

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra Geografie

Bc. Lenka Leibnerová

**Reliéf a hodnocení využívání krasových lokalit na
území obce Bílá Lhota**

Diplomová práce

Vedoucí práce: doc. RNDr. Irena Smolová, Ph.D

Olomouc, 2018

Bibliografický záznam

Autor (osobní číslo): Lenka Leibnerová (R16951)

Studijní obor: Učitelství geografie pro SŠ (kombinace Bi-Z)

Název práce: Reliéf a hodnocení využívání krasových lokalit na území obce
Bílá Lhota

Title of thesis: Relief and land use of karst landscape of Bílá Lhota region

Vedoucí práce: doc. RNDr. Irena Smolová, Ph.D.

Rozsah práce: 93 stran, 1 příloha

Abstrakt: Diplomová práce je zaměřena na komplexní charakteristiku reliéfu obce Bílá Lhota a především na krasové tvary reliéfu v obci. Práce obsahuje základní morfometrickou analýzu zájmového území a jeho geomorfologické a geologického zařazení v rámci České republiky. Součástí diplomové práce je i hodnocení využívání krasových lokalit a porovnání jejich využití s nekrasovými lokalitami.

Klíčová slova: Bílá Lhota, kras, Mladečský kras, tvary reliéfu, Rachavy, Třesín

Abstract: The thesis focuses on the characteristics of the surface of the Bílá Lhota region and on the characteristic of the karst landforms located in the region. The thesis contains a basic morphometric description of the area and its geomorphological and geological classification within the Czech Republic. An evaluation of the karst landscape utilization in comparison with the non-karst landscape is also included.

Keywords: Bílá Lhota, karst, Mladeč karst, landforms, Rachavy, Třesín

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením doc. RNDr. Ireny Smolové, Ph.D. a že jsem veškerou použitou literaturu a ostatní zdroje řádně uvedla v seznamu literatury.

V Olomouci dne 20. dubna 2018

.....

podpis

Na prvním místě bych chtěla poděkovat doc. RNDr. Ireně Smolové, Ph.D. za odbornou pomoc a trpělivost při vedení diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat Panu Mgr. Ondřeji Dočkalovi ze správy CHKO Litovelské Pomoraví v Litovli za možnost nahlédnout do materiálů týkajících se Třesína. A v neposlední řadě patří poděkování také mému příteli za podporu při psaní diplomové práce.

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lenka LEIBNEROVÁ**
Osobní číslo: **R16951**
Studijní program: **N1501 Biologie**
Studijní obory: **Učitelství biologie pro střední školy**
Učitelství geografie pro střední školy
Název tématu: **Reliéf a hodnocení využívání krasových lokalit na území obce**
Bílá Lhota
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

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

Cílem diplomové práce je komplexní geomorfologická charakteristika reliéfu na území obce Bílá Lhota na Olomoucku se zaměřením na krasový reliéf a využívání pozemků krasových lokalit. Součástí práce bude podrobná charakteristika tvarů reliéfu včetně provedení morfometrických analýz. Dílčím cílem práce bude hodnocení současného stavu využívání krasových lokalit v komparaci s využíváním nekrasových lokalit. Práce bude vycházet z realizace vlastního terénního výzkumu a práce se statistickými daty.

Doporučená osnova diplomové práce:

1. Úvod
 2. Cíle práce a metodika.
 3. Rešerše literatury
 4. Vymezení zájmového území.
 5. Vývoj reliéfu a charakteristika základních tvarů reliéfu.
 6. Základní morfometrická analýza území.
 7. Typologie reliéfu.
 8. Analýza a hodnocení využívání krasových lokalit.
 9. Závěr
 10. Shrnutí Summary (česky a anglicky), klíčová slova key words
- Rozsah grafických prací: grafy, mapy, fotodokumentace
Rozsah průvodní zprávy: 20 000 až 24 000 slov základního textu + práce včetně všech příloh v elektronické podobě

Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání
Rozsah pracovní zprávy: 20 000 - 24 000 slov
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury: viz příloha

Vedoucí diplomové práce: doc. RNDr. Irena Smolová, Ph.D.
Katedra geografie

Datum zadání diplomové práce: 23. listopadu 2016

Termín odevzdání diplomové práce: 10. dubna 2018

prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D.
děkan

L.S.

doc. RNDr. Marián Halás, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 23. listopadu 2016

Příloha zadání diplomové práce

Seznam odborné literatury:

- BLEKTA, J. (1932): Kras mezi Konicí a Litovlí. Prostějov: Věstník klubu přírodovědců v Prostějově, č. 22, 48 s.
- CRHA, J. (1979): Devon konicko-mladečského pruhu a jeho ložiskový význam. Ostrava: Sborník GPO, Ostrava, s.77-91.
- CRHA, J. et al. (1989): Souhrnná závěrečná zpráva vyhledávacího průzkumu Ponikev-Vojtěchov. MS UNIGEO, Ostrava.
- DVOŘÁK, J. (1953): Ke geologii a morfologii mladečského krasového ostrůvku. Československý kras, 6, č. 6-7, Nakladatelství ČSAV, Brno, s. 237-243.
- DVOŘÁK, J. (1965): Stratigrafie a faciální zhodnocení paleozoika Dražanské vysočiny. Dílčí závěrečná zpráva Čs. naftových dolů, Výzkumný ústav Brno, Archiv Ústředního ústavu geologického, Brno, 149 s.
- DVOŘÁK, J. (1996): Ukončení komplexního výzkumu vrtů v konickém paleozoiku (SZ. část Dražanské vrchoviny). Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 1995, Český geologický ústav, Brno, s.54-55.
- HANŽL, P. (1994): Předběžné výsledky mapování Nectavského krystalínika. Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 1993, Český geologický ústav, Brno, s.80-81.
- HROMAS, J. ed. (2009): Jeskyně. In: Mackovčín, P., Sedláček, M. eds.: Chráněná území ČR, svazek XIV. Brno, Praha: EkoCentrum Brno, Agentura ochrany přírody a krajiny, 608 s.
- CHLUPÁČ, I. A KOL. (2002): Geologická minulost České republiky. Praha: Academia, 436 s.
- CHLUPÁČ, I., SVOBODA, J. (1963): Geologické poměry konicko-mladečského devonu na Dražanské vrchovině. Sborník Ústředního ústavu geologického, 27, ÚUG, s.347-386.
- KADLEC, J. (1995): Pliocenní a kvartérní sedimenty na mapovém listu 1:50 000 Jevíčko. Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 1994, Český geologický ústav, Brno, s.6.
- KALVODA, J., OTAVA, J., HLADIL, J., BÁBEK, O. (1995): Nové stratigrafické údaje z Bouzovského a Západodražanského kulmu. Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 1994, Český geologický ústav, Brno, s. 51-52.
- PANOŠ, V. (1962): Výsledky koloračních experimentů a pozorování krasových vod v Severomoravském kraji. Sborník Vlastivědného muzea v Olomouci, přírodní vědy V/1962, Krajské nakladatelství v Ostravě, Ostrava, s. 13-48.
- PANOŠ, V. (1962): Fosilní destrukční tvary východní části České vysočiny. Geografický časopis, XIV, 3, Vydavatelstvo SAV, Bratislava, s. 181-204.
- PANOŠ, V. (1964): Geomorfologický vývoj severní části Hornomoravského úvalu mezi Litovlí a Zábřehem na Moravě. Sborník Československé společnosti zeměpisné, roč. 69, č. 2, Nakladatelství ČSAV, Praha, s. 99-112.
- PANOŠ, V., NOVÁK, Z., PEK, I., ZAPLETAL, J. (1998): Výskyt mořského spodního badenu jižně od Bouzova. Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 1997, Český geologický ústav, Brno, s. 69-70.
- RUBÍN J., BALATKA B., LOŽEK V., MALKOVSKÝ M., PILOUS V., VÍTEK J. (1986): Atlas skalních, zemních a půdních tvarů. Praha: Academia, 385 s.
- SMOLOVÁ, I., VÍTEK, J. (2007): Základy geomorfologie. Vybrané tvary reliéfu. Olomouc: Vydavatelství UP v Olomouci, 189 s.
- Zprávy o geologických výzkumech.
Databáze geologických lokalit.

Mapy ze souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů
(1 : 50 000). ČGÚ, Praha.

Obsah

Úvod.....	10
1. Cíle práce.....	12
2. Metodika.....	13
3. Rešerše literatury	16
4. Vymezení zájmového území	20
4.1. Vymezení zájmového území v rámci geomorfologického členění ČR	25
4.2. Vymezení zájmového území v rámci geologického členění.....	30
5. Základní morfometrická analýza území	33
6. Typologie reliéfu	38
7. Vývoj reliéfu a charakteristika základních tvarů reliéfu	39
7.1. Krasové tvary reliéfu.....	43
7.2. Fluviální tvary reliéfu	56
7.3. Antropogenní tvary reliéfu.....	58
8. Analýza a hodnocení využívání krasových lokalit	64
9. Návrh projektové výuky	72
10. Závěr.....	75
Summary.....	77
Literatura.....	79
11. Přílohy – fotodokumentace.....	84

Úvod

Obec Bílá Lhota se nachází na půli cesty mezi městem Litovlí přezdívaným Hanácké Benátky a městem Loštice. Katastrální území obce zasahuje do několika z různých hledisek velmi pozoruhodných území. Samotná středisková obec Bílá Lhota leží ve výběžku Bouzovské vrchoviny. Odtud se území obce táhne směrem k jihozápadu a u Měníka míjí Třesínský práh a pokračuje dál až k nivě řeky Moravy u Řimic. Řeka si zde razí cestu do Hornomoravského úvalu skrz bránu tvořenou výběžky Nízkého Jeseníku a Zábřežské pahorkatiny.

Bílá Lhota je známá především díky arboretu s bohatou sbírkou vzácných dřevin a bylin, které bylo založeno v areálu bývalého zámeckého parku. Za zmínku stojí i řada dalších zajímavostí spojených se zdejší rozmanitou krajinou. Přímo v sousedství Bílé Lhoty, v Pateřínské kotlině, na území katastru obce zasahuje první z krasových ostrůvků. Na úpatí vrcholu Rachavy zde vyvěrá stejnojmenný potok, který je pokračováním potoka Kovářovského, jenž se propadá do podzemí u Olešnic. Okolí Rachavy patří mezi málo probádaná území. Rachavka a její přítok Hradečka přispěly k modelaci a vzniku jeskynního systému, který prostupuje Třesínským vápencovým masivem.

Na Třesínu se nachází druhé a rozsáhlejší krasové území, které výrazně ovlivňuje ráz zdejší krajiny. Na jeho severovýchodním svahu se směrem ke státní silnici otvírají stěny opuštěných kamenolomů, kde těžba aktivně probíhala naposledy na počátku dvacátého století. Na území obce se také nachází portál do Třesínské jeskyně, která byla objevena při razbě průzkumné štoly v 60. letech 20. století a v současnosti slouží především k ozdravným pobytům pro děti s chronickými dýchacími potížemi.

Území se také vyznačuje zajímavými hydrogeologickými poměry, kdy se na úpatí jižních svahů Třesína nachází Řimické vyvěračky, ze kterých krasová voda vytéká z podzemí na řimické louky a kras zde přirozeně navazuje na nivu řeky Moravy. Tyto krasové prameny jsou napájeny vodami Špraňku a potoků Rachavky a Hradečky. Přirozené propojení krasu a říční nivy bylo narušeno výstavbou dálnice R35, jejíž stavba začala v 70. letech 20. století.

Kras je propojen s životem místních lidí už od dávné minulosti, což dokazují jak archeologické nálezy v blízkých Mladečských jeskyních, tak pověsti kolující mezi místními, vyprávějící o loupeživém rytíři Bočkovi, který na Třesíně ve středověku přepadával pocestné. Přípomínkami historie jsou i zbytky krajinářského parku v anglickém stylu, který

byl součástí barokního sídla Nové Zámky postaveného v roce 1690 rodem Lichtenštejnů. Park samotný vznikl v první polovině 19. století a na Třesínu se z něj zachovaly zbytky Čertova mostu, jeskyně Podkova a poslední sloup z Rytířské síně, jejíž osatní části se zřítily.

U Řimic územím obce protéká řeka Morava obklopená loukami a lužními lesy, do kterých se řeka pravidelně rozlévá. Při povodních v roce 1997 voda z řeky překonala bariéru tvořenou dálnicí R35 a zaplavila nejsevernější část Řimic a místní fotbalové hřiště. V osadě Nové Mlýny se zachovala technická památka Vodní elektrárna Nové Mlýny, jejíž funkcionalistická budova byla postavena v roce 1922. Dříve na místě dnešní elektrárny stával vodní mlýn, který zde byl vybudován již v 16. století.

Okolí řeky Moravy a vrch Třesín patří k oblíbeným cílům vyletníků z obce, ale i z širokého okolí. Zdejší oblast patří do několika chráněných oblastí. Největší z nich je CHKO Litovelské Pomoraví, dále PP a NPP Třesín, PP Pod Templem a PP Za mlýnem.

1. Cíle práce

Cílem práce je komplexní geomorfologická charakteristika reliéfu obce Bílá Lhota se zaměřením na krasové tvary reliéfu. Dílčím cílem je podrobná charakteristika vybraných tvarů reliéfu a jejich fotodokumentace a provedení morfometrických analýz reliéfu a ve spojitosti s tím i vytvoření příslušných map. K dílčím cílům patří i hodnocení současného stavu využívání krasových lokalit a porovnání tohoto využití s nekrasovými lokalitami.

2. Metodika

Jednou z hlavních metod, které byly při zpracování diplomové práce využity, bylo studium odborné literatury, projektové dokumentace a mapových podkladů, které se váží k území obce a jejímu blízkému okolí. Základem byl terénní výzkum zaměřený na vybrané tvary reliéfu a jejich fotodokumentaci a následné zpracování map.

K tvorbě map byl využíván především program ArcGis. Konkrétně v programu ArcMap 10 vznikly všechny dílčí mapy a v něm také probíhaly výpočty morfometrických charakteristik území a tvorba map týkajících se absolutní a relativní výškové členitosti reliéfu a sklonitosti ploch. Jako jedna z opor postupu při tvorbě map v ArcMap sloužily metodické příručky vyhledané na internetu, zdroje jsou uvedeny v literatuře v internetových zdrojích.

Jako podkladová data pro vytvoření map výškové členitosti byla využita mapa vrstevnic s intervaly po dvou metrech, v některých místech i po jednom metru, pocházející z výškopisné datové sady ZABAGED (ČÚZK). V programu ArcMap byla nejprve provedena interpolace vrstevnic k vytvoření rasterové podkladové vrstvy. K interpolaci byla použita funkce Topo to Raster a z vrstvy bylo následně reklasifikací získáno 5 intervalů v rozpětí od minimální po maximální výšku. Intervaly byly rozděleny po 40 metrech. K finální úpravě mapy absolutní výškové členitosti byla použita funkce Hillshade Surface Analyst z toolbaru 3D Analyst, která slouží ke stínování reliéfu na základě množství dopadajícího světla. Pomocí této funkce byla vytvořena další rasterová vrstva, kterou lze úpravou zprůhlednit a ta byla použita v mapě pro lepší prostorové vnímání vzniklého obrazu.

K vytvoření mapy **sklonitosti ploch** byla použita podkladová rasterová vrstva vytvořená z vrstevnic jako základ a z ní byla za pomoci funkce Slope vygenerována mapa sklonitosti svahů, která byla následně reklasifikována podle standardních intervalů určujících sklonitost svahů.

Tabulka 1: Sklonitost ploch.

Sklon [°]	Klasifikace
0 – 2	rovinné
3 – 5	mírně skloněné
6 – 15	značně skloněné
16 – 25	příkře skloněné
17 – 35	velmi příkře skloněné
36 – 55	srázy
> 55	stěny

Sklon byl počítán jako podíl změny výšky na určitém úseku a bylo zvoleno vyjádření sklonu ve stupních, ale lze jej vyjádřit i v procentech. Pokud je sklon počítán z rasterové vrstvy, je počítán pomocí "z" hodnoty daného bodu a jeho devíti sousedních bodů.

Relativní výšková členitost byla také vypočítána v programu ArcMap a ve stejném programu byla vytvořena i mapa relativí výškové členitosti. Jako podkladová vrstva byla použita rasterová vrstva vytvořená z vrstevnic. K rozdělení území do čtvercové sítě byla použita funkce Fishnet. K interpolaci byla použita funkce IDW a k vytvoření mapy poté funkce Zonal Statistic as Table a Zonal Statistic. Z výpočítaných hodnot byly poté stanoveny tři intervaly relativní výškové členitosti u plochy zájmového území, podle morfografické typologie reliéfu.

Tabulka 2: Typologie reliéfu podle relativní výškové členitosti.

Relativní výška [m]	Klasifikace
0 – 30	rovina
30 – 75	plochá pahorkatina
75 – 150	členitá pahorkatina
150 – 200	plochá vrchovina
200 - 300	členitá vrchovina
300 – 450	plochá hornatina
450 – 600	členitá hornatina
> 600	velehornatina

Terenní výzkum probíhal v etapách od ledna roku 2017, kdy byly včetně pořízení fotografií zdokumentovány první vybrané tvary reliéfu. Až do dubna roku 2018, kdy byla inventarizace tvarů reliéfu na území obce Bílá Lhota ukončena. Práce v terénu probíhala formou rekognoskačních pochůzek. Nejprve byly na základě studia mapových podkladů v terénu vyhledávány příklady typických tvarů reliéfu a ty byly posléze zdokumentovány. Některé z tvarů reliéfu byly hůře dostupné, jednalo se například o opuštěné kamenolomy v jižním svahu Třesína nebo vyvěračku Rachavky. Dostupnost byl ztížena z toho důvodu, že na jaře je obvyklé, že lesní cesty bývají do značné míry rozmáčené. V tomto období roku jsou ale prameny nejvydatnější a je proto nejvhodnější pořizovat jejich fotografie. Obtížné bylo také rozpoznávání mělkých depresí (závrtů) ve vrcholové části Třesína, proto byla první z rekognoskačních pochůzek provedena v zimě, kdy ještě na Třesínu ležely zbytky sněhu a deprese byly v terénu lépe rozpoznatelné.

Velmi důležitým bodem při zpracování diplomové práce se stalo studium projektové dokumentace. Z oficiálních webových stránek obce Bílé Lhoty byly získány územní plány, projektová dokumentace ke stavbě ČOV a splaškové kanalizace a projektová dokumentace k budování protipovodňových opatření. Další důležitá projektová dokumentace byla získána ze stránek ČGS a týkala se projektu Rebilance zásob podzemních vod v ČR, který probíhal v letech 2010 – 2016 (<http://www.geology.cz/rebilance>, online). Z projektové dokumentace byly využity podrobné závěrečné správy týkající se hydrologických rajónů zasahujících do zájmového území. Konkrétně rajón 2220 – Hornomoravský úval a rajón 6640 – Mladečský kras. Další důležitou literaturou byly materiály poskytnuté správou CHKO Litovelské Pomoraví a to plány péče na roky 2001 – 2009 a všechny k nim náležející dodatky a inventarizační zprávy týkající se geologie, fauny a flóry PP a NPP Třesín. Dále byla k nahlédnutí poskytnuta také dokumentace k návrhu na odpis Třesína ze seznamu chráněných ložiskových území. Mezi materiály se nacházely i výstřižky článků vztahujících se k PP a NPP Třesín. Plány péče k CHKO Litovelské Pomoraví a některým maloplošným chráněným územím byly získány z webových stránek AOPK ČR. Jediným získaným volně přístupným zdrojem, který se týkal výstavby dálnice R35, byla informační brožura, která je k dispozici na internetu. K vytvoření návrhu projektové výuky byly použity metodické příručky vydané ve spolupráci s MŠMT.

3. Rešerše literatury

Z literárních zdrojů byly při zpracovávání diplomové práce využity odborné publikace a projektová dokumentace. Dále byly využity také materiály poskytnuté správou CHKO Litovelské Pomoraví, ke kterým patřily plány péče, inventarizační zprávy a články, které se vážou k PP a NPP Třesín. Jako cenný zdroj posloužily hlavně zprávy o geologických průzkumech a závěrečná zpráva vážící se k projektu Rebilance zásob podzemních vod v ČR. Z internetových zdrojů byly použity webové stránky obce Bílé Lhoty a Arboreta Bílá Lhota a oficiální stránky Mikroregionu Litovelsko. K získávání některých informací týkajících se geologie bylo čerpáno z internetových stránek České geologické služby.

Ke geologickým poměrům krasových lokalit se váže řada prací od několika autorů. Mezi první práce, které se podrobněji věnují Mladečskému krasu a jeho okolí patří práce J. Blekty z roku 1931 s názvem *Kras mezi Konicí a Litovlí* (Blekta, N. 1932). Autor v publikaci komplexně posuzuje studovanou oblast hned z několika různých hledisek. Věnuje se zde geologickým poměrům krasových oblastí mezi Konicí a Litovlí, dále pak také archeologickým nálezům, které proslavily především Mladečské jeskyně a je zde zmíněna také těžba nerostných surovin v oblasti, z toho těžba vápenců v okolí Mladče pouze okrajově.

Povrchové krasové jevy v roce 1953 podrobně zmapoval a ve své práci s názvem *Povrchové krasové zjevy na Třesíně u Mladče* popsal A. Boček (Boček, A. 1953). Oproti jiným autorům Boček v článku uvádí nález až 39 pramenů na jižních svazích Třesína. J. Dvořák v roce 1953 napsal článek nazvaný *Ke geologii a morfologii mladečského krasového ostrůvku* (Dvořák, J. 1953), kde popisuje krasové jevy vyskytující se v oblasti a věnuje se geologickému vývoji Mladečského krasu. Stratigrafii a tektoniku ovlivňující vývoj Konicko-mladečského devonu popsali v díle *Geologické poměry konicko-mladečského devonu na Dražanské vrchovině* v roce 1963 autoři I. Chlupáč a J. Svoboda (Chlupáč, I., Svoboda, J. 1963). Další díla pojednávající o geologickém vývoji v oblasti s názvy *Vznik mořských pánví v evropských variscidách* a *Ukončení komplexního výzkumu vrtů v konickém paleozoiku (SZ. část Dražanské vrchoviny)* napsal v letech 1987 a 1996 J. Dvořák (Dvořák, J. 1987, Dvořák, J. 1996).

Mnoho let se studiu krasových oblastí v severní a střední části Moravy věnoval také V. Panoš, od něhož pochází celá řada prací, které se zabývají krasovými lokalitami v zájmové oblasti. V díle *Jeskyně Severomoravského krasu: Jesenický, Mladečský, Javoříčský a Hranický kras* vydaném v roce 1955 se V. Panoš věnuje popisu krasových

oblastí severní Moravy včetně Mladečského krasu (Panoš, V. 1955). V díle se nachází popis krasových jevů v okolí Mladečských jeskyní a popis jeskyní samotných, dále se zde Panoš zabývá i historií oblasti ve spojitosti s krasem a jeskyněmi. Geomorfologické poměry a geomorfologický vývoj oblasti V. Panoš popisuje v článku *Geomorfologický vývoj severní části Hornomoravského úvalu mezi Litovlí a Zábřehem na Moravě*, kde se podrobně věnuje geomorfologickému vývoji severní části Hornomoravského úvalu (Panoš, V. 1964). V práci *Výskyt mořského spodního Badenu jižně od Bouzova* V. Panoš studiem vzorků hornin objevených u bouzova díky analýze paleontologických nálezů v horninách prokázal, že jsou součástí sedimentů karpatské spodnobadenské předhlubně (Panoš, V., a kol. 1998). Hydrogeologickým poměrům v oblasti se V. Panoš věnuje v práci *Výsledky koloračních experimentů a pozorování krasových vod v Severomoravském kraji z roku 1962* (Panoš, V., 1962).

