

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Katedra geoenvironmentálních věd



Analýza současného stavu opuštěných geologických lokalit
na mapovém listu M-33-91-B-d Herálec

Analysis of the current state of abandoned geological localities
on the map sheet M-33-91-B-d Herálec

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: RNDr. Jan Jehlička, CSc.

Diplomant: Bc. Daniel Šindelář

2023

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Daniel Šindelář

Inženýrská ekologie
Ochrana přírody

Název práce

Analýza současného stavu opuštěných geologických lokalit na mapovém listu M-33-91-B-d Herálec

Název anglicky

Analysis of the current state of abandoned geological localities on the map sheet M-33-91-B-d Herálec

Cíle práce

Cílem diplomové práce je rekognoskace, dokumentace a analýza současného stavu opuštěných geologických lokalit (lomů a starých důlních děl) za použití map a dostupných informačních systémů od Humpolce směrem na východ k Herálci. Rekognoskovaná oblast je vymezena mapovým listem M-33-91-B-d Herálec. Hlavní náplní práce je terénní dohledání a průzkum vybraných lokalit, směřující k získání aktuálních a dosud nepodchycených dat, týkajících se posouzení přírodních poměrů z hlediska živé a neživé přírody. Práce dále sleduje zpětné začlenění těžbou dotčených lokalit do okolní krajiny a vliv narušení původního stavu na biodiverzitu. Výstupy diplomové práce mohou sloužit jako podklad k aktualizaci informací o současném stavu nalezených rekognoskovaných lokalit a jako návrh pro dílčí ochranu některých lokalit (např. významných geologických lokalit).

Metodika

1. Úvod a vymezení zájmového území
2. Cíle práce
3. Všeobecná charakteristika zájmového území (přehled geomorfologických, klimatických, půdních a dalších poměrů)
4. Geologická charakteristika zájmového území
5. Ekologie obnovy narušených lokalit
6. Metodika diplomové práce
7. Výsledky (zpracování získaných terénních dat)
8. Diskuse
9. Závěr

Doporučený rozsah práce

45

Klíčová slova

geologie, těžba surovin, lomy, horniny, M-33-91-B-d Herálec

Doporučené zdroje informací

- Bachmann M., 1982: The identification of slags from archaeological sites. University of London Occasional, Publica on No. 6. London
- Gremlica T., 2013: Industriální krajina a její přirozená obnova: právní východiska a rekultivační metodika oblastí narušených těžbou. Novela bohemika, Praha
- Hrubý P. a kol., 2014: Centrální Českomoravská vrchovina na prahu vrcholného středověku. Masarykova univerzita, Brno
- Chlupáč I. a kol., 2002. Geologická minulost ČR. Nakladatelství Akademie věd České republiky, Praha
- Mísař Z., Dudek A., Havlena V., Weiss J., 1983. Geologie ČSSR I. Český masív. SPN, Praha
- Svoboda J. a kol., 1983. Encyklopedický slovník geologických věd, 1. svazek. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha
- Svoboda J. a kol., 1983. Encyklopedický slovník geologických věd, 2. svazek. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha
- Štěpánek P. a kol., 2002. Vysvětlivky k základní geologické mapě ČR v měřítku 1:25 000 list 23-213 Humpolec. Česká geologická služba, Praha
- Štěpánek, P. a kol., 2002: Základní geologická mapa ČR 1 : 25 000, list 23-213 Humpolec., Česká geologická služba, Praha.
- Veselá M., 1991: Geologická mapa ČR 23-23 Jihlava 1 : 50 000., Ústřední ústav geologický, Praha.

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – FŽP

Vedoucí práce

RNDr. Jan Jehlička, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra geoenvironmentálních věd

Elektronicky schváleno dne 22. 2. 2023

prof. RNDr. Michael Komárek, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 23. 2. 2023

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 25. 03. 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně, pod vedením RNDr. Jana Jehličky, CSc. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Praze 25.3.2023

.....

Poděkování

Rád bych poděkoval RNDr. Janu Jehličkovi, CSc. za odborné vedení a podnětné připomínky v průběhu psaní této práce. Také bych chtěl poděkovat pracovnícím Městské knihovny v Golčově Jeníkově za pomoc a ochotu při shánění odborné literatury. Poděkování patří také mé rodině za podporu během psaní této práce a své matce za asistenci během terénního průzkumu.

V Praze 25.3.2023

.....

Abstrakt

Diplomová práce byla zaměřena na aktualizaci opuštěných geologických lokalit (lomů, dolů) v zájmovém území. Popisuje přírodní poměry nalezených lokalit, jejich historii a ekologické dopady narušených oblastí. Zájmové území bylo vymezeno mapovým listem M-33-91-B-d Herálec. Území má rozlohu přibližně 81 km². Součástí aktualizace byl ověřovací terénní průzkum. Na jeho základě byly zpracovány získané údaje. Během terénního průzkumu bylo nalezeno celkem 20 opuštěných geologických lokalit. Získaná data byla doplněna fotodokumentací a informacemi o aktuální přístupnosti na nalezené lokality. Součástí práce je mapový výstup s vyznačením polohy a shrnutím veškerých dostupných informací o všech konkrétních lokalitách.

Klíčová slova

geologie, těžba surovin, lomy, horniny, M-33-91-B-d Herálec

Abstract

The diploma thesis was focused on updating abandoned geological localities (quarries, mines) in the area of interest. It describes the natural conditions of the found localities, their history and ecological impacts of the disturbed areas. The area of interest was defined by map sheet M-33-91-B-d Herálec. The area is approximately 81 km². The update included a validation field survey. Based on it, the obtained data were processed. A total of 20 abandoned geological sites were found during the field survey. The obtained data were supplemented by photo documentation and information on current accessibility to the found sites. Part of the work is a map output with the location and a summary of all available information about all specific locations.

Keywords

geology, mining, map sheet Humpolecko-Herálec, protection of the nature

Obsah

1. Úvod.....	10
2. Cíle práce	11
3. Literární rešerše a popis zájmového území	12
3.1 Geologické poměry	12
3.1.1 Předplatformní stavba Českého masívu	13
3.1.1.1 Moldanubická oblast	14
3.1.1.1.1 Moldanubický pluton	15
3.1.1.1.2 Pestrá skupina, západní (sušicko – votický) pruh	16
3.1.2 Platformní stavba českého masívu	16
3.1.2.1 Kvartér	17
3.1.3 Tektonika	18
3.2 Geomorfologické členění zájmového území	18
3.2.1 Humpolecká vrchovina a její okrsky	18
3.2.2 Želivská pahorkatina a její okrsky	19
3.3 Hydrogeologie a hydrologie	19
3.4 Klimatické poměry	20
3.5 Půdní poměry	20
3.6 Ochrana životního prostředí	21
3.6.1 Sanace a rekultivace	22
3.7 Přírodní oblast geologických lokalit v zájmovém území	23
3.7.1 Minerály ložisek nerostných surovin v zájmovém území	24
3.7.1.1 Historie těžby a rýžování zlata	25
3.7.1.2 Historická těžba živce	27
3.7.1.3 Montánní archeologie	27
3.8 Geologické lokality v zájmovém území	28
3.8.1 Pozůstatky po těžbě zlata v okolí Humpolce.....	28
3.8.2 Pod hradem Orlík („Na Štůlách“)	29
3.8.3 Lokalita Čejov a okolí	31
3.8.4 Koječín – středověká důlní činnost	31
3.8.5 Herálec.....	32
3.8.6 Pavlov u Herálce.....	33
4. Metodika.....	35
5. Výsledky	36

5.1 Přehled lokalit	36
6. Diskuse	56
7. Závěr	57
8. Přehled literatury a použitých zdrojů	59

1. Úvod

Těžba nerostů a hornin se odrážela a odráží ve stavu životního prostředí a ovlivňuje krajinu a krajinný ráz daných území, kde k dobývání surovin docházelo nebo stále dochází. Jedná se především o zásah do půdních ekosystémů a o změny reliéfu krajiny. Narušená plocha negativně ovlivňuje také široké okolí, a to estetickým a vizuálním působením (Sklenička 2002). Díky nepřírozeným změnám v přírodním reliéfu však lze objevit staré opuštěné geologické lokality. V České republice patřila těžba nerostných surovin k tradičním odvětvím hospodářství. V současné době však ekonomický význam těžby nerostných surovin klesá. Příčinou jsou snižující se zásoby surovin. Následky po bývalých geologických lokalitách jsou však stále patrné na mnoha místech České republiky. Jedním z takových míst je oblast v okolí Humpolce a Herálce na Vysočině.

2. Cíle práce

Cílem diplomové práce je aktualizace dat opuštěných geologických lokalit (lomů a dolů) v oblasti mapového listu M-33-91-B-d Herálec. Hlavní náplní je jejich zhodnocení a popis současného stavu. V práci jsou rovněž zaznamenány možnosti začlenění malých lokalit do okolní krajiny a jejich případné další využití. To vše s ohledem na ochranu přírody a krajiny.

Nedílnou součástí je mapový výstup s vyznačením jednotlivých lokalit, který je doplněn aktuální fotodokumentací.

K získání aktuálních informací o současném stavu geologických lokalit byl proveden terénní ověřovací průzkum.

Výstupy diplomové práce mohou sloužit jako podklad k aktualizaci dat jednotlivých nalezených lokalit.

3. Literární rešerše a popis zájmového území

3.1 Geologické poměry

Z hlediska geologické stavby se Česká republika dělí na dvě soustavy. Tyto dva velké celky mají odlišnou geologickou minulost. Jedná se o Český masív a Západní Karpaty. Zatímco Západní Karpaty zahrnují východní Moravu a Slezsko a dále území Slovenska, Maďarska a Polska, součástí Českého masívu jsou Čechy, část Moravy a pokračuje do Německa, Rakouska a Polska (Svoboda a kol. 1964).

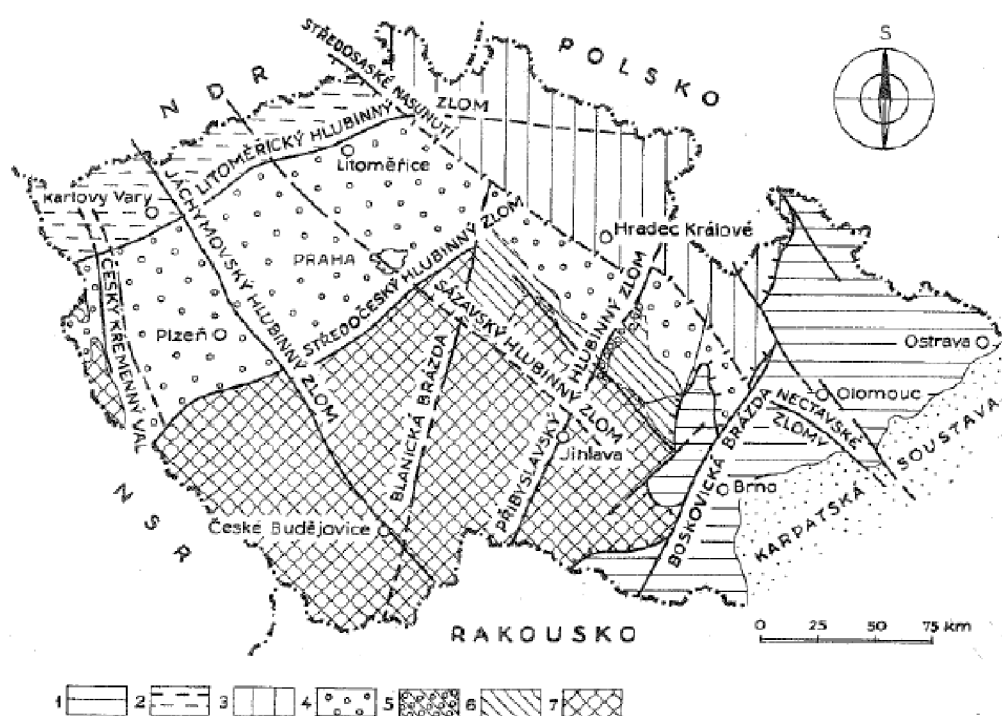
Zájmové území se nachází v soustavě Českého masívu. Český masív je pozůstatkem kolizního orogenu zformovaného variským (hercynským) vrásněním, které proběhlo mezi devonem až triasem. Analýza historicko-geologického vývoje Českého masívu vychází z paleontologických nálezů a dochovaných hornin (Mísař a kol. 1983). Nejstarší horniny českého masívu mají stáří 2,2 mld. let, nejmladší jsou čtvrtohorního stáří (Svoboda a kol. 1964).

Geologicky je v Českém masívu na území České republiky rozlišováno několik samostatných strukturních pater, které se liší stářím a charakterem.

Celé zájmové území spadá do prostoru českého moldanubika v blízkosti variských plutonů. Základní horninou moldanubika jsou středně zrnité, místy slabě migmatické pararuly, které jsou nejčastější horninou české a moravské větve moldanubika. Horniny moldanubika byly postiženy několika vrásněními s metamorfózou a migmatizací (Svoboda a kol. 1964). Základní horniny zájmového území jsou sillimanit-biotitické pararuly a biotit-sillimanitické pararuly, místy s cordieritem, náležící do jednotvárné skupiny moldanubika (Mísař a kol. 1983, Chlupáč a kol. 2002).

Pararuly jsou v různém stupni migmatizace, od lehce zvrásněných pararul až po anatektické migmatity. Pouze v úzkém pruhu vystupují horniny pestré skupiny náležející do chýnovsko-ledečského pruhu. Pestrá skupina je charakteristická přítomností vložkových hornin, které tvoří erlany, kvarcity, mramory, amfibolity a skarnoidy (Mísař a kol. 1983). Dále do zájmového území zasahují variské plutonity. S variskými plutonity je spjat i vznik četných pegmatitových těles (Mísař a kol. 1983). Zlatonosná zóna se nachází v západní části Českomoravské vrchoviny a probíhá moldanubickým krystalinikem vsv. směrem. Probíhá souběžně s pruhem metamorfovaných hornin pestré skupiny (Litochleb 1981).

3.1.1 Předplatformní stavba Českého masívu



Obr. 1 Mapka předplatformních jednotek Českého masívu; 1 moravskoslezská oblast, 2 krušnohorská oblast, 3 lugická oblast, 4 středočeská oblast, 5 hlinská zóna středočeské oblasti, 6 kutnohorsko-svratecká oblast, 7 moldanubická oblast (Mísař a kol. 1983).

Český masív prošel složitými geotektonickými cykly, které utvářely jeho podobu. Jako hlavní proces při tvorbě Českého masívu se označuje variské (hercynské) vrásnění (Mísař a kol. 1983, Chlupáč a kol. 2002). Na orogenezi se podílely i další procesy. Reálně je podložen pouze vliv *kadomského* (reálně nejstarší, který v podstatě vytvořil stavbu Českého masívu a probíhal koncem proterozoika a začátkem paleozoika), *variského* (výrazně přetvořil především centrum Českého masívu, je spojen s metamorfními pochody v celé oblasti a vznikem velkých těles vyvřelých hlubinných hornin, např. centrální masív moldanubika a středočeský pluton) a *alpinského* vrásnění (Mísař a kol. 1983, Chlupáč a kol. 2002). Zeman (1977) uvádí, že na stavbě Českého masívu se podílelo i vrásnění moldanubické, které předcházelo kadomskému vrásnění a také vrásnění kaledonské. Mísař (1983) považuje tyto teorie za neprůkazné a účinky kaledonských hornotvorných a metamorfních pochodů za nedůležité.

Předplatformní jednotky Českého masívu jsou vymezeny podle průběhu hlubinných zlomů, podle litologického vývoje nebo stratigrafické náplně (Mísař a kol. 1983).

Horninové celky vzniklé před variským vrásněním nebo v době jeho působení, je možné rozdělit do několika oblastí. Šest oblastí uvádí například Mísař a kol. (1983) - moldanubickou, kutnohorsko-svrateckou, středočeskou, krušnohorskou, lugickou a moravskoslezskou. Naproti tomu Chlupáč a kol. (2002) uvádí oblastí pět - moldanubickou, středočeskou, sasko-

durinskou, západosudetskou a moravskoslezskou. Oblast kutnohorsko-svrateckou řadí k oblasti moldanubické. Nomenklatura daných oblastí se tedy v průběhu času měnila.

3.1.1.1 Moldanubická oblast

Regionální jednotka moldanubika tvoří jižní část Českého masívu. Zasahuje z Čech a Moravy i do Rakouska a Německa. Na našem území moldanubikum zahrnuje Českomoravskou vrchovinu, Šumavu a Český les jižně od kutnohorsko-svratecké oblasti. (Chlupáč a kol. 2002) Moldanubikum je jednotkou tvořenou převážně metamorfovanými krystalinickými komplexy proniknutými tělesy variských granitoidních hornin. V moldanubiku se rozeznávají na základě litografického členění tyto jednotky-spodní, která se nazývá jednotvárná (monotónní), svrchní neboli pestrá a granulity, migmatity a ortoruly gfhölské jednotky, které jsou považovány za součást pestré skupiny nebo za samostatnou litografickou jednotku (Petránek 2016). Skupiny se liší charakterem původních sedimentárních hornin, ze kterých vznikly. Jednotvárná je složená z biotit-sillimanitových pararul (s převahou živce) a biotit-sillimanitické pararuly, místy s cordieritem. Původní sedimenty jednotvárné skupiny byly patrně hlubokovodnějsími uloženinami než horniny pestré skupiny, které vznikaly v prostředí ovlivněném submarinním vulkanismem (Chlupáč a kol. 2002). Pestrá jednotka pararul obsahuje četné krystalické vápence, amfibolity a grafitické horniny. Pestrá skupina je charakteristická přítomností vložkových hornin, které tvoří erlany, kvarcity, mramory, amfibolity a skarnoidy (Mísař a kol. 1983). Horniny pestré skupiny se v moldanubiku vyskytují ve třech pruzích.

Západní pruh-podél jv. okraje středočeského plutonu.

Střední pruh- (na území ČR) přes Český Krumlov do oblasti v. od Pelhřimova.

Východní pruh-nejšířší (na území ČR) přes Moravské Budějovice, Žďár n. Sázavou, Havlíčkův Brod do oblasti strážeckého moldanubika (Mísař a kol. 1983)

Na základě fyzickogeografických hledisek lze na našem území vyčlenit v rámci moldanubika tyto dílčí jednotky-moldanubikum Českého lesa

šumavské a české moldanubikum

strážecké moldanubikum

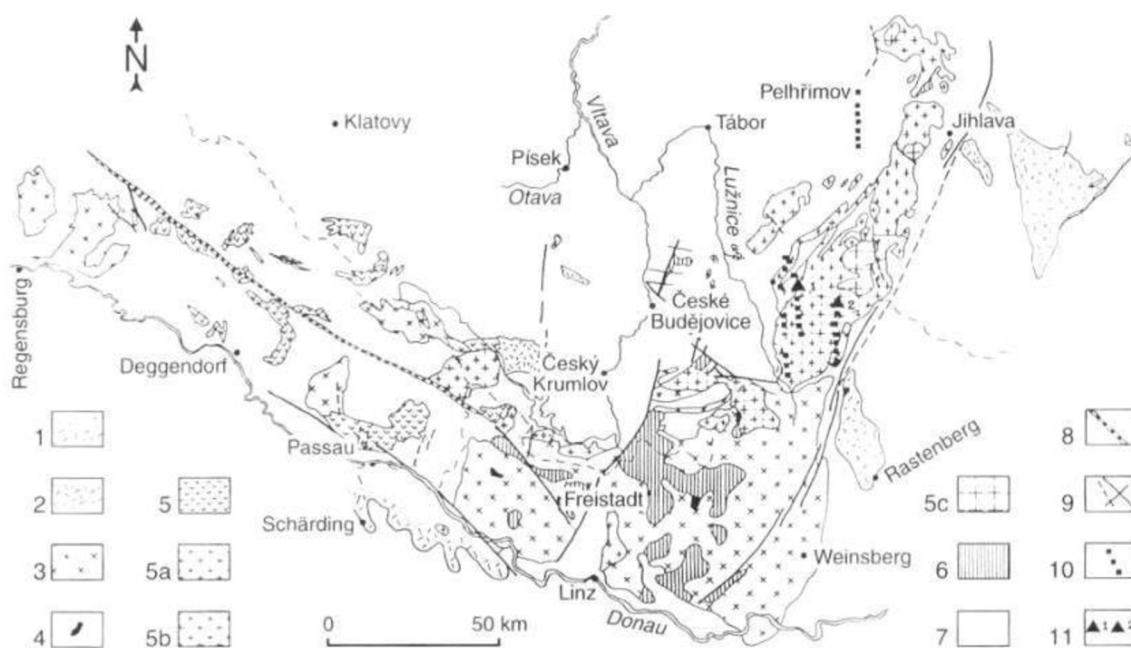
moravské moldanubikum a moldanubikum Waldviertelu

moldanubikum Bavorského lesa

moldanubický pluton

středočeský pluton a ostrovní zóna (Mísař a kol. 1983).

