



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI  
Fakulta přírodovědně-humanitní  
a pedagogická



# Vliv geologického podloží na geomorfologii v oblasti mezi Jičínem a Novou Pakou.

## Bakalářská práce

*Studijní program:* B1301 – Geografie  
*Studijní obor:* 1301R022 – Aplikovaná geografie  
*Autor práce:* **Katrin Švorcová**  
*Vedoucí práce:* doc. RNDr. Kamil Zágoršek, Ph.D.





TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC  
Faculty of Science, Humanities  
and Education



# Relationship between geology and geomorphology on the area between Jičín a Nová Paka.

## Bachelor thesis

*Study programme:* B1301 – Geography  
*Study branch:* 1301R022 – Applied Geography  
*Author:* **Katrin Švorcová**  
*Supervisor:* doc. RNDr. Kamil Zágoršek, Ph.D.



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Katrin Švorcová  
Osobní číslo: P15000697  
Studijní program: B1301 Geografie  
Studijní obor: Aplikovaná geografie  
Název tématu: Vliv geologického podloží na geomorfologii v oblasti mezi Jičínem a Novou Pakou.  
Zadávající katedra: Katedra geografie

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

Zhodnocení starých lokalit na zkoumaném území podle portálu geology.cz.  
Nalezení nových odkryvů všech geologických jednotek na zkoumaném území, vytvoření dokumentace k novým odkryvům, vytvoření jednotné datové karty.  
Vypracování geomorfologické mapy na podloží geologické mapy.

Rozsah grafických prací: dle potřeby

Rozsah pracovní zprávy: 40 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

CHLUPÁČ, I., 2002. Geologická minulost České republiky. Academia.

Portál geology.cz

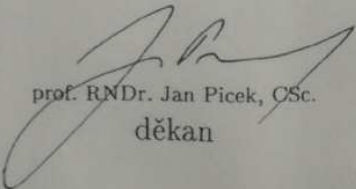
Materiály z geoparku Nová Paka

Vedoucí bakalářské práce: doc. RNDr. Kamil Zágoršek, Ph.D.

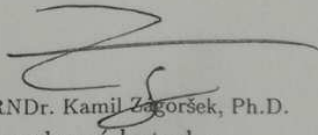
Katedra geografie

Datum zadání bakalářské práce: 8. ledna 2018

Termín odevzdání bakalářské práce: 2. května 2018

  
prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.  
děkan



  
doc. RNDr. Kamil Zágoršek, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Liberci dne 12. ledna 2018

## Prohlášení

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

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

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

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

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

Datum:

Podpis:

## Poděkování

Chtěla bych poděkovat vedoucímu práce, panu Dr. Kamilu Zágoršekovi za jeho užitečné rady a názory vedené při vedení této práce. Nadále bych chtěla poděkovat České geologické službě za absolvování praxe, kde poznatky, které jsem pochytila, mi pomohly s prací. Zároveň děkuji své rodině za podporu při mém studiu, kamarádům za užitečné rady a spolužákům za výměnu názorů.

## Anotace

Bakalářská práce se zabývá výzkumem starých a nově objevených geologických lokalit, které mají vliv na geomorfologii v oblasti mezi Jičínem a Novou Pakou se zaměřením na geologické podloží. Použitá data jsem čerpala z publikací a map, která jsou zmíněna v citacích, nebo vlastním terénním průzkumem dané oblasti. Hlavním obsahem práce je fyzicko-geografická charakteristika lokality nejen v rámci geologie, ale částečně i hydrologie. Ze začátku se práce zabývá lokalizací a vymezením území, fyzicko-geografickou charakteristikou, nadále se věnuje geologickému podkladu a geomorfologii v dané oblasti. V poslední části bakalářské práci se prezentují vytvořené mapy na základě terénního výzkumu, který byl zaměřen na geologické a geomorfologické útvary a geologických lokalit v rámci území. Pořízené fotodokumentace se nachází v příloze této práce.

## Klíčová slova

geologická lokalita, Cidlinský hřbet, pramen Cidliny, geologie, fyzicko-geografická analýza

## Annotation

The bachelor thesis deals with the research of old and newly discovered geological localities, which influence the geomorphology on the area between Jičín and Nová Paka with a focus on geological subsoil. Used data are from the publications and maps mentioned in quotes or my own field survey. The main content of the thesis is the physico-geographic characteristics of the location, not only in geology, but partly also in hydrology. From the beginning, the thesis deals with localization and delimitation of the territory, physical-geographic characteristics, continues to deal with the geological basis and geomorphology in the area. The last part of the bachelor thesis presents maps created on the basis of field research, which focused on geological and geomorphological units and geological localities within the territory. The photographic documentation is attached to this work.

## Key words

geological location, Cidlin ridge, the main spring of the river Cidlina, geology, physical-geographic analysis



## Obsah

Obsah .....	9
1. Úvod.....	16
2. Vymezení a lokalizace území.....	17
2.1. Absolutní poloha.....	17
2.2. Relativní poloha.....	17
3. Fyzickogeografická analýza území .....	20
3.1. Geologie.....	20
3.1.1. Geologická stavba a vývoj.....	20
3.1.2. Významné geologické lokality .....	25
3.1.2.1 Přírodní památka Zebín.....	26
3.1.2.2 U včelína (Cidlina) – polodrahokamy.....	29
3.1.2.3 Kracíkův lom (Doubravice) .....	31
3.1.2.4 Železniční zářez u Ploužnice – Kyje.....	34
3.1.2.5 Vrch Tábor .....	37
3.1.2.6 Žižkov – lůmek v doleritu.....	39
3.1.2.7 Lom u Bradlecké Lhoty – čedič.....	40
3.1.2.8 Stav .....	43
3.1.2.9 Lom ve Zlámaninách u Nové Paky.....	44
3.1.2.10 Železnice-Zámezí.....	47
3.1.2.11 Zářez silnice s. od Železnice - polodrahokamy .....	48
3.1.2.12 Pekloves .....	50
3.1.2.13 Lomnice nad Popelkou - opuštěný lůmek.....	51
3.1.2.14 Bradlecká Lhota - kaskády v rokli .....	53
3.1.2.15 Klepanda - ploužnický obzor .....	55
3.1.2.16 Kumburk .....	57

3.1.2.17 Česká Proseč - polodrahokamy.....	59
3.1.2.18 Bradlecký potok - pyropy .....	60
3.1.2.19 Krsmol - ploužnický obzor .....	62
3.1.3. Návrh geologických lokalit .....	63
3.1.4. Stanovené podmínky .....	64
3.1.3.1 Čerovka .....	64
3.1.3.2 Železný.....	66
3.1.3.3 Lom v Železnici .....	67
3.1.3.4 Zatopený lom u Kumburku .....	68
3.2. Geomorfologie.....	69
3.2.1. Geomorfologické členění .....	69
3.2.2. Charakteristika geomorgologických tvarů.....	70
3.2.2.1 Strukturní tvary reliéfu pevnin.....	70
Suk .....	70
Kuesta.....	71
3.2.2.2 Denudační formy reliéfu .....	72
Erozní údolí ve tvaru V .....	72
3.2.2.3 Akumulační formy reliéfu.....	73
Aluviální niva.....	73
3.2.2.4 Antropogenní tvary reliéfu.....	74
Lom .....	74
3.3. Pedologie .....	74
3.4. Hydrologie .....	75
3.4.1. Vodní toky .....	76
3.2.1.1 Cidlina.....	76
3.2.1.2 Ploužnický potok .....	77
3.2.1.3 Ostatní vodní toky a plochy .....	78

3.5. Klimatologie .....	79
3.6. Biogeografie .....	82
3.6.1 PP Jezírko pod Tábořem.....	83
3.6.2 PP Cidlinský hřeben .....	84
3.6.3 PP Stav .....	84
4. Shrnutí.....	86
5. Závěr .....	88
6. Zdroje .....	90
5.1 Literatura .....	90
5.2 Elektronické zdroje .....	91
6. Přílohy.....	96
6.1 Mapová příloha č. 1 – Geologická mapa .....	96
6.2 Mapová příloha č. 2 – Významné geologické lokality .....	97
6.3 Mapová příloha č. 3 – Geologická mapa - Lomnice nad Popelkou .....	98
6.4 Mapová příloha č. 4 – Geomorfologická mapa - Lomnice nad Popelkou .....	99
6.5 Mapová příloha č. 5 Půdní mapa 1 : 50 000 .....	100

## Seznam obrázků

OBR. 1: ORTOFOTO ÚZEMÍ A JEHO POLOHA V RÁMCI ČR .....	18
OBR. 2 PALEOGEOGRAFICKÁ REKONSTRUKCE LIMNICKÝCH KARBONSKÝCH PÁNÍ KONCEM WESPHALU .....	22
OBR. 3 PALEOGEOGRAFICKÁ REKONSTRUKCE SEDIMENTAČNÍCH PROSTORŮ KONCEM STEPHANU A VE SPODNÍM PERMU .....	23
OBR. 4 HRANICE GEOPARKU ČESKÝ RÁJ .....	26
OBR. 5 POHLED NA JIŽNÍ SVAHY ZEBÍNU .....	27
OBR. 6 LOMEM ODHALENÁ PŘÍVODNÍ ŽÍLA .....	28
OBR. 7 LÁVOVÝ PROUD V LOMU NA ZÁPADNÍM SVAHU ZEBÍNA .....	29
OBR. 8 NÁLEZ POLODRAHOKAMU (ACHÁTU) NA POLI SEVEROZÁPADNĚ OD AUTOBUS. ZASTÁVKY ŽELEZNICE, CIDLINA, PEKLOVES .....	31
OBR. 9 DVĚ ETÁŽE TĚŽBY V DOUBRAVICKÉM LOMU .....	32
OBR. 10 SKLON VULKANITŮ SMĚREM NA SEVEROZÁPAD .....	32
OBR. 11 MANDLOVCOVITÝ MELAFYR .....	33
OBR. 12 ODKRYTÉ VRSTVY VÁPINITÝCH PRACHOVců V ŽELEZNIČNÍM ZÁŘEZU .....	35
OBR. 13 MODRÉ TUFITICKÉ PÍSKOVCE .....	36
OBR. 14 STŘÍDÁNÍ VRSTEV VÁPINITÝCH JÍLOVCŮ AŽ PRACHOVců V ČÁSTI ŽEL. ZÁŘEZU V KYJÍCH .....	37
OBR. 15 ROZHLEDNA S RESTAURACÍ NA VRCHU TÁBOR .....	38
OBR. 16 ŽIŽKŮV ZATOPENÝ LOM .....	40
OBR. 17 ČEDIČ Z VRCHU BRADLEC .....	41
OBR. 18 ČEDIČOVÉ VRSTVY NA ZŘÍCENINĚ HRADU BRADLEC .....	42
OBR. 19 SKALNÍ VÝCHOZ FYLITU; OBR. 20 BŘIDLICOVÝ FYLIT .....	44
OBR. 21 PRONIKÁNÍ BAZALTU (DOLNÍ ČÁST) DO PÍSKOVCOVÉHO PODLOŽÍ (HORNÍ ČÁST) .....	46
OBR. 22 ARKÓZOVITÉ PÍSKOVCE ODKRYTÉ DŮSLEDKEM LOMU VE ZLÁMANINÁCH .....	46
OBR. 23 PROFIL VÁPINITÝMI PÍSKOVCI JIZERSKÉHO SOUVRSTVÍ .....	48
OBR. 24 NÁLEZ POLODRAHOKAMU (ZÁHNĚDA) NA POLI CCA 2 KM SEVERNĚ OD ŽELEZNICE .....	49
OBR. 25 CENOMANSKÉ KŘEMENNÉ PÍSKOVCE .....	51
OBR. 26 VÝCHOZ ARKÓZOVÝCH PÍSKOVců V LŮMKU .....	52
OBR. 27 EROZNÍ BÁZE S NAHLOUČENÝMI VALOUNY RŮZNÝCH VELIKOSTÍ, JEŽ MÍSTY VYTVÁŘEJÍ PODPŮRNOU STRUKTURU KLASTŮ .....	53
OBR. 28 BRADLECKÝ POTOK; OBR. 29 ZAŘÍZNUTÉ KORYTO BRADLECKÉHO POTOKA	
55	
OBR. 30 PŘÍLEHLÉ POLE S DENUDAČNÍ ÚROVNÍ 450-500 M N. M. ....	56
OBR. 31 ČEDIČOVÉ VARHANY NA SZ. STRANĚ HRADU KUMBURK .....	58

OBR. 32 NÁLEZ POLODRAHOKAMU (ACHÁT) NA LOUCE SEVEROZÁPADNĚ OD ČESKÉ PROSEČE.....	60
OBR. 33 DNO BRADLECKÉHO POTOKA S FLUVIÁLNÍMI SEDIMENTY .....	61
OBR. 34 ZÁŘEZ PLOUŽNICKÉHO OBZORU U SILNICE V KRSMOLU .....	63
OBR. 35 PŘECHOD BAZALTOVÝCH ŽIL DO KŘÍDOVÝCH SEDIMENTŮ .....	65
OBR. 36 LOM POD ROZHLEDNOU MILOHLÍDKA .....	66
OBR. 37 BAZANIT S XENOLITY KŘÍDOVÝCH HORNIN; OBR. 38 VRCH ŽELEZNÝ .....	67
OBR. 39 LOM U ŽELEZNICE; OBR. 40 VÝSKYT ŽELEZITÝCH PRVKŮ V BAZALTU .....	68
OBR. 41 ZATOPENÝ LOM U KUMBURKU; OBR. 42 BAZANIT V ZÁPADNÍ ČÁSTI LOMU	
69	
OBR. 43 KUŽELOVITÝ TVAR ZEBÍNU .....	71
OBR. 44 POHLED NA JIČÍNSKOU KOTLINU Z VRCHU TÁBOR.....	72
OBR. 45 EROZNÍ ÚDOLÍ VE TVARU V JIŽNĚ OD ŽDÁRU U KUMBURKU; OBR. 46	
EROZNÍ ÚDOLÍ VE TVARU V SEVEROZÁPADNĚ OD OBCE BRDO.....	73
OBR. 47, 48 PRAMEN CIDLINY V KOŠOVĚ.....	77
OBR. 49 SPÁDOVOST ŘEKY CIDLINY, ŘÍČNÍ PROFIL.....	77
OBR. 50 SPÁDOVOST PLOUŽNICKÉHO POTOKA, ŘÍČNÍ PROFIL .....	78
OBR. 51 VODNÍ NÁDRŽ JAHODNICE .....	79
OBR. 52 VÝŘEZ Z MAPY KLIMATICKÝ OBLASTÍ ZKOUMANÉHO ÚZEMÍ .....	79
OBR. 53 STATISTICKÉ ÚDAJE Z ČHMÚ, SRÁŽKY A TEPLOTA VZDUCHU V ČR.....	81
OBR. 54 JEZÍRKO POD PP JEZÍRKO POD TÁBOREM, SOUČÁSTÍ ROZSÁHLÉHO	
PRAMENIŠTĚ .....	83
OBR. 55 POHLED NA ZÁPADNÍ ČÁST CIDLINSKÉHO HŘEBENU .....	84

### Seznam tabulek

TAB. 1 CHARAKTERISTIKA KLIMATICKÝCH PODOBLASTÍ V LETECH 1901 - 1950. ....	80
TAB. 2 CHARAKTERISTIKA KLIMATICKÝCH OBLASTÍ V LETECH 1901 - 2000.....	81

### Seznam grafů

GRAF 1 HODNOTY METEOROLOGICKÉ STANICE JIČÍN VE DNECH 16. 6. – 22. 6. 2018	
V POLEDNE .....	82

## Seznam použitých zkratk

aj.	a jiné
cca	přibližně
cm	centimetr
č.	číslo
ČGS	Česká geologická služba
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČM	Český masiv
ČR	Česká republika
ČSÚ	Česká statistický úřad
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
DMR 5G	Digitální model reliéfu 5. generace
et al.	a kolektiv
ftg.	fytogeografický
ha	hektar
J, j.	jih, jižní
JV, jv.	jihovýchod, jihovýchodní
jz.	jihozápadní
km	kilometr
m	metr
Ma	miliony let
m n. m.	metrů nad mořem
MT	mírně teplá oblast
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
n.	nad
např.	například
nejv.	nejvýznamnější
Obr., obr.	obrázek
PP	Přírodní památka
RMaG	Regionální muzeum a galerie
S-JTSK	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
S	sever
str.	strana
SZ, sz.	severozápad, severozápadní

tzv.	takzvaně
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UPOL	Univerzita Palackého v Olomouci
URL	Uniform Resource Locator
V	východ
veg.	vegetační
VJV	východo-jihovýchod
význ.	významný
Z, z.	západ, západní
ZSZ	západo-severozápad
ZÚ	Zeměměřičský úřad

# 1. Úvod

V této bakalářské práci se zabývám geologií v oblasti mezi Jičínem a Novou Pakou, které leží na území Libereckého i Královéhradeckého kraje. Téma bakalářské práce jsem si zvolila z toho důvodu, že v budoucnu se chci plně věnovat oboru geologie a nadále rozvíjet své znalosti v této disciplíně, případně si ji zvolit i za svou profesi.

Cílem mé práce je geologická charakteristika daného území a zjištění, jaký vliv má geologické podloží na geomorfologii. K vypracování charakteristiky oblasti je třeba dostupnost zdrojů informací, a to převážně z odborných publikací a webových mapových portálů. V této práci se věnuji zejména významným geologickým lokalitám, které jsem osobně navštívila v rámci terénního výzkumu a v příloze poskytnu vlastní fotodokumentaci daných míst. Z poznatků místních obyvatel či internetových map jsem hledala další geologicky významná místa, která jsem navrhla jako další příklady k zařazení těchto oblastí do geologických lokalit.

Dalším cílem je vytvoření mapových výstupů pomocí softwaru ArcGIS, které se zabývají především geologií a významným geologickým lokalitám. Každá mapa obsahuje popis tematické mapy a využití zdroje.

Bakalářská práce je především zaměřena na geologické podloží a geomorfologii, a to díky informacemi získaných z terénního výzkumu a odborné literatury. Z navštívených lokalit je poskytnuta vlastní fotodokumentace území a zhodnocení geologického vývoje, případně i geomorfologické úkazy. Textová část je věnována geologickému vývoji a rešerší odborných publikací, elektronických zdrojů, a také z terénních analýz. Grafická část vychází z webových mapových portálů v souřadnicovém systému S-JTSK Křovákova zobrazení.



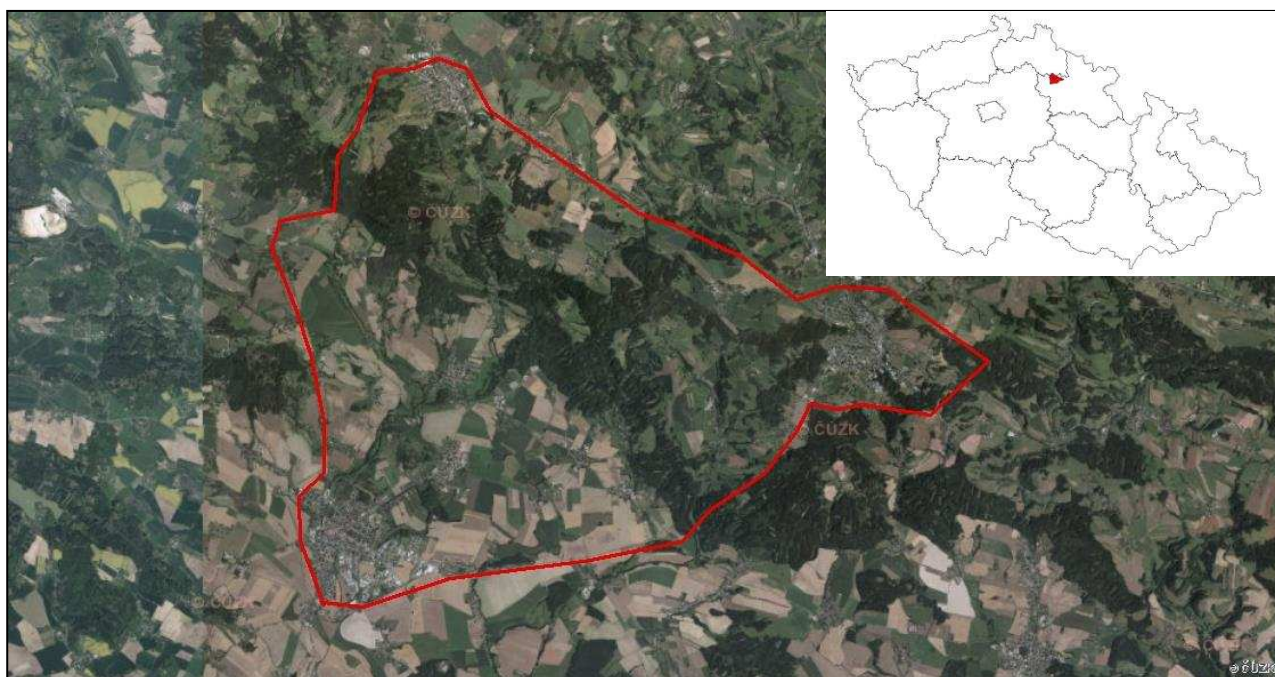
## **2. Vymezení a lokalizace území**

### **2.1. Absolutní poloha**

Absolutní poloha území je určena zeměpisnými souřadnicemi, které ohraničují rozsah území mezi 50°53'83" a 50°42'25" východní délky a mezi 15°55'88" a 15°32'15" severní šířky.

### **2.2. Relativní poloha**

Analyzované území se nachází na severovýchodě Čech na území Libereckého a Královéhradeckého kraje v okrese Jičín a Semily (viz obr. 1). Okres Jičín zasahuje území převážně na jihu a pokračuje severovýchodně podél silnice I. třídy k Nové Pace. Okres Semily zasahuje dané území převážně na severu, kde nejvyšším bodem na hranici vymezené oblasti je obec Lomnice nad Popelkou a pokračuje východně směrem k Nové Pace. Od krajského města Liberec se Jičín, které je centrum tohoto území, nachází cca 51 km a od krajského města Hradec Králové se je vzdálenost cca 48 km. Celková rozloha území činí 114,7 km<sup>2</sup>, což představuje rozlohu území podobnou města Děčín, která je o pouhé 3 km<sup>2</sup> větší (Mapy.cz, 2018). Hranice vymezeného území vedou podél silnice I. třídy z Jičina na Turnov, kde v obci Kněžnice končí a dále pokračuje podél silnice třetí třídy do Lomnice nad Popelkou. Z Lomnice nad Popelkou pokračuje hranice po silnici druhé třídy směrem na Novou Paku až do Nové Vsi nad Popelkou, kde dále pokračuje po silnici III. třídy přes Ždár u Kumburku až do Nové Paky. Hranice pokračují silnicí I. třídy směrem na Jičín.



**Obr. 1:** Ortofoto území a jeho poloha v rámci ČR

Zdroj: Upraveno a vytvořeno ze zdrojů ČÚZK; ARCDATA PRAHA, ZÚ, ČÚZK, 2018

Území se nachází v povodí Labe, kde nejvýznamnějším přítokem je řeka Cidlina, která pramení na úpatí Cidlinského hřebenu. Dalším významným tokem je Popelka, která protéká skrze Lomnice nad Popelkou a Ploužnický potok, jenž je významný díky několika přítokům a následně se u Železnice vlévá do Cidliny. Na severozápadě lemuje hranice Cindlinský hřeben, který je od roku 1998 vyhlášen jako přírodní památka (PP) (Geopark cesky raj, 2011). Směrem na východ pokračuje pahorkatina přes horu Tábor, na které se nachází stejnojmenná rozhledna, a dále přes horu Kumburk, kde se vyskytuje taktéž stejnojmenný hrad, až k městu Nová Paka. Charakterizované území je významné i z hlediska vodních ploch, neboť se zde nachází několik rybníků a ostatních vodních ploch, mezi kterými má největší rozlohu Dvorecký rybník.

Z administrativního hlediska jsou na zkoumaném území nejvýznamnějšími městy Jičín, Nová Paka a Lomnice nad Popelkou, z nichž první dvě města spadají pod Královéhradecký kraj, a Lomnice n. Popelkou spadá již pod Liberecký kraj. Největším sídlem území je okresní město Jičín, situované na jihu s protékající řekou Cidlinou. Jičín má 16 448 obyvatel (k 1. 1. 2017) a průměrný věk obyvatel činí 44,2 let (Aliaweb, 2018), což je shodou okolností stejný průměrný věk jako v Královéhradeckém kraji v roce 2016 (ČSÚ, 2016). Z geologického hlediska jsou

dalšími významnými městy Nová Paka, Lomnice nad Popelkou a Železnice, neboť zde nalezneme muzea či výstavy, které se týkají geologických jevů. Přednostně je to Městské muzeum v Nové Pace, založené v roce 1908, a které sčítá přes 6 500 exponátů hornin, minerálů a zkamenělin z okolí Nové Paky a Podkrkonoší (Muzeum.cz, 2018).

