=2102&akce=&ssHledat=>

Natura 2000 AOPK ČR. *Horní Ploučnice*. [online]. © 19. 9. 2006 [vid. 20. 9. 2015].

Dostupné z: [http://www.nature.cz/natura2000-design3/web\\_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000104268](http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000104268)

Natura 2000 AOPK ČR. *Janovické rybníky*. [online]. © 19. 9. 2006 [vid. 20. 9. 2015].

Dostupné z: [http://www.nature.cz/natura2000-design3/web\\_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000102112](http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000102112)

Natura 2000 AOPK ČR. *Lemberk - zámek*. [online]. © 19. 9. 2006 [vid. 20. 9. 2015].

Dostupné z: [http://www.nature.cz/natura2000-design3/web\\_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000102124](http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000102124)

Natura 2000 AOPK ČR. *Zdislava - kostel*. [online]. © 19. 9. 2006 [vid. 20. 9. 2015].

Dostupné z: [http://www.nature.cz/natura2000-design3/web\\_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000102128](http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000102128)

*Ploučnice - Severočeský územní svaz* [online]. © Český rybářský svaz, z. s.

[vid. 10. 8. 2015]. Dostupné z:

<http://www.rybsvaz.cz/?page=reviry%2Freviry&lang=cz&fromIDS=&typ=pr>

*Projekt Likvidace CHÚ Stráž pod Ralskem* [online]. [vid. 10. 6. 2015]. Dostupné z:

<http://chustraz.spravcestavby.cz/>

*Projekt Likvidace povrchových areálů po hlubinné těžbě uranu ve Stráži pod Ralskem*

[online]. [vid. 10. 6. 2015]. Dostupné z: <http://strazcds.spravcestavby.cz/>

*Rozhodnutí MŽP ČR – zamítnutí žádosti o průzkumnou těžbu* [online].

[vid. 10. 4. 2015]. Dostupné z: <http://www.stoptezbe.cz/wp-content/uploads/2015/04/Rozhodnut%C3%AD-Urania.pdf>

*Spravované lokality – Křižany, Hamr, Stráž pod Ralskem* [online]. ©2015 Diamo, s. p.

[vid. 10. 6. 2015]. Dostupné z: <http://www.diamo.cz/lokality>

*Vodní dílo Stráž pod Ralskem* [online]. ©2015 Povodí Ohře, s. p. [vid. 29. 6. 2015].

Dostupné z: <http://www.poh.cz/vd/straz.htm>

*Uranové rudy – Stráž pod Ralskem, Hamr, Křižany* [online]. ©2015 Diamo, s. p. [vid.

5. 5. 2015]. Dostupné z: <http://www.diamo.cz/uranove-rudy>

VÚV T. G. M., v. v. i. – *Jakost vody v tocích* [online]. 18. 3. 2013 [vid. 10. 9. 2015].

Dostupné z: <http://heis.vuv.cz/data/spusteni/pgstart.asp?>

VÚV T. G. M., v. v. i. – *Třídy jakosti vody v tocích* [online]. 14. 11. 2005 [vid. 10. 9.

2015]. Dostupné z: <http://heis.vuv.cz/data/spusteni/pgstart.asp?>

### 6.3 Ostatní zdroje

ČGS, 2014. *Geologická mapa ČR* [online]. [1:50 000]. [vid. 30. 1. 2015]. Dostupné z: [http://mapy.geology.cz/geocr\\_50/](http://mapy.geology.cz/geocr_50/)

ČÚZK, 2009. *Základní mapa ČR* [online]. [Edice Základní mapa ČR 1:10 000. 1:10 000]. [vid. 29. 1. 2015]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>

SHOCart, 2011. *404 Lužické hory*. [turistická mapa 1:40 000]. 107 mm x 165 mm. Zádveřice: Česká Unigrafie. ISBN 978-807224-682-3.

QUITT, E., 1970. *Mapa klimatických oblastí ČSSR*. [1:500 000]. Brno: Geografický ústav ČSAV.