3.1.1.1.1 Moldanubický pluton



Obr. 2 Schematická geologická mapa moldanubického plutonu (podle Dallmeyera et al. 1995 in Chlupáč et al. 2002). 1 - durbachity a rastenberský typ, 2 - typy Schärding a Peuerbach, 3 - weinsberský granit a Schlierengranit, 4 - kvarcdiority a tonality, 5 - eisgarský typ, 6 - freistadský, mauthausenský ševětínský a pavlovský typ, 7 - metamorfity moldanubika a sedimenty, 8 - křemenné žíly, 9 - zlomy, 10 - želivsko-lázeňská vulkanotektonická zóna, 11 - subvulkanická centra (Chlupáč 2002)

Do zájmového území zasahují variské plutonity. Jedná se zejména o apofýzy centrálního moldanubického plutonu a leukokráttní žilné granitoidy. Zájmové území sousedí na západě a na severu s centrálním moldanubickým plutonem.

Moldanubický pluton je největší pluton Českého masívu o ploše kolem 6000 km². Má podkovovitý tvar a jeho povrchové výskyty tvoří dvě větve – východnější větev českou, která vyplňuje jádro antiklinální struktury na Českomoravské vrchovině (tzv. centrální moldanubický pluton) a západnější větev bavorskou, která na našem území zasahuje jen nevelikými výběžky na Šumavě (Petránek 2016).

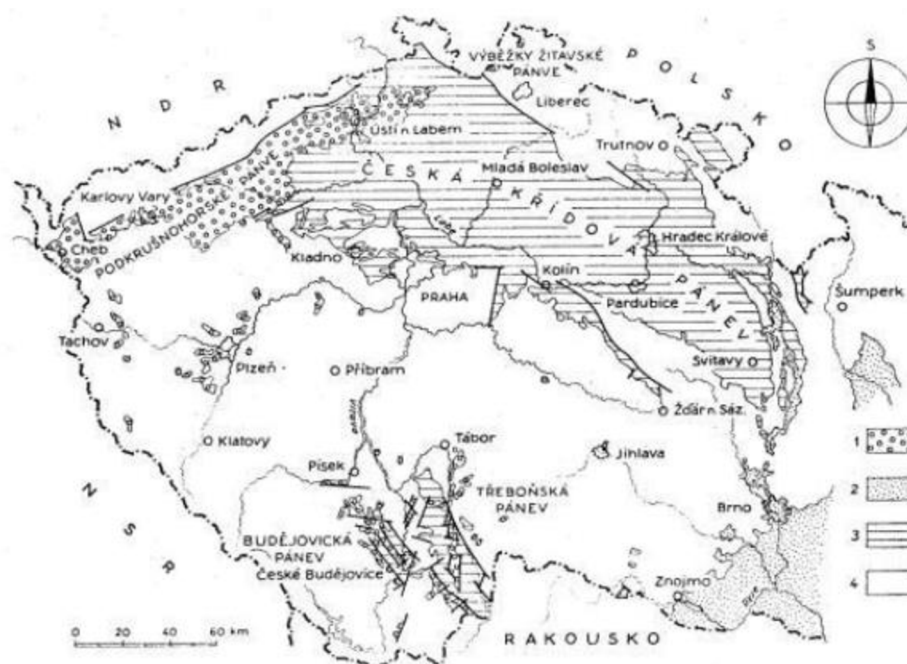
Severní části centrálního plutonu jsou označovány jako melechovský a lipnický masív. Všechna přiléhající granitová tělesa náleží k dvojslídovým granitům eisgarského typu, konkrétně se jedná o subtypy melechovský, lipnický a subtyp Bílý kámen. S variskými plutonity je spjat i vznik četných pegmatitových těles (Misař a kol. 1983), (Veselá 1991), (Štěpánek 1995), (Štěpánek 1997).

3.1.1.1.2 Pestrá skupina, západní (sušicko – votický) pruh

Sušicko-votický pruh se táhne z Oberpfalzer Wald v Bavorsku přes Klatovy, Sušici, Strakonice, Tábor a Votice do údolí Sázavy. Hlavní masu skupiny tvoří plagioklasové pararuly. Dále jsou přítomny vložky kvarcitických rul, grafitických břidlic, earlanů, mramorů, amfibolitů, granulitů a hadců (Mísař a kol. 1983).

3.1.2 Platformní stavba českého masívu

K platformnímu vývoji Českého masívu řadíme jednotky, které se vyvinuly po variském vrásnění (Mísař a kol. 1983)



Obr. 3 Mapa platformních jednotek Českého masívu; 1 pánve kontinentálního terciéru a komplexy neovulkanitů, 2 mořský miocén karpatské předhlubně, 3 svrchní křída, 4 podloží terciéru a svrchní křídě (MÍSAŘ a kol. 1983).

Éra mezozoika (druhor) trvala v historii Země asi 180 milionů let a zanechala na našem území výrazné stopy. V průběhu mezozoika, v období jury, se pod mořem ocitla severní a východní část Českého masívu. Tento jev je označován jako cenomanská transgrese. Způsobil ji mohutný zdvih hladiny moře (následek klimatických změn) a alpské vrásnění. Během spodní křídě vznikla opět souš, která byla znovu zaplavena ve svrchní křídě (Chlupáč a kol. 2002). Po opětovném ústupu moře byl Český masív ovlivněn saxonskou tektonikou, která je označována jako proces orogeneze (alpínské vrásnění) (Svoboda a kol. 1964). Český masív vystupoval vůči tomuto procesu již jako zpevněný (důsledkem variského vrásnění). Orogeneze se projevila mimo jiné vznikem zlomů a zlomových pásem, které dosahovaly velkých hloubek. Souvisela s probíhající vulkanickou činností. V období miocénu se také uplatňovala mořská transgrese a zvedání Českého masívu. V průběhu terciéru se postupně subtropické klima ochlazovalo (Chlupáč a kol. 2002). Český masív patřil v terciéru (podobně jako v mezozoiku) ke zbytkům variského horstva. Tektonická činnost se v tomto období v Českém masívu projevovala hlavně celkovým vyklenutím a následným kolapsem-vznikem zlomů a příkopových propadlin. Měla tak rozhodující vliv na vznik nových sedimentačních prostorů uvnitř Českého masívu (Chlupáč a kol. 2002).

Křídové sedimenty se v zájmovém území nevyskytují. Terciární horniny mají největší rozšíření v severozápadních a severních Čechách, dále pak v jihočeském moldanubiku. Do zájmového území zasahují pouze okrajově z okolí Jihlavy a Ledče n/S (Chlupáč, Štorch 1992).

3.1.2.1 Kvartér

Kvartér je nejmladším a zároveň nejkratším obdobím v historii Země (nejmladší geologická minulost). Jeho základním znakem je střídáním glaciálů a interglaciálů (tj. dob ledových a meziledových) v období pleistocénu (oddělení čtvrtohor). Cyklické střídání klimatických změn se odrazilo v charakteru sedimentů. V jejich genezi jsou zakódovány klimatické výkyvy-klimaticko-sedimentační cykly, které jsou základem stratigrafie kvartéru. Každý cyklus obsahuje jeden glaciál a následný interglaciál s přechodným obdobím (Chlupáč a kol. 2002). Pro glaciální období jsou typické formy mechanického rozpadu hornin (vytváření skalních srubů, vyčnělých skalisek, kryoplanačních teras, mrazových klínů a různých-vrásám podobných textur). V suchých obdobích glaciálů docházelo k intenzivní eolické činnosti, akumulaci spraší, sprašových hlín a navátých písků (Chlupáč a kol. 2002). Na území České republiky dělíme kvartérní sedimenty z genetického hlediska na dvě základní skupiny-ledovcové (glacigenní) a terestrické uloženy nezaledněných (extraglaciálních) oblastí. Třetí skupina se nachází mimo území ČR a jedná se o sedimenty mořské. Ledovcové (glaciální) sedimenty nalézáme v oblastech, které v pleistocénu pokrývaly pevninské nebo horské ledovce (Chlupáč a kol. 2002). Uloženy periglaciální zóny nalézáme na většině plochy našeho území (Žebera 1958). Výrazně se zde uplatňovaly exogenní procesy mechanického zvětrávání. Na našem území můžeme rozlišit oblasti denudační (sedimenty jsou zastoupeny v menší míře) a oblasti akumulační (kvartérní sedimenty často na velkých plochách). Na našem území převládá oblast denudační, kam patří hlavně pahorkatiny a hory (kvartérní uloženy malých ploch, geneticky jednotvárné), (Chlupáč a kol. 2002). Zájmové území spadá do oblasti denudační.

Typy kvartérních uloženin - zvětraliny a půdy (mechanické zvětrávání-výsledkem je rozpad pevných hornin tvořící svrchní část profilů a chemické zvětrávání-výsledkem je vznik půd). Deluviální (svahové) uloženy (jedná se o pestrou škálu uloženin vzniklých v závislosti na substrátu a tvaru terénu: suti, kamenná moře, svanové hlíny, svahové hlíny aj.)-nejrozšířenější v denudačních oblastech (spadá do zájmového území).

Deluviofluviální (splachové) uloženy (tyto sedimenty lemují úpatí svahů nebo tvoří specifické tvary a to dejekční a výplavové kuželi).

Proluviální uloženy (jedná se o náhlou a často přerušovanou sedimentaci, fosilní půdy).

Fluviální uloženy sladkovodních vod (ze stratigrafického hlediska patří v kvartéru k nejdůležitějším sedimentům, které tvoří ve střední Evropě systém terasovitých akumulací (štěrkové a písčité sedimenty) podél toků řek).

Eolické uloženy (patří k významným pleistocenním uloženinám, které pokrývají velké plochy, rozlišujeme v nich vápnité spraše, nevápnité sprašové hlíny a naváté písky).

Limnické uloženy stojatých vod (jedná se o sedimenty různých typů jezer nebo bažin, které bývají často vytrříděné a jemnozrné, místy zvrstvené s velkým podílem organických látek).

Sladkovodní vápence (to jsou geneticky různé uloženy vysrážené z vodních roztoků).

Výplně krasových dutin (rozeznáváme tři základní „facie“-vchodovou, vnitrojeskynní a výplně povrchových depresí, geologických varhan, puklin, komínů).

Další kvartérní uloženiny a vulkanity (Chlupáč a kol. 2002).

3.1.3 Tektonika

Povrchové ohraničení Českého masívu je místy málo zřetelné, většinou však velmi výrazné. Nejstarším strukturním patrem, vzniklým v prostoru Českého masívu během geotektonických éř, je patro „moldanubické“ (Máška a kol. 1961).

Moldanubikum v Českém masívu má velmi složitou stavbu, která je výsledkem superpozice vrásových deformací různého stáří. Systémy starších vrás a foliací byly přepracovány mladším vrásněním (Mísař a kol. 1983).

V severní části Českomoravské vrchoviny byly v moldanubiku dva systémy vrásových os a lineací. Oba systémy vytvářejí blokovou stavbu území (Luna a kol. 1988). Nejvýraznějšími tektonickými liniemi okolí Humpolce jsou zlomy směru SSV – JJZ, které probíhají souhlasně se západním kontaktem moldanubického plutonu. Tyto zlomy jsou dobře patrné i morfologicky (Losertová a kol. 2011).

3.2 Geomorfologické členění zájmového území

Podle regionálně – geomorfologického třídění ČR oblast Humpolecka náleží do celků:

Province	Česká vysočina
Soustava	Česko – moravská soustava
Podsoustava	Českomoravská vrchovina
Celek	Křemešnická vrchovina
Podcelek	Humpolecká vrchovina, Želivská pahorkatina

(Demek a kol.2014).

3.2.1 Humpolecká vrchovina a její okrsky

Humpolecká vrchovina – podcelek ve východní části Křemešnické vrchoviny (nejvyšší bod Křemešník 765 m n. m. ve stejnojmenném okrsku) je plochá vrchovina tvořená žulami a jejich pláštěm. Severní část tvoří dva hřbety, mezi nimiž se rozkládá Humpolecká kotlina. V žulových oblastech jsou příznačné formy zvětrávání a odnosu žuly, kryogenní tvary (kryoplanační terasy, izolované skály, skalní hrady).

Melechovská vrchovina-okrsek Humpolecké vrchoviny s nejvyšším bodem Melechov 715 m n. m., který je hustě zalesněný a těžko přístupný. Výškový rozdíl mezi řekou Sázavou a vrcholem činí cca 340 m.

Humpolecká kotlina – okrsek Humpolecké vrchoviny s nejvyšším bodem V dílech s výškou 563,9 m n. m. V celé délce protéká Pstružný potok. Převažují zde pole, četné rybníky, opuštěné kamenolomy (některé zčásti zatopené vodou). Součástí je i přírodní rezervace Kamenná trouba u stejnojmenného rybníka.

Herálecká vrchovina – okrsek Humpolecké vrchoviny. Jedná se o úzký pruh vrchoviny s kupovitým georeliéfem a konkávními sukly. Nejvyšší bod je vrch Vysočina 621 m n. m.

Jeníkovská vrchovina - okrsek Humpolecké vrchoviny. Jeho povrch je zalesněný převážně smrkovým porostem s příměsí borovice, buku a jedle. Nejvyšším bodem je vrch Strážník 712 m n. m.

(Demek a kol. 2014).

3.2.2 Želivská pahorkatina a její okrsky

Želivská pahorkatina – podcelek Křemešnické vrchoviny tvořená horninami moldanubika prekambriického stáří. Rozkládá se nad řekou Želivkou. Má mírně zvlněný reliéf. Nejvyšším bodem je Blažejovický vrch 546 m n. m.

Košetická pahorkatina – okrsek Želivské pahorkatiny je typickým příkladem zalesněných vrcholů s převahou smrkových porostů. Tvořena je horninami moldanubika. Nejvyšší bod je vrch Šanořín 542 m n. m.

Hořepnická pahorkatina-okrsek Želivské pahorkatiny s mírně zvlněným reliéfem a nejvyšším vrchem Na altánu 633 m n. m.

(Demek 1987).

3.3 Hydrogeologie a hydrologie

Moldanubikum leží v oblasti hlavního evropského rozvodí. Česká část moldanubika patří k povodí Severního moře. Odvodnění Vltavou, Sázavou a jejími četnými přítoky (Svoboda 1964). Z hydrologického hlediska spadá území do povodí Labe a úmoří Severního moře. Hlavní vodotečí je Pstružný potok, který napájí řadu rybníků (např. Hladina, Závřný rybník, Kamenná trouba) a ústí do řeky Sázavy. Na území obce Plačkov pramení Perlový potok, který rovněž vytváří několik rybníků – Plačkovický rybník, Zadňáč, Touškov... Dále teče na severovýchod a sever do Sázavy. Jedná se tedy o charakter odtokové oblasti a voda se v krajině udržuje jen prostřednictvím rybníků. Horniny v zájmové lokalitě jsou velmi slabě propustné, může se jednat pouze o puklinovou propustnost. Oběh podzemní vody je podle údajů v literatuře vázán na povrchovou zónu zvětralin a rozpukaného podloží (Luna a kol. 1988).

3.4 Klimatické poměry

Klimatické poměry sledovaného území odpovídají prostředí pahorkatiny. Dle klasifikace E. Quitta se jedná o mírně teplé klimatické oblasti (vymezení na základě údajů za období 1901–1950), konkrétně na hranici dvou klimatických jednotek MT5 a MT3, která směřují od severozápadu na jihovýchod. Oblast od severozápadu na jih po jihovýchod je charakteristická spíše kratším a mírným létem a spíše delší a suchou zimou. Oblast od severozápadu přes sever až po jihovýchod spadá do o něco chladnější oblasti MT3. Dále do oblasti zasahuje ze severu, údolím Pstružného potoka, i okrsek M7 (Quitt 1971).

Dle nové klasifikace E. Quitta, která bere v úvahu období 1901–2000, spadá zájmové území do oblasti mírně teplé, která je charakteristická létem s 20–40 letními dny s průměrnou teplotou 13°C až 15°C, průměrně vlhkým se srážkami kolem 200 – 400 mm. Dále přiměřenými přechodnými obdobími, kdy jaro je chladné s teplotou 5°C až 7°C a podzim mírně teplý s teplotou 6°C až 8°C. Během roku lze zaznamenat kolem 40 mrazových dnů. Jinak je zima spíše mírně chladná, charakteristická teplotami -2°C až 3°C, s normální až krátkou sněhovou pokrývkou.

I toto však bude nutno přepočítat s ohledem na nové výrazné změny klimatu v posledních letech (Strategický plán města Humpolec 2020).

3.5 Půdní poměry

Půda je jedním ze základních předpokladů lidské civilizace. Tvoří svrchní část pevného zemského povrchu – pedosféru. Půda je nedílný dynamický přírodní materiál, který se vyvíjí a udržuje pod vlivem okolního prostředí. K půdním faktorům řadíme matečnou horninu, podnebí, biologické faktory, podzemní vodu, vegetační kryt, tvar reliéfu a vliv člověka (Tomášek 1995), (Mištera a kol. 1985).

Na sledovaném území se půdy vyvíjejí převážně ve svažitém terénu na minerálně slabých substrátech. Vyznačují se skeletovostí a proměnlivou hloubkou půdního profilu. Vyskytují se zde především hnědé půdy (kambizem). Jedná se o nejrozšířenější půdní typ na území České republiky. Illimerizované půdy (luzizem), které jsou středně těžké až lehčí, mírně šterkovité. Půdní substrát se vytvořil na místě a nebyl v průběhu geologických dob přesunován. Jedná se tedy o půdy primární. Hnědé půdy se vytvářely pod původními listnatými lesy (dubohabrovými a bučinami) (Tomášek 1995).

Hnědé půdy vznikly postupným zvětráváním na podkladě rulové, částečně žulové horniny. Jsou rozšířeny především mezi 200–400 m n. m. na pahorkatinách, někdy i vrchovinách. Na rulách jsou půdy většinou hlinitopísečné, písčité (ty obsahují větší množství hrubších částí, zejména písku), často dosti kamenité až balvanité, se slabými až středními zásobami živin. Hnědé půdy jsou střední až nižší kvality. Jejich nevýhodou je malá mocnost půdního profilu a častá skeletovitost (Tomášek 1995).

Půda dané oblasti je nižší kvality. Půdní reakce je obvykle kyselá, sorpční vlastnosti jsou silně zhoršené. Půdy s vyšší hladinou podzemní vody se nacházejí zejména podél vodotečí. Gleje jsou rozšířeny po celém území ČR. Centrem je pahorkatina a vrchovina. Hlavním půdotvorným procesem je glejový pochod (střídání silného provlhčení a vysychání, usazení jílu na lehčím

materiálu). Gleje jsou ze zemědělského hlediska méněcenné a bývají využity převážně jako louky. Svrchní část půdního profilu tvoří surový nadložní humus (Tomášek 1995). Přírodní podmínky stanovují pro tyto půdy zařazení do výrobní oblasti bramborářské. Využití je vhodné zvláště pro lesní nebo trvale travní porosty, případně méně produktivní ornou půdu. Na sledovaném území obecně platí nižší podíl orné půdy a vyšší lesnatost (Plíva 1986).

3.6 Ochrana životního prostředí

Ochrana životního prostředí a obnovy si klade vždy za cíl zvýšit hodnoty narušených lokalit.

Životní prostředí je složitý systém přírodních, umělých a sociálních složek. Jedná se o vše, co vytváří přirozené podmínky pro existenci živých organismů (včetně člověka) a předpokládá jejich další vývoj. S rozvojem vědy a techniky je stále obtížnější předpovědět důsledky lidské činnosti na životní prostředí např. globální změnu klimatu. Ochrana životního prostředí v ČR má svůj základ mimo jiné i v Ústavě ČR a Listině základních práv a svobod. Stát je primárně odpovědný za ochranu životního prostředí, přírodního bohatství a jejich zachování pro budoucí generace.

Těžební činností vzniká v krajině množství drobných ostrůvkovitě rozptýlených různorodých ploch. Patří mezi ně drobné stěnové a jámové lomy, haldy, odvaly. Necitlivou rekultivací těchto ploch vznikají nepřirozené ekosystémy. Ty bývají nestabilní a vyžadují náklady ke svému udržení. Opuštěné lomy ponechané přirozené sukcesi mohou však po určité době vytvořit vhodné podmínky pro život vybraných druhů rostlin a živočichů. Mohou se tak stát lokalitami, jež zvyšují biodiverzitu a ekologickou stabilitu. Řada lokalit opuštěných lomů má význam jako ukázka různých historických způsobů těžby surovin. Některé lomy jsou v současné době zatopené a vzniká tak specifické vodní prostředí. Jedná se například o výjimečné druhy fauny a flóry, neboť zbytky minerálů ovlivňují chemismus vody. Další využití je rekreační – koupání, potápění, rybolov. Těžba surovin vždy znamená zásah do přírodního prostředí dané lokality a vždy ovlivňovala tvářnost krajiny. Zabezpečuje sice prosperitu, ale nenávratně narušuje krajinu a vyčerpává přírodní potenciál. Samozřejmostí by mělo být, aby se po ukončení těžby lokalita stala opět krajinářsky i esteticky hodnotnou součástí krajiny (Smolová 2006). Těžební území mají některé vlastnosti, které vysokou diverzitu podporují. Po odstranění původního vegetačního krytu půdní vrstvy začíná osídlování těchto ploch organismy v rámci primární sukcese. Navíc v celém období těžby i v období po těžbě vedle sebe existují různé velké plochy s rozdílnými stádii sukcese. Rozdíly světelných, teplotních a vláhových podmínek, ke kterým přibývají rozdíly v chemických vlastnostech substrátu, umožňují současnou existenci mnohem většího počtu druhů (Příbyl a kol. 2016).

