

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra geoenvironmentálních věd



Geologické a přírodní poměry zajímavých lokalit ovlivněných starou těžbou nerostných surovin na Železnobrodsku a Semilsku z hlediska ochrany životního prostředí

Bakalářská práce

Autor: **Milan Farský**

Vedoucí práce: **RNDr. Miroslav Jetmar, Ph.D.**

2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Milan Farský

Aplikovaná ekologie

Název práce

Geologické a přírodní poměry zajímavých lokalit ovlivněných starou těžbou nerostných surovin na Železnobrodsku a Semilsku z hlediska ochrany životního prostředí

Název anglicky

Present geological and environmental conditions of the interesting old mining localities in Železný Brod and Semily region

Cíle práce

Popis současných přírodních podmínek zajímavých lokalit postižených těžbou nerostných surovin v oblasti luga a podkrkonošské pánve z hlediska geologických, biologických, hydrologických a ekologických vlastností a možné ochrany přírody. Analýza hodnoty sledovaných lokalit z hlediska výskytu zajímavých organismů a hornin a nerostů a také krajinného vlivu. Terénní průzkum a hodnocení vybraných stanovišť.

Metodika

Práce se zabývá komplexní analýzou přírodních a geologických poměrů lokalit ovlivněných těžbou nerostných surovin (staré lomy) ve vybrané sledované oblasti v Podkrkonoší. Navrhuje eventuelní vhodný management lokalit z hlediska ochrany krajiny a přírody, respektive vhodné rekultivační nebo revitalizační postupy. Srovnává různé lokality oblasti a navrhuje jejich možné využití.

Práce bude kombinovat zpracování archivních (včetně digitálních – internetových) a terénních dat (včetně určení zeměpisných souřadnic a fotodokumentace). Hlavní geologická data budou zpracována především podle geologických a účelových map (a příslušných vysvětlivek) České republiky 1 : 25 000 a 1 : 50 000.

Doporučený rozsah práce

35

Klíčová slova

geologická lokalita, těžba surovin, hornina, nerostná surovina, lom, chráněné území, rekultivace, management chráněných území, ochrana přírody, Semilsko

Doporučené zdroje informací

Seznam odborné literatury: Chlupáč I. a kol. (2002): Geologická minulost České republiky. – Academia. Praha. Mísař Z. a kol. (1983): Geologie ČSSR I. Český masív. SPN. Praha. Různí autoři (1970 – 2010): Regionálně geologické monografie České republiky. – ČGS. Praha. Různí autoři (1920 – 1970): Soupisy lomů. – ÚÚG. Praha. Různí autoři (1960 – 1968): Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR (+ mapy). – ÚÚG. Praha. Různí autoři (1970 – 2010): Soubor geologických a účelových map – vysvětlivky a mapy. ÚÚG, ČEÚ, CENIA. Praha. (Také v elektronické verzi.) Různí autoři (2002 – 2009): Chráněná území České republiky. – AOPK. Praha. Různí autoři (1980 – 2010): Vysvětlivky k podrobné geologické mapě ČR (+ mapy). ÚÚG, ČGÚ, ČGS. Praha. (Také v elektronické verzi.)

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – FŽP

Vedoucí práce

RNDr. Miroslav Jetmar, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra geoenvironmentálních věd

Konzultant

RNDr. Jan Jehlička CSc.

Elektronicky schváleno dne 3. 3. 2016

prof. RNDr. Michael Komárek, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 7. 3. 2016

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 08. 04. 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, pod vedením RNDr. Miroslava Jetmara, Ph.D. Další informace mi poskytli RNDr. Jan Jehlička, CSc., Ing. et Ing. Petr Novotný, Ph.D., Jiří Koucký, Daniel Mach a Josef Votrubec. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal a uvedl je v seznamu literatury.

V Praze dne 8. 4. 2016

.....
(podpis autora)

Poděkování

Je mou milou povinností poděkovat na tomto místě vedoucímu bakalářské práce, panu RNDr. Miroslavu Jetmarovi, Ph.D., za pomoc při návržení tématu, metodické vedení práce a zapůjčení odborné literatury. Za odborné konzultace děkuji pánům RNDr. Janu Jehličkovi, CSc., a Ing. et Ing. Petru Novotnému, Ph.D. (VÚLHM, v. v. i.). Za všestrannou podporu v průběhu celého studia pak děkuji celé své rodině.

Autor

Abstrakt

Geologické a přírodní poměry zajímavých lokalit ovlivněných starou těžbou nerostných surovin na Železnobrodsku a Semilsku z hlediska ochrany životního prostředí

Práce se zabývá zhodnocením přírodních, geologických, krajinářských a ekologických aspektů vybraných lokalit regionů Železnobrodsko a Semilsko, které byly v minulosti postiženy lomovou těžbou nerostných surovin a následky těžebních zásahů jsou v krajině patrné i v současnosti. Na posouzení současného stavu a výhledových řešení byla uplatněna hlediska ochrany přírody a krajiny, resp. výchovy, vzdělávání a osvěty, která vyústí v navrhovaná managementová opatření na daných lokalitách zohledňující výskyt zajímavých hornin, příp. jiných geologických úkazů, vzácnějších a ohrožených druhů živočichů aj. Terénní práce byly prováděny na základě provedeného archivního průzkumu v geologických a dalších institucích, který byl zaměřen na vyhledání dostupných geologických map, zpráv z geologických průzkumů a jiných relevantních zdrojů.

Klíčová slova: těžba nerostných surovin, geologické lokality, management lokalit, Železnobrodsko, Semilsko

Abstract

Present geological and environmental conditions of the interesting old mining localities in Železný Brod and Semily region

The bachelor work evaluates natural, geological, landscape and ecological aspects of selected geological localities in Železný Brod and Semily region which were affected by raw material mining in the past while consequences of the mining activity are evident in the present. The assessment of the current situation and possible solutions was done in terms of protection of nature and landscape, respectively education, training and awareness which results in the proposed management measures on the sites taking into account the occurrences of interesting rocks, eventually other geological phenomena, rare and endangered animals and others. Field work was carried out on the basis of archival research in geology and other institutions, which was focused on the search for the available geological maps, geological surveys, reports and other relevant sources and others.

Key words: raw material mining, geological localities, locality management, Železný Brod region, Semily region

OBSAH

| | |
|--|-----------|
| PROHLÁŠENÍ | 4 |
| PODĚKOVÁNÍ | 5 |
| ABSTRAKT | 6 |
| ABSTRACT | 7 |
| 1. ÚVOD | 9 |
| 2. CÍLE PRÁCE | 10 |
| 3. LITERÁRNÍ REŠERŠE | 11 |
| 3.1 GEOLOGICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉHO REGIONU | 11 |
| 3.2 PEDOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ŠIRŠÍHO ÚZEMÍ | 13 |
| 3.3 KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY | 14 |
| 3.4 VEGETAČNÍ POKRYV | 14 |
| 3.5 HISTORIE DOBÝVÁNÍ SUROVIN V REGIONU SEMILSKA | 15 |
| 3.6 UŽÍVANÉ PŘÍSTUPY K REKULTIVACI BÝVALÝCH LOMŮ V ČR | 17 |
| 4. CHARAKTERISTIKA STUDIJNÍHO ÚZEMÍ | 19 |
| 5. METODIKA | 22 |
| 6. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY | 24 |
| 7. VÝSLEDKY, NÁVRH MANAGEMENTU | 25 |
| 7.1 LOM Č. 1 – V BÍTOUCHOVĚ | 25 |
| 7.2 LOM Č. 2 – NA TREPERCE | 28 |
| 7.3 LOM Č. 3 – MACHOVY LOMY | 31 |
| 7.4 LOM Č. 4 – LOM V PODMOKLICÍCH | 35 |
| 7.5 LOM Č. 5 – NA SLAPECH | 38 |
| 7.6 LOM Č. 6 – U PELECHOVA | 41 |
| 7.7 LOM Č. 7 – V ŽELEZNÉM BRODĚ | 45 |
| 7.8 LOM Č. 8 – U JÍLOVÉHO | 48 |
| 7.9 LOM Č. 9 – VOTRUBCŮV LOM | 51 |
| 7.10 LOM Č. 10 – V BOŘKOVĚ | 54 |
| 7.11 ORIENTAČNÍ VÝSLEDKY ANALÝZ VODY V LOMECH S VÝSKYTEM STOJATÝCH VOD | 58 |
| 8. DISKUZE | 59 |
| 9. ZÁVĚR | 62 |
| 10. PŘEHLED LITERATURY A ZDROJŮ | 64 |
| 11. PŘÍLOHY | 69 |

1. Úvod

Popisované regiony Semilská a Železnobrodská jsou po geologické stránce velice pestré. Díky prvohornímu a třetihornímu vulkanizmu, při nichž se vytvářely bazaltoidní horniny, zde pozdější lidskou činností vzniklo velké množství malých lomů určených k jejich těžbě. Tyto lomy vznikaly většinou po začátku průmyslové revoluce a do současné doby jich je většina již opuštěna. Téma bakalářské práce vyplynulo z dlouhodobého vztahu autora k daným regionům, odkud pochází a se starými lomy a v nich zastoupenými minerály a horninami se ve větší míře setkává již od dětství. Vzhledem k zařazení předmětu geologie ve studijním plánu oboru Aplikovaná ekologie vznikla i myšlenka zpracovat v bakalářské práci bývalé lomy v okolí bydliště, tj. zjistit jejich minulost, současný stav a na podkladě shromážděných údajů navrhnout vhodná opatření k jejich budoucímu využívání. Dané lomy z uvedených aspektů zatím nikdo podrobně nestudoval, takže jejich popis a návrhy dalšího využití by mohly v budoucnu napomoci ke zvýšení povědomí o lokálních geologických a přírodovědných zajímavostech a zájmu o ně ze strany institucí ochrany přírody a krajiny, školství, samosprávných orgánů i nejširší veřejnosti.

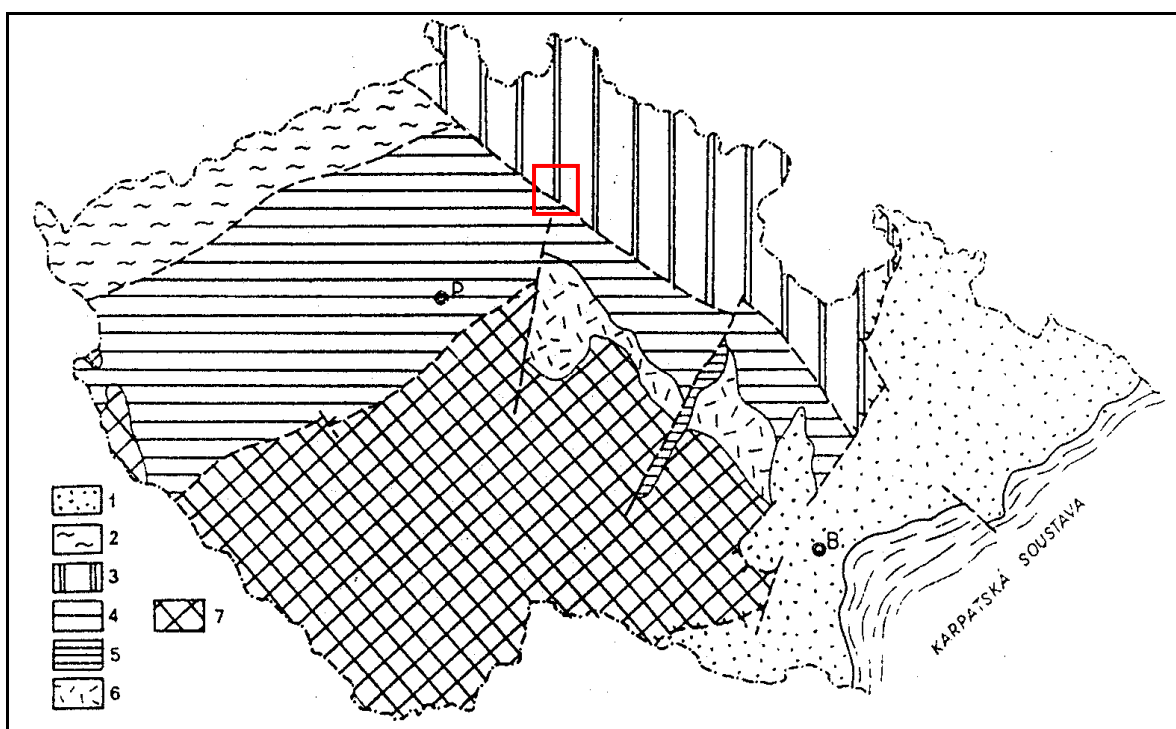
2. Cíle práce

Cílem předkládané práce je popsat současný stav bývalých lomů na Semilsku a Železnobrodsku a zpopularizovat tato pozapomenutá a z geologického i ekologického hlediska významná stanoviště. Velmi důležitým cílem práce je snaha o inventarizaci nalezených druhů fauny a flóry z důvodu možného budoucího porovnání stavu popisovaných lokalit v čase. Úkolem je zhodnocení jejich významu pro ochranu přírody a krajiny a výchovně-vzdělávací, příp. i potenciální rekreační nebo komerční využití. Konkrétní činnosti spočívají v popisu možností a rizik budoucího využívání lomů a v navržení průzkumem podložených doporučení pro budoucí management těchto území jako významných prvků podhorské krajiny. Prvním úkolem je vyhledání dostupné literatury týkající se zájmových lomů a zdokumentování jejich současného stavu, tj. získání výchozích informací pro posouzení změn, ke kterým na stanovištích došlo. Tato práce má také za cíl posoudit, zda opuštěné lomy zvyšují diverzitu krajiny. V návaznosti budou formulovány návrhy na managementová opatření v lomech a doporučení k jejich propagaci a možné budoucí využívání.

3. Literární rešerše

3.1 Geologické poměry zájmového regionu

Z hlediska regionálně geologického členění se zájmový region nachází v krkonošsko-jizerském krystaliniku lugické oblasti Českého masivu (obr. 1), který je vybudován především z hornin prekambriického a paleozoického stáří a částečně leží na podkrkonošské permokarbonské pánvi. Z hornin Českého masivu vznikly oblasti moldanubická, středočeská, kutnohorská-svratecká, krušnohorská, lugická, hlinská, moravskoslezská, které procesy variského vrásnění spojily v pevný celek (CHLUPÁČ a kol. 2002).



Obr. 1 : Bloková stavba Českého masivu, oblasti 1 – moravsko-slezská, 2 – krušnohorská, 3 – lugická, 4 – středočeská, 5 – hlinská zóna, 6 – kutnohorská-svratecká, 7 – moldanubická (<http://geotech.fce.vutbr.cz/studium/geologie/skripta/reggeol.htm>)

Krkonošsko-jizerské krystalinikum vystupuje v severovýchodní části Českého masivu jako součást lugické oblasti. Je tvořeno krystaliniky jizerským, krkonošským, ještědským, železnobrodským, krkonošským, rýchorským a leszczyńským (MÍSAŘ a kol. 1983).

V kambriu a ordoviku byla většina studované oblasti souší. Moře tu zaplavilo pouze jižní výběžky assyntského horstva, kde dnes leží Železnobrodsko a Ještědsko. Ukládaly se

zde zejména jemnozrnné jílovité břidlice, které byly kaledonským vrásněním přeměněny na různé druhy fylitů. Mezi tyto horniny patří i železnobrodské břidlice (TURNOVEC a kol. 2006).

V siluru moře zaplavilo celé území. Nejčastějšími sedimenty v této době byly bituminozní břidlice, vápence a pískovce. Probíhal poměrně silný podmořský vulkanismus, který byl předvojem kaledonského vrásnění, které probíhalo na začátku devonu. Sedimenty a vulkanity byly přeměněny na fylity, mramory, grafitické břidlice aj., které dnes tvoří území mezi Kozákovem a Špindlerovým Mlýnem (TURNOVEC a kol. 2006).

Před 308–300 mil. let (karbon) bylo zájmové území na Železnobrodsku a Semilsku utvářeno variským vrásněním. V příkopových propadlinách se začaly ukládat zvětraliny z kaledonského pohoří. Karbonské sedimenty vystupují na povrch jen v malém měřítku. Mezi Kozákovem a Trutnovem se vyvinuly limnické pánve (vnitrosudetská a mladší permokarbonská podkrkonošská), které byly od konce karbonu po konec permu vyplňovány klastickým materiálem z okolních hor (HOLUB a kol. 2001; TURNOVEC a kol. 2006). Podkrkonošská pánev se člení na souvrství trutnovské, chotěvické, prosečenské, vrchlabské, semilské, syřenovské a kumburské (PROUZA 2003). Sledované lokality patří do vrchlabského souvrství.

V období permské sedimentace probíhal vulkanismus, při kterém vznikly melafyry, již místy obsahují drahé kameny. Mandlovec Kozákovského hřbetu je největším melafyrovým tělesem (TURNOVEC a kol. 2006). Tektoniku podloží permských pánví popsali DUDEK a PEŠEK (1989). Geologií a postavením hornin se zabýval PETRASCHECK (1944), srovnání hornin podkrkonošské pánve s jinými oblastmi provedli TÁZLER a SKOČEK (1980).

Trias je doložen pouze ostrůvkovitě ve východní části pánve. Během křídly byla jižní část podkrkonošské pánve překryta uloženinami druhohorního moře. Tyto turonské a coniacké slínitopísčité a vápenopísčité usazeniny jsou matečnými horninami dnešních skalních měst. Po ústupu moře se tato oblast stala již natrvalo souší (TURNOVEC a kol. 2006).

V terciéru se projevoval silný vulkanismus, který vytvářel příkrovy a proudy, z nichž je nejznámější kozákovský proud (TURNOVEC a kol. 2006), který je tvořen olivínickým čedičem s uzavřeninami lherzolitu (DUDEK a kol. 1984).

Lokální akumulace olivínických nodulí mohou být velmi kontrastní. Nodule mají zpravidla eliptický tvar a velikost těchto uzavřenin je do 10 cm. Kontakt nodulí s okolní horninou je ostrý, vzhled je čerstvý. Největší koncentrace těchto útvarů jsou nacházeny

v lomech v Podmoklicích a ve Smrčí. Nodule se dají rozdělit podle složení a vzhledu na (1) jemnozrnné smíšené, které jsou tvořeny krystaly olivínu a bronzitu nepřesahujícími 3 mm; podřadně jsou zastoupeny spinel a diopsid. Zastoupení tohoto typu nodulí v čedičových horninách v okolí Semil je 20–25 obj. %. Nejběžnějším typem jsou (2) nerovnoměrně zrnité nodule tvořené ze 63 % olivínem, z 23 % bronzitem, z 10 % diopsidem a ze 4 % spinelem. Krystaly mají velikost do 10 mm. Zastoupení v horninách v okolí Semil činí 75–80 obj. %. Poslední typ představují (3) krystalické monominerální nodule. Jde o orientované agregáty tvořené sloupečkovými krystaly o šířce ca 10 mm. Zastoupení v horninách v okolí Semil dosahuje 1 %. Z tohoto typu nodulí lze získat největší neporušené krystaly (TURNOVEC a kol. 2006). Geologická mapa širšího zájmového území je uvedena v příloze 11.1.

3.2 Pedologická charakteristika širšího území

Charakteristika půdního pokryvu libereckého regionu je silně závislá na geologických a geomorfologických poměrech a jejich vývoji (především v pleistocénu a holocénu). Hlavním půdotvorným činitelem je zdejší klima ovlivňující vývoj půd především díky dosahovaným průměrným a extrémním hodnotám teplot a jejich střídání a díky charakteru a hodnotám atmosférických srážek. Převládajícími půdními typy regionu jsou kambizemě modální a luvizemě modální (MACKOVČIN a kol. 2002). Pedologická mapa širšího zájmového území je patrná z přílohy 11.6.

Původním společenstvím na luvizemích byl listnatý les, v němž byly zastoupeny především buk, habr, dub a lípa. Nadložní humus je reprezentován moderem. Pod moderem je jenom několik cm horizontu Ah. Ornice u těchto zemědělských půd vznikla ze svrchních horizontů a z vrchní části albického horizontu. Proto je tato půda světlá a silně náchylná k erozi. Luvizem modální vzniká ze středně těžkých substrátů.

Kambizem je vyvinuta převážně v hlavním souvrství svahovin magmatických, metamorfických a zpevněných sedimentárních hornin. Půdy se vytvářejí zejména ve svažitých pahorkatinách, vrchovinách a hornatinách. Jsou velmi rozmanité z hlediska zrnitosti a skeletovitosti. Vyskytují se v širokém rozmezí vegetačních a klimatických podmínek. Původními společenstvy jsou smíšené a listnaté lesy se zastoupením buku, dubu a jedle. U kambizemí se nalézají všechny formy nadložního humusu. Kambiem modální je ze středně těžkých a lehčích substrátů (<http://docplayer.cz/170168-Taxonomicky-klasifikacni-system-pud-cr.html>).

3.3 Klimatické a hydrologické poměry

Klimatickou situaci na Liberecku determinuje jeho poloha na rozhraní vlivů Atlantského oceánu ze západu a kontinentu z východu, a to v mírném klimatickém pásu s převládajícím západním prouděním vzduchu. Vzduchové masy v mírných šířkách jsou ojediněle a krátkodobě nahrazovány chladnějším vzduchem ze severu nebo teplejším vzduchem ze Středomoří. Z regionálních faktorů ovlivňují Liberecko absolutní lokální nadmořské výšky a převažující orientace hlavních horských hřbetů ve směru severozápad-jihovýchod nebo ve směru převažujícího proudění vzduchu. Počasí libereckého kraje určuje po celý rok výrazná cyklonální činnost na polární frontě, která spolu s dalšími faktory způsobuje jeho značnou proměnlivost. Díky pestrosti tvarů, pokryvu povrchu a rozdílnosti nadmořských výšek se řadí liberecký region do dvou různých klimatických oblastí – mírně teplé a chladné. Průměrné roční hodnoty globálního záření pro níže položené oblasti regionu činí asi 420 kJ.m^{-2} (MACKOVČIN a kol. 2002).

Území, ve kterém se nacházejí zájmové lokality, patří do povodí řeky Jizery, jejíž směr toku byl formován i třetihorními poklesy. Hustota říční sítě v povodí Jizery dosahuje 2 km/km^2 . Povodí vyššího řádu představuje území odvodňované řekou Labe, které přísluší k úmoří Severního moře (MACKOVČIN a kol. 2002).

