

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie



Bc. Jan ŠŤOVÍČEK

**MOŽNOSTI VYUŽITÍ OPUŠTĚNÝCH  
ANTROPOGENNÍCH TVARŮ RELIÉFU NA  
BENEŠOVSKU**

Diplomová práce

Vedoucí práce: doc. RNDr. Irena SMOLOVÁ, Ph.D.  
Olomouc 2011

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité prameny jsem řádně citoval a uvedl v seznamu použitých zdrojů.

V Olomouci dne 21. 4. 2011

.....

podpis

Děkuji doc. RNDr. Ireně Smolové, Ph.D. za ochotné vedení diplomové práce. Stejně tak děkuji všem, kteří mi poskytli materiály a informace pro tuto diplomovou práci. V neposlední řadě děkuji své rodině a ostatním za podporu během terénního výzkumu a zpracování diplomové práce.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
Přírodovědecká fakulta  
Akademický rok: 2009/2010

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jan ŠŤOVÍČEK**  
Studijní program: **N1301 Geografie**  
Studijní obory: **Učitelství geografie pro střední školy**  
**Historie**  
Název tématu: **Možnosti využití opuštěných antropogenních tvarů reliéfu na Benešovsku**  
Zadávací katedra: **Katedra geografie**

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

Cílem diplomové práce je na základě vlastního terénního výzkumu zmapovat současné využití těžebních antropogenních tvarů reliéfu se zaměřením na využití opuštěných lokalit. Součástí práce bude zhodnocení historického aspektu těžby, který bude vycházet z výchozího stavu v roce 1934, kdy byl pro zájmové území proveden Soupis lomů. Autor v diplomové práci navrhne vhodné lokality pro využití ve výuce zeměpisu a vytvoří metodický materiál pro začlenění terénní výuky do školního vzdělávacího programu zeměpisu. Základní osnova: 1.Úvod, cíle, metodika práce 2.Vymezení zájmového území a jeho komplexní charakteristika 3.Zhodnocení potenciálu pro těžbu nerostných surovin 4.Historické aspekty těžby, zhodnocení stavu v roce 1934 5.Současná těžba surovin v zájmovém území 6.Hodnocení využití opuštěných v minulosti těžných lokalit 7.Návrh za začlenění do výuky zeměpisu

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

Vedoucí diplomové práce:	<b>Doc. RNDr. Irena Smolová, Ph.D.</b> Katedra geografie
--------------------------	---

Datum zadání diplomové práce:	<b>23. listopadu 2009</b>
Termín odevzdání diplomové práce:	<b>10. dubna 2011</b>

Prof. RNDr. Juraj Ševčík, Ph.D.  
děkan

L.S.

Doc. RNDr. Zdeněk Szczyrba, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Olomouci dne 23. listopadu 2009

## Příloha zadání diplomové práce

Seznam odborné literatury:

Dvořák A., Nouza, R. (2002): *Ekonomika přírodních zdrojů a surovinová politika*. Praha: Vysoká škola ekonomická, *Oeconomica*, 164 s. Kirchner, K. (1988): *Antropogenní reliéf a jeho hodnocení*. Sborník prací Geografického ústavu, 18, Geografický ústav ČSAV, Brno, s. 43 - 50. Kirchner, K., Andrejkovič, Z., Hofírková, S., Ivan, A., Petrová, A. (2001): *Využití geomorfologického mapování při studiu antropogenních tvarů reliéfu v Národním parku Podyjí*. *Geografie-Sborník ČGS*, roč. 106, 2, s. 122-125. Konečný, M. (1983): *Antropogenní transformace reliéfu: kartografické a matematicko-kartografické modely*. *Folia Geographica*, XXIV, Brno, 10, 146 s. Kužvart, M. a kol. (1983): *Ložiska nerudných surovin v ČSR*. Praha: Univerzita Karlova, 521 s. Kužvart, M. ed. (1992): *Ložiska nerudných surovin ČR II*. Praha: Univerzita Karlova, 631 s. Loučková, J. (1981): *K metodice hodnocení antropogenních změn reliéfu*. Sborník ČSGS, 86, č.3, Praha, s. 166 ? 171. Matějček, T. (2001): *Krajinně - ekologické zhodnocení vytěžených pískoven na okrese Nymburk*. Diplomová práce, Přírodovědecká fakulta UK, Praha. Matějček, T. (2004): *Těžba štěrkopísků ve středním Polabí a její vliv na krajinu*. In: Sborník z konference *Kulturní krajina*, s. 92-96. Matějček, T. (2004): *Těžba štěrkopísků ve středním Polabí a její vliv na krajinu*. In: *Veronica*, 18, č. 4, s. 7-9. Matějček, T. (2005): *Vytěžené pískovny a jejich začlenění do krajiny*. In: *Živa*, LXXVII, č. 6, s. 251-252. Prach, K., Řehounek, J., Řehounková, K. (2008): *Zbytečné rekultivace*. *Respekt.cz* Řehounková, K., Řehounek, J., Bernard, M., Heneberg, P. (2006): *Pískovny v krajině*. České Budějovice: Sdružení Calla, nestr. Smolová, I. (2006): *Těžební tvary - významná biocentra a zvláště chráněná území*. *Minerální suroviny*, 2006/3. Brno: Těžební unie, s. 40-44. Smolová, I. (2006): *Těžba jako krajinotvorný faktor*. In.: *Těžba a životní prostředí ve střední Evropě (CD-rom)*. Brno: Těžební unie, pp. 80-87. Smolová, I. (2006): *Možnosti využití opuštěných ploch po těžbě nerostných surovin*. In: Neulinger, M. (ed): *Využití brownfields neprůmyslového charakteru*. Ostrava: FAST VŠB-TU, 115-124. Smolová, I. (2006): *Těžební tvary jako významné krajinné prvky*. In.: *Mezinárodní symposium Hornická Příbram ve vědě a technice (CD-rom)*. Příbram: Diamo, s. 115-124. Smolová, I. (2008): *Těžba nerostných surovin v ČR po roce 1989 a její relevantní geografické aspekty*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 195 s. Informační systém EIA/SEA MŽP ČR

# Obsah

1. Úvod.....	8
2. Cíle práce .....	9
3. Metodika zpracování.....	10
4. Vymezení zájmového území a jeho základní komplexní charakteristika.....	13
5. Zhodnocení potenciálu pro těžbu nerostných surovin .....	20
6. Historické aspekty těžby a zhodnocení jejího vývoje.....	24
7. Inventarizace těžebních tvarů na Benešovsku .....	28
7.1 Lomy v katastrálním území Benešov .....	29
7.2 Lomy v katastrálním území Chlístov .....	32
7.3 Lomy v katastrálním území Václavice .....	33
7.4 Lomy v katastrálním území Tisem .....	33
7.5 Lomy v katastrálním území Bystřice .....	35
7.6 Lomy v katastrálním území Struhařov (k. ú. Skalice) .....	36
7.7 Lomy v katastrálním území Soběhrdy .....	37
7.8 Lomy v katastrálním území Mrač .....	39
7.9 Lomy v katastrálním území Poříčí nad Sázavou.....	41
8. Hodnocení využití opuštěných v minulosti těžných lokalit.....	43
9. Návrh na začlenění do výuky zeměpisu .....	50
9.1 Návrh výuky místní krajiny na Čerčansku .....	51
10. Závěr .....	62
10.1 Klíčová slova .....	64
11. Summary.....	65
11.1 Key words .....	67
12. Seznam použitých zdrojů.....	68
12.1 Použitá literatura .....	68
12.2 Internetové zdroje .....	71
12.3 Použité mapy a jiné zdroje.....	72
13. Seznam příloh .....	73

# 1. Úvod

Těžba nerostných surovin je činností, která provází člověka již od doby kamenné. Množství vydobytých nerostů/hornin, technologie těžby a vše s ní spojené se samozřejmě od té doby výrazně změnilo. Dobývání nerostného bohatství během staletí více či méně pozměnilo krajinu na území celé České republiky.

Zásahy do krajiny spojené se získáváním nerostného bohatství jsou známé i z okolí města Benešov. Ty naštěstí neproměňují Benešovsko v těžbou zdevastované a ekologicky degradované území, které bývá označováno jako industriální nebo přesněji vyjádřeno jako těžební krajina. A protože míra proměny reliéfu v těžební krajinu závisí hlavně na geologickém podloží, vyplne nám, že Benešovsko je ovlivněno převážně malými těžebními tvary. Horninové podloží v regionu tvoří stabilní prvohorní masiv středočeského plutonu. Ten není v okolí Benešova bohatý na výskyt důležitých nerostů pro rozvoj průmyslu. Jediná nerostná surovina, které je velké množství ve vysoké kvalitě je kámen. Z tohoto důvodu je na Benešovsku dominantním těžebním tvarem kamenolom.