Lokalita vzniklé po těžbě v krajině jsou z hlediska vegetace vesměs unikátní. To se právě týká drobnějších lokalit po těžbě. Část starých lomů je proto různým způsobem chráněná (např. lokalita Na Štúlach). Lomy mohou být využívány různými způsoby: jako chráněná biocentra (např. regionální biocentrum Orlík), jako součásti naučných stezek, krajinné prvky, k rekreaci, sportu ... Vždy je nutné přistupovat k tomuto území jako k součásti krajinného celku.

Celkově je příroda na Vysočině natolik poznamenána nepříznivým způsobem hospodaření v lesích, na rybnících a vodních tocích, že zde nejsou rozsáhlejší území s vyšší koncentrací

přírodních biotopů. Dřívější rovnováha v přírodě tvořená mozaikou polí, luk, lesů a různých remízků byla narušena. Půdní fond na řadě míst ohrožuje vodní eroze (v podobě přívalových srážek) a dochází tak k poškození příznivých fyzikálních vlastností půdy. Cílem je zachování rovnováhy mezi stavy zvěře a prostředím, udržování kvality genofondu na optimální stav. Chceme-li posoudit péči o krajinu z co nejširšího pohledu, je třeba vnímat vztah mezi ekonomikou a životním prostředím (Hájek 2002).

Kraj Vysočina je z hlediska čistoty ovzduší jedním z nejčistších regionů v České republice, což potvrzuje dlouhodobý monitoring Českého hydrometeorologického ústavu.

3.6.1 Sanace a rekultivace

Rekultivace jsou určitou formou krajinného plánování. Tato forma je převážně vázaná na plochy narušené těžbou nerostných surovin. Hlavním cílem rekultivace je obnova krajiny. Těžba se může negativně projevit na změně reliéfu daného území, na ztrátě ekologicky hodnotných biotopů nebo ekosystémů i na snížení estetické hodnoty krajiny atd. Rekultivace musí respektovat historické souvislosti a hodnoty a ve výsledku se může stát nositelem rozšíření biodiverzity. Výsledná rekultivace by měla splňovat určité požadavky. Např. hydrologickou a ekologickou vyrovnanost ve vztahu k okolní krajině, estetické začlenění do krajiny, ekonomické využití, hygienickou nezávadnost... Druh rekultivace je nutné vždy chápat v kontextu s okolní krajinou (Sklenička 2003).

Obnova krajiny narušené povrchovou těžbou je specifickým příkladem plánování. „Ztráta paměti krajiny“ – tak je nazýván stav, kdy dochází k devastaci původních ekosystémů, ke změně hydrologického režimu, k převrstvení půdních horizontů a matečného substrátu a následně ke změně reliéfu krajiny (Sklenička 2002).

Vzhledem k tomu, že na sledovaném území se jedná především o malé tzv. „selské“ lomy, nedocházelo zde nikdy k úplné devastaci přírodního prostředí. Existenci lomů dnes připomínají zejména odvaly (velké hromady hlušiny vzniklé jako odpad při těžbě), pinky (propadliny, terénní deprese, vzniklé až druhotným procesem, propadnutím nebo sesunutím povrchově vydobytých a nezaložených prostor) a sejpy (drobný kopcovitý útvar hlušiny vzniklé během rýžování drahých kovů, charakteristické „kopečky“, které neodpovídají okolní krajině) v lesích a na polích (Kender a kol. 2002).

V daných lokalitách se především jedná o návrat k opětovnému využití jako zemědělské plochy (např. začlenění do stávajícího pole, jelikož se jedná především o tzv. malé selské lomy u polí, na pokrajích lesa) a jako trvalý travní porost. Lesnická rekultivace, kde příkladem může být březový lesík – viz. lokalita selský lom u Čejova I. Provedení monokulturní výsadby není vhodným postupem, což je dnes patrné např. z lokality č. 6, kde kůrovcová kalamita způsobila odlesnění velké části pod vrcholem Čejovského kopce. Proto je nutné směřovat k obnově přirozeně druhové skladby lesů. Hydrická rekultivace je typem, který vytváří nový vodní biotyp (viz. lokalita Lom Herálec). Zatopením vznikne mnoho způsobů využití, např. ekologický, estetický, sportovní, rekreační (Dimitrovský 2000, Gremlica 2013).

Legislativa

Přehled legislativy související s problematikou hornické činnosti a následné rekultivace a sanace.

Dle zákona č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství se nerosty dělí na vyhrazené a nevyhrazené. Nerostné bohatství je na území České republiky ve vlastnictví České republiky. Ložiskem nerostů podle horního zákona je přírodní nahromadění nerostů, jakož i základka v hlubinném dole, opuštěný odval, výsypka nebo odkaliště, které vznikly hornickou činností a obsahují nerosty. Starým důlním dílem se podle horního zákona rozumí důlní dílo v podzemí, které je opuštěno. Právními strukturami, které se v oblasti sanací a rekultivací prolínají, jsou zákony a vyhlášky související a navazující na zákon č. 44/1988 Sb., horní zákon a zákony a vyhlášky, které souvisejí se zákonem č. 183/2006 Sb., stavební zákon. Dále nutno přihlížet i k dalším zákonům, jako např. vodní zákon č. 254/2001 Sb., zákon o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb. a další ([https://www.44/1988 Sb. Horní zákon \(zakonyprolidi.cz\)](https://www.44/1988 Sb. Horní zákon (zakonyprolidi.cz)), [Zákon č. 183/2006 Sb. - stavební zákon a související předpisy - TZB-info](#)), ([254/2001 Sb. Vodní zákon \(zakonyprolidi.cz\)](#), [Zákon č. 201/2012 Sb. - o ochraně ovzduší a související předpisy - TZB-info](#)).

3.7 Přírodní oblast geologických lokalit v zájmovém území

Z fyto geografického hlediska spadá sledovaná oblast do fyto geografického obvodu zvaného Českomoravské mezofytikum (Skalický 1988). Jedná se o jeden z mála fyto geografických okresů, který má zachovalou alespoň část původní lesní vegetace. Kdysi původní bukové a jedlobukové lesy se uchovaly sporadicky na nepřístupných stanovištích. Na základě biogeografického zařazení spadá zájmová oblast do biogeografické provincie střeoevropských listnatých lesů, hercynské podprovincie (Culek 1996).

Podle Biografického členění ČR M. Culka z roku 1996 se jedná o území Pelhřimovského bioregionu na hranici s bioregiony Havlíčkobrodským a Posázavským.

Území kraje Vysočina zaznamenává maloplošné střídání lesních celků a zemědělské krajiny. Flora je tu chudá, převažují hercynské druhy. Ve vegetaci jsou nejčastější louky a pastviny. Lesy mají nepříznivou druhovou skladbu. Většina lesů byla převedena na smrkové monokultury, které mají nízkou stabilitu. Dubové a dubohabrové lesy nižších poloh byly vesměs přeměněny buď v monokulturní lesy, nebo častěji v zemědělskou půdu. V současné době většina trpí kůrovcovou kalamitou. Následkem nízké stability je v lesním hospodářství velký podíl nahodilých těžeb, které v souvislosti s těžbou porostů zasaženou kůrovcem představují nemalý úbytek lesních porostů (viz. vrchol Čejovského kopce). Krajina se tím stává značně zdevastovanou a systematicky odvodněnou. To částečně odporuje úvodnímu tvrzení o zachovalosti původní lesní vegetace, ale v republikovém srovnání jde o pravdivé tvrzení. Lesní vegetační stupeň je zde jedlobukový. Potencionální přirozená vegetace pro dané území je tzv. acidofilní bučina, konkrétně biková bučina, která je charakteristická tím, že v bylinném patře dominují graminoidy (biky, ostřice, trávy) (Culek 1996).

Ve vegetaci skal a drovin se zpravidla setkáváme s početnou skupinou druhů přesahující z okolní vegetace. Jedná se především o rozvolněné porosty v trhlinách a puklinách skalních

stěn. Je zde však ochuzena o četné chasmofty a naopak obohacena o ruderalní druhy (Culek 1996).

Vzhledem k malé pestrosti geologického podloží, vyrovnanosti klimatických podmínek a tvaru georeliéfu, je květena krajiny relativně chudá. Je podmíněna hlavně třemi činiteli, a to nadmořskou výškou, převažujícím severním svahem a velkými mokřadními plochami (Kobliha 2014). Zdejší krajina tak spadá do oblasti druhově vcelku chudé hercynské květeny, která se vyznačuje výskytem jen velmi malého počtu nenápadných druhů.

Zemědělská krajina je v rozsáhlých oblastech téměř bez přírodě blízké lesní a nelesní vegetace.

Zvířena je mnohotvárná a pestrá. Můžete se s ní setkat v lesích (srnci, jeleni, ježci, netopýři), křovinatých porostech (zajíci, hlodavci, ještěrky, hadi), lukách (hmyz), rybnících. Z ptactva je nejvíce rozšířen skřivan, drozd kvíčala, ťuhák obecný, sýkora, straka, kos, pěnkava, strnad a vrabec.

Ve vegetaci skal a drolin se zpravidla setkáváme s početnou skupinou druhů přesahujících z okolní vegetace, rozvolněné porosty v trhlinách a puklinách skalních stěn (Chytrý a kol. 2010).

Orlovské lesy

Jedná se o jedny z největších lesů na Vysočině. Jejich rozloha je 1700 ha. Rozkládají se mezi Humpolcem a Lipnicí nad Sázavou. Dále je vymezují obce Kejžlice, Čejov, Rozkoš a Věž. Nejvyšším vrcholem polesí je Čejovský kopec (též zvaný Orlík) s výškou 678,1 m n. m. Orlovské lesy jsou využívány k hospodářským účelům a k rekreaci. Nacházejí se zde cyklotrasy, běžecké trasy a turistické stezky. Převažují v nich smrkové porosty (v současné době silně postižené kůrovcovou kalamitou). Buková studánka je jednou z mnoha orlovských studánek. Má velmi dobrou vodu a v nedávné době byla zastřešena. Další známou lokalitou je Orlovská huť JV od Kejžlic, směrem na Věž. Tato skelná huť byla založena v roce 1766. Pracovalo se v ní až do druhé poloviny 19. století. V místech, kde stála, jsou stále patrné zchátralé zbytky pilířů. Dodnes tu lze nalézt i úlomky skelných střepeň nebo kousky tavících pánví. Známá je hájovna Orlovy na východ od obce Orlovy, 4 km od Lipnice nad Sázavou v Orlovských lesích, která je považovaná za kolébku skautingu. Už na počátku 20. století zde byl postaven první tábor českých skautů. Myslivna je v majetku humpoleckých skautů.

3.7.1 Minerály ložisek nerostných surovin v zájmovém území

Popisovaná oblast je součástí zlatonosného, wolframového a polymetalického zrudnění, které je vázáno na úzký pruh hornin pestré série v blízkosti centrálního moldanubického plutonu (Litochleb 1979).

Zlato se zde vyskytuje v několika typech. Některé tvoří myrmekitové srůsty zlata s maldonitem (Litochleb 1982). Maldonit zde byl poprvé popsán jako šestý výskyt na světě a první v bývalém Československu (Sztacho 1982).

Oblast okolí Humpolce je známá typickým stratiformním metamorfogenním Au zrudněním, které je vázáno na pestrou skupinu moldanubika a vystupuje v úzkém výběžku sv směrem (Litochleb 1981), (Litochleb a kol. 2001).

Zrudnělé pásmo probíhá směrem vsv-zjz se sklonem 80°-85° k SSZ o mocnosti 1,2-2,5 m a kopíruje staré hornické práce (Sztacko 1982).

Charakteristickými prvky v tomto typu zrudnění, které mohou tvořit minerály, jsou Au a Bi a dále se k nim připojují As, Fe, S a Te (Litochleb a Malec 1978), (Sztacko 1982).

Zcela chybí baryt a také rudy stříbra, které jsou běžné v sousedním jihlavském a havlíčkobrodském revíru. Ty mají ale jinou genezi (Litochleb 1979).

3.7.1.1 Historie těžby a rýžování zlata

Zlato je díky svým výsadním vlastnostem právem považováno za krále všech kovů. Jedná se o sytě lesklý kov, měkký, ale také velmi dobře kujný a tažný. Další jeho předností je vysoká odolnost, která brání rozkladu v běžných chemických činidlech a ani na zemském povrchu se za běžných okolností nemodifikuje. Nachází se v zemské kůře téměř ve všech horninách, především pak v bazických vulkanických horninách a klesá směrem k vyvěřelinám hlubinným a kyselým (Machert 1971).

Tento kov vstoupil do povědomí evropského člověka již v mladší době kamenné. V době bronzové bylo zlato využíváno především ke šperkařské výrobě. Doklady o znalosti tohoto kovu a jeho zpracování jsou známy z archeologických nálezů. Propírání zlatonosných řečišť je známo již z doby laténské (polovina 5. století př. n. l. až do přelomu letopočtu), ze které se dochovalo množství zlatých předmětů (Morávek a kol. 1992).

Největší sláva hlubinné těžby v Čechách spadá do 13.-14. století. Tehdy se podle archeologických i písemných dokladů mělo zlato těžit na 25 lokalitách. Přesto v té době u nás bylo hlavním těžebním kovem stříbro. Zásadní ránu utřilo dobývání zlata v době husitských válek. K tomu se dále přidal problém s vyčerpaností dolů, nevyhovující technikou pro těžbu v hloubkách, katastrofy v podobě sesuvů a záplavou dolů (Morávek a kol. 1992).

Vzhledem k tomu, že o lokalitě „Na Štúlách“ neexistuje mnoho archivních dokladů a chybí údaje o počátcích a průběhu těžby, názory na zdejší hornické práce se velmi liší.

Starší literatura se zmiňuje pouze o těžbě stříbra. Zmínky jsou však i o těžbě zlata a vápence. Zmínky o těžbě v okolí Humpolce uvádí kutnohorský hormistr Erker. Ten prozkoumával zdejší historická báňská díla v letech 1581-1592 (Solař 1863). Ale už v roce 1219 byl zaznamenán příchod německých horníků do okolí Humpolce. Nepřímou indicií těžby rud je také od roku 1252 výkon povolání mincmistra Jindřicha. Mincovna zde zřejmě existovala až do roku 1300. Další dřívější zmínkou o těžbě je rok 1496, kdy Leskovci prodali humpolecké panství Trčkům z Lípy a zmiňují nevýnosné doly. Dolování bylo pozastaveno v době husitských válek. Další příčinou byl pokles cen drahých kovů. V 16. století již těžba pravděpodobně neprobíhala (Solař 1863).

Podrobné mapování v rámci vyhledávání živcových surovin v letech 1692-1963 potvrdilo domněnku o těžbě stříbra a rýžování zlata. V druhé polovině 80. let 20. století provedla Gesindustria Jihlava, n.p. detailní průzkum. Obsahy zlata byly zhodnoceny jako nebilanční (Luna a kol. 1988).

Z výsledků geologického průzkumu je zřejmé, že zde bylo vytěženo 5-6 čočkovitých těles o celkovém rozsahu přibližně 20 000 tun rudy s předpokládanou průměrnou kovatostí kolem

5 g/t, což činí asi 100 Kg Au. Těžená ruda obsahovala 0,2 až 20 g/t Au. Tyto zásoby jsou podle výsledků průzkumu na Au vydobyty a zrudnění v těžitelné podobě již dále nepokračuje (Luna a kol. 1988).

Výzkumy tak jednoznačně prokázaly výskyt zlata dvojího typu – primární a sekundární výskyty. Od 13.století se u nás postupně přechází z povrchového dolování ložisek k hlubinnému dolování primárních ložisek. To vede k řadě změn zejména technologickým a organizačním.

Primární výskyty, kdy bylo zlato dobýváno hornickým způsobem z pevné horniny, ruda se rubala metodou žárovou, tj. metoda sázení ohně. Zásekem otevřený žilník se rozpálil ohněm a následně poléval studenou vodou. Ruda mohla být rubána také metodou výstupkovou, tj. ze základní či směrné chodby se prováděly v žíle povrchové výlomky a žíla byla dobývána v podélných pružích (Hruška 1938-1939). Ražení a dobývání se provádělo ručně. Hlavním havířským náradím bylo želízko a mlátek (dodnes ve znaku hornického cechu), špičák, lopata a rozličné sochory k páčení. Práce byla namáhavá a zdoluhavá. Zdejší horniny jsou velmi tvrdé a pevné. Proto tehdejší horník vytěžil za pracovní směnu asi půl kbelíku rubaniny. Ruční práce byla usnadňována výše zmíněnou metodou „sázení ohně“. Doprava rudy, jaloviny i vody na povrch probíhala těžní jámou a výjimečně štolou. K vytahování sloužil vrátek zvaný točidlo či hašpl poháněný ručně. Těžší náklady se vytahovaly žentourem poháněným koňmi nebo vodním kolem. Získaná rubanina (tj. ruda s jalovinou) se upravovala. Nejdříve se drtila a pak se rudní zrna oddělila od jaloviny (rozdužení zrn). Původní úprava byla opět ruční. Rudnina se roztloukala velkými kladivy a z drti se vybíraly rudní části. Když byla rudní zrna malá, mlela se ve mlýnech (spodní kámen byl pevný a hořejší otáčivý). Mlýnů se používalo při mletí zlatonosných křemenů od 13.století. Získávání zlata se zdokonalilo mísením zlatonosné směsi se rtutí, aby vznikl amalgam, ze kterého se zlato získalo vyžiháním (Litochleb 1989).

Sekundární výskyty znamenají získávání zlata z nepevných hornin, např. z náplavů potoků rýžováním. Výskyt primárních ložisek, většinou jako součást křemenných žil, vedl naopak k zahájení náročnější hlubinné těžby. Podle starých písemností se zde zlato rýžovalo již ve 12. století propíráním štěrkopísků k oddělení těžších zrn od plíšků zlata (Štroufek 1919-1920). Byly těženy především aluviální a proluviální sedimenty, které shromažďovaly v náplavech usazené zlato. To dokládají sejpy (protažené haldy štěrkovitého materiálu vzniklého jako důsledek deponování odpadu) v okolí Pstružného a Čejovského potoka (Kobliha 1907). Nejjednodušším a nejstarším rýžovnickým výrobním prostředkem byly dřevěné mísy nebo necičky, ve kterých se zlatonosný písek pod vodou propíral za současného pohybování mísou. Tímto způsobem se lehčí částičky odplavovaly a těžší zrnka a šupinky zlata zůstávaly na dně. Rýžovníci postupovali většinou proti proudu. Po vyčerpání zlata z aluviálních sedimentů se pokoušeli nalézt zlatonosné žíly. Takto byla pravděpodobně objevena lokalita „Na Štůlách“ a tam se přešlo k hlubinnému dolování (Vohlídal 1937-1938), (Hruška 1938-1939). V okolí lokality „Na Štůlách“ pod sv. svahem býval rybník, který sloužil jako zdroj vody potřebné k rozvádění po celém rýžovišti. V náplavech Čejovského potoka a dále Pstružného potoka se akumulovalo zlato z celé snosné oblasti. Historicky jsou doložena rýžoviště na obou potocích a jejich drobných přítocích. Jejich pozůstatky jsou dodnes patrné. Nacházejí se na sv. úpatí kopce pod zříceninou hradu Orlík (Litochleb 1989).

Hornina získaná v lomech na začátku 20.století obsahovala vzácná zrnka korundu, konkrétně safíru. Výjimečně se tady společně s andalusitem vyskytly i krystalické záhnědy, apatity, turmalíny, granáty a další (Toušlová a kol. 2018).

3.7.1.2 Historická těžba živce

Asi 1 km severovýchodně od města Humpolce a 900 m západně od zříceniny hradu Orlík je několik menších, v současné době opuštěných, lomů. Jedná se především o úsek mezi městem Humpolec a obcí Čejov. Na počátku 20. století zde probíhala těžba živce určeného pro výrobu keramiky. Jeden z těchto lomů je součástí naučné stezky. Zarostlý lůmek označovaný názvem „Kaňon“ nebo „Lom Humpolec“ se nachází v mírném klesání po pravé straně cesty. Současný stav lokality umožňuje jen omezené studium pegmatitových hornin. Lomové stěny jsou zašlé a zčásti zasucené (Vávra 2007).