### **3. Fyzickogeografická analýza území**

V této kapitole se budu věnovat fyzicko-geografické charakterizace území z hlediska geologie, geomorfologie, pedologie, hydrologie a klimatologie, avšak nejvíce pozornosti bude věnována právě geologii a geomorfologii, na nichž je tato práce zaměřena. Informace poskytnuté k jednotlivým disciplínám byly získány nejen z odborných publikací, internetových stránek, ale i z poznatků a fotodokumentace získané z terénního výzkumu dané oblasti.

#### **3.1. Geologie**

##### **3.1.1. Geologická stavba a vývoj**

Geologická stavba charakterizovaného území je velmi členitá a pestrá, neboť se zde překrývají dvě významné geologické jednotky rozdílného stáří, a to z období mezozoika a paleozoika, které tvoří hranici přes hornaté území od Nové Paky přes Kumburk, Tábor, Cidlinský hřeben až k Lomnici nad Popelkou. Jedná se o jedno z nejpestřejších míst, co se týče nalezišť polodrahokamů, které můžeme shlédnout ve výstavě Městského muzea v Nové Pace. Zde jsou vystaveny především gigantické geody z lomu Hvězda, neobvykle zbarvené acháty z Kumburského Újezdu, velké kusy jaspisu z Kozákova či hvězdivý křemen z vrchu Strážníka (Muzeum.cz, 2018).

Z geologického hlediska se území České republiky dělí na dva velké celky s odlišným geologickým vývojem. Oblast zkoumaného území spadá pod geologickou jednotku Českého masivu, díky němuž má pestrou geologickou minulost. Český masiv je zbytkem rozsáhlého variského neboli hercynského horstva, které bylo vyvrásněno při variském (=hercynském) vrásnění hlavně v intervalu mezi 380-300 miliony let před přítomností. Horniny prekambriického a paleozoického stáří se převážně podílejí na stavbě Českého masivu. Tyto horninové celky, které vznikly před variským vrásněním nebo v době jeho působení, dělíme do pěti hlavních oblastí. Ty spolu před variským vrásněním patrně přímo nesouvisely a teprve procesy variského vrásnění je spojily v pevný celek – dnešní Český masiv (Chlupáč I., et al. 2002, str. 13). Díky charakteristickým rysům oblasti můžeme zařadit zkoumané území do západosudetské (lužické) oblasti a české křídové pánve (Chlupáč I., et al. 2002, str. 15). Na základě mapové přílohy č. 1 můžeme území rozdělit do pěti základních jednotek geologického vývoje, kdy nejstarší jednotkou je proterozoikum,

dále paleozoikum (prvohory), kde největší změny ve struktuře docházelo v období kambria, karbonu a permu, dále je to mezozoikum (druhohory), kde významným činitelem bylo období křídy. Další jednotkou je období neogénu v terciéru (třetihorách) a nejmladším obdobím je kvartér, který byl ovlivněn dobou ledovou a působení kvartéru trvá až po současnost.

Prvním obdobím je prekambrium, které se na zkoumaném území nachází v oblasti Tábora, kde se nachází bazalty, bazaltické andezity a jejich alkalické ekvivalenty a tufy. Dále se období prekambria nachází v oblasti Kumburského Újezdu, kde se vyskytují proudy ryolitu a dacitu a tufy. Prekambrium můžeme vidět i ve Stavu, kde se nachází břidlicová lokalita, což je jedním z geologických lokalit na daném území a je zároveň přírodní památkou (Cháb J., et al. 2010). Tyto tři lokality se liší charakteristickými horninami daných míst, kde pro oblast Tábora je charakteristický dolerit, kdežto pro Stav je typická fylitická břidlice a pro Kumburský Újezd je typické podloží kumburského souvrství, např. červenohnědé jílovce (Stárková, 2013). Na území jsou soustředěny vulkanické horniny, které buď naznačují průběh tektonických linií, podél nichž magma pronikalo k povrchu, nebo jsou podmíněny vrásovou stavbou (Chlupáč I., et al. 2002, str. 37). Tektonické linie se na zkoumaném území táhne od jihozápadu směrem k severozápadu, kde hlavními vulkanity jsou vrchy Čerovka, Zebín a Železný Vrch, neboli vulkanity terciéru. V mapě č. 1 jsou zobrazeny zlomové linie ze severozápadu od Kněžic směrem k Soběrazi, kde vytváří kuestu. Dále pokračuje k Bradlecké Lhotě a směrem na jihovýchod k Radimu a Dřevěnicích. Výrazná zlomová pásma se nacházejí také u Stavu v PP Stav.

Dalším důležitým obdobím je svrchní karbon, který zasahuje Podkrkonošskou pánev, která zabírá část zkoumaného území na severní hranici směrem od Lomnice nad Popelkou až k Nové Pace. Důsledkem vzniku Podkrkonošské pánve je postorogenní rozpínání, kdy se mezi vyvrásněnými horskými hřbety vytvářely intenzivně klesající mezihorské pánve, omezované a porušované zlomy převážně poklesového rázu. Výplň pánví většinou tvoří klastické sedimenty – křemenné pískovce, arkózy, prachovce, slepence, což můžeme vidět v okolí takzvaného kumburského souvrství (Chlupáč I., et al. 2002, str. 172).



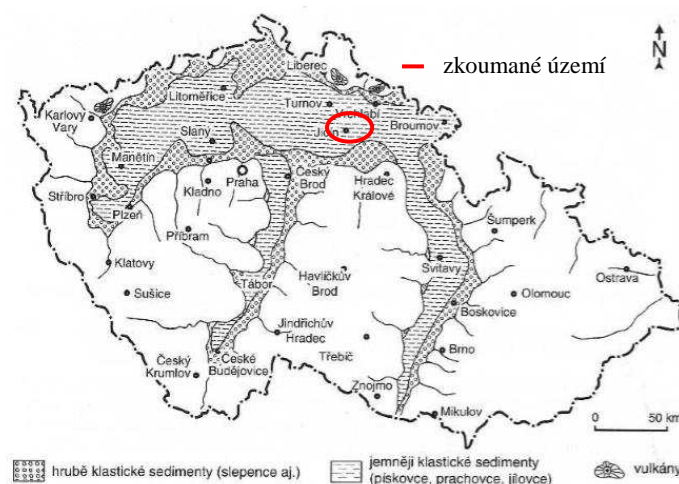
**Obr. 2** Paleogeografická rekonstrukce limnických karbonských pánví koncem westphalu

Zdroj: Pešek in Chlupáč I., et al. 2002, str. 175

Kumburské souvrství, které se zařazuje do karbonského nejvyššího westphalu až do spodního stephanu, má mocnost až přes 600 m, a zároveň tím počíná karbonskou sedimentaci. Spodní část kumburského souvrství, která se také nazývá jako brusnické vrstvy, spočívá nezvykle na varisky zvrásněném podkladu, který má transgresivní ráz, což způsobilo následné červenohnědé zbarvení pískovců, jílovců a slepenců, které se objevují na zkoumaném území převážně na severní hornaté části v oblasti Kumburku a Nové Paky. Litologicky i barevně pestrý interval střídajících se prachovců, jílovců, vulkanických tufů, sicilitů, vápenců a případně i uhelných slojek, označovaný jako ploužnický obzor, o mocnosti až téměř 200 m, rozděluje semilské souvrství na svrchní a spodní část, kde zkoumané území náleží pouze spodní části (Chlupáč I., et al. 2002, str. 184, 187). Ploužnický obzor na daném území zasahuje dvě významné geologické lokality, a to Krsmol a Klepandu. V Krsmolu jde o dvě polohy ploužnického obzoru. Spodní vystupuje v blízkosti silnice, svrchní na hřbetě elevace nad Krsmolem. V jílovcích a vápencích byla zjištěna flóra, např. nahosemenné rostliny, ale i fauna např. Neorthoblattina, která patří do skupiny švábů, či dokonce šupiny žraloka *Limnoselache* aj.) (Chlupáč I., et al. 2002, str. 184, 187). V Klepandě je v zářezích silnice zastižena poloha tufitů ve spodním ploužnickém obzoru, kde je odkryta svrchní část pestře zbarvených kaolinických

jílvců s červenými nebo šedými hlízovitými rohovci a spodní část na ně nasedajících tufitických pískovců. Jak profily, tak i hlíny na přilehlých polích vzniklé z ploužnického obzoru, obsahují velké množství karneolů, které mají největší naleziště v okolí Železnice, Staré a Nové Paky. Některé nalezené kusy karneolů mají velikosti i větší než 15 cm (ČGS, 2016). Karneol je odrůda chalcedonu, která patří mezi drahé kameny, zbarvený do červena (Petránek J., et al. 2016, str. 147).

Období permu před 250 až 295 Ma na zkoumaném území zasáhl oblast Cidlinského hřbetu, Táborského hřbetu a Ploužnického hřbetu až k vrchu Kumburku. Od Kumburku začíná karbon synorogenních a postorogenních pánví (převážně terestrický). Vyskytují se zde rudé a šedé kalovce, pískovce, arkózy, či slepence (Cháb J., et al. 2010). Rudé kalovce zbarvují půdu do červena a bývá velmi často podmáčena, což vede k následným sesuvům. Vrchlabské souvrství, které má mocnost až 500 m, zasahuje severní část území od Lomnice nad Popelkou až k vrcholu Kumburku. Převládají zde červenohnědé i různě pestře zbarvené písčité sedimenty, které mají transgresivní ráz a zasahují oblast kumburského a syřenovského souvrství. Dále se v okolí Lomnice nad Popelkou a Nové Paky vyskytují polodrahokamy (kozákovské drahé kameny), které vznikly jako dutiny po plynech i některých trhlinách, které byly vyplněny při autometamorfních a hydrotermálních procesech proslulým společenstvem minerálů (Chlupáč I., et al. 2002, str. 224, 228).



**Obr. 3** Paleogeografická rekonstrukce sedimentačních prostorů koncem stephanu a ve spodním permu

Zdroj: Pešek in Chlupáč I., et al. 2002, str. 175

Dalším érou je mezozoikum, které v historii Země trvalo cca 180 milionů let. V době mezozoické éry většina našeho území (Český masiv), již patřila ke konsolidované,

variským vrásněním zpevněné části Evropy, která již nebyla vrásněna a tvořila pevnou hráz vůči neklidně položené oceánské oblasti Tethydy (Chlupáč I., et al. 2002, str. 238). Nejvýznamněji zkoumané území zasáhla transgrese v době křídý, která se vyskytuje převážně v oblasti Jičínské kotliny. Křídová transgrese probíhala v období před cca 140-65 Ma a měla trvání až 80 milionů let, kde se v této době začal tvarovat svět již do dnešní podoby. Největší plochu křídového útvaru zaujímá jednoznačně česká křídová pánev, která je největší dochovanou sedimentační pánví na našem území (Chlupáč I., et al. 2002, str. 259, 263). V oblasti Jičínské kotliny a částečně i jižního svahu Cidlinského hřebenu se střídají dvě geologické podloží, a to střední a svrchní turon, ve kterém se nachází jizerské souvrství, kde se nacházejí křemenné a arkózovité pískovce, dílem jílovité nebo vápnité. Nadále je zde jizerské a bělohorské souvrství, které obsahuje vápnité jílovce, slínovce, méně jílovité vápence, či křemenné pískovce (Cháb J., et al. 2010). Sedimenty české křídové pánve, které byly pozměněny v době terciéru vulkanickými činnostmi, jsou uloženy většinou téměř vodorovně. Příčinou těchto změn byla tzv. saxonská tektonika, která měla za důsledek především zlomy, podél nichž proběhly místy až tisícimetrové vertikální pohyby. Příčinou je lužická porucha, která na zkoumaném území rozděluje hranici mezi Jičínskou kotlinou a hornatým územím na severu území. Lužická porucha omezuje českou křídovou pánev na S (od Drážďan do okolí Jičína), kde permské horniny byly přesunuty přes křídové sedimenty, což můžeme nádherně vidět v mapové příloze č. 1 (Chlupáč I., et al. 2002, str. 280).

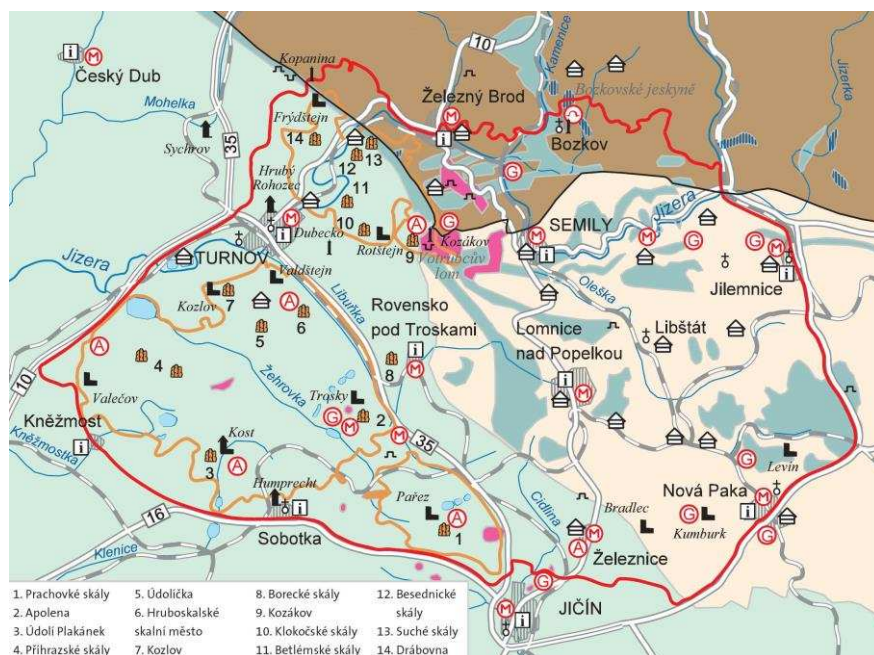
Dalším obdobím je období terciéru, kdy na zkoumaném území probíhaly další endogenní procesy, a to ve formě vulkanických činností, kde pozůstatky vyhaslých sopek můžeme spatřit na zkoumaném území od jihozápadu směrem k severozápadu. Nejčastější pochody byly v období paleogénu a neogénu, kde postupně docházelo k regresi moře z éry křídý a docházelo k projevu sopečných činností a ke zlomové tektonice (Chlupáč I., et al. 2002, str. 24). Lužická porucha spadá pod tzv. labskou tektono-vulkanickou zónu, která je paralelní s hlubinnou labskou zónou a můžeme jí zpozorovat od s. okolí Drážďan až do okolí Jičína, kde hlavním vulkanickým centrem jsou pozůstalé sopky (Chlupáč I., et al. 2002, str. 324). Nejvýznamnějšími pozůstatky neovulkanistických sopek jsou vrchy Čeřovka, Zebín a Železný Vrch. Na těchto neovulkanitech se vyskytují převážně bazalty a bazanity, či olivnické horniny (Cháb J., et al. 2010).



Kvartér na území České republiky dělíme podle převládajících procesů na oblasti denudační a akumulační, kde podle Chlupáče I., et al. (2002, str. 367, 372) zkoumaná oblast spadá do denudační oblasti, která patří většinou do morfologicky vyšší úrovně, a to k pahorkatině. Na zkoumaném území se výrazně podílejí deluviální (svahové) uloženiny, a to především na západním a jižním svahu hory Tábor a na východním a jižním svahu hory Kumburk, kde dochází k sesuvu půdy (Šebesta J., 2011, 1 : 25 000). Vytváření dnešního povrchu je sice ovlivněna dlouhým geologickým vývojem, avšak kvartérní procesy mají za příčinu dnešní morfologii, kde se postupem času vymodelovala údolí, sutě, svahy a postupná akumulace sedimentárních uloženin.

### **3.1.2. Významné geologické lokality**

Geologické lokality jsou místa v České republice, která jsou významná z hlediska ukázek mnoha zajímavých geologických jevů, významných výskytů hornin, minerálů a zkamenělin. Patří sem i oblasti, které podléhají různým stupňům ochrany, což mohou být například lokality velkoplošných a maloplošných chráněných území, ale také lokality vědecky významné či zajímavé (ČGS, 2016). Zkoumaná oblast patří do Geoparku Českého ráje, který je součástí chráněné krajinné oblasti Český ráj, kde v Nové Pace je tzv. východní brána geoparku (Geopark cesky raj, 2011).



**Obr. 4** Hranice Geoparku Český ráj

Zdroj: Geopark-ceskyraj.cz, [online]. 2011 [citováno 2018-12-04]. Dostupné z: <http://www.geopark-ceskyraj.cz/?D=83>

Součástí Geoparku Českého ráje jsou i všechny významné geologické lokality, kterých je v této oblasti 19 a podrobněji se jim budu věnovat v této kapitole. U každé geologické lokality bude poskytnuta základní charakteristika, kde informace k těmto charakteristikám budou čerpány ze stránek České geologické služby, a to konkrétně z webových stránek geologických lokalit. Ke každé lokalitě tak bude informace o popisu horniny, z jakého geologického stáří hornina pochází, vzájemné vztahy mezi jednotlivými horninami a kde se lokalita nachází. U každé geologické lokality bude přiložena vlastní fotodokumentace. Všechny 19 lokalit spadají do databáze Významných geologických lokalit na webových stránkách České geologické služby, avšak číslování jsem zde navrhla tak, aby odpovídal mapové příloze č. 2. V mapě tak můžeme vidět rozmístění geologických míst v dané oblasti.

### 3.1.2.1 Přírodní památka Zebín

**Lokalizace:** Zebín se nachází v Královéhradeckém kraji v okrese Jičín, a to severovýchodně od okraje města Jičína a západně od Valdic.

**Oblast:** Česká křídová pánev – labská a čáslavská křída

**Charakteristika objektu:** Erozí vypreparovaný zbytek tufového kužele s opuštěným čedičovým lomem na JV svahu.

**Regionální členění:** Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity - terciér Českého masivu - terciér - rozptýlené alkalické vulkanity v ČM

**Stratigrafie:** terciér (neogén - paleogén)

**Témata:** vulkanologie, geomorfologie

**Jevy:** struskový kužel, vulkán, žíla (magmatická), charakteristická hornina

**Původ geologických jevů (geneze):** vulkanická

**Hornina:** brekcie, bazanit, vulkanoklastika

(Pražák J., 1994)

V mapové příloze významných geologických lokalit číslo 1.



**Obr. 5** Pohled na jižní svahy Zebínu

Zdroj: vlastní, březen 2018

Tento třetihorní výrazný čedičový kuželovitý vrch je soustředěn na severovýchodě Jičína, západně od Valdic, jehož výška je 400 m a rozloha 5,73 ha, čímž je tak nejvýznamnějším bodem Jičínské kotliny (Geopark cesky raj, 2011). Na příkrých svazích nalezneme travnatou vegetaci, a také zde spatříme geomorfologické útvary v podobě malých vulkanitových skalkách a výchozech. Zebín se vyskytuje v pásmu neovulkanických sopek na tektonické poruše, která porušuje jak permokarbonské tak mezozoické usazeniny a je doprovázena vulkanitami. Můžeme spatřit usazeniny z mělkého křídového moře ve východním pásmu české křídové pánve, a také lze zde spatřit permokarbonské usazeniny v severním pásmu podkrkonošské pánve (viz mapová příloha č. 1). Od severozápadu Jičína se vyskytují převážně rovinaté krajiny tvořené jílovci a slínovci, které se postupně směrem na východ mění na písčinkové plošiny, jejíž součástí jsou Prachovské skály, či Hrubé skály. Krajina se začíná formovat směrem na severovýchod, kde se zvlhčuje a vytváří hornatý reliéf, který se

táhne od Cidlinského hřebenu až k Nové Pace, kde převažují horniny převážně permokarbonského rázu (Rapprich V., 2018).

Zebín pochází z období terciéru, tedy přibližně před 17 miliony let, kdy se čedičová láva prodírala na tektonické poruše skrz jednotlivé křídové vrstvy, které se postupně nadzvedávaly, čímž následně magma nemělo takovou sílu na to, aby mohlo dané vrstvy narušit ve formování, tudíž došlo k sopečné erupci (InterregionJicin, 2018). Na povrchu se vystupující magma setkalo s vodou, čímž došlo k následnému ochlazení, a tím se magma rozdrobilo do menších částí a vodu magma přeměnilo na páru. Tato prudká změna skupenství se projevila jako exploze, kdy došlo k freatomagmatické erupci – tedy erupci, která není živená pouze energií plynu z magmatu, ale také energií vodní páry. Na povrchu v daném období byl přítomen určitý vodní zdroj ve formě jezera nebo močálu, což vedlo k postupnému uvolňování erupční energie a následné tvorby tufového kuželu (Geopark cesky raj, 2011). Postupem času docházelo už jen k denudaci okolních sedimentů, který dal tak vzhledu dnešního kuželovitého vrchu. Následně se stal Zebín významným zdrojem těžby čediče, který se užíval v minulosti ke stavebním účelům, čímž vznikl na jihozápadních svazích rozsáhlý hluboký lom, který dnes slouží jen jako turistická atrakce a geologicky významná lokalita (InterregionJicin, 2018).



**Obr. 6** Lomem odhalená přívodní žíla

Zdroj: Zdroj: Geopark-ceskyraj.cz, [online]. 2011 [citováno 2018-12-04]. Dostupné z: <http://m.taggmanager.cz/277>



**Obr. 7** Lávový proud v lomu na západním svahu Zebína

Zdroj: vlastní, březen 2018

Na obrázku 7 můžeme vidět bazaltový lávový proud, který je součástí masivní spodní části obohacené o xenolity a pravděpodobně odpovídá hrubě zrnité bazální phreatomagmatické vrstvě (Rapprich V., et al. 2007, str. 173). Ve vedlejších vrstvách se nacházejí pyroklastické usazeniny, které zde mají největší zastoupení. “Xenolit je uzavřenina cizorodé horniny v magmatické hornině, např. uzavřenina okolní horniny nebo starší magmatické horniny. Xenolity bývají částečně asimilovány a při jejich okrajích docházelo k reakci s magmatem“ (Petránek J., et al. 2016, str. 331).

### **Geomorfologická pozice:**

Denudační troska vulkanické formy, která se skládá z vypreparovaného přírodního kanálu. Vypreparovaný tufový kužel.

### **3.1.2.2 U včelína (Cidlina) – polodrahokamy**

**Lokalizace:** Pole mezi kótami 379 /křižovatka cest/ a 425 (výškový bod železniční tratě) a zejména lesík se včelínem uprostřed pole a jeho nejbližší okolí.

**Oblast:** Česká křídová pánev

**Charakteristika objektu:** Svahové hlíny s velkým množstvím úlomků andezitoidů a jejich nerostů. Celková výměra 1,5 ha.

**Regionální členění:** Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity - křída

Českého masivu - česká křídlová pánev

**Stratigrafie:** turon

**Témata:** mineralogie

**Hornina:** andezitoidy – mechové acháty, určité typy jaspisů

(Ziegler V., 1993)

V mapové příloze významných geologických lokalit číslo 2.

Geologická lokalita se vyskytuje severně od obce Cidlina, která nese stejnojmenný název společně s vodním tokem, který zde protéká a pramení v Košově. Oblast je známá především díky výskytům různých polodrahokamů na odhalených polích, tudíž je dostupná i veřejnosti. Celková výměra je 1,5 ha, což zasahuje tři malé vsi, a to Pekloves, Peklo a Nový Svět. Pole jsou složena z mohutných svahových hlín a kamenitých sutí, které se rozléhají na jižním a jihozápadním úpatí hory Tábor. Nacházejí se zde andezitoidové proudy, ve kterých se vyskytují různé typy jaspisů a tzv. mechových achátů (Ziegler V., 1993).

Z hlediska geologie spadá daná lokalita (podle mapové přílohy č. 1) do období horního turonu, ve kterém se vyskytují vápencové jílovce, či vápence, které se v blízkosti území vyskytovaly, avšak převažovala zde skupina sprašových hlín. Podle mapové přílohy č. 3 daná lokalita spadá do svrchního pleistocénu (kvartér) a mají se zde vyskytovat spraše a sprašové hlíny, s jehož výskytem jsem se v dané oblasti setkala. Důvodem tohoto rozporu jsou starší data o geologickém podloží v mapové příloze č. 1, tudíž mohou být nepřesná.

### **Geomorfologická pozice:**

Svahoviny, které vznikly zvětráváním vulkanických poloh, denudací obnaženou lávovými proudy z permokarbonského stáří.



**Obr. 8** Nález polodrahokamu (achátu) na poli severozápadně od autobus. zastávky Železnice, Cidlina, Pekloves

Zdroj: vlastní, duben 2018

### **3.1.2.3 Kracíkův lom (Doubravice)**

**Lokalizace:** Lom na východním konci obce Doubravice, na rozcestí silnic: Doubravice - Kyje a odbočky na Železnici.

**Oblast:** Permokarbon podkrkonošské a vnitrosudetské (dolnoslezské) pánve

**Charakteristika objektu:** Velký stěnový lom (s občasnou těžbou) o dvou etážích s výškou východní stěny 40 - 50 m a západní 25 - 35 m (celkem obě etáže asi 70 m). Celková výměra 0,75 ha.

**Regionální členění:** Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity - svrchní karbon a perm - vulkanity permokarbonu

**Stratigrafie:** perm

**Témata:** mineralogie, geologie

**Jevy:** lávový proud, skalní ohlaz, zvrstvení, charakteristická hornina

**Původ geologických jevů (geneze):** vulkanická, sedimentární

**Hornina:** melafyr, jílovec, prachovec

(Ziegler V., 1993)

V mapové příloze významných geologických lokalit číslo 3.