Zákon č. 254/2001 Sb., Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)

In: *Sbírka zákonů České republiky* [online]. 2001 [vid. 22. 8. 2015]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254#cast1>

## 7 Seznam příloh

### Fotografie autorky:

Fotografie 1: dutiny v pískovci

Fotografie 2: šikmá vrstevnatost

Fotografie 3: PP Bílé kameny

Fotografie 4: větší dutiny

Fotografie 5: skalní tunel

Fotografie 6: skály v Janovickém lese

Fotografie 7: inkrustace na pískovci

Fotografie 8: voštiny v Janovickém lese

Fotografie 9: bývalý lom v Janovickém lese

Fotografie 10: zvlněné lišty

Fotografie 11: inkrustace

Fotografie 12: výhled ze Stříbrníku

Fotografie 13: úpatí Stříbrníku

Fotografie 14: vrchol Stříbrníku

Fotografie 15: uspořádání sloupců na Stříbrníku

Fotografie 16: voštiny na Krkavčím návrší

Fotografie 17: pohled ze silnice na Krkavčí návrší

Fotografie 18: Janovické poustevny

Fotografie 19: skalní příbytky mnichů

Fotografie 20: nepravidelné sloupce čediče na Stříbrníku

Fotografie 21: stěna na Krkavčím návrší

Fotografie 22: věž na Krkavčím návrší s charakterem skalního hříbu

Fotografie 23: skála na Krkavčím návrší  
Fotografie 24: Děvín – žíla polzenitu

Fotografie 25: Děvín – železitý pískovec

Fotografie 26: studna v prostorách zříceniny hradu Děvín

Fotografie 27: zřícenina hradu Děvín

Fotografie 28: Děvín – nápisy na pískovci

Fotografie 29: les v okolí Děvína

Fotografie 30: skalní okno, dutiny a voštiny v PP Divadlo

Fotografie 31: inkrustace v PP Divadlo

Fotografie 32: skála v PP Divadlo

Fotografie 33: Široký kámen

Fotografie 34: hydrologický vrt u Stráže pod Ralskem

Fotografie 35: hydrologický vrt u Hamru na Jezeře

Fotografie 36: Ještědský potok

Fotografie 37: Ještědský potok – místo sběru valounů

Fotografie 38: Zdislavský potok – místo sběru valounů

Fotografie 39: zákaz lovu ryb v Ještědském potoce

Fotografie 40: Druzcovský potok –  
místo sběru valounů

Fotografie 41: Dubnický potok

Fotografie 42: Chrastenský vodopád

Fotografie 43: levé rameno Ploučnice

Fotografie 44: voštiny na vrchu Ostrý

Fotografie 45: Děvín – železitá  
pískovcová stěna

Fotografie 46: Schwarzwaldská brána