Cenným zdrojem při geologické charakteristice území byla také *Inventarizační geologická zpráva* vypracovaná R. Pokorným v roce 2013 pro CHKO Litovelské Pomoraví (Pokorný, R. 2013). Autor se zde zabývá popisem geologické stavby vrchu Třesína a popisem jednotlivých krasových jevů a také základní charakterizací vápencového ložiska. Další charakteristika krasových lokalit a shrnutí poznatků o prozkoumanosti krasových oblastí je v článku od Morávka z roku 2007 s názvem *K současnému stavu a prozkoumanosti Javoříčského a Mladečského krasu*, kde autor zmiňuje také hrozící rizika, související s těžbou vápenců v blízkém i širším okolí (Morávek, R. 2007). K poznání hydrogeologických a geologických poměrů zájmové oblasti významně přispěla závěrečná zpráva z projektu *Rebilance zásob podzemních vod* z roku 2016 o stanovení zásob podzemních vod v hydrogeologickém rajonu 6640 Mladečský kras (<http://www.geology.cz/rebilance>, online). Ve zprávě je popsána geologická stavba oblasti, hydrogeologická prozkoumanost a jsou tu popsána rizika týkající se ohrožení zdrojů pozemních vod. Ta jsou z hlediska zájmového území významná zejména, co se týče rizik spojených s nadměrnou chemizací a hnojením v zemědělství.

K obecné geologické charakteristice a k zařazení oblasti v rámci geologického členění byla využita kniha *Geologická minulost České republiky* od I. Chlupáče a kol. z roku 2002 (Chlupáč, I., a kol. 2002) a svazek *Geologie ČSSR: Český masív* od Z. Mísaře a kol. z roku 1983 (Mísař, Z., a kol. 1983). Další ze zpráv, které se věnují krasovým jevům v blízkém okolí a která byla využita jako zdroj informací o geologii konicko-mladečského pruhu je

článek s názvem *Exokrasový reliéf střední části konicko-mladečského pruhu* z roku 2003 od autorů I. Smolová a kol (Smolová, I., a kol. 2003).

K základním literárním zdrojům využívaným při tvorbě teoretické části diplomové práce patří *Zeměpisný lexikon ČR: Hory nížiny* od J. Demka a P. Mackovčina edice z roku 2006, který obsahuje stručné popisy jednotlivých celků (Demek, J., Mackovčín, P., a kol., eds. 2006). Podrobněji jsou větší geomorfologické celky, do kterých náleží zájmové území, popsány ve svazku *Geomorfologie Českých zemí* od J. Demka a kol. z roku 1965 (Demek, J. 1965). K začlenění krasových lokalit zasahujících na území obce Bílé Lhoty z karsologického hlediska bylo použito dílo *Jeskyně, chráněná území ČR* od J. Hromase (Hromas, J. eds. 2009) vydané v roce 2009. Publikace kromě popisu krasových oblastí a jejich začlenění obsahuje také bohatou fotodokumentaci jednotlivých krasových jevů. K charakteristice zájmového území z hlediska biogeografie posloužila kniha *Biogeografické regiony České republiky* od M. Culka vydaná v roce 2013 (Culek, M. 2013). K podrobnějšímu popisu fauny a flóry, zejména v PP a NPP Třesín a v jejím okolí, pomohly inventarizační zprávy poskytnuté CHKO Litovelské Pomoraví a také přehledně vypracované plány péče. Podrobnou inventarizaci rostlin provedli v roce 2006 autoři M. Duchoslav a Z. Hradílek, práce vyšla v roce 2017 pod názvem *Květena a vegetace vápencového vrchu Třesín u Litovle* ve Zprávách vlastivědného muzea v Olomouci (Duchoslav, M. a Hradílek, Z., 2016).

Při zpracování diplomové práce byly jako zdroj využity i závěrečné práce studentů Univerzity Palackého v Olomouci a Masarykovy Univerzity v Brně. Od G. Přecechtělové se jednalo o bakalářskou práci s názvem *Projekty mladé tektoniky na jeskynních výplních Javoříčského krasu* (2014), která pomohla k pochopení tektonického ovlivnění konicko-mladečského devonu (Přecechtělová, G. 2014). Dále se jednalo o práci G. Šenkýřové s názvem *Přirozená radioaktivita hornin konicko-mladečského pruhu* (2010), kde autorka popisuje principy zjišťování přirozené radioaktivity hornin ve vybraném území (Šenkýřová G. 2010). Další práce je zaměřena na charakteristiku Lichtenštejnského anglického parku a jeho historii a jedná se o práci V. Janků s názvem *Přírodní park Nové Zámky u Litovel* z roku 2005 (Janků, V. 2005).

Dalším užitečným zdrojem byly vysokoškolské učebnice, konkrétně *Základy geomorfologie – vybrané tvary reliéfu* od I. Smolové a J. Vítka z roku 2007 a *Základy antropogenní geomorfologie* od K. Kirchnera a I. Smolové z roku 2010, které poskytly cenné informace týkající se charakterizace jednotlivých typů reliéfu a vývoje vybraných tvarů

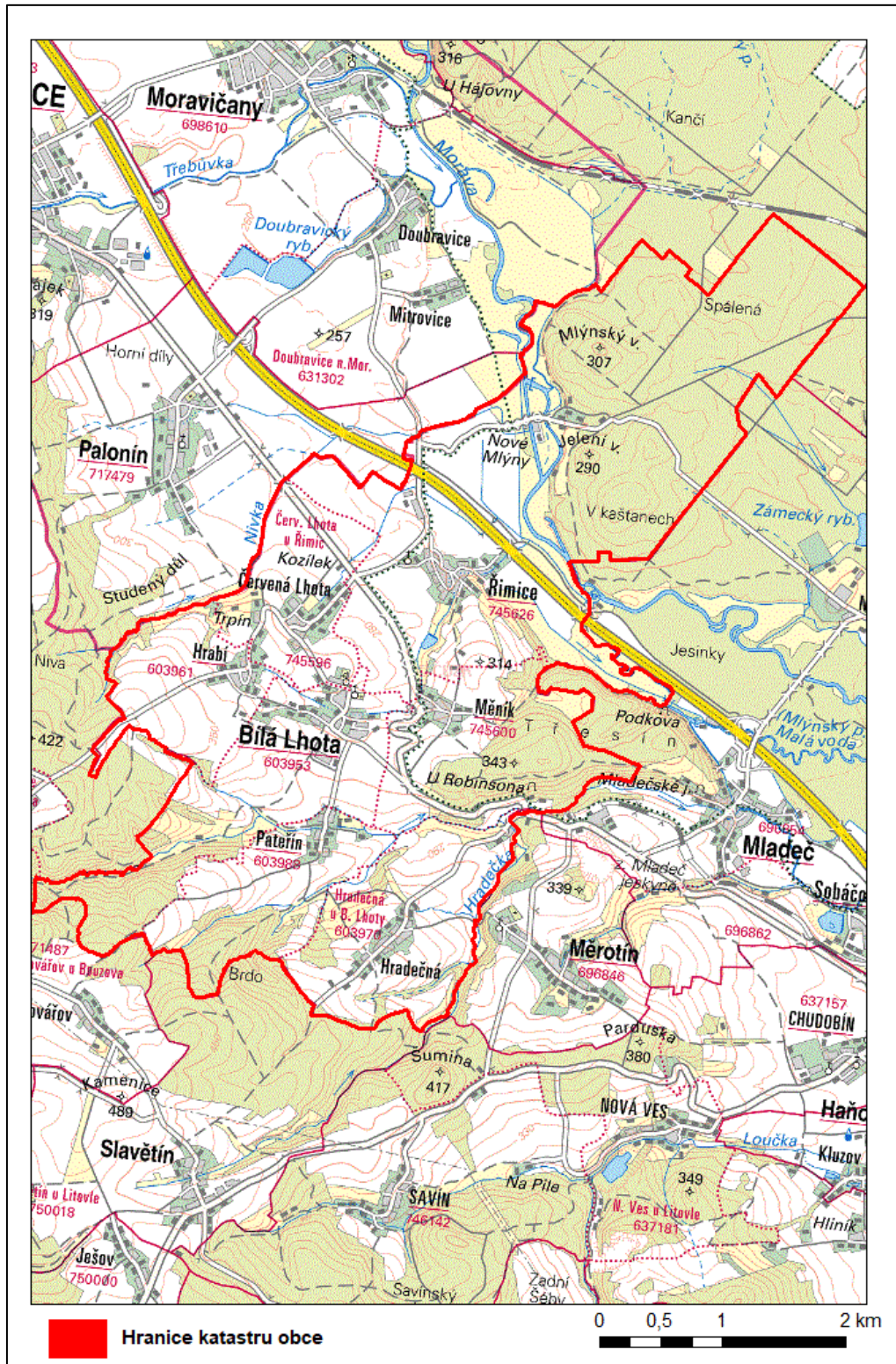
reliéfu a také fotografie jednotlivých tvarů, které pomohly při jejich rozpoznávání při terénním výzkumu (Smolová, I., Vítek, J. 2007, Kirchner, K., Smolová, I. 2010).

Z internetových informačních zdrojů byly hojně využívány webové stránky *Agentury ochrany přírody a krajiny ČR* (<http://www.ochranaprirody.cz/>, online), kde se nachází stručné charakteristiky jednotlivých chráněných území a k některým jsou přístupné i plány péče v elektronické podobě. Dalším hojně využívaným zdrojem byly webové stránky *Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního* (<https://www.cuzk.cz/>, online). Ze služeb, které webové stránky ČÚZK nabízejí byla nejčastěji využívána datová služba WMS a nahlížení do katastru nemovitostí. Ze stránek *České geologické služby* (<http://www.geology.cz/extranet>, online) byly využívány mapové prohlížečské aplikace k nahlížení do geologických map a map půd a přístup k některým digitalizovaným periodikům. Dále byly použity také datové služby WMS, které jsou na stránkách ČGS veřejně k dispozici. Volně přístupné na internetu jsou také závěrečné zprávy k projektu *Rebilance zásobních podzemních vod v ČR*, který probíhal v letech 2010 – 2016, (<http://www.geology.cz/rebilance>, online), které poskytly konkrétnější informace o geologii a hydrogeologii zájmového území a jeho blízkého okolí. K identifikaci krasových jevů a jejich lokalizaci posloužila databáze JESO (*Jednotná evidence speleologických objektů*), kde se nachází informace o krasových a pseudokrasových jevech na území České republiky (<http://jeso.nature.cz/>, online).

4. Vymezení zájmového území

Zájmové území je vymezeno jednak samotným katastrálním územím obce Bílá Lhota. Diplomová práce se v rámci tohoto území zaměřuje především na krasové lokality. Celková rozloha katastrálního území obce je 18,2 km² a v obci žije 1 115 obyvatel (stav k 1. 1. 2017).

Z hlediska administrativního členění České republiky se obec Bílá Lhota nachází v Olomouckém kraji v okrese Olomouc. První písemná zmínka o obci pochází z roku 1350. Území obce se dělí na 7 částí: Bílá Lhota, Červená Lhota, Hrabí, Pateřín, Hradečná, Měník a Řimice. Bílá Lhota sousedí na s katastrálním územím obcí Červenka, Mladeč, Měrotín, Slavětín, Litovel, Bouzov, Palonín, Moravičany a Medlov. Z významných historických památek se nejbližší nachází hrad Bouzov, který leží 8 km západně od obce. Dále na zájmové území zasahuje krajinářský park patřící k 5 km vzdáleným Novým zámkům, baroknímu sídlu rodu Lichtenštejnů, v současnosti zde sídlí ústav sociální péče.



Obr. 1: Katastrální území obce Bílá Lhota.

Na zájmové území zasahuje **Mladečský kras**, který se nachází v masivu Třesína a 7 km na jihozápad od obce se nachází kras Javoříčský. Ke kastrálnímu území Měníka náleží vrcholová část Třesína, silniční lomy na jeho JZ svahu a portál do Třesínské jeskyně (Jeskyně u Robinsona nebo Jeskyně ve štole). Na kastrálním území části Řimice se nachází louky při úpatí Třesína, kam vytékají Řimické vyvěračky. Čtyři hlavní vývěry spadají do katastru obce Mladeč, jeden pramen neznámého původu se nachází na louce patřící do katastru Řimic. Hranici mezi katastry obcí Mladeč a Řimice kopíruje tok bývalého Podskalského potoka, který napájely vody z krasových pramenů. V současnosti je koryto potoka odvodňováno melioračním kanálem.

V údolí potoka Rachavky, které má blíže k Javoříčskému krasu, se na území obce Bílá Lhota v blízkosti Pateřína nalézá vyvěračka Rachavky. Dále u silničního mostu blízko hájenky U Robinsona se vody potoka Rachavky a Hradečky propadají a pokračují pod masivem Třesína a nakonec se spojují s nivou řeky Moravy. Moravská niva významně zasahuje na území obecní části Řimice, ke které patří blízká osada Nové Mlýny s technickou památkou vodní elektrárnou z 20. let 19. století.

Obec Bílá Lhota také částečně leží v několika **chráněných území**. Největším chráněným územím, které zasahuje na území obce, je CHKO Litovelské Pomoraví. Z maloplošných chráněných území sem z velké části zasahuje NPP a PP Třesín, PP Za Mlýnem a z velmi malé části PP Pod Templem.

Podle **klimatické mapy** E. Quitta (Quitt, E. 2011) patří zájmové území do mírně teplé oblasti MT11, pro kterou je charakteristické dlouhé teplé a suché léto. Přechodná období jako jsou jaro a podzim jsou krátká a mírně teplá. Zima je také krátká mírně teplá a velmi suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Co se týče úhrnu srážek, ten je ovlivněn polohou zájmové území na východní straně Zábřažské a Úsovské vrchoviny, které brání západnímu proudění. Území se nachází se v jejich srážkovém stínu.

V zájmovém území převažují hnědozemě (na spraších). Jedná se o půdní typ s příznivým složením humusu a středně těžkou až těžkou zrnitostí. Původní vegetací hnědozemí jsou doubravy a habrové doubravy. Dále se zde ve značné míře vyskytují luvizemě. Tento půdní typ se vytváří především na rovinách a mírně zvlněném reliéfu, protože snadno podléhá erozi. Luvizemě vznikají z prachovic, polygenetických hlín a místy z lehčích, eolickým materiálem obohacených substrátů. V okolí řeky Moravy a vodních toků se vyskytuje fluvický glej na nivních sedimentech, tento typ půdy se vyznačuje mimo jiné tím, že býval v minulosti pravidelně zaplavovaný. Poměrně výrazně zastoupeným půdním

typem jsou také černozemě. Černozemě jsou zde hlubokohumózní semihydromorfni a vyvinuté z nezpevněných karbonátových nebo alespoň sorpčně nasycených substrátů s černickým horizontem. Vyskytují se v depresích černozemních oblastí a na těžších substrátech. Místy se na zájmovém území vyskytují kambizemě na středně těžkých a lehčích substrátech.

Půdy, které se nacházejí na vápencovém vrchu Třesín jsou především střední podzoly (na spraši, sprašové hlíně a kulmských břidlicích). Dále se zde vyskytuje hnědá rendzina (na vápencích) a fluvizemě (na štěrkových náplavech v nivách vodních toků). Rendziny jsou ojediněle zastoupeny i na krasovém ostrůvku Rachavy. Výskyt tohoto půdního typu se váže na vápence (Elektronický taxonomický klasifikační systém půd ČR, online).

Podle mapy **biogeografických regionů** (Culek, M. 2013) se zájmové území nachází v Hercynské podprovincii v přechodné nereprezentativní zóně na rozmezí Dražanského (1.52) a Litovelského (1.12) bioregionu. Biota hercynské podprovincie (Hercynie) je biotou západní a centrální části střední Evropy s mírným subatlantickým klimatem. V České republice do ní spadá především oblast Českého masivu, jehož horninové podloží výrazně ovlivňuje skladbu vegetace. Na těchto horninách se vyvinuly hlavně kyselé a na živiny chudé půdy. Litovelský bioregion zabírá severní část Hornomoravského úvalu, Mohelnickou brázdou a okraj Hanušovické vrchoviny. Bioregion je protáhlý v SZ-JV směru a zaujímá plochu 641 km². Typická je pro bioregion rozšířená niva řeky Moravy, která se zde větví a na dně úvalu jsou uloženy kvartérní sedimenty. Z vegetačních stupňů zde převládá 3. dubovo-bukový stupeň. Charakteristická je bohatá azonální biota tvořená rozsáhlými komplexy lužních lesů a neregulovanými vodními toky. Na oglejených sedimentech mimo nivu převládají hygrofilní typy dubohabřin. V nivách se kromě lesů vyskytují četné fragmenty luk, výše položené části bioregionu jsou zorány a jejich biota je velmi ochuzená (Culek, M. 2013).

Bioregion leží převážně v mezofytiku a zaujímá fyto geografický okres 72. Zábřežsko-uničovský úval patří do severovýchodní části fyto geografického podokresu 71a. Bouzovská vrchovina zabírá severní část fyto geografického podokresu 21b. Hornomoravský úval leží již v termofytiku. V CHKO Litovelské Pomoraví jsou významné zbytky luhů s neregulovaným tokem řeky Moravy a odpovídající faunou (např. vzácní korýši periodických tůní). Morava náleží k lipanovému až parmovému pásmu a v této oblasti je pro ni typická velká bohatost druhů ryb a dalších vodních živočichů. Přítoky Moravy patří k pstruhovému

až parmovému pásmu. Počátkem 90. let zde došlo k reintrodukci bobra evropského (*Castor fiber*) (Obr. 18) (Culek, M. 2013).

Drahanský bioregion se nachází na pomezí jižní a střední Moravy a zabírá geomorfologický celek Drahanská vrchovina a jižní část celku Zábřežské vrchoviny. Bioregion s celkovou plochou 1 309 km² je protažený v S-J směru a je tvořen vrchovinou na monotóních sedimentech kulmu se sítí údolí u jeho okrajů. Biota náleží k 3. dubo-bukovému až 5. jedlo-bukovému stupni, pouze na okrajích regionu se uplatňují teplomilné prvky. Vegetace je zastoupena bučinami a v členitějším reliéfu květnatými bučinami. Biodiverzitu zde zvyšuje poloha bioregionu při provinciích severopanonská a karpatska, ale je zároveň snižována jednotvárným horninovým podkladem. Většina území je budována jednotvárnými souvrstvími mořského spodního karbonu – kulmu (břidlice, droby a slepence). Mezi Konicí a Litovlí se táhne pás fylitů, amfibolitů a vápenců devonského stáří, které tvoří Mladečský a Javoříčský kras (Culek, M. 2013).

Bioregion se rozkládá hlavně v mezofytiku ve fyto geografickém okrese 71. Drahanská vrchovina dále zabírá východní okraj fyto geografického podokresu 68. Moravské podhůří Vysočiny a jižní cíp fyto geografického podokresu 73a Hanušovická vrchovina. Recentní flóra je středně bohatá a převládají zde druhy středoevropských listnatých lesů. V bioregionu je relativně zachovalá fauna přirozených bučin. Ojediněle se zde vyskytují rašelinné louky a fragmenty rašeliništní fauny. Na devonských vápencích, zejména na svazích údolních zářezů, jsou zastoupena společenství suťových lesů (Culek, M. 2013).

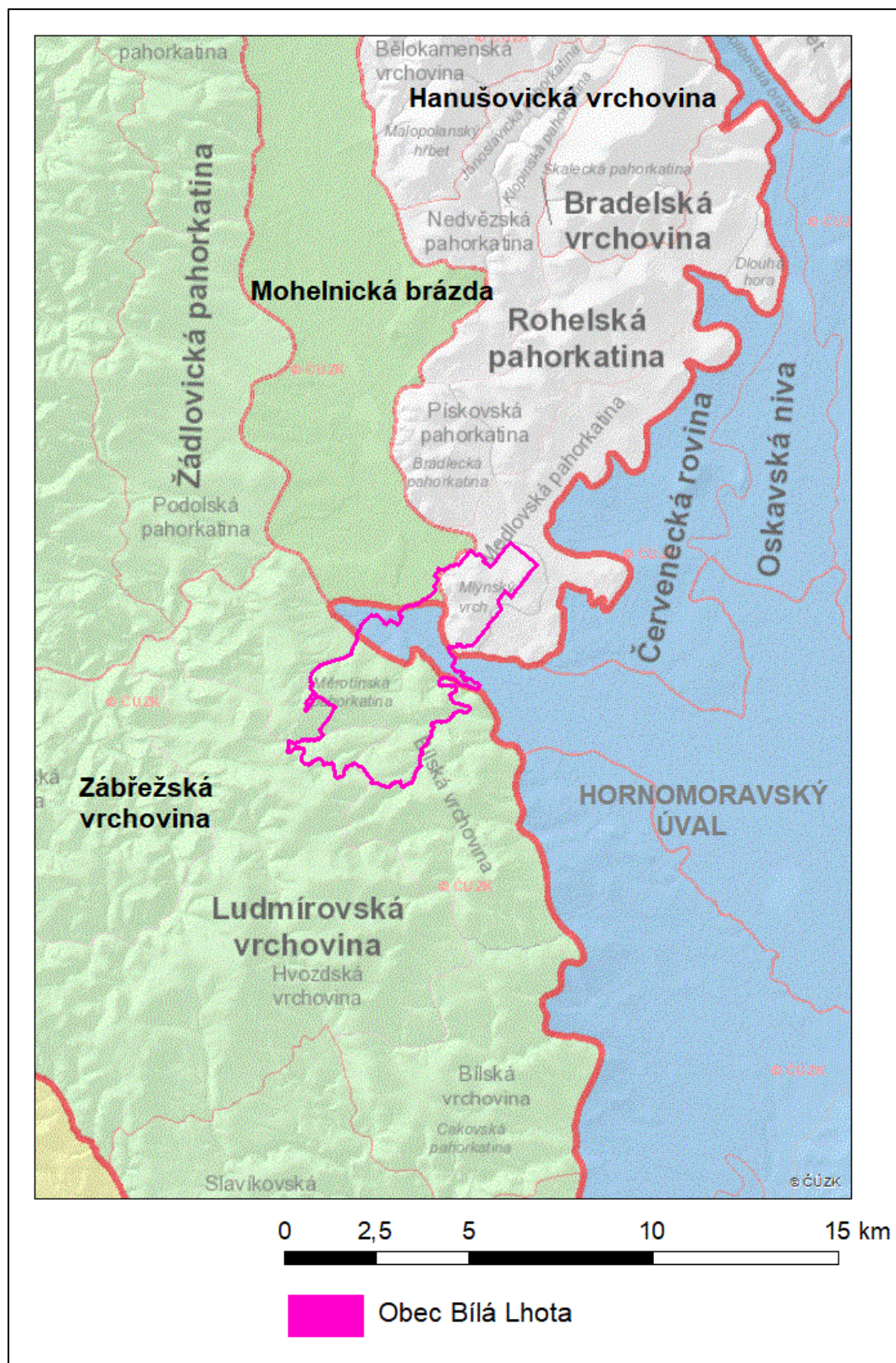
Výchozy vápenců hostí některé druhy měkkýšů. Potoky a říčky patří převážně do pstruhového pásma, na Třebůvce je vyvinuté lipanové pásmo. K významným druhům patří například: ježek západní (*Erinaceus europaeus*), netopýr severní (*Eptesicus nilssonii*), strakapoud prostřední (*Dendrocoptes medius*), lejsek malý (*Ficedula parva*), mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*), čolek horský (*Ichthyosaura alpestris*), ovsenka žebernatá (*Chondrina arcadica clienta*), praménka rakouská (*Bythinella austriaca*), střevlík nepravidelný (*Carabus irregularis*).