Nejen těžba kamene probíhala během stovek let na mnoha místech v okolí Benešova a hlavně v odlišných časových úsecích. V současnosti již nelze vypátrat první místa těžby nerostného bohatství, ale můžeme v krajině rozpoznat i lomy/těžební tvary, které jsou velice staré a dlouhou dobu opuštěné. Malé lomy byly po skončení lámání kamene ponechány přirozené sukcesi. Právě začlenění bývalých lomů zpět do přírody je v posledních letech odbornou veřejností často zdůrazňováno a neustále vzrůstají síly prosazující začlenění principu přirozeného návratu současných těžebních tvarů přírodě. Samozřejmě s určitými zásahy člověka při usměrnění tohoto procesu.

Ačkoliv není krajina regionu Benešovska významně narušena těžbou, je v ní možné identifikovat poměrně velké množství těžebních tvarů. Popsat jejich osud, současný stav a případně vytipovat ty, které mají potenciál pro další využití, má smysl.



## 2. Cíle práce

Cílů diplomové práce je několik a jsou přímo vymezeny v jejím zadání. Hlavním cílem je na základě vlastního terénního výzkumu zmapovat současné využití těžebních antropogenních tvarů reliéfu se zaměřením na využití opuštěných lokalit a provést inventarizaci těžebních tvarů. Na jejímž základě bude vytvořena mapa těžebních tvarů na Benešovsku. Pro inventarizaci bude jako základ použit Soupis lomů politického okresu Benešov z roku 1934. Součástí této části diplomové práce bude taktéž zhodnocení potenciálu pro těžbu nerostných surovin v regionu a její historické aspekty včetně hrubého obrysu vývoje těžby.

Druhým cílem diplomové práce je návrh vhodných lokalit pro využití ve výuce zeměpisu a vytvoření metodického materiálu pro začlenění terénní výuky do školního vzdělávacího programu zeměpisu.

Kromě již zmiňované mapy těžebních tvarů na Benešovsku bude diplomová práce doplněna i o další grafický materiál (tabulky, obrázky a fotodokumentaci), který má za úkol ilustrovat v konkrétní podobě textovou část inventarizace těžebních tvarů.

### 3. Metodika zpracování

Aby bylo možné dosáhnout výše zmíněných cílů, byla diplomová práce zpracována na základě několika vybraných metod regionálně geografického výzkumu. Základními využitými metodami bylo studium publikovaných tištěných a internetových zdrojů, terénní výzkum a vlastní hodnocení informací získaných během zpracování diplomové práce. Tyto metody samozřejmě byly doplněny i o jiné postupy získávání informací. Mezi ně například náleží studium topografických a tématických map a interview.

Před začátkem zpracování tématu bylo potřeba vymezit zájmové území, protože označení Benešovsko je možné používat v různě širokém smyslu. S ohledem na snahu o co nejpodrobnější zmapování těžebních tvarů bylo zájmové území vymezeno v rámci hranic města Benešova a několika okolních obcí. (Více v kapitole Vymezení zájmového území a jeho charakteristika.)

Terénní výzkum uskutečněný v červenci 2010 byl stěžejní pro zjištění současného stavu a využití starých těžebních tvarů. Proveden byl na základě prvotního studia literatury o problematice změn krajiny vlivem těžby a zkoumání map, literatury a dalších informačních zdrojů pro získání přehledu o co největším počtu těžebních tvarů v zájmovém území. Základem těchto informací byl soupis lomů provedený J. Vachtlem roku 1934. Druhým nezastupitelným zdrojem byly informace z několika článků publikovaných v regionálním vlastivědném sborníku Sborník vlastivědných prací Podblanicka. Svě místo samozřejmě mají též informace získané z map tištěných a internetových mapových portálů. Vlastní terénní výzkum byl proveden po co nejpresnějším zjištění geografické polohy jednotlivých těžebních tvarů.

Během terénního výzkumu byly veškeré informace získané o jednotlivých tvarech reliéfu zpracovány do poznámek včetně morfometrického hodnocení (zjištění rozměrů). Jejich přesná poloha byla zjišťována pomocí turistické GPS navigace a získané zeměpisné souřadnice byly použity při tvorbě mapy těžebních tvarů. Dále byla pořízena fotodokumentace, která vizuálně upřesňuje současný stav těžebních tvarů. Fotodokumentace je součástí příloh diplomové práce a její část byla použita pro doplnění textu. (Část fotodokumentace byla nahrazena fotografiemi pořízenými v březnu 2011 kvůli lepší vypovídací hodnotě.)

Časově nejnáročnější bylo studium především literárních pramenů k problematice těžby nerostných surovin, především o změnách v krajině a rekultivacích lokalit zasažených těžbou, dále též k informacím o zájmovém území. Zde byly stěžejní údaje o geologické charakteristice regionu a získání co největšího množství informací k samotné těžbě na Benešovsku.

Obecně odborná problematika tématu je z pohledu antropogenní geomorfologie, což je jedna z hlavních vědeckých disciplín zabývající se těžebními tvary, poměrně dobře zpracována. Z výsledků tohoto zkoumání antropogenních těžebních tvarů vyplývá jejich klasifikace, geneze a charakter jako krajinného prvku. Základní použitou literaturou z tohoto hlediska byla práce K. Kirchnera a I. Smolové z roku 2010. Otázkou využití opuštěných těžebních tvarů a její rekultivací se odborná literatura začala zabývat až se vznikem velkých povrchových tvarů v 2. polovině 20. století. Různé studie se zaměřovali na techniky a způsoby přeměny těžebních tvarů. Ty se samozřejmě zabývaly pouze velkými těžebními tvary jako například povrchovými doly na hnědé uhlí v severočeských pánvích. Informace získané k této problematice sloužili především k zorientování se v širokém okruhu možností pro využití opuštěných lomů. S problematikou rekultivací souvisí též odborné studie zaměřující se na ekologické hledisko těžby a zdůrazňující i možné přínosy opuštěných těžebních tvarů. Použitou literaturou zabývající se touto problematikou jsou například studie I. Smolové (2006) a T. Chumana (2007). Odborné literatury v českém jazyce k tématu těžby nerostných surovin a jejich ekologických důsledků je dostatečné množství, ale většinou se jedná o studie zaměřené na jednotlivé lokality nebo území. Dílčí součásti těchto výzkumů jsou použity ke komparaci v určitých částech diplomové práce.

Regionální literatura k Benešovsku se z přírodních věd zaměřuje nejvíce na botaniku a zoologii. Publikace zaměřené na problematiku využití starých těžebních tvarů na území okresu Benešov dosud nebyla zpracována. Příčinou je existence pouze menších opuštěných těžebních tvarů, velké lomy jsou na Benešovsku dosud v provozu. Regionální literatura byla při zpracování diplomové práce oporou především pro zjištění podrobnějších geologických podmínek oblasti a je v ní také velice dobře zpracováno téma těžby rud v regionu. Tato témata jsou zpracována v několika článcích Sborníku vlastivědných prací Podblanicka. Přínosné byly zejména publikované práce V. Čecha (1969, 1972), F. Kratochvíla (1966) a J. Tywoniaka (1962).

S ohledem na skutečnost, že v literatuře ani v jiných informačních zdrojích není dostatečně zpracována problematika lámání kamene na Benešovsku, kromě již

zmíněného soupisu lomů od J. Vachtla (1934), byla část informací o lomech získávána rozhovorem s místními obyvateli. Metodou interview byly získány údaje převážně o lomech, kde se těžilo v období po 2. světové válce. K lomu v Tismi se podařilo získat komentář bývalého vedoucího lomu pana J. Vitejčka. Nejen o aktuální situaci v otázkách těžby kamene v obci Mrač bylo provedeno interview se jejím starostou pane. F. Zvolským. Informace o aktuální situaci v opuštěném lomu mezi Dlouhými Poli a Okrouhlicemi poskytl pan Ing. L. Kamarýt z Krajské správy a údržby silnic Středočeského kraje.

Součástí diplomové práce bylo studium mapových podkladů zájmového území. Ty především sloužily k lokalizaci starých těžebních tvarů pro terénní výzkum. Pro orientaci v krajině během samotného výzkumu byla turistická mapa Benešovsko a Dolní Posázaví v měřítku 1 : 50 000. V této mapě však nejsou zakresleny všechny těžební tvary a proto bylo pro přípravu potřeba využít podrobnějších map. Jako nejvhodnější se ukázaly digitalizované mapy v měřítku 1 : 10 000 zveřejňované Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním, který tyto mapy zveřejňuje na internetu pomocí Mapového serveru Marushka. Z mapových portálů daly byly použity mapové servery České geologické služby a Portálu veřejné správy, které se snaží o poskytování co nejpřesnějších údajů o poddolovaných územích. Z analogových map byly pro diplomovou práci důležité především geologické mapy v měřítku 1 : 50 000 (listy 12-44 Týnec n/Sáz., 13-33 Benešov).