Geologický výzkum, který probíhal v okolí lokality v letech 1962–1963, ověřil výskyt pegmatitových žil uložených v cordieritových pararulách moldanubika. Případná další těžba se ukázala jako nerentabilní. Většina pegmatitových žil má směr od severu na jih. Jejich mocnost je proměnlivá. Největší dosahuje mocnosti kolem 10 m a byla zaznamenána na lokalitách Kaňon a Čejovský kopec (Vávra 2007).

Z mineralogického hlediska jsou čejovské a humpolecké pegmatity zajímavé zejména dlouze sloupovitými agregáty skorylu, které údajně dosahovaly délky až 1 m. Pro zdejší pegmatity je typická přítomnost andalusitu. Z uvedených nerostů lze dnes na lokalitě nalézt růženín, ukázky živců, muskovit, skoryl, andalusit (<https://pruvodce.geol.cechy.sci.muni.cz>).

Živec, nerost mýdlové barvy a lesku, zde byl nalezen na mnoha místech. Jeho těžba spadá převážně na začátek 20. století, kdy místní podnikatelé otvírali malé lomy, tzv. selské. Těžba počala v roce 1902. Dle dochovaných zpráv všechny malé živcové lomy zanikly v důsledku nedostatku podnikavosti a odbornému vedení. Úpadek těžby ale pravděpodobně souvisel také s postupným vyčerpáním zásob kvalitního živce. Právě čistota nerostu byla zárukou krásně bělavě lesklých glazur nádob a porcelánu, k jejíž výrobě byl především využíván. Postupná těžba vedla k vytvoření prohlubní v okolních horninách, kterými jsou biotitické ruly. V okolí jámy byla postupně vrstvena zemina z výkopu a zbytky horniny bez vlastního nerostu. Tak vznikly tzv. odvaly, které jsou patrné dodnes. Rozbory zbylých zásob živcové suroviny ukázaly pouze její střední kvalitu. Můžeme tak soudit, že ložiska kvalitnější byla vyčerpána již na počátku minulého století, což byl také hlavní důvod ukončení těžby

(<https://pruvodce.geol.cechy.sci.muni.cz/...htm>).

3.7.1.3 Montánní archeologie

Výzkumem rudního hornictví středověku a raného novověku se zabývá montánní archeologie. Jedná se o archeologickou disciplínu, která se zabývá výzkumem dobývání a zpracování surovin v minulosti. Tento směr vyžaduje značnou míru spolupráce archeologů a geologů. Základní metodou výzkumu zůstává povrchový průzkum, jako prostředek k získání informací. Ty se dělí do třech základních okruhů

- ložiskově - geologické (typ a tvar ložiska, druh suroviny a její kvalita)
- báňsko – technické (určení typu otvírkových a dobývacích metod, rozsahu a produktivity těžby)
- historické (datování prací, širší ekonomicko-sociální souvislosti včetně vztahu k osídlení), (Nováček 1993).

Základními pojmy pro popis povrchových báňských reliktnů je např. pinka, obval, odval, propadlina....

K základním otázkám patří vznik rudního hornictví, ekonomická a technická infrastruktura hornických, úpravnických a hutních provozů, délka trvání a otázky spojené s jejich zánikem. Další oblastí zkoumání jsou báňsko-hutnické technologie, jako jsou těžba, čerpání vody, úprava rud, praní, mletí, pražení a hutnictví. Do okruhu zájmů spadají též hornické a úpravnické areály v krajině, jejich podíl na osídlení regionu, podíl na odlesnění nebo znečištění krajiny atd. Nejčastěji se lze setkat s pozůstatky mělkých kutacích rýh. Druhým základním tvarem jsou zaniklé kutací jámy v podobě menších odvalů. Povrchová těžba má nejčastěji podobu příkopů s odvalem po jedné nebo obou stranách. Zvláštním typem reliktnů povrchové těžby jsou pozůstatky po rýžování, tj. získávání volného kovu nebo těžkých minerálů promýváním aluviálních a diluviálních rozsypových ložisek (Nováček 1993).

Revírům a výskytům polymetalických rud menšího rozsahu je věnováno méně pozornosti. Na Českomoravské vrchovině jde zejména o těžbu či rýžování zlata a rud či drahých kovů do raného novověku. To je příklad i výzkumu středověké exploatace zlata na Pelhřimovsku (např. Štůly) (archaiabrno.org/home/?acc=onas).

3.8 Geologické lokality v zájmovém území

3.8.1 Pozůstatky po těžbě zlata v okolí Humpolce

Vymezení a geologie daného území

Území Humpolce a jeho okolí spadá do prostoru českého moldanubika v blízkosti variských plutonů. Základními horninami jsou silimanil-biotické pararuly a biotit-silimatické pararuly, místy s corderitem, náležící do jednotvárné skupiny moldanubika (Mísař a kol. 1983), (Chlupáč a kol. 2002).

Pararuly jsou v různém stupni migmatizace, od lehce zvrásněných pararul až po anatektické migmatity, které do sebe plynule přecházejí. Pouze v blízkém pruhu vystupují horniny pestré skupiny náležící do chýnovsko-ledečského pruhu. (Mísař a kol. 1983).

S variskými plutonity, které do této oblasti zasahují, je spjat i vznik četných pegmatitových těles (Mísař a kol. 1983), (Veselá 1991), (Hron 1995).

Zlatonosná zóna se nachází v západní části Českomoravské vrchoviny. Zóna probíhá moldanubickým krystalinikem vsv směrem od východního okolí Tábora přes jv okolí Pacova, sz okolí Pelhřimova a Želiv k Humpolci, kde se stáčí sv směrem k Lipnici nad Sázavou. Dále tato zóna pokračuje mezi Čáslaví, Golčovým Jeníkovem a Ledčí nad Sázavou. Humpolecká zlatonosná zóna probíhá souběžně s pruhem metamorfovaných hornin pestré skupiny (cca 8 km dlouhá a nesouměrně zrudněná). Pásmo začíná vsv směrem od Petrovického potoka, pokračuje přes Tručábu, samotné město Humpolec až k vrchu zříceniny hradu Orlík, kde se stáčí sv směrem k Čejovskému kopci (Litochleb 1981).

Nejvýznamnějšími tektonickými liniemi okolí Humpolce, jsou zlomy směrem SSV-JJZ, které probíhají souhlasně se západním kontaktem moldanubického plutonu. Tyto zlomy jsou dobře patrné i morfologicky (Litochleb 1981).

Původní krajina širší oblasti Humpolecka byla tvořena rozsáhlými lesy. Osídlení je předpokládáno nejpozději na počátku 12. století. V první polovině 13. století je doložena těžba nerostných surovin. Humpolecko tak patřilo společně s Havlíčkobrodskem k centrům těžby drahých kovů na české straně Českomoravské vrchoviny. V minulosti byl zájem o humpolecký zlatorudný pás, na kterém bylo možno kov získávat jak povrchovou těžbou, tak rýžováním, značný.

3.8.2 Pod hradem Orlik („Na Štůlách“)

Zřícenina hradu Orlik nad vesnicí Rozkoš leží asi 2 km od města Humpolec. Stojí na zalesněném kopci ve výšce 645 m n.m. Hrad leží na nejbližším obtížně dostupném místě v blízkosti křížení významných obchodních cest a také v blízkosti výskytů zlata. Z hradu založeného na konci 14. století se dochovaly rozsáhlé zbytky budov a opevnění. Od roku 1963 je zřícenina chráněná jako kulturní památka. Původní podoba předhradí není známa. Hrad byl v padesátých letech 15. století přestavěn. Přestavba v renesančním slohu byla dokončena na konci 15. století. V polovině 16. století se hrad již připomíná jako pustý. Definitivně opuštěným se stal pak na konci 16. století. V 19. století byl rozebírán na stavební kámen a to tak, že roku 1913 již hrozilo zřícení věže. Proto byla provedena základní konzervace zdiva. V období 1939-1943 proběhl také archeologický průzkum. Zřícenina je přístupná z Rozkoše. Proslýchá se, že z hradu vedou tajné chodby směrem k Lipnici a druhým směrem k Humpolci. Nalezeny však nebyly (<https://www.hrady.cz>).

Okolím hradu vede **naučná stezka Březinka** (podle Otakara Březiny, ředitele zemědělské školy v Humpolci). Ta vznikla na konci 80. let minulého století a procházela nejzajímavějšími místy v okolí hradu. Obnovena byla až po roce 2000. Došlo k obnově pásového terénního označení, jeho rozlišení a doplnění na oboustranné. Okružní stezka má délku 10 km a na její trase je umístěno 16 informačních panelů na jednotlivých stanovištích (Strategický plán města Humpolec 2020). Trasa je okružní. Začíná a končí na Horním náměstí v Humpolci. Směřuje k lesoparku, rybníku Dvořák s hrází se stoletými duby. K dalším zastávkám patří Štůly pod Orlíkem a Středověké hornictví, které seznamují s historií živcových lomů, dobýváním zlata a dalšími zajímavostmi středověkého hornictví na Vysočině. Dodnes je tu dochován unikátní systém povrchových dobývek, které jsou součástí stezky. Ještě předtím, než se začalo kopat v podzemí, se zlato získávalo mechanickou cestou a to rýžováním náplavů nebo rozemleté rudniny. O tom je informace na další zastávce Rýžoviště zlata. Další část stezky je zaměřená na přírodu. Jedno ze stanovišť je věnováno vodě, konkrétně významu udržitelnosti vody v krajině například ve formě studánek a lesních rybníčků. Následuje výstup na zříceninu hradu Orlik. Lesním svahem s obrovskými kameny se stezka stáčí zpět k Humpolci. Posledním zastavením je židovský hřbitov (Toušlová a kol. 2018).

Lesopark Orlik je dělen na dvě části. Starší rozsáhlejší komplex a nový park pod rybníkem Dvořák. Výsadba staršího úseku počala v roce 1957 jako jeden z nejvýznamnějších počínů pro budoucí generace. Přestože nebyl celý původní plán uskutečněn, vzniklo cenné a zajímavé území. Park po více, než padesáti letech vytvořil přirozený přechod od krajiny extenzivně využívané po krajinu blízkou přírodě. Remízky jsou ideálním úkrytem pro ptactvo a drobnou zvěř. V areálu lesoparku se nachází Židovský hřbitov z roku 1710.

Geologické lokality Orlík u Humpolce – „Na Štůlách“ (shrnutí)

Všeobecná charakteristika.

Vysočina -> Pelhřimov -> Čejov (mapové listy 2321, 23213)

Geologická oblast – České moldanubikum v Českém masívu

Lokalizace – SSZ svah kóty 644,3m, 2 km na SV od Humpolce

Přístup k lokalitě – od silnice, turistická cesta (250 m)

Charakteristika objektu

Rudní pásmo (Au zrudněné sledované starými hornickými pracemi – pinky, haldy, obvaly, dobývky) se nachází na severním a severozápadním svahu kóty 644,3 m na vzdálenosti asi 500 m, v nadmořské výšce okolo 600 m.

Lokalita má geovědně historický význam, regionálně geologický význam (mapování) a je geoturistickou zajímavostí.

Důvodem ochrany je ochrana starých hornických kutacích prací (pinky, obaly, dobývka, sejpy) a unikátní nález stratiformního zrudněného zlata, doprovodných sulfidů a Au – Bi – Te minerálů.

Za střet zájmu lze považovat turistiku a hojné využívání naučné stezky.

Lokalita „Na Štůlách“, známější jako Orlík u Humpolce, je pokládána za typický prevariský stratiformní výskyt zlata v moldanubiku. Moldanubikum je svou rozlohou největší geologickou jednotkou a obsahuje také nejvíc známých výskytů zlata, které jsou ale dislokovány na velké ploše. Zlato se vyskytuje ve třech typech mineralizací: Au (W)-křemenná, Au, Ag-křemenná a jako doprovodný prvek na různých polymetalických ložiscích. První typ reprezentuje právě též Orlík na Humpolecku. Zrudnění zde je vázáno na výskyt wolframové rudy scheelitu a je celkově bohatší na další minerály a stopové prvky a vykazuje variabilní kovnatost. Lokalita se nachází asi 1,5 km až 2,0 km východně od města Humpolce, severně od obce Rozkoš a asi 300 m na SSZ od kóty 645 m n.m., na jejímž vrcholu se nachází zřícenina hradu Orlík (Luna a kol.1988).

Vrch, na němž se vypíná hrad Orlík, tvoří morfologicky významnou dominantu zalesněného kopce. V blízkosti se nalézala tzv. „humpolecko – pacovská zlatonosná zóna“. V bezprostřední blízkosti hradu je možno vidět rozsáhlé, zachovalé hornické práce představující pozůstatky po těžbě zřejmě významného ložiska zlata. Hlavní pinkový tah je ve směru ZJZ – VSV dlouhý 1 150 m. Začíná mělkými pinkami přibližně 250 m zjz. od hlavní dobývky „Na Štůlách“ a pokračuje vsv. – sv. směrem minimálně cca 780 m. Hlavní pinkový tah je křížen vedlejším tahem. Pinky plynule přecházejí do rozsáhlého rýžoviště s mohutnými sejpy, které jsou vysoké i 4 m. Jejich průměrná velikost se pohybuje mezi 1m – 2 m. Sejpy sledují malý potůček tekoucí směrem do Čejovského potoka. Asi 230 m východně od hlavní dobývky se nalézá půlkruhový val o průměru cca 30 m. Pravděpodobně se jedná o zbytky báňského rybníka (Litochleb 1981). Hlavní dobývka je asi 50 m dlouhá. Dnes je částečně zasucena a její nejhlubší část se pohybuje mezi 6m -7m, šířka je pak cca 2 m. Celková délka pásma dobývek je cca 125 m. Lze předpokládat, že území starých prací je daleko rozsáhlejší, ale mimo les již byly veškeré stopy zahlazeny lidskou činností. Směrem na východ, v těsné blízkosti dobývek, se nachází malý lůmek pravděpodobně na krystalický vápenec. Jeho rozměry jsou kolem 40 m na délku,

20 m na šířku a hloubka se pohybuje kolem 5 m. Na obou stranách se nachází vytěžený materiál. Halda na severní straně lůmku má základnu 30 m x 20 m, na jižní straně pak 35,0 m x 1,5 m. V lůmku byly nalezeny kusy mramoru šedozelené barvy, jemně až středně zrnité s příměsí slídy a křemene. V okolí dobývek se vyskytuje jen minimální množství haldového materiálu (Losertová 2011). Vytěžený materiál byl patrně kompletně zpracován při úpravě rudniny. Vzhledem k poloze lomu lze předpokládat transport vytěžené rudy do nedaleké humpolecké kotliny, kde byl dostatečný zdroj vody potřebné k úpravě (Kratochvíl 1930-1931).

3.8.3 Lokalita Čejov a okolí

Vysočina – okres Pelhřimov – obec Čejov (mapové listy 2321, 23213)

Regionální členění – Český masív – krystalinikum a prevariské paleozoikum – moldanubická oblast – metamorfní jednotky v moldanubiku

Lokalita má regionálně geologický význam. Jedná se o zajímavou geologickou lokalitu registrovanou v ČGS.

Důvodem ochrany je cordierit – cordierit-biotitický nebulitický migmatit, pegmatitové žíly v migmatitech stromatitického typu (Štěpánek a kol. 2002).

Obec Čejov na Humpolecku je vyhlášenou mineralogickou lokalitou. V pegmatitových skalních útvech se nacházejí minerály-apatit, andalusit, odrůdy křemene, turmalín. Před sto lety se tady těžil v tzv. selských lomech především živec. Geologický průzkum zde v 70. a 80. letech minulého století objevil právě výše zmiňované minerály. Na polích v okolí Čejova jsou stále patrná místa, kde se podle geologů dají vzácné minerály najít. Nedaleko Čejova se nacházejí v pegmatitech krystaly zeleného fluorapatitu a vzácné krystaly křemene. V roce 2002 byl tento výskyt ověřen výkopovými pracemi. Byly objeveny až 5 cm dlouhé krystaly, často zonálně zbarvené, v pegmatitových dutinách vyplněných jílem, ve kterých narůstaly na živce (Kadlec 2019).

Na lokalitách v okolí Čejova lze pozorovat provrásněné cordierit-biotitické migmatity stromatitického typu, dále pegmatitické žíly mající směr SSV –JJZ. Jejich délka dosahovala cca 200 m při maximální mocnosti 15 m. Žíly pronikají do cordierit – biotitických magmatitizovaných pararul. Jsou lokálně diferencované až do monominerálních shluků živce a křemene. Hojně se v pegmatitech vyskytuje muskovit a skoryl, místy andalusit a apatit. Různé typy pegmatitů, případně jmenovaných minerálů, je možné nalézt na odvalech vytěžených pegmatitových žil. Horniny jsou prostoupeny výrazným systémem sevřených puklin směru SZ-JV, které indikují průběh zlomového pásma melechovského zlomu, ve kterém výchozy leží (Kadlec 2019).

3.8.4 Koječín – středověká důlní činnost

Počátek předpokládané těžby rud u Koječína po polovině 13.století zapadá do územního, stejně jako časového rámce listinných pramenů (r. 1252, mincmistr Jindřich, listina Smila z Lichtenburka z r. 1257).

Doba opuštění stanovišť je nejasná. Obvyklým jevem u rychle zřízených, krátkodobých pracovišť bylo zanesení vlastním provozním odpadem, což byl pravděpodobně i tento případ. Pracoviště se pak podle potřeby po čase přesunula.

Hlavní těžbou rudou v širším slova smyslu byl galenit. Jako zdroj olova i jako koncentrátor stříbra, které bylo vázáno v samostatných minerálech.

Samotný těžební komplex se nachází asi 1200 m jižně od Koječina. Území se nachází v centrálním moldanubickém plutonu. V rámci Humpolecké vrchoviny patří do podcelku Herálecká vrchovina. Geologickým podkladem je drobnozrnný žilný granit. Území směrem k východu jsou tvořena sillimatit-biotitickými a cordierit-silimanitickými pararulami až migmaty (Chab, Stráník, Eliáš 2007). Lokalita Koječín je součástí havlíčkobrodského rudního revíru. Nejbližší lokality těžby jsou vzdálené 7 km severovýchodně od zájmového území. Sousedí s oblastí primární mineralizace u Humpolce, která je vzdálená 7 km západně (Litochleb 1981).

Daná lokalita se nachází v náročném terénu. Jde o potoční údolí pokryté hustým lesním porostem. Půdní kryt tvoří lesní půda s rozprostřeným kořenovým systémem. Jedná se o členitý terén v lesním prostředí s nestejnorodou vegetací.

3.8.5 Herálec

Lom Herálec vznikl těžbou nerostných surovin, konkrétně stavebního kamene. Lom byl úmyslně zatopen v roce 1984. Od 90. let minulého století se používá ke sportovnímu potápění. Lom je umístěn na silnici od Větrného Jeníkova u odbočky na Pavlov u Herálce. Nadmořská výška lomu je 562 m n. m. Je poměrně velký. Odhadem 100 m x 100 m, hloubka až 20 m. Lom je oplocen a uzamčen kvůli bezpečnosti veřejnosti. Vstup je povolen pouze za účelem potápění s podmínkou dodržování bezpečnostních směrnic Svazu českých potápěčů. Správu lomu zabezpečuje Aquaclub Havlíčkův Brod. V okolí je nízký stupeň rozmanitosti druhů flóry a fauny.

Herálec leží na území havlíčkobrodského okresu mezi Humpolcem (asi 7 km vzdušnou čarou) a městem Havlíčkův Brod (asi 12 km) ve výšce 566 m–616 m n. m. Území má venkovský charakter s významem lokálního centra. Pod správu obce spadají např. Kamenice, Koječín, Mikulášov, Pavlov...

Nachází v moldanubickém plutonu, tj. nejrozsáhlejší hercynský komplex vyvřelých hornin v Českém masívu (Vávra, Štelcl, Malý 2008). Ten spadá do takzvané Jihlavské zóny navazující na vrásová pásma středních a jižních Čech, která probíhají ve směru Dačice – Jihlava – Havlíčkův Brod – Vilémov – východní okraj chvaletické žuly (Holubec 1990).

Centrální masív není jednotným tělesem. Skládá se z několika samostatných těles, která se liší petrografickou povahou hornin a stářím. Dvojslídna žula mrákotínského typu je nejmladší intruzí centrálního masívu. Nejrozšířenější v tzv. hraničním masívu. Tento masív je oddělený od melechovského žulového masívu úzkým pruhem cordieritických žul pláště (Pokorný 1962).

Jde o horniny s méně výraznou foliací než typické biotitické pararuly, ale se stejnou velikostí zrn původního křemene a biotitu. Tyto žuly se vyskytují v malých tělesech na větším území. Skalní podloží je tvořeno cordierit – biotitickými migmaty, kterými pronikají biotit –

muskovitické žuly. Skalní podloží je na daném území zcela překryto kvarterními sedimenty, z nichž převládají hlinitopísčité až hlinitokamenité uloženiny (Březina 2011).

Z hlediska podnebí je oblast v mírně teplé klimatické oblasti MT3 podle Quita (1971). To znamená, že je mírně teplá, vlhká s průměrnou teplotou 7,5°C–8,5°C.