3.4 Vegetační pokryv

Určujícím vegetačním pokryvem Podkrkonoší jsou lesy. Na eutrofních, obvykle kambizemních půdách s rychlou mineralizací humusu, se na různých druzích hornin vyskytují květnaté bučiny. Na horninách minerálně chudých nebo na vápencích se vyskytují pouze na plošinách nebo mírných svazích, kde je vyvinuta hlubší půda. V nižších a středních nadmořských výškách osidlují chladnější rokle a severní svahy, v submontánním a montánním stupni přecházejí na plošiny a svahy všech orientací. Jen výjimečně rostou v nadmořské výšce nad 1000 m (CHYTRÝ a kol. 2001).

Rozlišují se montánní bučiny s přirozenou příměsí smrku a submontánní bučiny, v nichž smrk přirozeně chybí. Přirozené zastoupení jedle je dosti proměnlivé, ve většině porostů je však v současnosti silně redukováno. V podrostu některých květnatých bučin se vyskytují výrazné dominanty. V submontánních bučinách na svazích vulkanických kup a

na náhorních plošinách v severních Čechách je to hlavně strdivka jednokvětá (*Melica uniflora*), na eutrofních sutích kostřava lesní (*Festuca altissima*) ap. (CHYTRÝ a kol. 2001).

Květnaté bučiny s převládajícím bukem lesním (*Fagus sylvatica*) a někdy s příměsí dalších listnatých stromů, např. javor mléč (*Acer platanoides*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), dub zimní (*Quercus petraea*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*), jilm drsný (*Ulmus glabra*), ve vyšších nadmořských výškách také jedle bělokorá (*Abies alba*) a smrk ztepilý (*Picea abies*). V keřovém patře rostou kromě zmlazujících se dřevin stromového patra také líska obecná (*Corylus avellana*), lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*), zimolez černý (*Lonicera nigra*), zimolez obecný (*Lonicera xylosteum*), bez červený (*Sambucus racemosa*), jeřáb ptačí pravý (*Sorbus aucuparia* subsp. *aucuparia*). Pokryvnost bylinného patra se zpravidla pohybuje mezi 30–60 %, ale může být i nižší (CHYTRÝ a kol. 2001).

V bylinném patře květnatých bučin se běžně vyskytují mezofilní druhy jako samorostlík klasnatý (*Actaea spicata*), sveřep Benekenův (*Bromus benekenii*), kyčelnice cibulkolistá (*Dentaria bulbifera*), kyčelnice devítelistá (*Dentaria enneaphyllos*), kapraď samec (*Dryopteris filix-mas*), mařinka vonná (*Galium odoratum*), bukovník kapraďovitý (*Gymnocarpium dryopteris*), ječmenka evropská (*Hordelymus europaeus*), strdivka jednokvětá (*Melica uniflora*), bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*), pšeničko rozkladité (*Milium effusum*), vraní oko čtyřlísté (*Paris quadrifolia*), kokořík přeslenitý (*Polygonatum verticillatum*), věsenka nachová (*Prenanthes purpurea*), krtičník hlíznatý (*Scrophularia nodosa*), starček vejčitý (*Senecio ovatus*) a violka lesní (*Viola reichenbachiana*). Mechorosty zde rostou spíše na padlých kmenech a kamenech (CHYTRÝ a kol. 2001).

3.5 Historie dobývání surovin v regionu Semilská

Z hornin železnobrodského krystalinika dosáhly největšího využití pokrývačské fylity, jejichž význam však značně poklesl s nástupem umělých krytin. Menší význam měly fylity i jako brouskové břidlice a zcela podružný jako stavební kámen nebo z nouze i jako šterkovací materiál. Štět z břidličných ploten se však místy dobře osvědčil, a to i na větších silničních stavbách (GOTTHARD 1932).

Pokrývačské fylity měly svého času velký význam pro hospodářský život Železnobrodská. Svědčí o tom obrovské opuštěné lomy a haldy zejména v prostoru mezi Loužnicí, Radčicemi a Bratříkovem (FEDIUK 1962).

Břidlice se v povrchových lomech původně těžila jen do sv. Martina. Když se však později zjistilo, že zmrzlá voda zlepšuje štípatelnost břidlice, začalo se těžit i v zimě. Břidlice se lámala ručně, od roku 1867 se začal používat střelný prach (JAKL a kol. 2004).

Počátky průmyslově významné těžby spadají do první poloviny 19. století; v malém rozsahu byly břidlice lámány již dávno předtím. Největší rozvoj lomů spadá do 60. let 19. století, poté již těžba postupně klesala. V roce 1867 bylo v regionu zaměstnáno 200 dělníků, avšak v roce 1904 již pouze 20. Za války se jemně mletá drť fylitů přidávala do laků pro vodní nátěry. Kvalita železnobrodských pokrývačských fylitů je vysoká. Jejich velkou předností je, že je lze lámat ve velkých deskách (i přes 1 m²) o nepatrné tloušťce, nevýhodou je velký odpad při výrobě, který dosahoval až 90 % (FEDIUK 1962).

Jako šterkový kámen mají mezi užitkovými horninami celého Podkrkonoší největší význam terciérní čediče, z nichž je technicky nejlépe využitelný čedič z podmoklického výběžku kozákovského příkrovu jdoucího k západu nad Železný Brod (GOTTHARD 1932). Čedičové závody v Podmoklicích u Semil dříve používaly velmi jednoduchou metodu těžby, v našem lomařství jinak poměrně vzácnou. Na rozdíl od etážového postupu aplikovaného ve většině kamenolomů se z důvodu vysoké tvrdosti horniny a malého výkonu při vrtání vhodně využívalo odlučnosti čediče. Při dobývání se provedl asi 2 m vysoký zálohm nad podlahou a vytvořená převislá stěna, která zůstala podepřena několika „sloupy“, které se následně společně odstřelily, přičemž se původně podepřený materiál odlomil podle svislé pukliny. Ručně vylámané prostory byly místně označovány jako „kuple“ (obr. 2), podpěrné sloupy pak jako „nohy“. Výška kuplí nepřesahovala 2 m a hloubka 8 m. Průměr sloupů, které byly mezi kuplemi závisel na kvalitě a stabilitě čediče, přičemž obyčejně nepřesahoval 5–6 m (ČEPEK 1924).

Čedičových ložisek v Podmoklicích bylo v roce 1861 využito na výstavbu Schmittovy továrny v Semilech. Největší poptávka po kamenivu z Podmoklic byla v letech 1937–1938 při stavbě pohraničního opevnění (JAKL a kol. 2004).

Významným materiálem pro pálení vápna byl železnobrodský vápenec, který byl v roce 1931 použit i jako stavební kámen na regulaci říčního koryta Jizery okolo Železného Brodu. Dopravní poměry okresu Semily jsou pro těžbu užitkových hornin velmi příznivé. Nejdůležitější bývala hlavní železniční trať Pardubice-Liberec (GOTTHARD 1932).



Obr. 2: Kuple na lokalitě č. 4 – Čedičový lom v Podmoklicích (M. Farský, 2. 5. 2015)

V současné době však převzala dopravu těžených surovin na Semilsku nákladní automobilová doprava. V popisované oblasti Semilsku se aktuálně (2015) těží již pouze čedič a andezitoid (<http://lokality.geology.cz/262>). Konkrétně jsou v bližším okolí Semil v činnosti pouze lomy Košťálov (andezitoid), Smrčí a Proseč (čedič).

3.6 Užívané přístupy k rekultivaci bývalých lomů v ČR

V této práci uvažované lomy jsou vždy poměrně členité, neboť jejich těžba byla ruční, případně se využívalo jen malé mechanizace. Práce se musely přizpůsobovat různé tvrdosti kamene, tektonickým liniím atd., což vedlo k vytváření polopřirozeného rázu lomových stěn. Problém dnešních lomů je zcela opačný, kdy je hornina podmaňována moderní dobývací technikou, čímž vznikají nepřirozené kubistické výsledné tvary.

Scénář revitalizace musí být znám již před otevřením lomu. Dřívější praxe počítala s tím, že se ložisko vytěží, a pak bude lom zavezen nebo se zešikmí jeho stěny. Tím se ztrácel žádoucí fenomén skalnatosti. Začíná se však již požadovat, aby měl těžář jasnou představu i o tom, jak bude prostor lomu vypadat po ukončení těžby. Předem však není možné říci, jaké případné hodnoty budou v lomu odkryty, takže se spíše jedná o schválení

určitých zásad. Důležité je odstranit z lomu po ukončení těžby všechny budovy a technická zařízení, aby v něm nevznikalo další industriální centrum. Nejdůležitější část lomu by měla být ponechána jako převážně svíslá stěna kvůli vegetaci, ptákům i jako geologický profil.

Revitalizace má být průběžná. Těžař by měl co nejrychleji dosáhnout okraje dobývacího prostoru a pokračovat k jeho středu. Okrajové partie mohou zatím zarůstat, a protože životnost průměrného lomu je 30–50 let, může být v okamžiku ukončení těžby již nejméně polovina lomu v příznivém stavu. Řešení je výhodné i pro těžaře, neboť nejlevnější je tvarovat lom již přímo těžbou a pouze čekat, až zaroste.

O tom, co se má zachovat, by měli rozhodnout přírodovědci. Již při otevření lomu je potřeba uvažovat s tím, že na jeho místě vznikne instruktivní geologický profil, stanoviště blízké skalním stepím, příp. hnízdiště méně obvyklých druhů ptáků vytlačených z okolní krajiny. Totéž lze očekávat u hmyzu, i když zde je plánování obtížnější. V průběhu těžby by měli být přírodovědci označeny nejvhodnější partie lomu, které mají být zachovány. Ostatní části lze zešikmit, přeměnit v suťový les, systém kopečků a roklí ap.

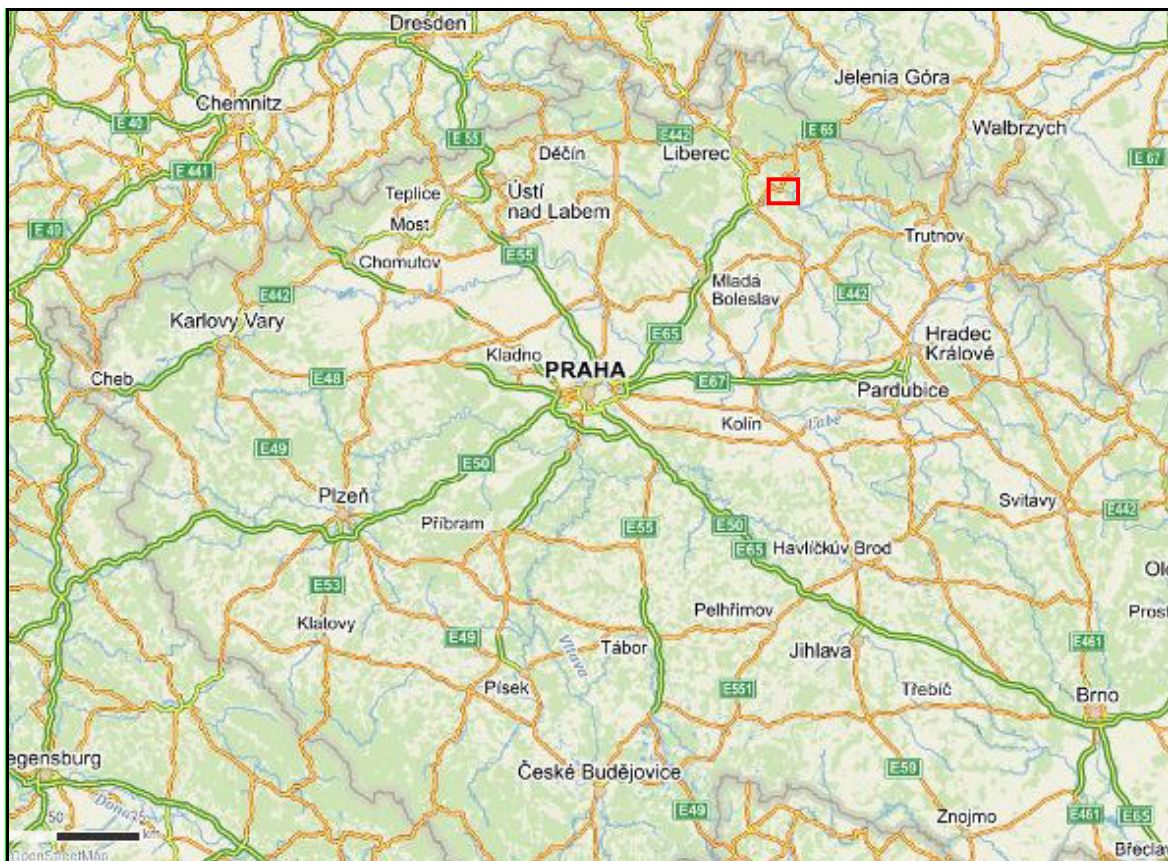
Zachované partie lomu je třeba esteticky začlenit do krajiny. Je třeba se vyhýbat dlouhým přímým prvkům, etážím, pravoúhlým rohům a velkým monotónním stěnám. Hrany etáží je nutno srazit, velké stěny rozčlenit roklemi nebo z nich udělat stupňovitě ustupující skalnatinu. Ploché dno je vhodné dosypat tak, aby zde vzniklo několik terénních nerovností, které budou sušší a zarostou jinou vegetací.

Keře a stromy se časem objeví samy. Většina hornin Českého masivu, zejména sedimentární vápence, zarůstá místní vegetací. V proterozoických horninách je potřeba připravit alespoň ostrůvkovitou revitalizaci. Obecně platí, že spontánní reprodukce je pomalejší, ale kvalitnější. Může probíhat i polopřirozeným způsobem, kdy jsou pod botanickým dozorem volně vysévána semena žádoucích, často chráněných rostlin.

Přednost by měla být dávana jednoduchým řešením. Nejjednodušší je lom vyčistit a ohradit bariérou z velkých kamenů tak, aby mezi nimi mohli procházet lidé, ale nikoli projíždět auta (s potenciálním nákladem odpadků). Dříve se kolem lomu vyžadoval vysoký plot. Místo něj se však osvědčuje např. 1,5 m vysoký val ze zeminy nebo odpadního kamene, který náhodného návštěvníka zachytí, ale umožní záměrný přístup do lomu na vlastní riziko. Je nutné, aby do lomu vedla i bezpečná pěšinka, jinak hrozí vznik úrazů, případně i ztráty na životech lidí, neboť snahy o bránění v přístupu lidem nejsou nikdy zcela účinné (CÍLEK 2004).

4. Charakteristika studijního území

Zájemové lomy se nacházejí v severní části území České republiky (obr. 3). Jedná se o následující studijní lokality (obr. 4).



Obr. 3: Širší lokalizace zájemových lomů na území ČR (<http://mapy.cz>)

1 – Lom v Bítouchově

Jde o zarostlý, zasucený lom, ležící na území přírodní rezervace (PR) Údolí Jizery u Semil a Bítouchova. V současné době je opuštěný.

2 – Lom na Treperce

Zarostlý, zasucený lom, v současné době opuštěný.

3 – Machův lom

Zarostlý, zasucený lom, menší jezírko, v současné době opuštěný.

4 – Lom v Podmoklicích

Zarostlý, opuštěný stěnový lom.

5 – Lom na Slapech

Částečně zarostlý opuštěný lom, příležitostně využíván jezdcí motokrosu.

6 – Lom u Pelechova

Částečně zarostlý, opuštěný, s přirozeně vzniklou vodní plochou, kterou využívají místní rybáři. Areál lomu je rovněž příležitostně využíván k motokrosu.

7 – Lom v Železném Brodě

Zarostlý, zasucený lom, v současné době opuštěný. Je zde menší nelegální skládka stavebního odpadu.

8 – Lom u Jílového

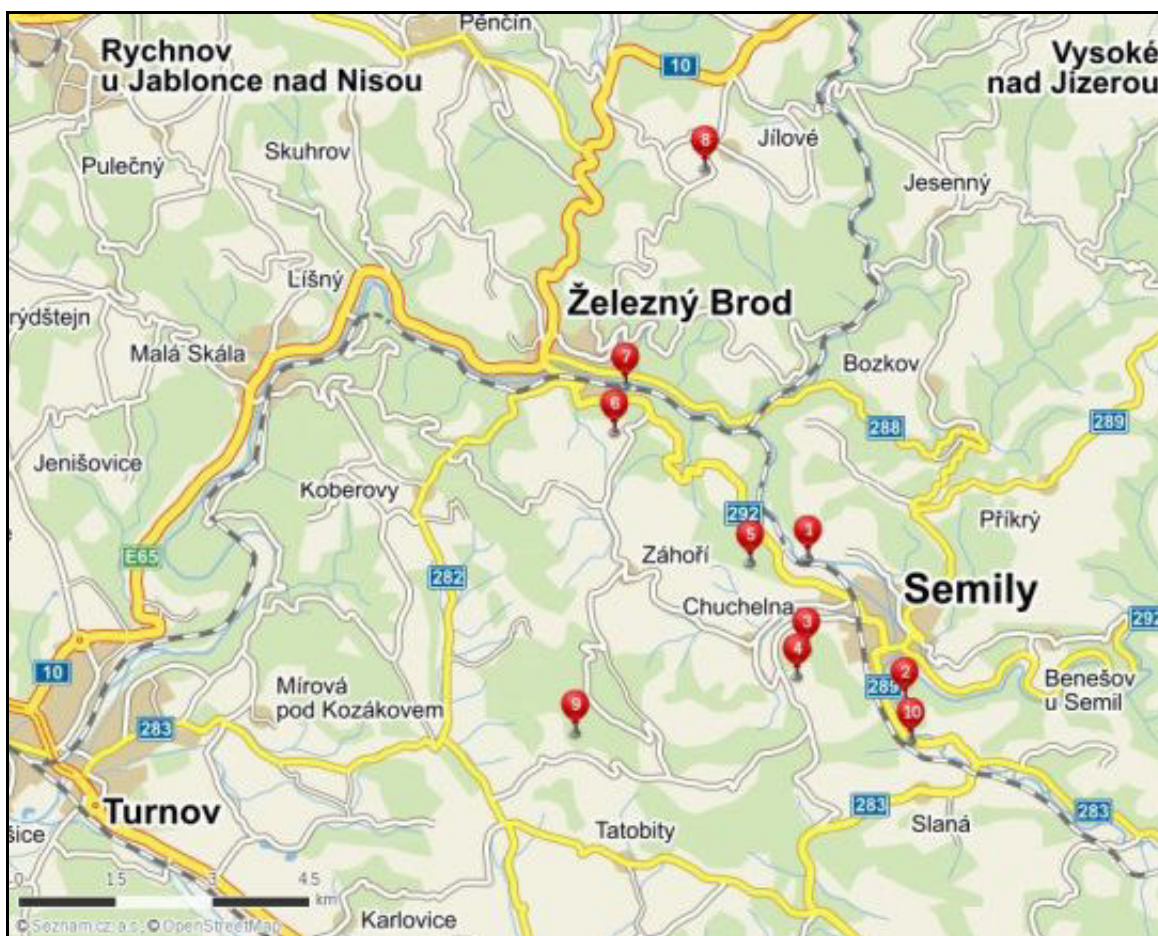
Lom částečně zarostlý, opuštěný. Jeho zatopená část je využívána k občasnému koupání.

9 – Votrubečův lom

Lom leží na území CHKO Český ráj, v současné době je z hlediska těžby opuštěný. Je v soukromém vlastnictví a majitel v něm umožňuje zájemcům hledání minerálů. Vstup je možný za poplatek.

10 – Lom v Bořkově

Částečně zarostlý a zasucený lom, v současné době opuštěný.



Obr. 4: Lokality zájmových lomů (<http://mapy.cz>)

Z hlediska geomorfologického členění ČR spadají lokality lomů do následujících jednotek (BÍMA a DEMEK 2012).

Lokality č. 5, 6, 7 a 8 náleží do provincie Česká vysočina, soustavy Krkonošsko-jesenické, podsoustavy Krkonošské, celku Krkonošské podhůří, podcelku Železnobrodská vrchovina, okrsku Bozkovská vrchovina.

Lokality č. 1, 2 a 10 spadají do provincie Česká vysočina, soustavy Krkonošsko-jesenické, podsoustavy Krkonošské, celku Krkonošské podhůří, podcelku Podkrkonošská pahorkatina, okrsku Lomnická vrchovina.

Lokality č. 3, 4 a 9 náleží do provincie Česká vysočina, soustavy Krkonošsko-jesenické, podsoustavy Krkonošská, celku Ještědsko-kozákovský hřbet, podcelku Kozákovský hřbet, okrsku Komárovský hřbet.

Z hlediska posuzované biotické složky má význam podnebí zájmové oblasti. Sledované lomy se nacházejí v klimatické oblasti MT9. Počet dnů s průměrnou teplotou přesahující 10 °C dosahuje 140–160, počet mrazových dnů 110–160. Okolí Semil je typické četnými teplotními inverzemi. Roční srážkový úhrn ve vegetačním období je 400–450 mm, roční srážkový úhrn v zimním období 250–300 mm. Nejdeštivější měsíce jsou červen až srpen. Nejsušší měsíce jsou únor až březen. V posledních desetiletích se projevuje změna klimatu, a to nárůstem průměrné teploty vzduchu a změnou hodnot dlouhodobých srážkových úhrnů (MACKOVČIN a kol. 2002).

5. Metodika

Vyhledávání dostupných informací o lomech v zájmovém území bylo prováděno v archivech, knihovnách, ve spolupráci s vedoucím a konzultantem práce, s dalšími specialisty v oboru a s místními obyvateli (pamětníky). Konkrétně byly využity knihovna České geologické služby Praha, knihovna Geologického ústavu AV ČR, krajská knihovna Libereckého kraje, materiály České zemědělské univerzity v Praze, knihovna Semily, Okresní archiv v Semilech, vlastní knihovna, informace místních znalců a pamětníků, informace z konzultací s vedoucím a konzultantem práce. Dále byly vyhledány a analyzovány disponibilní elektronické zdroje dat (aktuální i historické letecké snímky zájmových lokalit). Prostřednictvím mapové aplikace na internetovém portálu Seznam byly získány zeměpisné souřadnice lomů. Mapky zobrazené v této práci jsou orientovány horní hranou na sever. Shromážděné zdroje byly následně analyzovány.

Terénní práce spočívaly v rekognoskaci všech zájmových lokalit spojené s odběrem vzorků vody, pořízení fotodokumentace, určování a soupisu hornin, rostlin a některých živočichů s využitím určovacích příruček.