Mapa těžebních tvarů reliéfu byla zpracována v programu ArcGIS 9.3. Podkladem mapy jsou vrstvy tohoto programu, které jsou doplněny značkami pro těžební tvary reliéfu. Ty byly do mapy zaneseny na základě GPS souřadnic získaných během terénního výzkumu.

Využití opuštěných těžebních tvarů bylo zpracováno na základě zhodnocení různých informačních zdrojů a výsledků terénního výzkumu. Lokalita a obsah terénní výuky byly vybrány tak, aby umožňovaly praktickou realizaci. Proto je návrh výuky určen pro konkrétní školu a začleňuje poznatky z tématu diplomové práce do širšího výukového celku.

## 4. Vymezení zájmového území a jeho základní komplexní charakteristika

Zájmovým územím diplomové práce je oblast Benešovska. Pro diplomovou práci bylo Benešovsko vymezeno jako území obcí Benešov, Soběhrdy, Mrač, Poříčí nad Sázavou, Chlístov, Václavice, Tisem a Bystřice. Kromě vyjmenovaných obcí je do zájmového území zařazeno katastrální území Skalice u Benešova, které leží v obci Struhařov.

Téměř celé zájmové území dle geomorfologické regionalizace, která vychází z nového geomorfologického členění ČR (Demek, Mackovčín, eds. 2006), patří do východní části geomorfologického podcelku Dobříšské pahorkatiny, která patří do celku Benešovské pahorkatiny. Jihovýchodně do zájmového území zasahuje celek Vlašimské pahorkatiny.

Většina zájmového území leží v Konopišské pahorkatině. Její povrch je erozně denudační se strukturními hřbety, suky a hluboce zaříznutými údolími vodních toků. Výšková členitost pahorkatiny je na většině území 75 – 150 m. Reliéf je členitější v okolí Sázavy a dolních toků jejích přítoků, kde je výšková členitost 150 – 200 m. Nejvyšším bodem pahorkatiny je Vlčice s nadmořskou výškou 474, 1 m. Vlčice je výrazný kupovitý suk tvořený granodiority až křemennými diority nacházející se 1,5 km jihovýchodně od Mokré Lhoty. Na severovýchodě zájmového území na Konopišskou pahorkatinu navazuje Ondřejovská vrchovina. Z jihu do zájmového území zasahuje Neveklovská pahorkatina a z východu Jílovská vrchovina. Jihovýchod katastrálního území města Bystřice náleží k okrsků Jankovská pahorkatina a Miličínská vrchovina, které patří do Vlašimské pahorkatiny.

**System:** Alpsko-Himalájský

**Provincie:** Česká vysočina

**Subprovincie:** Česko-moravská soustava (II)

**Oblast:** Středočeská pahorkatina (IIA)

**Celek:** Benešovská pahorkatina (IIA-1), Vlašimská pahorkatina (IIA-2)

**Podcelky:** Dobříšská pahorkatina (IIA-1A), Mladovožická pahorkatina (IIA-2A),  
Votická vrchovina (IIA-2B)

**Okrsky:** Konopišská pahorkatina (IIA-1A-4), Ondřejovská vrchovina (IIA-1A-9), Neveklovská pahorkatina (IIA-1A-3), Jílovická vrchovina (IIA-1A-2), Divišovická vrchovina (IIA-1A-10), Jankovská pahorkatina (IIA-2A-1), Miličinská vrchovina (IIA-2B-5)



Obr. 4.0.1: Zájmové území s geomorfologickými okrsky Upraveno z: Mapy - Národní geoportál INSPIRE

Horninové podloží tvoří středočeský pluton, což znamená, že se zde nacházejí kontaktně metamorfované horniny staré 330-350 mil. let (spodní karbon). Středočeský plutonický komplex má složitou petrografickou stavbu. Z hornin se nejvíce vyskytují gabra, granodiority a granity. Podle horninového složení rozlišujeme variety středočeského plutonu. Geologové dosud definovaly kolem 30 různých variet. (pruvodce.geol.cechy.sci.muni.cz)

V zájmovém území se vyskytují především tyto variety: východně od pomyslné spojnice Mrač - Benešov převažují drobně až středně zrnité biotitické granodiority až křemenné diority benešovského typu a na zbytku zájmového území převažuje amfibol-biotitický granodiorit sázavského typu.

Středočeský pluton je v okolí vodních toků na některých místech překryt pleistocénními fluviálními horninami. Největší výskyt těchto hornin se nachází v okolí Sázavy, kde jsou místy vytvořeny i malé šterkové terasy, a v okolí Benešovského potoka, kde převažují hlinité až hlinitokamenité sedimenty.

Z pedologického hlediska je většina území pokryta kambizemí, neboli hnědou lesní půdou (mapy na serveru Portálu veřejné správy ČR dostupné na <http://portal.gov.cz>). Převažuje kambizemě modální, ale ve vyšších polohách se vyvinuly kyselé kambizemě. Kolem vodních toků jsou vyvinuté fluvizemě a různé variety glejových a pseudoglejových půd, které jsou vyvinuty i v malých plochých sníženinách. Pro naprostou většinu půdních substrátů je charakteristický nedostatek  $\text{CaCO}_3$ . (Culek a kol. 1995)

Zájmové území je odvodňováno řekou Sázavou a jejími přítoky. Sázava (č. h. p. 1-09-01-001) je řeka třetího řádu, která pramení 1,1 km severozápadně od Šindelného vrchu v nadmořské výšce 757 m. Ústí do vodní nádrže Vrané několik kilometrů západně od zájmového území. Sázava má 224,6 km dlouhý tok a plocha povodí je 4 349,2 km<sup>2</sup>. Mezi nejvýznamnějšími přítoky Sázavy v zájmovém území patří Konopištský potok (č. h. p. 1-09-03-144), který pramení 2,5 km jihovýchodně od Votic v 628 m n. m. a ústí v Poříčí nad Sázavou do Sázavy z levé strany v nadmořské výšce 264 m. V ústí dosahuje průměrného průtoku 0,43 m<sup>3</sup>/s. Tento vodní tok je 32 km dlouhý a jeho povodí zaujímá plochu 40,7 km<sup>2</sup>. Na horním toku je soustava průtočných rybníků, z nichž jsou nejvýznamnější Konopištský (někdy se nazývá Zámecký; 18 ha) a Jarkovský (27 ha) rybníky. Druhým významným levostranným přítokem Sázavy je Benešovský potok (č. h. p. 1-09-03-136) pramenící 1 km západně od Pozova a vlévající se do Sázavy 1 km severovýchodně od Poříčí nad Sázavou s průměrným průtokem 0,23 m<sup>3</sup>/s. Plocha jeho

povodí je 81,1 km<sup>2</sup> a délka toku je 17,2 km. Posledním větším vodním tokem je Janovický potok (č. h. p. 1-09-03-160), který má od pramene 3 km západně od Vrchotových Janovic k ústí do Sázavy délku 26 km. V ústí má průměrný průtok 0,58 m<sup>3</sup>/s. Celková plocha povodí je 159,2 km<sup>2</sup>. Na horním toku je soustava menších rybníků. V oblasti je poměrně velké množství rybníků. Mezi největší patří rybníky Splavský (27 ha) a Semovický (32 ha) u Bystřice a dále pak Nesvačilský rybník (14 ha) a Svárov (12 ha). Část velkých rybníků je používána jako chovné. (Vlček 1984)

Klimaticky je podle Atlasu Podnebí Česka většina zájmového území řazena do mírně teplé oblasti 11 (klasifikace podle Quitt, E.: Klimatické poměry Československa. 1977). Mírně teplá oblast je charakterizována jako oblast s krátkým létem, mírným až mírně chladným. Přechodné období je normální až dlouhé. Jaro a podzim jsou mírné. Zima normálně dlouhá, mírně chladná, suchá až mírně suchá s normální až krátkou sněhovou pokrývkou. Vzhledem k hlubokým údolím Sázavy a jejích přítoků je podnebí lokálně ovlivněno inverzemi a orientací prudkých svahů (Culek a kol. 1995). Vzhledem k relativní blízkosti teplé oblasti v Polabí (Culek a kol. 1995) a již zmíněným geomorfologickým podmínkám je údolí dolního toku Sázavy a některá další místa v blízkosti Sázavy do teplé oblasti 2. Tato oblast je oproti mírně teplé oblasti 11 typická delším létem a kratší suchou zimou.