4.1. Vymezení zájmového území v rámci geomorfologického členění ČR

Z geomorfologického hlediska leží území obce Bílá Lhota na hranici provincií Česká vysočina a Západní Karpaty a na rozhraní čtyř geomorfologických celků. Od severu na území obce zasahuje Mohelnická brázda, na kterou v místě, kde se k sobě přibližují výběžky Hanušovické a Zábřežské vrchoviny, navazuje Hornomoravský úval.

Tabulka 3: Geomorfologické členění (Demek, J., Mackovčín, P., a kol., eds. 2006).

Česká vysočina	Krkonoško-Jesenická	Jesenická	Zábřežská vrchovina	Bouzovská vrchovina	Ludmírovská vrchovina
			Mohelnická brázda	Hornomoravská niva	
			Hanušovická vrchovina	Úsovská vrchovina	Rohelská vrchovina
Západní Karpaty	Západní Vněkarpatské sníženiny	Hornomoravský úval			



Obr. 2: Poloha katastrálního území obce v rámci Geomorfologického členění ČR.

Mohelnická brázda je úzká sníženina protáhlá ve směru SSZ-JJV, kterou protéká řeka Morava. Sníženina je ohraničená z východu Hanušovickou vrchovinou a ze západu Zábřežskou vrchovinou. Jedná se o depresi tektonického původu, která vznikla poklesem ker v pliocénu. Mohelnická brázda má šířku 3 – 5 km a dosahuje střední výšky 288,8 m n. m. Výplň sníženiny tvoří převážně pliocénní a čtvrtohorní usazeniny s mocností až 300 m. Její osu tvoří okrsek Hornomoravská niva pokračující až k její jihozápadní části, kde se v okrsku Loštická pahorkatina vytvořily náplavové kužely Moravské Sázavy, Mírovky a Třebůvky. Vrchovina je tvořena z krystalických břidlic a zvrásněných prvohorních usazenin Českého masivu. Ve sníženinách jsou uloženy neogenní a kvartérní horniny (Demek, J. 1965, Demek, J., Mackovčín, P. eds. 2006).



Obr. 3: Pohled do Mohelnické brázdy z vrcholu Kříby (foto: L. Leibnerová, březen 2018).

Na zájmové území zasahuje okrsek Mohelnické brázdy, který se nazývá **Hornomoravská niva**. Jedná se o širokou náplavovou rovinu kolem řeky Moravy, která tvoří osu sníženiny Mohelnické brázdy. Rovina má rozlohu 86,29 km² a dosahuje nadmořské výšky 300 m v její severní části a směrem na jih pozvolna klesá až k nadmořské výšce 254,8 m n. m. Ve složení převažují spodní štěrkopísčité souvrství většinou pleistocénního stáří. Řeka Morava zde vytváří meandry. Nachází se zde část CHKO Litovelské pomoraví, PP Za Mlýnem a PP Pod Templem (Demek, J. 1965, Demek, J., Mackovčín, P. eds. 2006).

Hornomoravský úval je celek patřící do provincie Západní Karpaty a do soustavy Vněkarpatských sníženin. Jedná se o protáhlou sníženinu o rozloze 1 318,43 km² a střední výšce 225,8 m n.m. Příkopová propadlina Hornomoravského úvalu je vyplněná neogenními a kvartérními usazeninami karpatské předhlubně. Osu úvalu tvoří okrsek nazývaný

Středomoravská niva s volně meandrujícím, anastomozujícím i regulovaným tokem řeky Moravy (Demek, J. 1965, Demek, J., Mackovčín, P. eds. 2006).

Hanušovická vrchovina patří do Jesenické podsoustavy. Jedná se o soustavu vrchovin a kotlin o celkové rozloze 795,3 km² ležící při západním úpatí Hrubého Jeseníku. Vrchovina dosahuje střední výšky 527,2 m n. m. a středního sklonu sváhu o 8°03'. Vodní toky v povrchu vrchoviny vytvářejí hluboko zaříznutá údolí. Na vrcholcích a hřbetech se nachází různé skalní útvary. Jako například izolované skály, skalní hrady nebo mrazové sruby. Hanušovickou vrchovinu lze dále směrem od severu rozčlenit na Branenskou vrchovinu, Šumperskou kotlinu, Hraběšickou hornatinu a Úsovskou vrchovinu. Nejvyšším bodem je vrchol Jeřáb 1002,8 m n. m. v Jeřábské vrchovině (Demek, J. 1965, Demek, J., Mackovčín, P. eds. 2006).

Na zájmové území zasahuje z Hanušovické vrchoviny především její jižní část zvaná **Úsovská vrchovina**. Reliéf této vrchoviny je členitý a má výraznou stupňovitou stavbu. Charakteristické jsou široké zaoblené hřbety s plošinami v několika úrovních. Na vrcholech se nachází skalní útvary s kryoplanačními terasami a dalšími kryogeními tvary. Na severu je vrchovina omezena Hrubým Jeseníkem, od kterého ji odděluje zaprvé výrazný svah v SZ-JV směru, který je podmíněný zlomem rovnoběžným s bušínskou poruchou a zadruhé snížený reliéf v oblasti Hrabšína. Na západě je Úsovská vrchovina ohraničená Zábřežskou vrchovinou a na východě Hornomoravským úvalem. Celková rozloha vrchoviny je 172,76 km² a dosahuje střední výšky 351,6 m n. m. (Demek, J. 1965, Demek, J., Mackovčín, P. eds. 2006).

Západní část vrchoviny je tvořena horninami zábřežského krystalinika, které tvoří široký hřbet Bílého kamene (591 m n.m.) a nejvyšší vrchol Úsovské vrchoviny Bradlo (599,5 m n.m.). Směrem k Zábřežské vrchovině pokračuje kopcovitým reliéfem rozřezaným krátkými hlubokými údolními. Východní část vrchoviny je tvořena spodnokarbonskými horninami (Demek, J. 1965, Demek, J., Mackovčín, P. eds. 2006).

Rohelská pahorkatina je okrskem Úsovské vrchoviny. Jedná se o členitou pahorkatinu, která podkovovitě lemují nejvýchodnější část Úsovské vrchoviny. Rohelská pahorkatina má celkovou rozlohu 56,95 km² a je složená z devonských fylitů desenské skupiny, diabasových tufů, tufitů a diabasů úsovské skupiny s ostrůvky neogenních usazenin. Okraje pahorkatiny jsou zakryté spraší a podél údolí vodních toků pronikají do pahorkatiny pedimenty (Demek, J. 1965, Demek, J., Mackovčín, P. eds. 2006).

V zájmovém území se nacházejí tři kopce patřící do Rohelské pahorkatiny, **Mlýnský vrch** (307 m n. m.) a **Jelení vrch** (290 m n. m.) a **V kaštanech** (289 m n. m.).

Zábřežská vrchovina je celek patřící do Jesenické podsoustavy a leží jižně od Bušínské poruchy mezi Boskovickou brázdou a Hornomoravským úvalem. Jedná se o členitou kernou vrchovinu protaženou ve směru JJV-SSZ o celkové rozloze 736,97 km² a střední výšce 426,5 m n. m. Skládá se z Drozdovské, Mírovské a Bouzovské vrchoviny a ty jsou navzájem odděleny průlomovými údolními Moravské Sázavy a Třebůvky (Demek, J. 1965, Demek, J., Mackovčín, P. eds. 2006).

Vrchovina je v jižní části tvořena převážně zvrásněnými prvohorními usazeninami (karbon a devon) a fylity kladeckého krystalinika. V severní části se nacházejí hlavně krystalické břidlice svinovsko-vranovského krystalinika a zábřežské a novo-městské skupiny. Střední část vrchoviny je složena ze zbytků holoroviny a na okrajích podél údolí vodních toků zabíhajícími pedimenty. Vyskytují se zde i ostrůvky křídly a neogenních usazenin (Demek, J. 1965, Demek, J., Mackovčín, P. eds. 2006).

V jižní části Zábřežské vrchoviny se rozkládá její podcelek **Bouzovská vrchovina**. Jedná se o členitou vrchovinu s hlubokými průlomovými údolními řeky Třebůvky v její severní části a s údolními Romže a Nectavy na její JZ části. Celková rozloha vrchoviny je 349,51 km² a její střední výška je 403,9 m n.m. Nejvyšší je vrchovina v její SZ části a směrem k JV se pozvolna snižuje. Bouzovská vrchovina je ze všech stran výrazně ohraničená. Na severu údolím Třebůvky, na západě Jevíčskou kotlinou Boskovické brázdy, na jiho-západě výraznou tektonickou linií Chronice–Čechy pod Kosířem, kterou sledují Nectava a Romže s opačným spádem. Na jihu a jiho-východě vrchovina hraničí s Hornomoravským úvalem. Bouzovská vrchovina vybíhá do Hornomoravského úvalu dvěma výběžky. Na SV hřbety Rampachu a Třesína (345 m n. m.) a na JV hrází Kosíře až téměř k Prostějovu (Demek, J. 1965, Demek, J., Mackovčín, P. eds. 2006).

SZ část vrchoviny je složena z komplexu fylitů a svinovsko-vranovského krystalinika, do kterých jsou vkleslé turonské horniny. Jihovýchodní část je budována spodnokarbonskými břidlicemi a droby s pruhem jesenecko-mladečského devonu vyvinutého převážně ve vápencové facii. Okrajové části vrchoviny tvoří spodnotortonské a pliocénní sedimenty a silné vrstvy mladopleistocénních spraší, které jsou především na východních svazích vrchoviny (Demek, J. 1965, Demek, J., Mackovčín, P. eds. 2006).

Severozápadí část vrchoviny tvoří okrsek **Ludmírovská vrchovina**. Vrchovina zaujímá celkovou plochu 244,32 km² a její povrch je rozřezán údolními přítoky Třebůvky.

Vrchovina se skládá převážně ze spodnokarbonských zvrásněných usazenin s ostrůvky devonských hornin, místy se nacházejí neogenní usazeniny. Ve středních částech vrchoviny se nachází ploché holoroviny a její okraje jsou rozřezány hlubokými údolními vodními toků. Rozvodní hřbety údolí toku Špraňku tvoří krátké hřbety a vrcholy se skalnatými svahy. Zkrasovění sahá do značných hloubek a krasové odvodňování probíhá i pod nekrasovými usazeninami směrem k Mohelnické brázdě a k Hornomoravskému úvalu, kam vybíhá kra devonských vápenců Třesín s PP Třesín a Mladečským krasem.

Třesín (345 m n.m.) je protáhlý ve směru Z-V a svými zlomovými svahy spadá do průlomového údolí řeky Moravy (Obr. 17). Tvoří jej silně zkrasovělé devonské vápence, které místy překrývají spraše a v říční nivě kvartérní nánosy šterkopísků. Tato vápencové kra náleží k pruhu devonských hornin nazývaného Konicko-mladečský devon (Demek, J. 1965, Demek, J., Mackovčín, P. eds. 2006).

4.2. Vymezení zájmového území v rámci geologického členění

Konicko-mladečský pruh se v rámci geologického členění řadí k jednotce Český masiv a do moravskoslezského devonu a spodního karbonu (Mísař, Z., a kol. 1983). Tento pruh paleozoických hornin vystupuje k povrchu v severní části Drahanského vrchoviny z podloží tvořeného kulmskými sedimenty.

Český masiv je tvořen zbytky rozsáhlého harcynského horstva, které vzniklo při variském vrásnění v době středního devonu až svrchního karbonu. Příčinou jeho vzniku byla srážka starých kontinentů Gondwany a Laurassie. Variské horstvo bylo od svého vzniku porušováno zlomy a snižováno vlivem eroze. V současnosti vystupují na povrch erozí zahlazené a vzájemně izolované zbytky těchto pohoří, které od sebe oddělují pokryvy mladších uloženin. Na budování Českého masivu se podílejí hlavně horniny prekambriického a paleozoického stáří. Masiv je tvořen horninovými celky, které rozdělujeme do pěti oblastí: moldanubická, tepelsko-barrandienská, sasko-durynská, zapado-sudetská a oblast moravskoslezská. Moravskoslezská oblast je složená z brunovistulika, jejího svrchnoproteozoický podklad mladších uloženin, který pokračuje až pod jednotky Západních Karpat. Dále moravika tvořeného krystalinickými celky a silesika. K moraviku patří krystalinické jednotky tvořící dyjskou a svrateckou klenbu (Chlupáč, I., a kol. 2002, Mísař, Z., a kol. 1983).

Brunovistulikum vystupuje k povrchu v okolí Brna jako Brněnský masiv, pak v jádru dyjské klenby jako dyjský masiv a v jádru svratecké klenby jako deblínská skupina se svrateckým metagranitem. Brunovistulikum vystupuje na povrch také v okolí Olomouce, ale pouze v malých výskytech. Význam brunovistulika spočívá zejména v tom, že tvoří podkladovou vrstvu pro mladší uloženiny ve východnějších oblastech na Moravě a ve Slezsku, kde tvoří krystalinický základ, a v hornoslezské pánvi na našem i na polském území a zasahuje pravděpodobně až pod Vnější Karpaty. Jedná se o různorodý komplex budovaný zejména různými typy magmatických hornin, vzácně přeměněnými ve vulkanity. Brunovistulikum je poruchovým pásmem Hané rozdělené na severovýchodní část s převažujícími biotitickými pararulami a na pestřejší jihozápadní část se složením podobajícím se brněnskému masivu. K Českému masivu bylo přiřčeno v průběhu variského vrásnění (Chlupáč, I., a kol. 2002, Mísař, Z., a kol. 1983).

Moravskoslezská oblast zaujímá JV část Českého masivu. Mezi jednotky této oblasti se řadí: paleozoikum Moravského krasu, němčicko-vratíkovský pruh, šternbersko-hornobenešovský pruh, konicko-mladečský pruh a drobnější výskyty v Hornomoravském úvalu, na Dražanské vrchovině. V rámci pásma evropských variscid patří moravskoslezská oblast k rhenohercynské zóně. Původně se jednalo o jednotný celek u severního okraje Gondwany (Chlupáč, I., a kol. 2002, Mísař, Z., a kol. 1983).

Moravskoslezské paleozoikum je složeno ze sledů slabě metamorfovaných až nemetamorfovaných sedimentů a vulkanitů paleozoického stáří, které jsou uloženy na brunovistuliku. Paleozoické horniny pokrývají v Moravskoslezské oblasti značnou plochu. Devonské a spodnokarbonské komplexy vystupují ve větším rozsahu na povrch zejména v Hrubém Jeseníku, Nížkém Jeseníku a v Dražanské vysočině. Menší výskyty se nacházejí podél zlomu boskovické brázd a na vyzvednutých krátech v Hornomoravském úvalu. Nejzápadnější slabé výskyty se nacházejí u Tišnova. Devonské a spodnokarbonské sedimenty zasahují až do flyšového pásma v podloží Západních Karpat.

Před počátkem sedimentačního cyklu v období devonu podléhaly všechny krystalinické komplexy moravskoslezské oblasti intenzivním denudačním pochodům. Moře v devonu do oblasti pronikalo SV směrem na poté na jih do okolí Brna. Proces plynulé sedimentace pokračoval až do spodního karbonu. K zaplavování pasivního okraje brunovistulika docházelo od středního devonu a ve svrchním devonu pak probíhalo ztenčování kadomského základu a došlo ke vzniku úzkých hlubokých riftových pánví, který

byl doprovázen bimodálním riftovým vulkanismem (Chlupáč, I., a kol. 2002, Mísař, Z., a kol. 1983).

Postupně probíhající transgrese je příčinou velké faciální rozmanitosti devonských sedimentů a můžeme zde rozlišovat čtyři základní typy faciálního vývoje:

- 1. Drahanský vývoj – vývoj hlubokomořský pánevní**
- 2. Vývoj Moravského krasu – mělkovodní neboli litorální vývoj**
- 3. Vývoj Ludmírovský – přechodní vývoj**
- 4. Vývoj Tišnovský – okrajový vývoj**

5. Základní morfometrická analýza území

Základní morfometrické charakteristiky byly vypočítány s pomocí programu ArcMap dle postupu, který je uveden v kapitole Metodika.

Absolutní výšková členitost

Rozdíly v nadmořské výšce se v zájmovém území vyskytují zejména mezi údolní nivou řeky Moravy a výběžkem Bouzovské vrchoviny. V údolní nivě Moravy oblast dosahuje nadmořských výšek kolem 240 m n.m. Niva je ze severu lemována výběžkem Hanušovické vrchoviny, její nejvyšší body na zájmovém území jsou Mlýnský vrch (307 m n.m.) a Jelení vrch (290 m n.m.). Z jihozápadu je údolí Moravy lemováno výběžkem Zábřežské vrchoviny. Nejdále ze Zábřežské vrchoviny do nivy Moravy vybíhá Třesín (345 m n.m.). Dále na jihozápad směrem ke Kovářovu nadmořská výška narůstá až k 430 m n.m. Kromě Třesína nad údolní nivou Moravy ční ještě kopec Křiby (313,6 m n.m.).

Středisková obec Bílá Lhota se nachází v nadmořské výšce 290 m n.m. a reliéf se zvedá směrem k části Hrabí až k 320 m n.m. a dále pak k 370 m n.m. u hranic katastrálního Bílé Lhoty s katastrem Olešnic. Směrem JZ k Řimicím a k Moravě se terén snižuje a postupně klesá i nadmořská výška až k 240 m n.m. Většina Řimic leží na úpatí Křibů a jen malá část zástavby je umístěna na zarovnaném povrchu v blízkosti Moravy a dálnice R35.

Sklonitost ploch

Z mapy sklonitosti svahů lze dobře rozpoznat, kudy protéká řeka Morava, jedná se oblast se sklonem do 2°. K Moravě se svažuje výběžek Bouzovské vrchoviny rozbrázděný jejími přítoky a prudce k ní spadají zlomové svahy Třesína směrem z jiho-západu. Reliéf má nejvyšší sklonitost ploch v okolí vodních toků, kde dosahuje sklonů více než 15° a lze je zařadit mezi velmi skloněné plochy (15 – 25°). Sklonitostí mezi 10 – 15° dosahují oblasti na výběžcích Bouzovské a Hanušovické vrchoviny. Sklonitost ploch je v zájmovém území důležitá pro posuzování rizik půdní eroze. Z tohoto pohledu jsou nejohroženější obce Pateřín (Obr. 19) a Hrabí, v jejich okolí se nachází rozsáhlé plochy obdělávané orné půdy na svazích se sklonem 10 – 15°.

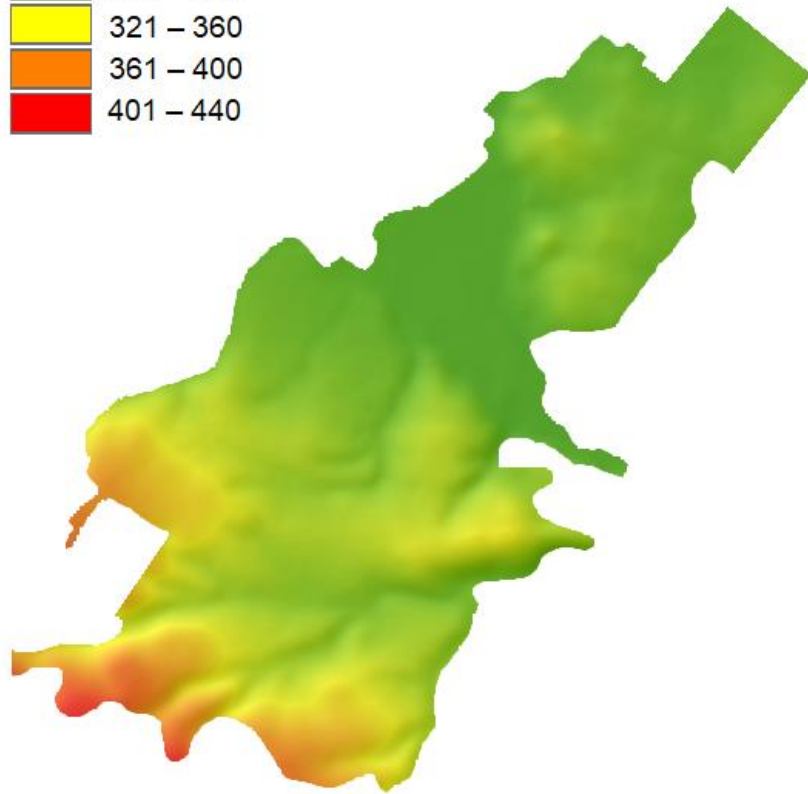
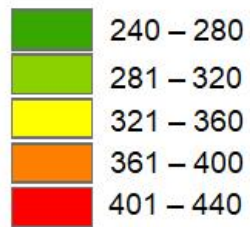
Relativní výšková členitost

Podle relativní výškové členitosti lze zájmové území rozdělit do následujících tří kategorií: rovina, plochá pahorkatina a členitá pahorkatina. Z toho roviny s rozdílem nadmořských výšek na území 1 km² v rozmezí 0 – 30 m zaujímají menší část o rozloze zhruba 2 – 3 km², zejména v nejsevernější části území a v údolí Moravy a na území obce Řimice. Značnou část území zaujímají ploché pahorkatiny s rozdílem mezi minimální a

maximální nadmořskou výškou a ploše 1 km² v rozmezí 30 – 75 m. Největší rozdíly v nadmořské výšce jsou zde mezi údolím řeky Moravy a výběžky Zábřežské a Hanušovické vrchoviny, které údolí lemují z obou stran. Do kategorie členitých pahorkatin patří jihozápadní část území, která spadá do Bouzovské vrchoviny a výšková členitost se zde pohybuje 75 – 150 m n.m.

Výšková členitost

Nadmořská výška [m n.m.]