Při terénních pracích byly používány digitální fotoaparát Canon EOS 1100D ($f=18\text{--}55\text{ mm}$), měřické pásmo, geologické kladívko, nádoby na odběr vzorků vody ze zatopených částí lomů, klíč k určování květeny ČR (KUBÁT a kol. 2002), atlas k určování hornin (DUDEK a kol. 1984), atlas k určování stromů (KREMER 1995), resp. keřů (BOLINGER a kol. 1998). Veškerá pořízená data byla dále zpracovávána na domácím osobním počítači. U nalezených stromů na jednotlivých lokalitách byl měřen jejich obvod ve výšce 130 cm. Vzorky vody byly odebrány do nádob o objemu 0,5 l, a to z lomů č. 3, 4, 5, 6, 8. Pro měření pH byl použit přístroj Eutech instruments (měření je založeno na elektrochemickém principu, tj. kombinaci dvou elektrochemických článků), pro měření vodivosti byl použit přístroj GMH 3410 a pro měření tvrdosti Titrační sady Aquamerck od firmy Merck. Přepočty různých jednotek tvrdosti vody jsou uvedeny v příloze 11.15 (https://cs.wikipedia.org/wiki/Tvrdost_vody#P.C5.99epo.C4.8Det_tvrdosti_vody).

V českých zemích se tvrdost vody měřila v tzv. německých stupních ($^{\circ}\text{dH}$), kde jeden stupeň odpovídá 10 mg/l CaO nebo 7,2 mg/l MgO. Podle současných norem se vyjadřuje jako suma vápníku a hořčíku v mmol.l^{-1} . Tato norma však byla zavedena poměrně nedávno. 1 mmol.l^{-1} odpovídá 5,61 $^{\circ}\text{dH}$ (<http://upravyvody.eu/zmekcovace-vody/>). Ve výsledcích měření jsou použity německé stupně. Rozdělení tvrdosti vody podle $^{\circ}\text{dH}$

(<https://www.cevak.cz/cs/vodovody/kvalita-a-tlak-vody>) je uvedeno v tabulce 1, rozdělení podle hodnot pH pak v tabulce 2. Přírodní povrchová voda má vodivost přibližně v rozmezí 100–1000 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (<http://www.wtwkucerova.cz/kond.html>).

Tab. 1: Rozdělení tvrdosti vody podle °dH

| |
|--------------------------------|
| Měkká voda < 2,8 °dH |
| Mírně tvrdá voda 2,81–7 °dH |
| Středně tvrdá voda 7,01–14 °dH |
| Tvrdá voda 14,01–21 °dH |
| Velmi tvrdá voda > 21 °dH |

Tab. 2: Rozdělení roztoku vody podle pH

| |
|------------------|
| pH 1 – kyselina |
| pH 7 – neutrální |
| pH 14 – zásada |

Měření hodnot vody bylo zpracováno do tabulky, ze které byla použita data pro statistický výpočet výběrového korelačního koeficientu. Výpočet předpokládá normální rozdělení náhodných veličin. Pro zpřesnění výsledků byl poté ještě použit test nulovosti korelačního koeficientu.

6. Současný stav řešené problematiky

V uvedeném regionu se zatím nikdo soustavněji nezabýval problematikou starých opuštěných lomů z hlediska ekologie krajiny. Práce na podobné téma se vyskytují, ale týkají se zajímavějších lokalit např. v Českém krasu nebo v jižních Čechách.

Třemi lomy, které jsou předmětem této práce, se v širším měřítku zabývá rovněž FILIPIN (2010). Hlavním cílem autora bylo navrhnout regionální naučnou stezku v okolí Českého ráje pro širší veřejnost. Kromě lomů se zabývá rovněž jinými přírodovědně zajímavými lokalitami. Jeho naučná stezka se v několika místech shoduje s lokalitami v této práci. Popsal výskyt lávových proudů v Machově lomu, opuštěný lom na Slapech pak z hlediska rekultivace a Votrubcův lom z hlediska výskytu odrůd křemene v melafyrové hornině. Problematikou toku lávových proudů na základě studia magnetické a minerální stavby se zabývala ČERNÁ (2010), která mimo jiné analyzovala lávový proud v Machově lomu. Odebrala 79 vzorků k analýze, která prokázala pomalé a klidné chladnutí daného lávového profilu. Autorka vyslovila hypotézu, že pliocenní lávy na Kozákově byly pravděpodobně produkovány vulkánem na Prackově. Současné (2015) otevřené těžené lomy ve sledovaném regionu prokazují enormní početní úbytek oproti stavu v letech 1932 (přílohy 11.11 a 11.13).

7. Výsledky, návrh managementu

7.1 Lom č. 1 – V Bítouchově

Geografické souřadnice lomu jsou 50°36'53.1" N, 15°18'43.2" E, nadmořská výška dosahuje 325 m n. m. Nejstarší fotodokumentace stavu lokality je k dispozici ze dne 1. 7. 1938 (obr. 5), pro srovnání byl vybrán snímek z 8. 6. 2014 (obr. 6).



Obr. 5: Lom č. 1 – V Bítouchově na leteckém snímku z roku 1938

(http://lms.cuzk.cz/lms/WMSA08/1938/VRCH/WMSA08.1938.VRCH86.05029_index.html)

Na čísle katastru 225 při ústí Riegrovy stezky byl kdysi lámán aplit pro potřebu továrny v Řekách (GOTTHARD 1932). Další údaje o využití a provozu lomu se nepodařilo zjistit.

Lokalita patří do železnobrodského vulkanického komplexu. V místě lomu vystupuje na povrch asi 500 m široké těleso kataklastické albitické (bítouchovské) žuly, které se prstovitě větví. Žula má střední zrnitost, světle šedou narůžovělou barvu, je usměrněná a silně drcená. Skládá se hlavně z křemene a šachovnicově lamelovaného ambitu. V podřadném množství obsahuje chlorit a sericit. Bítouchovská žula je intruzivní subvulkanické těleso kambrického stáří, které je deformované a přeměněné společně s okolními břidlicemi (CHALOUPSKÝ a kol. 1989). Výřez geologické mapy zahrnující tento

lom je uveden v příloze 11.2. Půdní pokryv lomu je tvořen typem půdy kambizem oglejená (příloha 11.7).



Obr. 6: Lom č. 1 – V Bítouchově na leteckém snímku z roku 2014

<http://mapy.cz/letecka?vlastni-body&x=15.3105831&y=50.6144227&z=18&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9icYLx-xNo&ud=50%C2%B036%2753.043%22N%2C%2015%C2%B018%2743.043%22E>

Na základě vegetačního průzkumu ze dne 19. 4. 2015 byly zjištěny výskyty následujících dřevin: javor mléč (*Acer platanoides*) obvod 40 cm (3 ks), nálety pod stěnou lomu (desítky kusů), javor klen (*Acer pseudoplatanus*) obvod 58 cm (1 ks), 120 cm (1 ks), 20 cm (asi 30 ks), růže šípková (*Rosa canina*) ojediněle ve stěně, třešeň ptačí (*Prunus avium*) 1 ks, borovice lesní (*Pinus sylvestris*) 102 cm (2 ks), smrk ztepilý (*Picea abies*) 85 cm (5 ks), do 50 cm výšky (asi 15 ks), habr obecný (*Carpinus betulus*) 36 cm (1 ks), pod stěnou lomu nálety (stovky kusů), dub zimní (*Quercus petraea*) nálety (cca 50 ks), bříza pýřitá (*Betula pubescens*) do 15 cm (několik ks ve stěně lomu), nálety pod lomem (desítky ks), vřes obecný (*Calluna vulgaris*) ojediněle pod stěnou lomu, porost mechu ve spodní polovině (cca 20 %).

Stav lomu z 19. 4. 2015 ukazuje, že již není velmi dlouhou dobu v činnosti. Jeho pata je silně zasucená. Velké množství náletů ztěžuje přístup pod stěnu (obr. 7). Ze stěny, která

je místy nestabilní, se občas uvolňují větší balvany (obr. 8). Délka lomové stěny je cca 100 m, výška cca 25 m.



Obr. 7: Stěna lomu kataklastické albitické žuly v Bítouchově, pohled od J na S (M. Farský, 19. 4. 2015)

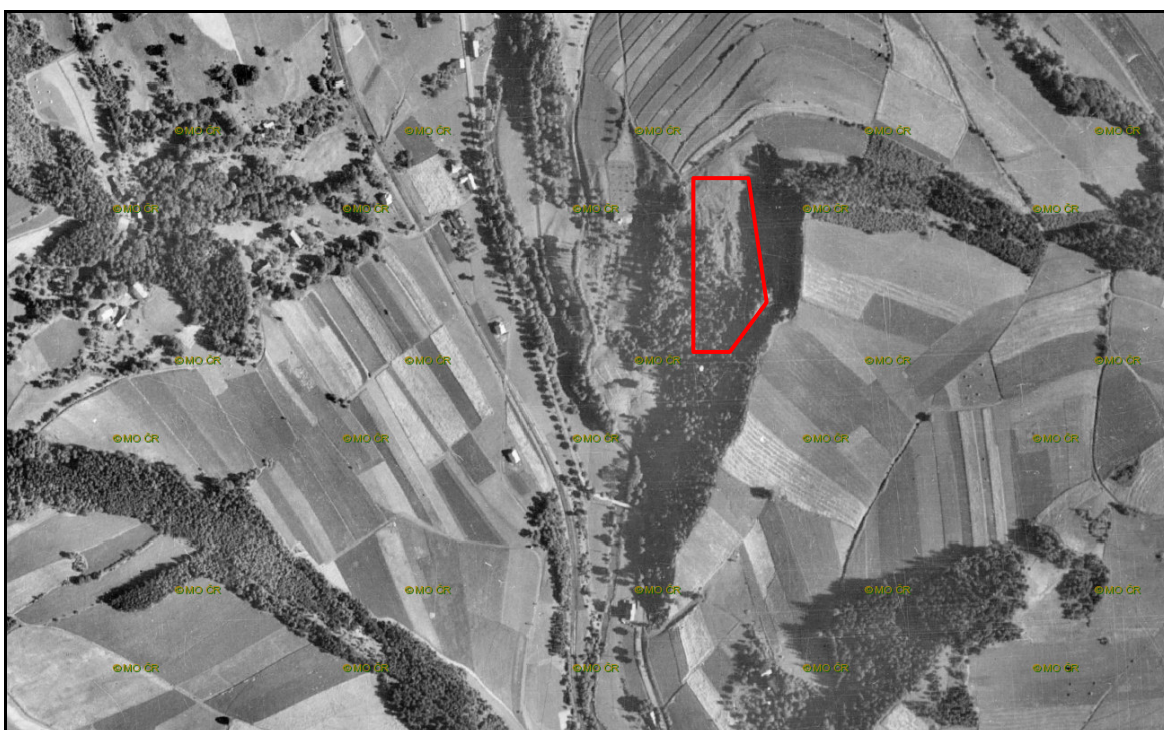


Obr. 8: Balvanitý rozpad lomové stěny z kataklastické albitické žuly v Bítouchově, pohled od Z na V (M. Farský, 19. 4. 2015)

Lom se nachází na území PR Údolí Jizery u Semil a Bítouchova, z čehož vyplývají i omezené možnosti pro jeho využití. Doporučuje se vyřezání náletových porostů za účelem zlepšení výhledu na lomovou stěnu pro procházející návštěvníky PR. Lomová stěna by měla být ponechána v nenarušeném stavu.

7.2 Lom č. 2 – Na Treperce

Geografické souřadnice lomu jsou 50°35'40.5" N, 15°20'0.7" E, nadmořská výška dosahuje 390 m n. m. Nejstarší fotodokumentace stavu lokality je k dispozici ze dne 1. 7. 1938 (obr. 9), pro srovnání byl vybrán snímek z 8. 6. 2014 (obr. 10).



Obr. 9: Lom č. 2 – Na Treperce na leteckém snímku z roku 1938

http://lms.cuzk.cz/lms/WMSA08/1938/VRCH/WMSA08.1938.VRCH87.05058_index.html

U tohoto opuštěného stěnového lomu o délce stěny 150 a výšce 20 m se nepodařilo zjistit rok jeho založení ani dobu provozování těžby. Nacházejí se zde melafyry spodního lávového proudu na uloženinách permského vrchlabského souvrství. Jejich rozpad je většinou kulovitý (příloha 11.16). Melafyry jsou ve spodní části lomové stěny brekciovité, jinde mají proudovou texturu (GÜTLEROVÁ 2010). Struktura zdejší melafyrové horniny je patrná z (přílohy 11.17). Výřez geologické mapy zahrnující tento lom je uveden v příloze

11.2. Půdní pokryv lomu není zjištěn. Na pedologické mapě není tato oblast zakreslena (příloha 11.6).



Obr. 10: Lom č. 2 – Na Treperce na leteckém snímku z roku 2014

<http://mapy.cz/letecka?vlastni-body&x=15.3309088&y=50.5945958&z=17&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9ifM5x-qxE&ud=50%C2%B035%2740.631%22N%2C%2015%C2%B019%2757.954%22E>

Na základě vegetačního průzkumu ze dne 11. 4. 2015 byly zjištěny výskyty těchto dřevin: buk lesní (*Fagus sylvatica*) obvod 135 cm (1 ks), 170 cm (1 ks), slabší jedinci (desítky ks), dub letní (*Quercus robur*) 90 cm (asi 10 ks), líska obecná (*Corylus avellana*) nálety, javor mléč (*Acer platanoides*) nálety, břiza pýřitá (*Betula pubescens*) 140 cm (3 ks), 100 cm (3 ks), třešeň ptačí (*Prunus avium*) 140 cm (1 ks), 80 cm (1 ks), 50 cm (10 ks), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) 80 cm (2 ks), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) 90 cm (5 ks), nálety o výšce 40 cm, javor klen (*Acer pseudoplatanus*) 150 cm (1 ks), hloh obecný (*Crataegus laevigata*) s růží šípkovou (*Rosa canina*) roste po celém horním okraji lomu.

Stěnový lom je silně zarostlý náletovými dřevinami (obr. 11, 12) což ukazuje na dlouhodobou nečinnost v lomu. V současné době je opuštěný a bez jakéhokoli využití.

Nabízejí se zde dvě možnosti využití lomu. Po odstranění náletových dřevin pod lomovou stěnou a ve stěně by zde byla možnost (1) vytyčení a zhotovení lezeckých cest pro sportovní horolezce. Poloha lomu 1 km od centra Semil je pro potenciální návštěvníky

ideální. Druhou možností je (2) částečné odstranění náletových dřevin za účelem prosvětlení lomové stěny, které by mohlo zvýšit využití puklin k hnízdění drobného ptactva, které v současnosti osidluje zejména souvislý pás keřů nad stěnou. Orientace stěny na JZ se pro tento účel jeví jako velmi vhodná. Blízkost lokality od centra Semil zajišťuje dostupnost pro návštěvy lokality za účelem pozorování ptáků, např. pro školní přírodovědné exkurze, které by mohly využívat též zemědělský pozemek přímo nad lomovou stěnou, kde lze v hojném počtu nalézat úlomky achátů. Při pohledu na západ si odtud lze utvořit představu o průběhu bývalého koryta třetihorní Jizery, které se původně nacházelo přibližně v úrovni tohoto pole.



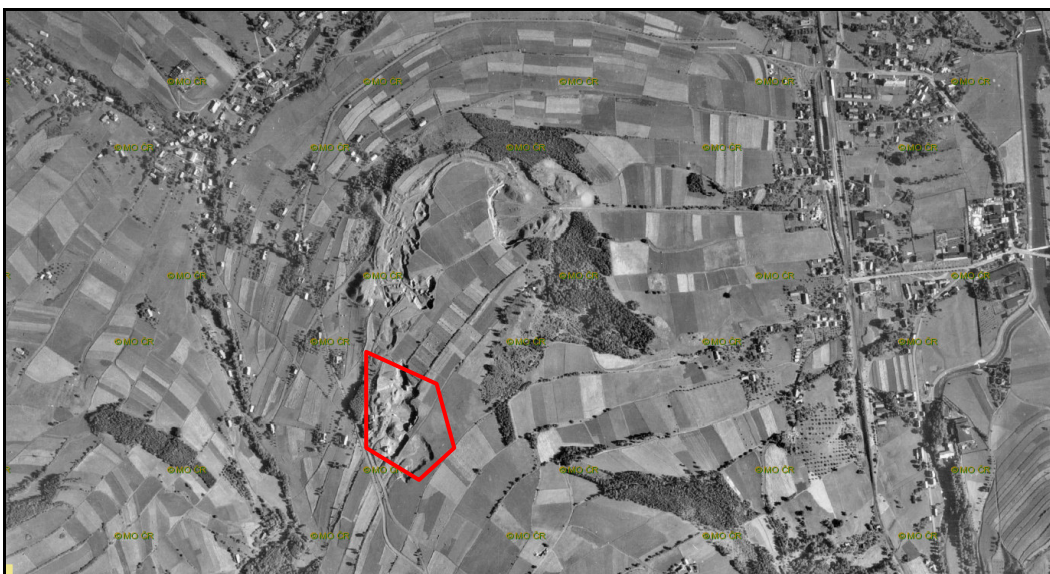
Obr. 11: Stěna melafyrového lomu na Treperce, pohled od Z na V (M. Farský, 11. 4. 2015)



Obr. 12: Stěna melafyrového lomu na Treperce, pohled od Z na V (M. Farský, 1. 4. 2016)

7.3 Lom č. 3 – Machův lom

Geografické souřadnice lomu jsou $50^{\circ}35'54.2''$ N, $15^{\circ}18'32.9''$ E, nadmořská výška dosahuje 491 m n. m. Nejstarší fotodokumentace stavu lokality je k dispozici ze dne 1. 7. 1938 (obr. 13), pro srovnání byl vybrán snímek z 8. 6. 2014 (obr. 14).



Obr. 13: Lom č. 3 – Machovy lomy na leteckém snímku z roku 1938

(http://lms.cuzk.cz/lms/WMSA08/1938/VRCH/WMSA08.1938.VRCH87.05058_index.html)



Obr. 14: Lom č. 3 – Machovy lomy na leteckém snímku z roku 2014

<http://mapy.cz/letecka?vlastni-body&x=15.3069941&y=50.5967176&z=15&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9ibw4x-s4q&ud=50%C2%B035%2752.792%22N%2C%2015%C2%B018%2732.517%22E>

Údaje se vztahují k roku 1931. Majitel lomu: Zdeněk Mach; petrografické určení: basalt plagioklasový; geologický útvar: neogén; barva kamene: šedomodrý; velikost zrna a sloh: jemnozrnný; způsob výskytu a úložné poměry: masivní; rozpukání kamene: rozpad vedle hranolového těž deskový; tvrdost kamene: velmi pevný a tvrdý; trvanlivost kamene: velmi trvanlivý; leštitelnost kamene: špatně leštitelný pro velké množství olivínu; nejlépe se hodí k účelům: štěrk, štět, stavební kámen; velikost kusů, které lze lámat a dobývat: hranoly střední velikosti kolem 2 m délky, desky 1 m² a 10 cm tlusté; způsob dobývání: ruční těžba po celý rok, střílí se pouze v zimě, lom je vybaven drtiči a granulátorem; rozloha lomu: V×D = 23×200 m, lom lze výhodně rozšiřovat na severovýchod; skrývka: místy jen 1,5 m hlíny a suti; činnost lomu: byl obnoven 1924, v činnosti průměrně 40 dělníků, pracuje se i v zimě, průměrná těžba 25 000 m³ ročně, těžbu lze zvýšit (GOTTHARD 1932). V podloží lomu se nacházejí nevytříděné polymiktní slepence a brekcie patřící do regionu podkrkonošské pánve, karbonského stáří stupně stephan. Na tomto podloží leží olivinický bazalt až bazaltický andezit podkrkonošské pánve z období permu. Lom je tvořen horninou bazanitem, který je neogenního stáří (http://mapy.geology.cz/geocr_25/). Výřez geologické mapy zahrnující tento lom je uveden v příloze 11.2.

Zajímavostí je neodtěžený čedičový bezkořenný kužel (obr. 15) uprostřed lomu, jehož slupku tvoří čedič a vnitřek rezavá vulkanická brekcie. Takovýto kužel je jedinečný v celé střední Evropě. Uvedený jev vzniká tím, že lávový proud nateče do říčního údolí se zvodnělým šterkem. Láva přemění vodu v páru, která uniká skrz tuhnoucí lávu. Výsledkem je komín vedoucí skrz lávu na povrch. Ten má okraje z prudce ochlazené lávy a je vyplněný vulkanickou brekcií. Bezkořenné se nazývají proto, že nemají žádný přívod magmatu (RAPPRICH 2012).



Obr. 15: Bezkořenný kužel čedičové lávy v Machově lomu, pohled od JZ na SV (M. Farský, 26. 12. 2015)

Půdní pokryv lomu je tvořen typem půdy kambizem eutrofní (příloha 11.7). U západního okraje lomu vzniklo po těžbě malé jezírko o rozměru 25×35 m. Analýzou vody z 22. 2. 2016 byly zjištěny vodivost 1402 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, tvrdost 3,6 °dH a pH 6,88.

Na základě vegetačního průzkumu ze dne 20. 2. 2016 byly zjištěny výskyty těchto dřevin: bříza pýřitá (*Betula pubescens*) cca 90 cm (desítky ks), cca 155 cm (desítky ks), menších obvodů (100 až 200 ks), topol osika (*Populus tremula*) 95 cm a méně (několik set ks), smrk ztepilý (*Picea abies*) 160 cm (1 ks), nálety (10 ks), habr obecný (*Carpinus betulus*) do výšky 1 m (5 ks), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) do výšky 2 m (stovky) a po okraji lomu tisíce ks náletu do 30 cm výšky, javor klen (*Acer pseudoplatanus*) 240 cm po

okraji lomu (10 ks), menší obvodů (desítky ks), buk lesní (*Fagus sylvatica*) nálety do výšky 30 cm, vrba jíva (*Salix carpea*) výška 2–4 m (do 100 ks), u jezírka roste orobinec úzkolistý (*Typha angustifolia*), pod stěnami lomu kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*), na kamenech bělomech sivý (*Leucobryum glaucum*).

Během terénního průzkumu bylo zjištěno, že lom je opuštěný a jeho soukromý vlastník jej nevyužívá, vyjma menší skládky vytěžených klád z nedalekého lesního porostu. Lom samovolně zarůstá, náletové dřeviny nejsou vyřezávány. Jsou zde pozůstatky základových betonových desek z doby dřívějšího využívání a u silnice pozůstatky násypek určených pro nakládání na automobily.