Tabulka 4.0.1: Vybrané klimatologické hodnoty z nejbližší klimatologické stanice

Klimatologická stanice	Prům. počet dnů			Prům. teplota v (°C)				Prům. počet dní se srážkami 1 mm a více	Množství srážek (mm)		Počet dní		
	letních	s mrazem	ledových	lednu	dubnu	Červenci	říjnu		ve vegetačním období	v zimním období	se sněhovou pokrývkou	zatažených	jasných
Krhanice	51	115	28,5	-2	7,7	17,8	8	165,1	403	209	50	120	59

Zdroj: Podnebí ČSSR- tabulky

Atlas podnebí Česka ještě používá Köppenovu klasifikaci, která určuje typy podnebí na základě rozdělení ročního průběhu teplot a srážek ve vztahu k vegetaci. Podle této klasifikace spadá zájmové území do podtypu podnebí listnatých lesů mírného pásma Cfb. To znamená, že teplota nejchladnějšího měsíce je -3 až 18 °C (C). Množství srážek v nejvlhčím letním měsíci je vyšší než toto množství v nejsušším zimním měsíci, ale méně než 10x (f). Zároveň nejteplejší měsíc má menší teplotu než 22 °C, přičemž alespoň 4 měsíce mají průměr větší než 10 °C (b).



Culek (1995) území zařazuje do Posázavského bioregionu. Bioregion je typický kulturní krajinou ovlivněnou hlavně zemědělskou činností (orná půda a trvalé travní porosty zabírají 56 % plochy bioregionu). Lesy zabírají přibližně  $\frac{1}{3}$  území a jedná se převážně o hospodářsky využívaných jehličnatých monokulturách (smrk a borovice má přibližně 80% zastoupení v lesních porostech). Původní smíšené listnaté lesy se zachovaly pouze ve fragmentech v údolí Sázavy. Většina území se nachází ve fytogeografickém okrese Střední Povltaví pouze východně a jižně od Benešova zasahuje okres Sedlčansko-milevské pahorkatiny. Fauna je typická pro kulturní krajinu Českomoravské vrchoviny. Pouze v údolích Sázavy a některých jejích přítoků jsou známy výskyty teplomilných druhů. Sázava patří do parmového až pstruhového pásma, ostatní vodní toky do pstruhového. V některých



přítocích Sázavy je významný výskyt mihule potoční.

Obr. 4.0.2: Velevrub tupý

Foto: <[www.nature.cz/natura2000design3/web\\_druhy.php?cast=1805&akce=karta&id=4](http://www.nature.cz/natura2000design3/web_druhy.php?cast=1805&akce=karta&id=4)>

Vzhledem k silnému narušení krajiny činností člověka nepatří zájmové území k významným oblastem potřebující vysoký stupeň ochrany přírody. Zachovalejší je pouze kulturní krajina v údolí Sázavy, která byla nařízením vlády 132/2005 Sb. zařazena na seznam evropsky významných lokalit v rámci soustavy Natura 2000. Lokalita je nazývána jako Dolní Sázava (CZ0213068). Předmětem ochrany zde jsou velevrub tupý (*Unio crassus*), jehož zdejší výskyt patří k nejdůležitějším v České republice, a hořavka duhová (*Rhodeus sericeus amarus*), která má významnější kolonii v nadjezí Sázavy u Týnce nad Sázavou.

Systematické osídlení oblasti souvisí s upevňováním Českého státu, kdy byli v údolí Sázavy budována opevněná hradiště. Rozvoj osídlení je archeologicky datován do 1. pol. 9. století, kdy bylo založeno hradiště Lštění. Postupem času byli zakládány další hradiště a vesnice. Ze současných významných sídel byly do konce 11. století založeny Benešov a Poříčí nad Sázavou.

V současné době je nejvýznamnějším sídlem v zájmovém území město Benešov u Prahy, který je bývalým okresním městem. Počet jeho obyvatel se pohybuje okolo 16 400. Další 5 největších sídel v zájmovém území a jeho blízkém okolí dohromady

nedosahuje tak velkého počtu obyvatel. Mezi další důležitá města patří Bystřice s více než 4 100 obyvateli. V zájmovém území leží ještě 1 obec, která má přes 1 000 obyvatel, a to Poříčí nad Sázavou.

Za necelých 40 let se velikost obcí proměnila. Lze zde sledovat dva hlavní trendy změny ve velikosti obcí. Prvním trendem z let 1970-1989 je pokles obyvatel v malých obcích a zvětšování obcí, které byly vybrány jako střediskové. Příkladem malých obcí, kde se takto snížil počet obyvatel jsou Bystřice, Chlístov a Poříčí nad Sázavou. Naopak růst počtu obyvatelstva byl především v Benešově a blízkých Čerčanech, a proto se snižoval počet obyvatel hlavně v jim blízkým obcích. Druhým trendem je období od roku 1990 po současnost, kdy nastává prudký pokles počtu obyvatel v sídlech, které nemají dobré spojení s Prahou, a naopak v sídlech, které mají dobré dopravní napojení na Prahu počet obyvatel během 90. let narůstá. Výraznější nárůst počtu obyvatel se projevuje až v posledních 10 letech, kdy vzrostl zájem lidí pracujících v Praze o bydlení ve vzdálenějších obcích od Prahy. Tento trend se začal nejdříve projevovat v obcích u Sázavy, například ve Čtyřkolech, Nespekách a Poříčí nad Sázavou. Po roce 1989 nadále stoupá počet obyvatel Benešova, ale již s výkyvy a pomaleji. Dalšími trvale rostoucími sídly v posledních 20 letech je například Bystřice. Celkově tedy počet obyvatel v posledních 20 letech hlavně vlivem vystěhovávání se z Prahy roste.

Obyvatelstvo zájmového území není v rámci České republiky ničím specifické a podílem věřících, národností, cizinců, úrovně vzdělání a věkovou strukturou odpovídá příměstskému charakteru.

Pro region je typický potravinářský průmysl, který je z části navázán na místní zemědělskou produkci. Nejvýznamnějším podnikem je mlékárna v Benešově, která je od roku 1991 ve vlastnictví společnosti Danone. Tato mlékárna je zásobována mlékem od zemědělců ze širokého okolí. V Benešově také sídlí firma Zlatá vejce a.s., která je největším českým dodavatelem vajec na trh, včetně vajec z velkochovů u Benešova. Role potravinářského průmyslu byla podtržena na počátku 90. let minulého století postavením továrny společností Mars a Wrigley na výrobu cukrovinek. Strojírenství bylo v regionu budováno především po 2. světové válce v nedalekém Týnci nad Sázavou, kde byla rozšiřována výroba motocyklů Jawa a slévárna hliníku a dalších kovů Metaz. Strojírenství bylo za komunismu nadále rozvíjeno i v jiných městech. Například v Benešově byl vybudována na přelomu 70. a 80. let 20. století závod na výrobu

techniky pro budování panelů a výstavbu. Všechny strojírenské podniky prošly po revoluci výrobní krizí, ale zachovaly se dodnes.

Údolí Sázavy a některých jejích přítoků (např. Konopišský potok) jsou důležitou rekreační oblastí. Důležitá je především pro individuální rekreaci majitelů chat. Chatové osady jsou poměrně rovnoměrně rozmístěny po obou březích a celém toku Sázavy. Samotný cestovní ruch je vzhledem k podmínkám soustředěn do krátké letní sezóny a je spojen hlavně s řekou. Většinu turistů tvoří vodáci, případně rybáři. Místní památky nejsou většinou turisticky atraktivní. Jedinou významnou památkou z hlediska cestovního ruchu je státní zámek Konopiště u Benešova. Zámek je hojně navštěvován i zahraničními turisty, ale přínos pro místní obyvatelstvo je zanedbatelný, protože drtivá většina turistů na Konopiště pořádá půldenní výlety a vrací se domů nebo na ubytovací zařízení mimo region.