Hydrogeologie území je charakterizována monotónními poměry, protože většina území je tvořena horninami krystalinika. Krystalinické horniny moldanubika mají ve svrchních částech většinou smíšenou propustnost (Březina 2011). Území je pramennou oblastí potoků – Perlový potok, Úsobský potok a Jankovský potok. Nivy vodních toků jsou významným krajinným prvkem a z tohoto titulu jsou chráněny před poškozováním a zničením.

Typologicky náleží území ke krajině vrchovin Hercynska. Reliéf je homogenní, středně členitý, většinou rázu pahorkatin až vrchovin s vysokým podílem lesních porostů v menších lesních celcích. Na území převažuje harmonická krajina s obecnou hodnotou krajinného rázu, typická rozptýlenou zelení.

V rámci krajinné zeleně se uplatňují vegetační prvky jako porosty dřevin mimo les, menší remízky, lesíky, doprovodné porosty vodních toků. Nejvýznamnější jsou aleje mohutných javorů klenů, lip a jírovců lemující silnice od Herálce na Boňkov, Zdislavice, Kamenici a Slavnič. Mezi památné stromy patří Klenová alej u Koječína.

Z hlediska biogeografického členění spadá oblast do hercynské podprovincie. Co se týče biologické rozmanitosti, pestrosti ekosystémů, nachází se zde běžné druhy flóry a fauny.

Na daném území zasahují prvky regionálního ÚSES-regionální biocentrum RBC 725 Hradiště, regionální biocentrum RBK 440 Hradiště – Úsobský potok, regionální biokoridor RBK 438 Orlík – Čerňák a regionální biocentrum RBC 718 Orlík (Březina 2011).

Ke kulturním a historickým hodnotám patří středověká hornická tradice-těžba stříbrné rudy a žuly. Památky na tuto středověkou důlní činnost zde existují dodnes.

Současný stav krajiny je výsledkem působení člověka v předchozích století až po současnost. Nebyl však znehodnocen tak jako jiné části Vysočiny.

3.8.6 Pavlov u Herálce

Vysočina – okres Havlíčkův Brod – část obce Herálec

Osada vznikla pravděpodobně roku 1140. Sloužila jako těžební osada kovkopů těžících stříbrnou rudu v okolí. Pozůstatky této těžby jsou patrné dodnes v zalesněném prostoru severně od komunikace 3. třídy č. 13116 vedoucí k odbočce k obci Slavčín. V okolí najdete geologické zajímavosti v podobě přirozených geologických útvarů, jeskyně a krasové útvary, sesuvy, propady, pozůstatky po lidské činnosti – například těžbě. Pavlov u Herálce spadá do okrsku ověřených nalezišť rud olova, stříbra, zinku a železa. Spadá sem i specifická skupina mineralizované struktury Pb – Ag – Zn. Hydrotermální Pb – Ag – Zn – Fe rudně mineralizované struktury kyzové nerostné asociace mladovariského stáří vystupují v kontaktní zóně jednotvárné skupiny moldanubika a centrálního moldanubického plutonu. Charakteristický je výskyt drobných žil, přičemž rudonosná tektonická pásma dosahují délky až kolem 4 km. Zrudněné úseky jsou však mnohem kratší, kolem 50 m–500 m. Zrudnění je

vázáno převážně na křemenné žíly. Ve výplni převažuje křemen, který je mladší než vlastní zrudnění. Z rudních nerostů jsou nejčastěji zastoupeny pyrit, pyrhotin, arzenopyrit, galenit, chalkopyrit. Hlavním stříbrnosným rudným minerálem je galenit (PbS). Některé rudní žíly vykazovaly i zvýšené obsahy zlata (Litochleb 1996).

Lom Pavlov u Herálce

Jámový lom leží mezi obcemi Pavlov u Herálce a Mikulášovem. Ze silnice spojující tyto dvě obce je také přístupný odbočkou vedoucí směrem na JZ. Žula (tzv. pavlovská) je zde těžena odstřelem kamenných bloků po lavicích o mocnosti nejvýše 1,5 m. V bezprostřední blízkosti lomu probíhá hrubá kamenná výroba.

4. Metodika

Součástí této práce byl terénní průzkum k získání potřebných aktuálních dat, následné posouzení a charakteristika přírodních poměrů a zhodnocení současného stavu jednotlivých lokalit z hlediska živé a neživé přírody. Dále sledování ochrany přírody a krajiny, možný návrat do původního stavu, případně vhodné řešení možného začlenění do stávajícího stavu krajiny. Posouzení současného stavu vybraných lokalit a možného budoucího vývoje. Součástí byl terénní průzkum, práce s mapami a využití dostupných informačních systémů.

Ověřovací terénní průzkum probíhal 9.8.2020 až 14.11.2020 (základní fáze průzkumu). Podle základní geologické mapy číslo M-33-91-8-d byl sestaven plán terénního průzkumu. Průzkum v terénu byl prováděn formou pěších túr. Tím byla dosažena co největší prozkoumatelnost plochy zájmového území. Toto území má rozlohu cca 85 km². Na základě dostupných zdrojů bylo v zájmovém území zdokumentováno celkem 20 nalezišť. Jednalo se jednak o lokality známé z dostupných zdrojů, ale i o tzv. malé selské lomy roztroušené v okolí obcí. Během práce v terénu bylo obtížné některé lomy dohledat vzhledem k obtížnému terénu. Ke každé lokalitě byla pořízená fotodokumentace a byla určena její velikost. Velikost lomu byla určována při terénním průzkumu odhadem. Údaj o přístupnosti uvádí, zda je možné se k lokalitě dostat pomocí cesty, či nikoliv nebo zda je lokalita soukromým majetkem se zákazem vstupu. V létě 2022 probíhal kontrolní průzkum lokalit k ověření předešlých získaných dat.

Každá z lokalit byla charakterizována buď s využitím informací z dostupných zdrojů, nebo díky terénnímu průzkumu (fotodokumentace, aktuální přístupnost).

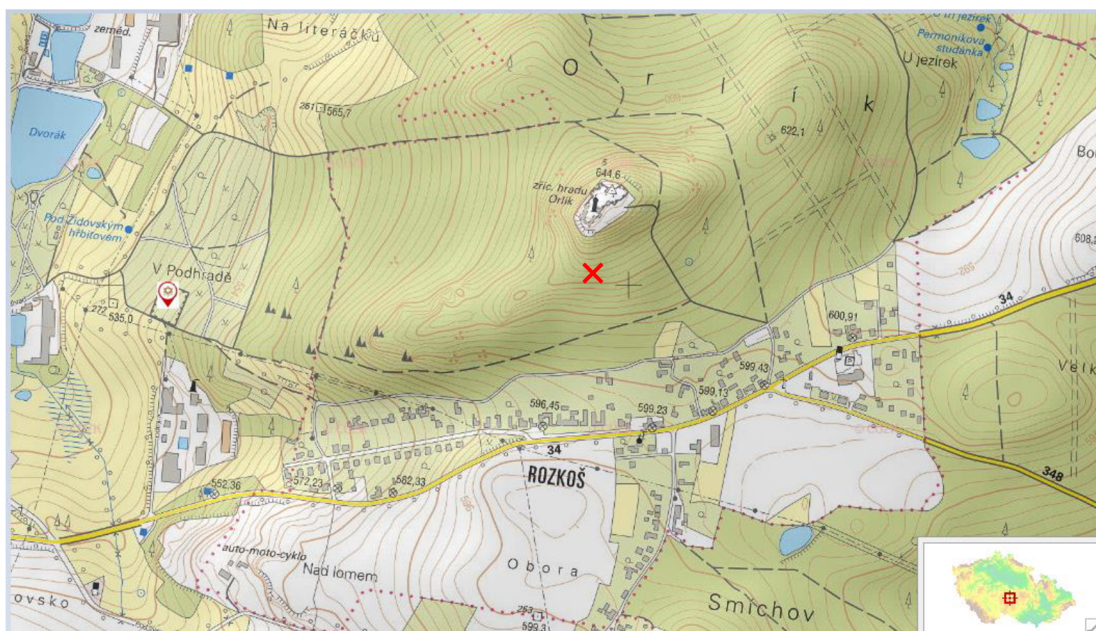
Charakteristika jednotlivých lokalit obsahuje:

- vyznačení lokality na mapě,
- název lokality,
- název horniny,
- popis horniny,
- velikost lomu,
- stratigrafické zařazení,
- regionální geologické zařazení,
- souřadnice (WGS84),
- lokalizace,
- přístupnost,
- údaje z katastru nemovitostí,
- fotodokumentace.

5. Výsledky

5.1 Přehled lokalit

Lokalita 1



Obr.4 Vyznačení lokality v mapě z pohledu širšího okolí (<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Název lokality: Rozkoš-Orlík (významná lokalita České geologické služby č. 2222).

Název horniny: migmatit, pararula.

Vlastní popis vzorku hornin

Migmatit: zrnitost-středně zrnitá hornina, barva-střídání světlých a tmavých pásů, textura-páskovaná, minerálové složení – křemen, živec, slída (hornina obsahuje podíl andaluzitu) (Sztacho 1982).

Pararula: struktura-porfyroblastická, zrnitost-jemně až středně zrnité, barv-šedá, textura – pásková, minerálové složení – křemen, živec, slída (hornina obsahuje podíl andaluzitu a cordieritu) (Sztacho 1982).

Velikost lomu: jámový lom, cca 50 m x 20 m, hloubka cca 2 m.

Stratigrafické zařazení: proterozoikum až paleozoikum (Mísař 1983).

Regionálně geologické zařazení: české moldanubikum v Českém masívu, předplatformní vývoj, pestrá skupina, sušicko – votický pruh, chýnovsko – ledečský pruh.

Souřadnice (WGS84) : 49°32'37.4"N | 15°22'54.1"E (ČÚZK 2021).

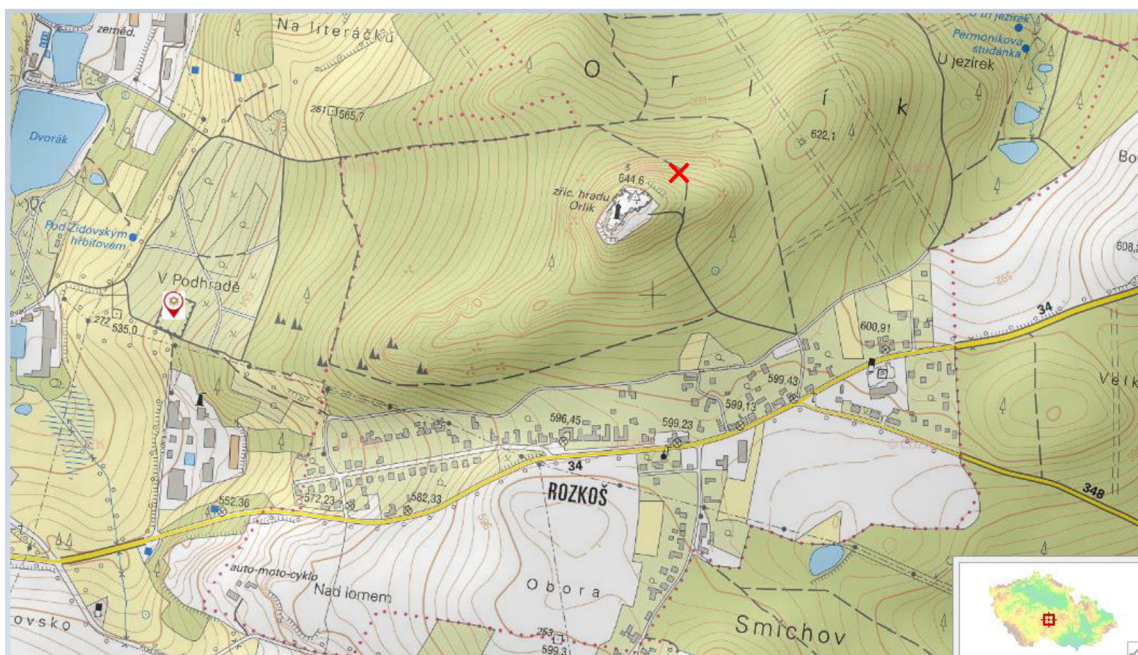
Lokalizace: v lese, cca 470 m jz. od zříceniny hradu Orlík; cca 1,2 km sv. od židovského hřbitova na v. okraji obce.

Přístupnost: silnice I. třídy č.34, odbočka mezi domy v obci Rozkoš na štěrkovou cestu k malému parkovišti, lesní cesta ke zřícenině podle turistických značek, od zříceniny lesem jz. cca 470 m.

Katastrální území: Rozkoš u Humpolce [649406], parc.č.: 180/1.

Fotodokumentace: příloha 1 (Foto 1.1, 1.2).

Lokalita 2



Obr.5 Vyznačení lokality v mapě z pohledu širšího okolí (<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Název lokality: Orlík u Humpolce-Na Štůlách (významná lokalita České geologické služby č. 1104).

Název horniny: migmatit, pararula, erlan.

Vlastní popis vzorku horniny

Migmatit: zrnitost-středně zrnitá hornina, barva-střídání světlých a tmavých pásů, textura-páskovaná, minerálové složení – křemen, živec, slída (hornina obsahuje podíl andalusitu) (Sztacho 1982).

Pararula: struktura-porfyroblastická, zrnitost-jemně až středně zrnité, barv-šedá, textura – pásková, minerálové složení – křemen, živec, slída (Sztacho 1982).

Erlan: struktura – granoblastická, barva – šedozelená, textura – všesměrná, minerálové složení – křemen, amfibol, pyroxen (Sztacho 1982).

Velikost lomu: jámový lom, hlavní úsek dobývek je cca 100 m dlouhý, hlavní dobývka hluboká cca 4 až 5 m a cca 1 až 2 m široká, západně od hlavní dobývky pokračuje cca 20 až 30 m široké pinkové a odvalové pásmo o délce cca 150 m, lom je situován v lese.

Stratigrafické zařazení: paleozoikum (Mísař 1983).

Regionálně geologické zařazení: české moldanubikum v Českém masívu, předplatformní vývoj, chýnovsko – ledečský pruh, pestrá skupina (Mísař 1983).

Souřadnice (WGS84): 49°32'43.9"N | 15°23'00.4"E (ČÚZK 2021).

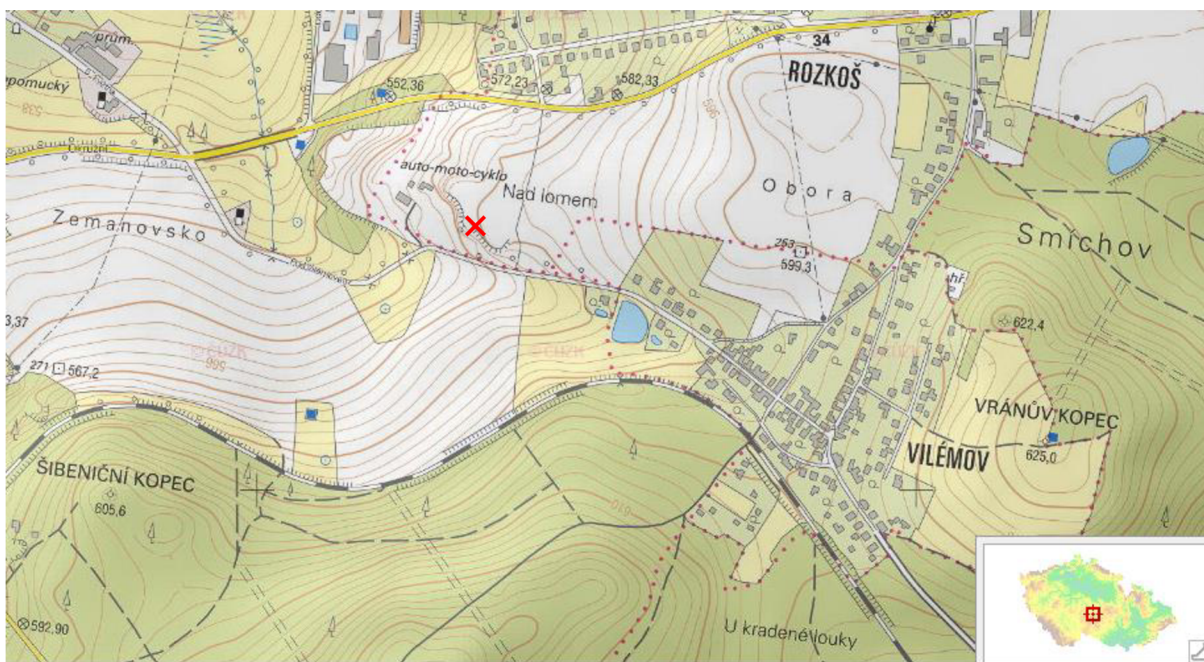
Lokalizace: lom je situován v lese, cca 150 m sz. od zříceniny hradu Orlík, cca 1,1 km sv. od židovského hřbitova, ssz. svah kóty 644,3 m.

Přístupnost: silnice I. třídy č.34, odbočka mezi domy v obci Rozkoš na štěrkovou cestu k malému parkovišti, lesní cesta ke zřícenině podle turistických značek, od zříceniny lesem po turistickém značení.

Katastrální území: Humpolec [649325], parc.č.: 1754/1.

Fotodokumentace: příloha 1 (Foto 2.1, 2.2, 2.3, 2.4).

Lokalita 3



Obr.6 Vyznačení lokality v mapě z pohledu širšího okolí (<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Název lokality: Vilémovský lom.

Název horniny: rula.

Vlastní popis horniny: zrnitost – zřetelně zrnitá až hrubozrnná, barva-šedá, textura-páskovaná, minerálové složení – křemen, draselný živec a slída.

Velikost lomu: stěnový lom cca 170 m x 30 m o hloubce až cca 4 m, v současné době součást Auto-moto klubu Zálesí Humpolec.

Stratigrafické zařazení: proterozoikum až paleozoikum (Mísař 1983).

Regionálně geologické zařazení: Český masív, předplatformní vývoj, moldanubická oblast, sušicko – votický pruh, chýnovsko – ledečský pruh (Mísař 1983).

Souřadnice (WGS84) : 49°32'14.7"N | 15°22'31.9"E (ČÚZK 2021).

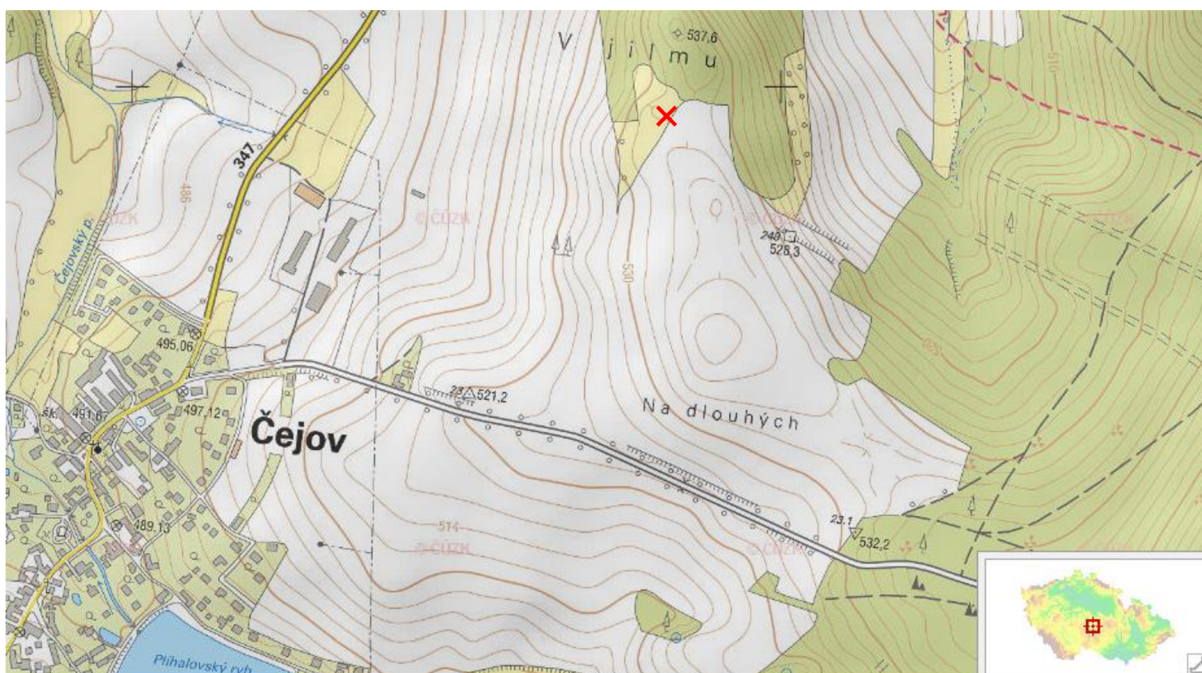
Lokalizace: cca 1 km z. od kóty 622,4 m, cca. 800 m jv. od kóty 605,6 m.