**Obr. 9** Dvě etáže těžby v Doubravickém lomu

Zdroj: vlastní, březen 2018

Doubravický lom se nachází na severovýchodu od stejnojmenné obce Doubravice a západně od obce Kyje při okraji silnice na rozcestí silnic směrem na západ k Cidlině, na jih k Železnici a na východ ke Kyji. Lom byl založen v příčném údolí, které protíná protáhlý ostrý hřbet, který je JV pokračováním Hůry (519 m n. m.), díky čemuž vytváří kuestu a nachází se v jižním křídle novopacké antiklinály. V novopacké antiklinále nalezneme sopečné výlevy ve formě bazaltových těles a



**Obr. 10** Sklon vulkanitů směrem na severozápad

Zdroj: vlastní, březen 2018

sedimenty spodního permu. Tělesa vulkanitů mají ZSZ-VJV směr, kde ZSZ směr můžeme vidět na obrázku č. 11. Lom má dvě etáže, kde šířka ve výchozu dosahuje 100 až 200 m, avšak pravomocnost dosahuje okolo 100 m (viz obr. 10) (Geopark cesky raj, 2011). V podloží se nachází pyroklastika, což je hornina složená z klastického sopečného materiálu vyvrhovaného ze sopečných jícnu jak

na souši, tak i pod vodou (Petránek J., et al. 2016, str. 239), na které se připojily tři výlevy láv. V oblasti se nacházejí melafyry, které se vyskytují téměř v celé geologické lokalitě a charakteristickou barvou je mírně červená, která místy přechází



do tmavošedé barvy. V lomě se také nepravidelně střídají mandlovcovité a masivní andezitoidy, podle nichž soudí Ziegler (1977), že v lomě jsou tři lávové proudy. Na horní etáži je zachován nejvyšší proud a po stranách lomu a obsahuje andezitoid s velkým množstvím dutin, které představují velmi pestrou minerální asociaci, např. křemen a jeho barevné odrůdy, kalcit, baryt, hematit a další. Navazuje následný masivní andezitoid s výskytem řídkých dutin, které jsou vyplněny především acháty velmi krásných barev, které však nelze spatřit na místě, neboť jsou hned rozebrány místními obyvateli, či těžaři. Nejspodnější proud vystupuje dnes na bázi lomové stěny a svým složením odpovídá nejmladšímu proudu, který také obsahuje pukliny vyplněné hnědožlutými mechovými jaspisy, které jsou pro tuto oblast charakteristické. Ve východní stěně můžeme spatřit v andezitoidech polohu červenohnědých prachovců a jílovitých prachovců, jejich vrstvy jsou minimálně 1 – 2 m mocné. V mnoha místech lze v nich zpozorovat nepravidelné ostrohranné kusy mandlovcovitých andezitoidů, které mají průměr až 3 dm (Geopark cesky raj, 2011).

Kracíkův lom je známým a vyhledávaným místem, co se týče naleziště achátů a jaspisů. Avšak častějšími nálezy jsou tzv. jaspacháty, které vznikly jako výplň trhlin v melafyrovém mandlovcu. Acháty jsou zbarveny nejčastěji červeně a žlutě, v jejichž dutinách se nacházejí různé odrůdy křemene, především drúzy křišťálu, ametystu, záhnědy i citrínu (Geopark cesky raj, 2011). Největší nálezy polodrahokamů se vyskytují ve svrchní části lomu, která zatím není těžbou výrazně zasažena, a proto je zde mírná pravděpodobnost nálezu melafyrů. I když je lom oplocen a veřejnosti nepřístupný, na západní straně se nachází cesta, která vede do lomu.



**Obr. 11** Mandlovcovitý melafyr

Zdroj: vlastní, březen 2018

### **Geomorfologická pozice:**

Lom je založen v elevaci Hůry, který je porušen perzistentními (stálými) permokarbonskými lávami. Na severovýchodu se nachází kuesta (Šebesta J., 2011, 1 : 25 000).

### **3.1.2.4 Železniční zářez u Ploužnice – Kyje**

**Lokalizace:** Zářez železniční trati Libuň - Stará Paka mezi žel. zastávkami Kyje a Ploužnice cca 1200 m východně od hory Tábor /kóta 678 m n.m./.

**Oblast:** Permokarbon podkrkonošské a vnitrosudetské (dolnoslezské) pánve

**Charakteristika objektu:** Železniční zářez v délce asi 120 m /většinou po obou stranách trati/ před zastávkou Ploužnice směrem od zast. Kyje.

**Regionální členění:** Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity - svrchní karbon a perm - sudetské (lugické) mladší paleozoikum (včetně výskytů triasu) - podkrkonošská pánve

**Stratigrafie:** karbon

**Témata:** paleontologie, mineralogie, petrologie, vulkanologie, sedimentologie

**Jevy:** skalní defilé, vrstva, zvrstvení, zkameněliny - fauna, zkameněliny - flora, stratotyp, charakteristická hornina

**Původ geologických jevů (geneze):** vulkanická, sedimentární

**Hornina:** jílovec, prachovec, pískovec, slepenec, tuf, tufit

(Ziegler V., 1993)

V mapové příloze významných geologických lokalit číslo 4.



**Obr. 12** Odkryté vrstvy vápnitých prachovců v železničním zářezu

Zdroj: vlastní, duben 2018

Železniční zářez se nachází severně od obce Kyje a pokračuje směrem na sever k obci Ploužnice. Železniční zářez má délku 120 m téměř po obou stranách trati od zastávky Kyje před zastávkou Ploužnice. V zářezu železniční trati, který bývá vysoký až 4 m, jsou po obou stranách trati odkryty směrem k JZ mírně ukloněné vrstvy vápnitých prachovců, jílovců, slínovců, vápenců a jemně zrnitých pískovců. Patrná je subhorizontální paralelní vrstevnatost s plochými až mírně nakloněnými bázemi, břidličnatostí a místy mázdřité zvrstvení (Ziegler V., 1993). “Mázdřité zvrstvení je zvrstvení některých říčních i mělkovodních mořských sedimentů, vyznačující se přítomností tenkých čoček šikmo zvrstveného jemnozrného písku uzavřených v jemnějším sedimentu“ (Petránek J., et al. 2016, str. 174). V některých místech je laminace (břidličnatost) a vrstevnatost narušena činností živých organismů (bioturbací), kde se na vrstevních plochách vyskytují vtisky a druhotně vyplněné bahenní praskliny. Vápence mají šedivou barvu a slínovce, jílovce a prachovce se zbarvují do šedé až šedofialové barvy. V zářezu železniční trati v Kyjích byly nalezeny části fosilní terestrické flóry a šupiny ryb, a to například paprskoploutvé ryby (Ziegler V., 1993).

U železniční zastávky Kyje se nachází profil v obzoru ploužnických porfyrových tufitů, což se jedná o horniny svrchnokarbonského obzoru. V podloží jsou odkryty

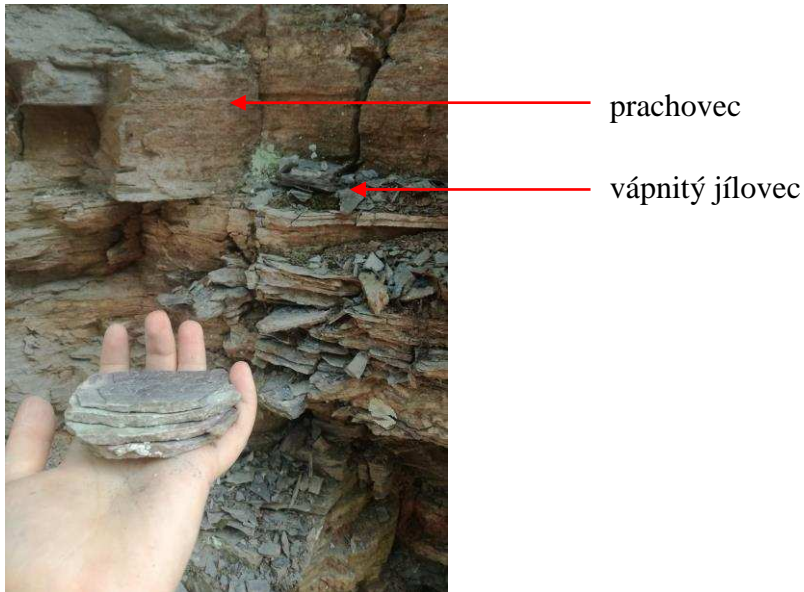
pestře zbarvené kaolinitické jílovce, které jsou místy brouskovitého rázu a bývají často přeplněny hlízovitými rohovci (karneoly). Na svrchní vrstvě leží bělavé až modré tufitické pískovce (viz obr. 13), které jsou důkazem nejmladšího karbonu díky nedaleké sopce Tábor. V jílovcích lze spatřit nepatrné otisky karbonské flóry jako je např. *Alethopteris bohemica*, *Linopteris germari* a další zuhelnatělé zbytky rostlin (Geopark cesky raj, 2011).



**Obr. 13** Modré tufitické pískovce

Zdroj: vlastní, duben 2018

Z geologické mapy (mapová příloha č. 1) vyplývá, že lokalita pochází z období permokarbonu a vyskytují se zde horniny převážně ze svrchního karbonu, a to terestrické rudě i šedé kalovce, pískovce, arkózy, slepence a uhelné sloje. Není zde žádná zmínka o vápenci, i když se v této oblasti hojně vyskytuje. Podle Stárkové (2013, 1 : 25 000) se oblast železničního zářezu mezi Kyjí a Ploužnicí spadá pod svrchní karbon, kde se vyskytují horniny semilského souvrství. Jsou to fialovohnědé a červenohnědé bioturbované prachovce a jílovce, pískovce, arkózy a slepence, což odpovídá realitě. V mapové příloze č. 4 můžeme spatřit na padesátém metru železničního zářezu údolí ve tvaru V, které začíná na jihozápadním svahu hory Tábor a pokračuje na jihozápad směrem k Bradlecké Lhotě. Na východě od dané lokality se nachází oblast postižená vodní erozí patrnou v korytu Ploužnického potoka. V bezprostřední blízkosti jsou vidět i akumulární terasy, především na náplavové straně toku.



**Obr. 14** Střídání vrstev vápnitých jílovců až prachovců v části žel. zářezu v Kyjích

Zdroj: vlastní, duben 2018

### **Geomorfologická pozice:**

Údolí, které se zde nachází, prořezává přílehlou kuestu, která je tektonicky narušená.

### **3.1.2.5 Vrch Tábor**

**Lokalizace:** Na J od Lomnice nad Popelkou, jz. od Chlumu u Tábora

**Oblast:** Permokarbon podkrkonošské a vnitrosudetské (dolnoslezské) pánve

**Charakteristika objektu:** Výrazný vrch Tábor (687 m n. m.) s rozhlednou

**Regionální členění:** Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity - svrchní karbon a perm - vulkanity permokarbonu - vulkanity-podkrkonošská pánev

**Stratigrafie:** svrchní perm

**Témata:** vulkanologie

**Jevy:** intruze

**Původ geologických jevů (geneze):** vulkanická

**Hornina:** dolerit

(Stárková M., 2011)

V mapové příloze významných geologických lokalit číslo 5.



**Obr. 15** Rozhledna s restaurací na vrchu Tábor

Zdroj: vlastní, březen 2018

Hora Tábor s 678 m n. m. je nejvýraznějším vrchem v okolí Lomnice nad Popelkou, která se nachází cca 3 km severně od něj. Tábor je zároveň nejvyšším bodem ve zkoumaném území, kde druhým nejvyšším bodem je vrch Kumburk. Z rozhledny lze za dobré viditelnosti zpozorovat od severu až k severozápadu krajinu Podkrkonošské pánve, na severovýchodě můžeme spatřit dokonce i Ještědsko-kozákovský hřbet s výrazným vrcholem Ještědu, na jižní straně Jičínskou kotlinu s neovulkanity a na jihovýchodní straně horu Kumburk. Na jižním úpatí Táboru se nachází dvě přírodní památky. Jednou z nich je PP Jezírko pod Tábořem (sesuvné jezírko), což je prameniště, které napájí tok Cidliny, avšak hlavní pramen Cidliny se nachází o 1,5 km výše v obci Košov. Další přírodní památkou je PP Cidlinský hřeben, který je plošně velmi rozsáhlý, neboť zaujímá rozlohou 135 ha a zasahuje tak nejen vrch Kozákov, ale i Tábořský hřbet (Mapy.cz, 2018).

Vrch Tábor je tělesem doleritu, které je součástí permokarbonských vulkanitů mezi tzv. subvulkanické melafyry (Stárková, 2013, 1: 25 000). Severní svahy Táboru mají mírnější sklon (7-15°), kdežto při úpatí jsou svahy příkřejší a dosahují sklonu 35°.

Tábor patří k mohutné intruzi, která na konci permu vnikla do vulkanosedimentární výplně podkrkonošské pánve a obsahuje tak horninu olovnického doleritu, který tvoří živce, magnetit a olivín. Tělesem doleritu prochází několik třetihorních bazaltových žil. Dolerit na Táboře je datován na stáří zhruba 255 Ma, což je ovšem pouhý odhad (Geopark cesky raj, 2011).

### **Geomorfologická pozice:**

Podle Šebesty (2010, 1 : 25 000) se od severozápadu směrem na východ táhne kuesta, která je na západních svazích Táboru doprovázena sesuvy a ostatními svahovými pochody, kde jižně od kóty se nacházejí i odtahové hrany sesuvu.

### **3.1.2.6 Žižkov – lůmek v doleritu**

**Lokalizace:** Jv. okraj Lomnice nad Popelkou

**Oblast:** Permokarbon podkrkonošské a vnitrosudetské (dolnoslezské) pánve

**Charakteristika objektu:** Zatopený opuštěný lom

**Regionální členění:** Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity - svrchní karbon a perm - vulkanity permokarbonu - vulkanity-podkrkonošská pánev

**Stratigrafie:** svrchní perm

**Témata:** geologie, vulkanologie

**Jevy:** intruze, zlom

**Původ geologických jevů (geneze):** vulkanická

**Hornina:** dolerit (diabas)

(Stárková M., 2011)

V mapové příloze významných geologických lokalit číslo 6.

Lokalita se nachází na jihovýchodním okraji města Lomnice nad Popelkou, po silnici západně směrem k obci Nové Vsi nad Popelkou, a dále na Novou Paku. Lom se nachází na severním svahu vrcholu Chocholka v městské části Lomnice nad Popelkou Žižkov, podle níž převzal název. Vedle zatopeného lomu se nachází dům, tudíž jsem předpokládala, že lom bude patřit pod soukromého majitele, avšak cesta k lomu byla přístupná. Oblast spadá do období permu, což naznačuje výskyt šedočerného hrubě zrnitého doleritu (bazaltu) s makroskopicky patrnými úlomky plagioklasů (živců), které mají velikost až 7 mm. Polohy doleritů ve zlomové části se

stáčí směrem k severozápadu pod úhlem 10° (Stárková M., 2011). Celková délka lomu je cca 100 m a výška skalek, i přes zasuté stěny, je až 4 m. Pod výchozy ve střední části lomu lze nalézt balvany doleritu s kulovitou odlučností, které se nacházejí v sutí. Ve východní části zatopeného lomu při bázi intruze (= proces vniknutí (Petránek J., et al. 2016, str. 112)) na povrch vystupují vrstvy permských fialovošedých slídnatých prachovců. Na vrstevních plochách se vyskytuje slída, a dále vrstva (cca 1,5 m mocná) středně zrnitého narůžovělého pískovce. Tyto vrstvy sedimentů se uklánějí směrem severovýchodu pod úhlem 10°. Zlom, s 20-30 cm mocnou drcenou zónou a rýhami šikmého poklesu s neurčitelnou složkou směru pohybu, narušuje zhruba ve střední části zatopeného lomu intruzi. Doleritová intruze se zařazuje společně s intruzí vrchu Tábor do období před 254 Ma, tedy do období permu (Stárková M., 2011).

### **Geomorfologická pozice:**

Podle Šebesty (2010, 1 : 25 000) se zde vyskytuje podél zlomu kuesta (kuestoid), která je doprovázena antropogenními uloženinami a formami. Dnes geologická lokalita slouží k soukromým účelům, a to k chovu ryb, o čemž značí cedule umístěná u zatopeného lomu. Dolerit je homogenní láva, zvětrává pomalu, protože je odolný vůči denudaci, tudíž dochází k elevaci.



**Obr. 16** Žižkův zatopený lom

Zdroj: vlastní, březen 2018

### **3.1.2.7 Lom u Bradlecké Lhoty – čedič**

**Lokalizace:** Lom na kopci Bradlec (kóta 542), 300 m východně od křižovatky v Bradlecké Lhotě a sz. od Újezdce.



**Oblast:** Permokarbon podkrkonošské a vnitrosudetské (dolnoslezské) pánve

**Charakteristika objektu:** Skalní výchozy pod hradem Bradlec, starý, částečně zarostlý, stěnový lom, Založen při úpatí kóty Bradlec - tzv. Zajícův lom. Výměra cca 0,3 ha.

**Regionální členění:** Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity - terciér Českého masivu - terciér - rozptýlené alkalické vulkanity v ČM

**Stratigrafie:** terciér (neogén - paleogén)

**Témata:** vulkanologie, mineralogie

**Jevy:** geologické varhany

**Původ geologických jevů (geneze):** vulkanická

**Hornina:** bazanit

(Ziegler V., 1993)

V mapové příloze významných geologických lokalit číslo 7.

Bradlecký lom se nachází na stejnojmenném vrchu Bradlec (502 m n. m.), který je jedním ze třech nejvíce výraznějších vrchů na severním hornatém reliéfu zkoumaného území. Lom se nachází cca 300 m východně od křižovatky v obci Bradlecká Lhota a 700 m zjz. od vrcholu kopce. Na vrcholu kopce se nachází zřícenina hradu Bradlec, která je postavená z hornin bazaltu. Bazaltový výskyt v lomu naznačuje, že lokalita spadá do terciéru a v kontaktu s čedičem se zde i



**Obr. 17** Čedič z vrchu Bradlec

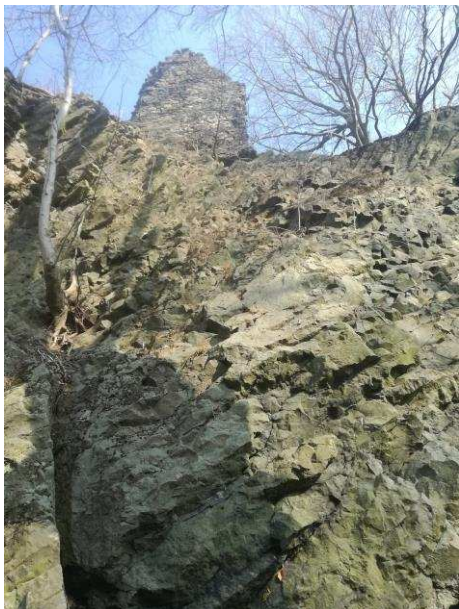
Zdroj: vlastní, březen 2018

nacházejí sedimenty, které pochází z období karbonu a permu, díky čemuž je zde významné naleziště nerostů, porcelanitů a nerostů kontaktních hornin (Geopark cesky raj, 2011). Lom lze považovat za skalní výchozy bazaltového sloupcovitě odlučného čediče, kde sloupce na skalních výchozech jsou šikmo až subhorizontálně uložené a směřují radiálně od středu tělesa. Příčinou je chladnutí bazaltového magmatu v přírodní dráze o izometrickém až mírně vejčitém půdorysu, který byl posléze obklopen selektivní erozí (destrukcí měkčích hornin) z okolních permských vulkanických a sedimentárních hornin. Pyroklastické horniny však nebyly v oblasti Bradlece

nalezeny. Stáří čediče v lomu se odhaduje na 16,53 Ma, což znamená, že Bradlec zapadá do hlavní etapy sopečné aktivity Českého ráje před asi 17 miliony let společně s dalšími neovulkanity zkoumaného území. Pozůstatky bazanitu můžeme spatřit i na hradu, neboť čedič sloužil jako stavební materiál, jehož stěny jsou sestaveny z kusů bazanitu, které měly až kolem 1 m šířky. V lomu je odkryta komínová brekcie čediče, která se nachází na styku se sedimenty karbonu a permu. V hornině tak převažují xenolity okolních sedimentů nad úlomky vlastního magmatu, kde v úlomcích se vyskytuje čedič, permské melafyry i sedimenty jako pískovec a vápenec. Úlomky magmatu jsou často sklovité a některé i silně rozložené. Významnými horninami pak jsou augit, olivín, magnetit, apatit či plagioklas a vzácněji i kalcit (Ziegler V., 1993). Podle geologické mapy (mapová příloha č. 1) se lokalita řadí do období permu a náleží sem horniny horní a šedé zemní břidlice, pískovce, arkózy, uhlí, což nesouhlasí s realitou, kde hlavním výskytem je čedič.

### **Geomorfologická pozice:**

Podle Šebesty (2010, 1 : 25 000) se okolí vrchu Bradlec nachází v denudační úrovni v 450-500 m n. m. (paleoreliéf) a od obce Bradlecká Lhota směrem k jihovýchodu okolo vrchu Bradlec se táhne kuesta, která je u vrchu doprovázena zlomem. Antropogenní tvar reliéfu.



**Obr. 18** Čedičové vrstvy na zřícenině hradu Bradlec

Zdroj: vlastní, březen 2018

### 3.1.2.8 Stav

**Lokalizace:** Při silnici Stav-Kumburský Újezd, 500 m východně od křižovatky mezi Úbislavicemi a Stavem.

**Oblast:** Permokarbon podkrkonošské a vnitrosudetské (dolnoslezské) pánve

**Charakteristika objektu:** Výchozy fylitických břidlic a fylitů při silnici a v údolí potoka v její blízkosti.

**Regionální členění:** Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum - lužická (západosudetská) oblast - krkonošsko-jizerské krystalinikum

**Stratigrafie:** paleozoikum

**Témata:** geologie, petrologie, strukturní geologie (tektonika)

**Jevy:** výchoz, vrása, zlom, charakteristická hornina

**Původ geologických jevů (geneze):** metamorfní (regionální metamorfóza)

**Hornina:** břidlice fylitická, břidlice chloritická, fylit

(Prouza V., 2007)

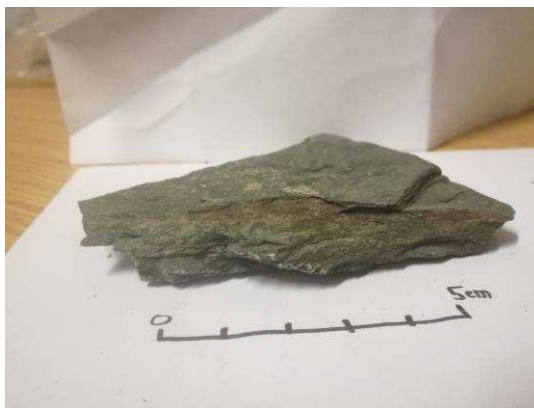
V mapové příloze významných geologických lokalit číslo 8.

Geologicky významná lokalita se nachází u stejnojmenné obci Stav jihovýchodně od vrchu Kumburku a cca 500 m západně od silnice první třídy trasy Jičín - Nová Paka. Stavské údolí je vyhlášenou přírodní památkou, kde PP Stav byla vyhlášena v roce 1980. Údolí potoka bylo vyhlášeno PP z důvodu geologicky významné oblasti, neboť se zde nacházejí fylitické břidlice z období až svrchnoproterozoického stáří. Epigenetické údolí potoka rozděluje silnice na dvě části, kde v dolní části jsou odkryty geologické útvary břidlic, kdežto horní část je porostlá bučinou s charakteristickým bylinným patrem (Geopark cesky raj, 2011). "Epigeneze je v geomorfologii zařezávání vodního toku bez ohledu na geologické struktury" (Petránek J., et al. 2016, str. 68). Pro vývoj epigenetického údolí je typickým příkladem údolní zářez levého přítoku Úlibického potoka, který pramení asi 1 km východně od obce Stav. Nejdříve potok vytváří erozní zářez v červených horninách (arkózách a slepencích) svrchního karbonu, a poté v nižší části údolí se pod těmito méně odolnými sedimenty zarývá do podložních krystalických břidlic, neboli sericitických fylitů tzv. krystalinika Zvičiny. To pak vytváří skalnatou soutěsku se skalními výchozy vysokými až 5 m. Podobný ráz má i údolí pravého přítoku, kde

svahy jsou strmé a mimo skalní výchozy pokryté zvětralinami (Geopark český raj, 2011).



**Obr. 19** Skalní výchoz fylitu



**Obr. 20** Břidlicový fylit

Zdroj: vlastní, březen 2018

### **Geomorfologická pozice:**

Vypreparované epigenetické údolí se skalními výchozy fylitických břidlic.

### **3.1.2.9 Lom ve Zlámaninách u Nové Paky**

**Lokalizace:** 300 m jz. od odbočky (proti čerpací stanici) z hlavní silnice Jičín - Nová Paka, 600 m jz. od j. okraje Nové Paky, 500 m sz. od kóty 439.