Zájmové území leží na významné dopravní spojnici Prahy s jižními Čechami a Horními Rakousy. Přes Mrač, Benešov u Prahy a Bystřici prochází 4. železniční koridor, který je od roku 2006 modernizovaný a v současnosti je celý úsek v zájmovém území dokončený. Koridor se v Čerčanech kříží s další železniční tratí, která zasahuje do zájmového území. Ta vede ze Světlé nad Sázavou přes Zruč nad Sázavou, Sázavu, Čerčany, Týnec nad Sázavou a Davlí do Prahy. Tato trať s rozvojem automobilismu ztratila význam, je lokální a částečně využívána k turismu. Nejvýznamnější silniční komunikací je silnice E 55, která je stejnou spojnici jako 4. koridor. Tato komunikace už řadu let kapacitně nedostačuje dopravě, proto má být nahrazena dálnicí D 3. Další komunikace nejsou již tak významné. Tyto komunikace zajišťují spojení Benešova s jeho okolím a dalšími většími městy v ne příliš vzdáleném okolí. Přibližně 5,6 km jihozápadně od Benešova se nachází veřejné vnitrostátní a neveřejné mezinárodní letiště Benešov. Ročně na letišti proběhne více než 12 000 startů malých letadel (nepočítány starty větroňů a ultralightů). Z toho je přibližně 60 mezinárodních. Rozvoj letiště limituje především travní dráhový systém. ([www.minfo.cz/benesov-info](http://www.minfo.cz/benesov-info))

## 5. Zhodnocení potenciálu pro těžbu nerostných surovin

Přírodní potenciál pro těžbu nerostných surovin zájmového území vychází z jeho polohy při středočeském hlubinném zlomu, podél něhož v prvohorách došlo k výlevům magmatu. Došlo tak ke vzniku středočeského plutonu, který je tedy tvořen převážně magmatickými horninami s pruhy kontaktně metamorfovaných hornin. Převažujícím druhem horniny je granodiorit. Vzhledem k různým fyzikálním podmínkám při vzniku hornin je pluton tvořen mnoha typy vyvřelin (hlavně množstvím druhů granodioritu). Okolnosti vzniku hornin jsou důležité pro jejich vlastnosti jako například tvrdost, trvanlivost, štěpnost apod., které jsou podstatné pro možnosti využití horniny jako stavební nebo dekorační kámen. Právě stavební kámen tvoří hlavní a prakticky jediný potenciál pro těžbu nerostných surovin na Benešovsku.

Pestrost fyzikálních vlastností a kvality kamene středočeského plutonu se promítá i v zájmovém území, ačkoliv je tvořeno převážně dvěma varietami granodioritů. Ty jsou totiž sami o sobě velice variabilní. Na většině území Benešovska včetně širšího okolí převažuje amfibol-biotitický granodiorit sázavského typu. Jen ve východní části převládají různě zrnité biotitické granodiority benešovského typu. Z množství různých typů granitoidů je v zájmovém území nejhodnotnější jemnozrnný biotitový granodiorit požárského typu někdy označován jako typ Mrač, protože se trochu liší od požárských granitoidů. Tyto velice kvalitní granitoidy se nachází v pásmu jižně až jihozápadně od obce Mrač. Určitou nevýhodou je poměrně vysoká rozpukanost kamene, která je typická pro celé území Benešovska. To znemožňuje využití horniny jako dekorativní kámen, čímž jsou granitoidy požárského typu proslulé.

Význam tohoto ložiska lze dokumentovat 3 starými opuštěnými lomy a jediným provozovaným lomem v zájmovém území, přičemž i jeho historie je delší než 130 let. Téměř celé pásmo granodioritu typu Mrač včetně dalších typů granitoidů je v současnosti evidováno jako výhradní ložisko, které je obklopeno chráněným ložiskovým územím s celkovou plochou více než 222 ha. Výhradní ložisko je rozděleno na dvě části, protože přes něj byl vybudován 4. železniční koridor. I přesto obsahuje výhradní ložisko dostatek kvalitního stavebního kamene na mnoho let dopředu.

Značně plošně rozšířené granodiority jsou velice často narušeny různě velkými žilnými často kataklastickými vyvřelinami. V těchto žílách byly v minulosti často zakládány malé místní lomy.

Žilné magmatické horniny mohou být zdrojem kovů. Ačkoliv nám není známo větší množství pokusů nalézt rudonosné především zlatonosné žíly, pravděpodobně jich bylo v minulosti vícero. Hlavní inspirací byl především výskyt zlata v hydrotermálních žilách poblíž Jílového u Prahy. Na Benešovsku však nedošlo k žádnému významnému objevu ložiska rudy. Kratochvíl (1966) popisuje 3 výskyty rud v blízkosti Benešova. Nejvýznamnější jsou žíly limonitu v obci Mezihorí a jejím okolí. Všechny žíly jsou ve svahu Čerčanského chlumu. Malé bezvýznamné žilky limonitu, které byly prozkoumány roku 1871, jsou zaznamenány v pahorku Třemoch severně od Soběhrd. Posledním ložiskem jsou zmiňovaná stará rýžoviska zlata poblíž železniční stanice v Bystřici.

V inventáři těžebních tvarů jsou i další místa hledání rud, ale žádná lokalita neobsahovala dostatečné množství kvalitních rud pro ekonomické využití těžby. Tvary zaznamenané u Konopiště a v pahorku Prostřední vrch souvisí s pokusy o těžbu rud drahých kovů v lokalitě Chlum na území obce Příbyšice (již za hranicemi zájmového území). První písemná zpráva o dolování ve vrchu Chlum a okolí pochází z roku 1560. Později se objevují informace o ukončení těžby a následných pokusech o obnovu dolování stříbra. Pokaždé byla lokalita vyhodnocena jako nerentabilní a žíly nebyly vytěženy. (Bárta, 1991)

Z dalších hornin tvořících podloží zájmového území je třeba zmínit kontaktně přeměněné horniny na severozápadě Benešovska. Právě sem zasahuje několik kilometrů dlouhý tzv. Čerčanský metamorfovaný ostrov. Je tvořen přeměněnými horninami z období staršího paleozoika (přibližně období před 542 – 360 mil. lety). Nejčastějšími horninami v ostrově jsou různé břidlice a kvarcity. Z hlediska využití k těžbě však jsou nejvýznamnější polohy krystalického vápence silurského nebo prahorního stáří, které tvoří výrazně oddělené pruhy zasahující na zájmové území. (Čech, 1969; Čech, Vajner, 1972) Vápenec, který se zde nachází, je kvalitní a dlouhodobě zde probíhala jeho těžba a zpracování. (Turnovec, 1962) Ložisko je však malé a omezené v porovnání s velkými lomy v krasových oblastech, proto zde nedošlo k rozsáhlé těžbě suroviny.

Horniny středočeského plutonu jsou místy překryty kvartérními sedimenty. Při vodních tocích to jsou převážně různé fluvialní a dluviofluvialní jílovité až písčité hlíny. Některé sníženiny jsou překryty různorodými deluvioeolickými sedimenty. Vhodné čtvrtohorní sedimenty je možné průmyslově využít, pokud jich je v lokalitě akumulováno dostatečné množství. V zájmovém území se vyskytují sedimenty, které se v České republice používají jako stavební šterky, šterkopísky a také cihlářské suroviny.

Povodí dolní Sázavy je na šterky a šterkopísky chudá oblast. Jejich výskyt je pouze v zanedbatelných akumulacích, které nejsou vhodné ani pro místní užití. Tyto zanedbatelná ložiska jsou navíc značně znečištěna – jílovitost dosahuje až 27,5 %. (Kužvart, 1983).

Cihlářské suroviny se na Benešovsku vyskytují ve větším množství než šterkopísky. I tak zde jsou evidovány pouze málo významná ložiska. Jediným známým místem těžby cihlářských surovin v zájmovém území je malé hliniště v areálu bývalé cihelny u Benešova, kde došlo k vytěžení vhodné suroviny. (Kužvart, 1983) V Benešově a jeho blízkém okolí byly i další cihelny, u kterých nejspíše docházelo k těžbě. Místa, kde cihelny stávaly, jsou dnes většinou zastavěny domy.

Mapový portál ČGS uvádí na Benešovsku jedno prognózní ložisko cihlářských surovin s názvem Muřetín. Ložisko se nachází při jižních hranicích katastru obce Mrač u rychlostní silnice E 55. K těžbě zde v minulosti nedošlo. Malá ložiska cihlářských



Obr. 5.0.1: Vzájemná poloha bývalé cihelny u Benešova a prognózního ložiska Muřetín  
Upraveno z: Mapový aplikační server Marushka

surovin lze předpokládat i v dalších lokalitách s kvartévními sedimenty. Například v Poříčí nad Sázavou bývala cihelna v místech čvrtohorních usazenin. Protože se cihelny staví v místech výskytu potřebných surovin, lze předpokládat těžbu v jejich okolí. V současnosti nelze těžbu ověřit, protože okolí cihelny je zastavěno rodinnými domy a je tudíž silně narušeno lidskou činností.

Další nerostné suroviny, které jsou běžně využívány, se na území Benešovska nevyskytují.

V zájmovém území má z nerostných surovin veliký potenciál pouze stavební kámen. Při současném objemu těžby v oblasti postačí na více než 10 let jediný provozovaný dobývací prostor. Rozšířením stávajícího

dobývacího prostoru nebo založením nového ve výhradním ložisku stavebního kamene lze dobu těžby několikanásobně prodloužit při zachování těžby velmi kvalitního kamene.

Další nerostné suroviny nejsou v zájmovém území akumulovány v dostatečném množství pro ekonomicky výhodné využití. Existuje pouze teoretický potenciál těžby vápence v Mezihoří. Ten vyplývá především ze současných trendů ochrany kulturních památek, které spočívají ve snaze prosazení používání historických stavebních materiálů. To znamená i využívání starých postupů při výrobě stavebních surovin jako je např. vápno. (Kolektiv autorů, 2001) Protože u vápencových lomů je dochována stará vápenka, bylo by teoreticky možné omezeně obnovit těžbu vápence a jeho zpracování rozličnými dříve používanými technologiemi.