Fotografie 47: reliéf skal v PP Divadlo

Fotografie 48: oblast bývalého dolu v  
Hamru na Jezeře

Fotografie 49: ovsíková louka

Fotografie 50: pohled na Široký kámen

Fotografie 51: Široký kámen

Fotografie 52: Ploučnice před průrvou

Fotografie 53: tunel Ploučnice před  
průrvou

Fotografie 54: průrva Ploučnice

Fotografie 55: Hamr na Jezeře

Fotografie 56: vodní nádrž Stráž pod  
Ralskem

Fotografie 57: jeden z Janovických  
rybníků

Fotografie 58: vysychající Janovický  
rybník

Fotografie 59: acidofilní bučina u  
Děvína

Fotografie 60: Žibřidice – Ještědský  
potok

Fotografie 61: brusnice brusinka

### **Mapové přílohy:**

PODJEŠTĚDSKÁ PAHORKATINA  
Vymezení v rámci obcí

PODJEŠTĚDSKÁ PAHORKATINA  
Poloha a vymezení

PODJEŠTĚDSKÁ PAHORKATINA  
Geologická stavba

PODJEŠTĚDSKÁ PAHORKATINA  
Hydrologické poměry území

PODJEŠTĚDSKÁ PAHORKATINA  
Pedologická charakteristika





Fotografie 1: dutiny v pískovci



Fotografie 2: šikmá vrstevnatost



Fotografie 3: PP Bílé kameny



Fotografie 4: větší dutiny



Fotografie 5: skalní tunel



Fotografie 6: skály  
v Janovickém lese



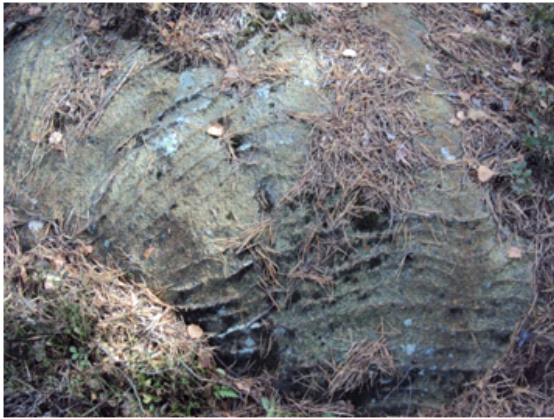
Fotografie 7: inkrustace na  
pískovci



Fotografie 8: voštiny  
v Janovickém lese



Fotografie 9: bývalý lom  
v Janovickém lese



Fotografie 10: zvlněné lišty



Fotografie 11: inkrustace



Fotografie 12: výhled ze Stříbrníku



Fotografie 13: úpatí Stříbrníku



Fotografie 14: vrchol Stříbrníku



Fotografie 15: uspořádání sloupců na Stříbrníku



Fotografie 16: voštiny na Krkavčím návrší



Fotografie 17: pohled ze silnice na Krkavčí návrší



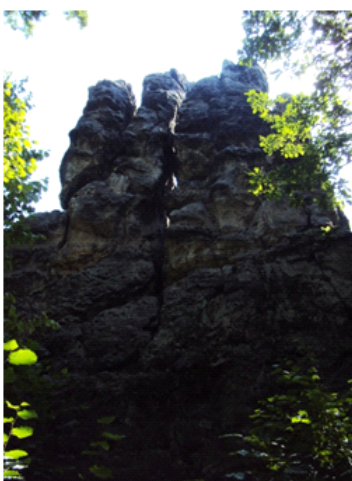
Fotografie 18: Janovické poustevny



Fotografie 19: skalní příbytky mnichů



Fotografie 20: nepravidelné sloupce čediče na Stříbrníku



Fotografie 21: stěna na Krkavčím návrší



Fotografie 22: věž na Krkavčím návrší s charakterem skalního hříbu



Fotografie 23: skála na Krkavčím návrší



Fotografie 24: Děvín - žíla polzenitu



Fotografie 25: Děvín - železitý pískovec



Fotografie 26: studna v prostorách zříceniny hradu Děvín



Fotografie 27: zřícenina hradu Dívín



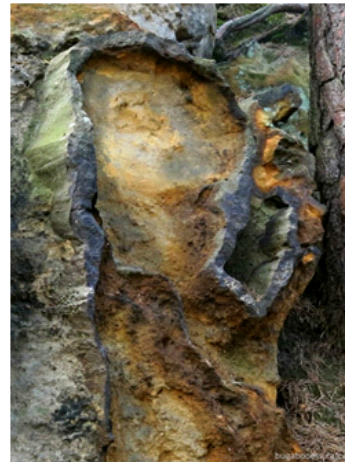
Fotografie 28: Dívín – nápisy na pískovci