Tato lokalita by díky unikátnímu bezkořennému kuželu mohla být využita jako jedna z místních geologických zajímavostí. Poloha tohoto lomu pouze 2 km od Semil a 100 m od silnice umožňuje výbornou dostupnost pro běžné návštěvníky nebo školní exkurze. V lomu lze též pozorovat sloupcově deskovou i kulovitou odlučnost čediče (obr. 16 a 17). Pro zpřístupnění lokality návštěvníkům by stačilo zredukovat náletové dřeviny rostoucí uvnitř lomu. Blízkost další zajímavé lokality (cca 700 m) nabízí k možnosti zhotovení kratšího okruhu v okolí těchto lomů.



Obr. 16: Deskový rozpad čediče v Machově lomu, pohled od SZ na JV (M. Farský, 3. 3. 2016)



Obr. 17: Kulovitý rozpad čediče v Machově lomu, pohled od JZ na SV (M. Farský, 26. 12. 2015)

7.4 Lom č. 4 – Lom v Podmoklicích

Geografické souřadnice lomu jsou 50°36'4.890" N, 15°18'43.004" E, nadmořská výška dosahuje 470 m n. m. Nejstarší fotodokumentace stavu lokality je k dispozici ze dne 1. 7. 1938 (obr. 18), pro srovnání byl vybrán snímek z 8. 6. 2014 (obr. 19).



Obr. 18: Lom č. 4 – Lom v Podmoklicích na leteckém snímku z roku 1938

(http://lms.cuzk.cz/lms/WMSA08/1938/VRCH/WMSA08.1938.VRCH87.05058_index.html)



Obr. 19: Lom č. 4 – Lom v Podmoklicích na leteckém snímku z roku 2014

(<http://mapy.cz/letecka?vlastni-body&x=15.3108352&y=50.6009191&z=16&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9icXVx-tTf&ud=50%C2%B036%274.657%22N%2C%2015%C2%B018%2742.792%22E>)

Údaje se vztahují k roku 1931. Majitel lomu: Čedičové závody Podmoklice, spol. s. r. o., Praha I., Benediktská; petrografické určení: basalt plagioklasový; geologický útvar: neogén; barva kamene: šedomodrý; velikost zrna a sloh: jemnozrný; způsob výskytu a úložné poměry: masivní; rozpukání kamene: vedle hranolového též deskový rozpad; tvrdost kamene: velmi pevný a tvrdý; trvanlivost kamene: velmi trvanlivý; leštitelnost kamene: špatně leštitelný pro velké množství olivínu; nejlépe se hodí k účelům: štěrk, štět, stavební kámen; velikost kusů, které lze dobývat: hranoly až 7×0,75 m; způsob dobývání: ruční těžba, lom vybaven polní a lanovou dráhou svážnou, čtyřmi drtiči a dvěma granulátory; rozloha lomu: v roce 1931 dva lomy na celkové ploše 250 m², lze rozšiřovat, výška skalní stěny průměrně 11 m; skrývka: včetně tufové vrstvy místy až 8 m; činnost lomu: otevřen 1903, v činnosti stále, v r. 1931 22 dělníků, těžba kolísá, průměrně 4000 vagónů ročně (GOTTHARD 1932).

V podloží lomu se nacházejí nevytříděné polymiktní slepence a brekcie patřící do regionu podkrkonošské pánve, karbonského stáří stupně stephan. Lom je tvořen horninou bazanitem, který je neogenního stáří. Bazanit je uložen přímo na fluviálních píscích a štěrcích což jsou relikty sladkovodního neogénu (http://mapy.geology.cz/geocr_25/). Výřez geologické mapy zahrnující tento lom je uveden v příloze 11.2.

Půdní pokryv lomu je tvořen kambizemí eutrofní a po okrajích kambizemí arenickou (příloha 11.7). Nachází se zde několik menších jezírek, z nichž největší má průměr asi 10×2 m a hloubku cca 0,75 m. Analýzou vody 22. 2. 2016 byly zjištěny vodivost 1520 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, tvrdost 3,8 °dH a pH 6,81.

Na základě vegetačního průzkumu ze dne 10. 5. 2015 byly zjištěny výskyty břízy pýřité (*Betula pubescens*) 130 cm (cca 10 ks), olše lepkavé (*Alnus glutinosa*) 120 cm při spodním okraji lomu (desítky kusů), smrku ztepilého (*Picea abies*) až 140 cm (kterým je hustě porostlá většina vytěžené plochy lomu), kapradě samce (*Dryopteris filix-mas*) rostoucího pod stěnami lomu, javoru kleny (*Acer pseudoplatanus*) 130 cm (občas).

Lom je opuštěný, uvnitř silně zarostlý vzrostlými smrkami. Pata lomu (cca 2 m) je zasucena. Jsou zde viditelné pozůstatky těžební metody dobývání čediče.



Obr. 20: Sloupcová odlučnost čediče v Podmoklicích, pohled od S na J (M. Farský, 2. 5. 2015)

Lokalitu lze využít pro navrhovaný poznávací okruh díky impozantní sloupcové čedičové kolonádě o délce cca 200 m (obr. 20), na které lze výborně demonstrovat

chladnutí lávy. Jsou zde též zachovány pozůstatky místní metody těžby čediče, které mohou rovněž sloužit jako zajímavost pro školní výpravy. Z okraje lomu je možnost výhledu na město Semily a jeho okolí s pozadím Krkonoš. Pro zpřístupnění postačí redukce náletových dřevin. Odkopáním suti u paty stěny lomu by se návštěvníkům ukázalo původní řečiště Jizery. Vyřezáním náletů pod lomovou stěnou vznikne v puklinách čediče možný biotop pro hnízdění ptáků.

7.5 Lom č. 5 – Na Slapech

Geografické souřadnice lomu jsou 50°36'49.0" N, 15°17'57.7" E, nadmořská výška dosahuje 449 m n. m. Nejstarší fotodokumentace stavu lokality je k dispozici ze dne 1. 7. 1938 (obr. 21), pro srovnání byl vybrán snímek z 8. 6. 2014 (obr. 22).

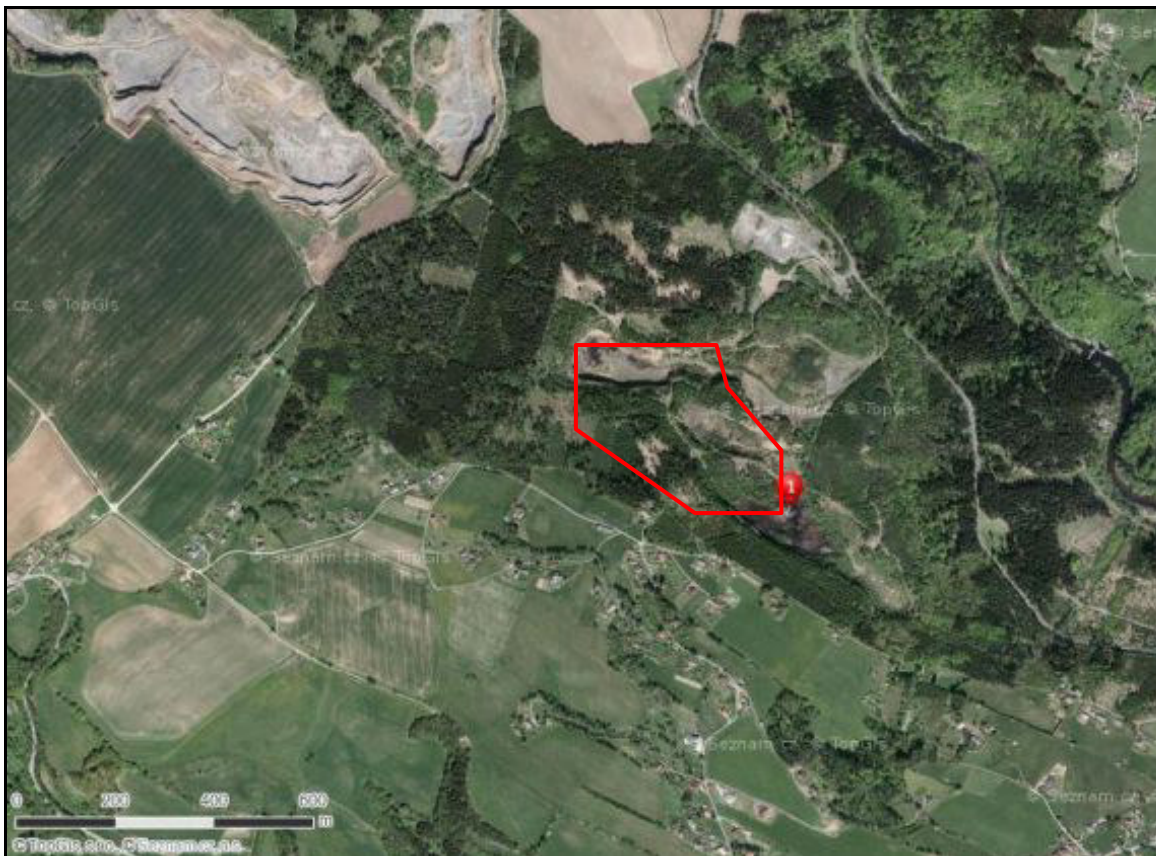


Obr.21: Lom č. 5 – Na Slapech na leteckém snímku z roku 1938

(http://lms.cuzk.cz/lms/WMSA08/1938/VRCH/WMSA08.1938.VRCH86.05029_index.html)

Údaje se vztahují k roku 1931. Majitel lomu: Julius Netík, ředitel banky Podmoklice; petrografické určení: basalt plagioklasový; geologický útvar: neogén; barva kamene: šedý; velikost zrna a sloh: jemnozrnný; způsob výskytu a úložné poměry: masivní; rozpuštění kamene: hranolový rozpad místy se sklonem ke kulovitému; tvrdost kamene: velmi pevný a tvrdý; trvanlivost kamene: velmi trvanlivý; leštitelnost kamene: do jisté míry leštitelný, prakticky bez významu; nejlépe se hodí k účelům: štěrk, štět, stavební kámen; velikost

kusů, které lze lánat a dobývat: 1 m³; způsob dobývání: ruční těžba; rozloha lomu: V×D = 20×120 m; skrývka: humus až 2 m; činnost lomu: otevřen 1920, v roce 1931 se těží jen písek z jizerské terasy, jež skálu pokrývá (GOTTHARD 1932).



Obr. 22: Lom č. 5 – Na Slapech na leteckém snímku z roku 2014

<http://mapy.cz/letecka?vlastni-body&x=15.2999776&y=50.6143733&z=17&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9iaK5x-wvB&ud=50%C2%B036%2749.526%22N%2C%2015%C2%B017%2758.683%22E>

Nejvyšší těžba zde probíhala okolo roku 1965 (200 tisíc tun ročně při 26 lidech). V těchto letech se těžilo způsobem, při kterém se nechával asi 1 m čediče jako podklad pro těžkou techniku, aby se nebořila do původního říčního písku. V lomu se přestalo těžit pro časté poruchy ve skále, kdy byly pukliny vysypané hlínou (obr. 23). Byly tu také větší mocnosti nadloží a tak byla těžba přesunuta do vedlejšího lomu Smrčí, kde byly vhodnější podmínky (VOTRUBEC 2016, in verb).



Obr. 23: Sloupcová odlučnost čediče a poruchy na Slapech, pohled od J k S (M. Farský, 11. 4. 2015)

V podloží lomu se nachází fylonitizovaný alkalicko-živcový metagranit krkonošsko-jizerského krystalinika kambrického stáří. Hornina je neogenní bazanit, který spočívá přímo na fluvialních neogenních píscích a štěrcích (http://mapy.geology.cz/geocr_25/). Výřez geologické mapy zahrnující tento lom je uveden v příloze 11.2. Půdní pokryv lomu je tvořen typem půdy kambizem eutrofní (příloha 11.7). U paty lomu se nachází mělké jezírko o rozměru asi 200×75 m (obr. 24). Analýzou vody 22. 2. 2016 byly zjištěny vodivost 1558 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, tvrdost 3,9 °dH a pH 6,84.

Na základě vegetačního průzkumu ze dne 11. 4. 2015 byly zjištěny výskyty těchto dřevin: topol osika (*Populus tremula*) do 25 cm (občas), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), vrba křehká (*Salix fragilis*), vrba jíva (*Salix carpea*) nálety, orobinec širokolistý (*Typha latifolia*) okolo vodní plochy, borovice lesní (*Pinus sylvestris*) jednotlivě po okraji lomu, bříza pýřitá (*Betula pubescens*) do 5 m výšky (stovky ks), modřín opadavý (*Larix decidua*) ojediněle, smrk ztepilý (*Picea abies*) výška do 5 m (stovky ks).

Tento lom je velmi rozsáhlý. Východnější část lomu je opuštěná a samovolně zarůstá náletovými dřevinami. Západnější část se ještě využívá jako deponie kameniva. V popisované části lomu dochází k občasnému odebírání čedičové suroviny u paty lomové stěny. Tento materiál si odvázejí místní obyvatelé většinou přívěsným vozíkem za osobním

automobilem. Uvnitř lomu mají myslivci postavenou kazatelnu pro lov černé zvěře. Plochu lomu využívají občas jezdci terénních motocyklů jako tréninkový areál.



Obr. 24: Stěna čedičového lomu na Slapech, pohled od SV na JZ (M. Farský, 11. 4. 2015)

Lom by bylo vhodné nechat přirozeně zarůst ruderální flórou. V současné době lom neohrožují žádné vlivy mimo ojedinělých průjezdů terénních motocyklů.

7.6 Lom č. 6 – U Pelechova

Geografické souřadnice lomu jsou 50°37'55.4" N, 15°16'10.5" E, nadmořská výška dosahuje 427 m n. m. Nejstarší fotodokumentace stavu lokality je k dispozici ze dne 1. 7. 1938 (obr. 25), pro srovnání byl vybrán snímek z 8. 6. 2014 (obr. 26). Fotografie z roku 1938 dokazuje, že se v tomto prostoru netěžilo.



Obr. 25: Lom č. 6 – U Pelechova na leteckém snímku z roku 1938

(http://lms.cuzk.cz/lms/WMSA08/1938/TURN/WMSA08.1938.TURN05.05001_index.html)



Obr. 26: Lom č. 6 – U Pelechova na leteckém snímku z roku 2014

(<http://mapy.cz/letecka?vlastni-body&x=15.2678553&y=50.6309206&z=15&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9iWj4x1Bf7&ud=50%C2%B037%2755.920%22N%2C%2015%C2%B016%279.455%22E>)

Po roce 1945 zde začalo těžit JZD Pěňčín, vybavení lomu však nebylo velké. Těžil se zde kvalitní kámen, který byl drobný (obr. 27), a proto byly náklady na jeho drcení minimální. Těžba byla ukončena v 70. letech minulého století (VOTRUBEC 2016, in verb).



Obr. 27: Sloupcová odlučnost čediče v lomu u Pelechova, pohled od S na J (M. Farský, 1. 11. 2015)

Čedičový příkrov u Proseče, Pelechova a Smrčí má velkou pozoruhodnost. Říční štěrky třetihorní Jizery totiž nejsou jen v podloží příkrovu, ale leží i nad ním. Vytvořil se tak jakýsi „sendvič“, kde je čedič mezi říčními uloženinami. Jako vysvětlení tohoto jevu se uvádí, že když láva zakryla říční koryto, hladina řeky se tím vzdula, přetekla přes povrch příkrovu a uložila na něm nové štěrkopískysky. Jde o jediný známý případ, kdy jsou výše ležící uloženiny téže řeky mladší než uloženiny nižší, což nemá obdobu nejen u nás, ale možná nikde jinde na světě (FEDIUK 1998).

V podloží lomu se nachází zelená břidlice krkonošsko-jizerského krystalinika devonského stáří. Lom je tvořen bazanitem neogenního stáří. Bazanit leží přímo na fluviálních písčích a štěrcích neogenního původu (http://mapy.geology.cz/geocr_25/). Výřez geologické mapy zahrnující tento lom je uveden v příloze 11.3. Půdní pokryv lomu je tvořen typem půdy kambizem eutrofní a v místě jezírka pseudoglejí modální (příloha

11.8). Vodní plocha má velikost asi 200×130 m a hloubku do 70 cm. Analýzou odebrané vody byly dne 22. 2. 2016 zjištěny vodivost 759 $\mu\text{S}\cdot\text{m}^{-1}$, tvrdost 1,7 °dH a pH 6,98.

Na základě vegetačního průzkumu ze dne 11. 4. 2015 byly zjištěny výskyty těchto dřevin: bříza bělokorá (*Betula pendula*) nálety do 30 cm (desítky ks), smrk ztepilý (*Picea abies*) nálety do 1 m, borovice lesní (*Pinus sylvestris*) do 30 cm (vtroušeně), modřín opadavý (*Larix decidua*) 90 cm (ojediněle), růže šípková (*Rosa canina*) (do 10 keřů), topol osika (*Populus tremula*) do 15 cm (roztroušeně), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), vrba křehká (*Salix fragilis*) nálety, orobinec širokolistý (*Typha latifolia*) okolo vodní plochy.

Ve stejný den byly zjištěny výskyty skokana hnědého (*Rana temporaria*) – stovky kusů, nutrie říční (*Myocastor coypus*) – nalezen jeden uhynulý jedinec, kachny divoké (*Anas platyrhynchos*) – spatřeny dva páry.

Ve vodě byly zjištěny plotice obecná (*Rutilus rutilus*), kapr obecný (*Cyprinus carpio*), slunka obecná (*Leucaspis delineatus*), vzácně lín obecný (*Tinca tinca*), štika obecná (*Esox lucius*), okoun říční (*Perca fluviatilis*), karas stříbřitý (*Carassius auratus*) (KOUCKÝ 2015, in verb).

V současné době (r. 2015) není lom využíván k těžbě. Jeho plocha je příležitostně využívána amatérskými jezdci motokrosu, vodní plochu využívají místní rybáři ke sportovnímu rybaření (obr. 28).

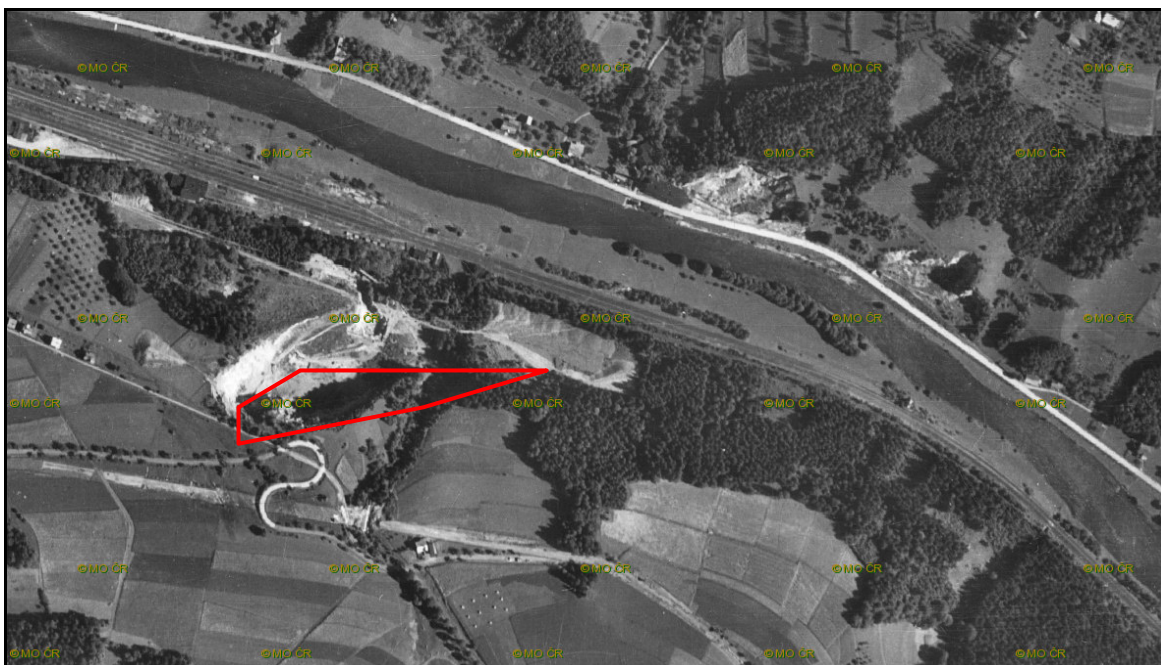


Obr. 28: Areál čedičového lomu u Pelechova, Pohled od JV na SZ (M. Farský, 3. 3. 2016)

Stávající stav lomu je dobrý. Využití pro motokros je možné tolerovat. Na výsypkách lomu nemohou jezdci způsobit takové poškození přírody a krajiny jako ve volné krajině. Okraje vodní plochy by bylo vhodné prořezat pro umožnění lepšího přístupu sportovních rybářů. V areálu lomu by bylo vhodné umístit sběrnou nádobu na komunální odpad.

7.7 Lom č. 7 – V Železném Brodě

Geografické souřadnice lomu jsou 50°38'19.8" N, 15°16'17.6" E, nadmořská výška dosahuje 301 m n. m. Nejstarší fotodokumentace stavu lokality je k dispozici ze dne 1. 7. 1938 (obr. 29), pro srovnání byl vybrán snímek z 8. 6. 2014 (obr. 30).



Obr. 29: Lom č. 7 – V Železném Brodě na leteckém snímku z roku 1938

(http://lms.cuzk.cz/lms/WMSA08/1938/TURN/WMSA08.1938.TURN05.05001_index.htm)

Údaje se vztahují k roku 1931. Majitel lomu: Jan Liebieg a spol., centrála prům. podniků v Liberci; petrografické určení: krystalický vápenec; geologický útvar: metamorfované paleozoikum; barva kamene: modrošedý žlutavý; velikost zrna a sloh: hrubozrnný; způsob výskytu a úložné poměry: lavice mocné 30 cm až 1,5 m; rozpuštění kamene: nepravidelně rozpuštěný, konkordantní grafitický proplástek; tvrdost kamene: pevný; trvanlivost kamene: trvanlivý; leštitelnost kamene: není leštitelný; nejlépe se hodí k účelům: výtečný k pálení vápna; velikost kusy, které lze lámat a dobývat: desky 1×0,5×0,25 m; způsob dobývání: pneumatické vrtačky, drtič; rozloha lomu: V×D×H =

25×70×30 m, lze rozšířit; skrývka: ornice 0,5 m, odpadků 25 %; činnost lomu: těžba od roku 1870; průměrná roční těžba: 10 000 m³, v roce 1931 za půl roku 18 000 m³, kolísá (GOTTHARD 1932).