**Oblast:** Permokarbon podkrkonošské a vnitrosudetské (dolnoslezské) pánve

**Charakteristika objektu:** Opuštěný lom v lese v arkózovitých pískovcích s valouny kumburského souvrství, výška stěny 15 m, rozloha 60 x 30 m.

**Regionální členění:** Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity - svrchní karbon a perm - sudetské (lugické) mladší paleozoikum (včetně výskytů triasu) - podkrkonošská pánev, Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity - terciér Českého masivu - terciér - rozptýlené alkalické vulkanity v ČM

**Stratigrafie:** karbon

**Témata:** vulkanologie, stratigrafie, paleontologie, sedimentologie

**Jevy:** výchoz, vrása, zlom, charakteristická hornina

**Původ geologických jevů (geneze):** araukarity (prokřemenělá dřeva), žíla (magmatická), zvrstvení, skalní stěna, charakteristická hornina

**Hornina:** arkóza, bazalt (čedič)

(Prouza V., Stárková M., 1999)

V mapové příloze významných geologických lokalit číslo 9.

Lom se nachází cca 300 m jihozápadně od čerpací stanice z hlavní silnice Jičín-Nová Paka; 600 m jihozápadně od jižního okraje města Nová Paka a 500 m severozápadně od kóty 439. V blízkosti lomu se nachází pramen s názvem Smradlavka. Nachází se zde hrubozrnné a střednězrné sedimenty říčních koryt svrchního karbonu, převážně štikovské arkózy. Výška stěny v opuštěném lomu dosahuje až 15 m. V sedimentech štikovských arkóz jsou viditelné 3 araukarity (zkamenělá dřeva) o průměru až 75 cm s delší osou orientovanou S-J. Nachází se zde i žíly bazanitu, které jsou ve směru V-Z a komínová brekcie, která pravděpodobně tvořila dnes již vydobytý střed lomu (Geopark cesky raj, 2011). Horniny, které se zde nacházejí, patří ke kumburskému souvrství, což jsou štikovské arkózy s valouny. Valouny arkóz dosahují průměrné velikosti 3-4 cm a často bývají volně roztroušeny v hornině spolu s intraklasty (= "sedimentární částice z uhličitanu vápenatého" (Petránek J., et al. 2016, str. 112)) fialovošedých prachovců a jílovců.

Jak již bylo zmíněno, horniny jsou ukázkou říčního stylu v prvních obdobích sedimentace karbonu podkrkonošské pánve, což vzhledem k sezónnímu klimatu je pravděpodobné, že unášecí schopnost řek se měnila sezonně. Důkazem je zkamenělé dřevo neboli araukarit. V opuštěném lomu nalezneme i ukázkou neogenního vulkanismu, kde skrze karbonských arkózovitých pískovců pronikají v jižní části lomu tělesa bazaltů o mocnosti 0,45-4,30 m (viz obr. 21). V jz. části lomu byla v minulosti odkryta brekcie s xenolity, kterou lze nyní zpozorovat pouze při bázi lomu východní stěny (Prouza V., Stárková M., 1999).



**Obr. 21** Pronikání bazaltu (dolní část) do pískovcového podloží (horní část)

Zdroj: vlastní, červen 2018



**Obr. 22** Arkózovité pískovce odkryté důsledkem lomu ve Zlámaninách

Zdroj: vlastní, červen 2018

### **Geomorfologická pozice:**

Antropogenní tvar reliéfu využíváný v současnosti jako střelnice. Soukromý pozemek.

### 3.1.2.10 Železnice-Zámezí

**Lokalizace:** Lokalita se nachází v obci Zámezí, přibližně 2 km z. od Železnice. Odkryvy jsou na z. okraji obce v místě, kde státní silnice (č. 2867) „prořezává“ morfologický výrazný stupeň „rovenské kuesty“, resp. její jv. pokračování.

**Oblast:** Česká křídová pánev - labská a čáslavská křída; křída Dlouhé meze

**Charakteristika objektu:** Zářez silnice od sebe navzájem odděluje dva dílčí profily. Jeden o délce cca 10 m a výšce 2,5 m, druhý 20×5 m. Část většího profilu je přístupná pouze ze zahrady soukromého pozemku.

**Regionální členění:** Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity - křída Českého masivu - česká křídová pánev

**Stratigrafie:** turon

**Témata:** geologie, sedimentologie

**Jevy:** zkameněliny- fauna

**Původ geologických jevů (geneze):** sedimentární

**Hornina:** prachovec (siltovec)

(Čáp P., 2011)

V mapové příloze významných geologických lokalit číslo 10.

Geologická lokalita se nachází v zářezu silnice ze Železnice do Cidliny, při jihovýchodním kraji obce Zámezí a východně cca 1 km od silnice první třídy trasy Jičín-Turnov. Protéká zde řeka Cidlina a v bezprostřední blízkosti se nachází soustava rybníků, kde největším z nich je Valcha. Nejvyšší kóta (326 m n. m.) v okolí se nachází východně od ústí Doubravického potoku, který se jižněji vlévá do Cidliny (Mapy.cz, 2018). Ve výchozu silnice jsou odhaleny šedé, jemnozrné, vápnité pískovce až siltovce s nepravidelnými ččkami tvrdých, jílovo-písčitých vápenců středně turonského stáří české křídové pánve jizerského souvrství. Nachází se zde významné zkameněliny, což dokazuje bohatou faunu v období středního turonu, jedná se o nálezy mlžů, ježovek, raků, plžů, či živočišných hub a další (Geopark cesky raj, 2011). Jemně písčité prachovec vápnitý je zde zbarven do šedé až šedožluté barvy. Jsou zde také hojné bioturbace a území je významnou paleontologickou lokalitou, nemůžeme pozorovat horizontální uložení hornin (Čáp P., 2011). Podle Stárkové (2013, 1 : 25 000) spadá oblast do středního až svrchního

turonu jizerského souvrství, ve kterém nalezneme horniny jemně až středně zrnitých vápnatých pískovců s polohami písčitých vápenců.

### **Geomorfologická pozice:**

Podle Šebesty (2010, 1 : 25 000) se zde nachází sprašový pokryv, a také se zde ze severozápadu táhne velmi dlouhá kuesta, podél níž pod severními svahy protéká řeka Cidlina.



**Obr. 23** Profil vápnatými pískovci jizerského souvrství

Zdroj: vlastní, duben 2018

### **3.1.2.11 Zářez silnice s. od Železnice - polodrahokamy**

**Lokalizace:** Zářez silnice, která vede od Kracíkova lomu do Želenice a pole severně od tohoto zářezu směrem k dětskému táboru, zhruba oblast u kóty 329.

**Oblast:** Permokarbon podkrkonošské a vnitrosudetské (dolnoslezské) pánve

**Charakteristika objektu:** Umělý odkryv způsobený zářezem silnice ve svahových hlínách, které se hojně vyskytují i na poli. Jde o svahové hlíny se zvětralinami mandlovcovitých andezitoidů, které pokračují směrem východním k Bradlecké Lhotě. Asi 5 ha.

**Regionální členění:** Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity - svrchní karbon a perm - vulkanity permokarbonu

**Stratigrafie:** perm

**Témata:** mineralogie, ložisková geologie

(Ziegler V., 1993)

V mapové příloze významných geologických lokalit číslo 11.



Zářez silnice se nachází při cestě z Kracíkova lomu do Železnice a severně pole od tohoto zářezu, které vede k pionýrskému táboru; při kótě 329 m n. m. Na západní straně protéká Doubravický potok a na východu je silnice druhé třídy, která vede z Jičina do Semil. Lokalita je významná umělým odkryvem, který byl způsoben zářezem silnice ve svahových hlínách, které se hojně vyskytují i na poli a ve kterých lze nalézt i melafýrové mandlovce. Svahové hlíny melafýru mandlovce se rozšiřují až k východnímu směru u Bradlecké Lhoty (Geopark cesky raj, online, 2011). Svahové hlíny jsou zbarvené do typického červenohnědého odstínu, avšak po dešti či větší vlhkosti ve vzduchu bývají velmi mazlavé. Nacházejí se v nich zvětraliny mandlovcovitých andezitoidů, které se nashromažďují v lese severně od lokalizovaného pole na přirozených výchozech těchto hornin a stejně tak i na sedimentech české křídly. Významnými minerály, které se vyskytují ve svahových hlínách, jsou chalcedony, acháty, jaspisy a křemeny se svými barevnými odrůdami jako je např. ametyst a záhněda (Ziegler V., 1993). Tyto minerály lze spatřit např. v muzeu v Nové Pace.



**Obr. 24** Nález polodrahokamu (záhněda) na poli cca 2 km severně od Železnice

Zdroj: vlastní, červen 2018

### **Geomorfologická pozice:**

Dochází zde k zvětrávání svahových hlín, kde nalezneme jaspis, achát. Podle Šebesty (2010, 1 : 25 000) se jedná o obnaženou strukturní plochu s erozním svahem.

### 3.1.2.12 Pekloves

**Lokalizace:** Přibližně 800 m od železniční stanice Cidlina

**Oblast:** Česká křídová pánev - labská a čáslavská křída; křída Dlouhé meze

**Charakteristika objektu:** Lomová jáma je protažena ve směru SZ–JV a má délku přibližně 250 m; výška stěny, resp. hloubka lomu, je cca 7 m. Vlastní horninové profily jsou však omezeny jen na několik nesouvislých výchozů o max. výšce 4,5 m.

**Regionální členění:** Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity - křída Českého masivu - česká křídová pánev

**Stratigrafie:** cenoman

**Témata:** geologie, sedimentologie, strukturní geologie (tektonika)

**Jevy:** výchoz, charakteristická hornina, skalní ohlaz

**Původ geologických jevů (geneze):** sedimentární

**Hornina:** pískovec

(Čáp P., 2011)

V mapové příloze významných geologických lokalit číslo 12.

Lokalita se nachází na východní straně při příjezdu po silnici do Peklovse od Kněžnic, kde po pravé straně silnice se nachází pole, po kterém vede lesní cesta směrem k lomové jámě. Nejvyšším bodem je Hůrka (519 m n. m.), která nenachází severně od dané lokality (Mapy.cz, 2018). Lomová jáma má délku cca 250 m a je protažena v severozápadním až jihovýchodním směru, kde hloubka lomu je přibližně 7 m. Horninové profily, které se skládají z převážně z pískovců, jsou omezeny na několik nesouvislých výchozů o maximální výšce 4,5 m. Pískovec má běložlutou až žlutohnědou barvu, je střednozrnitý až hrubozrnitý s občasným výskytem křemenného pískovce. V pískovcích se vyskytují četné pukliny s rýhováním, kde ve svrchní části, která je až 2 m vysoká, jsou žlutohnědé hlinito-kamenité pískovce. Křemenné pískovce pochází z období cenomanu a patří ke korycanským vrstvám jizerského vývoje české křídové pánve (Čáp P., 2011). V blízkosti lomu se na poli nachází i významné minerály jako acháty a jaspisy. Zdejší výskyt melyfýrů a nerostů z melafyrových dutin je charakteristický i pro svahové hlíny vrchů Tábor, Košov a Kozlov. S tím také souvisí výskyt geodů a jejich úlomků s krystalovými křemeny a ametysty, vzácněji i záhnědami, jaspisy acháty (Geopark cesky raj, 2011). Geologická mapa (mapová příloha č. 1) zahrnuje lokalitu do cenomanského stáří

s výskytem terestrických sladkovodních až marinních jílovců, prachovců, pískovců a slepenců. Podle Stárkové (2013, 1 : 25 000) zde patří navíc horniny uhelnatých prachovců.



**Obr. 25** Cenomanské křemenné pískovce

Zdroj: vlastní, duben 2018

### **Geomorfologická pozice:**

Podle Šebesty (2010, 1 : 25 000) se jedná o obnaženou strukturní plochu. Skaní výchozy vystupující ze svahu.

### **3.1.2.13 Lomnice nad Popelkou - opuštěný lůmek**

**Lokalizace:** Lůmek při j. okraji Lomnice nad Popelkou, s. od Chlumu u Tábora

**Oblast:** Permokarbon podkrkonošské a vnitrosudetské (dolnoslezské) pánve

**Charakteristika objektu:** Opuštěný zarostlý lůmek (3x100 m)

**Regionální členění:** Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity - svrchní karbon a perm - sudetské (lugické) mladší paleozoikum (včetně výskytů triasu) - podkrkonošská pánev.

**Stratigrafie:** spodní perm

**Témata:** geologie, sedimentologie, petrologie

**Jevy:** charakteristická hornina

## **Původ geologických jevů (geneze): sedimentární**

### **Hornina: pískovec**

(Stárková M., 2011)

V mapové příloze významných geologických lokalit číslo 13.

Opuštěný lom se nachází na jižním okraji města Lomnice nad Popelkou, cca 1 km severozápadně od železniční stanice Ploužnice u silnice druhé třídy trasy Lomnice n. Popelkou-Jičín; cca 1 km jihozápadně od geologické lokality Žižkova (zatopeného lomu). V blízkosti lomu se nachází studénka Ploužnice, avšak zde není hlavní pramen Ploužnice, ten se nachází u obce Chlum (Mapy.cz, 2018). V opuštěném zarostlém, rozlohou malým, lomu jsou odkryta tělesa s mocností 1-2 m



nevytříděných hrubě zrnitých pískovců s valouny nepravidelně roztroušenými v matrixu (= "negenetické označení jemnozrné složky sedimentu" (Petránek J., et al. 2016, str. 174)), případně při bázi. Matrix pískovců lze definovat jako hrubozrnnou arkózovitou nebo písčitojílovitou s místy se zelenými

**Obr. 26** Výchoz arkózových pískovců v lůmku šmouhami. Polohy valounů, které mají v nejdelší ose velikost až 14 cm, tvoří slepence s podpůrnou strukturou matrixu až s podpůrnou strukturou klastů. Valouny, který mají polozaoblený tvar, jsou tvořeny fylity, křemeny a kvarcity. Ve valounech jsou přítomny také intraklasty fialovošedých jílovců a prachovců. V souhrnu je zvrstvení těles subhorizontální, v některých místech s nízkoúhlovými šikmo zvrstvenými plochami štěrkových dun. Z nastupujícího permského období jsou zde patrné výchozy tvořené fosilním záznamem sezonních poměrně vodnatých toků a splachů (Stárková M., 2011). Podle Stárkové (2013, 1 : 25 000) spadá oblast do období spodního permu do tzv. staropackých pískovců, kam řadíme nevytříděné slepence a arkózovité pískovce s valouny a úlomky silicifikovaných hornin.

### **Geomorfologická pozice:**

Podle Šebesty (2010, 1 : 25 000) se území nachází v erozním svahu, kde akumulární formou je zde aluviální niva doprovázená na východní straně kuestou.



**Obr. 27** Erozní báze s nahlučenými valouny různých velikostí, jež místy vytvářejí podpůrnou strukturu klastů

Zdroj: vlastní, duben 2018

### **3.1.2.14 Bradlecká Lhota - kaskády v rokli**

**Lokalizace:** Lokalita se nachází v nezcela dobře přístupné rokli v lese, nedaleko (cca 250 m) od silnice z Jičína do Lomnice nad Popelkou, vpravo od nenápadné lesní cesty z Bradlecké Lhoty do Žďáru u Kumburku. V létě může být přístup zarostlý lesním porostem.

**Oblast:** Permokarbon podkrkonošské a vnitrosudetské (dolnoslezské) pánve

**Charakteristika objektu:** Výchozy ve dně rokle, vápnitější polohy tvoří stupně

**Regionální členění:** Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity - svrchní karbon a perm - vulkanity permokarbonu - vulkanity-podkrkonošská pánev

**Stratigrafie:** svrchní karbon - siles

**Témata:** geologie, sedimentologie

**Jevy:** bahenní praskliny, čeřiny, selektivní eroze

**Původ geologických jevů (geneze):** sedimentární

**Hornina:** vápenec, prachovec (siltovec)

(Stárková M., 2011)

V mapové příloze významných geologických lokalit číslo 14.

Kaskády se nacházejí v korytu potoka na západním úpatí hory Bradlec (kóta 502 m n. m.), 20 m severně od koupaliště v Bradlecké Lhotě a pramení jihozápadně od obce Žďár u Kumburku. Potok protéká nivou v těsné blízkosti hory Bradlec, kde úzké koryto Bradleckého potoka je vyplněné štěrkopísky až písky (Geopark cesky raj, 2011). Přístup ke geologické lokalitě není obzvláště příjemný, neboť se nachází ne zcela v přístupné rokli v lese, kdy v létě může být přístup zarostlý lesním porostem. V zářezu rokle vystupují na povrch vrstevní plochy šedých vápenců a prachovců semilského souvrství, které se uklánějí směrem k jihu až jihozápadu pod úhlem 23-35°. Vrstvy, které jsou v rokli odkryty, mají mocnost až 50 cm. Na vrstevních plochách lze celkem dobře zpozorovat bahenní praskliny. V podloží se nacházejí masivnější polohy vápenců, které pak vytvářejí v zářezu rokle morfologicky výrazné stupně, které nazýváme právě kaskády. Ve vápencích se poměrně často dají nalézt čočky tmavších silicitů (= "neklastické sedimentární horniny převážně složené z oxidu křemičnatého" (Petránek J., et al. 2016, str. 264)), které bývají cm až dm velikostí (Stárková M., 2011). V korytě potoka lze spatřit i čeřiny, což je "zvlnění povrchu původně nezpevněných sedimentů (především písků) pohybem vody nebo působením větru" (Petránek J., et al. 2016, str. 42, 43). Z geologické mapy (map. příloha č. 1) lokalita spadá do permokarbonského stáří s výskytem terestrických rudých i šedých kalovců, pískovců, slepenců, arkóz a uhelných slojí. Podle Stárkové (2013, 1 : 25 000) spadá oblast do období karbonu, a to konkrétně do stephanu, kde je součástí jak semilského souvrství, tak i ploužnického obzoru, ve kterém se vyskytují šedé a šedofialové vápnité prachovce a jílovce, vápence a čočky silicitů. Dále je Bradlecký potok zahrnutý do splachových sedimentů kvartérního pokryvu obsahující hlínu, písky a jíly.

### **Geomorfologická pozice:**

Podle Šebesty (2010, 1 : 25 000) se potok nachází v aluviální nivě doprovázenou erozním svahem. Jižní strana potoka je lemována kuestou, která jde směrem na východ, kde se západně od vrchu Bradlec vyskytují svahové deformace.



**Obr. 28** Bradlecký potok

Zdroj: vlastní, duben 2018



**Obr. 29** Zaříznuté koryto Bradleckého potoka

### 3.1.2.15 Klepanda - ploužnický obzor

**Lokalizace:** Severozápadní okolí hospody Na Klepandě směrem ke kótě 516 a podél silnice do Žďáru u Kumburku.

**Oblast:** Permokarbon podkrkonošské a vnitrosudetské (dolnoslezské) pánve

**Charakteristika objektu:** Přirozené výchozy kaolinických jílovců při silnici a hlíny vzniklé z těchto hornin na přilehlém poli až ke kótě 516 m.

**Regionální členění:** Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity - svrchní karbon a perm - sudetské (lugické) mladší paleozoikum (včetně výskytů triasu) - podkrkonošská pánev.

**Stratigrafie:** karbon

**Témata:** mineralogie, sedimentologie, petrologie

(Ziegler V., 1993)

V mapové příloze významných geologických lokalit číslo 15.



**Obr. 30** Přilehlé pole s denudační úrovní 450-500 m n. m.

Zdroj: vlastní, duben 2018

Lokalita se nachází na silnici ve směru od Syřenova ke Žďáru u Kumburku, a to cca 500 m od křižovatky v Klepandě. Přirozené výchozy kaolinických jílovců se nachází při zářezu silnice a hlíny, které následně vznikly z těchto hornin, jsou rozlehlé severním směrem na poli až ke kótě 516 m n. m. (Mapy.cz, 2018). Ve spodním ploužnickém obzoru se nacházejí tufity, které lze spatřit při zářezích silnice. Směrem od silnice k severu je odkryta svrchní část pestře zbarvených kaolinických jílovců s červenými či šedými hlízovitými rohovci a spodní část na ně nasedajících tufitických pískovců. Pozůstatky bylinného patra zde nebyly nalezeny. Jak profily silničních zářezů, tak i podloží na přilehlých polích vznikly z ploužnického obzoru, ve kterém je častý výskyt karneolů, kdy některé kusy mývají větší velikost než je 15 cm (Ziegler V., 1993). Podle Stárkové (2013, 1 : 25 000) spadá oblast do období karbon - stephan, kde je součástí semilského souvrství, v kterém se vyskytují fialovohnědé a červenohnědé bioturbované prachovce a jílovce, pískovce, arkózy a slepence. Avšak geologická mapa (map. příloha č. 1) zahrnuje lokalitu do období permokarbonu s výskytem terestrických rudých i šedých kalovců, pískovců, slepenců, arkóz a uhelných slojí.

### **Geomorfologická pozice:**

Podle Šebesty (2010, 1 : 25 000) spadá území do denudační úrovní v 450-500 m n. m., kde na severu při hranici s kótou 516 se nachází koncový vrch kuesty, který začínal u obce Plouznice a pokračoval jv. směrem k obci Syřenov.



### 3.1.2.16 Kumburk

**Lokalizace:** Vrchol kóty 642 m n.m. /vrch Kumburk/ východně od Syřenova a severozápadně od Zboží.

**Oblast:** Permokarbon podkrkonošské a vnitrosudetské (dolnoslezské) pánve

**Charakteristika objektu:** Přirozené výchozy místy opracované středověkou stavbou. Rozloha cca 1 ha.

**Regionální členění:** Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity - terciér Českého masivu - terciér - rozptýlené alkalické vulkanity v ČM

**Stratigrafie:** terciér (neogén - paleogén)

**Témata:** vulkanologie, mineralogie, petrologie, archeologie

**Jevy:** kamenné varhany (sloupcovitá odlučnost), intruze, kamenné moře, skála, vulkán, charakteristická hornina

**Původ geologických jevů (geneze):** vulkanická

**Hornina:** bazalt (čedič)

(Ziegler V., 1993)

V mapové příloze významných geologických lokalit číslo 16.

Kumburk s rozlohou 1 ha se nachází v nadmořské výšce 642 m jihovýchodně od Syřenova a severozápadně od Zboží. Na vrcholu se nachází gotický hrad Kumburk ze 14. století, který dnes slouží jako turistická památka k návštěvě (Geopark cesky raj, 2011). Kumburk je nevyšším vrcholem na kladu listu Lomnice nad Popelkou a je také výrazným krajinným bodem společně s Tábořem, který slouží jako orientační bod (Ziegler V., 1993). Nachází se zde přirozené výchozy bazanitu, místy opracované středověkou stavbou (Geopark cesky raj, 2011). Vrchol Kumburku se skládá z tělesa bazanitu o rozměrech kolem 200 x 250 m, kde sloupcová odlučnost je uspořádána do milíře, což můžeme přirovnat ke chladnutí tělesa trychtýřovitého tvaru. Kompaktní bazanit je v některých částech hradního příkopu lemován hrubě zrnitými pyroklasticky freatomagmatických erupcí. Považujeme ji teda za velmi špatně vytríděnou brekcii s podpůrnou strukturou matrix. Matrix je “ negenetické označení jemnozrné složky sedimentu“ (Petránek J., et al. 2016, str. 174). Převažují zde ostrohranné až suboválné úlomky zpevněných permokarbonských sedimentů a mírně části bazanitu. Podpůrná struktura matrix a masivní textura jsou důkazem o uložení brekcie ve výplni explozivního kráteru. Freatomagmatické erupce dala za

vznik explozi, která byla vyvolána teplotním šokem na kontaktu magmatu s povrchovou vodou, jejímž produktem jsou freatomagmatické brekcie. Podobný geologický vývoj nalezneme i u Zebína. Teplotní šok způsobený chladnou vodou vyvolal intenzivní fragmentaci magmatu a šokové vlny šířící se z místa exploze pak fragmentovaly okolní horniny, jejichž klasty se do brekcie přimíchaly (Ziegler V., 1993). Lávné jezero tak vyplnilo kráter po freatomagmatické erupci. Důsledkem ochlazování a rozšiřování trhlin kolmo na plochy nálevkovitého tvaru uvnitř kráteru je vějířovitě uspořádaná sloupcová odlučnost. V okolí Kumburku ve svahových hlínách se nacházejí zrna pyropů (Geopark cesky raj, 2011). Stáří Kumburku je odhadováno na 17,3 Ma, tudíž v době neovulkanismu (Ziegler V., 1993). Geologická mapa (map. příloha č. 1) řadí oblast Kumburku do období karbonu synorogenních a postorogenních pánví, kde hlavními horninami jsou rudé a šedé kalovce, pískovce, arkózy, slepence a uhelné sloje, což ale nesouhlasí s reálnou skutečností. Podle Stárkové (2013, 1 : 25 000) vrchol Kumburku řadíme do období neogénu mezi rozptýlené alkalické vulkanity s hlavní horninou čedičem. Západní a jižní svahy Kumburka zařazuje k horninám středně až hrubě zrnitých pyroklastik freatomagmatických erupcí alkalických bazaltoidů. Severní a východní svahy vrchu zařazuje do období kvartérních denudačních oblastí se svahovými hlinitokamenými až kamenohlinitými sedimenty.