Fotografie 29: les v okolí Dívína



Fotografie 30: skalní okno, dutiny a voštiny v PP Divadlo



Fotografie 31: inkrustace v PP Divadlo



Fotografie 32: skála v PP Divadlo



Fotografie 33: Široký kámen



Fotografie 34: hydrologický vrt u Stráže pod Ralskem



Fotografie 35: hydrologický vrt u Hamru na Jezeře



Fotografie 36: Ještědský potok



Fotografie 37: Ještědský potok – místo sběru valounů



Fotografie 38: Zdislavský potok – místo sběru valounů



Fotografie 39: Zákaz lovu ryb v Ještědském potoce



Fotografie 40: Druzcovský potok – místo sběru valounů



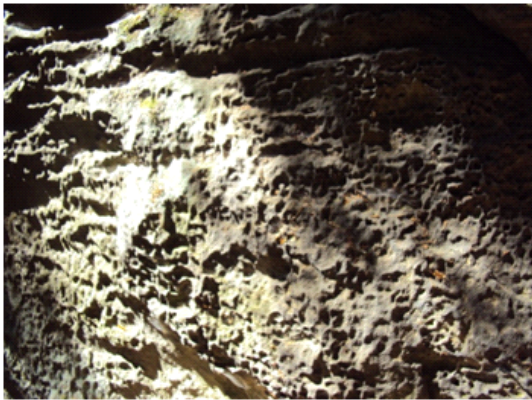
Fotografie 41: Dubnický potok



Fotografie 42: Chrastenský vodopád



Fotografie 43: levé rameno Ploučnice



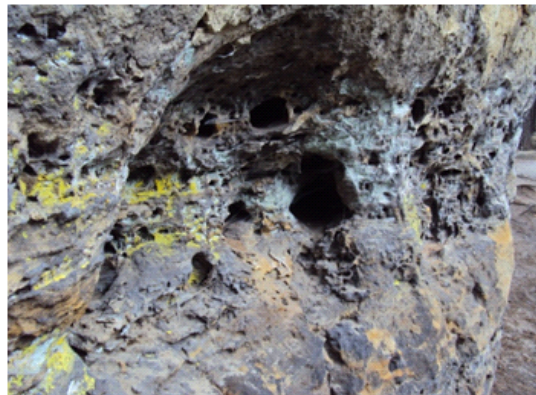
Fotografie 44: voštiny na vrchu Ostrý



Fotografie 45: Děvín – železitá pískovcová stěna



Fotografie 46: Schwarzwaldská brána



Fotografie 47: reliéf skal v PP Divadlo



Fotografie 48: oblast bývalého dolu v Hamru na Jezeře



Fotografie 49: ovsíková louka



Fotografie 50: pohled na Široký kámen



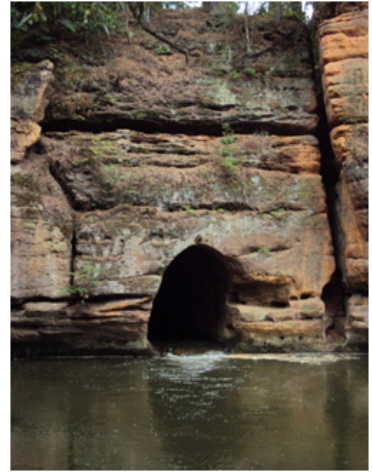
Fotografie 51: Široký kámen



Fotografie 52: Ploučnice před průrvou



Fotografie 53: tunel Ploučnice před průrvou



Fotografie 54: průrva Ploučnice



Fotografie 55: Hamr na Jezeře



Fotografie 56: vodní nádrž Stráž pod Ralskem



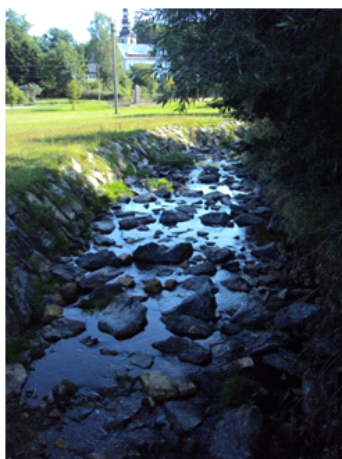
Fotografie 57: jeden z Janovických rybníků