## 6. Historické aspekty těžby a zhodnocení jejího vývoje

Zjistit přesnější dobu rozvoje těžby na Benešovsku není jednoduché, protože jeho surovinový potenciál je v podstatě pouze stavební kámen. To je surovina, která byla na našem území ještě v 19. století používána spíše pro místní účely a lidé neměli potřebu písemně zaznamenávat informace o lomech. Dále byly často zdrojem stavebního kamene volně ležící balvany nebo kameny, které se dostaly na povrch orbou. Takto získávala stavební kámen většina obyvatel venkova ještě na počátku 20. století. Důvodem tohoto sběru stavební suroviny je jeho malá náročnost a tím nízká cena oproti zdoluhavé a těžké ruční těžbě v tvrdé skále. S trochou nadsázky tedy lze považovat celé území za kamenolom. (Chuman, 2007)

Nejstarší pozůstatky těžby v zájmovém území jsou z období středověku, kdy obecně bývaly zakládány lomy pro místní významné stavby. Pro ty totiž bylo potřeba větší množství kameniva, a proto nestačil jen jeho sběr. Příkladem takových staveb jsou klášter minoritského řádu v Benešově z poloviny 13. století, hrad Konopiště z konce 13. století, hrad Kožlí z přibližně stejného období a tvrz Mrač z 2. poloviny 13. století.

Důvodem, proč je ve sledovaném území malé množství stop po starých lomech, je z části dovoz snadno opracovatelných pískovců. Stavby samozřejmě nebyly postaveny pouze z pískovce, ale jejich použití bylo vzhledem k vlastnostem místního kamene nutné. Na základě petrografického rozboru byl určen pískovec použitý při stavbě důležitých středověkých staveb na Benešovsku. Pochází buď od Nučic nebo od Nesperské Lhoty. (Novák, 1991)

Staré středověké lomy byly malé, velice členité a často byly zakládány v silně zvětralých výchozech horniny. To je způsobeno ruční těžbou a pečlivým výběrem kamene. (Chuman, 2007) Z tohoto důvodu většinou nelze staré lomy v současnosti v krajině identifikovat. Když k tomu navíc přičteme možné antropogenní vlivy (zasypání lomů, zástavba apod.) nelze v zájmovém území s určitostí zjistit staré lomy. Lze se pouze domnívat, že stopy po těžbě kamene (lom č. 8) u zříceniny hradu Kožlí, jsou již z období jeho výstavby. Podobně tomu je u stop po staré těžbě v současném dobývacím prostoru v Mrači, které jsou v blízkosti středověké tvrze.

Charakter lomů na Benešovsku příliš nezměnila ani průmyslová revoluce. Ještě v 1. polovině 20. století se kámen těžil převážně v malých a členitých lomech. Těžba často probíhala příležitostně pro potřeby výstavby nových domů nebo stodol v místech,



kde se lámalo tzv. odedávna. Větší lomy v zájmovém území vznikly pouze v okolí Mrače (lomy č. 25, 27 a 28). Stav v této době dobře dokumentuje soupis lomů provedený v roce 1934 pro okres Benešov. V zájmovém území je v soupisu zaznamenáno celkem 27 kamenolomů. Z tohoto počtu probíhala pravidelná těžba pouze v 8 lomech. Vždy se jedná pouze o ruční těžbu, výjimečně s použitím trhavin. V dalších 7 lomech probíhala nepravidelná ruční těžba malého množství kamene. Ostatní lomy byly již označeny za opuštěné. Do poloviny 20. století tedy probíhala těžba kamene ve větším počtu malých lomů s malou pomocí strojů.

Změny přišly po roce 1948, kdy došlo ke znárodnění veškerého těžebního průmyslu v Československu. (Smolová, 2008) Těžba kamene byla i na Benešovsku soustředěna do míst s kvalitnějším kamenem, aby mohlo dojít k mechanizaci a vzrůstu objemu těžby. Od poloviny 20. století se těžba kamene soustředila do 3 lokalit (lomy č. 6, 14 a 28), přičemž v lomech u Dlouhého Pole a v Tismi bylo časem lámání kamene zastaveno. Většina vytěženého kamene z těchto lomů byla i nadále využívána pro místní účely, hlavně na stavbu a údržbu silnic. Výjimkou je kámen z lomu v Mrači (lom č. 28), který byl částečně již od počátku těžby distribuován i v Praze a širším okolí.

V současnosti je v zájmovém území v provozu již zmíněný kamenolom v Mrači. I jej zasáhlo po roce 1989 snížení objemu těžby a privatizace jako celé průmyslové odvětví. V současnosti je lom vlastněn společností Kamenolomy ČR s. r. o., která patří pod globální koncern STRABAG SE. Těžba je závislá především na zakázkách stavební společnosti Strabag v Praze a v širším okolí lomu, která je hlavním odběratelem lomu v Mrači. Poslední velkou stavbou, kam byl dodáván kámen i z lomu Mrač, je jižní část pražského okruhu, která byla dokončena v roce 2010. Vzhledem k dostatku zásob kamene bude lom v provozu ještě několik let.

Spotřeba stavebních surovin rostla zároveň s rozvojem sídel. Dřevo a stavební kámen se postupem času staly málo vhodnými stavebními materiály a postupně se přešlo k cihlám jako základní surovině ke stavbě. S touto změnou dochází k rozvoji těžby cihlářských surovin a stavbě cihelen. Malé cihelny s hliništi jsou doloženy i v Benešově. V 2. polovině 19. století zde byly provozovány nejméně 4 cihelny. Některé byly zrušeny ještě v 19. století. (Procházková, 2005) Těžba cihlářských surovin se však v Benešově zachovala v malém množství až do přelomu 70. a 80. let 20. století. Samotná výroba cihel byla ukončena brzy po skončení těžby. Existenci cihelny jinde než v Benešově dokládají pouze názvy ulic (Na Cihelně, Nad Cihelnou) v Poříčí nad Sázavou.

V 19. a v první polovině 20. století se na Benešovsku těžil a zpracovával vápenec. Jediné zmapované místo těžby vápence jsou lomy v Mezihoří poblíž vápenky. Odkdy se v této lokalitě těžilo nelze určit. Horninu zde těžili místní rolníci jako doplněk ke své vlastní činnosti a odváželi vápenec do vápenek v okolí. Z 50. let 19. století existují doklady o pálení vápna místními obyvateli přímo v Mezihoří údajně bez vápenné pece, v tzv. kulatinách. Vápenec v Mezihoří je kvalitní, proto se brzy objevila skupina investorů, kteří zde mezi lety 1868 až 1873 vybudovaly cylindrovou vápenku se dvěma pecemi. Těžba vápence a výroba vápna byla úspěšná, a protože silně konkurovala vápence konopišského panství, rozhodl se roku 1882 vápenný lom i s vápenkou kníže František Lobkovic odkoupit. Před vznikem Československa se zde vystřídal několik majitelů, ale těžba a výroba vápna zůstala zachována. Při celodenním provozu bylo možné ve vápence vypálit 100 q vápna při spotřebě 20 q uhlí. Provoz lomu a vápenky byl prakticky ukončen již před znárodněním roku 1948. Stát v roce 1969 prodal objekt vápenky obci Soběhrdy, která ho postupně rozprodala jako rekreační objekty. (Mertová, 2010)



Obr. 6.0.1.: Areál bývalé vápenky v Mezihoří

(Štoviček, 2010)

Pro člověka byly z nerostných surovin odedávna nejlákavější rudy kovů. K nejhodnotnějším patří rudy drahých kovů. Snahy získat kovy z různých rud se nevyhnuly ani okolí Benešova. Nejvýznamnější projevy těžby rud jsou sice mimo zájmové území, ale tvary reliéfu vzniklé průzkumem a pokusy těžby se vyskytují i na Benešovsku.