Přístupnost: lokalita je dobře přístupná od silnice (od Humpolce) polní cestou, samotný areál je oplocený, protože v současné době je lokalita lomu součástí Auto-moto klub – Zálesí Humpolec.

Katastrální území: Rozkoš u Humpolce [649406], parc. č.: 164/2.

Fotodokumentace: příloha 1 (Foto 3.1, 3.2).

Lokalita 4



Obr.7 Vyznačení lokality v mapě z pohledu širšího okolí (<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Název lokality: malý selský lůmek u Čejova.

Název horniny: pegmatit.

Vlastní popis vzorku: struktura – písmenková, barva-světlé barvy, zrnitost – hrubě zrnitá, textura-masivní, minerálové složení – křemen, draselný živec, muskovit.

Velikost lomu: jámový lom, cca 20 m x 20 m, hloubka cca 2 m až 3 m.

Stratigrafické zařazení: proterozoikum až paleozoikum (Mísař 1983).

Regionálně geologické zařazení: Český masív, předplatformní vývoj, moldanubická oblast, moldanubický pluton, centrální masív. (Mísař 1983)

Souřadnice (WGS84): 49°34'14.7"N | 15°23'23.4"E (ČÚZK 2021).

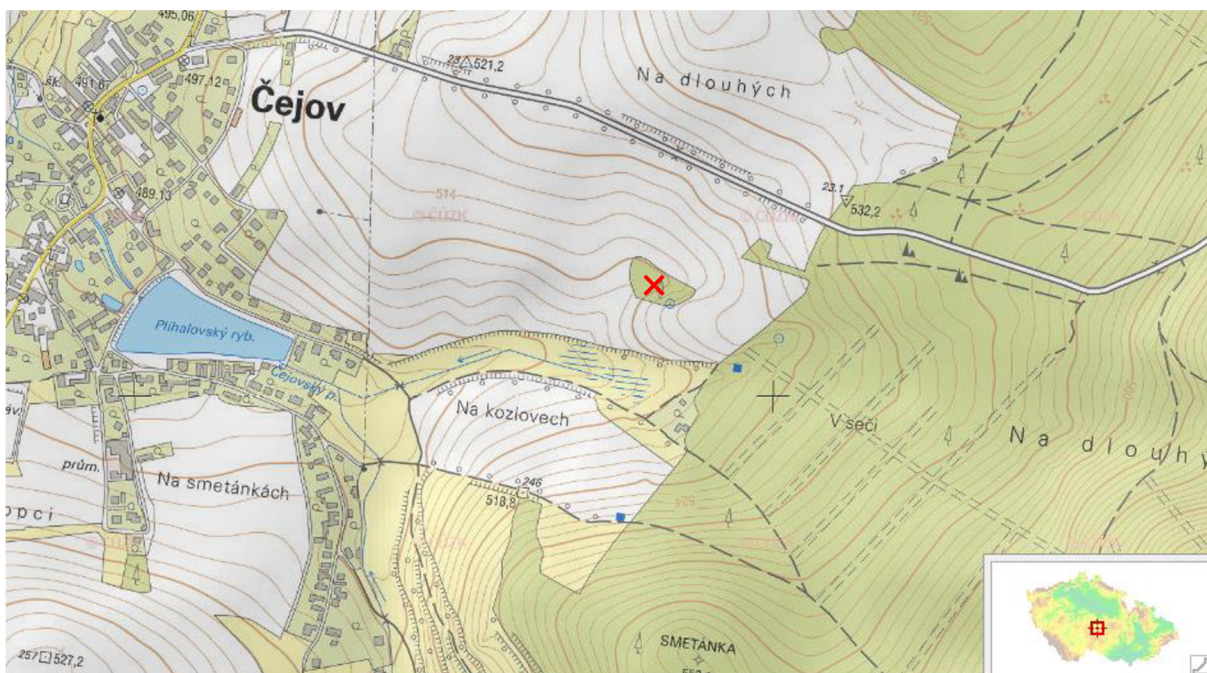
Lokalizace: cca 200 m j. od kóty 537,6 m, cca 400 m sz. od kóty 528,3 m.

Přístupnost: lokalita je celkem dobře přístupná (alespoň její část – cesta podél pole) odbočka ze silnice III. třídy 34770, polní cestou, na jejímž konci je lesík, lesní cesta je již hůře schůdná, v lesíku je pohyb obtížný vzhledem k hustému porostu křovin a polomům.

Katastrální území: Čejov [619043], parc. č.: 301/1.

Fotodokumentace: příloha 1 (Foto 4.1, 4.2).

Lokalita 5



Obr.8 Vyznačení lokality v mapě z pohledu širšího okolí (<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Název lokality: malý selský lůmek u Čejova I.

Název horniny: pegmatit.

Vlastní popis vzorku horniny: struktura – písmenková, barva-světlé barvy, zrnitost – hrubě zrnitá, minerálové složení – živec, křemen a slída (hornina obsahuje podíl biotitu a muskovitu).

Velikost lomu: jámový lom, úsek dobývek cca 20 m až 25 m, hloubka až cca 5 m.

Stratigrafické zařazení: proterozoikum až paleozoikum (Mísař 1983).

Regionálně geologické zařazení: Český masív, předplatformní vývoj, moldanubická oblast, moldanubický pluton, centrální masív. (Mísař 1983)

Souřadnice (WGS84): 49°33'49.3"N | 15°23'28.6"E (ČÚZK 2021).

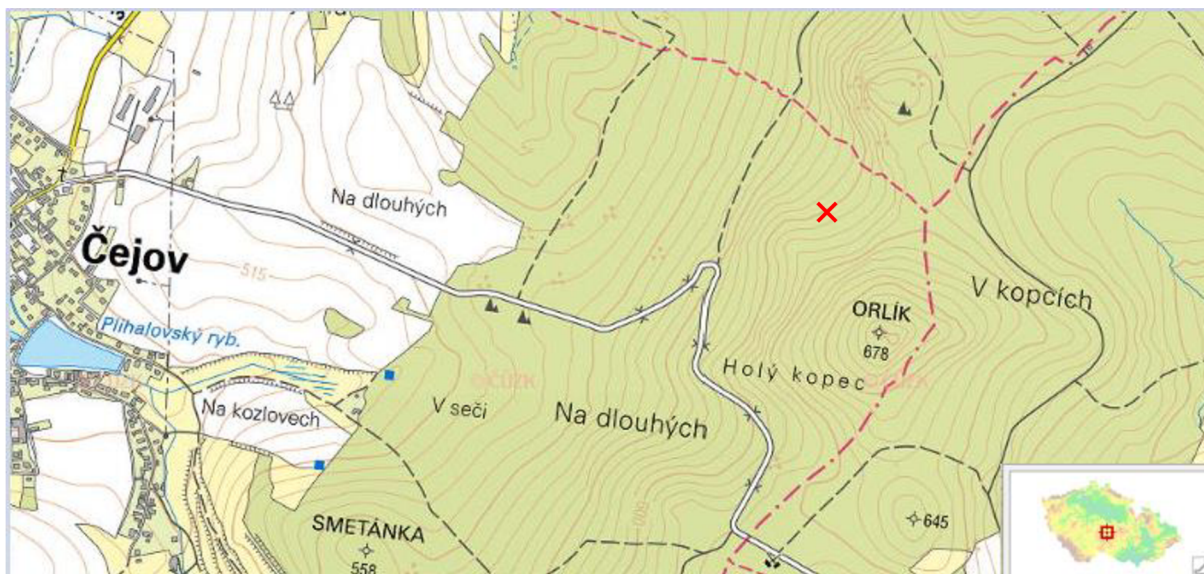
Lokalizace: cca 450 m jz. od kóty 532,2 m, cca 600 m sv. od kóty 518,8 m

Přístupnost: z obce Čejov vede snadno přístupná lesní cesta a navazuje polní cesta k březovému lesíku, samotná lokalita – odvaly hluboké cca 4,5 m, těžce přístupné vzhledem k černým skládkám v celém porostu lesíka.

Katastrální území: Čejov [619043], parc. č.: 1462/2.

Fotodokumentace: příloha 1 (Foto 5.1, 5.2).

Lokalita 6



Obr.9 Vyznačení lokality v mapě z pohledu širšího okolí (<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Název lokality: Čejov-Orlík (významná lokalita České geologické služby č.2224).

Hornina: pegmatit.

Vlastní popis vzorku horniny: struktura – písmenková, barva-světlé barvy, zrnitost – hrubě zrnitá, minerálové složení – živec, křemen, slída

Velikost lomu: cca 15 m x 10 m, hloubka cca 1,5 m.

Stratigrafické zařazení: proterozoikum až paleozoikum (Mísař 1983).

Regionálně geologické zařazení: Český masív, předplatformní vývoj, moldanubická oblast moldanubický pluton, centrální masív (Mísař 1983).

Souřadnice (WGS84): 49°34'05.5"N | 15°24'32.7"E (ČÚZK 2021).

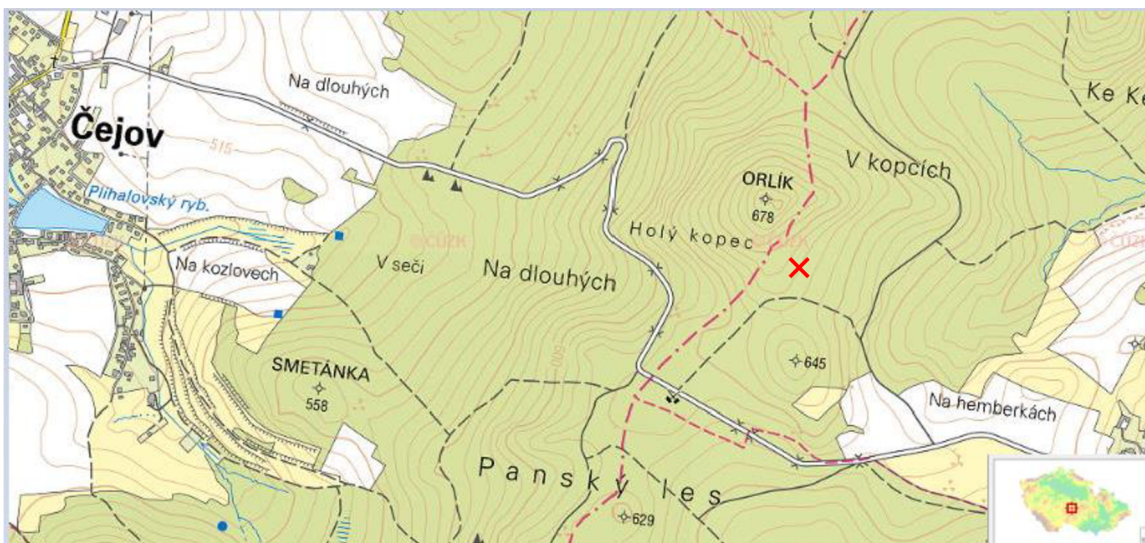
Lokalizace: cca 2,3 km sz. od kaple v obci Leština, cca 2,6 km sv. od kaple v obci Čejov, cca 400 m zsz. od kóty 678 m (Orlík).

Přístupnost: sz. od vrcholu část lomu ve svahu porostlé jehličnatým lesem (v současné době velká část vykácena z důvodů kůrovcové kalamity), v dolní části je lesní cesta, která je souběžná se silnicí třetí třídy III/34770, a pod ní jehličnatý pruh lesa, celý kuželovitý vrchol je odlesněný, přístupnost mírně náročná vzhledem k velkému množství polomů, terén bez cesty.

Katastrální území: Čejov [619043], parc. č.: 1633/1.

Fotodokumentace: příloha 1 (Foto 6.1, 6.2, 6.3).

Lokalita 7



Obr.10 Vyznačení lokality v mapě z pohledu širšího okolí (<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Název lokality: lom na úpatí Čejovského kopce (Orlík).

Hornina: pegmatit.

Vlastní popis vzorku horniny: struktura – písmenková, barva-světlé barvy, zrnitost – hrubě zrnitá, minerálové složení – živec, křemen, slída.

Velikost lomu: cca 20 m x 25 m, hloubka cca 2 m.

Stratigrafické zařazení: proterozoikum až paleozoikum (Mísař 1983).

Regionálně geologické zařazení: Český masív, předplatformní vývoj, moldanubická oblast, moldanubický pluton, centrální masív (Mísař 1983).

Souřadnice (WGS84): 49°33'45.5"N | 15°24'43.7"E (ČÚZK 2021).

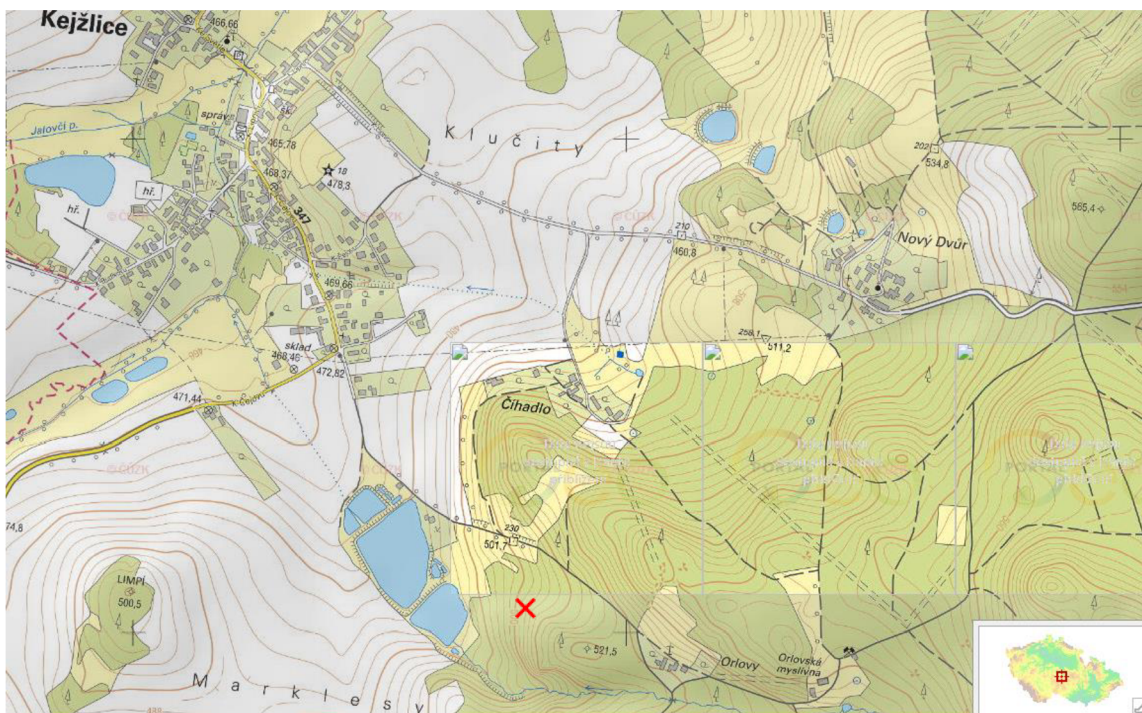
Lokalizace: cca 3 km v. od kaple v obci Čejov, cca 1,4 km z. od kaple v obci Leština.

Přístupnost: přístupnost k lokalitě snadná, lemuje část lesní cesty souběžné se silnicí třetí třídy III/34770.

Katastrální území: Leština u Herálce [680478], parc. č.: 166/1.

Fotodokumentace: příloha 1 (Foto 7.1, 7.2).

Lokalita 8



Obr.11 Vyznačení lokality v mapě z pohledu širšího okolí (<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Název lokality: malý selský lom u obce Orlovy.

Hornina: migmatit.

Vlastní popis vzorku horniny: zrnitost-drobně až středně zrnitá hornina, barva-střídání světlých a tmavých pásů, textura-páskovaná, minerálové složení – křemen, slída, živec, andalusit.

Velikost lomu: jámový lom, pruh dlouhý cca 30 m a široký cca 6 m, v lesní části odvaly o hloubce cca 0,5 m – 1,0 m.

Stratigrafické zařazení: prevariské paleozoikum (Mísař 1983).

Regionálně geologické zařazení: Český masív, předplatformní vývoj, moldanubická oblast-metamorfní jednotky v moldanubiku (Mísař 1983).

Souřadnice (WGS84): 49°34'53"N | 15°24'05.4"E (ČÚZK 2021).

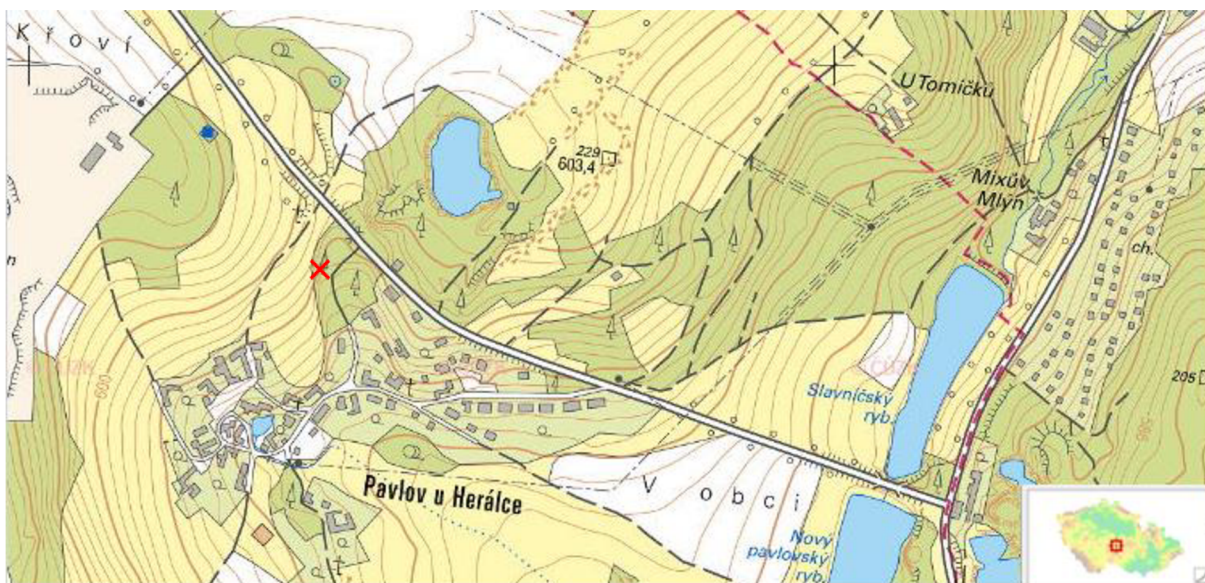
Lokalizace: výchozím bodem je obec Kejžlice, cca 1,4 km jv. od kaple v obci Kejžlice, cca 1,6 km jz. od kaple v obci Nový Dvůr.

Přístupnost: polní cesta je udržovaná a snadno přístupná, pohyb na okraji lesa sousedícího se sádkami je obtížný vzhledem k častým polomům a příkrému klesání (terén bez cesty), v dolní části lesa odvaly hluboké cca 1 m, z lesa lokalita pokračuje k oploceným sádkám a k poli, tam je přístup zcela znemožněn.

Katastrální území: Kejžlice [664731], parc. č.: 1729/1.

Fotodokumentace: příloha 1 (Foto 8.1, 8.2).

Lokalita č. 9



Obr.12 Vyznačení lokality v mapě z pohledu širšího okolí (<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Název lokality: malý selský lom u Pavlova.

Název horniny: žula.

Vlastní popis vzorku horniny: struktura-hypidiomorfně zrnitá, barva – bílá/šedivá, textura – všesměrně zrnitá, minerálové složení – křemen, živec a slídy (muskovit a dominantní biotit).

Velikost lomu: jámový lom, cca 8 m x 10 m, hloubka cca 1,5 m.

Stratigrafické zařazení: proterozoikum až paleozoikum (Mísař 1983).

Regionálně geologické zařazení: Český masív, předplatformní vývoj, moldanubická oblast, moldanubický pluton, centrální masív (Mísař 1983).

Souřadnice (WGS84): 49°30'33.5"N | 15°26'12.1"E (ČÚZK 2021).