**Obr. 31** Čedičové varhany na sz. straně hradu Kumburk

Zdroj: vlastní, únor 2018

### **Geomorfologická pozice:**

Podle Šebesty (2010, 1 : 25 000) patří vrch Kumburku k vulkanickému vrchu a na jeho jihozápadním svahu se nachází vypreparovaný vulkanický přírodní kanál, který dnes slouží jako lom, což je antropogenní tvar reliéfu. Výrazně zde probíhají svahové pochody na východním straně, což způsobuje koluviální (svahový) pokryv, který se okolo vrchu nachází. Oblast Kumburku se nachází v denudační úrovni 450-500 m n. m.

### **3.1.2.17 Česká Proseč - polodrahokamy**

**Lokalizace:** Pole jihovýchodně od obce směrem k vodní nádrži Jahodnici o rozloze cca 3 ha.

**Oblast:** Permokarbon podkrkonošské a vnitrosudetské (dolnoslezské) pánve

**Charakteristika objektu:** Svahové kamenité hlíny odkryté polními pracemi, v nichž lze hledat nerosty podkrkonošských andezitoidů. Může jít i o uloženiny přemístěné soliflukcí.

**Regionální členění:** Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity - svrchní karbon a perm - vulkanity permokarbonu

**Stratigrafie:** perm

**Témata:** mineralogie

(Ziegler V., 1993)

V mapové příloze významných geologických lokalit číslo 17.

Geologická lokalita o rozloze 3 ha se nachází jihovýchodně od obce Česká Proseč u Úbislavic směrem na jih k vodní nádrži Jahodnice. Pole se nachází cca 1,5 km od silnice první třídy trasy Jičín-Nová Paka. Zdejší svahové hlíny, které jsou odkryty zemědělskými polními pracemi, obsahují nerosty podkrkonošských melafýrů (Geopark cesky raj, 2011). Obsahují také úlomky mandlovcovitých andezitoidů a v údolí pak terasa potoka s vyplavenými chalcedony. Česká Proseč je i významným nalezištěm achátů, chalcedonů, vzácněji jaspisů a křemene a jeho barevných odrůd (Ziegler V., 1993). Geologická mapa (map. příloha č. 1) řadí oblast Kumburku do období karbonu synorogenních a postorogenních pánví, kde hlavními horninami jsou rudé a šedé kalovce, pískovce, arkózy, slepence a uhelné sloje. Podle Stárkové (2013, 1 : 25 000) patří geologická oblast do období karbonu, a to konkrétně do westphal-

stephanu, kde charakteristickými horninami jsou sedimenty kumburského souvrství, a to pískovce s valouny a silicifikovanými kmeny, arkózy, slepence, pískovce a červenohnědé jílovce.



**Obr. 32** Nález polodrahokamu (achát) na louce severozápadně od České Proseče

Zdroj: vlastní, červen 2018

### **Geomorfologická pozice:**

Podle Šebesty (2010, 1 : 25 000) se pole s výskytem polodrahokamů nachází ve snížené (degradované) denudační úrovni ve 400-500 m n. m. Probíhají zde mírné svahové pochody.

### **3.1.2.18 Bradlecký potok - pyropy**

**Lokalizace:** Koryto potoka na západním úpatí hory Bradlec /kóta 502/, 50 m západně od koupaliště v Bradlecké Lhotě.

**Oblast:** Permokarbon podkrkonošské a vnitrosudetské (dolnoslezské) pánve

**Charakteristika objektu:** Poměrně úzké koryto Bradleckého potoka je vyplněné štěrkopísky až písky. Potok protéká nivou těsně na úpatí hory Bradlec. Celková výměra 0,03 ha.

**Regionální členění:** Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity - kvartér - kvartér erozních oblastí Českého masivu

**Stratigrafie:** kvartér

**Témata:** mineralogie, geomorfologie, ložisková geologie

(Ziegler V., 1993)

V mapové příloze významných geologických lokalit číslo 18.

Koryto potoka se nachází na západním úpatí hory Bradlec (kóta 502 m n. m.) v údolí ve tvaru V a cca 50 m západně od koupaliště v Bradlecké Lhotě. Bradlecký potok meandruje v nivě s nízko zaříznutým korytem, kde podloží je štěrkopísčité až písčité, kde se nacházejí zrna českého granátu neboli pyropu. Na některých zrnech pyropů lze nalézt zřetelnou krystalickou stavbu, avšak původ zdejšího pyropu není znám (Ziegler V., 1993). Z geologické mapy (map. příloha č. 1) vyplývá, že lokalita spadá do permokarbonského stáří s výskytem terestrických rudých i šedých kalovců, pískovců, slepenců, arkóz a uhelných slojí. Podle Stárkové (2013, 1 : 25 000) spadá území vodního toku do karbonského stáří, a to konkrétně do období stephanu, kde je součástí semilského souvrství a ploužnického obzoru, ve kterých se vyskytují šedé a šedofialové vápnité prachovce a jílovce, vápence a čočky silicitů. Dále je Bradlecký potok zahrnutý do splachových sedimentů kvartérního pokryvu obsahující hlíny, písky a jíly.

### **Geomorfologická pozice:**

Nejvýraznějšími geomorfologickými jevy jsou zde podle Šebesty (2010, 1 : 25 000) až čtyři údolí ve tvaru V, které se spojují vzájemně na horním toku Bradleckého potoka. První údolí ve tvaru V se táhne od středu obce Žďár u Kumburku směrem k potoku a zbylá tři tvoří prameny, které se v jižnější části spojí a vytváří tak koryto Bradleckého potoka.



**Obr. 33** Dno Bradleckého potoka s fluviálními sedimenty

Zdroj: vlastní, duben 2018

### 3.1.2.19 Krsmol - ploužnický obzor

**Lokalizace:** Zářezy při silnici, od kóty 430 m směrem na Brdo, asi 500 m západně od obce a 200 m východně od obce. Drobné výchozy jsou rovněž v lese Lísek jižně od obce.

**Oblast:** Permokarbon podkrkonošské a vnitrosudetské (dolnoslezské) pánve

**Charakteristika objektu:** Zářezy při silnici, ve spodní části po obou jejích stranách, výše severně od ní. V lese drobné přirozené výchozy ve stráních silně zarostlé.

**Regionální členění:** Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity - svrchní karbon a perm - sudetské (lugické) mladší paleozoikum (včetně výskytů triasu) - podkrkonošská pánev.

**Stratigrafie:** karbon

**Témata:** paleontologie, mineralogie, stratigrafie

**Jevy:** výchoz, zkameněliny - fauna, zkameněliny - flora, charakteristická hornina

**Původ geologických jevů (geneze):** sedimentární

**Hornina:** jílovec (lupek), silicit, vápenec

(Ziegler V., 1993)

V mapové příloze významných geologických lokalit číslo 19.

Zářezy se nachází při silnici v obci Krsmol od kóty 430 m n. m., směrem na Brdo, asi 500 m od obce Brdo. Drobné výchozy se zároveň nachází v lesíku s názvem Lísek jižně od Krsmolu. Krsmol se nachází cca 5 km západně od Staré Paky. Zářezy silnice se nacházejí také severně od vrchu Kumburk v ploužnickém obzoru a jsou vytvořeny uměle, západně po obou stranách a východně při straně levé. Charakteristickými horninami jsou zde ve výchozech spodní červené jaloviny z období permu, které jsou ucelené ve svém vývoji typickém pro podkrkonošskou pánev. Nachází se zde bohatá lokalita, co se týče permské flóry (Geopark cesky raj, 2011). Dále zde vystupují hnědočervené prachovité jílovce, prachovce a jemnozrné pískovce semilského souvrství, které jsou zde odkryty v novopacké antiklinále. V červenohnědých sedimentech se vyskytují dvě polohy zelenošedých, šedých a pestrobarevných vápnitých jílovců a pískovců s úlomky vápenců a vrstvičkami a hlízkami silicitů (karneoly). Jde o dvě polohy, které zařazujeme do polohy

ploužnického obzoru. Svrchní poloha je odkryta na hřbetě elevace nad Krsmolem a spodní vystupuje v blízkosti silnice (Ziegler V., 1993). Z geologické mapy (map. příloha č. 1) vyplývá, že lokalita spadá do permokarbonského stáří s výskytem terestrických rudých i šedých kalovců, pískovců, slepenců, arkóz a uhelných slojí. Podle Stárkové (2013, 1 : 25 000) patří lokalita do karbonského období, konkrétně do stephanu C, a to na rozhraní dvou skupin. První je semilské souvrství s horninami fialovohnědých a červenohnědých bioturbovaných prachovců a jílovců, pískovce, arkózy a slepence. Druhou skupinou je semilské souvrství spolu s ploužnickým obzorem, kde se vyskytují šedé a šedofialové vápnité prachovce a jílovce a vápence a čočky silicitů.

### **Geomorfologická pozice:**

Podle Šebesty (2010, 1 : 25 000) jsou v lokalitě proječovány akumulární formy a jevy, a to konkrétně ve formě aluviální nivy.



**Obr. 34** Zářez ploužnického obzoru u silnice v Krsmolu

Zdroj: vlastní, březen 2018

### **3.1.3. Návrh geologických lokalit**

V této kapitole navrhuji lokality se zajímavou geologickou historií a geomorfologickými jevy, které by mohly spadat také pod významné geologické lokality v oblasti mezi Jičínem a Novou Pakou. Dle terénního výzkumu jsem navštívila dané lokality, a pokud lokalita splnila stanovené podmínky, tak jsem ji zařadila mezi návrhy na významné geologické lokality. Tato místa nejsou registrovaná v databázi Významných geologických lokalit v ČGS. Stanovenými

podmínkami se rozumí významnost místa z hlediska geologického vývoje, dále jsou to geologické pozůstatky a geomorfologické úkazy. Ze zkoumaných míst jsem v závěru vybrala 4 místa vhodná k návrhu pro geologickou lokalitu. Těmito místy jsou vrch Čeřovka, vrch Železný, Lom u vrchu Železný a Zatopený lom u Kumburka. Lokality jsou významné především z vulkanického hlediska, neboť to jsou oblasti ovlivněné sopečnou činností.

#### **3.1.4. Stanovené podmínky**

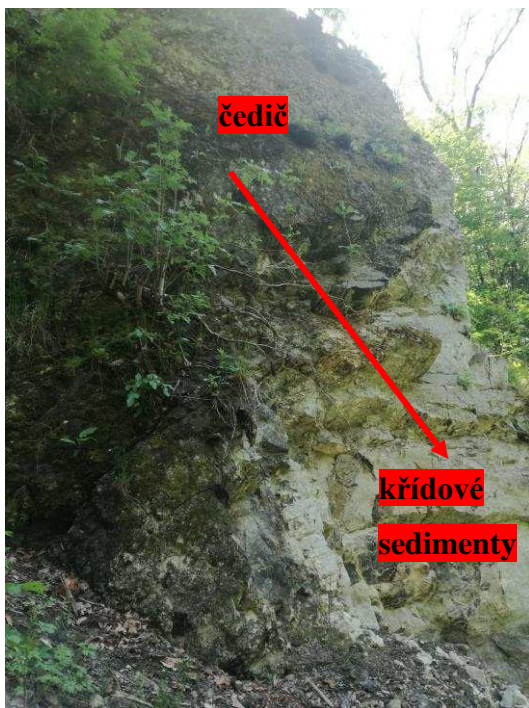
Významností místa z hlediska geologického vývoje se rozumí vznik dané lokality, a to v jakém geologickém období lokalita vznikla a jak se nadále vyvíjela. Mezi návrhy geologických lokalit jsem vybrala lokality z období terciéru, a to neovulkanity. Geologickými pozůstatky se rozumí horniny, které se ve zkoumané oblasti nacházejí a jsou tak výrazným podložím v okolí těchto lokalit. Pokud se v dané lokalitě vyskytoval i výrazný geomorfologický prvek, byl také zařazen jako jeden z podmínek k určení dané oblasti mezi geologické lokality. Na základě terénních návštěv jsem vyhodnotila i další předpoklady k návrhu dané oblasti ke geologické lokalitě, a to například vegetace v okolí, přístup k dané lokalitě, či významný turistický cíl.

##### **3.1.3.1 Čeřovka**

Vrch Čeřovka se nachází na severním okraji města Jičína s nadmořskou výškou 336 m a na něm nalezneme také rozhlednu Milohlídka, která je nejstarší doposud stojící vyhlídkovou stavbou východních Čech, vybudovaná v roce 1843 (Geopark cesky raj, 2011). V roce 2015 došlo k historickému rozšíření geoparku v rámci UNESCO - Český ráj o město Jičín a významné geomorfologické krajinné prvky v jeho okolí, v čemž výraznou roli sehrála i Čeřovka při schvalování o rozšíření geoparku. Lom, který se nachází pod rozhlednou, vznikl v roce 1850 krátce po její výstavbě. Těžba byla zaměřená převážně na bazanit, který se zde dodnes vyskytuje a v minulosti se používal pro stavební účely, kdy méně kvalitní materiál sloužil jako štěrk pro vysypávání různých cest včetně lipové aleje. Čeřovka vznikla v období třetihor před 17 Ma společně se Zebínem, Železným či Kumburkem, avšak každá z těchto sopek je jedinečná, neboť u každé z nich proběhla odlišná erupce. Podloží hornin, které se magma dostávalo na povrch, bylo ovlivňováno především erupcemi. Čeřovka je z geologického hlediska součástí tzv. jičínského vulkanického pole. V bazanitu se



nacházejí také xenolity, tvořené zejména olivínem a tmavými minerály jako amfiboly a pyroxeny. K erupci došlo průnikem řídké lávy do jílovito-vápnitých uloženin, které obsahovalo velké množství vody. Když došlo ke kontaktu magma s jílovcem a slínovcem, tak došlo k procesu, který můžeme přirovnat k výrobě porcelánu, odtud název porcelanit, což je typická hornina pro Čeřovku (RMaG, 2014). Bazaltové žíly, které mají mocnost jen několik málo centimetrů, zde pronikají do křídových sedimentů a vypalují je do porcelanitu (viz obr. 35). Na žilkách lze pozorovat, jak tavenina využívala pukliny v jílovcem a vyplnila i ty nejjemnější trhliny, což dokazuje nízkou viskozitu taveniny (Geopark cesky raj, 2011). Podle geologické mapy (mapová příloha č. 1) se oblast nachází v období terciéru ČM s horninami olivnických alkalických bazaltů a bazaltů, olivnické foidity či subvulkanické bazaltické brekcie. Dnes je lokalita významným turistickým cílem nejenom obyvatel Jičína, který chodí na Čeřovku za hezkou procházkou či za výhledem na Jičínskou kotlinu a neovulkanických sopek, ale i pro návštěvníky Českého ráje.



**Obr. 35** Přechod bazaltových žil do křídových sedimentů

Zdroj: vlastní, duben 2018



**Obr. 36** Lom pod rozhlednou Milohládka

Zdroj: vlastní, březen 2018

U Čeřovky se nachází i naučná stezka, která dále vede přes lipovou alej směrem k Zebínu a počátek má na vrchu Šibeňák, který se nachází východním okraji města Jičín. Na vrchu Čeřovka se nachází, díky naučné stezce, informační tabule o geologickém vývoji Čeřovky. Jsou zde i zmínky o výskytu zkamenělin, které jsem však na daném území nenašla.

### **3.1.3.2 Železný**

Vrch Železný se nachází u stejnojmenné obce Železnice, která leží na dopravním spojení na trase z Jičína do Semil. Železný s kótou 370 m n. m. se řadí mezi neovulkanity tzv. jičínského vulkanického pole. Z vrchu můžeme spatřit nejen krajinu Jičínské kotliny, ale i vrchy Tábor, Bradlec, či Kumburk. Vznikem se velmi podobá Zebínu, neboť se nejen nachází 1,7 km od sebe, ale mají i stejný styl erupční aktivity, kde je odlišuje pouze rozdílná úroveň eroze. Zatímco na Zebíně se zachovaly povrchové facie tufového kužele, tak na Železném se díky vrtu zjistilo, že o 30 m hlouběji již žádné povrchové facie nejsou (Geopark cesky raj, 2011). V opuštěném lůmku je na povrchu odkrytá přírodní dráha erupce monogenetického vulkánu, která je reprezentována především brekcii přírodní dráhy. V brekcii můžeme nalézt různě velké úlomky čediče, a také xenolity okolních křídových hornin. V horizontální poloze jsou uloženy brekcie, které byly magmatem trhané na velké cáry. To naznačuje kombinaci dvou fragmentačních procesů při freatostrombolské erupci, a to trhání velkých cárů lávy magmatickými plyny a jejich

pozdější rozdrobení v důsledku styku s povrchovou vodou (Geopark český raj, 2011). Podle geologické mapy z mapové přílohy č. 1 lze zařadit oblast do svrchního turonu bělohorského a jizerského souvrství s výskytem vápnitých jílovců, slínovců, či křemenných pískovců.



**Obr. 37** Bazanit s xenolity křídových hornin

Zdroj: vlastní, březen 2018



**Obr. 38** Vrch Železný

### 3.1.3.3 Lom v Železnici

Opuštěný lom se nachází pod vrchem Železný v jižní části obce Železnice poblíž červené turistické stezky. V současnosti je bývalý lom silně zarostlý a místy částečně zasucený. Oblast lomu má stejný geologický vývoj jako vrch Železný, tudíž spadá lokalita do období středního turonu české křídové pánve do jizerského souvrství. V lomu jsou odkryty horniny šedých, jemnozrnných, vápnitých pískovců s nepravidelnými čookami tvrdých, jílovito-písčitých vápenců. Všechny tyto horniny spadají pod střední turon české křídové pánve, kde v této oblasti je bohaté naleziště fauny. Jedná se například o nálezy mlžů, amonitů, ježovek, raků, plžů a dále ramenonožců, živočišných hub a další, avšak z terénního výzkumu jsem zde žádnou zkamenělinu nenašla (Geopark český raj, 2011). Podle geologické mapy (mapová příloha č. 1) lze zařadit oblast do svrchního turonu bělohorského a jizerského souvrství s výskytem vápnitých jílovců, slínovců, či křemenných pískovců. Z terénního výzkumu byl však v lokalitě zjištěn výskyt bazaltu, tudíž lze

předpokládat geologický vývoj blízký k neovulkanickým sopkám, které se nacházejí v bezprostřední blízkosti (viz Zebín).



**Obr. 39** Lom u Železnice



**Obr. 40** Výskyt železitých prvků v bazaltu

Zdroj: vlastní, duben 2018

### 3.1.3.4 Zatopený lom u Kumburku

Zatopený lom se nachází na jihozápadním svahu vrcholu Kumburka při kótě 520 m n. m.; severně od obce Chloumek přibližně 2 km, jihovýchodně od obce Syřenov a východně od křižovatky ve vsi Klepanda. Geologická mapa (map. příloha č. 1) řadí oblast lomu do období karbonu synorogenních a postorogenních pánví, kde hlavními horninami jsou pískovce, arkózy, slepence a uhelné sloje. Podle Stárkové (2013, 1 : 25 000) spadá lokalita do rozptýlených alkalických vulkanitů neogénu, jehož hlavní horninou je bazanit. Z terénního výzkumu zde byl nalezen přívodový kanál s neovulkanickými prvky bazaltu, avšak je zde i mírné zastoupení arkóz. Podle Šebesty (2010, 1 : 25 000) se zde nacházejí strukturní a tektonické formy a jevy, kde lom je vypreparovaným vulkanickým přívodním kanálem. V blízkosti lomu se nacházejí i antropogenní uloženiny a formy, neboť se podle místních obyvatel lom nazývá i jako Javůrek, který by měl znečištěn odpadky ze šití stanů v Lomnici nad Popelkou, avšak na místě žádné odpadky nebyly nalezeny.



**Obr. 41** Zatopený lom u Kumburku



**Obr. 42** Bazanit v západní části lomu

Zdroj: vlastní, únor 2018

## **3.2. Geomorfologie**

### **3.2.1. Geomorfologické členění**

Tato kapitola se věnuje oboru geomorfologie ve zkoumaném území a jeho začlenění do vyšších geomorfologických jednotek ČR. Kapitola vychází z publikace Zeměpisný lexikon ČR – hory a nížiny (Demek, et al. 2006), což je již druhé vydání od roku 1987, kdy vzniklo první vydání.

Zkoumaná oblast se řadí do systému hercynského, spadá do provincie České Vysočiny a rozděluje se do dvou odlišných velikých soustav, a to do České tabule a Krkonošsko-jesenické soustavy. Oblast Jičina spadá do soustavy České tabule, podsoustavy (oblast) Severočeské tabule, celku Jičínská pahorkatiny, podcelku Turnovské pahorkatiny a okrsku Jičínské kotliny. Hornatá oblast na severní části zkoumaného území, která se táhne od Lomnice nad Popelkou směrem k Nové Pace, spadá do Krkonošsko-jesenické soustavy, Krkonošské podsoustavy, a dále se zde dělí území do dvou celků. Oblast hory Tábora se řadí do celku Ještědsko-kozákovského hřbetu, podcelku Kozákovského hřbetu a okrsku Táborského hřbetu. Oblast hory Kumburku se řadí do celku Krkonošského podhůří, podcelku Podkrkonošské pahorkatiny a okrsku Novopacké vrchoviny (Mackovčín P., et al. 2009, str. 122-125).

### 3.2.2. Charakteristika geomorgologických tvarů

V této kapitole uvedu některé z geomorfologických tvarů, které se vyskytují na zkoumaném území. Ke každému tvaru uvedu charakteristiku, což bude zahrnovat základní definici, kterou převezmu z publikace Encyklopedie geologie od profesora Jana Petránka a kolektivu (2016), dále výskyt daného tvaru (lokalizaci), vznik a popřípadě význam (turistický, krajinový).

Reliéf se v průběhu století neustále přetvařuje, a to nejen antropogenní činností, ale i různými endogenními a exogenními pochody, kde v ČR převažují exogenní pochody. Nejčastějšími exogenními pochody na zkoumaném území jsou svahové, fluvialní a antropogenní. Zařazení jednotlivých tvarů bylo provedeno na základě terénního průzkumu a na základě mapy formy reliéfu (1 : 25 000) v kladovém listu Lomnice nad Popelkou, zpracované od pana Jiřího Šebesty z ČGS v roce 2010.

#### 3.2.2.1 Strukturní tvary reliéfu pevnin

Suk

**Charakteristika:** Suk neboli monadnok je osamocený vrch nebo hřbet vyčnívající z paroviny; jeho temeno je v úrovni původního povrchu (Petránek J., et al. 2016, str. 285). Je tvořena z odolnější horniny a vystupuje výrazně na povrch od okolního reliéfu. Nejčastějšími tvary jsou kupy, homole, kužele, protáhlé hřbety nebo hřebeny. Zároveň představují erozně denudační reliktů původního staršího reliéfu. Během času se struktura mění v závislosti na klimatických podmínkách, kdy může působit mechanické zvětrávání (UPOL, 2010).

**Výskyt:** Zebín, Čerovka, Kumburk, Železný

**Vznik:** Všechny jmenované suky vznikly v období terciéru, tudíž jsou tvořeny odolnými vulkanickými horninami obklopenými měkkými křídovými sedimenty. Erozi těchto křídových sedimentů byly vulkanické suky vyerodovány a obnaženy. Denudace probíhala převážně během doby čtvrtohor, a to především v dobách ledových, kdy eroze byla výrazně intenzivnější než dnes.

**Význam:** Turistické cíle; výrazný krajinný prvek; hojná vegetace, případně fauna



**Obr. 43** Kuželovitý tvar Zebínu

Zdroj: vlastní, březen 2018

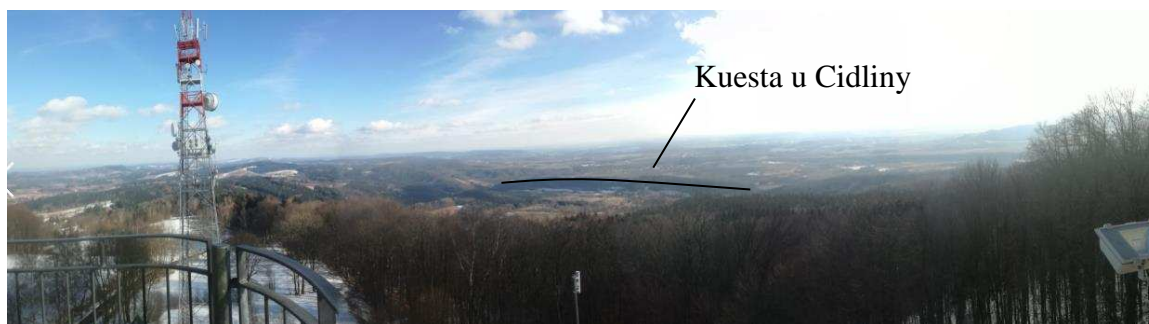
### Kuesta

**Charakteristika:** Kuesta je geomorfologický útvar tvořený mocnou, poměrně odolnou vrstvou s mírným úklonem. Ta vytváří dlouhý hřbet, jehož jedna strana je mírně ukloněna paralelně s úklonem vrstvy, druhá jeví strmý úklon napříč vrstevnatosti (Petránek J., et al. 2016, str. 151). Kuesta je složená z hrany, příkrého svahu, neboli čela, mírného svahu (strukturní svah) a úpatí. Hrana kuesty je složená z linie styku příkrého a mírně skloněného svahu, kdežto čelo kuesty odpovídá výchozům čel vrstev odolných hornin, které jsou místy se skalními srázy a stěnami. Čelo kuesty má směr buď přímočarý při zlomových liniích, nebo má pravidelný zvlněný průběh následkem erozně denudačních pochodů vedoucích k ústupu svahu (UPOL, 2010).