Obr. 30: Lom č. 7 – V Železném Brodě na leteckém snímku z roku 2014

<http://mapy.cz/letecka?vlastni-body&x=15.2709776&y=50.6377899&z=16&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9iXMOx1Dz-&ud=50%C2%B038%2719.203%22N%2C%2015%C2%B016%2720.309%22E>

Vyskytují se zde cm až dm polohy vápnitých grafitických tmavě šedých až šedočerných fylitů a vápenců. Horniny jsou paleozoického stáří patřící do železnobrodského vulkanického komplexu krkonošsko-jizerského krystalinika. Směrem k tektonickému nadloží lze pozorovat větší strmost foliace vápenců a fylitů v podloží násunu zelených břidlic vulkanického komplexu (RAPPRICH 2011). Výřez geologické mapy, který zahrnuje lokalitu lomu, viz přílohu 11.3. Půdní pokryv lomu je tvořen kambizemí oglejenou (příloha 11.8).

Na základě vegetačního průzkumu ze dne 11. 4. 2015 byly zjištěny výskyty těchto dřevin: topol osika (*Populus tremula*) do 80 cm (desítky ks), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), smrk ztepilý (*Picea abies*) nálety, jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) ojediněle, javor klen (*Acer pseudoplatanus*) ojediněle.

Lom je v současné době (2015) opuštěný a zarůstá náletovými dřevinami (obr. 31).



Obr. 31: Vápencový lom v Železném Brodu, pohled od J na S (M. Farský, 21. 11. 2015)

Nachází se zde menší nelegální skládka komunálního odpadu, která je staršího data. Je třeba zajistit, aby se skládka nerozšiřovala a stávající směsný odpad se podařilo odvézt na legální úložiště. Občasným prořezáním náletových dřevin by bylo vhodné udržovat zdejší odkrytý vápencový výchoz, neboť jde o jediný odkrytý profil v této oblasti, kde na povrch vystupují vápence a břidlice (obr. 32). Na lokalitu by bylo vhodné umístit informační ceduli.



Obr. 32: Detail výchozů vápence v Železném Brodu, pohled od J na S (M. Farský, 21. 11. 2015)

7.8 Lom č. 8 – U Jílového

Geografické souřadnice lomu jsou 50°40'8.3" N, 15°17'22.3" E, nadmořská výška dosahuje 553 m n. m. Nejstarší fotodokumentace stavu lokality je k dispozici ze dne 1. 7. 1938 (obr. 33), pro srovnání byl vybrán snímek z 8. 6. 2014 (obr. 34).



Obr. 33: Lom č. 8 – U Jílového na leteckém snímku z roku 1938

http://lms.cuzk.cz/lms/WMSA08/1938/VRCH/WMSA08.1938.VRCH93.04972_index.html



Obr. 34: Lom č. 8 – U Jílového na leteckém snímku z roku 2014

<http://mapy.cz/letecka?vlastni-body&x=15.2892488&y=50.6691088&z=18&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9i-UEx1NA2&ud=50%C2%B040%278.369%22N%2C%2015%C2%B017%2722.667%22E>

Údaje se vztahují k roku 1931. Majitel lomu: F. Dolenský, Jílové čp. 39 a F. Kouřil, Jílové čp. 40; petrografické určení: pokrývačský fylit; geologický útvar: metamorfované paleozoikum; barva kamene: šedý, místy rezavý; velikost zrna a sloh: jemnozrný; způsob výskytu a úložné poměry: sklon 30°; rozpukání kamene: nepravidelně rozpukán; tvrdost kamene: velmi pevný v ploše, jinak křehký; trvanlivost kamene: velmi trvanlivý; leštitelnost kamene: není leštitelný; nejlépe se hodí k účelům: krytina střech; velikost kusů, které lze lámat a dobývat: desky 0,25×0,25 m; způsob dobývání: ručně, střílel se; rozloha lomu: V×D×H = 80×50×15 m, šířit nelze; činnost lomu: lom je mnoho let opuštěn pro silné vnikání vody (GOTTHARD 1932). Podle historické fotografie z r. 1938 ale nebylo ještě jezírko zcela vytvořeno.

Pokrývačské fylity mají obvykle zelenošedou barvu, méně často jsou nafialovělé. Břidličné plochy jsou paralelní i kosé k původní stratifikaci. Tenké polohy zelených břidlic jsou jedinými vložkami fylitů. Fialově šedé odrůdy fylitů obsahují ve zvýšené míře hematitový pigment. Velikost zrn fylitů je v setinách milimetru. V minerálním složení převažují sericit a křemen, chlorit a albit jsou méně hojné, chloritoid je zastoupen vzácněji.

Podle litostratigrafické jednotky patří lom do radčické skupiny krkonošsko-jizerského krystalinika spodního až středního kambria (CHALOUPSKÝ a kol. 1989). Výřez geologické mapy zahrnující tento lom viz příloha 11.3. Půdní pokryv lomu je tvořen kambizemí districkou (příloha 11.8). Velikost vodní plochy asi 75×30 m, hloubka max. 6 m. Analýza vody ze dne 22. 2. 2016 vykazovala hodnoty vodivosti 376 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, tvrdosti 0,8 °dH a pH 6,92.

Na základě vegetačního průzkumu ze dne 11. 4. 2015 byly zjištěny výskyt těchto dřevin: topol osika (*Populus tremula*) 80 cm a méně (desítky ks), bříza pýřitá (*Betula pubescens*) 40 cm a méně (desítky ks), buk lesní (*Fagus sylvatica*) nálety do 10 cm (asi 20 ks), borovice lesní (*Pinus sylvestris*) do 50 cm (asi 20 ks), dub zimní (*Quercus petraea*) 50 cm (ojediněle), modřín opadavý (*Larix decidua*) 10 cm (2 ks), vrba křehká (*Salix fragilis*) do výšky 150 cm (desítky ks), smrk ztepilý (*Picea abies*) nálety do 2 m výšky, rákos obecný (*Phragmites australis*) v menším množství u vody.

Na lokalitě byli v minulosti zjištěni jedinci škeble rybničné (*Anodonta cygnea*), raka pruhovaného (*Orconectes limosus*) – 10 ks, dále okouna říčního (*Perca fluviatilis*) – několik ks, kapra obecného (*Cyprinus carpio*) (MACH 2015, in verb). Při průzkumu byla navíc spatřena ropucha obecná (*Bufo bufo*).

Lom je využíván příležitostně ke koupání a sportovnímu potápění (obr. 35), na okrajích pomalu zarůstá náletovými dřevinami (obr. 36).



Obr. 35: Fylitový lom u Jílového, pohled od JV na SZ (M. Farský, 11. 4. 2015)



Obr. 36: Deskovitá odlučnost fylitu u Jílového, pohled od SV na JZ (M. Farský, 21. 11. 2015)

Tyto dřeviny by mohly být částečně odstraněny pro zlepšení přístupu k vodní ploše. V prostoru lomu by mohl být postaven jednoduchý stánek s občerstvením a sociálním zázemím pro návštěvníky přírodního koupaliště a potápěče. Sociální zázemí by mohlo pomoci omezit rostoucí znečištění komunálním odpadem v areálu lomu. Rovné plochy v okolí jezírka umožňují rovněž stanování návštěvníků. Blízkost místní silnice usnadňuje přístup do lomu.

7.9 Lom č. 9 – Votrubečův lom

Geografické souřadnice lomu jsou 50°35'23.7" N, 15°15'39.6" E, nadmořská výška dosahuje 538 m n. m. Nejstarší fotodokumentace stavu lokality je k dispozici ze dne 1. 7. 1938 (obr. 37), pro srovnání byl vybrán snímek z 8. 6. 2014 (obr. 38).



Obr. 37: Lom č. 9 – Votrubečův lom na leteckém snímku z roku 1938

(http://lms.cuzk.cz/lms/WMSA08/1938/TURN/WMSA08.1938.TURN07.05055_index.html)

Lom byl založen v roce 1920 ve výchozu melafyru. Jeho provoz byl ukončen v roce 1968 (KÜHN 2006). Zpočátku se těžilo ručně, kdy se připravovaly díry pro dynamit (jedna díra o hloubce 1 m představovala 2–3 dny práce). Ručně se též roztloukal kámen na drobnější. Těžilo se celoročně. Největší rozkvět lomu byl okolo roku 1934 – kámen pro silnici Turnov-Jičín. Pracovalo zde až 80 lidí (VOTRUBEC 2016, in verb). Ve třicátých letech minulého století dosahovala roční těžba 20 tis. tun kamene, který se používal pro

stavbu silnic, zvláště silnice Jičín-Turnov (JAKL a kol. 2004). V prostoru lomu se v roce 1931 našla prapůvodní štola s žílou jaspisů z dob Karla IV. Nacházely se tu hlavně minerály achát, ametyst, jaspis, heliotrop a zeolity. Vrchní žíla jaspisu spadala asi do hloubky 5 m a měla šířku 0,5 m (VOTRUBEC 2016, in verb).



Obr. 38: Lom č. 9 – Votrubačův lom na leteckém snímku z roku 2014

<http://mapy.cz/letecka?vlastni-body&x=15.2593958&y=50.5899864&z=18&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9iVIZx-pKZ&ud=50%C2%B035%2723.540%22N%2C%2015%C2%B015%2739.580%22E>

Kozákovský melafyr je permokarbonského stáří. Lávy v lomu leží na rozhraní vrchlabského a prosečenského souvrství. Melafyrové mandle jsou drobnější, občas však dosahují průměru cca 10 cm a jsou tvořeny různými druhotnými minerály (chalcedon, achát, jaspis, ametyst, heulandit, malachit, laumonit aj.). Ve vyvřelině tvoří klíny, žíly a čočky (PROUZA 2003). V lomu je odkryto sedm na sobě ležících lávových proudů. Mocnost odkrytého komplexu je asi 50 m (obr. 39). Každý příkrov má obdobnou stavbu s při bázi drobně mandlovcovitou strukturou dosahující zhruba desetiny celkové mocnosti. Její vznik lze přisuzovat transvaporizaci z vlhkého podloží. Do nadloží přechází mandlovec plynule do kompaktní polohy. Horní část je vždy mandlovcovitá a dosahuje cca třetiny celkového objemu. Mandle jsou degazačního původu a jejich velikost je i větší než

1 cm. Delší osa jejich eliptických tvarů leží subhorizontálně a kolmo k pohybu magmatu. Podle jejich tvaru a orientace lze usoudit, že vznikaly v málo viskózním valivém prostředí. Takovýto pohyb dokazují provazové lávy viditelné na povrchu I. a II. příkrovu. Valivé texture podobné polštářovým lávám jsou vidět na IV. a VI. příkrovu. Názor, že v lomu je odkryt přírodní kanál magmatu, se ukázal jako chybný. Příkrovy vykazují stoupající trend změn chemismu, reflektující postupnou frakcionaci stejného magmatického zdroje (FEDIUK 2001).

Ze zeolitů je v melafýrech nejhojnější heulandit, který tvoří místy souvislé povlaky krystalů o velikosti 3–6 mm, častý je též chabazit s krystaly velkými 8–10 mm, stilbit, který se vyskytuje v dutinách hornin, mordenit (velikost jehliček až 4 mm), laumontit, apofylit a analcim, které se vyskytují jen vzácně (TURNOVEC a kol. 2006). Výřez geologické mapy zahrnující tento lom je uveden v příloze 11.4. Půdní pokryv lomu je tvořen typem půdy kambizem oglejená (příloha 11.9).



Obr. 39: Votrubcův lom tvořený prvohorním melafýrem, pohled od S na JV (M. Farský, 1. 11. 2015)

Na základě vegetačního průzkumu ze dne 1. 11. 2015 byly zjištěny výskyty těchto dřevin: bříza pýřitá (*Betula pubescens*) o obvodu do 50 cm po okrajích lomu (stovky ks), modřín opadavý (*Larix decidua*) – 1 ks, olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) do 50 cm výšky

(nálety), buk lesní (*Fagus sylvatica*) do výšky 50 cm (nálety po okraji lomu), dub zimní (*Quercus petraea*) do výšky 60 cm (nálety po okraji lomu), růže šípková (*Rosa canina*) roste na skále (několik ks), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) do 40 cm, javor klen (*Acer pseudoplatanus*) – občas, smrk ztepilý (*Picea abies*) do 20 cm (nálety), třešeň ptačí (*Prunus avium*) 25 cm (1 ks), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) – do 10 ks. Ve stejný den byl spatřen i jeden jedinec skokana hnědého (*Rana temporaria*).

Vzhledem k tomu, že lom leží na území CHKO Český ráj, je zde zakázána jakákoli rušivá činnost. Vlastníkem je J. Votrubec, který za vstup do lomu a malého muzea minerálů vybírá poplatek 20–60 Kč. Dovolen je zde pouze sběr volně ležících kamenů. Management lomu je závislý na rozhodnutí správy CHKO Český ráj, resp. soukromého majitele lomu.

7.10 Lom č. 10 – V Bořkově

Geografické souřadnice lomu jsou 50°35'20.4" N, 15°20'4.2" E, nadmořská výška dosahuje 329 m n. m. Nejstarší fotodokumentace stavu lokality je k dispozici ze dne 1. 7. 1938 (obr. 40), pro srovnání byl vybrán snímek z 8. 6. 2014 (obr. 41).



Obr. 40: Lom č. 10 – V Bořkově na leteckém snímku z roku 1938

(http://lms.cuzk.cz/lms/WMSA08/1938/VRCH/WMSA08.1938.VRCH88.05082_index.html)



Obr. 41: Lom č. 10 – V Bořkově na leteckém snímku z roku 2014

<http://mapy.cz/letecka?vlastni-body&x=15.3326255&y=50.5887144&z=17&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9ifdLx-ovJ&ud=50%C2%B035%2720.561%22N%2C%2015%C2%B020%274.307%22E>

Údaje se vztahují k roku 1931. Majitel lomu: J. Brodský, Slaná; petrografické určení: melafyrový mandlovec; geologický útvar: permokarbon; barva kamene: šedá, červená oxidace; velikost zrna a sloh: středně zrnitý; způsob výskytu a úložné poměry: masivní; rozpuštění kamene: balvanitý rozpad; tvrdost kamene: prostředně pevný až drobný; trvanlivost kamene: snadno větrá; leštitelnost kamene: není leštitelný; nejlépe se hodí k účelům: štěrk do obecních cest; velikost kusů, které lze lámat a dobývat: 0,5 m³; způsob dobývání: ruční těžba; rozloha lomu: V×D = 25×20 m; skrývka: téměř bez skrývky; činnost lomu: dle potřeby od r. 1900; průměrná roční těžba: malá, kolísá dle potřeby (GOTTHARD 1932).

V podloží lomu se nacházejí červenohnědé a šedohnědé prachovce, jílovce a pískovce podkrkonošské pánve (stáří perm, spodní autun). Hornina lomu je olivinický

bazalt až bazaltický andezit podkrkonošské pánve, stáří perm (http://mapy.geology.cz/geocr_25/).

Lom je opuštěný a nevyužívaný, zarostlý a zasucený do 2,5 m (obr. 42). Asi 40 m od lomu je na skalním výchozu dobře patrná polštářová láva (obr. 43). Výřez geologické mapy zahrnující tento lom viz přílohu 11.2.



Obr. 42: Malý lom na lokalitě v Bořkově, tvořený melafyrovým mandlovcem, pohled od J na S (M. Farský, 26. 12. 2015)

Na tomto skalním výchozu je vyvinuta facie polštářové lávy. Polštáře mají kůrku za zjílovatěného skla, jsou zde dobře vyvinuty radiální pukliny, mezery mezi jednotlivými polštáři jsou vyplněny hyaloklastickou brekcií. To je důkazem, že láva vytékala do jezera. Jezero bylo dost hluboké, protože tlak vody udržel polštáře pohromadě a nedošlo k rozpadu lávy na brekcií. Nejvyšší láva má diskordantní kontakt s podložními sedimenty. Láva tu vyplňuje koryto ve zhruba horizontálně ležících sedimentech. Po uložení sedimentů začaly vzniklé horniny erodovat. Ve výchozu se vyskytují též struktury provazové lávy. To znamená, že k vytékání lávy došlo v subaerickém suchém prostředí. Výlev byl tedy na sedimentární sekvenci, jež byla vynořena tak dlouho, že sedimenty

mohly vyschnout, a tím v nich byla vytvořena erozní koryta. Záznam ve vulkanosedimentární sekvenci tím ukazuje velké změny v prostředí a množství vody v podkrkonošské pánvi (<http://www.geopark-ceskyraj.cz/databaze/mapa/lokalita.php?id=193>).



Obr. 43: Prvohorní polštářová láva, pohled od J na S (M. Farský, 27. 12. 2015)

Půdní pokryv lomu není zjištěn, neboť na dostupné pedologické mapě (příloha 11.6) není tato oblast zakreslena.

Na základě vegetačního průzkumu ze dne 11. 4. 2015 byly zjištěny výskyty těchto dřevin: jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) – nálety do 1 m výšky, obvod 32 cm (2 ks), 45 cm (2 ks), 100 cm (5 ks), habr obecný (*Carpinus betulus*) obvod 25 cm (1 ks), dub letní (*Quercus robur*) po horní hraně lomu obvod 85–110 cm (asi 20 ks), javor mléč (*Acer platanoides*) nálety výšky 2 m (asi 10 ks), stěna lomu je porostlá mechem (asi ze 40 %).

Lokalita má mezinárodní význam, protože vznik polštářové lávy vytékající do sladkovodního jezera je ojedinělý nejen v České republice. Stěnu lomu je třeba zbavit náletů a částečně mechových nárostů pro lepší zvýraznění kontur lávy. Před lomem je prostor 30×10 m, který lze použít jako parkoviště (po zbavení nánosů bláta a navezení šterku). Výchoz polštářové lávy, který je vzdálen asi 40 m východně od lomu a potenciálního parkoviště, těsně přiléhá k okresní silnici. Bylo by třeba vybudovat ochranné

zábradlí pro bezpečnost prohlídek lokality. U výchozu by bylo vhodné umístit informační tabuli. Semily jsou vzdáleny 2 km, což skýtá možnosti využití lokality ke školním přírodovědným exkurzím.

7.11 Orientační výsledky analýz vody v lomech s výskytem stojatých vod

Statistickým výpočtem byla analyzována vzájemná korelace mezi vodivostí a tvrdostí vody. S pravděpodobností 0,001 se zamítá hypotéza, že veličiny nejsou vzájemně korelované. Vodivost a tvrdost vody lze tedy považovat za vzájemně korelované. Pokud jde o korelaci mezi vodivostí a pH vody, s pravděpodobností 0,05 se hypotéza, že veličiny nejsou vzájemně korelované, nezamítá, tj. korelace vodivosti a pH vody není statisticky signifikantní. Z výsledků těchto výpočtů by tedy vyplývalo, že měření vodivosti a tvrdosti vody by bylo možné nahradit pouze jedním z těchto měření, zatímco u měření pH nikoli. Výpočty dokládající tyto údaje viz přílohu 11.18.

8. Diskuze

Ve třetihorách se v zájmové oblasti projevoval silný vulkanismus, který vytvářel příkrovy a proudy (CHLUPÁČ a kol. 2002; TURNOVEC a kol. 2006), z nichž je nejznámější kozákovský proud, který je tvořen čedičem s uzavřeninami olivínu. Toto tvrzení je možné doložit vlastními nálezy olivínových uzavřenin ve zkoumaných čedičových lomech.

Dopravní možnosti pro přepravu štěrku byly ve 30. letech minulého století téměř zcela závislé na železniční trati Liberec-Pardubice (GOTTHARD 1932), na základě vlastního průzkumem dopravy kameniva v semilském regionu lze říci, že železniční doprava kamene v regionu po stu letech zanikla (při rekonstrukci nádraží v Semilech byly zrušeny koleje vedoucí k rampě). Dopravu této suroviny zcela převzala nákladní automobilová doprava. V Podkrkonoší je z hornin nejlepší čedič (GOTTHARD 1932), což i v dnešní době potvrzuje poptávka po zdejší čedičové surovině. Na mapách doložený výrazný úbytek těžebních lokalit (1932–2016) si lze vysvětlit dřívějším nedostatkem vhodných dopravních prostředků na větší vzdálenost. Lidé byli z těchto příčin nuceni těžít suroviny ke zpracování v co nejbližším okolí, zatímco dnes vzdálenost těžební lokality od místa využití suroviny již význam ztrácí.

Rekultivace lomů by byla podle CÍLKA (2004) možná i v těchto lokalitách, ale vzhledem k velmi malým rozměrům zdejších bývalých lomů a době, po kterou jsou opuštěny, lze spíše přijmout názor, že rekultivace je dnes z přírodovědeckého hlediska již zbytečná. Zvýšení druhové rozmanitosti rekultivací lze bez výhrad akceptovat jen u nedávno opuštěných lomů. Je velkou otázkou, zda by u popisovaných starých lomů, které jsou již značně včleněny do okolních porostů, vůbec po jejich rekultivaci ke zvýšení druhové diverzity došlo. CÍLEK (2004) se ve své práci navíc zabývá jen vápencovými lomy, které většinou leží v jiné klimatické oblasti a mají jiné pedologické vlastnosti. Také z tohoto důvodu nemají zřejmě čedičové lomy ležící v drsnějším podkrkonošském klimatu vysoký potenciál zvýšení druhové bohatosti ve srovnání s vápencovými.

Výskyt minerálů nalezených ve Votrubicově lomu majitelem (VOTRUBEC 2016, in verb.), tj. achátu, ametystu, jaspisu, heliotropu a zeolitů, potvrzují i TURNOVEC a kol. (2006), kteří daný výčet rozšiřují. Provedenou osobní rekognoskací terénu byly nalezeny minerály achát, jaspis a ametyst, což tvrzení předešlých autorů odpovídá. Všech sedm uváděných lávových proudů se v lomu při návštěvě lokality nepodařilo rozlišit. Tento neúspěch samozřejmě nezpochybňuje popis těchto proudů TURNOVCEM a kol. (2006).

Lom na Pelechově není GOTTHARDEM (1932) zmiňován v popisu lomů. Tomu odpovídá i fotografie z r. 1938, kde není žádný lom patrný. Popis druhů žijících v jezírku (KOUCKÝ 2016) nelze zcela ověřit bez celkového výlovu lokality. Výskyt druhů ryb je závislý nejen na intenzitě lovu a případném vysazování násady rybáři, ale též na přirozeném zavlékání ryb, např. jiker prostřednictvím ptáků. Díky velké pozvolnosti břehů jezírka je tato lokalita jednou z mála v okolí, kde se vyskytují ryby a ve větším množství i žáby. Zdejší čedič se rozpadá na malé kusy velikosti pěsti. Takto drobný rozpad čediče nebyl zaznamenán na žádné jiné studované lokalitě, a proto lze tvrzení VOTRUBCE (2016) o dřívější výhodnosti zdejší těžby z hlediska náročnosti i nákladů považovat za věrohodné.