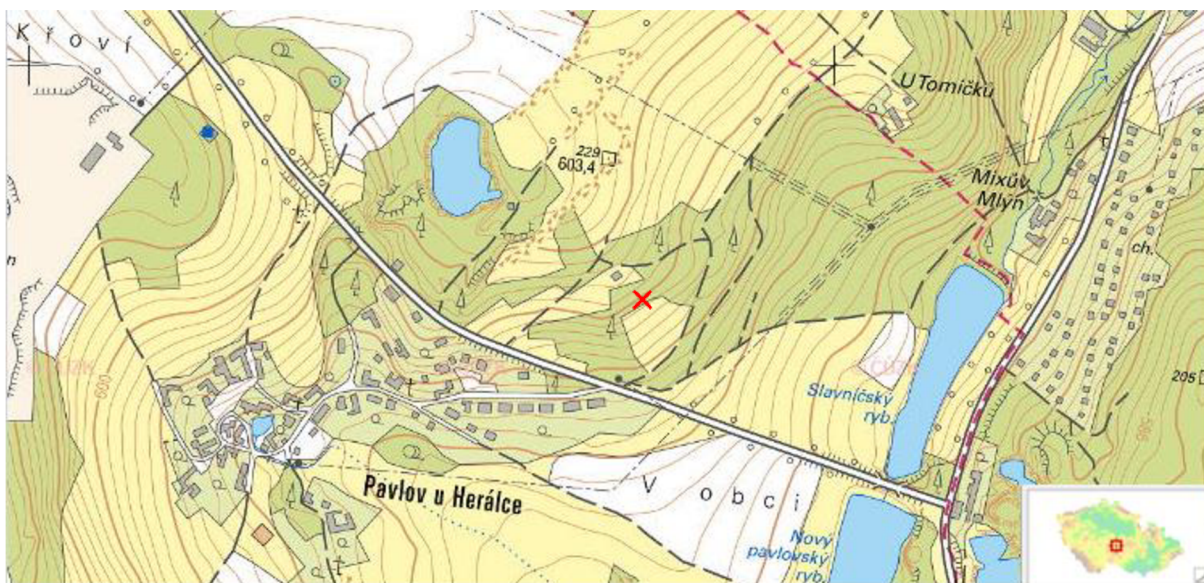
Lokalizace: lokalita se nachází u odbočky na Pavlov ze silnice třetí třídy III/13116 vedoucí k Mikulášovu, cca 2 km v. od zvonice v obci Mikulášov, lokalita leží na levé straně silnice k obci Pavlov (malý smíšený lesík).

Přístupnost: lokalita je snadno přístupná od silnice, v lese odvaly, pinky o hloubce cca 0,5 m až cca 1,0 m.

Katastrální území: Pavlov u Herálce [718491], parc. č.: 214/1.

Fotodokumentace: příloha 1 (Foto 9.1, 9.2).

Lokalita č. 10, č. 11



Obr.13 Vyznačení lokality v mapě z pohledu širšího okolí (<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Název lokality: malé selské lomy – les u Pavlova.

Název horniny: granit.

Vlastní popis vzorku horniny: struktura-hypidiomorfně zrnitá, barva – bílá/šedivá, textura – všesměrně zrnitá, minerálové složení – křemen, živec a slídy (muskovit a dominantní biotit).

Velikost lomu: jámové lomy, cca 10 m x 15 m a cca 7 m x 12 m, hloubka cca 0,5 m až 1,5 m.

Stratigrafické zařazen: proterozoikum až paleozoikum (Mísař 1983).

Regionálně geologické zařazen: Český masív, předplatformní vývoj, moldanubická oblast, moldanubický pluton, centrální masív (Mísař 1983).

Souřadnice (WGS84): 49°30'34.4"N | 15°26'36.4"E (ČÚZK 2021).

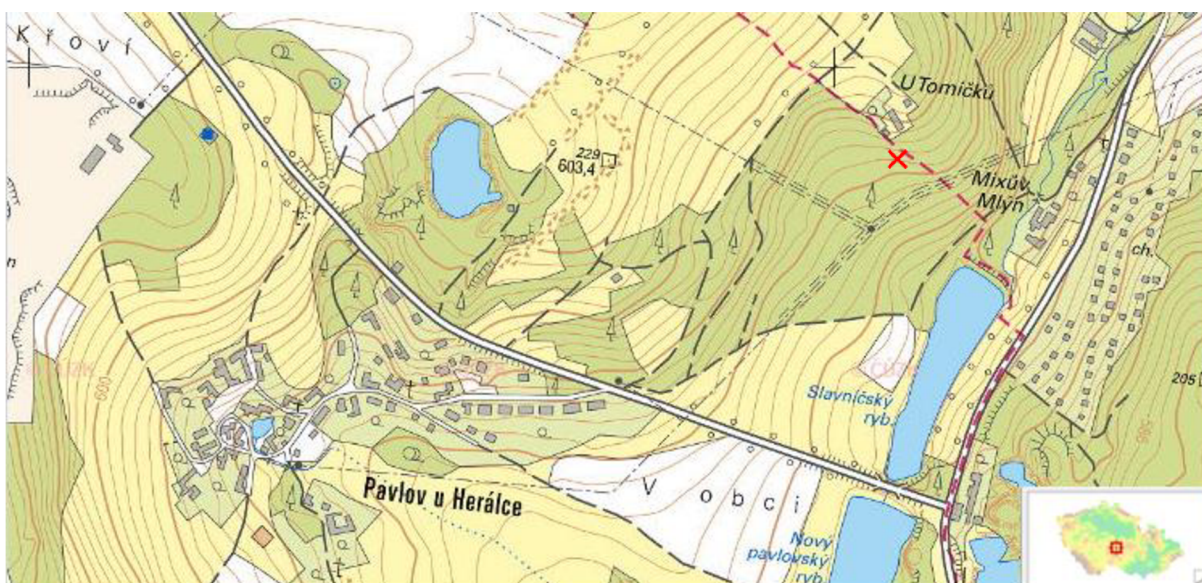
Lokalizace: silnice od Slavniče směrem k Pavlovu, první odbočka na S – polní cesta, cca 2,4 km v. od zvonice v obci Mikulášov.

Přístupnost: lokalita je snadno přístupná z polní cesty, jedná se o smíšený les, kde pinky jedné lokality o hloubce cca 0,5 m až cca 1,5 m a odvaly na levé straně cca 15 m od kraje lesíka ve vzdálenosti cca 25 m až cca 30 m přecházejí v pinky a odvaly lokality druhé o hloubce cca 0,5 m – 1,0 m.

Katastrální území: Pavlov u Herálce [718491], parc. č.: 69/2.

Fotodokumentace: příloha 1 (Foto 10.1, 10.2).

Lokalita č. 12



Obr.14 Vyznačení lokality v mapě z pohledu širšího okolí (<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Název lokality: lesní lom u Pavlova.

Název horniny: granit.

Vlastní popis vzorku horniny: struktura-hypidiomorfně zrnitá, barva – bílá/šedivá, textura – všesměrně zrnitá, minerálové složení – křemen, živec a slídy (muskovit a dominantní biotit).

Velikost lomu: jámový lom, délka cca 80 m, hloubka cca 3 m.

Stratigrafické zařazen: proterozoikum až paleozoikum. (Mísař 1983).

Regionálně geologické zařazen: Český masív, předplatformní vývoj, moldanubická oblast, moldanubický pluton, centrální masív (Mísař 1983).

Souřadnice (WGS84): 49°30'40.1"N | 15°26'45.7"E (ČÚZK 2021).

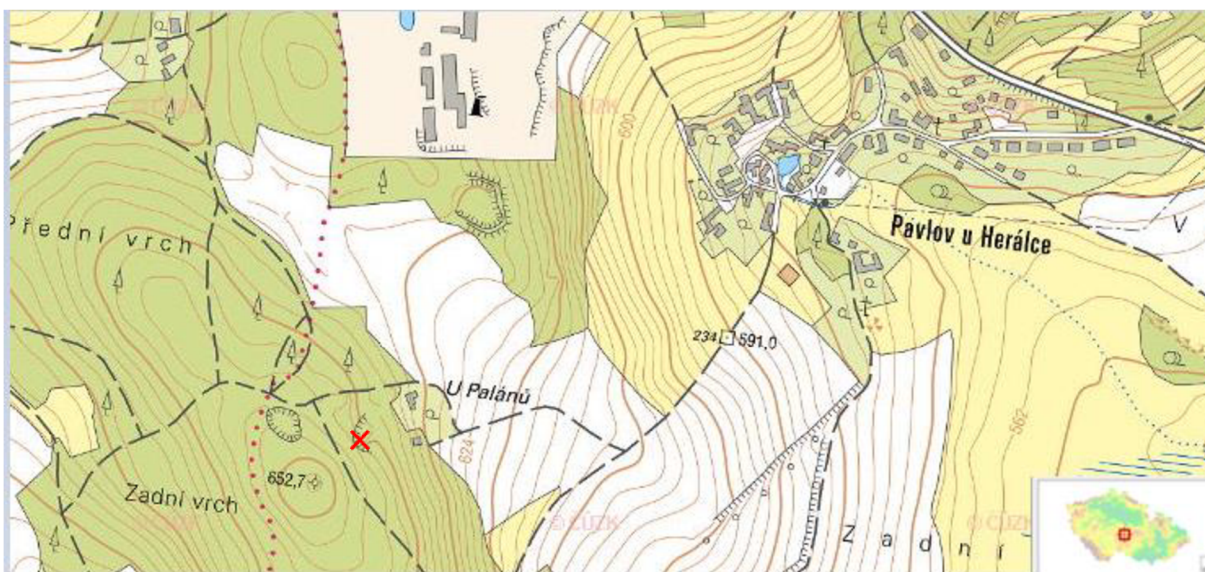
Lokalizace: silnice třetí třídy III/13116 od Slavniče směrem k Pavlovu, první odbočka na S – polní cesta, jz. cca 590 m od zvonice v obci Slavnič.

Přístupnost: lokalita je snadno přístupná od polní cesty vedoucí z Pavlova, ve smíšeném lese částečně zatopený a zabezpečený lom (dřevěné zábradlí), hluboké a dlouhé odvalové a pinkové pásmo s nízkou obtížností přístupu (na informační tabule u zábradlí název „Na Štůlách“).

Katastrální území: Pavlov u Herálce [718491], parc. č.: 553.

Fotodokumentace: příloha 1 (Foto 12.1, 12.2).

Lokalita č. 13



Obr.15 Vyznačení lokality v mapě z pohledu širšího okolí (<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Název lokality: malý selský lom pod Pavlovem.

Název horniny: granit.

Vlastní popis vzorku horniny: struktura-hypidiomorfně zrnitá, barva – bílá/šedivá, textura – všesměrně zrnitá, minerálové složení – křemen, živec a slídy (muskovit a dominantní biotit).

Velikost lomu: jámový lom, cca 20 m x 20 m.

Stratigrafické zařazen: proterozoikum až paleozoikum. (Mísař 1983).

Regionálně geologické zařazen: Český masív, předplatformní vývoj, moldanubická oblast, moldanubický pluton, centrální masív (Mísař 1983).

Souřadnice (WGS84): 49°30'08.1"N | 15°25'45.3"E (ČÚZK 2021).

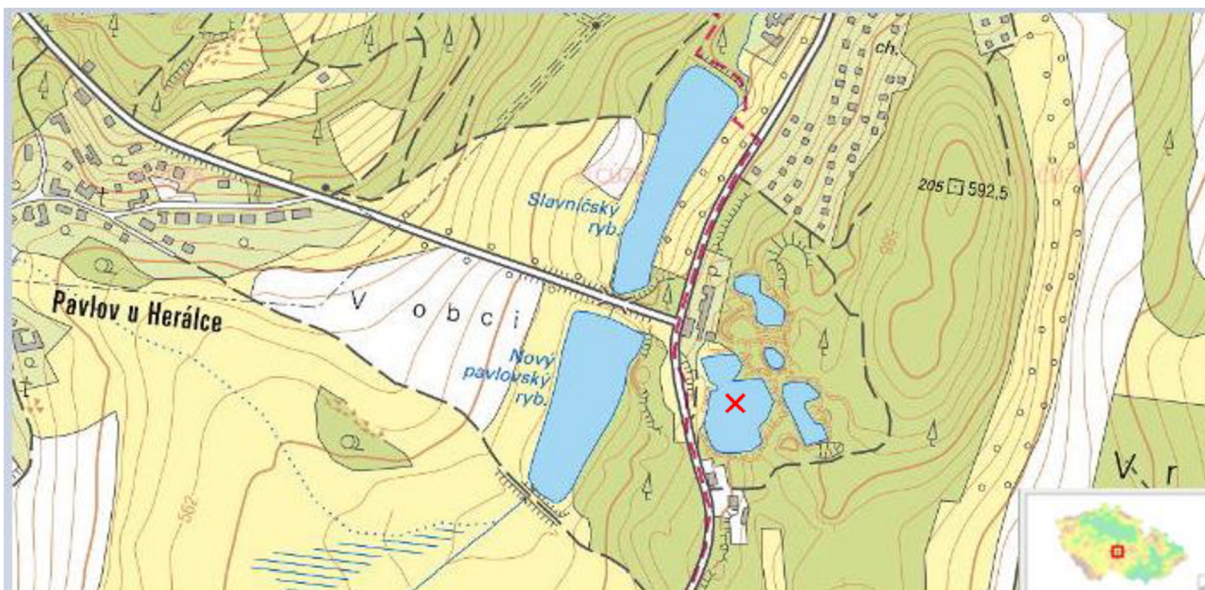
Lokalizace: lokalita se nachází cca 650 m jz. pod obcí Pavlov a cca 1,5 km jv. od zvonice v obci Mikulášov.

Přístupnost: k lokalitě vede dobře přístupná polní cesta, navazuje louka a soukromý majetek chatařů, samotný lom leží v jehličnatém lese s mírně náročnou přístupností, nachází se zde propadliny o hloubce cca 1,5 m – 2,0 m.

Katastrální území: Pavlov u Herálce [718491], parc. č.: 313/2.

Fotodokumentace: příloha 1 (Foto 13.1, 13.2, 13.3).

Lokalita č. 14



Obr.16 Vyznačení lokality v mapě z pohledu širšího okolí (<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Název lokality: lom Pavlov u Herálce.

Název horniny: granit.

Vlastní popis vzorku horniny: granit, struktura-hypidiomorfně zrnitá, barva – bílá/šedivá, textura – všesměrně zrnitá, minerálové složení – křemen, živec a slídy (muskovit a dominantní biotit).

Velikost lomu: stěnový lom, cca 100 m x 100 m.

Stratigrafické zařazen: proterozoikum až paleozoikum. (Mísař 1983).

Regionálně geologické zařazen: Český masív, předplatformní vývoj, moldanubická oblast, moldanubický pluton, centrální masív (Mísař 1983).

Souřadnice (WGS84): 49°30'23.4"N | 15°26'58.1"E (ČÚZK 2021).

Lokalizace: lokalita se nachází směrem na Pavlov od Mikulášova, v táhlém stoupání je vpravo hned u cesty železná závora se značkou zákazu vjezdu, lom se nachází cca 100 m od závory, nadmořská výška lomu je 562 m n.m., cca 1 km j. od zvonice v obci Slavnič.

Přístupnost: k lokalitě je snadný přístup od silnice třetí třídy III/ 3483, ale samotný zatopený lom je oplocen a uzamčen (hloubka je cca 10 m–15 m), od roku 1990 se využívá ke sportovnímu potápění, správcem lomu je Aquaclub Havlíčkův Brod.

Katastrální území: Slavnič [750328], parc. č.: 581/8.

Fotodokumentace: příloha 1 (Foto 14.1, 14.2, 14.3, 14.4).

Lokalita č. 15



Obr.17 Vyznačení lokality v mapě z pohledu širšího okolí (<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Název lokality: malý stěnový lom Kamenice.

Název horniny: migmatit.

Vlastní popis vzorku horniny: zrnitost-drobně až středně zrnitá hornina, barva-střídání světlých a tmavých pásů, textura-páskovaná, minerálové složení – křemen, slída, živec, andalusit.

Velikost lomu: stěnový lom, cca 5 m x 5 m, hloubka cca. 4 m.

Stratigrafické zařazení: proterozoikum a paleozoikum (Mísař 1983).

Regionálně geologické zařazení: Český masív, předplatformní vývoj, moldanubická oblast-metamorfnní jednotky v moldanubiku (Mísař 1983).

Souřadnice: 49°31'17.7"N | 15°26'05.5"E (ČÚZK 2021).

Lokalizace: lokalita se nachází cca 2,5 km jz. od Herálce na konci obce Kamenice, vlevo za rodinným domem na konci obce.

Přístupnost: lokalita je snadno přístupná od silnice, odbočka vlevo na polní cestu, lom je částečně zatopený, v těsné blízkosti lomu je skládka stavebního materiálu.

Katastrální území: Kamenice u Herálce [662542], parc. č.: 249/7.

Fotodokumentace: příloha 1 (Foto 15.1, 15.2).

Lokalita č. 16–17



Obr.18 Vyznačení lokality v mapě z pohledu širšího okolí (<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Název lokality: dva stěnové lomy – les u Kamenice.

Název horniny: migmatit.

Vlastní popis vzorku horniny: zrnitost-drobně až středně zrnitá hornina, barva-střídání světlých a tmavých pásů, textura-páskovaná, minerálové složení – křemen, slída, živec.

Velikost lomu: stěnové lomy, cca 3 m x 8 m a cca 6 m x 12 m, hloubka cca. 4 m až 6 m

Stratigrafické zařazení: proterozoikum a paleozoikum (Mísař 1983).

Regionálně geologické zařazení: Český masív, předplatformní vývoj, moldanubická oblast-metamorfnní jednotky v moldanubiku (Mísař 1983).

Souřadnice: 49°31'14.4"N | 15°26'09.9"E a 49°31'16.9"N | 15°26'09.4"E (ČÚZK 2021).

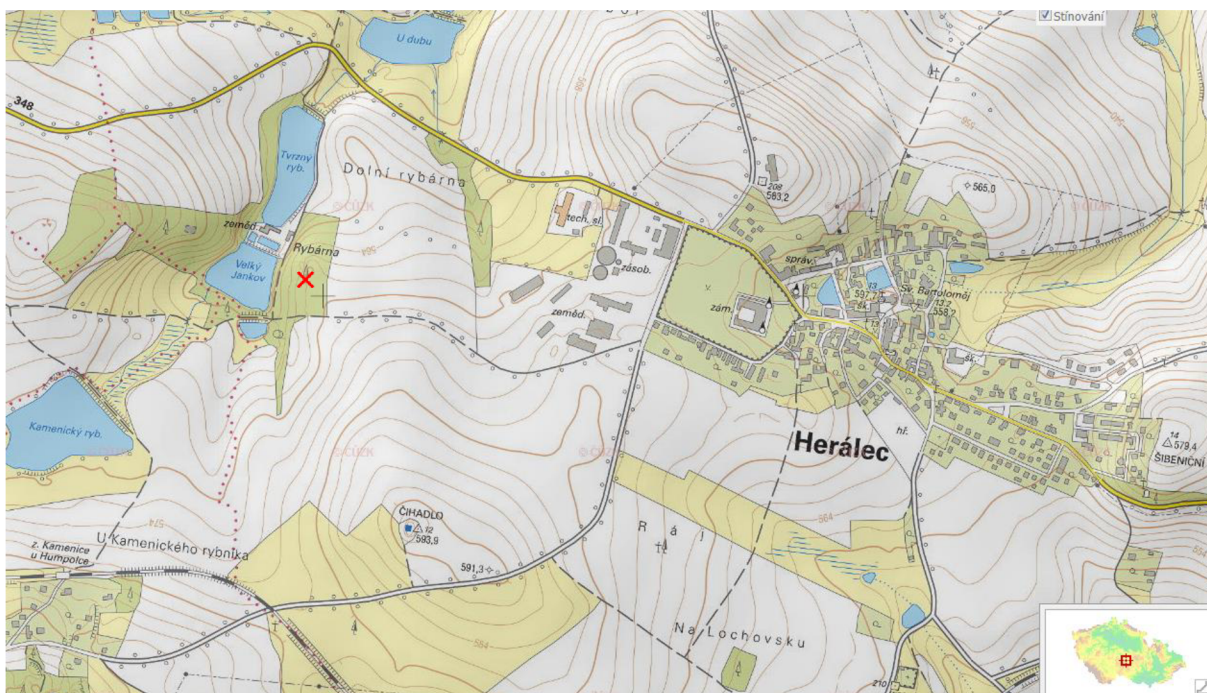
Lokalizace: lokality se nacházejí cca 2,5 km jz. od Herálce na konci obce Kamenice.

Přístupnost: lokality jsou snadno přístupné od silnice, odbočka vlevo na polní cestu, vlevo zarostlý vstup do lesa, v lese mírně náročný terén, menší z lomů se nachází na levé straně, větší pak vpravo (nad lomem je rodinný dům, pravděpodobně bývalá hájovna), oba lomy jsou částečně zatopené.

Katastrální území: Kamenice u Herálce [662542], parc. č.: 257/2 a 240/7.

Fotodokumentace: příloha 1 (Foto 16.1, 16.2, 16.3).

Lokalita č. 18



Obr.19 Vyznačení lokality v mapě z pohledu širšího okolí (<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Název lokality: lom Rybárna u Herálce.

Název horniny: migmatit.

Vlastní popis vzorku horniny: zrnitost-drobně až středně zrnitá hornina, barva-střídání světlých a tmavých pásů, textura-páskovaná, minerálové složení – křemen, slída, živec.

Velikost lomu: jámový lom, cca 20 m x 30 m, hloubka cca 1 m až 2 m.

Stratigrafické zařazení: proterozoikum a paleozoikum (Mísař 1983).

Regionálně geologické zařazení: Český masív, předplatformní vývoj, moldanubická oblast metamorfnní jednotky v moldanubiku (Mísař 1983).