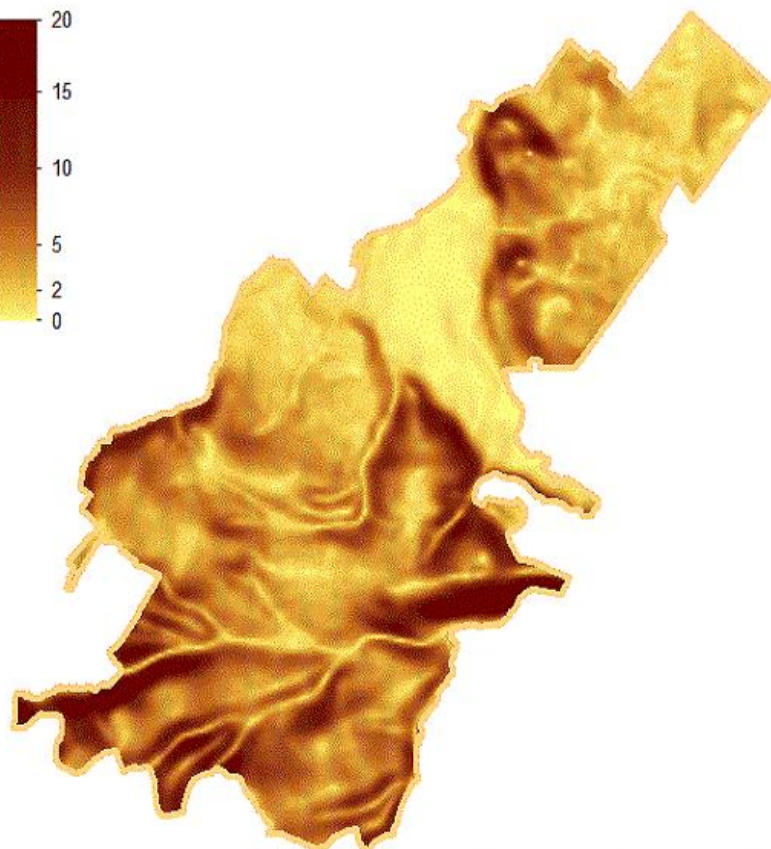
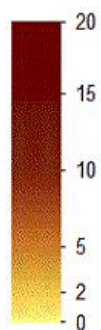


0 1 2 km

Obr. 4: Absolutní výšková členitost reliéfu na katastrálním území obce Bílá Lhota.

Sklonitost svahů

Sklon ploch [°]

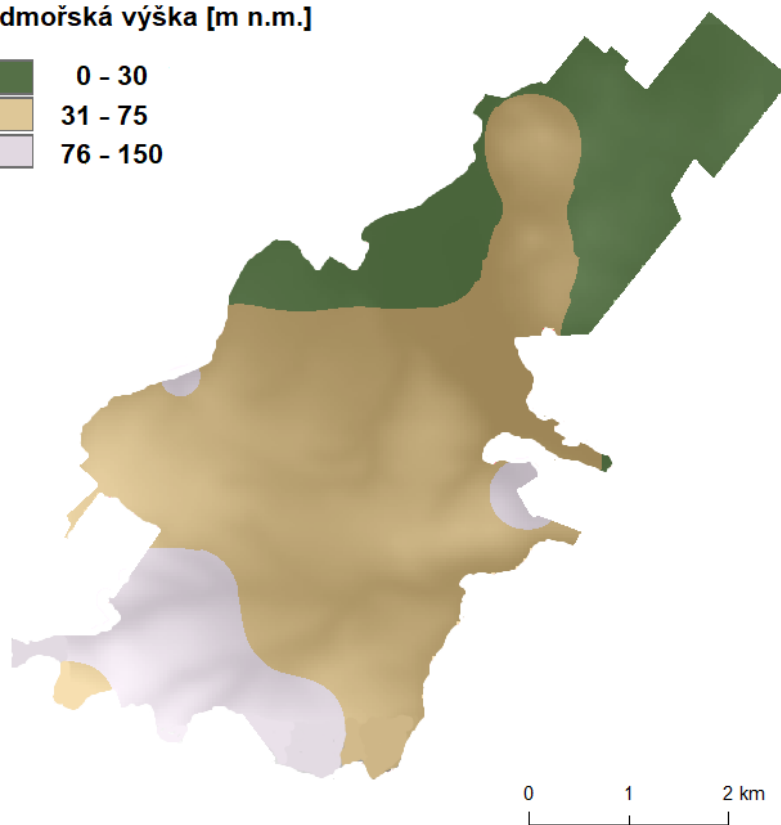
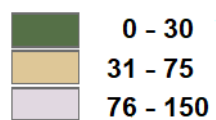


0 1 2 km

Obr. 5: Sklonitost svahů na území obce Bílá Lhota.

Relativní výšková členitost

Nadmořská výška [m n.m.]



Obr. 6: Relativní výšková členitost reliéfu na území obce Bílá Lhota.

6. Typologie reliéfu

Typologii reliéfu můžeme rozlišit z několika různých hledisek: z morfografického hlediska, morfostrukturního a morfogenetického hlediska. Morfografie se zabývá kvalitativním popisem reliéfu a vychází ze vzhledu reliéfu (členitý, plochý, rovinný) a z relativní výškové členitosti. Morfometrie posuzuje reliéf z kvantitativního hlediska, základní morfometrické charakteristiky jsou liniové, bodové a plošné.

Z morfografického hlediska lze zájmové území rozdělit mezi tři různé typy reliéfu: rovina (0 – 30 m), plochá pahorkatina (31 – 75 m) a členitá pahorkatina (76 – 150 m). Podle absolutní nadmořské výšky se území řadí mezi vysočiny (nad 200 m n. m.).

Z hlediska morfometrické charakteristiky území lze na území obce Bílá Lhota určit nevyšší body reliéfu. Nejvyšší vrcholová kóta, která se nachází v katastrálním území obce je vrch Třesína s 345 m n. m. Třesín vytváří krátký hřbet protažený směrem SZ – JV. Depresní body se v zájmovém území nenacházejí a nejnižší položeným místem je řeka Morava. Na severním úpatí Třesína spadají směrem do údolí Moravy zlomové svahy této vápencové kry. Z výrazných konkávních tvarů zde lze pozorovat několik kopců, jejich vrcholové kóty se nachází v zájmovém území. Jedná se o kopec Křiby (314 m n. m.), které je součástí Bouzovské vrchoviny a na jeho svazích leží směrem k východu vesnice Měník a na západě Řimice. V části Řimic, která se nachází blíže k Moravě, Křiby spadají do údolí příkrým svahem. Na některých místech je zástavba téměř ve svahu a za několika domy jsou vidět odhalené skalními výchozy (Obr. 20). Další těsně u sebe se nacházející tři vrcholové kóty kopců jsou součástí Rohelské pahorkatiny a leží na severním břehu řeky Moravy. Jedná se kóty kopců Mlýnský vrch (307 m n. m.), Jelení vrch (290 m n. m.), V kaštanech (289 m n. m.) a Jelenní hrb (288 m n. m.). Tyto vyvýšeniny nejsou od Moravy odděleny příkrým zlomovým svahem jako Třesín. Z konkávních tvarů se v zájmovém území vyskytují převážně údolí vodních toků. Výrazně se na modelaci reliéfu podílí svojí erozní činností potoky Rachavka a Hradečka a Hrabůvka.

Podle geneze reliéfu lze v zájmovém území rozlišit fluviální tvary i krasové tvary a také antropogenní tvary reliéfu. Fluviální tvary jsou spojené s tokem řeky Moravy jejími přítoky, krasový reliéf se váže k vápencovým kram Rachavy a Třesína. Antropogenní tvary se zde vyskytují ve spojení se sídelními strukturami a dopravním spojením mezi nimi.

7. Vývoj reliéfu a charakteristika základních tvarů reliéfu

V jižní části konicko-mladečského pruhu mezi obcemi Džbel, Kladky a Ponikev převládá drahanský vývoj složený hlavně z břidlic a produktů vulkanismu spilit-keratofyrové formace. V oblastech mezi obcemi Ludmírov, Ponikev a Vojtěchov, tedy ve střední části pruhu, se nachází přechodní vývoj devonu, ve kterém chybí vulkanity a jsou zde mohutně vyvinuty karbonátové horniny (vápence). Severní část pruhu v okolí Vojtěchova, Javoříčka a Mladče náleží k vývoji Moravského krasu a převažují v ní karbonátové horniny odpovídající vápencům macošského souvrství. V této části jsou vápence zejména u Javoříčka a Mladče silně zkrasovělé (Chlupáč, I., a kol. 2002, Mísař, Z., a kol. 1983).

Faciální vývoj konicko-mladečského devonu

Drahanský vývoj je zastoupený v jižní části jednotky, kde lze v období devonu předpokládat nejintenzivnější epeirogenetické klesání. Významně se na stavbě této vrstvy podílela také značná efuzivní vulkanická činnost a karbonátová sedimentace zde probíhala jen v omezené míře. Nejnižší jsou v konicko-mladečském pruhu bazální klastické uloženiny (pískovce, slepence, písčité vápence) spočívající na proteozoických kladeckých fylitech. Ve spodní části je Drahanský vývoj reprezentován stínavsko-chabičovským souvrstvím, ve kterém převládají anchimetamorfované jílové a prachovité, místy i vápnité břidlice. V břidlicích jsou polohy bazických vulkanitů, tufů a nečistých vápenců s ložisky sedimentárních železných rud (obce Jesenec, Džbel a Březsko). V prostoru vulkanických elevací vznikaly jesenecké vápence, které mohou ze středního devonu zasahovat až do období spodního karbonu. Nejvyšší stratigrafická jednotka je v drahanském vývoji tvořena břidlicemi ponikevského souvrství. V nezvětralém stavu mají šedou až nazelenalou bravu a po zvětrání přechází do žlutavě pestře zbravené prachové a jílové břidlice s hojnými vložkami a shluky páskovaných silicitů. Nebyly zde vhodné podmínky pro bentózní faunu, protože se břidlice usazovaly pod úrovní karbonátové kompenzační hladiny. Ze silicitů jsou proto zastoupeny hlavně radiolárie, konodonty a jehlice hub (Dvořák, J. 1987, Chlupáč, I., a kol. 2002, Mísař, Z., a kol. 1983).

Ludmírovský (přechodní) vývoj je v konicko-mladečském pruhu zastoupen v jeho střední části mezi obcemi Ludmírov a Vojtěchov. Tento vývoj má znaky jak vývoje Drahanského, v nižších vrstvách, tak vývoje Moravského krasu, ve vyšších vrstvách, proto jej lze označit za přechodní vývoj mezi oběma faciemi. Jde o přechod mezi prohlubujícím se dnem pánve a příbřežními plošinami. Devon ludmírovského vývoje vystupuje na povrch pouze v omezených výskytech v oblasti okolo Ludmírova a v tzv. němčickém pruhu na

okraji brněnského masivu na sever od Moravského krasu. Pro vývoj je typický mladší nástup transgrese a málo vulkanické činnosti a sedimentací břidlic v emsu a eifelu. Počátek vrstevního sledu u Ludmírovského vývoje tvoří bazální klastické uloženiny složené z křemenných slepenců přecházejících do písčitých vápenců. Ty obsahují nálezy spodnosedevonské fauny s goniatity. Na nich jsou uloženy břidlice stínavsko-chabičovského souvrství, které mají podobný charakter jako ve vývoji drahanském, mají menší mocnost a nejsou zde zastoupeny produkty vulkanismu. Z okolí Ludmírova pochází bohaté nálezy fauny s trilobity, goniatity, plži, mlži a ramenonožci aj. Nadloží břidlic se skládá z vápencového sledu, který odpovídá macošskému souvrství vývoje Moravského krasu. Mají společný litologický ráz i faunu. Sled vrstev Ludmírovského vývoje je zakončen ponikevským souvrstvím (Dvořák, J. 1996, Chlupáč, I., a kol. 2002, Mísař, Z., a kol. 1983).

Ve vývoji Moravského krasu na rozdíl od předchozích vývojů došlo k mořské transgresi později, během středního devonu a to pravděpodobně z důvodu vyšších nadmořských výšek reliéfu. Charakteristická pro vývoj je karbonátová sedimentace, typická především pro oblast Moravského krasu. Tento typ vývoje je rozšířen i v podloží mladších útvarů v okrajových východních částech Českého masivu od Ostravska až na jih Moravy. Menší výskyty se na povrchu objevují také v okolí Olomouce, Přerova a Hranic. Tyto uloženiny bývají méně tektonicky postiženy a to zejména díky pevnému podkladu brunovistulika a snižování intenzity variských deformací směrem k východu. Vývoj Moravského krasu postihl především severní část konicko-mladečského devonu.

Přímo ve stavbě konicko-mladečského pruhu se odráží složitý tektonický vývoj oblasti. Devonský sled začíná většinou červeně zbarvenými bazálními klastickými uloženinami (pískovce, křemenné slepence, arkózy a prachovce proměnlivé mocnosti – až do 1000 m). Tyto uloženiny spočívají přímo na granitoidech nebo na krystalinických horninách brunovistulika nebo na klastikách spodního kambria. Vznikaly v kontinentálním prostředí a jejich litologický charakter odráží tehdejší klimatické podmínky. Mořský původ dokazují nálezy ze středního devonu. Nadložený se skládá z mocných macošských souvrství, to je také nejtypičtější jednotkou celého vývoje. Vrstvy jsou zde tvořeny sledy vápenců o různých mocnostech (josefovskými, lažáneckými a vilémovickými). Josefovské vápence jsou písčité a mají světle šedou barvu. Lažánecké vápence jsou jemnozrnné a typické je pro ně tmavě šedé zbarvení. Masivní vilémovické vápence jsou světle šedé s biodetrickými plochami s mocností do 400 m. Na vápence nasedají černě zbarvené ponikevské břidlice,

kteře mají jílovitou strukturu a obsahují vrstvičky radiolaritů. Nadloží macošského souvrství je tvořeno líšeňským souvrstvím (Chlupáč, I., a kol. 2002, Mísař, Z., a kol. 1983).

Stavba jednotky konicko-mladečského pruhu byla dále ovlivněna poruchami pásma Hané a zlomy ležícími v pokračování hlavního okrajového zlomu boskovické brázdy (Mísař, Z., a kol. 1983)

Devonské horniny v severním úseku netvoří souvislý pruh, ale vystupují z kulmských sedimentů k povrchu v podobě izolovaných ker. Největší výskyty se nalézají na Třesíně u Mladče, na Holém Vrchu u Střemeníčka a na Rachavách u Hvozdečka. Ve vápencích macošského souvrství je zde vytvořeno mnoho krasových jevů. Během období devonu se v oblasti Třesínského masivu v mělkovodním a pravděpodobně zaútesovaném oxidačním prostředí usazovaly světlešedé vilémovické vápence macošského souvrství. Podle paleomagnetické rekonstrukce k sedimentaci docházelo v subtropickém až tropickém pásu jižní polokoule. Tyto vápence směrem k JV přecházejí do nadloží v laminované vápence. Mocnost vilémovických vápenců se odhaduje v řádu prvních stovek metrů. Vápencové výchozy zde zaujímají poměrně malou plochu, ale skrývají zajímavé povrchové i podzemní krasové jevy, pro které jsou charakteristické složité hydrogeologické poměry. Ve spodním karbonu zaplavilo moře okolí Javoříčko-mladečského krasu a turbidními proudy bylo do pánve přinášeno obrovské množství úlomkovitého materiálu a docházelo k jeho rozplavování od JJZ k SSV. Území Mladečského krasu se nachází na rozhraní drahanské a jesenické části této pánve, ve které docházelo k sedimentaci flyšových hornin tzv. kulmské facie. V sousedství Mladečského krasu, v jeho jižní i severní části, se rytmicky střídají droby a břidlice. Ty jsou nejlépe vyvinuty v širším okolí Jelenního vrchu, Stavenic, Nových zámků a na jih od Řimic. Mezi Javoříčským a Mladečským krasem převažují rytmity kulmské facie, která patří k rozstáňskému souvrství drahanského kulmu (<http://www.geology.cz/rebilance>, online).

V období pleistocénu, po krátkodobém ústupu moře, došlo k přemodelování pánve a vznikl nový kontinentální sedimentační prostor a začala se usazovat pliocénní souvrství. V teplém a vlhkém klimatu se vytvořila soustava jezer, které byly propojeny vodními toky, největším z nich byla řeka Morava. Do depresí se splavovaly silně zvětralé horniny z okolí. Na Moravě v oblasti karpatské předhlubně plioleistocénní sedimenty překrývají starší horniny geologického podkladu. Nejvíce rozšířeny jsou v Hornomoravském úvalu a leží zde na miocénních sedimentech předhlubně na horninách krystalinika i paleozoika a na sedimentech flyšových příkrovů. Jsou tvořeny pestře zbravenými nevápnitými křemennými

písky s příměsí jílu, šterků a místy vápnitých a písčitých jílu. V sedimentech se nenachází téměř žádné autochtonní fosílie. Mocnost sedimentů závisí výškové členitosti reliéfu a je velmi proměnlivá. V Hornomoravském úvalu dosahují plioleistocénní sedimenty mocností přes 200 m. Tyto sedimenty se nacházejí v nadloží vápenců Mladečského krasu a překrývají vápence v nivě Moravy. Kvartérní sedimenty jsou tvořeny především plošně rozsáhlými fluvialními sedimenty řky Moravy, zastoupeny jsou hlavně písčité šterky překryté písčitými hlínami o mocnosti nepřesahující 10 m (<http://www.geology.cz/rebilance>, online).

Tektonické ovlivnění konicko-mladečského pruhu

Složitá stavba konicko-mladečského pruhu je výsledkem variské a saxonské tektogeneze. Konicko-mladečský devon má antiklinární strukturu SV-JZ směru, ve východní části vznikly vrásněním v oblasti střetu vrásnění asturské a bretonské fáze. Předkulmské facie postihla nejsilněji bretonská fáze (Chlupáč, I. a Svoboda, J. 1963).

Následkem variských horotvorných pochodů je zvrásnění a sešupinatění devonských a karbonských sedimentů, které mají výraznou vergencí směrem k jihovýchodu. Střední a jižní část konicko-mladečského pruhu představují původně oddělené jednotky, které se sblížily v průběhu variské orogeneze podél významné tektonické linie, která probíhá uvnitř konicko-mladečského pruhu (Bábek, O. 1997). Výrazné zóny zbrídlíchnatění vznikaly pravděpodobně ve spojení s touto fází orogeneze. Dalším výrazným prvkem, který omezuje šířku vápencového pruhu jsou tektonické poruchy a kolmo na ně jsou navázány příčné dislokace ve směru severozápad-jihovýchod a podél nich docházelo k posunům ker. Příčné poruchy vznikaly v pozdějších fázích variské tektogeneze a u části z nich došlo v období paleogénu a pleistocénu v průběhu saxonských pohybů ke zmlazení. Masiv Třesína představuje ukončení konicko-mladečského pruhu zmíněného pásma na severovýchodu. V období pliocénu došlo k tektonickým poklesům, v jehož důsledku došlo k diferenciaci sedimentárních procesů. Mezi Řimicemi a Litovlí byla v období pleistocénu tektonicky aktivní oblast, což dokazuje absence spodno i střednopleistocénních šterků na Třesínu. V regionálním měřítku byl pliocénní sedimentační prostor od karpatské předhlubně vnějších Západních Karpat oddělen zlomy řky Moravy a holešovským zlomem. Samotný sedimentační prostor se skládá z dílčích tektonických struktur v podélném i příčném směru (Chlupáč, I. a Svoboda, J. 1963, Kadlec, J. 1995, <http://www.geology.cz/rebilance>, online).

7.1. Krasové tvary reliéfu

Oblast Třesína, Mladečského krasu a údolí Rachavky patří v rámci karsologického členění do karsologické soustavy Moravskoslezská krasová a pseudokrasová území a do celku krasová a pseudokrasová území středního bloku – Hornomoravský úval a okolí. Dalším významným krasovým územím mezi izolovanými karbonátovými masivy je Javoříčský kras (Hromas, J. eds. 2009).

Výše jmenovaný celek geograficky a geomorfologicky náleží z části k Hornomoravskému úvalu, dále k Bouzovské vrchovině v jeho SZ části a také k Mohelnické brázdě a Úsovské vrchovině. Z geologického hlediska se celek řadí k moravskoslezské oblasti. Z převážné části je kryt silnou vrstvou třetihorních a čtvrtohotných sedimentů karpatské předhlubně na výrazné zlomové zóně Hané. V podobě ostrovů zde z podloží v podobě ostrovů vystupují sedimentární horniny moravského paleozoika tvořené devonskými vápenci, břidlicemi a spodnokarbonské (kulmské) droby a slepence. Krasové jevy se nachází zejména v masivech devonských vápenců, které izolovaně vystupují ze sedimentárních komplexů kulmu v pásmu konicko-maldeckého devonu. Jiné vápencové ostrůvky nacházející se hlavně v okolí Grygova, Hněvotína a Čelechovic vystupují z platformních sedimentů Hornomoravského úvalu (Hromas, J. eds. 2009).

Reprezentovány jsou zde všechny tři základní typy faciálního vývoje moravského devonu. Drahanský mezi Jesencem a Dzbelem a v okolí Kladek. Přechodný v okolí Ludmírova a facie Moravského krasu v území mezi Javoříčkem a Mladčí a v ostrovech Hornomoravského úvalu (Hromas, J. eds. 2009).

Vápence se výrazněji neuplatňují v krajinném rázu, protože zaujímají poměrně malé plochy. Jsou na ně ale navázány významné podzemní krasové jevy, které jsou zastoupeny rozsáhlým jeskynním systémem Javoříčských jeskyní a světově proslulým archeologickým nalezištěm v Mladečských jeskyních. Zajímavá je také krasová hydrografie tohoto území (Hromas, J. eds. 2009).

Mladečský kras je geologicky i tvarově poměrně celistvé území, které se nachází na okraji Bouzovské vrchoviny. Rozkládá se mezi obcemi Mladeč, Měrotín, Střelice, Červenka, Jelení Kopec, Měník, Hradečná, Paterín, Bílá Lhota a Řimice (Hromas, J. eds. 2009). Území Mladečského krasu patří svým charakterem a způsobem vývoje k typu krasu vytvořeného na izolovaných krátech, které mají na povrchu ve výchozech malý plošný rozsah (Morávek, R. 2007). V typologii krasu Českých zemí je řazen k subtypu rozptýleného krasu vrásno-zlomových struktur na izolovaných krátech (Hromas, J. eds. 2009). Krasové jevy se vyskytují

zejména na vápencových krasových ostrovech Skalka (335 m n.m.) a Třesín (345 m n.m.). Samotný Třesínský práh pak stupňovitě klesá pod sedimentární výplně údolí řeky Moravy, Bradlec (341,5 m n.m.), Jelení (292 m n.m.) a Mlýnský vrch (306,9 m n.m.). Od Javoříčského krasu je Mladečský kras oddělen příčnou tektonickou linií ve směru SSZ-JJV, která prochází mezi obcemi Savín, Olešnice a Podolí. Kras patří do konicko-mladečského pruhu devonských vápenců, který je v této části budován karbonáty vývoje Moravského krasu (Hromas, J. eds. 2009, Morávek, R. 2007).

K povrchu tu vystupují vápence ekvivalentní k vilémovickým vápencům macošského souvrství. Z litologického hlediska se jedná o světle šedé lavicovité až deskovité jemnozrné vápence, které do nadloží přecházejí do šedých až tmavošedých laminovaných vápenců. Tyto vápence jsou silně tektonicky postižené a slabě metamorfované. Vápence se zde tektonicky setkávají s okolním nekrasovým kulmem tvořeným zde především jílovými břidlicemi. Povrch krasu je částečně zakryt nezpevněnými terciárními a kvartérními sedimenty. V oblasti mezi Měrotínem a Mladčí tvoří krasové území krátký hřbet ZSZ-VJV směru se skalnatými svahy zapadajícími k SV do údolí řeky Moravy (Hromas, J. eds. 2009, Morávek, R. 2007).