GOTTHARD (1932) popisuje lom v Bořkově, kdy jím uváděná velikost odpovídá zhruba dnešnímu stavu (2016). Z toho lze usoudit, že lom byl opuštěn nedlouho po jeho popisu.

VOTRUBEC (2016, in verb.) uvádí, že v lomu na Slapech se čedič těžil špatně pro časté poruchy v hornině, a proto byla těžba během sedmdesátých let přesunuta do nedalekého Smrčí. Při mapování lomu byly na několika místech poruchy v čediči nalezeny a tvrzení Votrubce tak bylo možné potvrdit.

FILIPIN (2010) popisuje Machův lom pro účely navrhované naučné stezky, přičemž zde upozorňuje na odlučnost čediče. Mnohem zajímavější by však bylo zahrnutí celé sloupcové stěny čediče, která se nachází nedaleko v Podmoklickém lomu. Za větší pozornost stojí v Machově lomu též bezkořenný kráter, který popisuje RAPPRIČ (2012). Osobním průzkumem kráteru lze potvrdit údaj RAPPRIČA (2012), že kužel je vyplněn vulkanickou brekcií. V Podmoklickém lomu si ČEPEK (1924) všímá a popisuje dobývací metodu čediče (kuple). Tuto zajímavost neuvádějí CHLUPÁČ a kol. (2002) ani RAPPRIČ (2012). Velmi přesně metodu těžby popisuje ČEPEK (1924). Průzkumem lokality a vlastním měřením kuplí byly jeho údaje potvrzeny. RAPPRIČ (2012) našel v Podmoklickém lomu původní řečiště třetihorní Jizery, o kterém se již zmiňuje GOTTHARD (1932) a poté i CHLUPÁČ a kol. (2002). Na uvedené lokalitě se nepodařilo s jistotou toto řečiště identifikovat, což bylo patrně způsobeno nedostatkem zkušeností při čtení geologických vrstev.

Tvrzení ČERNÉ (2010) uvedené v její diplomové práci, že kozákovské lávové proudy produkoval Prackovský vulkán, zpochybňuje vlastní provedené měření nadmořských výšek vulkánu a Podmoklického lomu s čedičovým proudem, kdy proud je o cca 20 m výše než vulkán (při jejich vzdálenosti 4,6 km). O tvrzení Černé se ve svém

popisu kozákovského výlevu nezmiňuje ani RAPPRIK (2012), který byl vedoucím zmíněné diplomové práce. Tato hypotéza by si zřejmě zasloužila hlubší výzkum.

Paleontologické nálezy ichnofosilií – hvězdicových stop ve fylitech na Železnobrodsku (CHLUPÁČ a kol. 2002) – se nepodařilo při průzkumu lomu v Jílovém ověřit. Uváděné tvrzení o velké vzácnosti těchto nálezů tak odpovídá výsledkům osobního průzkumu. FEDIUK (1962) píše o velkém hospodářském rozvoji těžby břidlic v regionu do 1. pol. 20. století, což je možné potvrdit z rozhovorů s místními obyvateli v okolí lomu u Jílového.

Popis melafyru na Treperce (GÜTLEROVÁ 2010) odpovídá i vlastnímu průzkumu, avšak autorka se vůbec nezmiňuje o nadloží lomu, které tvoří pole, na němž se na určitých místech dají dobře nalézt acháty z této melafyrové horniny.

9. Závěr

Zpracování výsledků inventarizace lomů poskytuje výchozí data pro popis vybraných lokalit a veškeré případné navazující průzkumy obdobného charakteru. Získané údaje mohou naznačit potenciální změny vegetačního pokryvu a morfologie vybraných lokalit. Cíl práce, popsat bývalé lomy, byl splněn. Pro podrobnější popsání flóry a zejména fauny by však bylo potřeba zvolit mnohem delší časový úsek.

Přestože mají některé zájmové lokality, které jsou předmětem řešení této práce, minimálně regionální potenciál, jsou pro velkou část veřejnosti neznámé. Z jejich analýzy včetně průzkumu historických pramenů lze usoudit, že většina lomů zanikla během a po II. světové válce. V lomu Bítouchov je vhodné ponechat stěnu ve stavu přirozené degradace a citlivě pod ní prořezávat náletové dřeviny s ohledem na to, že se tato lokalita nachází na území PR. Vzhledem k zařazení mezi evropsky významné lokality není žádoucí její komerční využití. Lom na Treperce nepatří mezi chráněné lokality, a proto by mohl být využit např. jako cvičná stěna pro sportovní lezení. Silně zarůstající Machův lom je v soukromém vlastnictví, a proto je jeho potenciální možné využití silně omezené. V současnosti silně zarostlý lom v Podmoklicích by mohl být součástí navrhované přírodovědné stezky (spolu s Machovým lomem). Stěnu v areálu lomu na Slapech je vhodné navrhnout k ponechání samovolnému vývoji. Lom na Pelechově se jeví jako vhodný pro využití jezci terénních motocyklů. Plánování intenzity četnosti jízd, které způsobují kypření a rozrušování povrchu půdy, by mohlo pomoci zvýšení diverzity fauny v prostoru lomu, který je ohrožen zarůstáním. Využití vodní plochy pro rybaření je možné. Lom v Železném Brodu je velmi zarostlý. Jako vhodné řešení se jeví jeho ponechání přirozenému vývoji. Možný ekologický tlak na tuto lokalitu vyplývá z těsné blízkosti sídliště. Nezbytné je zlikvidovat nelegální skládku. Lom u Jílového je v dobrém přírodním stavu a jeho letní využívání pro koupání nepředstavuje pro tuto lokalitu riziko. Také navrhovaný letní stánek a sociální zázemí by nemusely tuto lokalitu negativně ovlivnit. Komerční využití by představovalo příležitost pro zaměstnání místního obyvatelstva v turistickém ruchu. Votrubečův lom, jakožto lokalitu národního významu, je třeba zachovat s ohledem na mineralogický význam. Lom v Bořkově s výchozem lávového proudu, který je v ČR unikátní, by bylo dobré udržovat ve stavu bez náletových dřevin. Lokalita je spolu s lomem Na Treperce předmětem návrhu naučné stezky.

Dvě navrhované naučné stezky – Machův a Podmoklický lom, resp. Treperka a lom v Bořkově – mohou zvýšit regionální povědomí nejen o geologických zajímavostech, ale i o širších souvislostech z hlediska přírodních vztahů. Představení těchto zajímavostí a souvislostí zvláště školním skupinám může do budoucna napomoci žákům lépe chápat přírodní jevy. Obě naučné stezky by mohly být realizovány s využitím grantových programů.

Určitým přínosem práce je i zjištění orientačních údajů o kvalitativních charakteristikách povrchových vod v zájmových lomech s jejich výskytem. V rámci provedených analýz pH byla zjištěna průměrná hodnota 6,88. Měření tak neprokázalo žádné extrémní hodnoty tohoto ukazatele. Přestože je tedy čedičová hornina bazická, nemá výrazný vliv na pH vody v měřených jezírcích, které tak zůstává na přibližně neutrální hodnotě. Tuto skutečnost dotvrzuje i analýza povrchové vody v lomu tvořeném fylitem, kde byla zjištěna obdobná hodnota $\text{pH} = 6,92$. Vodu na všech sledovaných lokalitách je možno označit jako mírně tvrdou.

10. Přehled literatury a zdrojů

- BÍMA J., DEMEK J., 2012: *Z nížin do hor*. Academia, Praha, 343 s. ISBN 978-80-200-2026-0.
- BOLINGER M., GRAU J., ERBEN M., HEUBL G., 1998: *Keře*. Ikar, Praha, 288 s. ISBN 80-7202-302-0.
- CÍLEK V., 2004: Rekultivace vápencových lomů. *Vesmír* 83: 315.
- ČEPEK L., 1924: Čedičový lom v Podmoklicích u Semil. *Z Báňského světa V*: 2 s.
- DUDEK A., MALKOVSKÝ M., SUK M., 1984: *Atlas hornin*. Academia, Praha, 316 s.
- DUDEK A., PEŠEK J., 1989: Geological structure of basement of the Permo-Carboniferous limnic basis of the Bohemian Masiff. *Folia Mus. Rer. Natur. Bohem. Occident., Geol.* 29.
- FEDIUK F., 1962: *Vulkanity železnobrodského krystalinika*. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 116 s.
- FEDIUK F., 1998: *Vlastivědný sborník Českého ráje a Podještědí V (XXI)*: 56 s.
- GOTTHARD J., 1932: *Soupis lomů ČSR okres Semily č. 1*. Československý svaz pro výzkum a zkoušení technicky důležitých látek a konstrukcí – ústav M.A.P., spolu se Státním geologickým ústavem v Praze, Brno.
- HOLUB V., JAROŠ J., MALÝ L., MARTÍNEK K., PEŠEK J., PROUZA V., SPUDIL J., TÁSLER R., 2001: *Geologie a ložiska svchnopaleozoických limnických pánví České republiky*. Český geologický ústav, Praha, 243 s. ISBN 80-7075-470-2.
- CHALOUPSKÝ J., ČERVENKA J., JETEL J., KRÁLÍK F., LÍBALOVÁ J., PÍCHOVÁ E., POKORNÝ J., POŠMOURNÝ K., SEKYRA J., SCHRBNÝ O., ŠALOUNSKÝ K., ŠRÁMEK J., VÁCL J., 1989: *Geologie Krkonoš a Jizerských hor*. Academia, Praha: 288 s.
- CHLUPÁČ I., BRZOBOHATÝ R., KOVANDA J., STRÁNÍK Z., 2002: *Geologická minulost České republiky*, Academia, Praha: 436s., ISBN 80-200-0914-0.
- CHYTRÝ M., KUČERA T., KOČÍ M., 2001: *Katalog biotopů České republiky*. Academia, Praha, 332 s. ISBN 80-86064-55-7.

- JAKL M., JAKUBEC P., LOKVENC T., LUŠTINEC J., MAREK D., NAVRÁTIL I., PROSTŘEDNÍK J., ŘÍDKOŠIL T., VOTOČEK V., 2004: *Historie a současnost podnikání na Jilemnicku, Semilsku a Turnovsku*. 1. vyd. Městské knihy, Žehušice, 263 s. ISBN 80-86669-18-8.
- KOUCKÝ J., 2015: Ústní sdělení.
- KREMER B. P., 1995: *Stromy*. Knižní klub, Praha, 287 s. ISBN 80-7176-184-2.
- KUBÁT K., HROUDA L., CHRTEK jun. J., KAPLAN Z., KIRSCHNER J., ŠTĚPÁNEK J. (eds.), 2002: *Klíč ke květeně České republiky*. 1. vyd. Academia, Praha, 920 s. ISBN 80-200-0836-5.
- KÜHN P., 2006: *Geologické zajímavosti Libereckého kraje*. Liberecký kraj, Liberec, 118 s. ISBN 80-239-6366-X.
- MACKOVČIN P., SEDLÁČEK M., KUNCOVÁ J. (eds.), 2002: *Chráněná území ČR – Liberecko, svazek III*. AOPK ČR a Ekocentrum Brno, Praha, 332 s. ISBN 80-86064-43-3.
- MACH D., 2015: Ústní sdělení.
- MÍSAŘ Z., DUDEK A., HAVLENA V., WEISS J., 1983: *Geologie ČSSR I: Český masív*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 336 s.
- PETRASCHECK W., WALDMANN L., LIEBUS A., 1944: *Die Studentenlander*, Heidelberg.
- RAPPRICH V., 2012: *Za sopkami po Čechách*. Grada Publishing, Praha, 240 s. ISBN 978-80-247-3796-6.
- TÁSLER R., SKOČEK V., 1980: Permokarbon in Sudteil des Krkonoše-Vorlandbecken und seine Parallelisierung mit Andersen Gebieten. *Věst. Ústř. Geol.*
- TURNOVEC I., TÁBORSKÝ Z., VLAŠÍMSKÝ P., 2006: Vulkanity širšího okolí Turnova. *Exkurze České geologické společnosti* 17: 30 s.
- VOTRUBEC J., 2016: Ústní sdělení.

Internetové zdroje:

- ČERNÁ A., 2010: *Rekonstrukce tečení lávového proudu Kozákova na základě studia magnetické a minerální stavby*. Diplomová práce. Dostupné také z WWW: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/51586/?lang=en>, cit. 6. 3. 2016.
- FILIPIN M., 2010: *Systém naučných stezek na Kozákově a Českém ráji*. Diplomová práce. Dostupné také z WWW: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/download/120017498/?lang=cs>, cit. 5. 3. 2016.

GÜTLEROVÁ P. 2010: <http://lokality.geology.cz/3167>, cit. 2. 4. 2016.

https://cs.wikipedia.org/wiki/Tvrдост_vody#P.C5.99epo.C4.8Det_tvrдостi_vody, cit. 4. 4. 2016.

<http://docplayer.cz/170168-Taxonomicky-klasifikacni-system-pud-cr.html>, cit. 25. 3. 2016.

http://lms.cuzk.cz/lms/WMSA08/1938/TURN/WMSA08.1938.TURN05.05001_index.htm, cit. 15. 1. 2016.

http://lms.cuzk.cz/lms/WMSA08/1938/VRCH/WMSA08.1938.VRCH86.05029_index.htm, cit. 20. 2. 2016.

http://lms.cuzk.cz/lms/WMSA08/1938/TURN/WMSA08.1938.TURN07.05055_index.htm, cit. 19. 1. 2016.

http://lms.cuzk.cz/lms/WMSA08/1938/VRCH/WMSA08.1938.VRCH87.05058_index.htm, cit. 8. 2. 2016.

http://lms.cuzk.cz/lms/WMSA08/1938/VRCH/WMSA08.1938.VRCH93.04972_index.htm, cit. 12. 2. 2016.

http://lms.cuzk.cz/lms/WMSA08/1938/VRCH/WMSA08.1938.VRCH88.05082_index.htm, cit. 6. 2. 2016.

<http://lokality.geology.cz/3167>, cit. 25. 2. 2016.

http://mapy.geology.cz/geocr_25/, cit. 8. 3. 2016.

<http://mapy.geology.cz/GISViewer/?mapProjectId=5>, cit. 6. 3. 2016.

<http://mapy.geology.cz/pudy/>, cit. 22. 3. 2016.

<http://geotech.fce.vutbr.cz/studium/geologie/skripta/reggeol.htm>, cit. 8. 3. 2016.

http://geopark-ceskyraj.cz/files/odborne_clanky/Fediuk_2001.pdf, cit. 24. 3. 2016.

<http://mapy.cz/letecka?vlastni-body&x=15.2593958&y=50.5899864&z=18&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9iVIZx-pKZ&ud=50%C2%B035%2723.540%22N%2C%2015%C2%B015%2739.580%22E>, cit. 19. 2. 2016.

<http://mapy.cz/letecka?vlastni-body&x=15.2678553&y=50.6309206&z=15&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9iWj4x1Bf>

[7&ud=50%C2%B037%2755.920%22N%2C%2015%C2%B016%279.455%22E](http://mapy.cz/letecka?vlastni-body&x=15.2709776&y=50.6377899&z=16&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9iXMOx1Dz-&ud=50%C2%B038%2719.203%22N%2C%2015%C2%B016%2720.309%22E), cit. 15. 1. 2016.

<http://mapy.cz/letecka?vlastni-body&x=15.2709776&y=50.6377899&z=16&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9iXMOx1Dz-&ud=50%C2%B038%2719.203%22N%2C%2015%C2%B016%2720.309%22E>, cit. 3. 2. 2016.

<http://mapy.cz/letecka?vlastni-body&x=15.2892488&y=50.6691088&z=18&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9i-UEx1NA2&ud=50%C2%B040%278.369%22N%2C%2015%C2%B017%2722.667%22E>, cit. 5. 2. 2016.

<http://mapy.cz/letecka?vlastni-body&x=15.2999776&y=50.6143733&z=17&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9iaK5x-wvB&ud=50%C2%B036%2749.526%22N%2C%2015%C2%B017%2758.683%22E>, cit. 1. 2. 2016.

<http://mapy.cz/letecka?vlastni-body&x=15.3069941&y=50.5967176&z=15&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9ibw4x-s4q&ud=50%C2%B035%2752.792%22N%2C%2015%C2%B018%2732.517%22E>, cit. 10. 2. 2016.

<http://mapy.cz/letecka?vlastni-body&x=15.3105831&y=50.6144227&z=18&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9icYLx-xNo&ud=50%C2%B036%2753.043%22N%2C%2015%C2%B018%2743.043%22E>, cit. 20. 2. 2016.

<http://mapy.cz/letecka?vlastni-body&x=15.3108352&y=50.6009191&z=16&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9icXVx-tTf&ud=50%C2%B036%274.657%22N%2C%2015%C2%B018%2742.792%22E>, cit. 8. 2. 2016.

<http://mapy.cz/letecka?vlastni-body&x=15.3309088&y=50.5945958&z=17&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9ifM5x-qxE&ud=50%C2%B035%2740.631%22N%2C%2015%C2%B019%2757.954%22E>, cit. 15. 2. 2016.

<http://mapy.cz/letecka?vlastni-body&x=15.3326255&y=50.5887144&z=17&ut=Nov%C3%BD%20bod&uc=9ifdLx-ovJ&ud=50%C2%B035%2720.561%22N%2C%2015%C2%B020%274.307%22E>, cit. 6. 2. 2016.

<http://mapy.cz>, cit. 21. 2. 2016.

<http://upravyvody.eu/zmekcovace-vody/>, cit. 4. 3. 2016.

<https://www.cevak.cz/cs/vodovody/kvalita-a-tlak-vody>, cit. 4. 3. 2016.

<http://www.geopark-ceskyraj.cz/databaze/mapa/lokalita.php?id=193>, cit. 25. 2. 2016.

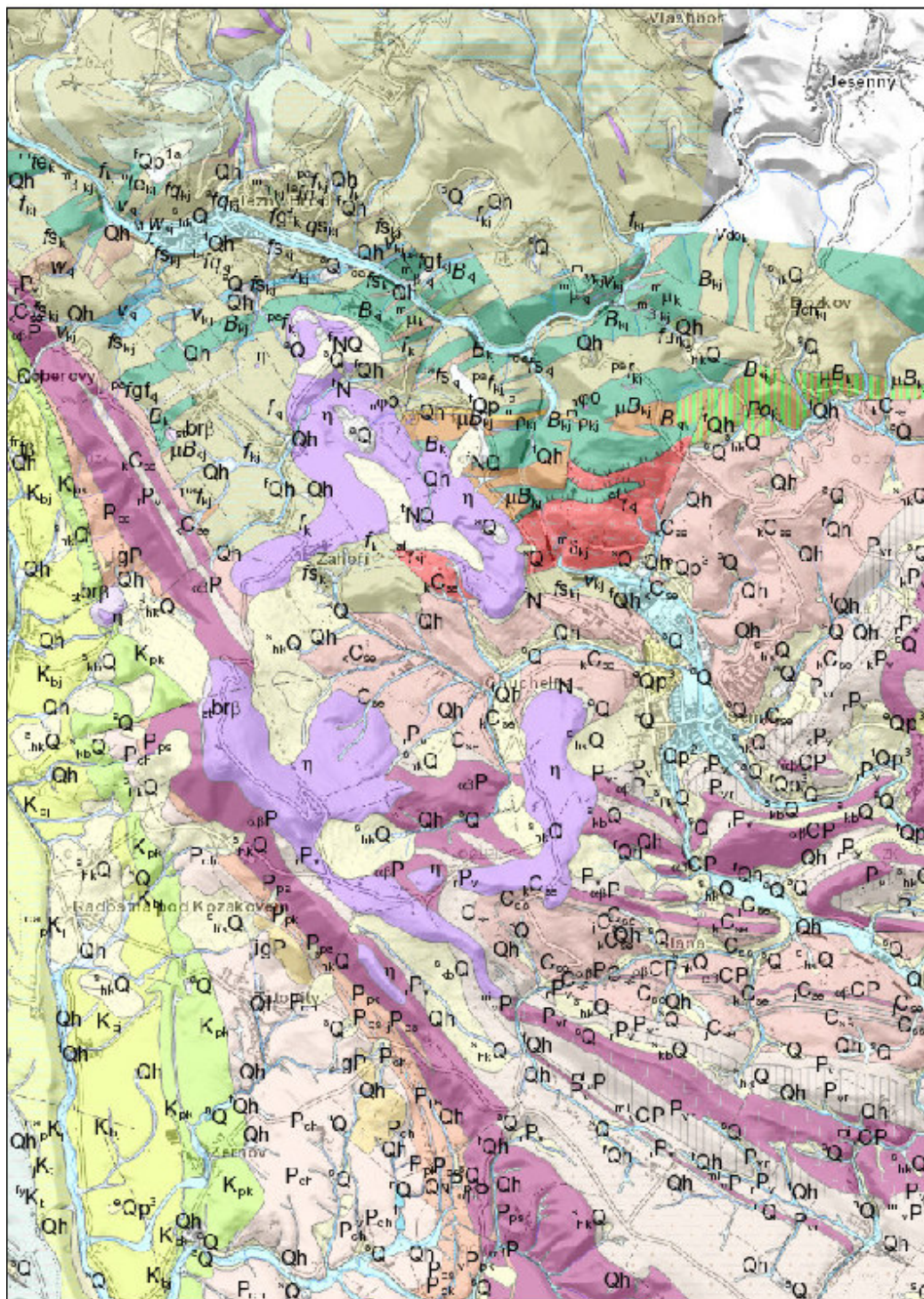
<http://www.wtwkucerova.cz/kond.html>, cit. 4. 3. 2016.

RAPPICH V., 2011: <http://lokality.geology.cz/3369>, cit. 2. 4. 2016.

PROUZA V., 2003: <http://lokality.geology.cz/1457>, cit. 1. 4. 2016.