Ačkoliv regionální literatura se v minulosti zabírala těžbou rud na území okresu Benešov podrobně, můžeme s největší pravděpodobností předpokládat, že nám nejstarší pokusy o získání rudy na Benešovsku nejsou známy. Nejdůkladněji jsou popsány

pokusy o těžbu v lokalitě Chlum, která zasáhla i do zájmového území. S těžbou v této lokalitě jsou spojeny těžební tvary v pahorcích Tuškov a Prostřední vrch. Pokusy o těžbu rud podle literatury byly i v údolí Janovického potoka u tzv. Kloudova mlýna u Kožlí. (Tywoniak, 1962) Pokusů o těžbu rudných minerálů bylo v historii několik. První zmínky o těžbě v lokalitě jsou zaznamenány v archivu konopištského panství z roku 1560. Dolování rud bylo přerušeno třicetiletou válkou a obnoveno až několik let po ní. V období kolem poloviny 17. století byla těžba rud ve vrchu Chlum a okolí nejúspěšnější. Těžila se železná ruda, která byla zpracována v hamru u obce Krusičany. Těžba byla ukončena nejspíše po roce 1673. Další pokus o těžbu rud nejen v Chlumu a okolí je přibližně z 60. let 18. století. Tehdy byly zaslány několik vzorků do hutí v Ratibořických Horách. Z vyhodnocení vyplývá, že těžba stříbra, o kterou se zajímal majitel konopištského panství, je nerentabilní. Podle některých vzorků bylo možné zahájit těžbu síry, ale k její těžbě v lokalitě však kvůli její nákladnosti nedošlo. Později se uskutečnilo několik dalších pokusů o získání rud, ale všechny skončily nezdarem. Poslední snahy o těžbu rud jsou datovány do počátku 20. let 20. století. (Tywoniak, 1962)

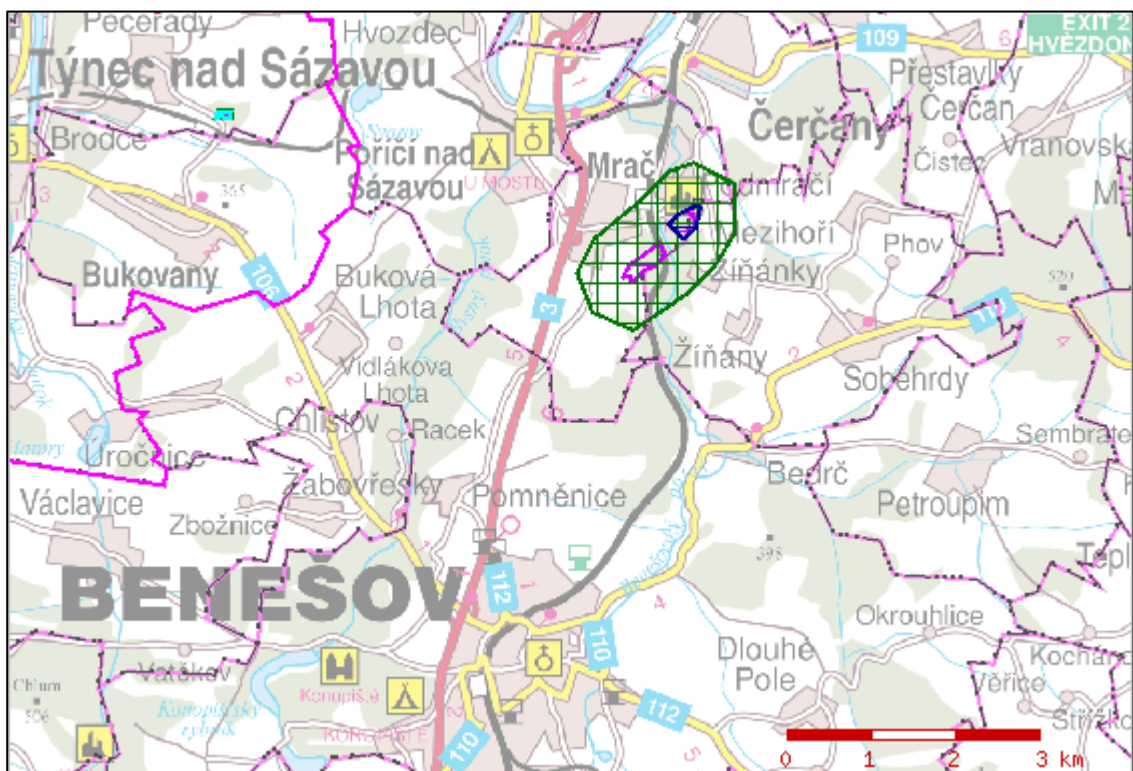
Druhou známou lokalitou pokusů o těžbu rud je okolí Soběhrd a Mezihoří. Zde jsou zaznamenány nevelké žíly limonitu. Těžba je známa jen v okolí Mezihoří. Nejstarší těžba železné rudy bývala v místech s názvem Na pavláčkách. Období těžby však nelze dohledat. Zcela jistě to bylo před rokem 1871, kdy na území obce Soběhrdy provedla průzkum Pražská železářská společnost. Nejhodnotnější žíly limonitu se podle tohoto průzkumu nacházely v osadě Mezihoří v tzv. Bázové rokli. Zde také byl proveden roku 1940 průzkum nový a bylo tady vykopáno podél žil několik chodeb. Ložisko avšak bylo pro rozvoj těžby chudé. (Kratochvíl, 1966)

I když se v dnešní době na Benešovsku z nerostných surovin úspěšně dobývá jenom stavební kámen a v budoucnosti tomu nebude jinak, minulost jejich těžby je pestřejší.

## 7. Inventarizace těžebních tvarů na Benešovsku

Na základě terénního výzkumu těžebních tvarů v katastru města Benešova a několika sousedních obcí proběhla inventarizace 32 kamenolomů. Z tohoto počtu je pouze 1 lom v provozu. Většina těžebních tvarů jsou pouze malé odlomy nebo jámy, část je zničena jinými antropogenními tvary a umístění 2 bývalých kamenolomů nelze zjistit. Inventarizovány byly na základě informací mapového portálu České geologické služby (ČGS) i malé těžební tvary vzniklé například prospekci zlatonosných rud. Vzhledem k nedostatku informačních zdrojů nelze správnost těchto údajů garantovat. Pojmenování těchto tvarů je převzato z mapového portálu ČGS.

Terénní výzkum probíhal v červenci 2010 na základě soupisu lomů z roku 1934 realizovaného Státním geologickým ústavem v Praze (SGÚ), regionální literatury a mapových podkladů. Kapitola obsahuje přehled o současném stavu lomů ze soupisu provedeného SGÚ včetně těžebních tvarů, které nejsou uvedené ve výše zmiňovaném soupisu z období první republiky. Všechny zjištěné lokality byly zaměřeny pomocí GPS souřadnic, které jsou uvedeny v příloze č. 3.



Obr. 7.0.1: Chráněné ložiskové území v zájmovém území s dobývacím prostorem (modře) a plochou chráněného ložiska

Zdroj: <[www.geofond.cz/mapsphere/MapWin.aspx?M\\_WizID=24&M\\_Site=geofond&M\\_Lang=cs](http://www.geofond.cz/mapsphere/MapWin.aspx?M_WizID=24&M_Site=geofond&M_Lang=cs)>

Těžební tvary jsou inventarizovány podle příslušnosti ke katastrálnímu území obcí. Nejvíce kamenolomů bylo zmapováno na území největších katastrů měst Benešov a Bystřice. Nejvýznamnější těžební tvary leží na území obce Mrač. Na základě zmapovaných lokalit byla pořízena fotodokumentace těžebních tvarů (příloha č. 1), vytvořena mapa těžebních tvarů na Benešovsku (příloha č. 2) a byla zpracována souhrnná tabulka (příloha č. 3).

### ***7.1 Lomy v katastrálním území Benešov***

Na území města Benešov, které leží necelých 30 km od jihovýchodního okraje Prahy mezi vyvýšeninami Šiberna, Na Hrobech a Šibeniční vrch, se nachází celkem 8 lomů, 1 hlinišťe a v lokalitě Tuškov jsou stopy po dolování kovových rud.

Lom s názvem „Pod kostelem“ (lom č. 1) byl uveden v soupisu lomů z roku 1934 a využíval se na štěrk pro místní komunikace a stavební práce. V době inventarizace (červenec 2010) již typickým těžebním antropogenním tvarem nebyl. Lokalizován je na pozemku katastrálního čísla 1603 a 1600. V současnosti není patrný, protože došlo k zavezení lomové stěny a výstavbě řadového domu (ulice Jiřího Franka č. p. 645). Místo bývalého lomu se nachází v nepřístupných zahradách obklopených zástavbou domů.

Opuštěný dioritový lom s názvem „Pod skalou“ (lom č. 2) se nachází jižně od Bedrče přímo při okresní silnici do Benešova. Lom je uveden v soupisu provedeným SGÚ. Po ukončení těžby byl ponechán přirozené sukcesi a v současné době je zarostlý náletovými dřevinami. Stěna je viditelná a u její paty se tvoří kužely hlíny smyté vodou z prostoru nad stěnou. Lom je možné v případě potřeby rozšířit.

Menší opuštěný dioritový lom č. 3 je lokalizován přibližně 0,5 km jižně od lomu č. 2 na stejné straně okresní silnice. Od skončení těžby zarůstá plevelnými rostlinami. Stěna je dobře viditelná. Lom je uveden v soupisu provedeným ČGÚ a v případě potřeby je možné ho rozšířit.