**Výskyt:** Podle Šebesty (2010, 1 : 25 000) se kuesty nacházejí po celém hornatém území na severu, dále u obce Cidlina a u obce Habřiny v Jičínské kotlině. Můžeme je spatřit v mapové příloze č. 4.

**Vznik:** Kuesty vznikají erozí méně odolných hornin (slíny, jíly), které jsou pro vodu nepropustné, a které vytvářejí mírněji ukloněné úpatí, např. kuesta u obce Cidlina (viz obr. 45). Odolné horniny, které jsou propustné (vápence, pískovce) vytvářejí prudké svahy až útesy v horní části čelního svahu, např. kuesty jihozápadně od Lomnice nad Popelkou pokračující východním směrem ke Kumburku (Grygar R., Jelínek J., 2018).

**Význam:** Kuesty jsou často doprovázeny údolími.



**Obr. 44** Pohled na Jičínskou kotlinu z vrchu Tábor

Zdroj: vlastní, březen 2018

Dále se ve zkoumaném území objevují z hlediska strukturních forem a jevů vypreparované vulkanické přívodní kanály, kde příkladem je zatopený lom západně od Kumburku.

### 3.2.2.2 Denudační formy reliéfu

Erozní údolí ve tvaru V

**Charakteristika:** Erozní údolí tvaru V jsou definována jako taková údolí, která mají v příčném profilu tvar písmene "V". Říční dno je vyplňováno údolním korytem, a to obvykle se skalními prahy nebo balvany a obřími hrnci, čímž má tok často nevyrovnaný spád (UPOL, 2010).

**Výskyt:** Výskyt erozního údolí ve tvaru V můžeme spatřit v mapové příloze č. 4, kdy nejznámějším údolím je trojité údolí ve tvaru V u Žďáru u Kumburku, kde je zároveň velký spád svahu (viz obr. 46).

**Vznik:** Tento typ údolí byl vytvořen za rovnovážného vztahu hloubkové eroze a svahové modelace (UPOL, 2010).

**Význam:** Krajinný.





**Obr. 45** Erozní údolí ve tvaru V jižně od Žďáru u Kumburku



**Obr. 46** Erozní údolí ve tvaru V severozápadně od obce Brdo

Zdroj: vlastní, březen 2018

### 3.2.2.3 Akumulační formy reliéfu

Aluviální niva

**Charakteristika:** Aluvium (aluviální sedimenty) jsou usazeniny říčního původu o různé zrnitosti (od valounů až po jíly, popř. organický materiál). Hlubší usazeniny se ukládají především v říčních korytech (vrstvy čočkovitého tvaru), jemnozrnné sedimenty bývají typické zvláště pro říční nivy (sedimentace v době záplav). Říční sedimenty jsou zdrojem šterku a písku aj. (Petránek J., et al. 2016, str. 13). Niva znamená v geomorfologii rovinné údolní dno vzniklé usazením nivních sedimentů a v sedimentologii je niva tělesa sedimentů ukládaných za povodní; jsou zvláště hojné v dolních tocích řek a skládají se ze siltových a jemně písčitých sedimentů, často obohacených organickou příměsí (Petránek J., et al. 2016, str. 204).

**Výskyt:** Výskyt aluviální nivy můžeme spatřit především ve vodních tocích severního hornatého pásma, kde nejvýznamnějším tokem je Cidlina. Ostatní aluviální nivy nalezneme v mapové příloze č. 4.

**Vznik:** Niva vzniká usazením nivních sedimentů v údolním dnu.

**Význam:** Krajinný.

### 3.2.2.4 Antropogenní tvary reliéfu

Lom

**Charakteristika:** Lomy jsou destrukční těžební antropogenní tvary, které jsou využívány především k těžbě stavebního kamene, či užitkové suroviny pro stavební, průmyslové a jiné účely. Jsou vždy konkávní formy, neboť vznikly antropogenním snížením terénu vytěžením povrchového materiálu. Tento tvar reliéfu je jeden z nejstarších antropogenních procesů, který zde působil již ve starověku. Lomy dělíme na stěnové a jámové (UPOL, 2010).

**Výskyt:** Zatopený lom u Kumburku, Doubravický lom, Zatopený lom v Lomnici nad Popelkou v městské části Žižkov, Lom u Bradlecké Lhoty, Lom ve Zlámaninách u Nové Paky, Opuštěný lůmek v Lomnici nad Popelkou, Lom v Železnici

**Vznik:** Antropogenní činnost

**Význam:** Stavební účely, naleziště vzácných nerostů

### 3.3. Pedologie

Půda je velmi důležitým faktorem nejen pro antropogenní činnosti, jako je zemědělství a lesnictví, ale i pro krajinu jakožto zdroj živin. Půdní profil je nejen informací o složení, ale slouží i jako poznatky pro pedologii a jiné obory jako jsou např. klimatologie, hydrologie, geologie a další. Věda, která půdu studuje ze všech hledisek (zejména jejich vznik - pedogeneze), se nazývá pedologie. Výsledky zkoumání půdy jsou vyjadřovány většinou v podobě pedologických map, zobrazující většinou půdní typy dané krajiny. Důležitými mapami jsou i mapy vyjadřující mocnost půdního pokryvu (Petránek J., et al. 2016, str. 218). Půda se díky okolním vnějším faktorům neustále vyvíjí a mění, proto ji považujeme za dynamický přírodní útvar. Půda má nejen funkci hospodářskou, ale i krajinotvornou, stabilizační, hygienickou atd. Půda vzniká působením půdotvorných činitelů, které řadíme do dvou hlavních skupin, a to půdotvorné faktory, jimiž je půdotvorný substrát (matečná hornina), podnebí, biologický faktor, podzemní voda a vliv člověka. Druhou skupinou jsou podmínky půdotvorného procesu, což je utváření terénu (reliéfu) a čas (stáří půdy) (Tomášek M., 2007, str. 11).

V mapové příloze č. 5, což je Půdní mapa 1 : 50 000 od ČGS, můžeme vidět rozmanitost půdních typů na zkoumaném území. Největší zastoupení má na území Jičínské kotliny má hnědozem a černoze luvická. Hnědozem luvická se nejvíce rozptýluje východní části Jičínské kotliny v okolí obcí Soběraz, severním konci Valdic a dále směrem na jihovýchod k obci Dvorce a částečně i v obcích Železnice a Kbelnice. Černoze luvická se vyskytuje nejvíce ve východní části Jičina směrem k Valdicím a jeho okolí.

Dalším významným typem půd je fluvizem, hnědozem a šedoze modální, kde fluvizem modální se vyskytuje u obce Radim a táhne se směrem k jihu ke Dvoreckému rybníku, či se objevuje i ve vodním toku Cidliny. Hnědozem modální se nachází v zastavěné části města Jičín, kde pokračuje směrem k Valdicím, dále k Soběraz, Radimi až k jižní části obce Dřevěnice. Šedoze modální se táhne na východní straně města Jičín směrem k severovýchodu.

V oblasti neovulkanických sopek jako jsou Čeřovka, Zebín a Železný se nachází půdní typ ranker eutrofní doprovázenou s pelozemí vyluhovanou. Výskyt tohoto typu půd můžeme nalézt i v hornaté oblasti, a to na vrchu Kumburku a Bradlece.

Dále se zde nachází pararendzina kambická, která se táhne od obce Zámezí přes Dílce, Těšín až k obci Lháň.

Na přechodu mezozoika s paleozoikem, na jižní části hornatého území, se vyskytuje převážně kambizem arenická. V geomorfologickém okrsku Tábořského hřbetu se nejčastěji nachází kambizem mesobazická a dystrická, která je typická permským zbarvením do červena. V oblasti vrchu Tábora je typickým půdním typem kambizem oglejená, která se vyskytuje nadále už jen v zastavěném území města Lomnice nad Popelkou. V okrsku Novopacké vrchoviny se vyskytuje také nejčastěji kambizem mesobazická, ale i pseudoglej modální, typická v oblasti vodních toků.

### **3.4. Hydrologie**

V této kapitole se budu zabývat letmo hydrologií a jednotlivým vodním tokům na zkoumaném území. Poznatky, které zde uvedu, budou čerpány z webového portálu Mapy.cz a z publikace Atlas krajiny České republiky od Ministerstva životního prostředí.

Vodní toky, které se nacházejí na zkoumaném území, spadají do úmoří Severního moře do povodí Labe, kde nejvýznamnějším přítokem Labe, který se nachází v dané oblasti, je řeka Cidlina. Z hlediska hydrogeologických rajonů spadá území do dvou základních hydrogeologických vrstev, a to do rajonu se sedimenty svrchní křída a do rajonu se sedimenty permokarbonu. V rajonu se sedimenty svrchní křída patří zkoumané území do Křída středního Labe po Jizeru, kde oblast Jičínské kotliny spadá do Labské křída. V rajonu se sedimenty permokarbonu patří území do Permokarbonu limnických pánví, a to do Podkrkonošského permokarbonu (Olmer M., et al. 2009, str. 130-131).

### **3.4.1. Vodní toky**

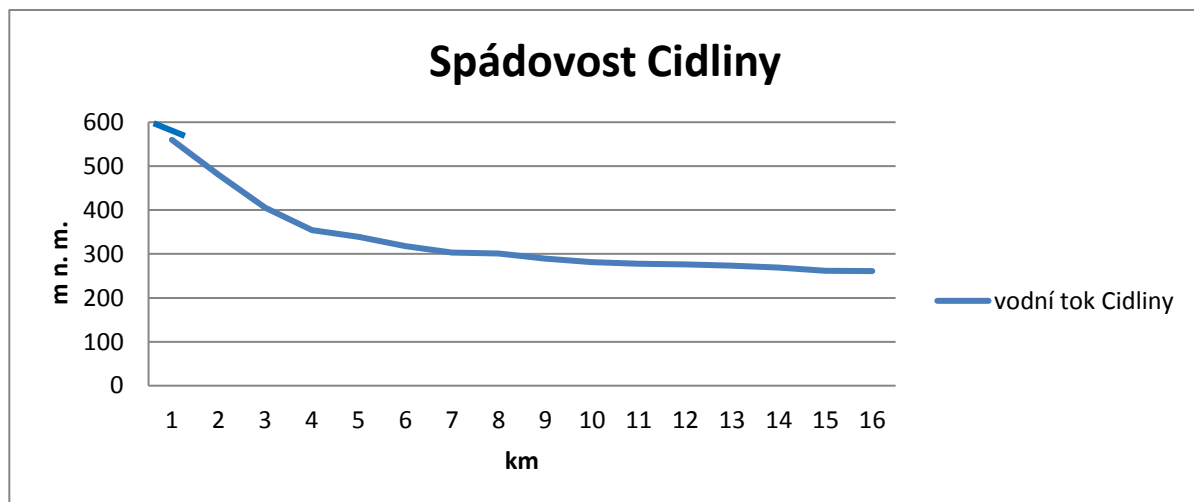
#### **3.2.1.1 Cidlina**

Řeka Cidlina je velmi významným vodním tokem na zkoumaném území a většina dalších vodních toků, které se v dané oblasti nachází, se vlévají právě do Cidliny. Cidlina pramení na severozápadním vrchu obce Košov, kde vyvěrá z pole (viz obr. 44-45). Dalšími přítoky jsou prameny z prameniště PP Jezírka pod Tábořem na západním úpatí hory Tábor. Dále se v obci Cidlina rozděluje do dvou toků, kde levý tok protéká přes obec Březku a pravý tok teče až k přítoku Doubravického potoka, který nadále přebírá název toku až jižní části obce Zámezí, kde se stýká s levým tokem, do něhož se vlévá a nadále je vodní tok nazýván Cidlina. Významným přítokem je Ploužnický potok jihovýchodně od vodní plochy Valcha. Cidlina je zdrojem významných rybníků, jako je Valcha západně od Železnice a rybník Kníže v městské části Jičina Staré město. Délka toku na zkoumaném území je cca 15 km z celkových 87 km a plocha 0,5 km<sup>2</sup> z celkové plochy 1 167 km<sup>2</sup> (Mapy.cz, 2018).



**Obr. 47, 48** Pramen Cidliny v Košově

Zdroj: vlastní, únor 2018



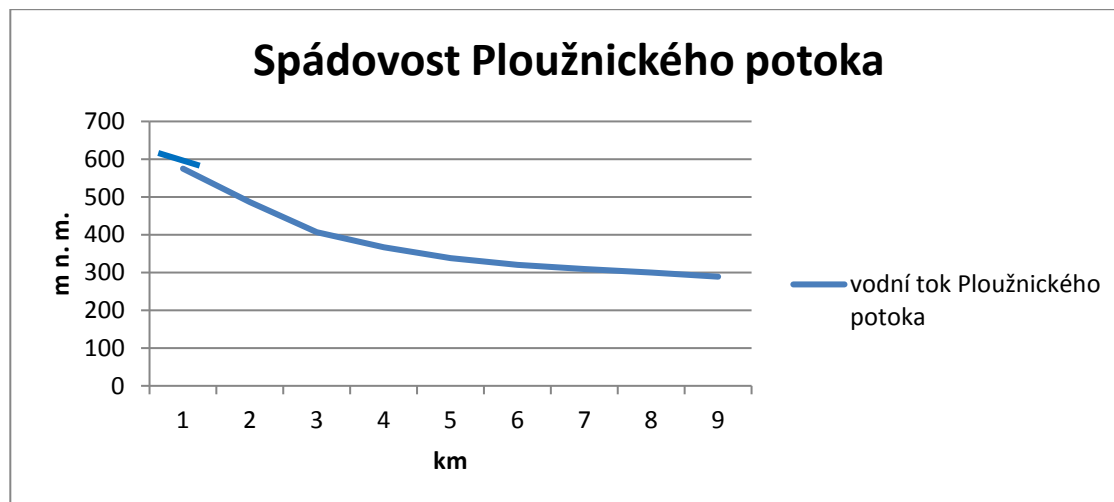
**Obr. 49** Spádovost řeky Cidliny, říční profil

Zdroj: vlastní, květen 2018

### 3.2.1.2 Ploužnický potok

Ploužnický potok je dalším významným tokem na zkoumaném území, jehož pramen se nachází západně od obce Plouznice a východně cca 100 m od obce Chlum. Jak již bylo řečeno, Ploužnický potok se vlévá do Cidliny přibližně 100 m severozápadně od železniční stanice Železnice. Významnými přítoky Ploužnického potoka se nacházejí ve středu obce Bradlecké Lhoty, kde levý přítok má stejnojmenný název jako potok

samotný a pravý přítok je bezejmenný. Dolní tok je významný tím, že obtéká vrch Železný, tudíž se v podloží vyskytují i štěrkovité úlomky bazaltů (Mapy.cz, 2018).



**Obr. 50** Spádovost Ploužnického potoka, říční profil

Zdroj: vlastní, květen 2018

### 3.2.1.3 Ostatní vodní toky a plochy

Dalšími známějšími potoky je například **Tužinský potok**, který má dva prameny poblíž obce Újezdce a pokračuje směrem na jihovýchod přes obec Tužín, v Dřevěnicích napájí rybník Hlizu, a dále pokračuje do Úlibic, kde se vlévá do Úlibického potoka. Velmi dlouhým tokem a i významným vodním zdrojem je **Úlibický potok**, který pramení severně od České Proseče, kde následně napájí rybník Mikuláš, dále východně od Úbislavic napájí největší **vodní nádrž** (na zkoumaném území) **Jahodnici** a v Úlibicích se spojuje s Tužinským potokem. Dalším významným tokem je **Trnávka**, který pramení cca 600 m západně od severního konce obce Tužín. Pokračuje směrem k jihu, kde napájí rybník Bonda u obce Podhájí, dále přes Radim, Studeňany a u obce Dvorce napájí největší rybník na zkoumaném území, a to **Dvorecký rybník**. Trnávka se vlévá do Úlibického potoka na severním konci Kacákovy Lhoty. Na severním území lemuje hranici vodní tok **Popelka**, která je významným vodním tokem převážně Lomnice nad Popelkou. K rekreaci slouží vodní plochy rybníků, a to zejména ve městě Jičín, jimiž jsou Šibeňák a Kníže.



**Obr. 51** Vodní nádrž Jahodnice

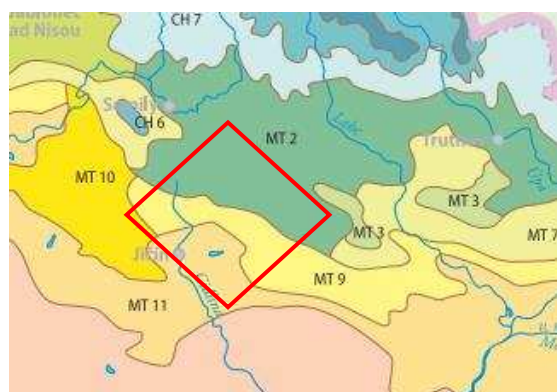
Zdroj: Zdroj: Mapy.cz, [online]. 2011 [citováno 2018-12-04]. Dostupné z:


<https://mapy.cz/zemepisna?x=15.4813302&y=50.4721846&z=16&l=0&base=ophoto&source=base&i d=1981510&q=jahodnice>

### 3.5. Klimatologie

V kapitole se budu letmo věnovat podnebí a klimatickým poměrům daného území, kde informace, které zde použiju, budou čerpány z webových stránek Českého hydrometeorologického ústavu a z publikace Atlasku krajiny České republiky od MŽP.

Pro určení klimatické charakteristiky byla vybrána mapa Klimatických oblastí (1901-1950) od Evžena Quitta v měřítku 1 : 1 000 000. Uvedu i novější informace z ČHMÚ, a to převážně statistické údaje. Quittova klasifikace klimatu rozlišuje 23 rajónů, neboli podoblastí, a zařazuje je do tří oblastí (teplá, mírně teplá a chladná), které jsou definované v kombinaci celkem 14 hodnot klimatologických charakteristik (Quitt 1971, str. 105).



 obrys vymezeného území

**Obr. 52** Výřez z mapy klimatických oblastí zkoumaného území

Zdroj: Quitt E., 1971. Klimatické oblasti 1901-1950. [1 : 1 000 000] str. 105, MŽP, 2009.

Zkoumané území spadá do mírně teplé oblasti, a dále se zařazuje do tří podoblastí. Oblast města Jičina a jihozápadní Jičínské kotliny je součástí podoblasti MT 11, oblast severní a východní Jičínské kotliny a částečně i jižního horstva permokarbonu spadá do podoblasti MT 9 a hornatá oblast permokarbonu patří do podoblasti MT 2, které je ze všech těchto rajónů nejchladnější, neboť se přibližuje horskému klimatu. Všechny uvedené podoblasti jsou charakterizovány v tabulce č. 1.

V mapě klimatických oblastí (Quitt 1971) v letech 1901-2000 zařazuje Quitt Evžen již celou lokalitu zkoumaného území do mírně teplé klimatické oblasti, která je definována v tabulce č. 2.

	Klimatické podoblasti		
	MT 2	MT 9	MT 11
počet letních dnů	20-30	40-50	40-50
počet dnů s průměrnou teplotou $\geq 10^{\circ}\text{C}$	140-160	140-160	140-160
počet ledových dnů	40-50	30-40	30-40
průměrná teplota v lednu	-3 až -4	-3 až -4	-2 až -3
průměrná teplota v červenci	16-17	17-18	17-18
průměrný počet dnů se srážkami $\geq 1$ mm	120-130	100-120	90-100
srážkový úhrn ve vegetačním období	450-500	400-450	350-400
srážkový úhrn v zimním období	250-300	250-300	200-250
počet dnů se sněhovou pokrývkou	80-100	60-80	50-60
počet dnů zamračených	150-160	120-150	120-150
počet dnů jasných	40-50	40-50	40-50

**Tab. 1** Charakteristika klimatických podoblastí v letech 1901 - 1950

Zdroj: Quitt E., 1971. Klimatické oblasti 1901-1950. [1 : 1 000 000] str. 105. MŽP, 2009.

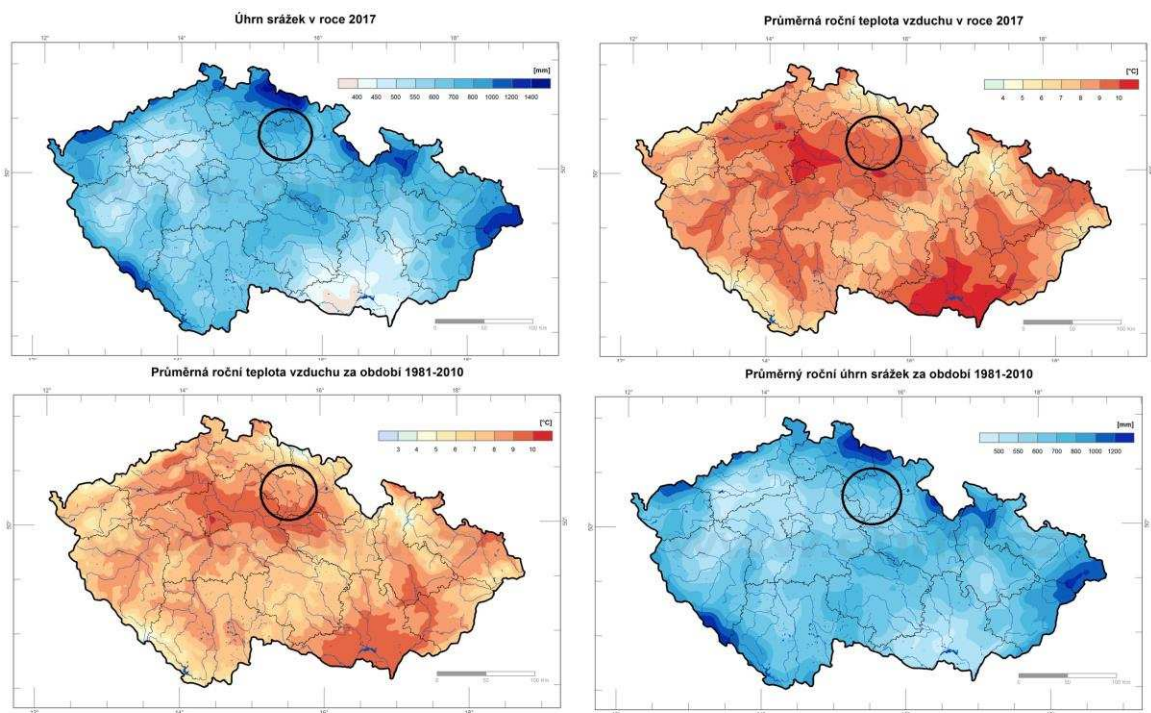
Klimatická oblast a	Léto	Přechodné období	Zima



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

**Tab. 2** Charakteristika klimatických oblastí v letech 1901 - 2000

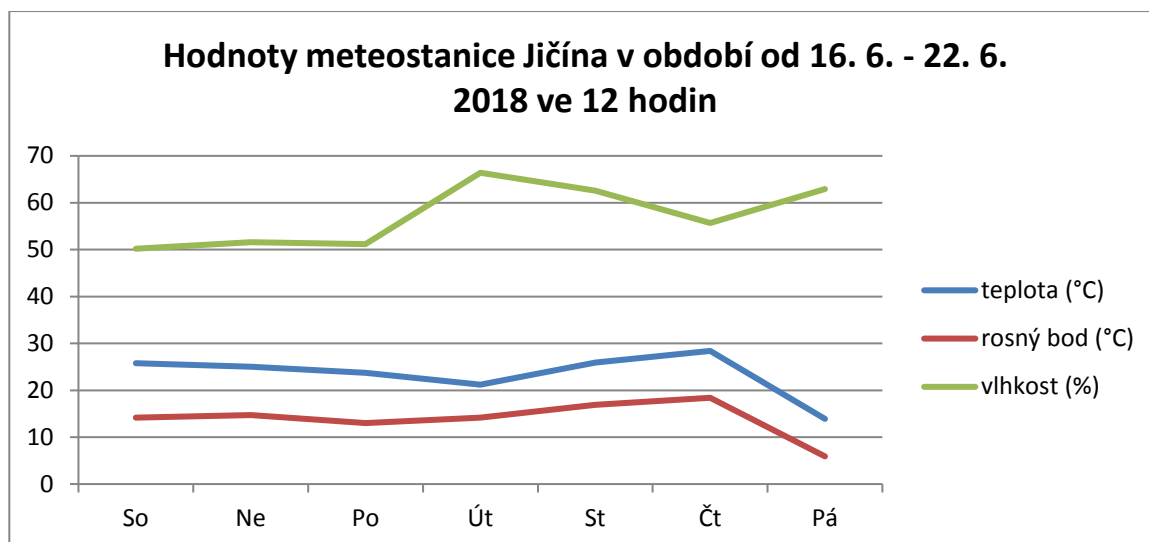
Zdroj: Quitt E., 1971. Klimatické oblasti 1901-2000. [1 : 1 000 000] str. 104-105. MŽP, 2009.