Fotografie 58: vysychající Janovický rybník



Fotografie 59: acidofilní bučina u Děvína



Fotografie 60: Žibřidice – Ještědský potok



Fotografie 61: brusnice brusinka

## PODJEŠTĚDSKÁ PAHORKATINA

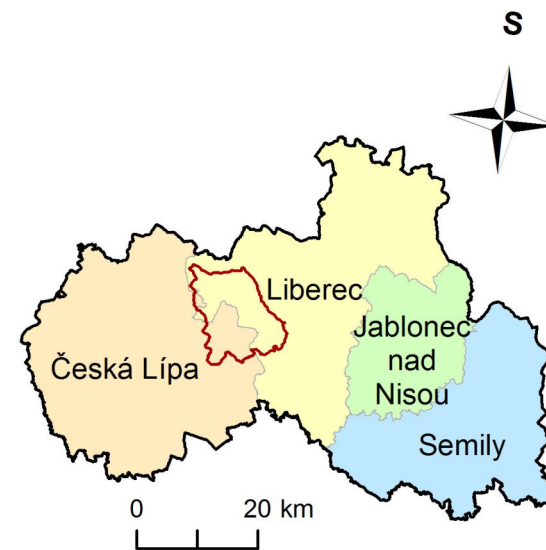
Vymezení v rámci obcí








# PODJEŠTĚDSKÁ PAHORKATINA

Poloha a vymezení


















-  hranice zájmového území
-  hranice Libereckého kraje
-  hranice mezi okresy

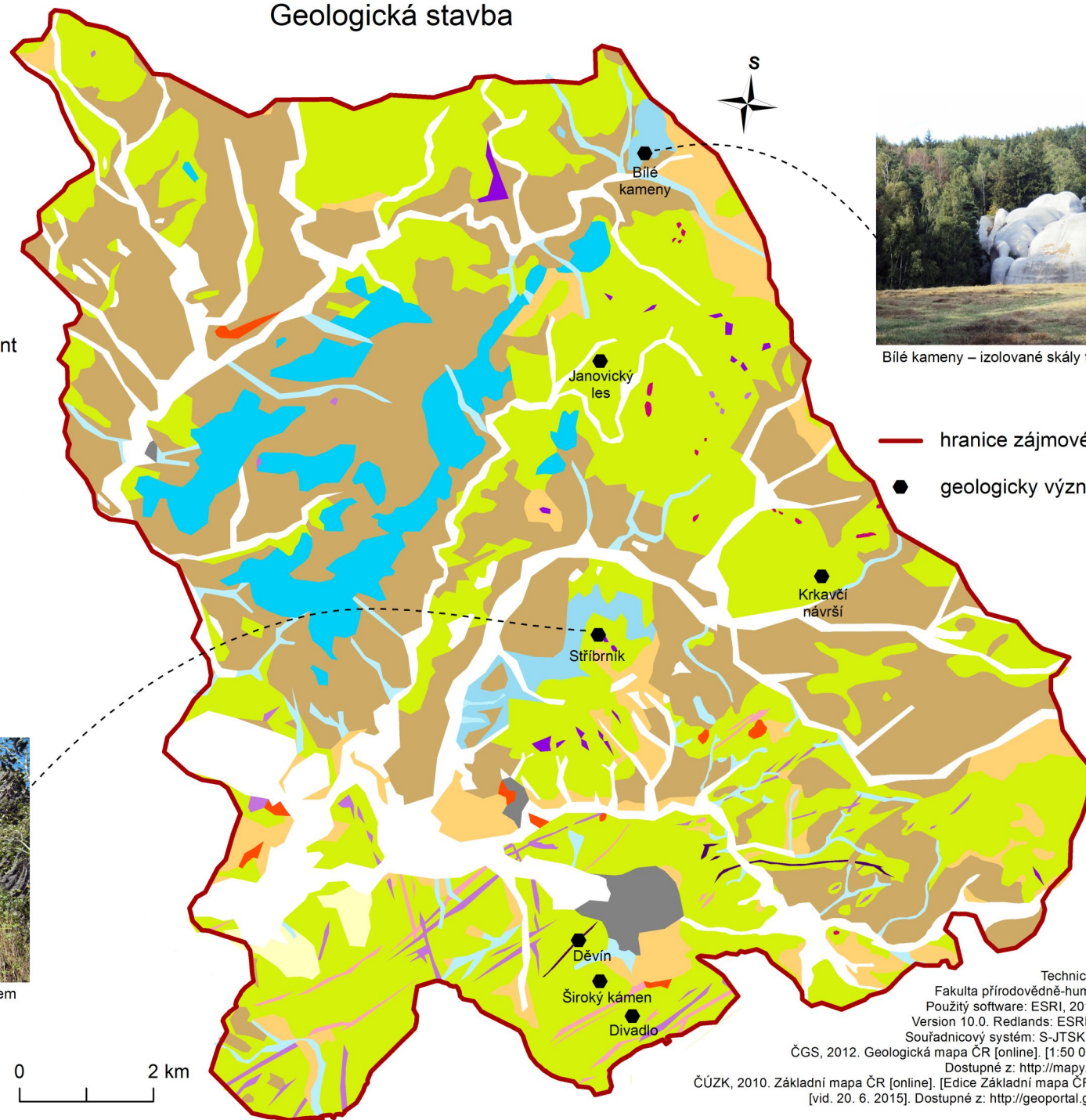
VYHLÍDKOVÁ Eva  
Liberec 2015  
Technická univerzita v Liberci  
Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická  
Použitý software: ESRI, 2010. ArcGIS [software].  
Version 10.0. Redlands: ESRI [přístup 20. 6. 2015].  
Souřadnicový systém: S-JTSK Křovákovo zobrazení  
ČÚZK, 2010. Základní mapa ČR [online]. [Edice Základní mapa ČR 1:10 000]. [vid. 20.6.2015]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/webguest/map>  
ARCDATA PRAHA, s. r. o., ZÚ, ČSÚ. ArcCR500, verze 3.2 [vid. 20. 6. 2015].  
Dostupné z: <http://www.arcdata.cz/produkty/geograficka-data/arc-cr-500>