Pro Mladečský kras jsou charakteristické některé povrchové a podzemní krasové jevy. Z povrchových jevů se jedná především o škrapy, jejichž výskyt je vázan na vrcholovou část hřbetu Třesína a jeho severovýchodní zlomové svahy s četnými skalními výchozy a opuštěné lomy. Menší mělké trychtýřovité závrtky se vyskytují ve vrcholové části Třesína. Typické jsou pro Mladečský kras také geologické varhany, nejvýrazněji je tento jev patrný v opuštěném lomu v Brodkách, který se nachází na katastrálním území obce Měrotín na JV od Mladče (Boček, A., 1953, Hromas, J. eds. 2009, Pokorný, R. 2013).

Část Mladečského krasu se nachází v NPP Třesín a PP Třesín a část v CHKO Litovelské Pomoraví, v oblasti je evidováno 6 jeskyní.

Jeskynní systém prostupuje východním výběžkem vápencového hřbetu Třesína (345 m n.m.), hlavně pod povrchem Plavatiska a probíhá jím ve směru JZ-SV. Hlavní vchod do jeskyní se nachází v jižním úpatí Třesína v levém břehu Hradečky a ve výšce 16,7 m nad hladinou potoka. Původní portály do jeskyní byly odkryty činností člověka v kamenolomech při těžbě vápence v první polovině 19. století. Je také možné, že jeskyně byly člověku známy již v období středověku. Z toho období pravděpodobně pochází přezdívka jeskynní, které jsou známy také jako „Bočkova díra“ nebo „Bočkovy díry.“ Toto označení by mohlo mít souvislost se šlechticem Bočkem Kunou (1459 – 1495) (Hromas, J. eds. 2009).

Současnou podobu jeskyní významně poznamenala lidská činnost. Jednak stavebními úpravami, které souvisely se zpřístupněním jeskynní turistům a také poškozováním jeskynních prostor vylamováním krápníků. Pro Mladečské jeskyně je typická velká hustota chodeb, řadí se tak k typu tzv. labyrintových jeskyní. Na vertikálním řezu má jeskynní systém celkem tři úrovně a půdorysu zaujímají jeskynní chodby tři hlavní směry. Orientace jednotlivých úseků souvisí se směry hlavních tektonických puklin (SZ-JV, S-J) a směry zvrátněných, místy až příkře vztyčených vápencových vrstev (JV-SV). Systém lze také charakterizovat jako horizontálně-průtokový, freatický až hluboce freatický, vytvořený ponorným tokem Hradečky, jeskynní soustava pokračuje směrem JZ-SV souvisejícím s údolím Hradečky až do údolí řeky Moravy (Hromas, J. eds. 2009).

Jeskyně mají obvykle charakter úzkých vysokých chodeb, které se směrem vzhůru zužují a přecházejí do hlínami nebo sintry vyplněných puklin a vrstevních spár. Chodby se kříží v dómovitých prostorách vzniklých ná průsečnicích poruch různých systémů korozně, řícením i erozně. Z hlavních prostů lze jmenovat: Dóm mrtvých, Křižovatka, Přírody, Modrá jeskyně, Nová, Netopýří a Panenská jeskyně (Hromas, J. eds. 2009).

Rachavský kras se nachází v Pateřínské kotlině. V údolí, které vytvořil potok Rachavka, se nachází malý ostrůvek šedých vilémovických vápenců macošského souvrství devonského stáří, jehož plocha zaujímá 0,4 km² a leží na severovýchodním okraji Javoříčského krasu mezi obcemi Kovářov, Olešnice a Pateřín s nejvyšší kótou Rachavy (445,8 m n.m.). V. Panoš toto území studoval podrobně a charakterizoval jej jako typ neúplného krasu. Vápence vystupují na povrch v četných izolovaných skalkách se zbytky jeskyní a krasových dutin. V prostoru Rachav bylo prokázáno zkrasování v hloubkách téměř 150 m a rozpukané úseky až k bázi vrtu do hloubky 280 m pod terénem (<http://www.geology.cz/rebilance>, online). Z povrchových krasových jevů jsou zde zastoupeny nedokonale vyvinuté škrapy, několik závrtů, ponory, vyvěračky a výrazné poloslepé údolí. Osou vápencového ostrova prochází Kovářovský potok. Vodní tok se na jižní straně území v kastru Kovářova ztrácí v několika ponorech a jeho vody se objevují opět ve vývěrovém údolí, které je vzdálené 546 m s výškovým rozdílem 68 m na katastrálním území obce Bílá Lhota. Evidováno je zde 6 jeskyní, z toho 4 jsou popsány. Na území obce Kovářov u Bouzova je to Rachavská jeskyně, dlouhá cca 200 m s hloubkou dosahující 15 m. Další menší jeskyně jsou Jezevčí díra, Soví oči a Chlebová pec (Hromas, J. eds. 2009, Morávek, R. 2007, Pokorný, R. 2013).

Krasové tvary reliéfu vznikají v krasových horninách. Tyto horniny jsou propustné nebo rozpustné ve vodě. Mezi hlavní pochody, kterými vzniká kras, patří rozpouštění krasových hornin (vápence, dolomity, kamenná sůl, sádrovce) srážkovou a tavnou vodou. Dále opětovné vylučování rozpuštěných látek a vznik tvarů jako jsou například krápníky. Další pochody, ke kterým dochází při tvorbě krasu, jsou krasové říčení a sesedání povrchu kvůli rozpouštění krasových hornin. V zájmovém území docházelo k tvorbě krasových jevů v devonských vápencích Třesína a v Rachavách. Tento typ krasu se tedy řadí mezi karbonátový kras. Krasové tvary, které zde vznikly, můžeme rozdělit na exokrasové a endokrasové. Kras lze označit jako pohřbený kras, krasové útvary jsou překryté mladšími sedimenty (Demek, J. 1986, Smolová, I., Vítek, J. 2007).

Exokrasové tvary vznikají na povrchu krasového reliéfu. Při procesu krasovění dochází především ke korazi stěn puklin v krasových horninách a probíhá až na samotnou bázi krasovějících hornin bez ohledu na hlavní erozní bázi, kterou tvoří hladina světového oceánu. Je to z toho důvodu, že voda v krasu obíhá pod hydrostatickým tlakem. V krasu může docházet k různým exokrasovým pochodům, jako například rozpouštění hornin tavnou srážkovou vodou, sesedání hornin vlivem rozpouštění krasových hornin nebo krasové říčení, ke kterému dochází náhle v krasových dutinách (Demek, J., 1986, Smolová, I., Vítek, J. 2007). V zájmovém území je výskyt exokrasových tvarů reliéfu omezen především na vrcholovou část Třesína, kde se nachází škrapy a závrtý. Z dalších typických exokrasových tvarů jsou při úpatích Třesína krasové prameny a ponory a krasový pramen se nachází i na úpatí vrcholu Rachavy.

Škrapy

Jedná se o vhloubené tvary vznikající na povrchu vápenců, většinou ve tvaru malých rýh, zářezů nebo žlábků. Mohou být drobné i velké, obvykle jsou pravidelně a hustě uspořádané vedle sebe. Škrapy vytváří korazně-erozní působení volně stékající vody nebo korazní činnost infiltrační vody, která prosakuje přes zvětralinové a sedimentární pokryvy až ke skalnímu povrchu. Nahromaděním velkého souboru škrápů a rozsáhlé ploše vzniká škrápové pole (Smolová, I., Vítek, J. 2007).

Na Třesínu se škrapy vyskytují zejména v jeho vrcholové části poblíž kóty 343 m n.m. a kóty 345 m n.m. na několika izolovaných vápencových skalkách je tu vyvinuto menší škrápové pole. V bývalých kamenolomech lze na vápencích pozorovat vícero stádií škrápů, od iniciálních škrápových rýh a kanálků až po klasické škrapy. Další škrapy lze vidět na sv. svazích Třesína, kde jsou četné skalní výchozy částečně porostlé mechy a jinou vegetací.



Obr. 7: Skalní výchoz na severovýchodním svahu Třesína se škrapy (foto: L. Leibnerová, listopad 2017).

Závrtý

K dalším exokrasovým tvarům vyskytujícím se v zájmovém území jsou závrtý. Jsou to uzavřené deprese na krasových horninách nebo jejich sedimentárních pláštích. Obvykle mají trychtýřovitý nebo místovitý tvar. Mohou mít oválný, kruhový i nepravidelný půdorys. Závrt je typickým povrchovým tvarem vyskytujícím se v krasových oblastech. Obvykle mají průměr několik metrů, mohou však mít i průměr blízký se jednomu kilometru. Dosahují hloubek od jednoho metru až k více než 100 metrovým hloubkám. Stěny závrtu bývají mírně ukloněné až řídké, můžou být strmé až skalnaté a často přecházejí ve svahy krasových kuželů. Dno závrtu je obvykle ploché, akumulární nebo nepravidelně zvlňené s menšími dutinami a prohlubeninami, kterými dochází k odvodňování závrtu. Pokud dno závrtu vyplňují nepropustné jílovité zvětraliny, může dojít k vytvoření jezera. Závrtý se vyvinuly během období čtvrtohor. Podle morfologie a vzniku se dělí čtyři základní typy: primární, řícené, aluviální a sufózní (Smolová, I., Vítek, J. 2007).

Na Třesíně se závrtý vyskytují ve vrcholové části. U některých depresí je ale možné, že k jejich vznik přispěla lidská činnost. V minulosti docházelo k vylamování kamene používaného na stavbu nebo k pálení vápna. Závrtý se vyskytují při lesní cestě vedoucí od Měníka směrem k vrcholovým kótám Třesína. Další menší závrtý se vyskytují v blízkosti vrcholových kót 343 m n.m. a 345 m n.m (Obr. 21).

Výskyt závrtů na Třesíně podrobně popisuje ve své práci A. Boček, který jich ve vrcholové části identifikoval devět a rozdělil je do tří skupin, podle toho, kde se vyskytovaly. Závrtý pozorované při terénním výzkumu obvykle dosahovaly průměru 1 – 5 m. Bočkovi se

podařilo identifikovat i závrť o průměru 10 m. Většina pozorovaných závrťů byla poměrně mělká a měly oválný až kruhový půdorys. Nejvíce závrťů bylo pozorováno podél lesní cesty, která mívá vrcholové kóty 343 m n.m. a 345 m n.m. a napojuje se směrem k Mladči na červenou turistickou stezku a dále ve vrcholové části Třesína poblíž vápencových skalek. Některé ze závrťů měly příkřejší stěny (Obr. 5). Někteří autoři se domnívají, že mnohé z depresí pozorovatelných ve vrcholové části Třesína vznikly nebo byly rozšířeny lidskou činností, kdy docházelo k vylamování kamene pro stavební účely nebo později využívaného k pálení vápna (Boček, A. 1953, Morávek, R. 2007). V. Panoš (Panoš, V. 1955) popisuje výskyt závrťového pole v okolí ponorů Rachavy, které se nachází na území obce Kovářov u Bouzova.



Obr. 8: Závrť poblíž lesní cesty na Třesíně (foto: L. Leibnerová, únor 2017).

Ponory

Jako ponory se označují otvory, kterými se povrchová voda dostává do podzemí. Voda ze z povrchu vsakuje do podzemí zvětralinami, sedimenty, puklinami, průlinami nebo kavernami. Poté protéká jeskyněmi různých rozměrů a absorpční kapacity. Je možné nahlížet na rozdělení typů ponorů z různých hledisek. Pokud je dělíme podle funkce, pak rozlišujeme estavely, paleoponory, ponory aktivní, epizodické, fosilní, periodické nebo stálé (Demek, J. 1986, Smolová, I., Vítek, J. 2007). V zájmovém území se nachází ponory potoka Hradečky. Jev je pozorovatelný po vydatných srážkách nebo po jarním tání sněhu.

Tok Rachavky a jejích přítoků se ztrácí v korytu v blízkosti Třesína u silničního mostu státní silnice nedaleko hájenky u Robinsona, kde se nachází hlavní ponory odvodňující potok. Vodní tok zde přichází do přímého styku s devonskými vápenci. Koryto

bývá obvykle v této oblasti suché, z důvodů odvodňování toku skrz pukliny ve vápencích. Barvícími metodami bylo prokázáno, že vody Rachavky a Hradečky se znovu dostávají na povrch v Řimických vyvěračkách na severním úpatí Třesína a v oblasti Čerlinky u Litovle (Panoš, V. 1962).

Vyvěračky

Vyvěračka je místo, ve kterém vystupuje podzemní voda, krasový pramen, na povrch. Jde o soustředěný výtok krasové podzemní vody. Voda výtéká z jeskynního systém systému, do kterého se ve vyšších částech krasového území dostala ponorem, hltačem nebo propadáním. Krasové prameny se obvykle vyskytují na svazích krasových sníženín a údolí nebo na jejich dně, dále se mohou nalézat i při úpatí svahů a březních pásmech jezer a moří. Nejčastěji dochází ke vzniku vyvěraček v místech, kde nepropustné podloží rozpustných hornin leží těsně pod povrchem terénu nebo vystupuje přímo na povrch (Demek, J. 1986, Smolová, I., Vítek, J. 2007).

Řimické vyvěračky se nachází na severním úpatí vápencové kry Třesína. Pokud se vydáme k vyvěračkám směrem od Řimic, přes místní hřiště a Dolní louku, ve vzdálenosti zhruba 300 m od hřiště se ve svahu nachází pramen, který je jen velmi slabý a pozorovatelný především v období jara, po tání sněhové pokrývky a po vydatných deštích. Vedle původního místa, ze kterého původně pramen vyvěral (Obr. 22), ve vzdálenosti zhruba 1,5 metru je nyní vyhloubená rýha, kterou odtéka voda směrem k louce. Vlivem nízké vydatnosti se pramen ztrácí po pár metrech ještě před dosažením louky.



Obr. 9: Vlevo v popředí místo původního vývěru vody na povrch a v pozadí vyhloubená rýha, kterou nyní voda odtéká na louku (foto: L. Leibnerová, březen 2018).

Samotné Řimické vyvěračky se nachází o dalších 700 m dále směrem k Mladči. Vývěry leží na katastrálním území obce Mladeč a voda vytéká na Dolní louku, která leží v katastru obce Bílá Lhota. Podle databáze JESO by se zde měly nacházet čtyři krasové prameny. Blekta ve svojí práci uvádí celkem pět vyvěraček (Blekta, N., 1932). Boček ve své práci uvádí až 39 pramenů podél severního úpatí Třesína, které objevil při průzkumu oblasti za pomoci virgule (Boček, A., 1953). V závěrečné zprávě k Rebilanci zásob podzemních vod je uvedeno, že se v oblasti vyskytuje 6 pramenů (<http://www.geology.cz/rebilance>, online). První z krasových pramenů, který se nachází neblíže k Řimicím vyvěrá zpod skalní stěny vysoké zhruba 5 m. Voda ze šikmé skalní pukliny pokračuje dále krátkým korytem a po několika metrech se znovu ztrácí (Obr. 23).



Obr. 10: První krasový pramen ve směru od Řimic (foto: L. Leibnerová, listopad 2017).

Druhá vyvěračka se nachází ve vzdálenosti zhruba 60 m od prvního pramenu a také vyvěrá zpod skalní stěny. Pramen je opatřen malým přepadem, ze kterého odtéká voda kovovou trubkou a pokračuje dále směrem k louce úzkým korytem potoka a po zhruba 5 metrech se stáčí směrem k Mladči. Po 10 – 15 metrech je tok ukončen malým betonovým korytkem (Obr. 24).



Obr. 11: Koryto potoka vedoucího od druhé vyvěračky postižení erozí (foto: L. Leibnerová, březen 2018)

Třetí pramen se nachází v bezprostřední blízkosti druhého a tesně u lesní pěšiny. Poslední krasový pramen tvoří malou tůň o průměru zhruba 4 m metry a nachází se o dalších zhruba 40 m dále od předchozího směrem k Mladči. Voda se z tůně rozlévá do okolí směrem k loukám pod severními svahy Třesína. V okolí tůně je aktuálně mnoho spadlých a vyvrácených stromů.



Obr. 12: Čtvrtý krasový pramen ve směru od Řimic (foto: L. Leibnerová, listopad 2017).

Vyvěračky v minulosti napájely vody Podskalského potoka, který tekł těsně při severním úpatí Třesína a vléval se do Mlýnského potoka. Nyní je zcela odvodněn

melioračním kanálem. Nejvíce v jarním období se voda z kanálu rozlévá do okolí a v blízkosti vývěru přirozeně vytváří přirozené mokřady.

Vyvěračka Rachavky se nachází na severním úpatí vápencové kry Rachavy. Na jejím jižním úpatí se v ponorech ztrácí ponorný Kovařovský potok, který vyvěrá na severu do údolí Rachavky ve vzdálenosti 546 m od ponorů a překonává výškový rozdíl 68 m. Koryto, ve kterém ústí do Rachavky je zhruba 50 m dlouhé. N. Blekta uvádí, že v roce 1899 zde došlo k záplavám vlivem způsobeným přívalovým deštěm a ucpaly se ponory Kovařovského potoka. Byla zaplavena pole v okolí Hvozdečka (Blekta, N. 1932). Vyvěračka je dobře pozorovatelná zejména na jaře a po silných deštích.

Endokrasové tvary reliéfu se vytvářejí korozními a erozními pochody v podzemní části krasových oblastí a jejich sekundárním vyplňováním krasovými nebo nekrasovými hmotami. Podle způsobu vzniku je lze rodělit na primární a sekundární tvary. Primární vznikají korazí, erozí nebo kombinací obou, patří sem například jeskyně. Sekundární tvary vznikají až po vytvoření jeskyní, jako například autochtonní výplně. Při vzniku jeskyní dochází nejprve k chemickému rozpouštění hornin (= korazi), které urychluje nenasycenost kolující vody, hydrostatický tlak vody a rozpustnost horniny. Voda rozpouštějící horninu vyplňuje obvykle celý průřez takové embryonální chody nebo kanálu. Kromě koraze je důležitým činitelem při vzniku jeskyní i fyzikální proces eroze, což je výmolná činnost tekoucí vody nebo jiných látek. Eroze působí ve směru gavitace i bočně. K rozšřování a modelování jeskynních prostor přispívají také velké pevné částice, které s sebou voda unáší. Velký výnam má při tvorbě jeskyní také evorze, při které dochází k víření vody a vznikají tak obří hrnce, nebo různé vhloubeniny ve stěnách jeskyní jako například oka, jamky, sloupy, pilíře a jiné tvary (Demek, J., 1986, Smolová, I., Vítek, J. 2007).

Jeskyně

Jeskyně jsou podzemní dutiny, které jsou zcela nebo částečně omezené matečnou horninou. Tyto dutiny vznikly endogenními či exogenními procesy nebo uměle. Speleologové termínem jeskyně označují dutiny, jejichž rozměry umožňují vstup a průchoddospělému člověku. Jako jeskyni označují hydrogeologové také dutiny, které umožňují turbulentní pohyby vody o průměru větším než 5 – 15 mm. Jeskyně vznikají složitým procesem, který je ovlivňován mnoha různými faktory a probíhá v několika fázích. Podle toho, jaký mají podzemní prostory tvary je můžeme rozdělit na horizontální a vertikální jeskyně (Demek, J. 1986 Smolová, I., Vítek, J. 2007). Krasovou jeskyni

nacházející se v zájmovém území lze zařadit k epigenetickým jeskyním, protože vznikla jako důsledek procesů, které nesouvisely se vznikem horniny, kterou je tvořena.

A. Dvořák popisuje síť chodeb, které tvoří jeskyně v Třesínském vrchu jako značně spleťitou a chybí zde pravidelnost uspořádání jeskyních chodeb vznikajících na puklinách přímých směrů a hladkých stěn jaké jsou známé v Moravském krasu. Tato morfologická rozdílnost oproti Moravskému krasu je zapříčiněna regionální metamorfosou vápenců. Čím více působí na vznik jeskyní regionální metamorfosa, tím jsou vápence čistější a v čistších vápencích působí silněji korozivní síly podílející se na tvorbě jeskyní (Dvořák, A., 1953).

Třesínská jeskyně (Jeskyně u Robinsona nebo Jeskyně ve štole) je korozně erozní jeskyně, která má menší síně propojené chodbovitými spojkami. Jeskyně je odkryta na konci 265 m dlouhé průzkumné štoly, která byla ražena v roce 1969 k ověření zásob vápencového ložiska. Její portál leží na katastrálním území obce Měník v údolí potoka Hradečky na jižním úpatí Třesína (Hromas, J. eds. 2009).

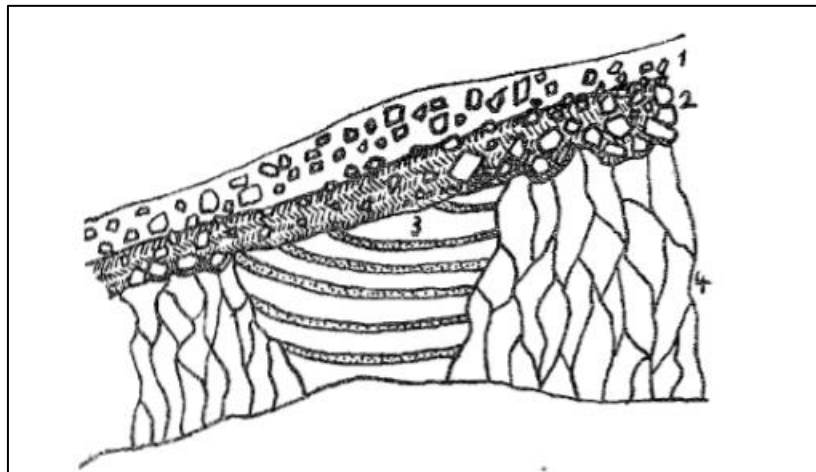
Třesínská jeskyně tvoří pravděpodobně rozsáhlý jeskynní systém orientovaný ZSZ-VJV směrem, tedy ve směru rovnoběžném s osou třesínského hřbetu. V současnosti je znám pouze izolovaný úsek systému, který byl především přirozeným vývojem zbaven větší části sedimentární výplně. Ve výškách 30 m a 12 m nad společným korytem Hradečky a Rachavky probíhají dvě jeskynní úrovně. Ponorová a výtoková část systému není dosud známá. Ze sedimentárních výplní lze usuzovat, že jeskyně byla v určitém období modelována i toky z Pateřínské kotliny. Je pravděpodobná možnost souvislosti systému s Jezerní chodbou Mladečských jeskyní. Část jeskynních prostor, která je dnes přístupná, byla do značné míry rozšířena a upravena odklizením šterko-písčitých a hlinito-jílovitých usazenin. Ojedinelou sintrovou výplň tvoří tenké náteky, drobné římsy a malé stalaktity. Jeskyně nyní slouží jako speleoterapeutická ozdravovna pro děti (Hromas, J. eds. 2009, Pokorný, R. 2013).

Rachavy se nachází v jižní části Moravského krasu a jedná se o oblast se stále aktivní krasovou hydrografií. Byly zde nalezeny dvě jeskynní úrovně. Spodní úroveň periodicky protéká voda Kovářovského potoka, který se do podzemí dostává ponory na jižním úpatí Rachavy mimo katastrální území obce Bílé Lhoty. Jeskyně byla objevena v roce 1989 a má přibližně 200 m a vysoká místa až 5 m, v úseku 60 – 190 m se mění v úzkou puklinovou chodbu, která se místy rozšiřuje v malé síně a dómy. Jeskyně nebyla dosud zmapovaná a nebylo nalezeno její propojení s vývěrovou jeskyňkou potoka Rachavky, která se nachází v zájmovém území (Hromas, J. eds. 2009, Morávek, R. 2007).