**Obr. 53** Statistické údaje z ČHMÚ, srážky a teplota vzduchu v ČR

Zdroj: Upraveno z údajů ČHMÚ, [online]. 2018 [citováno 2018-12-04]. Dostupné z:

<http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu>



**Graf 1** Hodnoty meteorologické stanice Jičina ve dnech 16. 6. – 22. 6. 2018 v poledne

Zdroj: Upraveno z údajů Meteo-pocasi.cz, [online]. 2018 [citováno 2018-22-06]. Dostupné z:

<http://www.meteo-pocasi.cz/maps/cz/kralovehradecky/768-meteostanice-jicin/>

### 3.6. Biogeografie

V této kapitole věnuji biogeografii na základě informací čerpaných z publikace Atlas krajiny ČR od MŽP z roku 2011. Biogeografie je věda zabývající se výskytem organismů na základě okolní krajiny, proto úzce souvisí s geologií.

Podle Vladimíra Skalického (2009, str. 140-141) se na území ČR používá systém fyto geografických oblastí, obvodů, okresů, podokresů se třemi hlavními fyto geografickými oblastmi, kde zkoumané území zapadá do dvou z nich. Oblast Jičínské kotliny spadá do Českého termofytika, jenž je charakteristickou oblastí teplomilné vegetace s převažujícími nelesními fytoocenózami a druhy submeridionální vegetační zóny. Na druhou stranu oblast Táborského hřbetu a Novopacké vrchoviny spadá do Českomoravského mezofytika, který je charakteristickou oblastí s vegetací temperátní zóny, opadavými lesy, louky a poli v odlesněných územích. Jičínská kotlina spadá dále do fyto geografického okresu Cidlinské pánve a fgt. podokresu Bydžovské pánve, kdežto hornatá oblast zkoumaného území spadá do fyto geografického okresu Podkrkonoší a podokresu Jilemnického podkrkonoší.

Podle Martina Culky (2009, str. 150-151) se zkoumané území nachází z hlediska biogeografických jednotek v hercynské podprovincii v Cidlinském regionu. V rámci

biogeografického členění se západní část Jičínské kotliny nachází v převážně vápnitých stanovištích 3. vegetačního stupně, kdežto východní část Jičínské kotliny se nachází v podmáčených sníženinách 2. a 3. vegetačního stupně spolu se středně živnými stanovišti 3. vegetačního stupně. Oblast Táborského hřbetu a Novopacké vrchoviny se nachází v převážně středně živných stanovištích 4. veg. stupně s výjimkami Tábor a Kumbur. Oblast Tábora se nachází v převážně vápnitých stanovištích 5. veg. stupně a oblast Kumburku se nachází v převážně vápnitých stanovištích 4. vegetačního stupně.

Na jižním úpatí hory Tábor se nacházejí dvě přírodní památky, které jsou významnými stanovišti některých druhů rostlin a živočichů.

### 3.6.1 PP Jezírko pod Táborem

Rašelinné jezírko se nachází cca 1 km severovýchodně od obce Nová Svět na západním svahu hory Tábor u Lomnice nad Popelkou. Lokalita byla vyhlášena přírodní památkou v roce 1996 díky výskytu rosnatky okrouhlohlísté v rašelinném jezírku. Jedná se o největší populaci rosnatek v Českém ráji. Z geologického hlediska se zde nacházejí horniny permského stáří, zejména červené arkózy a jílovce, které stratigraficky náleží k vrchlabskému souvrství (Geopark cesky raj, 2011). Arkóza je druh pískovce, na jehož složení se podílejí nestabilní složky (živce, úlomky nestabilních hornin) 25 % a podíl jílu není větší než 20 % (Petránek J., et al. 2016, str. 19).



**Obr. 54** Jezírko pod PP Jezírko pod Táborem, součástí rozsáhlého prameniště

Zdroj: vlastní, duben 2018

### 3.6.2 PP Cidlinský hřeben

Cidlinský hřeben je součástí Táborského hřbetu s vrchy Kozlov (606 m n. m.) a Hůra (519 m n. m.) severně od obce Cidlina a jihozápadně od Lomnice nad Popelkou. Přírodní památkou byl vyhlášen v roce 1998, kde předmětem ochrany jsou velké plochy přirozených lesních porostů, které obsahují převážně bučiny, na prudkých svazích Kozákovského hřbetu a Hůry. Z geologického hlediska lokalita spadá do období karbonu, kde podkladem jsou převážně melafyry, neboli bazaltandezity kumburského souvrství, které jsou místy prostoupené tufy a aglomeráty (Geopark cesky raj, 2011). "Aglomerát vzniká při silných sopečných explozích, kdy je vyvrhován netříděný sopečný materiál, popel až hrubé kusy lávy" (Petránek J., et al. 2016, str. 10). V erozních zářezech jsou odkryté permské sedimenty, což můžeme spatřit například v údolí Cidliny a jsou to červenohnědé pískovce a slepence vrchlabského souvrství. Oblast Cidlinského hřebenu zaujímá část Táborského hřbetu na jihovýchodním okraji geomorfologického celku Ještědsko-kozákovského hřbetu, kde průlomové údolí horního toku Cidliny dělí území do dvou částí (Geopark cesky raj, 2011).



**Obr. 55** Pohled na západní část Cidlinského hřebenu

Zdroj: vlastní, březen 2018

Součástí geologické lokality Stav, je i přírodní památka Stav, která je tvořena fylitickými břidlicemi vyčnívající jako skalní výchozy.

### 3.6.3 PP Stav

Chráněné území o rozloze 1,21 ha v katastrálním území obce Stav bylo vyhlášeno v roce 1980 k ochraně epigenetického údolí potoka, včetně zbytku přirozených bučin s bylinným patrem. Jedná se tak o velmi malou lokalitu oddělenou silnicí na tři části. Dnes můžeme lokalitu definovat jako objekt ochrany geologicko-geomorfologicky hodnotné úžlabní strže potoka s výchozy břidlice (fylitu) a s přirozeným starým bukovým porostem. Hlavním cílem ochrany je péče a nenarušení přirozeného

charakteru stržové úžlabiny a ochrana bukového a smíšeného porostu ve smyslu převážně ponechání samovolnému vývoji včetně ponechání souše a padlých stromů. Přírodní památkou prochází osa silnice 3. třídy, která představuje největší hrozbu ve vývoji krajiny. Fylit, který je hlavní horninovým materiálem v PP Stav, je jemnozrnnou krystalickou břidlicí tvořenou drobnými zrnky křemene a šupinkami slídy sericitu. Hornina je stabilní i díky zpevňování křemennými žilami v některých puklinách. Přibližně uprostřed PP Stav jsou odkryty skalní výchozy fylitů vystupující na levém svahu údolí (viz obr. 23) (Královéhradecký kraj, 2008).

## 4. Shrnutí

Geologický vývoj na zkoumaném území započal v prvohorách v období kambria, kde převažovalo mírně teplé až teplé klima, které vedlo k rozvoji organického života. Docházelo tak k rozmnožování měkkýšů, hlavonožců, členovců a nejvýrazněji trilobitů, jejichž zkameněliny lze spatřit i v městském muzeu v Nové Pace. Docházelo tak často k bioturbacím, které jsou pravděpodobně zachovány v podzemí.

Na začátku karbonu dochází k variskému vrásnění, které vyzdvihlo horstvo krkonoško-jizerského krystalinika, které lemuje Táborský hřbet i Novopackou vrchovinu. Během milionů let byly však horniny z tohoto období metamorfovány a v současnosti vystupují na povrch pouze v některých místech, např. fylitické břidlice u Stavu. Typická byla vulkanická činnost, která se projevovala v kumburském souvrství, pro níž jsou typické pískovce, arkózy a slepence, které se vyskytují jihovýchodně od vrchu Kumburk. Během času však byla krajina vlivem exogenních činností deformována do denudační oblasti. Ve svrchním karbonu docházelo k výlevům melafyrů, které lze dodnes spatřit na zkoumaném území, a to odkryvem podloží vlivem těžby, např. Doubravický lom.

Pro období permu je typické suché klima doprovázenou mořskou regresí a dozníváním variského vrásnění a vulkanickými činnostmi. Jelikož v období permu nedochází k výraznému zlomu, který by nasedal na sedimenty karbonu, hovoří se často o permokarbonských horninách. Nejčastějšími horninami svrchního permu byly vulkanity, a to olivnický bazalt a dolerit, který tvoří vrch Tábor.

Po sedimentaci permokarbonských sedimentů nastalo dlouhé období denudace, které trvalo až do období křídý. V křídě se na naše území dostává ze severozápadu záliv křídového moře, jehož sedimenty se nachází na celém území Jičínské kotliny. Nejčastějšími křídovými sedimenty jsou vápnité pískovce, pískovce, vápnité jílovce, jílovce a prachovce. K výrazným změnám došlo až v období terciéru, kdy se projevovala sopečná činnost neovulkanických sopek v pásmu jičínské roviny. Sopečnou činností se tak křídové sedimenty setkaly s bazaltem a vytvořili se sopečné kužele, které jsou výrazným prvkem Jičínské kotliny, např. Zebín, Čerovka, Železný.

V době ledové docházelo k poruše některých hornin a podloží, přičemž vlivem mrazu vznikali erozní údolí, které jsou rozšířené převážně v severní části zkoumaného území, a to ve formě erozních údolí ve tvaru V. Krajina se nadále vlivem času a dalších exogenních činností, formovala do dnešního morfologického stavu, tvořený především denudačními oblastmi a vulkanickými vypreparovanými kužely a suky.

## 5. Závěr

V rámci tvorby bakalářské práce byly splněny cíle, které jsem stanovila. K hlavním cílům této práce patřilo vysvětlení vztahu (vlivu) geologického podloží na geomorfologii v oblasti mezi Jičínem, Novou Pakou a Lomnicí nad Popelkou. K získání většího množství informací mi napomohla odborná praxe, kterou jsem absolvovala u České geologické služby, kde jsem se dozvěděla mnoho nových poznatků v rámci geologie a geomorfologie od specialistů zabývajících se těmito obory. Nejvíce mi však prospěl terénní výzkum s ČGS v oblasti zkoumaného území, kde mi byly vysvětleny některé geomorfologické úkazy.

Fyzickogeografickou charakteristiku jsem si rozdělila do šesti sfér, a to do geologie, geomorfologie, pedologie, hydrologie, klimatologie a biogeografie. Nejvíce pozornosti jsem věnovala geologii, kde jsem podrobně popsala geologický vývoj lokality. Z geologického vývoje lze vyjádřit, že lokalita je založená na horninách především z období paleozoika a mezozoika, kde paleozoikum se vyskytuje v oblastech geomorfologických okrsků Tábořského hřbetu a Novopacké vrchoviny, kdežto oblast geomorfologického okrsku Jičínské kotliny spadá do období mezozoika, a to do převážně do období křídý. V Jičínské kotlině nalezneme také neovulkanické sopky, které se nachází v tzv. jičínském vulkanickém poli, patřící do období kenozoika, a to konkrétně do terciéru v neogénu.

Dále jsem se věnovala všem významným geologickým lokalitám v daném území, a to podle atributů získaných od České geologické služby, kde metadata, které jsem použila, byly využity z webového portálu ČGS. Každou lokalitu jsem osobně navštívila a zhodnotila, zda se údaje o geologickém podloží shodují s údaji uvedenými na stránkách významných geologických lokalit od České geologické služby. U těch geologických lokalit jsem také vypracovala analýzu daného místa, a to pořízením fotografie dané oblasti, případně i geologickým kladívkem byly odebrány menší kusy hornin charakteristické pro danou lokalitu. V textové části je popsána charakteristika dané geologické lokality z portálu Významných geologických lokalit (ČGS) a následný popis daného místa z různých publikací a portálů, ze kterých jsem používala častěji i portál Geoparku Českého ráje.

Hlavním tématem bakalářské práce byl vliv geologického podloží na geomorfologii. Geomorfologické jevy a útvary, které se nachází na daném území, jsou výrazně



ovlivněný geologií, neboť geologický vývoj ve zkoumaném území dal za vznik dnešní krajiny. Souvisí s ním i endogenní procesy, které daly za vznik horského pásma na severu území, kde díky horotvorným procesům a vulkanickým činnostem vznikly geomorfologické úkazy, jako je kuesta či vulkanický přívodový kanál. Exogenní procesy se v krajině projevují převážně ve formě svahových pohybů, kde sesuvy a zlomy můžeme pozorovat na celém území, včetně Jičínské kotliny, kde je např. nejvýraznějším svahovým sesuvem západní svah Zebínu. Krajina je proměnlivá a každým dnem se v ní projevují erozní procesy. Antropogenní útvary byly nečastějším geomorfologickým prvkem na zkoumaném území, a to nejvíce v podobě lomů, které se na daném území vyskytují nejvíce v hornaté části, kde se nejvíce těžil čedič, či minerály typu melafyr. Nadále převažovaly i suky, které se vyskytovaly převážně v Jičínské kotlině v pásmu neovulkanismů (např. Zebín).

Posledním cílem bylo zhotovení mapových výstupů, které jsem vytvořila na základě poskytnutých map z ČGS a ČÚZK. K vyhotovení Geologické mapy jsem použila data ze stránek metadat od ČGS a podkladem je DMR 5G od ČÚZK. K vyhotovení mapy s významnými geologickými lokalitami jsem použila data také ze stránek metadat od ČGS a podkladem je opět DMR 5G od ČÚZK.

## 6. Zdroje

### 5.1 Literatura

CULEK M., GRULICH V., 2009. *Biogeografické členění*. In: Atlas krajiny ČR [1: 500 000] str. 150-151. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky. ISBN 978-80-85116-73-1.

DEMEK J., et al. 2006. *Zeměpisný lexikon ČR – Hory a nížiny*, Brno 2006, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, ISBN 80-86064-99-9.

CHÁB J., STRÁNÍK Z., ELIÁŠ M., 2007. Geologická mapa. [1 : 500 000]. Praha, ČGS. ISBN 978-80-7075-666-9.

CHLUPÁČ I., et al. 2002. *Geologická minulost České republiky*, Praha, Academica, ISBN 80-200-0914-0.

MACKOVČIN P., et al. 2009. Geomorfologické jednotky. In: Atlas krajiny ČR [1: 500 000] str. 122-125. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky. ISBN 978-80-85116-73-1.

OLMER M., et al. 2009. Hydrogeologické rajony. In: Atlas krajiny ČR [1: 1 000 000] str. 130-131. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky. ISBN 978-80-85116-73-1.

PETRÁNEK J., et al. 2016, Encyklopedie geologie, Praha, Česká geologická služba, ISBN 978-80-7075-901-1.

QUITT E., 1971. *Klimatické oblasti Československa*. In: Klimatické oblasti (1901-1950). [1 : 1 000 000] str. 105. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky. ISBN 978-80-85116-73-1.

QUITT E., 1971. *Klimatické oblasti Československa*. In: Klimatické oblasti (1901-2000) [1: 1 000 000] str. 104-105. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky. ISBN 978-80-85116-73-1.

SKALICKÝ V., et al. 2009. *Fytogeografické členění*. In: Atlas krajiny ČR [1: 1 000 000] str. 140-141. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky. ISBN 978-80-85116-73-1.

TOMÁŠEK M., 2007, *Půdy České republiky*, Praha, Česká geologická služba, ISBN 978-80-7075-688-1.

## 5.2 Elektronické zdroje

ALIAREB, 2018. Jičín, *stav obyvatel* – statistika. In: Kurzy.cz [online]. [vid. 20. 4. 2018]. ISSN 1801-8688. Dostupné z: <https://regiony.kurzy.cz/jicin/stats/>

ČÁP P., 2011. Pekloves. In: Geologické lokality [online]. 14. 11. 2011 [vid. 6. 6. 2018]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/3361>

ČÁP P., 2011. *Železnice - Zámezí*. In: Geologické lokality [online]. 14. 11. 2011 [vid. 6. 6. 2018]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/3360>

GRYGAR R., JELÍNEK J., 2018. Strukturní *geomorfologie kontinentů*. In: Geomorfologie pro technické obory [online]. VŠB-TU Ostrava [vid. 6. 6. 2018]. Dostupné z: [http://geologie.vsb.cz/geomorfologie/Prednasky/4\\_kapitola.htm](http://geologie.vsb.cz/geomorfologie/Prednasky/4_kapitola.htm)

ČSÚ. *Animovaná mapa: Průměrný věk obyvatel podle krajů k 31. 12. 2016* [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/xp/animovana-mapa-prumerny-vek-obyvatel-podle-kraju-k-31-12-2016>

GEOPARK ČESKÝ RÁJ. Bradlec - lom [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.geopark-ceskyraj.cz/databaze/mapa/lokalita.php?id=12>

GEOPARK ČESKÝ RÁJ. Bradlecký potok [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.geopark-ceskyraj.cz/databaze/mapa/lokalita.php?id=13>

GEOPARK ČESKÝ RÁJ. *Cidlinský hřeben* [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.geopark-ceskyraj.cz/databaze/mapa/lokalita.php?id=20>

GEOPARK ČESKÝ RÁJ. *Česká Proseč u Úbislavic* [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.geopark-ceskyraj.cz/databaze/mapa/lokalita.php?id=22>

GEOPARK ČESKÝ RÁJ. *Čeřovka* [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.geopark-ceskyraj.cz/databaze/mapa/lokalita.php?id=21>

GEOPARK ČESKÝ RÁJ. *Doubravice u Železnice - lom* [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.geopark-ceskyraj.cz/databaze/mapa/lokalita.php?id=26>

G geopark český ráj. Krsmol [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z:  
<http://www.geopark-ceskyraj.cz/databaze/mapa/lokalita.php?id=73>

G geopark český ráj. Kumburk [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z:  
<http://www.geopark-ceskyraj.cz/databaze/mapa/lokalita.php?id=75>

G geopark český ráj. Kyje- profil u železniční zastávky [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.geopark-ceskyraj.cz/databaze/mapa/lokalita.php?id=78>

G geopark český ráj. Pekloves [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z:  
<http://www.geopark-ceskyraj.cz/databaze/mapa/lokalita.php?id=107>

G geopark český ráj. Stav [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z:  
<http://www.geopark-ceskyraj.cz/databaze/mapa/lokalita.php?id=148>

G geopark český ráj. Tábor [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z:  
<http://www.geopark-ceskyraj.cz/databaze/mapa/lokalita.php?id=156>

G geopark český ráj. U Želežského potoka - lom [online]. [vid. 20. 4. 2018].  
Dostupné z: <http://www.geopark-ceskyraj.cz/databaze/mapa/lokalita.php?id=161>

G geopark český ráj. Ve Zlámaninách – lom [online]. [vid. 20. 4. 2018].  
Dostupné z: <http://www.geopark-ceskyraj.cz/databaze/mapa/lokalita.php?id=167>

G geopark český ráj. Zámezí u Jičína [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z:  
<http://www.geopark-ceskyraj.cz/databaze/mapa/lokalita.php?id=181>

G geopark český ráj. Zebín [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z:  
<http://www.geopark-ceskyraj.cz/databaze/mapa/lokalita.php?id=198>

G geopark český ráj. Železnice – pionýrský tábor [online]. [vid. 20. 4. 2018].  
Dostupné z: <http://www.geopark-ceskyraj.cz/databaze/mapa/lokalita.php?id=188>

G geopark český ráj. Železný [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z:  
<http://www.geopark-ceskyraj.cz/databaze/mapa/lokalita.php?id=199>

INTERREGION JIČÍN, 2018. Zebín [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z:  
<http://www.interregion.cz/turistika/priroda/kopce/zebin/zebin.htm>

- KRÁLOVÉHRADECKÝ KRAJ, 2008. *Návrh plánu péče o PP Stav*. Copyright ©[online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.kr-kralovehradecky.cz/cz/krajsky-urad/ziv-prostredi-zemedelstvi/aktuality/ochrana-prirody/navrh-planu-pece-o-pp-stav-52617/>
- MAPY.CZ. *Základní mapa ČR*. © Přispěvatelé OpenStreetMap [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=15.1006410&y=50.2593883&z=11>
- METEO-POCASI.CZ, 2016. Graf hodnot meteostanice. In: Počasí z meteostanice Jičín [online]. [vid. 6. 6. 2018]. Dostupné z: <http://www.meteo-pocasi.cz/maps/cz/kralovehradecky/768-meteostanice-jicin/>
- MĚSTSKÉ MUZEUM NOVÁ PAKA. *Přírodovědné sbírky*, Muzeum.cz [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z: <http://muzeum.cz/muzeum/prirodovedne-sbirky/>
- PRAŽÁK J., 1994. Zebín. In: Geologické lokality [online]. Aktualizováno Rapprich V. 25. 9. 2009 [vid. 6. 6. 2018]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/72>
- PROUZA V., 2007. Stav. In: Geologické lokality [online]. Aktualizováno Šimůnek Z. 30. 9. 2009 [vid. 6. 6. 2018]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/1621>
- PROUZA V., STÁRKOVÁ M., 1999. Lom ve Zlámaninách. In: Geologické lokality [online]. Aktualizováno Kukul Z. 19. 12. 2017 [vid. 6. 6. 2018]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/264>
- RAPPRICH V., et al. 2007. Reconstruction of eroded monogenic Strombolian cones of Miocene age: A case study on character of volcanic activity of the Jičín Volcanic Field (NE Bohemia) and subsequent erosional rates estimation [pdf]. [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z: [http://www.jgeosci.org/content/jgeosci.011\\_2007\\_3-4\\_rapprich.pdf](http://www.jgeosci.org/content/jgeosci.011_2007_3-4_rapprich.pdf)
- RAPPRICH V., 2018. Zebín. In: Geology.cz [pdf]. [online]. [vid. 6. 6. 2018]. Dostupné z: [http://www.geology.cz/svet-geologie/vylety/vylety/vychazka\\_zebin\\_web.pdf](http://www.geology.cz/svet-geologie/vylety/vylety/vychazka_zebin_web.pdf)
- STÁRKOVÁ M., 2011. Bradlecká lhota - kaskády v rokli. In: Geologické lokality [online]. 14. 11. 2011 [vid. 6. 6. 2018]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/3359>

STÁRKOVÁ M., 2011. Lomnice nad Popelkou - *opuštěný lůmek*. In: Geologické lokality [online]. 15. 11. 2011 [vid. 6. 6. 2018]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/3365>

STÁRKOVÁ M., 2011. Vrch Tábor. In: Geologické lokality [online]. Aktualizováno Kukul Z. 19. 12. 2017 [vid. 6. 6. 2018]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/3364>

STÁRKOVÁ M., 2011. Žižkov - *lůmek v doleritu*. In: Geologické lokality [online]. 14. 11. 2011 [vid. 6. 6. 2018]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/3358>

UPOL, 2010. Kamenolom. In: Lexikon tvarů reliéfu ČR, © 2010 Katedra geografie Přírodovědecké fakulty [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z: <https://geography.upol.cz/soubory/studium/e-ucebnice/Smolova-2010/lexikon/antropogenni/tezebni/kamenolom.html>

UPOL, 2010. Kuesta. In: Lexikon tvarů reliéfu ČR, © 2010 Katedra geografie Přírodovědecké fakulty [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z: <https://geography.upol.cz/soubory/studium/e-ucebnice/Smolova-2010/lexikon/strukturni/ukloneny/kuesta.html>

UPOL, 2010. Suk. In: Lexikon tvarů reliéfu ČR, © 2010 Katedra geografie Přírodovědecké fakulty [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z: <https://geography.upol.cz/soubory/studium/e-ucebnice/Smolova-2010/lexikon/strukturni/suk.html>

UPOL, 2010. Údolí. In: Lexikon tvarů reliéfu ČR, © 2010 Katedra geografie Přírodovědecké fakulty [online]. [vid. 20. 4. 2018]. Dostupné z: <https://geography.upol.cz/soubory/studium/e-ucebnice/Smolova-2010/lexikon/fluvialni/udoli.html>

ZIEGLER V., 1993. Bradlečský potok - pyropy. In: Geologické lokality [online]. Aktualizováno Prouza V. 20. 5. 2003 [vid. 6. 6. 2018]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/286>