# PODJEŠTĚDSKÁ PAHORKATINA



## Geologická stavba

### Hornina

-  křemenný pískovec
-  spraš a sprašová hlína
-  hlína, písek a štěrk
-  till
-  slatina, rašelina
-  písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment
-  písčité eluvium
-  smíšený sediment
-  jíl
-  navážka, halda
-  melilitity
-  olivinický nefelinit
-  bazaltoid
-  alkalický olivinický bazalt
-  polzenit



Bílé kameny – izolované skály tvořené pískovcem

-  hranice zájmového území
-  geologicky významné lokality



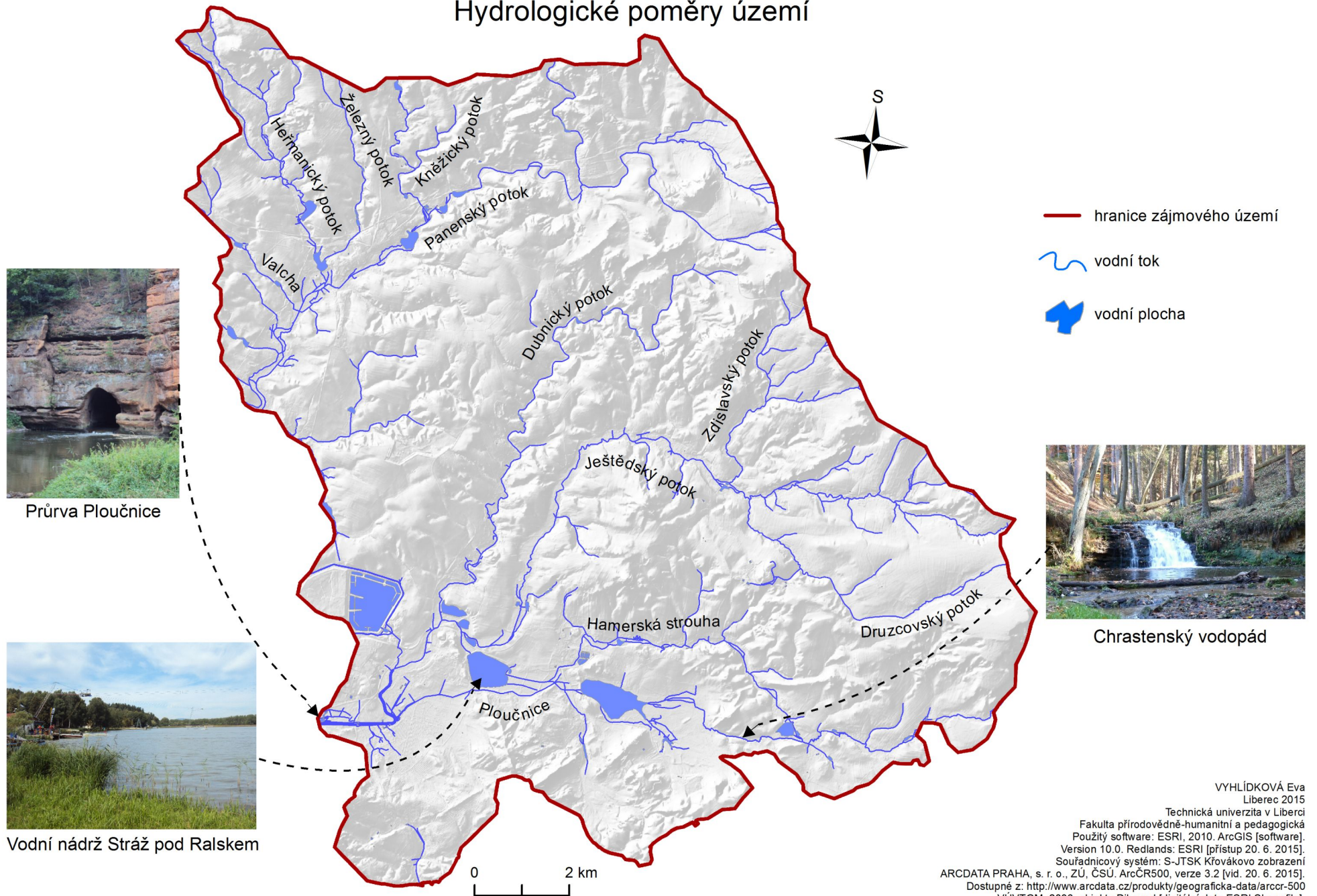
Stříbrník – vrchol tvořený olivinickým bazaltem se sloupcovitou odlučností