Geologické varhany

Geologické varhany jsou specifickou formou škrápů. K jejich vzniku dochází rozpouštěním matečné horniny, obvykle vápence, dolomitu nebo sádrovce. Voda prosakující nadložními propustnými zvětralinovými či sedimentárními plášti a koncentruje se v puklinách v matečné hornině. Geologické varhany mají podobu svislých, kapsovitých a válcovitých prohlubní různé šířky a hloubky. Tyto prohlubně jsou většinou pravidelně uspořádané a podobají se píšťalám varhan. Často se vyskytují i různé lalokovité tvary, které od sebe oddělují příkré sklaní elevace a krátké nepravidelné hřbety (Demek, J., 1986 Smolová, I., Vítek, J. 2007). Tento jev je pro Třesín typický a vyskytuje se zde hned několikrát. Geologické varhany pozorovatelné ve zdejších opuštěných kamenolomech zde přecházejí až v úzké kolmé komíny s oválným průřezem. V lomech jsou také dobře pozorovatelné embryonální dutiny umožňující vertikální odvodňování atmosferických srážek.

Geologické varhany jsou pozorovatelné v Silničním lomu, který má v půdorysu podkovovitý tvar a stěna lomu je dlouhá přibližně 200 – 230 m. Lom se nachází blíže u u Mladče a ze silnice jsou vidět základy lanovky, která byla součástí tohoto lomu. Jsou zde vidět korozi opracované bloky vápence, mezi kterými se nachází pruhy hlíny přecházející dále do terra rossy (Obr. 14). V západní stěně lomu je také odkryt relikt miocénních sedimentů, který se zachoval v erozní rýze předmiocénního reliéfu. Mocnosti miocénních sedimentů dosahují přibližně 4 – 5 m. V lomech je pozorovatelné zastoupení pouze devonských vápenců, které jsou uloženy zvrstveně, lavicovitě až plástevnatě. Mají světle šedou barvu, masivní vápence přecházejí do tmavšího zbarvení. Polohy jílu mají mocnost 20 – 50 cm a polohy písků dosahují mocnosti 10 – 20 cm. Vápence a miocénní sedimenty zakrývá v rozvětralé suti silná vrstva terra rossy a na ní se ještě nachází vrstva spraše (Boček, A. 1953, Dvořák, A. 1953).



Obr. 13: Uložení miocenu a terry rosy v západní stěně lomu na J svahu Třesína. 1. svahová hlína s vápencovou sutí. 2. Terra rosa se sutí. 3. Miocen (Tečkované písků, ostatní jíly. Počet vrstev a uložení pouze schematické). 4. Devonský vápenec masivní. Převzato z (Dvořák, A. 1953).



Obr. 14: Stěny silničního lomu (foto: L. Leibnerová, březen, 2018).

7.2. Fluviální tvary reliéfu

V nekrasových lokalitách se v zájmovém území hojně vyskytují fluviální tvary reliéfu. Ať už se jedná o tvary, na jejichž vzniku se podílela řeka Morava nebo tvary vytvořené některými z menších vodních toků vlévajících se do řeky Moravy. Morava na území protéká osadou Nové Mlýny blízko Řimic a pokračuje dále do Hornomoravského úvalu.

Za vznikem fluviálních tvarů stojí zejména činnost povrchově tekoucí vody, která je ve většině krajin také hlavním odnosovým činitelem. Zdrojem vody v krajině jsou atmosferické srážky, které odtékají ve formě povrchových vod z povodí. Nesoustředěný odtok vody se nazývá ron, odtok soustředěný pak tvoří řeky, říčky, potoky nebo bystřiny, které dohromady vytváří říční síť v krajině, na jejímž celkovém vývoji je přímo závislý vývoj celé krajiny (Demek, J., 1986). Na zájmovém území se také nachází část CHKO Litovelské Pomoraví, pro které je význačný neregulovaný tok řeky Moravy. Řeka zde vytváří četné meandry, slepá ramena a větví se až dochází ke vzniku vnitřní říční delty. Tok Moravy lemují lužní lesy, do kterých se řeka přirozeně a pravidelně rozlévá a to hlavně při jarních táních sněhu, díky tomu vznikají periodické tůně, které jsou útočištěm některých vzácných vodních živočichů. V zájmovém území jsou na řece pozorovatelné břehové nátrže a meandry a v blízkosti Řimic u Templu se řeka větví na dvě ramena a od hlavního toku Moravy se zde odděluje Mlýnský potok. Na některých místech jsou zde k vidění také říční terasy. Menší vodní toky zde vytvořily četné strže. Některé z menších vodních toků jsou regulované a protékají napřímeným nebo vybetonovaným korytem.

Břehová nátrž

Břehová nátrž je typickým erozním fluviálním tvarem, tok řeky Moravy jich v zájmovém území vytváří hned několik. Největší se nachází při cestě vedoucí přes louku směrem k Novým Mlýnům (Obr. 28). Břehová nátrž je svíslá stěna, která vzniká v zeminách nebo málo zpevněných horninách vytvořená obvykle v nárazových březích meandrů a zákrutů vodních toků. Tento tvar vzniká působením boční eroze a jeho vznik je podmíněný podemíláním břehů a svahů z málo odolných materiálů, co jsou schopné udržet svíslé stěny. Velikost se pohybuje v rozmezí od výšky jednoho metru do několika metrů délky, ale mohou se vytvářet i břehové nádrže dlouhé stovky metrů dosahující výšek několika desítek metrů (Smolová, I., Vitek, J. 2007).

Strž

Na Třesíně se nachází několik strží, po přívalových deštích jimi odtéká dešťová voda. Strž je typem erozní rýhy, nejčastěji vzniká v měkkých sypkých usazených horninách (zeminách a spraších) nebo spočených uloženinách. Strž má v profilu typický tvar písmene V a ve spodní části je ukončená kuzelem z naplaveného materiálu (Smolová, I., Vítek, J. 2007). Jedna ze strží se nachází mezi Křiby a Třesínem, má příkré nestabilní svahy a nezdřídka zde dochází k vyvracení stromů, které ve svazích rostou. Strž je proměnlivý a rychle se vyvíjející erozní tvar.



Obr. 15: Strž oddělující Křiby a Třesínem (foto: L. Leibnerová, říjen 2017).

Meandr

V zájmovém území se nachází několik meandrů řeky Moravy, některé se nachází u osady Nové Mlýny u PP Za Mlýnem a další vytváří rameno řeky Moravy Mlýnský potok nedaleko od severního úpatí Třesína. Meandr je zákrut vodního toku nebo údolí, jehož délka je větší než polovina obvodu kružnice opsané nad jeho tětivou. Středový úhel oblouku je větší než 180° . Řeka Morava zde vytváří volné meandry v široké říční nivě. Meandr má nánosový neboli jesešní břeh a nárazový neboli výsešní břeh, který je pod trvalým vlivem boční eroze a tvoří se v něm výmoly a břehové nátrže. Během postupného vývoje volného meandru dochází k tvorbě mrtvých ramen (Smolová, I., Vítek, J. 2007).

Říční terasa

Vznikají erozí a akumulací vodního toku na svazích říčních údolí. Mají podobu více či méně výrazných stupňů, které se skládají z rovného povrchu a srázných svahů, tam kde se stýkají vzniká terasová hrana. Většina teras vznikla akumulací říčních usazenin, zejména štěrku a písku. Vzácně vznikají terasy skalní činností eroze a nejsou pokryté sedimenty. Mezi příčiny, které vedou ke vzniku teras patří tektonické pohyby, směřující ke zdvihu dané části území, změny klimatu nebo změny hlavní erozní fáze (Smolová, I., Vítek, J. 2007).

Údolní niva

Řeka Morava v zájmovém území vytváří širokou údolní nivu, která se zužuje při průchodu bránou tvořenou výběžky Bouzovská a Úsovské vrchoviny. Termín údolní niva se používá pro označení akumulární roviny vyplňující dno údolí podél vodního toku (Smolová, I., Vítek, J. 2007). Tento tvar reliéfu je typický pro celé CHKO Litovelské Pomoraví. Pro akumulární rovinu jsou typické nepravidelnosti v úložných poměrech způsobené větvením vodního toku, tvorbou volných meandrů, ostrovů, náplavových kuželů a deltových poboček, sutí či svahových sesuvů. Niva vzniká sedimentací uvnitř zákrutů a meandrů vodních toků a bývá zaplavována při povodních, kdy dochází k další sedimentaci na povrchu (Demek, J., 1986, Smolová, I., Vítek, J. 2007). Řeku Moravu obklopují lužní lesy, které bývají periodicky zaplavovány a to zejména na jaře po tání sněhu. Dříve se koryto Moravy rozlévalo do té míry, že voda zasahovala až k hřišti na území Řimic. Nyní mezi vesnicí a řekou tvoří do jisté míry bariéru rychlostní silnice jejíž výstavba začala v 70. letech. Morava se v posledních několika letech nerozlévá ani do přilehlých luk směrem k dálnici. Údolní niva má zpravidla složitý mikrorelief tvořený několika faciemi, korytovou, povodňovou a faciemi břehových valů a mrtvých ramen (Demek, J., 1986).

7.3. Antropogenní tvary reliéfu

V krasových lokalitách se v zájmovém území z antropogenních tvarů vyskytují dva opuštěné kamenolomy v jižním svahu Třesína otevřené směrem ke státní silnici. Z dalších se zde vyskytuje průzkumná štola, na jejímž konci došlo k objevu Třesínské jeskyně. Zdalších tvarů se zde vyskytují agrární terasy, silniční násypy a mosty. Dále pak sídelní tvary a vodohospodářské tvary.

Těžební tvary reliéfu

Těžební tvary reliéfu vznikají při těžbě nerostných surovin. Těžební tvary lze rozdělit podle způsobu vzniku na záměrně vzniklé vlastní těžební tvary a nezáměrně vyvolané průvodní těžební tvary. Vlastní povrchovou těžbou vznikají tvary destrukční i akumulární. Mezi největší tvary patří povrchové doly, kamenolomy, oprámy, hliniště nebo pískovny (Kirchner, K., Smolová, I. 2010). V zájmovém území se z těžebních tvarů nachází dva opuštěné kamenolomy. Tyto kamenolomy se nachází při jižním svahu Třesína v blízkosti státní silnice, jedná se o lomy stěnové, přičemž hlavní čelní stěny jsou exponované směrem J-JZ. Při těžbě zde došlo k odhalení geologických varhan. Kamenolom je těžební antropogenní tvar, který vzniká těžbou stavebního kamene nebo surovin pro stavebnictví, průmysl a další účely. Stěny opuštěných kamenolomů jsou přímé a nejsou rozděleny do stupňů (Kirchner, K., Smolová, I. 2010). Na dně silničního lomu se nachází zbytky výsypek, které tvoří odpadní materiály vzniklé při těžbě a jsou hustě porostlé vegetací.

Z těžebních tvarů se na území nachází ještě průzkumná štola, která byla ražena v 60. letech 20. století a na jejímž konci byla objevena Třesínská jeskyně. Štolu lze popsat jako vodorovnou nebo téměř vodorovnou hlubinnou chodbu, která z povrchu ražena za účelem průzkumu nebo těžby nerostných surovin (Kirchner, K., Smolová, I. 2010). Štola byla ražena v SZ směru a od jeskynního systému se lomí směrem k východu. Průzkumná štola dosahuje celkové délky 265 m.

Zemědělské (agrární) tvary reliéfu

Na zájmovém území má zemědělství velký význam a zemědělská činnost je úzce spjatá s životem místních obyvatel. V oblasti se nachází rozsáhlé obhospodařované plochy orné půdy. Na území se vyskytují agrární plošiny, zpravidla se jedná o málo skloněné a neustále obdělávané plochy, které jsou dále zarovnávané zemědělskou činností a terénní nerovnosti se zahlazují buď samotným obděláváním půdy nebo navážkou (Kirchner, K., Smolová, I. 2010). U Řimic jsou vytvořeny stupně, odělující od sebe široké pruhy polí. Tomuto jevu se říká agrární terasy. Ty lze v menším měřítku pozorovat také v blízkosti Měníka pod vrcholem Křiby. Na těchto terasách se v minulosti nacházely sady. Tento jev se vyskytuje vyjimečně a převažují velké agrární plošiny (Obr. 33).

Dopravní (komunikační) tvary reliéfu

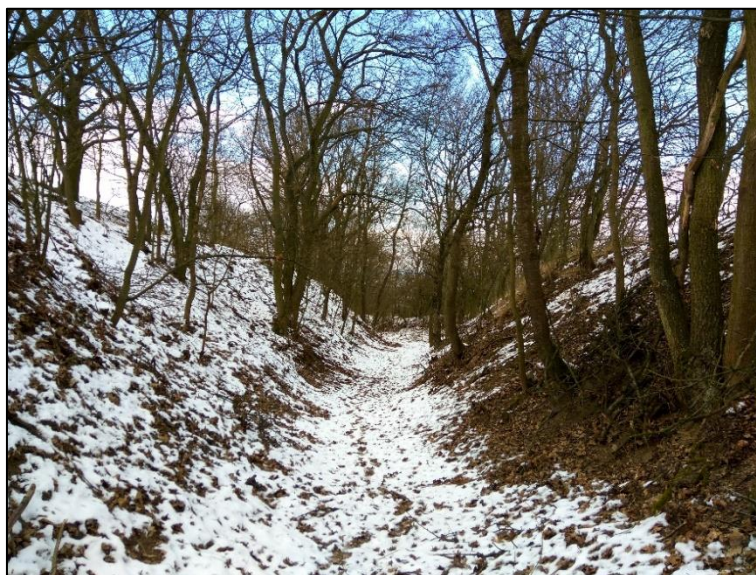
V zájmovém území se hojně vyskytují různé dopravní tvary reliéfu. Zejména se zde nachází silniční násypy. Komunikační násep vzniká navršením zeminy nebo kamene za účelem vytvoření vyvýšené dopravní terasy. Násypy se budou obvykle v místech konkávních

terénních nerovností nebo v místech s nestabilním podložím jako jsou například údolní nivy (Kirchner, K., Smolová, I. 2010). Silniční násypy jsou na území vybudovány hlavně v souvislosti se stavbou silnice II/635, což je úsek bývalé státní silnice vedoucí z Olomouce do Mohelnice (Obr. 32). V náspu jsou také vybudovány propustky v podobě malých mostků. Dále lze na území pozorovat dopravní odkopy. Například při vyasfaltované menší polní cestě pro pěší a cyklisty, která vede z Bílé Lhoty do Řimic a je dlouhá zhruba 2 km se odkop nachází v části v blízkosti Bílé Lhoty a odkopem zde vznikl terénní stupeň oddělující od sebe dvě agrární plošiny. Odkopy lze také pozorovat podél nově vyasfaltované lesní cesty na Nových Mlýnech. (Obr. 36). Mezi některými agrárními plošinami se nachází **úvozy** (Obr. 16), některé z nich aktuálně slouží jako polní cesty. Úvoz je speciálním typem dopravního odkopu a vznikl častým provozem kolových vozidel po nezpevněných cestách. Úvozy mohou vznikat v zeminách i ve sklaních horninách. Často vznikaly také na dnech strží a jsou v mnoha případech prohlubovány fluvialní erozí (Kirchner, K., Smolová, I. 2010). V zájmové oblasti se nachází jak úvozy opuštěné, tak úvozy, které stále slouží jako dopravní cesty pro zemědělské stroje. Několik desítek metrů dlouhý úvoz, který je i v současnosti využíván zemědělskými stroji, se nachází v blízkosti Řimic.

Nedaleko Řimic se nachází těleso dálnice tvořené dálnicí R35. Dálnice leží na vysokém násepu a odděluje od Moravy krasovou oblast spojenou s vápencovým masivem Třesína. Celá dálnice je plánovaná jako propojení Liberce – Turnova – Jičína – Hradce Králové – Mohelnice – Olomouce – Lipníka n. B. Plánovaná trasa dálnice se několikrát změnila, stejně tak se měnila klasifikace z dálnice na rychlostní silnici a zase zpět (<http://www.dalnice-d35.cz/public/files/documents/r35-publikace2015-web.pdf>, online). Výstavba začala v 70. letech 20. století a jako první byl dokončen úsek mezi Mohelnicí a Olomoucí. Trasa, která v současnosti zasahuje do CHKO Litovelské Pomoraví a probíhá v těsné blízkosti NPP a PP Třesín byla původně plánována v místě současné silnice II/635, od této varianty bylo nakonec upuštěno se zdůvodněním, podle kterého plánovaná trasa obsahovala řadu nedostatků a to zejména problematické průtahy dálnice obcemi, úrovně křížení s železničními tratěmi a nevhodné směrové a sklonové parametry. O výstavbě probíhající v 70. letech nebyly nalezeny žádné dostupné prameny. Jediná svědectví byla získána z rozhovorů s místními, kteří pamatují na některé problémy spojené s výstavbou a to především z důvodu vedení stavby v blízkosti řeky Moravy a tedy nutnosti odčerpávat vodu a zpevňovat podloží, na kterém měla budoucí dálnice stát. Touto stavbou bylo nenávratně poškozeno přirozené propojení krasové oblasti vrchu Třesína a nivy řeky

Moravy. Louky mezi Třesínem a Moravou bývaly podle místních silně podmáčené a objevovaly se na nich často rozsáhlé plochy, kde v některých letech stála od jarního období do léta voda. Výrazná mostní konstrukce se nachází v obci Měník, kde silnice číslo 635 překonává část obce, která se nachází v terénní sníženině.

Z dalších výraznější komunikačních tvarů se nad řekou Moravou mezi Řimicemi a osadou Nové Mlýny vyskytují zbytky konstrukce, která vedla plynové potrubí nad povrchem a překonávala tímto způsobem řeku Moravu (Obr. 35). Plynofikace obce byla dokončena v roce 2005.



Obr. 16: Úvoz, který vede z Řimic na Třesín (foto: L. Leibnerová, únor 2018).

Vodohospodářské tvary reliéfu

Z vodohospodářských tvarů se na území obce vyskytují malé vodní nádrže. Největší z nich je rybník, který se nachází mezi Řimicemi a Měníkem. Vodní hladina zaujímá plochu zhruba 7,5 tisíce m². Hráz rybníku je zemní sypaná a je jí přehrazen potok Hrabůvka, jehož vody rybník napájí. Strana rybníka svažující se do prostoru nádrže je zpevněná kameny a betonem. Další rybník na potoku Hrabůvka se nachází v prostoru Arboreta Bílá Lhota a vodní hladina zaujímá plochu 2 tisíce m². Zhruba 300 m od rybníka u Řimic pokračuje potok Hrabůvka dále regulovaným vybetonovaným korytem (Obr. 29) a poté je vodní tok sveden do bývalé kanalizační sítě dešťové kanalizace a vynořuje se na povrch poblíž budovy ČOV. Splašková kanalizace byla vybudována na území obce v nedávné době. Součástí je vzhledem k poměrům reliéfu na území 8 čerpacích stanic. V místech, kde kanalizační síť překonává vodní toky, je kanalizační síť řešena vybudováním protlaků. Celková délka kanalizace činí 16 894 m a délka všech stok je 11 614 m, potrubí má průměry 200, 250 a 300 mm.

Kanalizace je u budovy ČOV vedena na nižší úrovni než je hladina řeky Moravy (249 m n.m.). Podle projektové dokumentace by vzhledem k přítomnosti hráze, kterou tvoří těleso dálnice, měla být kanalizace mimo nebezpečí ohrožení sto letou povodňovou vodou. Počátek výstavby byl plánován na rok 2014 a její dokončení na rok 2015 (<http://www.bilalhota.cz/cs/kanalizace-a-cov>, online).

V osadě Nové Mlýny se nachází kulturní technická památka Vodní elektrárna Nové Mlýny. Elektrárna byla vystavěna v letech 1922 až 1923. Budova elektrárny byla vyhlášena památkou v roce 1958. Původní Francisova turbína a generátor firmy Křížík pocházející z roku 1922 jsou stále funkční. Elektrárna byla ve funkcionalistickém sytlu postavena pravděpodobně na základě projektu Bohuslava Fuchse. Areál je tvořen budovou haly, pevným jezem se sklopnými nástavkami a s propustí pro velké vody, náhonem se třemi vpustnými stavidly u jezu a odpadním kanálem (<http://pamatkovykatalog.cz/>). Náhon elektrárny je tvořen korytem o délce 300 metrů, který se od Moravy odděluje u novomlýnského jezu (Obr. 30). Kolmý jez s nafukovacím tělesem na horní hraně je postaven na 270. kilometru řeky Moravy, výška jezu je 2,5 metru.

V zájmové oblasti jsou vybudovány také meliorační kanály, týká se to zejména luk u řeky Moravy, které sloužily jako orná půda a nyní jsou v katastru nemovitostí vedeny jako trvalé travní porosty (Obr. 31). Louky mezi Moravou a Třesínem jsou silně podmáčené. Jeden z melioračních kanálů vede přímo podél severního úpatí Třesína a odvodňuje koryto bývalého Podskalského potoka (Obr. 25). Termínem meliorace se označuje soubor opatření, které vedou ke zlepšení vlastností půdy. Těchto opatření se užívá především u půd, které jsou málo úrodné nebo u nich vlivem nevhodných zásahů došlo ke snížení úrodnosti. Jako meliorace se označuje i odvodnění zamokřené půdy (Kirchner, K., Smolová, I. 2010).

Ostatní antropogenní tvary reliéfu

Zájmovým územím také vede několik turistických stezek, některé z nich vedou i po naučných stezkách nebo skrz chráněná území. Turistická stezka bývá vyznačená směrovkami a turistickými značkami. Jedná se o antropogenní liniové tvary. Turistickou stezku lze řadit mezi dopravní i rekreační tvary reliéfu. Stezky mohou vznikat přirozeným způsobem, kdy se cesta vytváří častým pohybem člověka nebo jsou budovány záměrným zarovnáváním a upravováním terénu. Podle toho, k jakému jsou určeny účelu je můžeme rozdělit na: pěší, cyklostezky a běžecké tratě (Kirchner, K., Smolová, I. 2010).

Červená turistická stezka vede z Pateřína, přes Bílou Lhotu a Měník a přes vrcholovou část Třesína až do Mladče. Modrá turistická stezka vede z Nových Mlýnů přes

Řimice a Měník a odtud pokračuje podél severního úpatí Třesína do Mladče. Obě stezky prochází přes Naučnou stezku Třesín a chráněná území PP a NPP Třesín a CHKO Litovelské Pomoraví. Zelená turistická stezka vede z Olešnic údolím Rachavky do Bílé Lhoty. Cedula naučené stezky se nachází u Třesínské jeskyně a u vyvěračky Rachavky, nesou názvy Naučná stezka Jeskyně ve štole a Naučná stezka Rachavy.

8. Analýza a hodnocení využívání krasových lokalit

Jak bylo výše v textu uvedeno, krasové lokality v zájmovém území se váží především k vápencovým krám Třesína a Rachav. Z toho obojí zasahují na zájmové území pouze částečně. Do katastru obce Měníka patří vrcholová část Třesína s kótami 343 m n.m. a 345 m n.m. a dva opuštěné lomy na severním úpatí Třesína blízko státní silnice a portál do Třesínské jeskyně. Dále se na katastrálním území Měníka nachází ponory potoka Hradečky a Rachavky. Na území Řimic se nachází louky pod jižními svahy Třesína, kam vyvěrají Řimické vyvěračky a Podskalský potok probíhá po hranici mezi katastrálním územím Mladče a Řimic. Rachavská vyvěračka pod Rachavami leží na katastrálním území Bílé Lhoty.