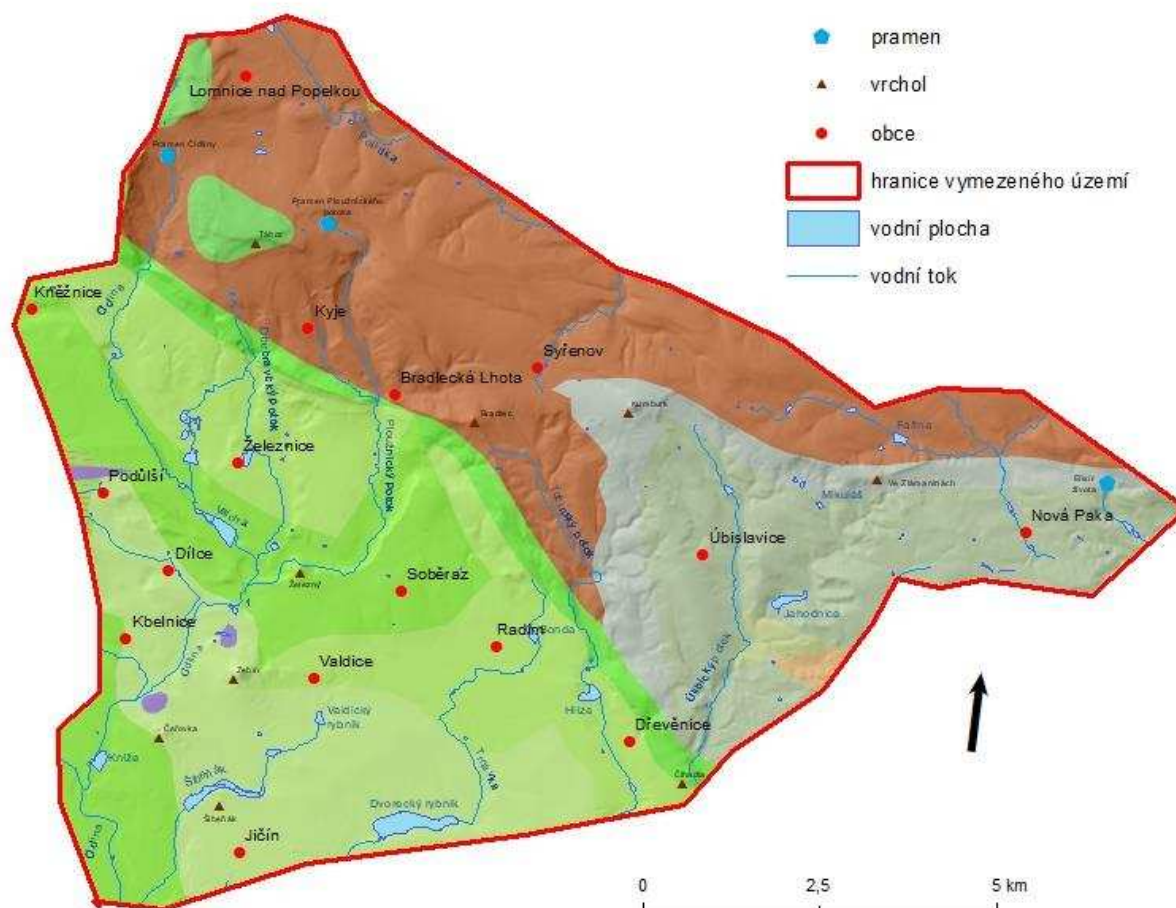
ZIEGLER V., 1993. *Česká Proseč* - polodrahokamy. In: Geologické lokality [online]. Aktualizováno Prouza V. 15. 5. 2003 [vid. 6. 6. 2018]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/279>

- ZIEGLER V., 1993. Klepanda - *ploužnický obzor*. In: Geologické lokality [online]. Aktualizováno Prouza V. 15. 5. 2003 [vid. 6. 6. 2018]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/285>
- ZIEGLER V., 1993. *Kracíkův lom (Doubravice)*. In: Geologické lokality [online]. Aktualizováno Stárková M. 15. 11. 2011 [vid. 6. 6. 2018]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/276>
- ZIEGLER V., 1993. Krsmol - *ploužnický obzor*. In: Geologické lokality [online]. Aktualizováno Stárková M. 18. 1. 2012 [vid. 6. 6. 2018]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/282>
- ZIEGLER V., 1993. Kumburk. In: Geologické lokality [online]. Aktualizováno Rapprich V. 11. 11. 2011 [vid. 6. 6. 2018]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/284>
- ZIEGLER V., 1993. Lom u Bradlecké Lhoty - *čedič*. In: Geologické lokality [online]. Aktualizováno Kukul Z. 19. 12. 2017 [vid. 6. 6. 2018]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/277>
- ZIEGLER V., 1993. *U včelína (Cidlina)* - polodrahokamy. In: Geologické lokality [online]. Aktualizováno Prouza V. 15. 5. 2003 [vid. 6. 6. 2018]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/275>
- ZIEGLER V., 1993. *Zářez silnice s. od Železnice* - polodrahokamy. In: Geologické lokality [online]. Aktualizováno Prouza V. 20. 5. 2003 [vid. 6. 6. 2018]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/287>
- ZIEGLER V., 1993. *Železniční zářez u Ploužnice* - Kyje. In: Geologické lokality [online]. Aktualizováno Stárková M. 15. 11. 2011 [vid. 6. 6. 2018]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/289>

## 6. Přílohy

### 6.1 Mapová příloha č. 1 – Geologická mapa

## Geologická mapa ve zkoumaném území (2018)



#### Paleozoikum

- svrchnokarbonské až permské vulkanity
- terestricé rudé i šedé kalovce, pískovce, arkózy, slepence, uhelné sloje
- rudé i šedé kalovce, pískovce, arkózy, slepence, uhelné sloje
- rudé i šedé kalovce, pískovce, arkózy, slepence, uhelné sloje
- fylity
- ryolit, dacit, tufy

#### Mezozoikum

- křemenné pískovce, jemnozrné jílovité pískovce až prachovce
- křemenné a arkózovité pískovce, vápnité a jílovité jemnozrné pískovce
- vápnité jílovce, slínovce, křemenné pískovce
- prachovce, pískovce, slepence

#### Kenozoikum

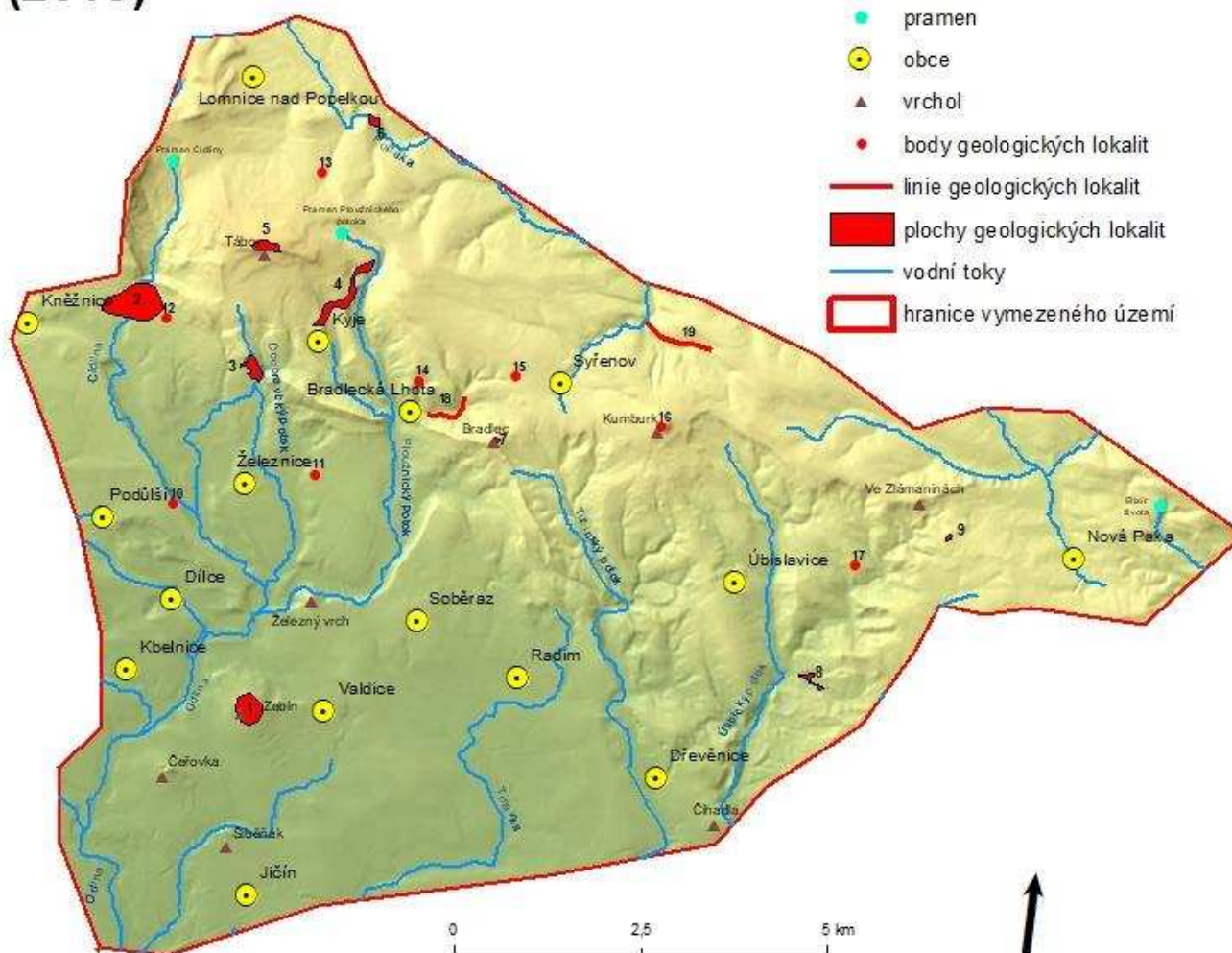
- olivnické bazalty a bazanity, subvulkanické bazaltické brekcie

ŠVORCOVÁ Katrin, Liberec 2018  
 Technická univerzita v Liberci  
 Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická  
 Použitý software: ESRI, 2010, ArcMap [software].  
 Version 10.2, Redlands: ESRI [přístup 24. 3. 2018].  
 Souřadnicový systém: S-JTSK Křovákovo zobrazení East North  
 ČGS, 2018. Geologická a geomorfologická mapa ČR [online].  
 [1 : 500 000]. [přístup 24. 3. 2018]. Dostupné z:  
[https://mapy.geology.cz/arcgis/rest/services/Geologie/geologicka\\_mapa500/MapServer](https://mapy.geology.cz/arcgis/rest/services/Geologie/geologicka_mapa500/MapServer)  
 ČÚZK, 2018. ARC ČR 500, ArcGIS Online  
 ©AroČR, ARCDATA PRAHA, ZÚ, ČZÚ, 2016



## 6.2 Mapová příloha č. 2 – Významné geologické lokality

### Významné geologické lokality ve zkoumaném území (2018)



#### Významné geologické lokality

- |   |   |
|---|---|
| 1. PP Zebín                                       | 13. Lomnice nad Popelkou - opuštěný lůmek |
| 2. U Včelína (Cidlina) - polodrahokamy            | 14. Bradlečká Lhota - kaskády v roklí     |
| 3. Kracíkuv lom (Doubravice)                      | 15. Klepanda - ploužnický obzor           |
| 4. Železniční zářez u Plouznice - Kyje            | 16. Kumburk                               |
| 5. Vrch Tábor                                     | 17. Česká Proseč - polodrahokamy          |
| 6. Žižkov - lůmek v doleritu                      | 18. Bradlečský potok - pyropy             |
| 7. Lom u Bradlečké Lhoty - čedič                  | 19. Krsmol - ploužnický obzor             |
| 8. Stav   |   |
| 9. Lom ve Zlámaninách u Nové Páky                 |   |
| 10. Železnice - Zámezí                            |   |
| 11. Zářez silnice s. od Železnice - polodrahokamy |   |
| 12. Pekloves                                      |   |

ŠVORCOVÁ Katrin, Liberec 2018  
 Technická univerzita v Liberci  
 Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická  
 Použitý software: ESRI, 2010, ArcMap [s software],  
 Version 10.2, Redlands; ESRI [přístup 24. 3. 2018].  
 Souřadnicový systém: S-JTSK Křovákovo zobrazení East North  
 ČGS, 2018. Významné geologické lokality [online].  
 [1 : 500 000]. [přístup 24. 3. 2018]. Dostupné z:  
[https://mapy.geology.cz/arcgis/rest/services/Popularizace/geologicke\\_lokality/MapServer](https://mapy.geology.cz/arcgis/rest/services/Popularizace/geologicke_lokality/MapServer)  
 ČÚZK, 2018, ARC ČR 500, ArcGIS Online  
 ©ArcČR, ARCDATA PRAHA, ZÚ, ČZÚ, 2016

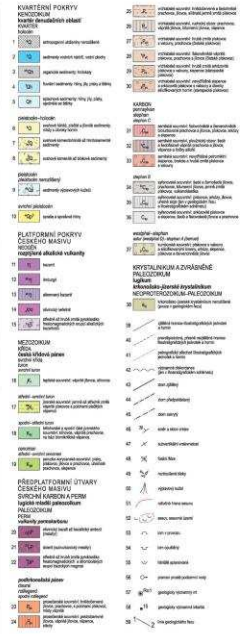
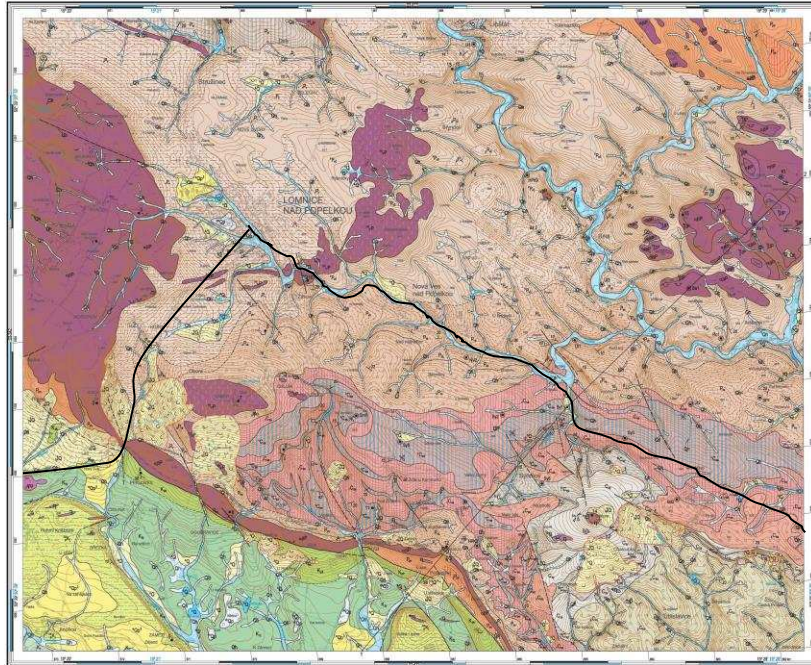
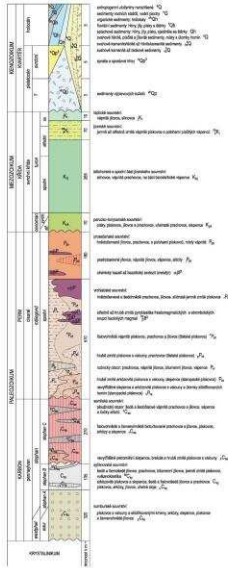
# 6.3 Mapová příloha č. 3 – Geologická mapa - Lomnice nad Popelkou

ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA  
ZÁKLADNÍ GEOLOGICKÁ MAPA ČESKÉ REPUBLIKY 1 : 25 000  
GEOLOGICKÁ MAPA

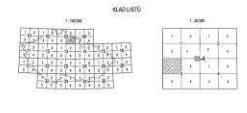
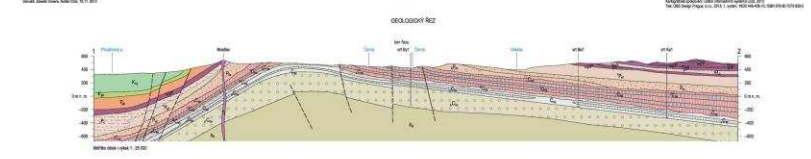
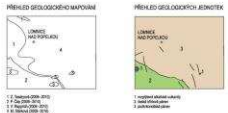
Redaktor: M. Stárková

03-431 Lomnice nad Popelkou

LITOSTRANÉHOVNÍ SOCHM ZEMĚPISNÝ (Třída)

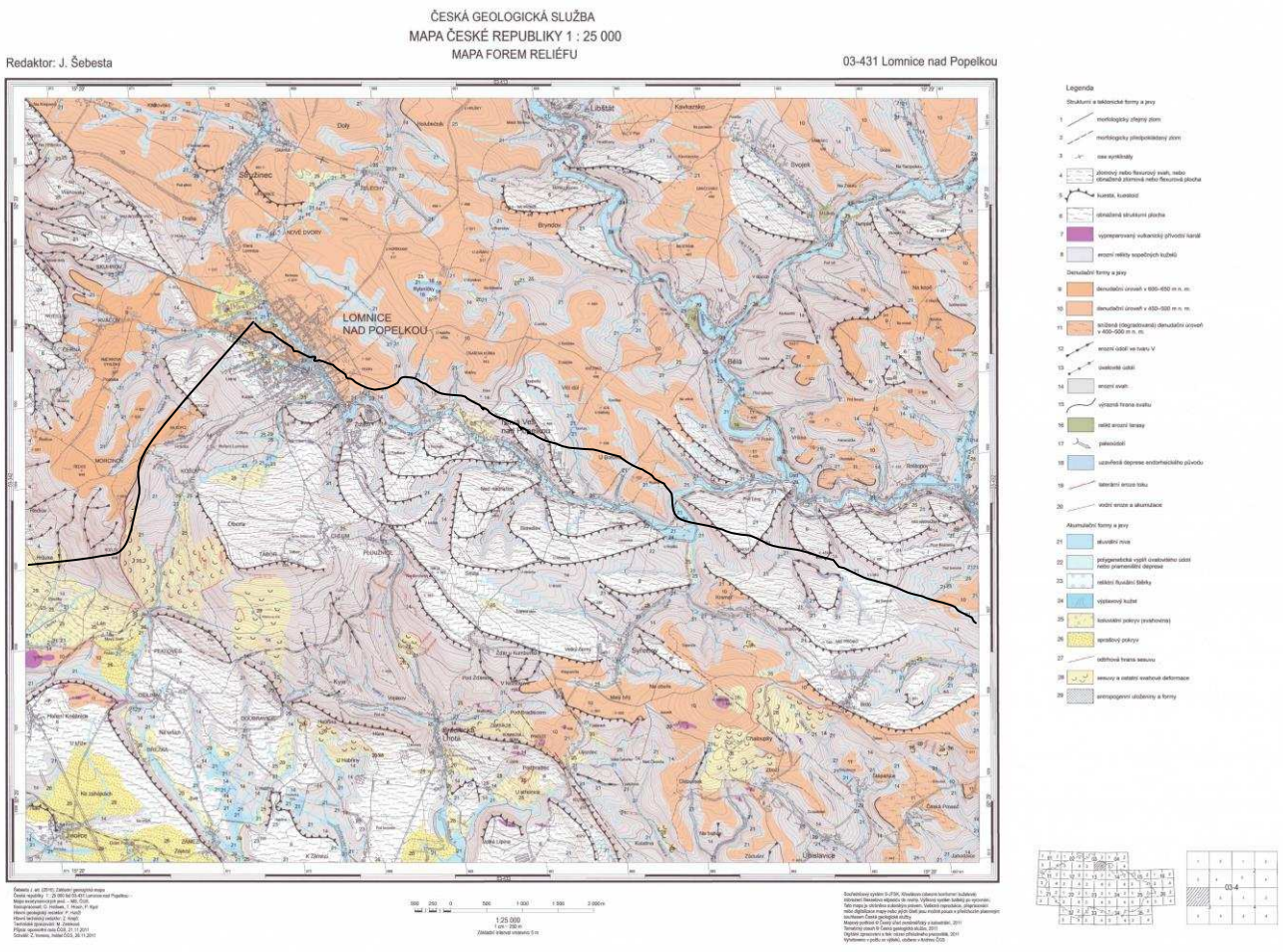


Redaktor: M. Stárková  
Geologická služba, Ústí nad Labem  
Mapa: 1:25 000  
Datum: leden 2002  
Měřítko: 1:25 000  
Geologická služba, Ústí nad Labem  
Mapa: 1:25 000  
Datum: leden 2002  
Měřítko: 1:25 000



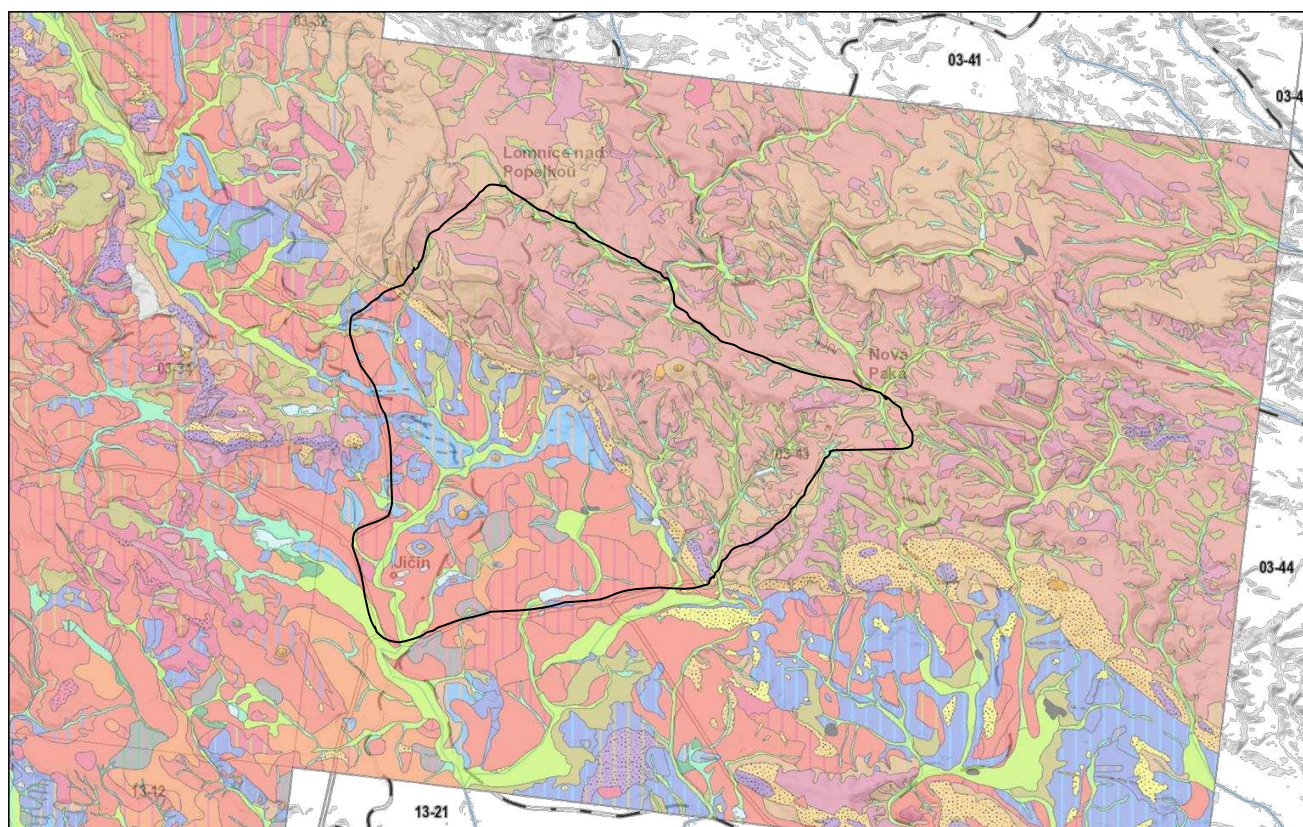
— hranice vymezeného území

# 6.4 Mapová příloha č. 4 – Geomorfologická mapa - Lomnice nad Popelkou



— hranice vymezeného území

## 6.5 Mapová příloha č. 5 Půdní mapa 1 : 50 000



Půdní mapa 1 : 50 000; © Česká geologická služba

— hranice vymezeného území

### Půdní typologie (TKSP ČR)

 KAA' kambizem mesobazická	 GLf glej fluvický	 KAm kambizem modální
 vodní plochy	 CEI čemozem luvická	 KAr kambizem arenická
 AN antropozem	 CEx čemozem černická	 KAs kambizem rankerová
 CCm černice modální	 HNg hnědozem oglejená	 KAp kambizem pelická
 GLm glej modální	 HNI hnědozem luvická	 LIm litozem modální
 CCqp černice glejová pelická	 HNp hnědozem pelická	 LUg luvizem oglejená
 CCf černice fluvická	 KAd kambizem dystrická	 LUm luvizem modální
 CEm čemozem modální	 KAds kambizem dystrická rankerová	 LUr luvizem arenická
 FLm fluvizem modální	 KAdz' kambizem dystrická podzolovaná	 ORsa organozem saprická
 FLq fluvizem glejová	 KAg kambizem oglejená	 PEc' pelozem karbonátová
 GLo glej histický	 KAg' kambizem oglejená mesobazická	 PEg pelozem oglejená
 HNm hnědozem modální		 PEm pelozem modální

	PGk	pseudoglej kambický
	PGm	pseudoglej modální
	PEgc'	pelozem oglejená karbonátová
	PEn	pelozem melanická
	PEv	pelozem vyluhovaná
	RNm	ranker modální
	PRk	pararendzina kambická
	PRm	pararendzina modální
	PZr	podzol arenický
	RGr	regozem arenická
	RNb'	ranker eutrofní
	PZgr	podzol oglejený arenický
	RNs	ranker suťový
	SEI	šedozem luvická
	SEm	šedozem modální
	SGm	stagnoglej modální