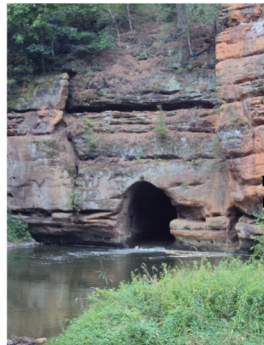
VYHLÍDKOVÁ Eva  
 Liberec 2015  
 Technická univerzita v Liberci  
 Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická  
 Použitý software: ESRI, 2010. ArcGIS [software].  
 Version 10.0. Redlands: ESRI [přístup 20. 6. 2015].  
 Souřadnicový systém: S-JTSK Křovákovo zobrazení  
 ČGS, 2012. Geologická mapa ČR [online]. [1:50 000]. [vid. 20. 6. 2015].  
 Dostupné z: [http://mapy.geology.cz/geocr\\_50/](http://mapy.geology.cz/geocr_50/)  
 ČÚZK, 2010. Základní mapa ČR [online]. [Edice Základní mapa ČR 1:10 000. 1:10 000].  
 [vid. 20. 6. 2015]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>

# PODJEŠTĚDSKÁ PAHORKATINA

Hydrologické poměry území



- hranice zájmového území
- vodní tok
- vodní plocha



Průrva Ploučnice



Vodní nádrž Stráž pod Ralskem



Chrastenský vodopád

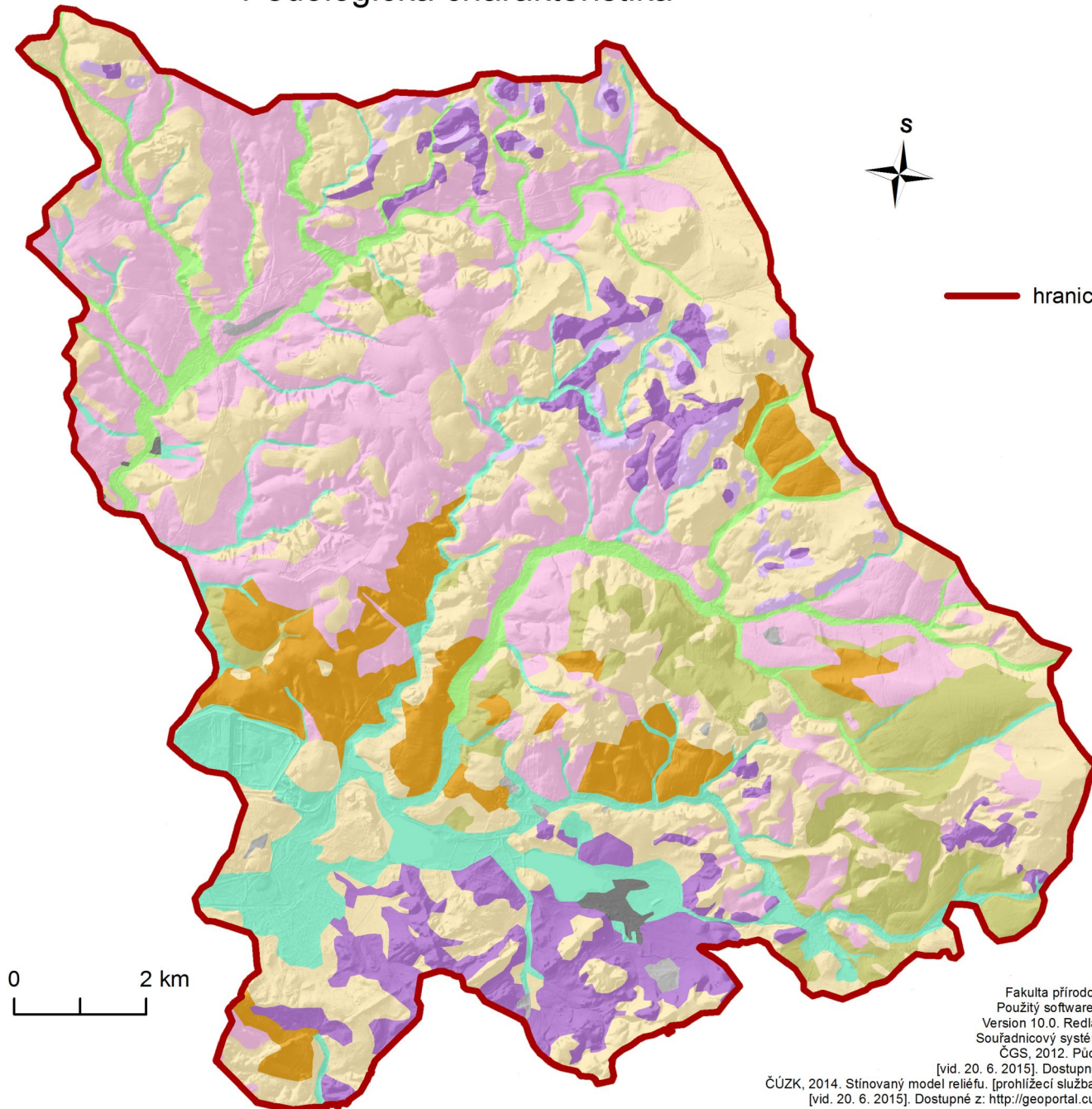
VYHLÍDKOVÁ Eva  
Liberec 2015  
Technická univerzita v Liberci  
Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická  
Použitý software: ESRI, 2010. ArcGIS [software].  
Version 10.0. Redlands: ESRI [přístup 20. 6. 2015].  
Souřadnicový systém: S-JTSK Křovákovo zobrazení  