Hodnocení využívání krasových lokalit

Řimické vyvěračky jsou součástí naučné stezky Třesín a spolu s PP a NPP Třesín spadají pod správu CHKO Litovelské Pomoraví. Louky nacházející se pod jižním svahem Třesína jsou v katastru nemovitostí vedeny jako trvalé travní porosty a spadají pod ochranu půdního zemědělského fondu a do II. – IV. ochranné zóny CHKO. Bonitovaná půdně ekologická jednotka je BPEJ 36701, což odpovídá V. stupni ochrany a převažujícím půdním typem jsou zde gleje nacházející se převážně na rovině nebo úplné rovině, se všesměrnou expozicí a celkovým obsahem skeletu do 25 %. Tyto půdy jsou produkčně málo významné (<https://www.cuzk.cz/>, online).

Vrcholová část Třesína patřící do katastru Měníka je převážně zalesněná. Zalesněná část je v katastru nemovitostí uvedena jako lesní pozemek, na kterém mají právo hospodařit Lesy ČR a jako pozemek určený k plnění funkcí lesa. Lesní plochy leží na kambizemích a místy se zde vyskytují renziny. Dále se v zájmovém území na Třesínu v blízkosti Měníka nachází louka, obklopená ze všech stran lesními porosty, tato louka se označuje jako tzv. Severní enkláva. V katastru nemovitostí je vedena jako trvalý travní porost, nachází se taktéž ve II. až IV. ochranném pásmu CHKO a pod ochranou zemědělského půdního fondu. Louka leží na černozemích a kambizemích a půdně bonitované ekologické jednotky odpovídají číslům BPEJ 32644 a 30810. Kambizemě se nacházející na středních svazích, s jižní expozicí. Půdy jsou hluboké až středně hluboké v teplém, mírně vlhkém klimatickém regionu, velmi málo produkční a spadají do IV. třídy ochrany. Černozemě jsou na mírných svazích, se všestrannou expozicí a celkovým obsahem skeletu do 10 %. Půdy hluboké v teplém, mírně vlhkém klimatickém regionu, středně produkční a jsou pod II. třídou ochrany.

Okraje lesního porostu směrem k obci Měník lemují pole, na kterých hospodaří Zemědělské družstvo Haňovice. Tyto pozemky jsou v katastru nemovitostí vedeny jako orná půda. Jsou v II. – IV. ochranném pásmu CHKO a pod ochranou zemědělského půdního fondu. Z půdních tyů zde převažují hnědozem, částečně se zde vyskytují kambizemě a jen v menší míře černozemě (<https://www.cuzk.cz/>, online).

Ve vrcholové části Třesína se nachází četné deprese okrouhlého tvaru, které lze identifikovat jako závrtky. Není ale vyloučenou, že mnohé z těchto prohlubní vznikly jako důsledky činnosti člověka při vylamování kamene na stavby nebo pálení vápna. V různých částech obce lze pozorovat kameny, které by mohly pocházet právě z Třesína, ve starých ohradních zdech nebo jako dekorační prvky na zahradách. Od dvou místních obyvatel mi bylo potvrzeno, že kameny z Třesína využili při stavbě domu jako část základů, jednalo především o kameny, které byly odklizeny při úpravě jedné z cest na Třesíně (Obr. 34).

Vlastnická struktura pozemků evidovaných jako trvalé travní porosty a orná půda je pestrá, převažují soukromé osoby, následované Zemědělským družstvem Haňovice a jen menší část pozemků je ve vlastnictví obce Bílé Lhoty. Lesní pozemky ležící v PP a NPP Třesín jsou ve vlastnictví státu České republiky (<https://www.cuzk.cz/>, online).

Další lokality v zájmovém území jsou dva opuštěné **kamenolomy** na jižním svahu Třesína. Lom nacházející se blíže k obci Měník se nazývá Císařský lom a druhý lom při státní silnici vedoucí z Měníka do Mladče se nazývá Silniční lom. V žádném z lomů v současnosti neprobíhá těžba. Oba lomy jsou v katastru nemovitostí vedeny jako dobývací prostory a jsou ve vlastnictví státu ČR. Právo hospodařit s pozemky má AOPK ČR. Lomy spadají do II. a IV. ochranné zóny CHKO (<https://www.cuzk.cz/>, online).

Císařský lom má nižší stěny v řádu do několika metrů a má protáhlý tvar (Obr. 26). Částečně je viditelný ze státní silnice, zejména na jaře a na podzim, když stromy nemají listí. O louky, která se pod ním nachází, jej odděluje pás stromů, převážně jehličnanů. Stěny lomu jsou hustě porostlé náletovými dřevinami. Přístup lomu je přes hustý porost obtížný. Louka mezi kamenolomem a silnicí je v katastru nemovitostí vedená jako orná půda, v současnosti je však zatravněná. Větší část pozemků louky patří ZD Haňovice, zbytek jsou pozemky vlastněné obcí Bílá lhota a státem, jen několik parcel je ve vlastnictví soukromých osob (<https://www.cuzk.cz/>, online).

Dále po cestě se nacházející Silniční lom má podkovovitý tvar a jeho stěny jsou vyšší, v řádu do několika desítek metrů. Stěny lomu nejsou tak hustě porostlé náletovými dřevinami jako u předešlého Císařského lomu. Na dně lomu jsou ještě patrné menší haldy

materiálu hustě porostlé vegetací. Silniční lom není viditelný ze silnice a vede k němu od státní silnice nezpevněná přístupová cesta, která je v současnosti zahrazená závorou. Pozemky mezi lomem a komunikací jsou v soukromém vlastnictví, nachází se na nich základna bývalé lanovky (Obr. 17), která v minulosti vedla na vrchol Třesína. Na této základně je vystavěná chata. Aktuálně je stavba opuštěná a za chatou se nachází skládka.

Třesínská jeskyně leží poblíž výše zmiňovaných kamenolomů směrem k Mladči. Jeskyně byla objevena při ražbě průzkumné štoly v 60. letech 20. století. V jeskyni se v současné době nachází jedna z mála speleoterapeutických léčeben v České republice. Třesínská jeskyně slouží především jako dětská ozdravovna pro děti v předškolním (do 3 let) a školním věku se speleoterapií Mladeč-Vojtěchov. Lůžková kapacita zařízení je 50 – 100 lůžek. Odbornou činnost zdravotnického zařízení koordinuje Stálá komise pro speleoterapii při Mezinárodní speleologické unii (UNESCO). Léčebna se specializuje na léčbu onemocnění spojených s horními cestami dýchacími a také pomáhá dětem trpícím obezitou nebo abnormální ztrátou hmotnosti a jinými výživovými poruchami. V současné době probíhá dlouhodobý komplexní výzkum přirozené radioaktivity jeskyní na našem území a to ve spolupráci s Přírodovědeckou fakultou v UPOL a Ústavu geologických věd PřF Masarykovy Univerzity v Brně (Štelcl, J., Zimák, J. 2011, Šenkýřová G. 2010).

Na území Třesína je stanovené chráněné ložiskové území (č. B314880200), v roce 2005 přepsáno z bilančního ložiska na nebilanční.

Stručná charakteristika ložiska

Jedná se o ložisko cementářského a vysokoprocenního vápence, které je součástí konicko-mladečského devonu. Vlastní těleso ložiska je tvořeno morfologickou elevací a je budováno vilémovickými vápenci, v jejichž podloží jsou vápence josefovské a lažánecké. V tektonickém podloží a nadloží ložiska jsou kulmsko droby a břidlice, ty jsou často zvrásněny do tělesa vápence. Ložisko má půdorys ve tvaru nepravidelného mnohoúhelníku, který je protažený SV-JZ směrem. Předpokládaná mocnost činí 400 m s generálním úklonem 70-80°. Kvalita suroviny je zhoršována přítomností hlinitých výplní a záteků sprašových hlín. Mocnost nadloží tvořeného kvartéreními sedimenty (píscité jíly, hlíny a kulmské horniny) se pohybuje v rozmezí 0,1 – 4 m (Pokorný, R. 2013).

Ve vegetaci Třesína jsou plošně nejrozšířenější karpatské dubohabřiny *asociace Carici pilosae-Car-pinetum* a karpatské bučiny asociace *Carici pilosae-Fagetu*. Z toho značná část původních porostů je nahrazena kulturními smrkovými lesy. K vzácným typům porostu, vzhledem k charakteru svého rozšíření, patří bučiny rostoucí na severních svazích

Třesína. Jsou zde také v menší míře zastoupeny eutrofní bučiny asociace *Mercuriali-Fagetum*, a suťové a skalní javorové lipiny asociace *Ace-ri-Tilietum*. Podél vodních toků se vyskytují potoční ptačincové olšiny asociace *Stellario nemorum-Al-netum glutinosae*. Svahy s vyšším sklonem a zastoupením suťových lesů se nachází na severním úpatí Třesína. Nejvzácnějším vegetačním typem Třesína jsou dřínové Doubravy, které rostou na jižním svahu Třesína a jsou nejsevernějším výskytem tohoto typu lesního porostu na Moravě. Z nelesní vegetace se zde nachází ovsíkové louky s mezo-filními lemy a štěrbinová skalní vegetace bazických skal. Při inventarizačním průzkumu prováděném M. Duchoslavem a Z. Hradílkem v roce 2006 byl současný stav flóry na území porovnáván s historickými údaji a bylo zjištěno, že za posledních 30 let došlo k výraznému úbytku ohrožených druhů cévnatých rostlin (Duchoslav, M. a Hradílek, Z., 2016).

Z **fauny** byl na Třesíně zjištěn výskyt více než 1000 různých druhů živočichů, z toho 30 druhů savců, 76 druhů ptáků, 9 druhů plazů a obojživelníků a více než 900 druhů bezobratlých, z toho 47 druhů denních motýlů. Z vzácných druhů ptáků zde hnízdí například čáp černý, lejsek malý, výr velký nebo strakapoud prostřední. Mezi živočichy je zastoupen vysoký podíl vápnomilných a lesních druhů reliktní povahy a významné jsou druhy, jejichž přítomnost je vázána na jeskyně, jako například letouni a pavouci. Z netopýrů je zde zastoupeno 9 druhů, například: vrápenec malý, netopýr velký nebo netopýr ušatý (Bezděčka, P. 2000).

K málo probádaným oblastem patří **Rachavy** i samotné údolí potoka Rachavky. Podle údajů z katastru je vlastníkem lesních pozemků v údolí obec Bílá Lhota. Na lesních pozemcích nehospodarí lesy ČR a nejsou součástí CHKO Litovelské Pomoraví ani žádného jiného chráněného území. Rachavskou vyvěračku míjí zelená turistická stezka a nachází se zde i informační cedule, která je součástí naučné stezky Rachavy. Cedule je připevněná na jednom stromu a je na ní znát, že už je značného stáří. Dále po proudu Rachavky směrem k obci Bílá Lhota jsou pozemky na západním břehu Rachavky podle KN určeny jako trvalý travní porost a tyto louky spadají do soukromého vlastnictví. Na loukách se nachází obory o rozloze celkem 38 ha. Obory jsou v soukromém vlastnictví a je zde zřízena farma s názvem Jelení park. Na farmě jsou chovány různé druhy jelenovitých, například: jelen sika, daněk skvrnitý, jelen wapiti nebo axis. Dále je zde chován také zubr evropský. Jeleni jsou chováni pro paroží, které je využíváno k výrobě doplňku stravy s názvem pantokrin. Součástí areálu je také vodní nádrž, s vodní plochou zhruba 4 300 m².

CHKO Litovelské Pomoraví vydává pravidelně plány péče, které se vztahují i k hospodaření ve výše uvedených lokalitách. V těchto plánech péče jsou navržena opatření, která se vztahují i na krasové lokality nalézající v zájmovém území. Jedná se o doporučení ke kosení luk, vhodné skladbě dřevin a podrobně jsou zde rozepsána i opatření týkající se dvou opuštěných lomů, která by měla vést k zajištění biodiverzity živočišných a rostlinných druhů, které se zde vyskytují (Lehký, J., Polášek, V. a kol. 1998).

V plánech péče CHKO Litovelské Pomoraví, které se vztahují k vápencovému vrchu Třesína a plánech péče pro CHKO Litovelské Pomoraví. V plánech péče pro Třesín z let 2000 – 2009 je uvedeno, co se týče obhospodařování lesních porostů Třesína, že je žádoucí přiblížit je přirozené druhové skladbě lesů při respektování místních populací autochtonních druhů dřevin a trvale ponechávat rozpadu dohodnutý objem odumřelého dříví. Dále je žádoucí prostory bývalých lomů zbavit náletových dřevin a ponechat v okolí lomů bezlesí. Co se týká myslivosti, plán péče navrhuje vyloučit stavbu nových účelových mysliveckých zařízení s výjimkou posedů, vyloučit příkrmování zvěře mimo zařízení k tomu určená a vyloučit celoroční lov veškerých druhů zvěře, kromě zvěře spárkaté (Lehký, J., Polášek, V. a kol. 1998). Chráněné ložiskové území Mladeč-Třesín bylo na návrh CHKO v roce 2005 přepsáno z bilančního ložiska na nebilanční. Mezi stanovené cíle v plánech péče pro CHKO Litovelské Pomoraví pro období 2009 – 2018, které se týkají těžby nerostných surovin v zájmovém území, patří nepřipouštění těžby v I. a II. ochranné zóně CHKO a odpis CHLÚ Mladeč-Třesín z evidence zásob výhradních ložisek.

V územním plánu Bílá Lhota není žádná část, která by se specificky věnovala krasovým lokalitám nebo péči o okolí krasu. Zároveň zde není zmíněno, zda má obec nějaké plány, co se týče využívání pozemků v okolí vyvěračky Rachavky. Co se týká ochrany přírody, je v územní plánu zahrnuto respektování vymezení současných chráněných území se zřetelem na CHKO Litovelské Pomoraví. S tím spojená podpora revitalizace biotopů jako jsou například mokřady nebo podpora rozšiřování ploch lužních lesů v blízkosti řeky. Dále je zde stanoveno zachovávání průchodnosti krajiny. Dále v územním plánu zmíněna také podpora retenčních schopností krajiny, zejména v souvislosti s plochami, které jsou pod ochranou zemědělského půdního fondu a to včetně podpory protierozních opatření. Protierozní opatření nejsou v územním plánu konkrétně specifikována. Dále je v územní plánu stanoveno respektování navrhovaných prvků USÉS. V červnu v roce 2013 postihly obec bleskové záplavy, zasaženy byly zdroje pitné vody pro celou obec (vrt v Řimicích) a ze zástavěných území byly nejvíce postiženy části obce Hrabí a v menší míře i Řimice a

zatopeno bylo také Arboretum Bílá Lhota. Bleskové záhlavy byly následkem přívalových srážek. Došlo k zaplavení sklepů a rodinných domů přívalem vody s bahnem z okolních polí. Co se týče protipovodňových opatření jsou v územním plánu specifikována jako respektování současného vymezení záplavových území a podpora protierozních opatření, která nejsou přesně specifikována. Dále je v rámci protipovodňových opatření plánováno vybudovat výstražný systém na území obce.

Hodnocení využívání nekrasových lokalit

V nekrasových lokalitách, kromě ploch, které zabírá zastavěná plocha, převládají pole a louky. Vliv na využívání krajiny měl také přelom v roce 1990, kdy vzniklo CHKO Litovelské Pomoraví (Pechanec, V., a kol. 2007). Pole leží většinou na černozemích a hnědozemích a hospodaří na nich Zemědělské družstvo Haňovice. Trvalé travní porosty se nachází především podél toku řeky Moravy a mezi Moravou a Třesínem a nachází se v CHKO Litovelské Pomoraví. O louky je pečováno jejich pravidelným kosením. Zároveň tvoří záplavové pásmo podél řeky, kde územní plán obce nepočítá s žádnou výstavbou a hodlá je ponechat v současném stavu s respektováním plánů péče CHKO Litovelské Pomoraví.

Využívání lokalit, které nepatří ke krasovým ostrůvkům, se váže velkou měrou k zemědělské činnosti, která hraje v obci významnou roli a v okolí Moravy je ovlivňováno polohou v CHKO a dalších maloplošných chráněných územích. K zajímavým lokalitám v obci patří také NPP Arboretum Bílá Lhota, PP Za mlýnem a jen malou částí sem zasahují i pozůstatky Lichtenštejnského parku v anglickém stylu (Kubeša, P., Kulišťáková, L. 2010).

Kromě blízkého okolí řeky Moravy je z přírodovědného hlediska zajímavý také kopec **Křiby**, který se nachází západně od Třesína. Na JV svahu Křibů jsou zatravněné terasy, které dříve sloužily jako ovocné sady, zde se vyskytují významné luční ekosystémy. Díky jihovýchodní expozici teras a sprašovým půdám zde vznikly stepní formace, o které se ale v současnosti nijak nepečuje a vlivem toho postupně zanikají. Žácou by proto z hlediska péče pro tuto lokalitu byla výsadba ovocných stromů a pravidelné kosení travních porostů. Vlastnická struktura pozemků je pestrá, část je v soukromém vlastnictví, část vlastní ZD Haňovice.

K nejnávštěvnějším lokalitám patří **NPP Arboretum Bílá Lhota**. Zámek, v jehož bývalých zahradách dnešní arboretum vzniklo, stojí na místě tvrze, která zde stála v 15. století. Od roku 1870 patřil zámek do vlastnictví statkářů Reidlů a v roce 1947 přešel celý komplex do vlastnictví státu. Park byl u zámku založen v roce 1700. Dnešní podobu park

dostal v letech 1878 – 1946, poté co přešel park do vlastnictví státu začal z důvodů nedostatečných finančních prostředků na údržbu komplex chátrat. K rozšiřování sbírek a částečné obnově parku došlo poté, co v roce 1965 přešel do vlastnictví Vlastivědného muzea v Olomouci. V současnosti je park otevřen pro veřejnost a ve sbírkách se nachází 300 různých druhů a kultivarů dřevin, například keřovité tisy, tůje, douglasky a lípy. Je zde také pěstována celá řada vzácných a sbírkových dřevin, jako například: japonské javory, vilíny a magnólie. Stromy jsou v parku rozmístěny podle nároků na živiny, půdu a klima. Jsou zde také zástupci dřevin z jižní Evropy a to hlavně z Balkánu, zástupci dřevin z Asie a mnoho dalších pochází z různých oblastí severní Ameriky a z Mexika. V arboretu se také pořádají různé kulturní akce jako například koncerty a pořádají se zde také svatební obřady. Zámeček u arboreta je ve vlastnictví obce v současnosti zde sídlí obecní úřad, pošta, knihovna a zdravotní středisko (www.arboretumbilalhoty.cz/, online).

Poblíž osady Nové Mlýny leží **Přírodní památka Za mlýnem**, Předmětem ochrany jsou zde především mokřadní biotopy, ve kterých se vytvořil sled fytoocenóz od bažinných luk až k fragmentům měkkého luhu s ostricovými porůčnými tůněmi. Pod ochranu spadá území o celkové rozloze 14,89 ha. Přírodní památka leží podél toku řeky Moravy v její povodňové pláni a bývá pravidelně zaplavováno. Jedná se o úzký pás v nive Moravy na jejím levém břehu mezi Mlýnským vrchem a Moravou. Niva se skládá z kvartérních štěrkových sedimentů řeky Moravy v Mohelnické brázdě, které jsou překryté náplavovými hlínami a doplněny ostricovými slatinami. Z hydrologického hlediska území ovlivňuje vzdušná vodní hladina u stavidla na Nových Mlýnech a je zde proto vysoká hladina podzemní vody. Z vzácných a ohrožených rostlin se zde vyskytuje sněženka podsněžník (*Galanthus nivalis*), žebratka bahenní (*Hottonia palustris*), ostřice vyvýšená (*Carex elata*), ostřice banátská (*Carex buekii*), rdest ostrolistý (*Potamogeton acutifolius*), rdest vzplývavý (*Potamogeton natans*) a rozrazil dlouholistý (*Pseudolysimachion maritimum*). Mezi vzácné živočichy, kteří se zde nalézají, patří například: plž kružník Rosmaslerův (*Gyraulus rosmaessleri*, Auerswald, 1852), skokan štíhlý (*Rana dalmatina*), rosnička zelená (*Hyla arborea*), čolek obecný (*Triturus vulgaris*), ledňáček říční (*Alcedo atthis*), volavka popelavá (*Ardea cinerea*), moták pochop (*Circus aeruginosus*), bobr evropský (*Castor fiber*) a vydra říční (*Lutra lutra*). Na turistické trase vedoucí z Moravičan by vybudované informační cedule o PP Za mlýnem (www.ochranaprirody.cz/, online).

Další využití nekrasových lokalit se pojí s vodním tokem řeky Moravy, která v těchto místech splavná a na Nových Mlýnech byla přebudována stará stodola na vodácký kemp,

který je otevřený v letních měsících. Na lesních plochách v okolí Nových Mlýnu hospodaří Lesy ČR, ale vzhledem k tomu, že se nachází v CHKO, vztahují se na ně plány péče určené pro toto chráněné území. Pozemky s lesními porosty spadají do II. – IV. ochranné zóny. V skladbě dřevin převažují dřevin přirozené druhové skladby, většinou smíšené. Co se týče těžby dřeva, přednostně by měly být odstraňovány nepůvodní a invazní druhy dřevin.

9. Návrh projektové výuky

Jako aplikace tématu diplomové práce do výuky bylo zvoleno projektové vyučování zaměřené na rozvoj obce. Objekt by se měl týkat málo využívané lokality Rachavy a návrhu naučné stezky a informačních tabulí. Součástí projektu by také bylo vytvoření webových stránek nebo doplnění webových stránek obce o informace o lokalitách a fotodokumentaci. Dílčím cílem by bylo přidání fotografií a odkazu na informační zdroj (stránky obce/vlastní webová stránka) do služby Google Maps a doplnění informací na Wikipedii. Tvorba stránek na vybraných sociálních sítích.

Název projektu:

Uplatnění projektu: Projekt je uplatnitelný při regionálním rozvoji obce.

Obor vzdělání: Bez omezení.

Ročník: 3. a 4. ročník SŠ.

Základní vyučovací předmět: Geografie.

Mezipředmětové vztahy: Biologie (základní inventarizace rostlinných druhů v lokalitách), ICT (úprava fotografií a videozáznamů, porovnávání informačních zdrojů, tvorba webových stránek), Společenské vědy (spolupráce s obecním úřadem, CHKO Litovelské Pomoraví).

Cíle projektu: vytvořit komplexních textových a grafických materiálů pro obec, tvůrčím způsobem podporovat turistický ruch a s tím spojené služby, naučit se pracovat s různými informačními zdroji, naučit se vhodně používat různé programové balíky a aplikace, seznámit se a využívat různých digitálních technologií pro splnění úkolů, seznámit se s činnostmi obecního úřadu a správy CHKO, osvojit si základní dovednosti při práci s různým SW, komunikovat s veřejností o projektu, pochopit systémy v širších souvislostech, pracovat s textem a informacemi, prohloubit vědomosti o svém okolí, být prospěšní pro svou rodinu, okolí, obec – společnost.