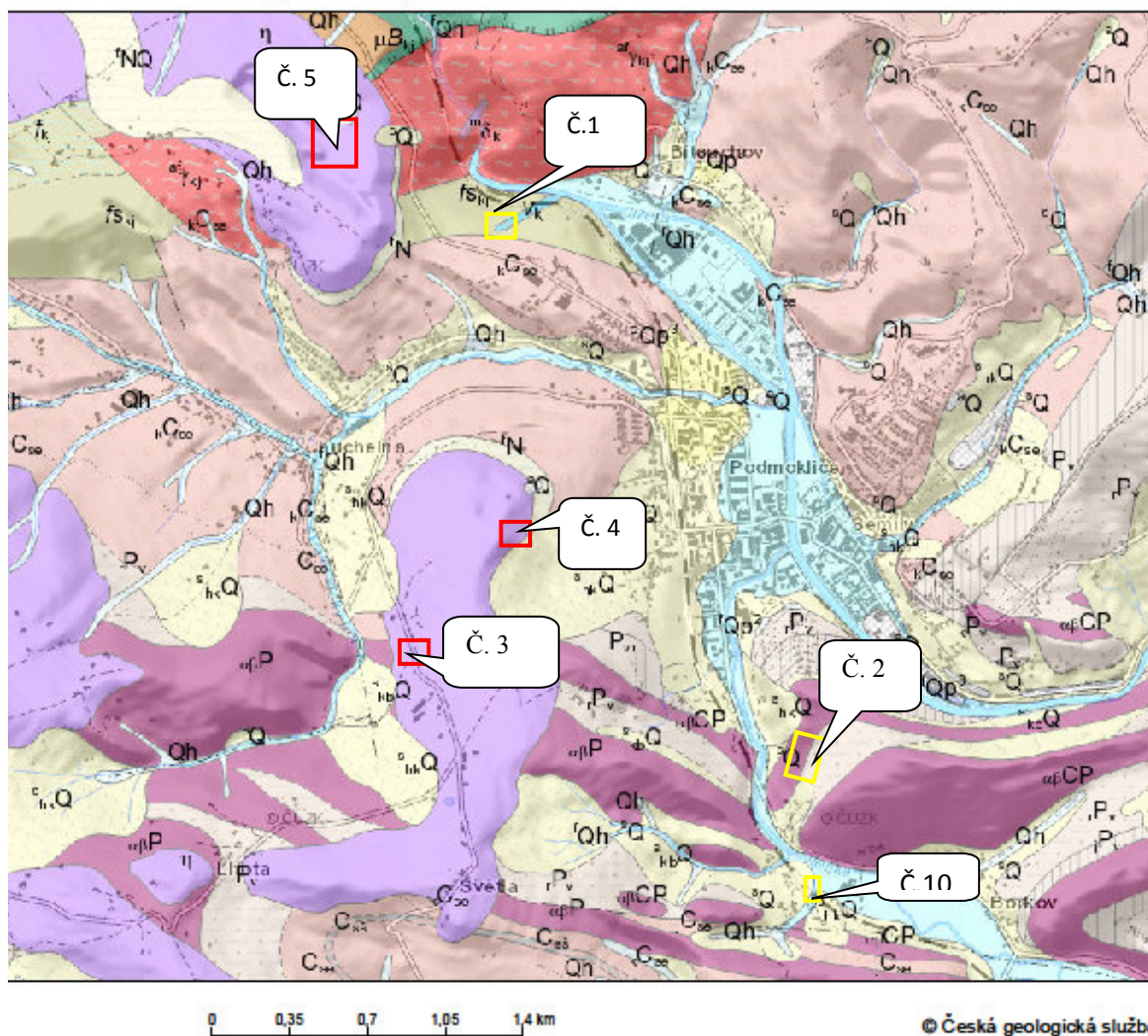
11. Přílohy

11.1 Geologická situace v okolí Semil a Železného Brodu, kde se nalézají studované lokality



Zdroj: http://mapy.geology.cz/geocr_25/

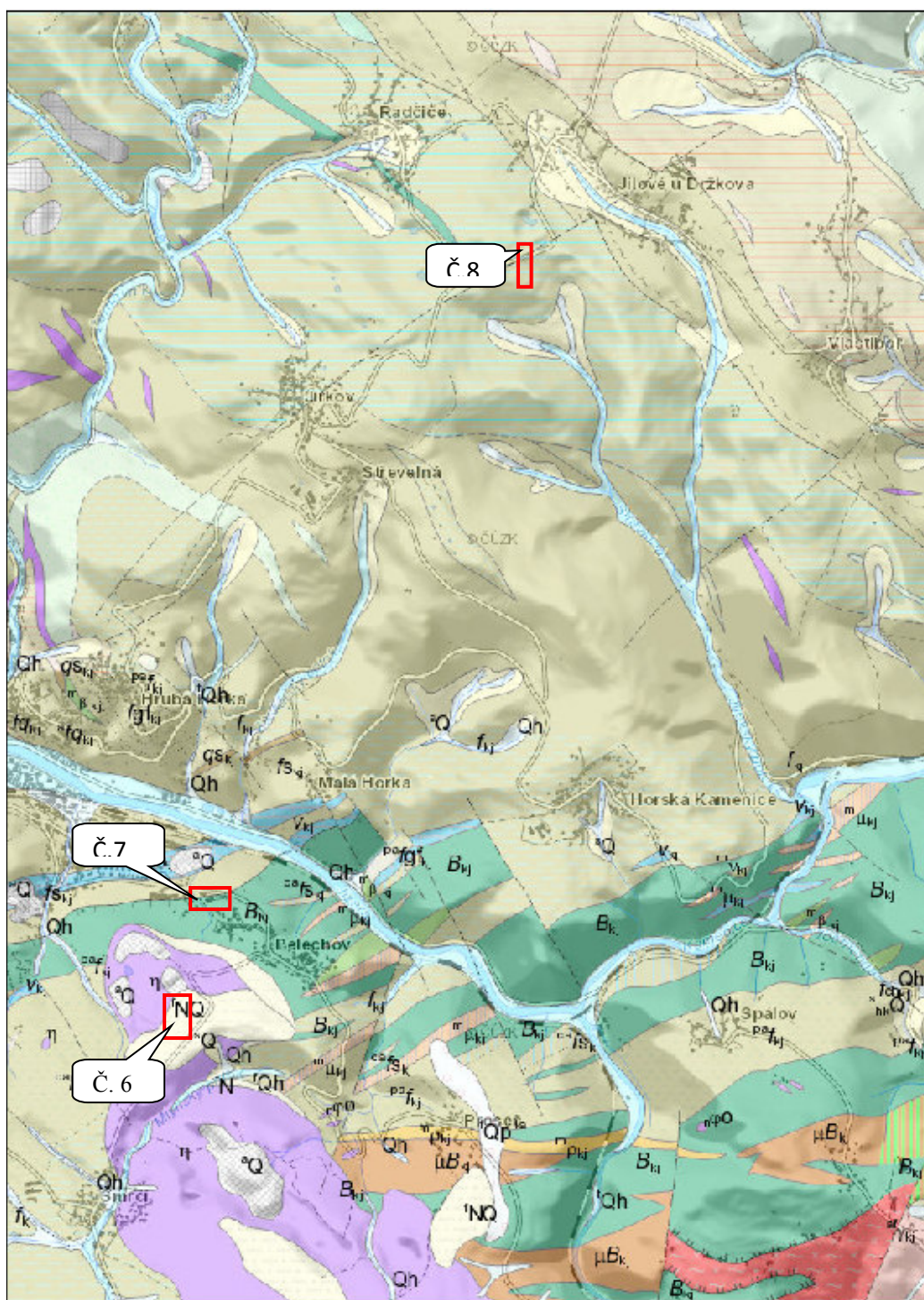
11.2 Výřez geologické mapy v okolí Semil



Zdroj: http://mapy.geology.cz/geocr_25/

- Č. 1: Lom v Bítouchově
- Č. 2: Lom na Treperce
- Č. 3: Lom Machův
- Č. 4: Lom v Podmoklicích
- Č. 5: Lom na Slapech
- Č. 10: Lom v Bořkově

11.3 Výřez geologické mapy v okolí Železného Brodu



22. března 2016

0 0,3 0,6 0,9 1,2 km

© Česká geologická služba

Zdroj: http://mapy.geology.cz/geocr_25/

Č. 6: Lom u Pelechova

Č. 7: Lom v Železném Brodě

Č. 8: Lom u Jílového

11.5 Legenda ke geologickým mapám

Tektonická linie

- zlom ověřený
- - - zlom předpokládaný
- · · · zlom zakrytý
- +— zlom s násunovou kinematikou ověřený
- - + - zlom s násunovou kinematikou předpokládaný
- + · · zlom s násunovou kinematikou zakrytý
- +— zlom s poklesovou kinematikou předpokládaný
- + · · zlom s poklesovou kinematikou zakrytý
- +— násun I. řádu ověřený

Geologická jednotka

-  P_v červenohnědé a šedohnědé prachovce, jílovce, pískovce, zřídka s polohami slepenců
-  J_{se} červenohnědé jílovce, prachovce, drobovitě pískovce, s vložkami slepenců
-  $C_{sš}$ šedé jílovce, prachovce, pískovce, uhelné sloje
-  $s_{nk} Q$ svahové kamenitohlinité až hlinitokamenité sedimenty
-  P_{ps} hnědočervené jílovce, prachovce, s polohami pískovců
-  Qh splachové sedimenty: hlíny, jíly, písky, ojediněle se štěrky
-  P_{vr} bituminózní jílovce, vápnité jílovce, prachovce a vápence
-  s_Q svahové hlinité, písčité a jílovité sedimenty
-  fQh fluvialní sedimenty: hlíny, jíly, písky a štěrky
-  $mlnCP$ dolerit (subvulkanický melafyr)
-  k_{se} nevytříděné petromiktní slepence a brekcie
-  a_{ps}^1 arkózy a arkózovité pískovce
-  $abCP$ olivinický bazalt až bazaltický andezit (melafyr)
-  k_{Pv} slepence, většinou vytříděné
-  J_{Pps} pestrobarevné jílovce, vápnité jílovce, vápence, silicity
-  B_k zelená břidlice (metabazit)
-  $s_{tb} Q$ svahové kamenité až blokové sedimenty
-  fQp^3 fluvialní písky až štěrky nerozlišené
-  P_{vh} tmavošedé jílovce, prachovce, uhelná slojka
-  $vdok$ dolomitický krystalický vápenc a až krystalický dolomit

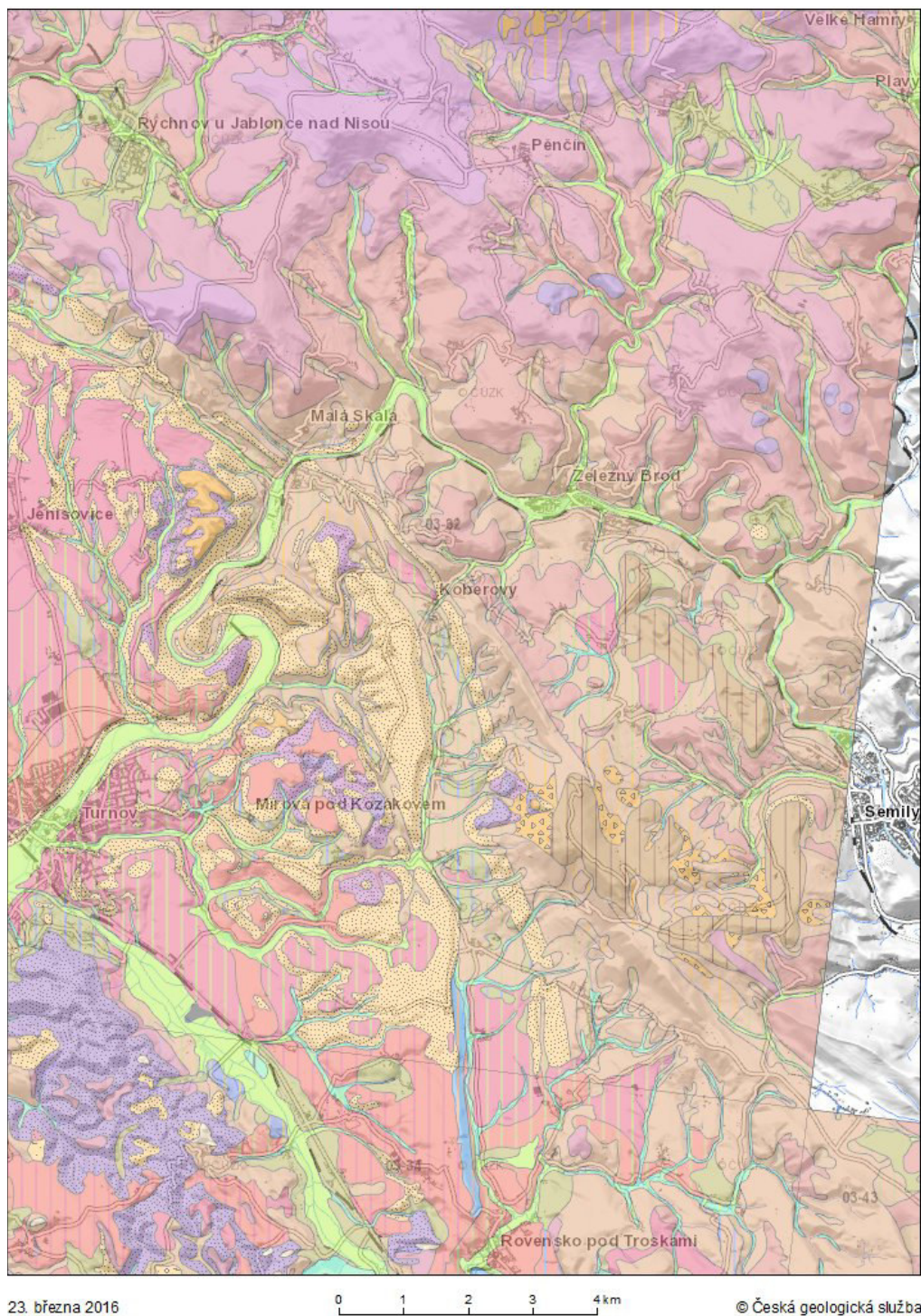
| | | |
|---|------------------|---|
|  | S | serpentinit |
|  | $m_{g_{po}}$ | mylonitizovaný porfyroklastický metagranit |
|  | $m_{g_{ra}}$ | mylonitizovaný metagranit |
|  | bav | vrchlabské souvrství: bazaltandezit, trachyandezit (melafyr) |
|  | $f_{\delta}^1 N$ | fluviální oligomiktní písčité štěrky |
|  | $f_{\delta}^1 Q$ | fluviální štěrky a štěrkopísky |
|  | ^{po}B | zelená břidlice, místy s relikty polštářových láv |
|  | f_{Qp}^{1a} | fluviální písky až štěrky |
|  | $m_{m_{k1}}$ | metakeratofyr (metamorfované vulkanity andezitového až dacitového složení) |
|  | J_{K1} | vápnité jílovice, slínovce |
|  | $^{ca}f_{K1}$ | střední fylit a krystalického vápence |
|  | v_{K1} | krystalický vápenec až krystalický dolomitický vápenec |
|  | f_{K1} | sericitický fylit |
|  | $^{n}K_{1}$ | vápnité prachovce, vápnité jílovice až slínovce s polohami jemně zrnitých vápnných pískovců (flyšoidní facie) |
|  | $^{pa}fg_{K1}$ | grafitický fylit místy s pásy lyditu |
|  | r_{Pv} | červenohnědé a šedohnědé prachovce, jílovice, slídnaté jemnozrné pískovce |
|  | h | bazanit |
|  | K_{bl} | slínovce, vápnité prachovce, na bázi biomikritické vápence |
|  | abP | olivinitický bazalt až bazaltický andezit |
|  | C_{se} | červenohnědé, zřídka šedé nebo pestré barevné jílovice, polymiktní slepence, arkózoitické pískovce, tělesa melafyrů |
|  | ^{n}Q | sedimenty vodních nádrží, vodní plochy |
|  | K_{pk} | jílovice a prachovce, uhelnaté prachovce, písky, pískovce a slepence |
|  | $^{p}K_{1}^1$ | jemně až hrubě zrnité křemenné pískovce |
|  | i_{gP} | ryolitový ignimbrit |
|  | $^{ca}_{p}K_{1}$ | jemně až středně zrnité vápnité pískovce s polohami písčitých vápenců |
|  | P_{ch} | červenohnědé slepence, pískovce, jílovice |
|  | P_{ps} | hnědočervené jílovice, prachovce, s polohami pískovců, místy vápnité |
|  | $m_{n}P$ | dolerit |
|  | P_{pk} | šedé bituminózní jílovice, slínovce |
|  | P_{vr} | bitumenní jílovice, vápnité jílovice, prachovce a vápence |
|  | ^{os}Q | organické sedimenty: slatiny |

| | | |
|---|-------------------------------|---|
|  | fch _{kl} | chlorit-sericitický fylit |
|  | ^a Q | antropogenní uloženiny nerozlišené |
|  | ^e Qp ³ | spraše a sprašové hlíny |
|  | ^{pa} f _{kl} | páskovaný chloritický fylit s přechody do zelených břidlic |
|  | ^j tP _{ps} | jemná ryolitová vulkanoklastika |
|  | ^j P _v | šedé a zelenošedé jílovce a prachovce |
|  | Po _{kl} | porfýroid |
|  | ^r tP _{ph} | ryolitová vulkanoklastika |
|  | mB _{kl} | střídání zelených břidlic a keratofyů |
|  | ^{af} g _{kl} | fylonitizovaný alkalicko-živcový metagranit |
|  | ^{af} Qh | deluviofluviální písčitojilovité až písčité hlíny |
|  | ^d _{kh} Q | deluviální kamenitohlinité sedimenty |
|  | lfgf | grafitický chloritsericitický fylit s laminami kvarcitu |
|  | fch | sericit-chloritický a chlorit-sericitický fylit |
|  | ^{po} f | sericit-chloritický fylit místy s grafitem (tzv. pokrývačská břidlice) |
|  | Ae | epidotický amfibolit a amfibol-plagioklasový rohovec |
|  | ^{or} Q | organické sedimenty: rašeliny |
|  | fse | sericitický a chlorit-sericitický fylit |
|  | q | sericitický kvarcit |
|  | ^f Qh | fluviální jílovitopísčité až písčité hlíny, místy písčité štěrky |
|  | ^m r | metaryolit a ryolitový metatuf |
|  | ^p fch | páskovaný chloritický fylit |
|  | ^m n | amfibolizované pyroxenické metagabro |
|  | B _{ra} | epidot-albit chloritická zelená břidlice |
|  | ^a bo | alkalický olivinický bazalt (komínová brekcie) |
|  | Kjb | jizerské až bělohorské souvrství: slínovce, písčité slínovce, vápnité pískovce až písčité vápence |
|  | f | grafit-sericitický fylit |
|  | qf | sericitický kvarcitický fylit |
|  | pKj | jizerské souvrství: křemenné pískovce |
|  | pKk | perucko-korycanské souvrství, korycanské vrstvy: křemenné pískovce |
|  | ^m b | metadolerit |
|  | ^a Q | antropogenní uloženiny |

| | | |
|---|---------------|---|
|  | kC_{se} | nevytříděné polymiktní slepence a brekcie |
|  | $hz_p K_t^2$ | bělošedé křemenné pískovce, šikmo planárně zvrstvené |
|  | pK_j | jemně zrnité křemenné pískovce, slabě vápnité |
|  | fN | fluviální písky až štěrky a jíly |
|  | st_{brb} | hrubě zrnitá pyroklastika strombolských erupcí alkalických bazaltoidů |
|  | m_{kl}^d | amfibolický metadiorit |
|  | f_{kl} | chlorit-sericitický a sericit-chloritický fylit |
|  | f_{tb} | středně až hrubě zrnitá pyroklastika freatomagmatických erupcí alkalických bazaltoidů |
|  | n_{jo} | olivinický nefelinit, olivinický analcimit |
|  | m_{kl}^r | metaryolit |
|  | m_{kl}^n | metagabro |
|  | w_{kl} | metaarkóza, metadroba místy až metakonglomerát |
|  | $la_{f_{kl}}$ | grafit-chlorit-sericitický fylit s laminami kvarcitu |
|  | $m_{te_{kl}}$ | deskovitě odlučný epidot-chloritický metatuf |
|  | M_c | mineta |
|  | $f_{q_{kl}}$ | kvarcitický fylit |
|  | $pk_{g_{kl}}$ | porfyrklastický muskovitický metagranit, místy až fylonit |
|  | $gr_p K_t$ | žluté, zrnitostně gradované, jemně až hrubě zrnité křemenné pískovce |
|  | J_t | jílovité prachovce až jílovité jemně zrnité jílovité pískovce, místy vápnité |
|  | ah | alterovaný bazanit |
|  | $epQp^3$ | naváté písky |
|  | oQ | organické sedimenty nerozlišené: slatiny a klastické sedimenty s organickou příměsí |
|  | fQp^{1c} | fluviální písky až štěrky, místy jílovité |
|  | $hz_p K_t^2$ | jemně zrnité křemenné pískovce, podřadně jílovité pískovce |
|  | st_h | limburgit |
|  | $tv_{K_{bz}}$ | vápnité jílovce s vložkami pískovců (flyšoidní facie) |
|  | w | pikrit |
|  | v_{ch}^1 | vápence |
|  | v_{pk} | vápence, místy vápnité jílovce a prachovce, bituminózní jílovce |
|  | p_{vc} | hrubě zrnité pískovce s valouny, prachovce |
|  | v_{vc} | fialovohnědé vápnité pískovce, prachovce a jílovce |