Souřadnice: 49°31'48.7"N | 15°26'29"E (ČÚZK 2021).

Lokalizace: lokalita se nachází cca 1 km z. od Herálce.

Přístupnost: lokalita je snadno přístupná od polní cesty dlouhé cca 1 km přes hustý smrkový les, pinky o hloubce cca 1,5 m až 3,0 m.

Katastrální území: Herálec [638293], parc. č.: 927/5.

Fotodokumentace: příloha 1 (Foto 18.1, 18.2).

Lokalita č. 19



Obr.20 Vyznačení lokality v mapě z pohledu širšího okolí (<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Název lokality: lom u Vilémova.

Název horniny: pararula.

Vlastní popis vzorku horniny: struktura-porfyroblastická, zrnitost-jemně až středně zrnité, barva-šedá, textura – pásková, minerálové složení – křemen, živec, slída (hornina obsahuje podíl andalusitu a cordieritu) (Sztacho 1982).

Velikost lomu: jámový lom, protáhlý val dlouhý cca 25 m, hloubka cca 0,5 m – 1,0 m.

Stratigrafické zařazení: proterozoikum a paleozoikum (Mísař 1983).

Regionálně geologické zařazení: Český masív, předplatformní vývoj, moldanubická oblast, sušicko – votický pruh, chýnovsko – ledečský pruh (Mísař 1983).

Souřadnice: 49°32'22.5"N | 15°23'15.8"E (ČÚZK 2021).

Lokalizace: lokalita se nachází s. na konci obce Vilémov u chatové oblasti.

Přístupnost: lokalita je snadno přístupná od místní komunikace, smíšený lesík, dobře přístupný, val dobývek je dlouhý cca 25 m a táhne se směrem od chatek do lesa.

Katastrální území: Plačkov [721221], parc. č.: 242/1.

Fotodokumentace: příloha 1 (Foto 19.1, 19.2).

Lokalita č. 20



Obr.21 Vyznačení lokality v mapě z pohledu širšího okolí (<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Název lokality: lom – Věž.

Název horniny: migmatit

Vlastní popis vzorku horniny: zrnitost-drobně až středně zrnitá hornina, barva-střídání světlých a tmavých pásů, textura-páskovaná, minerálové složení – křemen, slída, živec.

Velikost lomu: stěnový lom, cca 20 m x 35 m. hloubka cca. 5 m

Stratigrafické zařazení: krystalinikum, pravariské paleozoikum.

Regionálně geologické zařazení: Český masív, předplatformní vývoj, moldanubická oblast. (Mísař 1983)

Souřadnice: 49°33'32"N | 15°27'14.6"E (ČÚZK 2021).

Lokalizace: lokalita se nachází j. pod obcí Věž.

Přístupnost: přístup štěrkovou cestou, lokalita je oplocená.

Katastrální území: Věž [781321], parc. č.: 1018/17.

Fotodokumentace: Příloha 1 (Foto 20.1, 20.2).

6. Diskuse

V rámci průzkumu v dané oblasti se podařilo identifikovat činnosti, které na těchto lokalitách probíhaly v souvislosti s těžbou nerostných surovin. Potvrzeno bylo jak dobývání drahých kovů (Štůly), tak lokální dobývky stavebního kamene v menším měřítku (selské lomy).

Metodu kompletního procházení ve většině zalesněných oblastí lze provádět velice obtížně především kvůli podobě současného lesního hospodářství. Např. lesní školky zabírají rozsáhlé části lesa, plochy s polomy, kácení a vypalování vzhledem ke kůrovcové kalamitě. Působení veřejnosti a lesníků má přímý dopad na zachování památek v lesním prostředí, v tomto případě opuštěných důlních stanovišť. Jisté je, že si například lesníci nejsou vědomi existence těchto pozůstatků a významu jejich zachování. Právě lesní prostředí přitom představuje ideální typ krajiny, kde lze nalézt dochované relikty těžby. Při povrchovém průzkumu v lesním prostředí byl očekávaný nález viditelnější, protože zde nedochází k přeorávání a zarovnávání terénu jako na zemědělské půdě. Proto reliéfní útvary zůstávají v terénu lépe rozpoznatelné.

Terénní průzkum nebyl soustředěn výlučně na lesní prostředí, ale i na dnes zemědělskou půdu v okolí zkoumaných lesních celků.

Povrchový průzkum objektů těžby často řeší problém, že tyto objekty vznikaly v krátkém časovém období. Z řady povrchových průzkumů vyplývá, že způsob hloubení těžebních jam a celková podoba těžebních areálů nebyla uniformní, ale vyvíjela se v průběhu staletí stejně jako způsob vlastního zpracování vytěžených nerostných surovin (Ježek-Hummel 1933, Bachmann 1982).

U povrchové těžby se logicky počítalo s co nejmenší investicí sil do této činnosti. Dobývání nerostných surovin zde probíhalo takovým způsobem, který nevyžadoval účast velkého počtu lidí ani řešení složitějších inženýrských problémů, které je nutno řešit při větších otvirkách. Na některých místech byla patrná těžba probíhající v pásech, mající podobu dlouhých rýh v terénu, které vznikaly v důsledku těžby sledující určitou rudní žílu. Dále s klasickými těžebními jámami, kdy se jednalo o menší areály tzv. selské, které čítaly několik takových jam. Jámy se nacházely blízko u sebe. Často byly tyto vzdálenosti několik metru a byly vysypány hlušinou z otvírek. Charakteristické pro tuto oblast jsou zejména pole menších jam a dobývek. Je velice pravděpodobné, že některé zůstávají v terénu nepovšimnuté, některé zmizely jako následek rozrůstajících se vesnic a staly se základy nových domů.

Lomy na stavební kámen pro místní potřebu se pak nacházely v těsné blízkosti vesnic. Existence těžby v dané lokalitě měla význam pro život obyvatel přilehlých obcí a dává tak možnost nahlédnout na život v minulosti.

V současné době je území z pohledu významu a množství zásob nerostných surovin chudé. Také zde nyní již není žádné ložisko využíváno. Surovinový potenciál je zastoupen pouze ložisky stavebních surovin (kámen pro hrubou a ušlechtilou keramickou výrobu a drcené kamenivo). Ekonomicky nevýznamné jsou pak výskyty zlatých rud a živcových surovin (web-Industrializace města Humpolce a její geografická dimenze).

7. Závěr

Tato diplomová práce měla za cíl nalézt a zmapovat opuštěné geologické lokality na mapovém listu M-33-91-B-d Herálec. Dále zhodnotit jejich současný stav a pokusit se posoudit budoucí stav těchto lokalit.

Terénním průzkumem byla zajištěna aktualizace dat o opuštěných lomech v zájmovém území. U jednotlivých lokalit byla pořízena fotodokumentace s popisem přístupnosti.

Lokality č. 1 (Rozkoš-Orlík), č. 2 (Na Štúlách), č. 6 (Čejov-Orlík) mají regionálně-geologický význam a již dříve byly označeny geologickou službou jako Zajímavé geologické lokality registrované v ČGS a Geologické lokality doporučené k ochraně. Lokalita Na Štúlách je navíc součástí naučné stezky Březinka. Toto vede k předpokladu, že tyto lokality budou dále udržovány v současném stavu. Totéž se týká také lokality č. 14 (Pavlov u Herálce), kde za stav lokality zodpovídá Aquaclub Havlíčkův Brod a lokalita č. 3 (Vilémov), kde terénní rozmanitosti využívá Auto-moto klub Zálesí Humpolec. U lokality č. 20 (stěnový lom – Věž) je patrná spontánní sukcese. Ale tato lokalita je nyní součástí soukromého pozemku, oplocená, a proto je těžké předpovídat její budoucí vývoj.

U lokalit, především tzv. malých selských lomů, konkrétně jde o lokality č. 4, 5, 8, 9, 10, 11, 13 a 19 lze předpokládat, že se postupně začlení do obhospodařované krajiny, a to zemědělsky nebo lesnický. Většina menších zaznamenaných lokalit je ponechána bez jakéhokoliv zásahu a bez technických úprav, a to především vzhledem k jejich poloze. Na špatně přístupných místech jsou lokality ponechány působení přírody. To znamená postupnému začlenění do krajiny. K tomu dochází působením pobytu zvěře a vegetační expanzi. Podléhají tzv. spontánní sukcesi s případným možným usměrňováním. Převažuje náletová vegetace druhů jako např. smrk ztepilý (*P. abies*), borovice lesní (*P. sylvestris*), bříza bělokora (*B. pendula*), jeřáb ptačí (*S. aucuparia*) a růže šípková (*R. canina*). Tyto opuštěné geologické lokality tak budou v budoucnu stále méně patrné. Lokality nemají potenciál pro výskyt vzácných nebo ohrožených druhů rostlin a živočichů. Lokality č. 7, 17 a 18 v současné době podléhají přirozené sukcesi a tento proces pravděpodobně povede k přirozenému začlenění do okolní krajiny. Výsledným závěrem u těchto lokalit je ponechání ve stávajícím stavu, protože jejich umístění nedovoluje jakékoliv praktické využití.

Budoucnost jiných lokalit je ohrožena působením lidské činnosti. Například selský lom na území obce Věž již nemohl být dohledán, protože přímo místo bývalého lomu je v současné době zastavěno rodinnými domy. Na některých lokalitách dochází k devastaci tím, že se zde nacházejí černé skládky. To je příklad lokality č. 5, kde se hromadí různý typ odpadu (papírové krabice, plast, plechovky, textil, bioodpad-zbytky potravin). V blízkosti lokality č. 15 se rozkládá skládka stavebního materiálu a rumu. V tomto případě se jeví jako nejschůdnější varianta, jak pro životní prostředí, tak pro okolní obyvatelstvo, lokalizovat černé skládky a ty důsledně likvidovat s případným postihem možné recidivy. Zatopené lomy-lokality č. 16 a 17 mají svůj význam z hlediska oživení biodiverzity daného území. To však do budoucna představuje minimálně ochranu před černými skládkami a zabezpečení z hlediska bezpečnosti (např. zábradlí). Jámový lom u Pavlova-lokalita č. 12, který je nyní zabezpečený vzhledem k snadné dostupnosti a velikosti, je také částečně zatopený. Podle stavu a viditelným opravám dřevěného zábradlí lze předpokládat, že lom je kontrolován minimálně z hlediska udržení bezpečnosti v okolí lomu. Informační tabule na zábradlí je však nepravdivá, protože lom

označuje názvem „Na Štůlách“. Tato lokalita má rozhodně estetickou hodnotu v krajině a nálezy pobytových znaků zvěře jsou důvodem pro její udržení v současném stavu.

Postupem času bude dohledání mnohých lokalit zaznamenaných v této práci obtížnější vzhledem k výše uvedeným změnám terénu. Při hledání ve složitějším a nepřehledném terénu je rozhodující i několik desítek metrů. Aktualizování informací o současném stavu lokalit by usnadnilo práci v terénu. Upozorňovalo by, na co se v daném terénu vizuálně zaměřit, jaké překážky lze očekávat apod. V mapách pořizovaných v měřítku 1:25 000 tyto podrobnější informace nejsou prezentovány.

8. Přehled literatury a použitých zdrojů

Bachmann M., 1982: The identification of slags from archeological sites. University of London Occasional, Publication No. 6. London.

Březina S., 2011: Závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu Herálec, bioplynová stanice 700 kW, Jihlava.

Culek M. (ed.), 1996: Biogeografické členění ČR. Enigma, Praha.

Demek J. a kol., 1987: Hory a nížiny, Zeměpisný lexikon ČR. Academia, Praha.

Demek J., Mackovčín P., (eds.) a kol., 2014: Hory a nížiny, 1. díl, Zeměpisný lexikon ČR. Mendelova univerzita Brno.

Demek J., Mackovčín P., (eds.) a kol., 2014: Hory a nížiny, 2. díl, Zeměpisný lexikon ČR. Mendelova univerzita Brno.

Dimitrovský K., 2000: Zemědělské, lesnické a hydrické rekultivace území ovlivněné báňskou činností. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Metodiky pro zemědělskou praxi, Praha.

Gremlica T., 2013: Industriální krajina a její přirozená obnova: právní východiska a rekultivační metodika oblastí narušených těžbou. Novela bohemika, Praha.

Holubec J., 1990: Struktura Českého masívu. Vydavatelství Ústředního ústavu geologického, Praha.

Hrubý P. a kol., 2014: Centrální Českomoravská vrchovina na prahu vrcholného středověku. Masarykova univerzita, Brno.

Hrubý P., 2019: Metalurgická produkční sféra na Českomoravské vrchovině v závěru přemyslovské éry. Masarykova univerzita, Brno.

Hruška O., 1938 – 1939: O starých dolech v okolí Humpolce. Zálesí 20, č. 2-3, 26-30, Humpolec.

Humpolec v zrcadle času IV., Humpolec a Zálesí v obraze přírody. 2012: Vydalo Město Humpolec.

Cháb J., Stráník Z., Eliáš M., 2007: Geologická mapa České republiky 1 : 500 000. Praha.

Chlupáč I. a kol., 2002. Geologická minulost ČR. Nakladatelství Akademie věd České republiky, Praha.

Chlupáč I., Štorch P. (eds.) 1992: Regionálně geologické dělení Českého masívu na území České republiky. Čas. Minerál. Geol., 37, 4, 258-275. Praha.

Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V. & Lustyk P., 2010. Katalog biotopů ČR, Habitat Catalogue of the Czech republic – second edition. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.

Ježek B., Hummel J. (ed.), 1933. Jiřího Agricoly Dvanáct knih o hornictví a hutnictví (1556), Praha.

Kobliha G., 1886. Humpolec a jeho okolí. Nástin dějepisný, popisný a statistický. Odbor klubu českých turistů v Humpolci, Praha.

Kobliha G., 2014. Humpolec a okolí (1896). GARN, Praha.

- Kolektiv autorů, 2004. Krajina v geologii – Geologie v krajině. Ministerstvo životního prostředí, Česká geologická služba.
- Kolektiv autorů, 2007. Pelhřimovsko ve 2. tisíciletí, Pelhřimov.
- Litochleb J., 1981. K těžbě zlata v okolí Humpolce. Rozpr. Národní technické Muzeum, 76, Studie z dějin hornictví, 11.
- Litochleb J., Malec J., Sztacho P., 1982. Příspěvek k mineralogii zlatonosného zrudnění z Orlíku u Humpolce. Sbor. Jihočes. Muz. 22, Přírodní vědy, České Budějovice.
- Litochleb J., Sztacho P., 1977. Nález zlata na Orlíku u Humpolce. Časopis Mineral. Geol., 22, Praha.
- Losertová L., Buřival Z., Losos Z., Veleba B., 2011. Pozůstatky po těžbě zlata v okolí Humpolce. Acta Rerum Naturalium 10.
- Luna J., Litochleb J., Páral L., Štícha R., Karban L., Bártů J., 1988. Český masív – ověřování prognóz Au. Dílčí závěrečná zpráva Humpolec – Orlík. Surovina: ruda Au. MS Geoindustria. Praha.
- Machart J., 1971. Vznik a rozšíření pootavských ložisek zlata. In: Kudrnáč J., Zlato v Pootaví. Písek.
- Máška M., Matějka A., Zoubek V. a kol., 1961. Tektonický vývoj Československa. Sborník prací. Ústřední ústav geologický. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha.
- Mísař Z., Dudek A., Havlena V., Weiss J., 1983. Geologie ČSSR I. Český masív. SNP, Praha.
- Mísař Z., 1987: Regionální geologie světa. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha.
- Morávek J. a kol., 1992. Zlato v Českém masívu. Český geologický ústav. Praha.
- Nováček K., 1993. Klasifikace povrchových stop po zaniklé těžbě surovin (příspěvek k metodice povrchového průzkumu). Studie z dějin hornictví 23. Academia. Edu.
- Novák P. (ed.), 1993. Syntetická půdní mapa ČR. Ministerstvo zemědělství a životního prostředí ČR, Praha.
- Petránek J., 2016. Encyklopedie geologie. Česká geologická služba. Praha.
- Plíva K., Žlábek I., 1986. Přírodní lesní oblasti ČSR. Ministerstvo lesního a vodního hospodářství, Praha.
- Pokorný M., 1962. Regionální geologie ČSSR pro stavební inženýry. Státní nakladatelství pro stavební inženýry, Praha.
- Přikryl J. a kol., 2016. Možnosti přírodě blízkých způsobů obnovy na území po těžbě nerostných surovin. ENKI o.p.s., Třeboň.
- Quitt E., 1971. Klimatické oblasti Československa. Academia, Praha
- Skalický V., 1988. Regionálně fytogeografické členění. In: Hejný S., Slavík B., Květena České socialistické republiky. Academia, Praha..
- Sklenička P., 2003. Základy krajinného plánování. Naděžda Skleničková, Praha.

Smolová I., 2006. Těžební tvary jako významné krajinné prvky. Přírodovědná fakulta Univerzity Palackého, Olomouc.

Solař J., 1863. Paměti města Humpolce. Jeronym Jan Nep. Solař, Praha.

Strategický plán rozvoje města Humpolce do roku 2020. Krajina a životní prostředí, 2014. Regionální rozvojová agentura Vysočina, z.s.p.o..

Strategický plán rozvoje města Humpolce do roku 2020. Profil města, 2014. Regionální rozvojová agentura Vysočina, z.s.p.o..

Svoboda J. a kol., 1983. Encyklopedický slovník geologických věd, 1. svazek. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha.

Svoboda J. a kol., 1983. Encyklopedický slovník geologických věd, 2. svazek. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha.

Svoboda J. a kolektiv autorů, 1964. Regionální geologie ČSSR, Český masív, díl 1. Ústřední ústav geologický, Nakladatelství Československé akademie věd, Praha.

Štěpánek P. a kol., 2002. Vysvětlivky k základní geologické mapě ČR v měřítku 1:25 000 list 23-213 Humpolec. Česká geologická služba, Praha.

Štroufek F., 1924-1925. Zlato u Humpolce. Zálesí 1, 118-120. Humpolec.

Tomášek M., 1995. Atlas půd ČR. Vydavatelství Českého geologického ústavu, Praha.

Toušlová I., Maršál J. a kol., 2018. Toulavá kamera 27. freytag & bernatt, Praha.

Územně analytické podklady Kraje Vysočina, B1. Podklady pro SWOT analýzu, SWOT analýza. Krajský úřad Kraje Vysočina, Odbor územního plánování a stavebního řádu, 2017.

Vávra V., 2007. Humpolec-historická těžba živce v pegmatitu moldanubické oblasti. Ústav geologických věd, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno.

Vávra V., Štelcl J., Malý K., 2008. Průvodce po geologických zajímavostech kraje Vysočina. Edice Vysočiny.

Zabloudil J., 1924-1925. „Na Štůlách“ pod Orlíkem. Zálesí 6, 134-137. Humpolec.

Internetové odkazy:

Chráněná území. Agentura pro ochranu přírody a krajiny České republiky, 2014, CENIA, česká informační agentura životního prostředí, online: Národní geoportál INSPIRE <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>, cit.10.6.2021.

Archaia Brno z.ú. 2004, Archia Brno, zapsaný ústav, online: https://www.archaiabrno.org/home_cs/?ace=montanniarcheologie, cit. 6. 10. 2020.

Česká geologická služba, 2008, Industrializace města Humpolce a její geografická dimenze, online: www.geology.cz/demo/CD_MAP25/23213/23213.htm cit. 5. 8. 2020.

Multimediální mineralogicko - petrografický exkurzní průvodce po území Čech, 2007, Brno, RNDr. Václav Vávra, Ústav geologických věd, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita. Brno, online: Humpolec, <https://pruvodce.geol.cechy.sci.muni.cz/...htm>, cit. 17.8.2021.

AION CS, s.r.o., 2010, online: [44/1988 Sb. Horní zákon \(zakonyprolidi.cz\)](http://zakonyprolidi.cz), cit. 10. 6. 2021.

Portál TZB-info, 2012, Zákon č. 201/2012 Sb. - o ochraně ovzduší a související předpisy, online: [Zákon č. 201/2012 Sb. - o ochraně ovzduší a související předpisy - TZB-info](http://tzb-info.cz), cit. 10. 6. 2021.

AION CS, s.r.o., 2010, online: [254/2001 Sb. Vodní zákon \(zakonyprolidi.cz\)](http://zakonyprolidi.cz), cit. 10. 6. 2021.

Portál TZB-info, 2012, Zákon č. 183/2006 Sb. - stavební zákon a související předpisy, online: [Zákon č. 183/2006 Sb. - stavební zákon a související předpisy - TZB-info](http://tzb-info.cz), cit. 10. 6. 2021.

Multimediální mineralogicko - petrografický exkurzní průvodce po území Čech, 2007, Brno, RNDr. Václav Vávra, Ústav geologických věd, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita. Brno, online: <https://pruvodce.geol.cechy.sci.muni.cz/...htm>, cit. 17. 8. 2021.

HRADY.CZ s.r.o., 2010, Praha, online: <https://www.hrady.cz>, cit. 6. 10. 2020.