Anotace: Zvyšování motivace žáků ke vzdělávání při řešení úkolů spojených s blízkým okolím bydliště. Zvyšování povědomí žáků o environmentálních problémech a ekologii. Spolupráce s obcí a správou CHKO na regionálním rozvoji. Mediální vzdělávání žáků při práci s různými informačními zdroji a médii. Žáci zlepšují svoje dovednosti při práci s informačními technologiemi.

Klíčová slova: Turistika, obec, rozvoj, propagace, životní prostředí, chráněné území.

Typ projektu:

- **Délka realizace:** několik týdnů
- **Počet zúčastněných:** dvoučlené až tříčlené skupiny

- **Místa realizace:** škola, terén, obecní úřad

Výstupy projektu:

- Videoreportáž o vybraných lokalitách v blízkosti obce.
- Webové stránky obsahující informace o lokalitách a fotografie.
- Návrhy informačních tabulí pro naučné stezky.
- Tvorba informačního plakátu, který bude umístěn v budově školy.
- Stránky na Wikipedii.
- Přidání lokalit do Google Maps.
- Stránka na sociálních sítích (dle výběru žáků).

Obsah projektu: Zvyšování motivace žáků ke vzdělávání při řešení úkolů s spojených blízkým okolím bydliště. Spolupráce s obcí a správou CHKO a regionální rozvoj. Rozvoj dovedností při práci s počítačem. Rozvoj povědomí žáků o životním prostředí a zájmu o blízké okolí.

Realizace a organizační zajištění projektu:

- **Zadání projektu** – předestření tématu žákům
- **Brainstorming** – žáci navrhnou různá řešení
- **Diskuze** – prodiskutování navržených řešení, zvážení jejich kladů a záporů a konečný výběr nejvhodnějšího řešení
- **Plánování práce** – žáci navrhnou postup práce a časové rozvržení
- **Vytvoření časového plánu**

Popis činností souvisejících s projektem: analýza informačních zdrojů a práce s nimi, fotodokumentace, pořizování videozáznamu, zpracování obrazových materiálů, práce s potřebným SW pro vytvoření výstupů, tvorba propagačních materiálů (plakát), tvorba návrhů informačních tabulí, tvorba komplexního textového a grafického podkladu pro obec a správu CHKO.

Nutné prostředky pro řešení projektu: počítače s kancelářským balíkem Office a přístupem na internet, SW potřebný k úpravě videozáznamů a foografií, trvale k dispozici seznam doporučené literatury a zdrojů, časový plán, fotoaparát a zařízení k pořizení videozáznamu (mobilní telefon, videokamera), mapové podklady, příklady projektové dokumentace z obce nebo CHKO.

Vyhodnocení výsledků a hodnocení žáků:

- Autoevaluce práce žáky (ústní formou a krátkým písemným zhodnocením práce na projektu a spolupráce v týmech o několika větech).
- Vyhodnocení projektů spolužáky ve škole (formou ankety a diskuze).
- Vyhodnocení projektu ve spolupráci s obcí a správou CHKO.

Rozvoj klíčových kompetencí:

- 1) Kompetence k učení** – žák přesně formuluje dotazy, žák samostatně vyhledává informace na internetu i v literatuře a porovnává je.
- 2) Kompetence občanské** – žák se seznamují s chodem obecního úřadu a správy CHKO, žáci se seznamují s možnostmi regionálního rozvoje a sami navrhuji řešení, aktivně se zajímají o životní prostředí a chod obce.
- 3) Kompetence komunikativní** – žák při komunikaci se zástupci obce a CHKO naslouchá názorům druhých lidí, porozumí jim a vhodně na ně reaguje. Žák při práci s daty rozumí různým typům textů a záznamů a obrazových materiálů. Žák využívá informační a komunikační prostředky a technologie pro kvalitní a účinnou komunikaci s okolním.
- 4) Kompetence k řešení problémů** – vnímá nejrůznější problémové situace mimo školu, rozpozná a pochopí problémy spojené s chodem obce a otázkami životního prostředí, přemýšlí o nesrovnalostech a jejich příčinách, promyslí a naplánuje způsob řešení problémů.
- 5) Kompetence personální a sociální** – žák účinně spolupracuje ve skupině při práci na projektu, žák se společně s pedagogy podílí na vytváření pravidel práce v týmu, žák na základě poznání nebo přijetí nové role v pracovním týmu. Žák v případě potřeby požádá o pomoc nebo v případě potřeby poskytne pomoc ostatním spolupracovníkům v týmu. Žák přispívá k diskusi v malé skupině i k debatě se zástupci příslušných institucí. Žák chápe potřebu efektivně spolupracovat s druhými při řešení zadaného projektu.

10. Závěr

Na území obce Bílá Lhota se nejčastěji vyskytují fluviální tvary reliéfu a velký význam zde mají krasové tvary reliéfu. Výskyt krasových tvarů reliéfu se váže ke dvěma lokalitám (Třesín, Rachavy). Fluviální tvary reliéfu se vyskytují hlavně v okolí řeky Moravy a jejích přítoků.

Řeka Morava na území obce tvoří rozsáhlou údolní nivu protkanou rozvětvenými rameny a meandry s břehovými nátržemi. Dále jsou zde vytvořeny strže, které vznikly činností především menších vodních toků a spadají směrem do údolí Moravy. Údolí Moravy se při průchodu bránou tvořenou výběžky Zábřežské a Hanušovické vrchoviny výrazně zužuje.

Krasové tvary (endokrasové, exokrasové) se vyskytují ve dvou krasových ostrůvcích ležících na zájmovém území. Nejvíce je jich vázano na vápencovou kru Třesína a další se nalézají na území vápencové kry Rachavy. Na Třesínu je možno pozorovat množství povrchových krasových jevů. Převážně v jeho vrcholové části se vyskytují závrtky a také je zde na obnažených vápencových skalkách vytvořeno škrapové pole. V zájmovém území se nachází portál do Třesínské jeskyně, která je v současné době uzavřena pro veřejnost a slouží jako dětská ozdravovna. Další krasové jevy lze pozorovat v opuštěných kamenolomech v jižním svahu Třesína, kde jsou patrné geologické varhany. V současnosti jsou lomy zarostlé náletovými dřevinami a v katastru nemovitostí jsou oba vedené jako dobývací prostory. Celé území Třesína je evidováno jako chráněné ložiskové území a tedy je potenciálně ohroženo obnovením těžby vápence. Třesín je z mnoha hledisek unikátním a poměrně zachovalým prostředím, kde žije celá řada vzácných druhů živočichů a roste zde mnoho vzácných druhů rostlin. Lokalita má z tohoto hlediska význam jak v regionálním, tak v evropském měřítku. Další krasové jevy se vyskytují na vápencové kře Rachavy. Nachází se zde krasový pramen a další krasové tvary reliéfu, včetně jeskyní. Jeskyně a závrtové pole se vyskytují mimo zájmové území v katastru obce Kovářova. Tato lokalita není tolik probádaná jako území Třesína a aktuálně Rachávám není věnována zvláštní péče a nejsou součástí žádného chráněného území.

Obec Bílá Lhota má velmi výhodnou pozici hned z několika hledisek. V rámci Olomouckého kraje se nachází na pomezí okresu Šumperk a Olomouc. Z Bílé Lhoty je tedy blízko k několika turistickým cílům v okolí: k hradu Bouzov, Lošticím, Javoříčským a Mladečským jeskyním. Pouhých 15 km od Bílé Lhoty leží Litovel přezdívaná díky své poloze na 9 ramenech řeky Moravy Hanácké Benátky. Obec by mohla z tohoto umístění

čerpat výhody při rozvoji turistického ruchu. Život v obci je velmi úzce spjat se zemědělskou činností. Velkou část rozlohy obce tvoří orná půda a louky, které jsou pravidelně obhospodařovány ZD Haňovice. Z tohoto hlediska se nabízí možnosti rozvoje agroturistiky.

Z hlediska komparace využívání krasových a nekrasových lokalit je třeba se zaměřit na skutečnost, zda jsou dané krasové lokality součástí některého z maloplošných chráněných území nebo samotného CHKO Litovelské Pomoraví. Pokud je porovnáno využívání krasových lokalit nacházejících se v CHKO a krasového území mimo CHKO, jsou patrné jisté rozdíly v péči o dané lokality a v povědomí široké veřejnosti o jejich existenci.

Rachavy leží na značené turistické stezce a nachází se zde informační tabule, která je součástí naučné stezky Rachavy. Cedule je aktuálně zastaralá a bezprostřednímu okolí vyvěračky a krasu není věnována žádná zvláštní péče.

Z nekrasových lokalit obec nejvíce využívá arboretum nacházející se ve střediskové obci Bílá Lhota. Další nekrasová lokalita, která se pojí s historií zemědělské činnosti na území, je kopec Kříby. Nachází se zde pozůstatky po tersách tvořených ovocnými sady. Vzhledem k poloze lokality Kříby a její historii se zde nabízí její využití v souladu se zemědělskou tradicí v obci a zároveň se zřetelně zachování z přírodovědného hlediska poměrně cenné a zajímavé lokality.

Summary

The thesis focuses on the territory of Bílá Lhota. The documentation of the basic landforms of the territory was based on the terrain research. The characteristics of the development of the surface and the typical landforms of the surface was based on the studying of literature.

The first part of the thesis deals with the definition of the area of Bílá Lhota. Bílá Lhota is located in the Olomouc region. Area is at the intersection of four geomorphological units: Mohelnická Brázda, Hanušovická Vrchovina, Hornomoravský Úval and Zábřežská Vrchovina. The area belongs to the Český Masiv from the geological perspective. The area has complicated geological development, which is mainly connected to the devon of the Konice-Mladeč band.

The morphometric analysis of the relief of Bílá Lhota was made after the definition of the area of Bílá Lhota. Analysis includes the maps of the absolute and relative height of the surface and the map of the slope of the area. These maps were created in ArcMap program.

The typical landforms in the area are among the three main topography types: karst, fluvial and anthropogenic. In The Mladeč karst and The Rachavy karst are located most of the karst phenomena. Most common karst landforms developed on the surface of the karst are sinkholes, karrens and karst resurgences. Most common karst landforms developed beneath the surface of the karst landscape are caves and geologic organ. Fluvial landforms occur in the river plain of Morava. Bank scours, meanders and dead rivers are common landforms here. The surface of the Třesín is cracked by multiple ravines. Agricultural platforms are most common anthropogenic landforms. On the top of the Křiby there are also some agricultural terraces. There are many roads with typical landforms like traffic banks, man-made slope cuts, and the highway. Near the Morava river and its drain fields and meadows are created multiple land reclamations.

Evaluation of utilization of the karst localities is also part of the thesis. The greatest differences in utilization have been found in depends on whether they are karst landforms in protected lanscape areas or outside protected areas. Protected karst areas are mainly used by tourists. The karst territories in Rachavy are not extensively used and are also scarcely explored. The greatest impact on utilization of non-karst areas has agricultural activity and and tourism related to the CHKO Litovelské Pomoraví.

Proposition of the application of the topic in school education is at the end of the thesis. The project form was selected to help Bílá Lhota in the designing of the new

information signs in the Rachavy and Třesín cave areas. Completing the websites of Bílá Lhota with information on interesting tourist spots in this territory was also added.

Literatura

- BÁBEK, O. (1997): *Mikrofaciální analýza karbonátových hornin devonu a spodního karbonu a její dopad na interpretaci vnitřní stavby konicko-mladečského pruhu*. J Czech Geol Soc, 42, č. 1-2, s. 59 – 72. ISSN: 1802-6222
- BLEKTA, J. (1932): *Kras mezi Konicí a Litovlí*. V Prostějově: Josef Blekta.
- BOČEK, A. (1953): Povrchové krasové zjevy na Třesíně u Mladče (Litovel). *Československý kras*, 6, č. 6-7, Nakladatelství ČSAV, Brno, s. 121 – 131.
- CULEK, M. (2013): *Biogeografické regiony České republiky*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-6693-9.
- DEMEK, J. (1965): *Geomorfologie českých zemí*. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd.
- DEMEK, J. (1986): *Obecná geomorfologie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- DEMEK, J., MACKOVČIN, P. (2006): eds. *Zeměpisný lexikon ČR*. Vyd. 2. Brno: AOPK ČR. ISBN 80-86064-99-9.
- DVOŘÁK, J. (1953): *Ke geologii a geomorfologii krasového ostrůvku u Mladče*. *Československý kras*, 6, č. 6-7, Nakladatelství ČSAV, Brno, s. 132 – 135.
- DVOŘÁK, J. (1987): *Vznik mořských pánví v evropských variscidách*. – *Věstník Ústředního ústavu geologického*, 62, 3. Praha.
- DVOŘÁK, J. (1996): *Ukončení komplexního výzkumu vrtů v konickém paleozoiku (SZ. část Dražanské vrchoviny)*. Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 1995, Český geologický ústav, Brno, s. 54 – 55.
- DUCHOSLAV, M., HRADÍLEK, Z. (2017): *Květena a vegetace vápencového vrchu Třesín u Litovle [Flora and vegetation of the Třesín hill near the town of Litovel (Central Moravia, Czech Republic)]*. *Zpr. Vlastiv. Muz. Olomouc*, 313: s. 4 – 43.
- HROMAS, J. ed. (2009): *Jeskyně*. In: Mackovčín, P., Sedláček, M. eds.: *Chráněná území ČR*, svazek XIV. Brno, Praha: EkoCentrum Brno, Agentura ochrany přírody a krajiny, 608 s.
- CHLUPÁČ, I., a kol. (2002): *Geologická minulost České republiky*. Praha: Academia. ISBN 80-200-0914-0.
- CHLUPÁČ, I., SVOBODA, J. (1963): *Geologické poměry konicko-mladečského devonu na Dražanské vrchovině*. – *Sborník ÚÚG*, 28, s. 347 – 386. Praha.

- KADLEC, J. (1995): *Pliocenní a kvartérní sedimenty na mapovém listu 1:50 000 Jevíčko*. Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 1994, Český geologický ústav, Brno, s. 6.
- KIRCHNER, K., SMOLOVÁ, I. (2010): *Základy antropogenní geomorfologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2376-0.
- KUBEŠA, P., KULIŠŤÁKOVÁ, L. (2010): *Komponovaná kulturní krajina a možnosti její obnovy a zachování*. Národní památkový ústav. Olomouc. s. 16 – 29. ISBN 978-80-86570-17-4.
- MÍSAŘ, Z., a kol. (1983): *Geologie ČSSR I: Český masív*. Praha: SPN.
- MORÁVEK, R. (2007): *K současnému stavu a prozkoumanosti Javoříčského a Mladečského krasu*. Olomouc: Zprávy vlastivědného muzea. č. 289 – 291, s. 25 – 41.
- PANOŠ, V. (1955): *Jeskyně Severomoravského krasu: Jesenický, Mladečský, Javoříčský a Hranický kras*. Praha: STN. Sbírká oblastních turistických průvodců.
- PANOŠ, V. (1962): *Výsledky koloračních experimentů a pozorování krasových vod v Severomoravském kraji*. Sborník Vlastivědného muzea v Olomouci, přírodní vědy, 5, s. 13 – 59. Krajské nakladatelství v Ostravě, Ostrava.
- PANOŠ, V. (1964): *Geomorfologický vývoj severní části Hornomoravského úvalu mezi Litovlí a Zábřehem na Moravě*. Sborník Československé společnosti zeměpisné, roč. 69, č. 2, Nakladatelství ČSAV, Praha, s. 99 – 112.
- PANOŠ, V., NOVÁK, Z., PEK, I., ZAPLETAL, J. (1998): *Výskyt mořského spodního badenu jižně od Bouzova*. Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 1997, Český geologický ústav, Brno, s. 69 – 70.
- PECHANEC, V., a kol. (2007): *Analýza vývoje krajinné struktury na území CHKO Litovelské Pomoraví*. Miscellanea Geographica 13, Katedra geografie, ZČU Plzeň. s. 143 – 148.
- QUITT, E. (2011): *Klimatické oblasti Česka: Klasifikace podle Quitta za období 1961 - 2000*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 9788024428130.
- RUBÍN J., BALATKA B., LOŽEK V., MALKOVSKÝ M., PILOUS V., VÍTEK J. (1986): *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů*. Praha: Academia, 385 s.
- SMOLOVÁ, I., VÍTEK, J. (2007): *Základy geomorfologie: Vybrané tvary reliéfu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-1749-3.

SMOLOVÁ, I., KADLČÍKOVÁ, J., PTÁČEK, P., BOHANES, T. (2003): *Exokrasový reliéf střední části konicko-mladečského pruhu*. Přírodovědné studie muzea Prostějovska. roč. 5, s. 115 – 122.

SVOBODA, J., a kol. (1964): *Regionální geologie ČSSR. Díl I. Český masív*. Sv. 1.,2. Nakladatelství ČSAV, Praha.

ŠTELCL, J., ZIMÁK, J. (2011): *Přirozená radioaktivita horninového prostředí sPeleoteraPeutických léčeben v císařské jeskyni a Sloupsko-šošůvských jeskyních (Moravský kras, Česká Republika)*. Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 2011. XVIII(2): s. 197 – 200. ISSN 1212-6209.

ÚP Bílá Lhota: Stavoprojekt Olomouc a.s. (2017). *Územní plán Bílá Lhota*.

DOKUMENTY Z CHKO:

BEZDĚČKA, P. (2000): Návrh na přehlášení Přírodní památky Třesín v CHKO Litovelské Pomoraví do kategorie národní přírodní památka.

LEHKÝ, J., POLÁŠEK, V. a kol. (1998): *Plán péče pro maloplošné chráněné území na období 2000 – 2009. Třesín přírodní památka*. Zpracováno: podle ustanovení § 40 odst. 1 zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a § 10 vyhlášky MŽP ČR č. 395/1992 Sb. Olomouc: Správa Chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví.

POKORNÝ, R. (2013): *Inventarizační průzkum – NPP Třesín – Geologie*. AOPK ČR, Ústí nad Labem.

ECOLOGICAL CONSULTING, spol. s.r.o. (2003): *Plán péče o NPP a PP Třesín – dodatek. Návrh k odpisu zásob vápence v maloplošném zvláště chráněném území*. Olomouc.

ZÁVĚREČNÉ PRÁCE:

JANKŮ, V. (2005): *Přírodní park Nové Zámky u Litovle*. Bakalářská práce. Brno: Masarykova univerzita, Filosofická fakulta, Seminář dějin umění.

MLYNÁŘOVÁ, G. (2018): *Mělké geofyzikální mapování Javoříčského krasu metodou elektrické odporové tomografie (ERT)*. Bakalářská práce. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra geologie

PŘECECHTĚLOVÁ, G. (2014): *Projevy mladé tektoniky na jeskyních výplních javoříčského krasu*. Bakalářská práce. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra geologie

ŠENKÝŘOVÁ, G. (2010): *Přirozená radioaktivita hornin konicko-mladečského pruhu*. Diplomová práce. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra geologie

ELEKTRONICKÉ ZDROJE:

Agentura ochrany přírody a krajiny české republiky: jednotná evidence speleologických objektů (JESO) [online]. 2018 [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: <http://jeso.nature.cz/>

Arcdata Praha [online]. 2018 [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: <https://www.arcdata.cz/produkty/arcgis>

ArcGis Pro [online]. 2018 [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: <http://pro.arcgis.com/en/pro-app/tool-reference/main/arcgis-pro-tool-reference.htm>

Česká geologická služba [online]. 2018 [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: www.geology.cz/

Český hydrometeorologický ústav [online]. 2018 [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/>

Český statistický úřad [online]. 2018 [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-k-112017>

Český úřad zeměměřičský a katastrální [online]. 2018 [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: <https://www.cuzk.cz/>

Elektronický taxonomický klasifikační systém půd [online]. 2018 [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: <http://klasifikace.pedologie.czu.cz/index.php?action=showHomePage>

Geoportál ČÚZK [online]. 2018 [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: <http://geoportal.cuzk.cz>

Kanalizace a ČOV Bílá Lhota [online]. 2018 [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: <http://www.bilalhota.cz/cs/kanalizace-a-cov>

Katedra geologického inženýrství, VŠB - Technická univerzita Ostrava [online]. 2018 [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: <http://geologie.vsb.cz/>

Mikroregion Litovelsko [online]. 2018 [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: <https://www.litovelsko.eu/>

Obec Bílá Lhota [online]. 2018 [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: <http://www.bilalhota.cz/>

Olomoucký deník [online]. 2018 [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: https://olomoucky.denik.cz/zpravy_region/privalovy-dest-rozvodnil-potok-v-bile-lhote-cast-arboreta-je-pod-vodou-20130610.html

Národní památkový ústav. Památkový katalog [online]. 2018 [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: <http://pamatkovykatalog.cz/>

Rebilance zásob podzemních vod [online]. 2018 [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/rebilance>

Rychlostní silnice R35 [online]. 2018 [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: <http://www.dalnice-d35.cz/public/files/documents/r35-publikace2015-web.pdf>

Žákovské projekty cesta ke kompetencím. Příručka pro učitele středních odborných škol [online]. 2018 [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: http://www.nuov.cz/uploads/KURIKULUM/zakovske_projekty_cesta_ke_kompetencim.pdf

11. Přílohy – fotodokumentace



Obr. 18: Hřbet Třesína (foto: L. Leibnerová, březen 2017).



Obr. 19: Strom poškozený činností bobra evropského (foto: L. Leibnerová, březen 2017).



Obr. 20: Pateřinská kotlina (foto: L. Leibnerová, březen 2018).



Obr. 21: Domy v Řimicích, v pozadí odhalené skalní výchozy na svahu Křibů (foto: L. Leibnerová, březen 2018).



Obr. 22: Závrt na vrcholu Třesína v blízkosti kóty 343 m n. m. (foto: L. Leibnerová, březen 2018).



Obr. 23: Pramen neznámého původu u Řimic (foto: L. Leibnerová, duben 2015).



Obr. 24: Zakončení potoka od první Řimické vyvěračky (foto: L. Leibnerová, březen 2017).



Obr. 25: Betonové korýtko zakončující potok od druhé Řimické vyvěračky (foto: L. Leibnerová, březen 2017).



Obr. 26: meliorační kanál odvodňující Podskalský potok, v pozadí mokřad (foto: L. Leibnerová, duben 2015).



Obr. 27: Stěna Císařského lomu, Měnik (foto: L. Leibnerová, březen 2018).



Obr. 28: Základna bývalé lanovky na Třesín (foto: L. Leibnerová, březen 2018)



Obr. 29: Břehová nátrž, Morava u Nových Mlýnů (foto: L. Leibnerová, březen 2018).



Obr. 30: Regulovaný tok Hrabůvky (foto: L. Leibnerová, březen 2018).



Obr. 31: Náhon vodní elektrárny Nové Mlýny (foto: L. Leibnerová, březen 2018).



Obr. 32: Meliorační kanál, louka pod Třesínem (foto: L. Leibnerová, březen 2018).



Obr. 33: Silniční násep silnice II/635 u Měníka (foto: L. Leibnerová, březen 2018).



Obr. 34: Agrární plošina, Červená Lhota (foto: L. Leibnerová, březen 2018).



Obr. 35: Využití kamenů z Třesína při stavbě, kamenná zeď, Řimice (foto: L. Leibnerová, leden 2018).



Obr. 36: Zbytky bývalého plynového vedení přes vedoucí přes Moravu, Nové Mlýny (foto: L. Leibnerová, březen 2018).



Obr. 37: Silniční odkop, lesní cesta Nové Mlýny (foto: L. Leibnerová, březen 2018).