ARCDATA PRAHA, s. r. o., ZÚ, ČSÚ. ArcCR500, verze 3.2 [vid. 20. 6. 2015].  
Dostupné z: <http://www.arcdata.cz/produkty/geograficka-data/arc-cr-500>  
VÚVTGM, 2006. objekty Dibavod [digitální data ESRI Shapefile].  
[Digitální báze vodohospodářských dat Dibavod 1:10 000]. [vid. 20. 6. 2015].  
Dostupné z: <http://www.dibavod.cz/index.php?id=27>

# PODJEŠTĚDSKÁ PAHORKATINA

## Pedologická charakteristika

### Půdní typ

- hnědozemě
- luvizemě
- pseudogleje
- gleje
- fluvizemě
- kambizemě
- kryptopodzoly
- podzoly
- antropozemě
- organozemě



— hranice zájmového území

VYHLÍDKOVÁ Eva  
Liberec 2015

Technická univerzita v Liberci

Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická  
Použitý software: ESRI, 2010. ArcGIS [software].

Version 10.0. Redlands: ESRI [přístup 20. 6. 2015].

Souřadnicový systém: S-JTSK Křovákovo zobrazení  
ČGS, 2012. Půdní mapa ČR [online]. [1:50 000].

[vid. 20. 6. 2015]. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/pudy/>

ČÚZK, 2014. Stínovaný model reliéfu. [prohlížeč služba WMS]. Aktualizace 14. 7. 2015.  
[vid. 20. 6. 2015]. Dostupné z: <http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec/?wmcid=692>