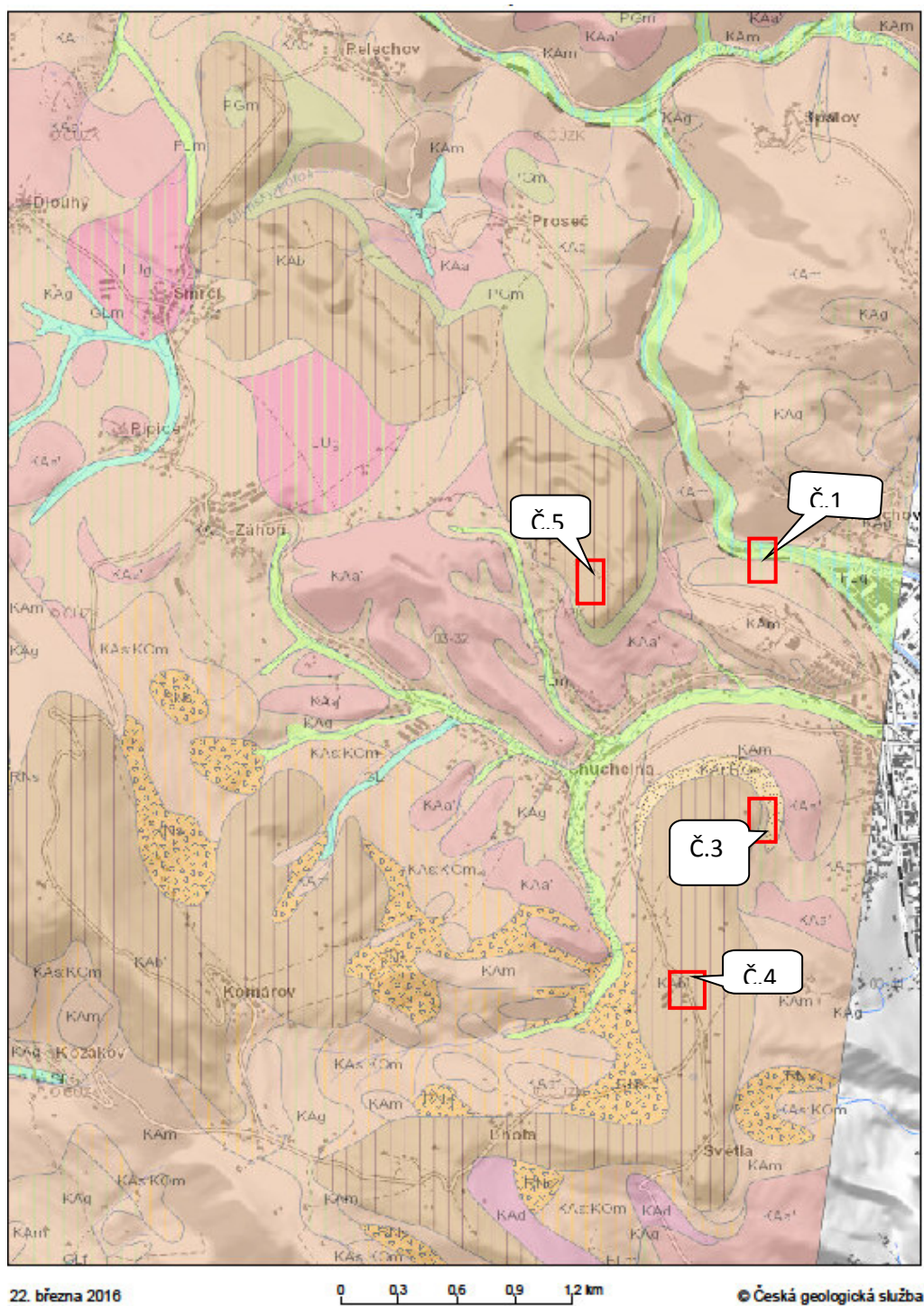
Zdroj: http://mapy.geology.cz/geocr_25/

11.6 Pedologická situace v širším okolí studovaných lokalit



Zdroj: <http://mapy.geology.cz/pudy/>

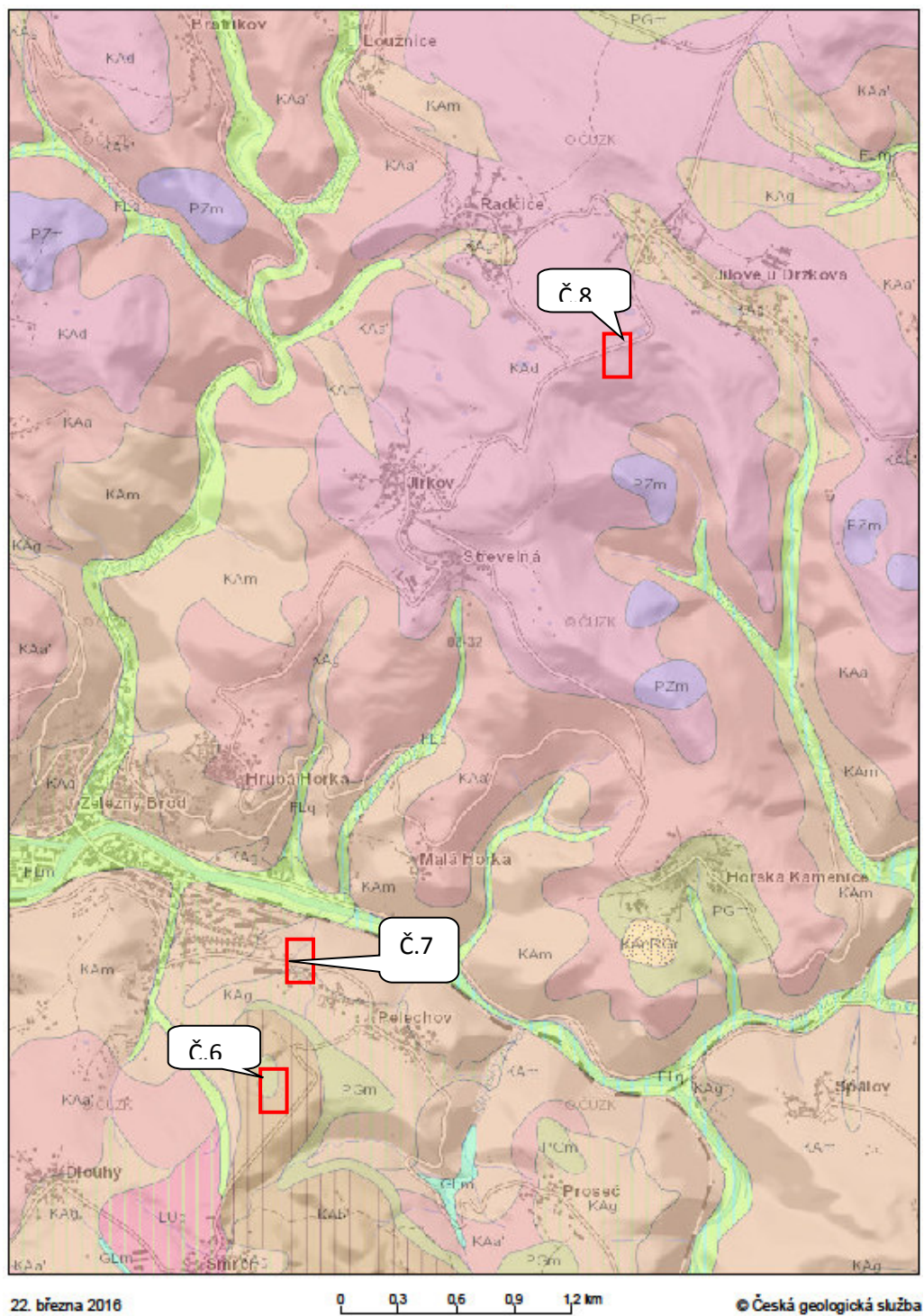
11.7 Pedologické poměry v okolí Semil a Bítouchova



Zdroj: <http://mapy.geology.cz/pudy/>

- Č. 1: Lom v Bítouchově
- Č. 3: Lom v Podmoklicích
- Č. 4: Lom Machův
- Č. 5: Lom na Slapech

11.8 Pedologické poměry v okolí Železného Brodu



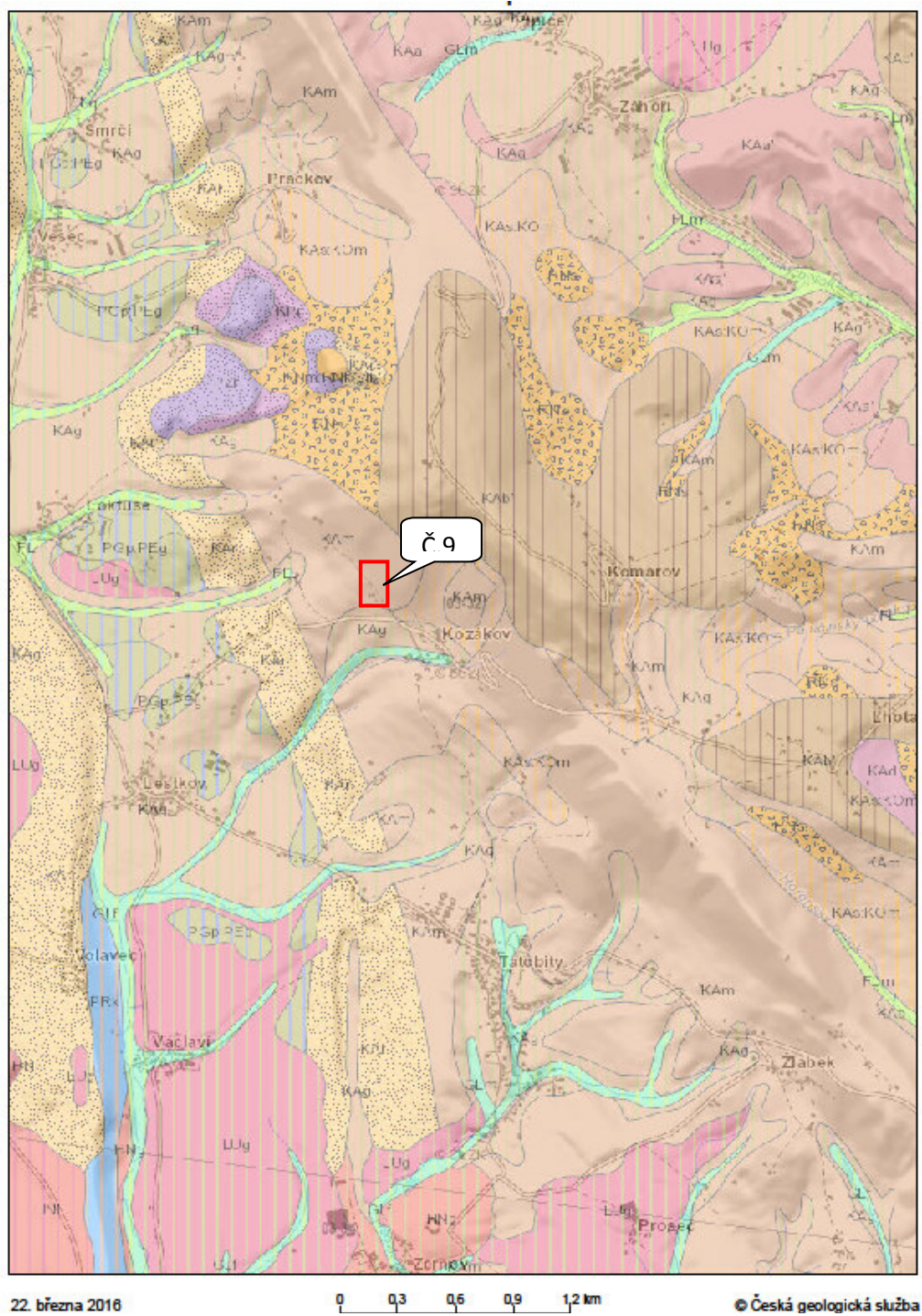
Zdroj: <http://mapy.geology.cz/pudy/>

Č. 6: Lom u Pelechova

Č. 7: Lom u Železného Brodu

Č. 8: Lom u Jílového

11.9 Pedologické poměry v okolí Kozákova



Zdroj: <http://mapy.geology.cz/pudy/>

Č. 9: Votrubcův lom

11.10 Legenda k pedologickým mapám

hranice půdních typů



půdní typologie (TKSP ČR)

| | | |
|--|------|-----------------------|
| | FLm | fluvizem modální |
| | FLq | fluvizem glejová |
| | GLm | glej modální |
| | HNg | hnědozem oglejená |
| | HNm | hnědozem modální |
| | KAa' | kambizem mesobazická |
| | KAb' | kambizem eutrofní |
| | KAd | kambizem dystrická |
| | KAg | kambizem oglejená |
| | KAm | kambizem modální |
| | KAr | kambizem arenická |
| | KAs | kambizem rankerová |
| | KAv | kambizem vyluhovaná |
| | KPm | kryptopodzol modální |
| | KPr | kryptopodzol arenický |
| | LUg | luvizem oglejená |
| | LUm | luvizem modální |
| | ORme | organozem mesická |
| | PGm | pseudoglej modální |
| | PGp | pseudoglej pelický |
| | PZm | podzol modální |
| | PZr | podzol arenický |
| | RNm | ranker modální |
| | RNs | ranker suťový |

Zdroj: <http://mapy.geology.cz/pudy/>

11.11 Výřez mapy lomů okresu semilského (GOTTHARD 1932)

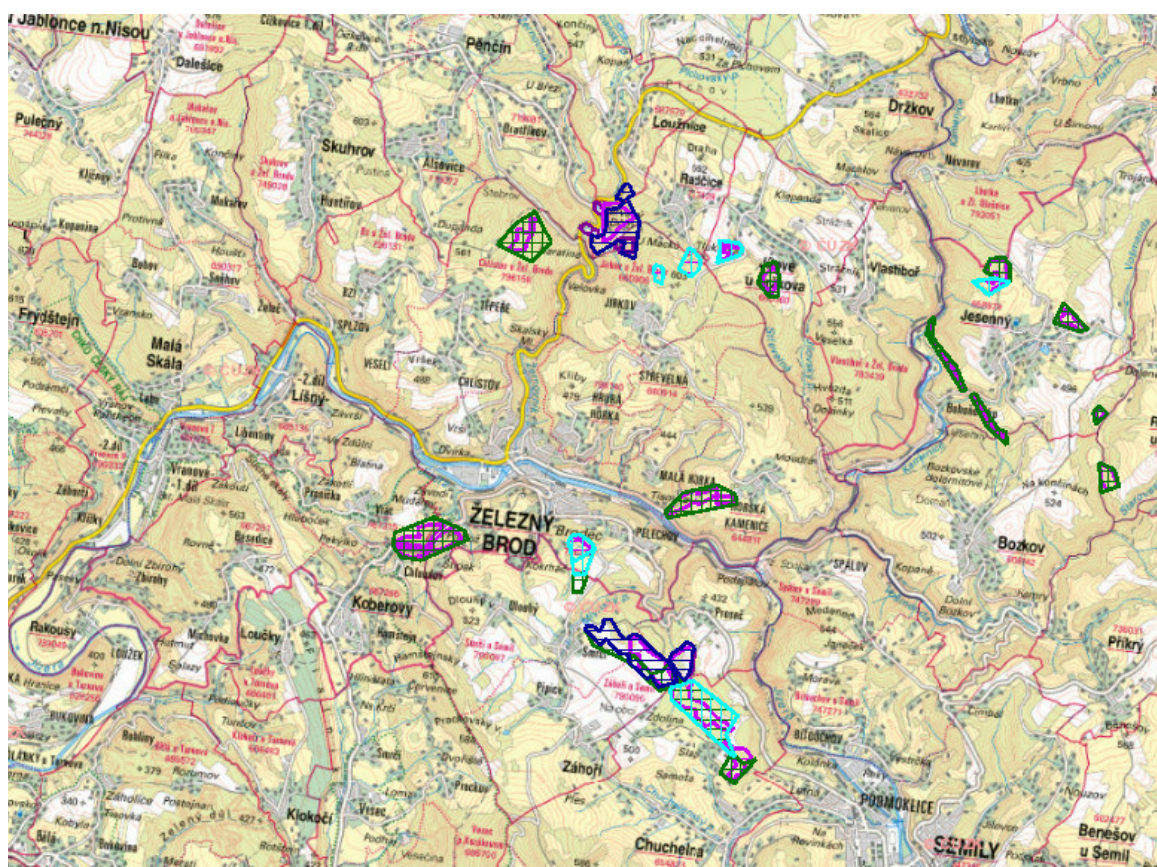


11.12 Legenda k výřezu mapy semilského okresu (Gotthard 1932)

Vysvětlivky: - Explications:

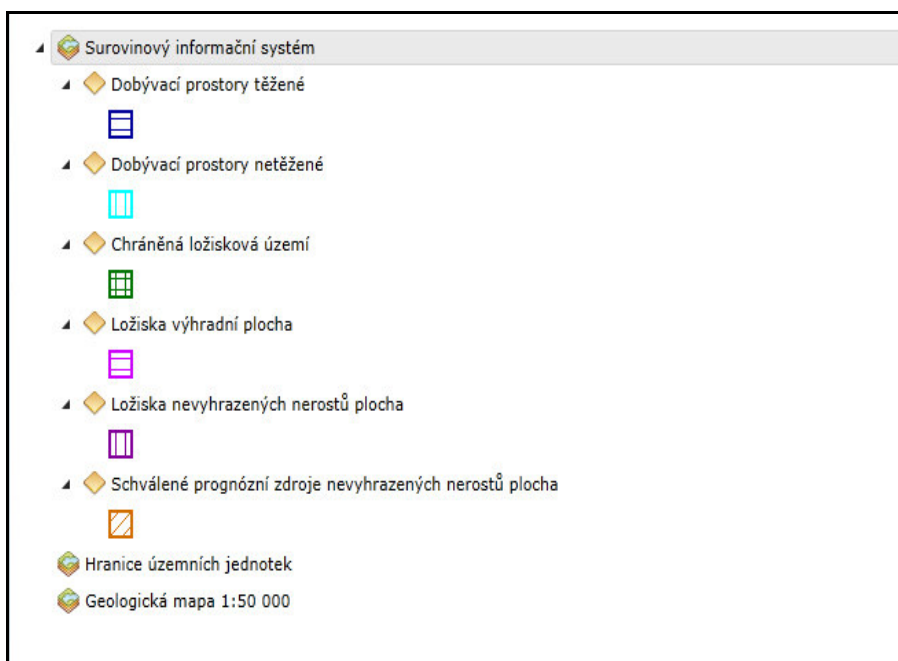
| lomy stěnové: Exploitation en parois: | | lomy jámové: Exploitation en creux: |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ● 29 nedostatečně otevřený Carrière insuffisamment élargie × 36 otevřený Carrière en exploitation ■ 50 vybavený Carrière bien aménagée | | <ul style="list-style-type: none"> ⊙ 31 ⊗ 129 ▮ 94 |
| <p>Lom je uveden v poznámce u čísel 1.179. V. v. la note relative aux numéros 1,179 du texte.</p> | | |
| 1p.179 p | | 1 p,179 p |
| <p>Oblasti volných pracovišť v žulovém masivu Muchovského hřebene. Exploitation des blocs granitiques de l'éluvium de Muchovský hřeben.</p> | | |
| p | | p |
| 32° 50' | | 55' |

11.13 Obrázek zájmového území s vyznačenými dobývacími lokalitami (r. 2016)



Zdroj: <http://mapy.geology.cz/GISViewer/?mapProjectId=5>

11.14 Legenda k obrázku s vyznačenými dobývacími lokalitami (r. 2016)



Zdroj: <http://mapy.geology.cz/GISViewer/?mapProjectId=5>

11.15 Přepočítání jednotek tvrdosti vody

| Přepočítání jednotek tvrdosti vody ^[1] | | | | | | | |
|---|------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | °dH | °e | °fH | ppm | mval/l | mmol/l | |
| německý stupeň | 1 °dH = | 1 | 1,253 | 1,78 | 17,8 | 0,357 | 0,1783 |
| anglický stupeň | 1 °e = | 0,798 | 1 | 1,43 | 14,3 | 0,285 | 0,142 |
| francouzský stupeň | 1 °fH = | 0,560 | 0,702 | 1 | 10 | 0,2 | 0,1 |
| ppm CaCO₃ (USA) | 1 ppm = | 0,056 | 0,07 | 0,1 | 1 | 0,02 | 0,01 |
| mval/l iontů kovů alkalických zemin | 1 mval/l = | 2,8 | 3,51 | 5 | 50 | 1 | 0,50 |
| mmol/l iontů kovů alkalických zemin | 1 mmol/l = | 5,6 | 7,02 | 10,00 | 100,0 | 2,00 | 1 |

Zdroj: https://cs.wikipedia.org/wiki/Tvrdost_vody#P.C5.99epo.C4.8Det_tvrdosti_vody

11.16 Kulovitý rozpad prvohorních melafyrů v lomu Na Treperce, pohled od Z na V



(M. Farský, 1. 4. 2016)

11. 17 Detail melafyru s viditelnými úlomky achátů – lom Na Treperce



(M. Farský 1. 4. 2016)

11.18 Výsledky odběrů vzorků vody z lomů, kde byla zjištěna stojatá voda (22. 2. 2016)

| Kvalita vody – vzorky odebrány dne 22. 2. 2016 | | | |
|--|----------|---------|------|
| Lokalita | Vodivost | Tvrдост | pH |
| | μS/cm | °dH | |
| Machovy lomy | 1402 | 3,6 | 6,88 |
| Podmoklice | 1520 | 3,8 | 6,81 |
| Slapy | 1558 | 3,9 | 6,84 |
| Pelechov | 759 | 1,7 | 6,98 |
| Jílové | 376 | 0,8 | 6,92 |

| Hodnoty řazené pro výpočty | | | | | | |
|----------------------------|---|------------|--------------|--------|-------|----------|
| Lokalita | | Podmoklice | Machovy lomy | Jílové | Slapy | Pelechov |
| Vodivost | x | 1520 | 1402 | 376 | 1558 | 759 |
| Tvrдост | y | 3,8 | 3,6 | 0,8 | 3,9 | 1,7 |
| pH | z | 6,81 | 6,88 | 6,92 | 6,84 | 6,98 |

$$\bar{x} = 1123$$

$$s_x = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2} = 472,27$$

$$\bar{y} = 2,76$$

$$s_y = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2} = 1,27$$

$$\bar{z} = 6,886$$

$$s_z = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_i^2 - \bar{z}^2} = 0,06$$

Výpočet korelace mezi vodivostí a tvrdostí vody

$$r_{xy} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{s_x \cdot s_y} = 0,998$$

$H_0: \rho = 0$ nesouvisí $H_1: \rho \neq 0$ souvisí

$$r = 0,998 > 0,9587 = r_{\bar{s}}(0,01)$$

H_0 se zamítá na $\alpha = 0,01$

$$T = \frac{r}{\sqrt{1-r^2}} \cdot \sqrt{n-2} = 27,35$$

$$T = 27,35 > 12,924 = t_{\bar{s}}(0,001)$$

H_0 se zamítá na $\alpha = 0,001$

Příklon k závěru, že veličiny jsou korelované.

Nezávislost veličin se zamítá na hladině významnosti $\alpha = 0,001$.

Výpočet korelace mezi vodivostí a pH vody

$$r_{xz} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i z_i - \bar{x} \bar{z}}{s_x \cdot s_z} = -0,79$$

$H_0: \rho = 0$ nesouvisí $H_1: \rho \neq 0$ souvisí

$$|r| = 0,79 < 0,8783 = r_{\bar{s}}(0,05)$$

H_0 se nezamítá na $\alpha = 0,05$

$$T = \frac{-0,79}{\sqrt{1-(-0,79)^2}} \cdot \sqrt{3} = -2,23$$

$$|T| = 2,23 < 2,353 = t_{\bar{s}}(0,1)$$

H_0 se nezamítá na $\alpha = 0,1$

Příklon k závěru, že veličiny nejsou korelované.

Nezávislost veličin se nezamítá na hladině významnosti $\alpha = 0,1$.