Opuštěná lomová jáma v místě pojmenovaném „Na Skalce“ (lom č. 4) se nachází v poli přibližně 50 m od silnice severně od Dlouhého Pole. Opuštěn byl již na počátku 30. let 20. století. Jáma je obrostlá stromy a slouží jako černá skládka především stavebního materiálu a hlíny. Protože jáma leží uprostřed pole a nemá přístupovou cestu, probíhá skládkování zřejmě v období, kdy nelze narušit vegetační

cyklus plodin. Přes vrstvu nahromaděného materiálu není skála viditelná. Na dně se udržuje malá tuň. Jáma je uvedena v soupisu provedeným ČGÚ a teoreticky je možné ji rozšířit.

Lom č. 5 se nacházel v místech dnešní chatové osady Pilátka (západně od dlouhého Pole). Vzhledem k výrazné přeměně místa bývalého lomu nazývaného „Na babce“ nelze určit jeho přesnou polohu. Ve stěnovém lomu (výška 8 m) se těžil biotitický granit převážně na štěrk a štět. Lom byl uzavřen roku 1930 a je uveden v soupisu provedeným ČGÚ. (Vachtl 1934)

Uzavřený lom č. 6 je lokalizován přímo u silnice mezi Dlouhým polem a Okrouhlicemi v pravém břehu Okrouhlického potoka. Původní lom se v současnosti nachází na pozemcích katastrálních čísel: 5107/1, 5107/2, 5107/3, 5107/4. Vytěžený prostor zabírá menší část rozlohy. Většina zásob hornin zůstala nevytěžena. Lom není uveden v soupisu provedeném ČGÚ. V případě potřeby je možné těžbu obnovit.

Po skončení těžby zde bylo zřízeno skladiště inertního materiálu pro Správu a údržbu silnic. Před více než 3 lety bylo skladiště zrušeno a pozemek byl pronajat pro zájmovou činnost mládeže. Plocha po vytěžené hornině je očištěna a jsou zde umístěny nájezdové rampy a doskočiště pro trénink freestyle motocrossu a freestyle BMX. V současnosti se plánuje rozšíření této aktivity. (Ing. Kamarýt Ladislav; Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, přísp. org.)



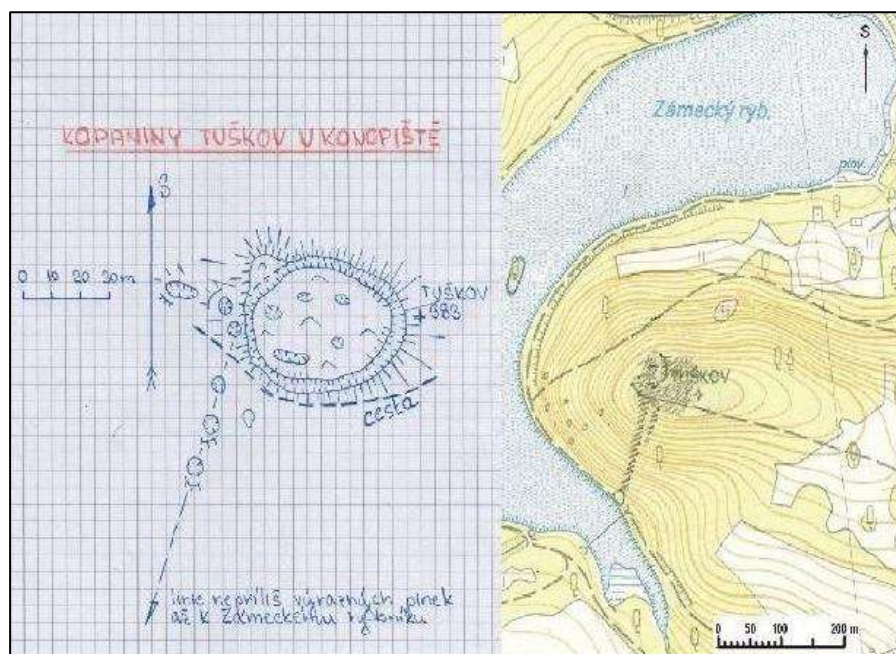
Stěna je porostlá nálety dřevin a u její paty jsou nahromaděny sesuté kameny různé velikosti společně se štěrkem a smytou zeminou.

Obr. 7.1.1: Rampy a doskočiště pro freestyle motocross v lomu č. 6 (Šťovíček, 2010)

Menší opuštěný lom pojmenovaný „V hůrkách“ (lom č. 7) se nachází podél lesní cesty 150 m od okresní silnice na severozápadu Úročnice. Těžba probíhala v několika jámových lomech roztroušených v žíle granitu požárského typu. V současnosti je většina jam zavezena. Část jam je však dosud znatelná. Lom je zarostlý dřevinami a plevelem. Horninové podloží je zakryto. Lom je uveden v soupisu provedeném ČGÚ. Vzhledem k blízkosti zástavby a omezenosti žíly granitu nelze lom rozšiřovat.

Starý lom č. 8 se nachází v pravém břehu Janovického potoka naproti zřícenině hradu Kožlí. Malý odlom je znatelný i v levém břehu potoka. Lom není zaznamenán v soupisu z roku 1934, ale je zaznamenán v mapovém portálu ČGS. Vzhledem k vzdálenosti sídel a stavu lomu se lze domnívat, že lom byl určen pro stavbu hradu Kožlí. V současnosti je stěna lomu skrytá a skála je viditelná pouze v malém odlomu na druhé straně potoka. Lom je součástí zalesněného pozemku konopišské bažantnice.

Česká geologická služba uvádí poddolovaný bod a pinky západně od vrcholu vyvýšeniny Tuškov (pinky č. 1). Stáří těžebních tvarů není známé, ale těžba zde probíhala v souvislosti s těžbou v lokalitě Chlum. Těženou surovinou byla podle údajů České geologické služby zlatonosná ruda. To je nejspíše chybný údaj a těžena zde byla pravděpodobně ruda železná. Nejvýraznější pinky jsou podle nákresu právě pod vrcholem Tuškova. Zde se však nemůže jednat čistě o pinky, protože toto místo bylo v historii dvakrát využito pro opevněné dělostřelecké postavení (bašty) při dobývání hradu Konopiště.



Obr. 7.1.2: Nákres pinků v lokalitě Tuškov

Zdroj: <[www.geofond.cz/GFMedia/Foto.aspx?S\\_ObjType=dep&S\\_ObjId=5627&S\\_ObjName=kopaniny+Tuškov+\(5627\)](http://www.geofond.cz/GFMedia/Foto.aspx?S_ObjType=dep&S_ObjId=5627&S_ObjName=kopaniny+Tuškov+(5627))>

Nejvýraznějším antropogenním tvarem je zde okop, který chránil baštu před pozemním útokem. Od hlavního antropogenního tvaru je jižním směrem linie malých nevýrazných pinek. V lokalitě jsou také znatelné malé deponie.

Hliniště č. 1 je součástí areálu někdejší cihelny, která se nachází přibližně 400 m severně od okraje zástavby města Benešov v blízkosti rychlostní silnice E 55. Cihelna zde byla provozována již v 2. polovině 19. století a byla jednou z několika cihelen v Benešově. Provozována byla až do 80. let minulého století. Těžba písčito-hlinitých reziduí zde skončila již někdy na přelomu 70. a 80. let. (Kužvart, 1983)

V současnosti je hliniště znatelné pouze tam, kde zůstaly znatelné stěny po těžbě. Stěny jsou zatravněné a porostlé stromy. Část hliniště je zemědělsky obděláváno. Okolí cihelny tedy v dnešní době nepůsobí jako místo poměrně nedávné těžby cihlářských surovin. Ostatně samotná cihelna prošla velkou proměnou a ztratila svůj charakter.

## ***7.2 Lomy v katastrálním území Chlístov***

Obec leží 2,3 km od Benešova na silnici spojující Benešov s Týncem nad Sázavou. Oba lomy nacházející se v katastru obce jsou uvedeny v soupisu z roku 1934.

Malý jámový lom č. 9 se nachází na severozápadě Chlístova u silnice směrem na Úročnici. Těžba žuly byla ukončena již před rokem 1934 a později z větší části zasypan. V současnosti je v místě znatelná, plevelem zarostlá sníženina.

Zrušený lom č. 10 na severním okraji osady Racek v pravém břehu Konopištského potoka při červené turistické stezce do Poříčí nad Sázavou se skládá ze dvou odlomů v těsném sousedství. Lom byl využíván především v období první republiky.

V současnosti je ve větším odlomu vystavěna chata. Stěna je porostlá travinami a křovinami a skála je rozrušována kořenovým systémem. V menším výlomu není stěna zarostlá. Je pouze kryta náletovými dřevinami vyrůstajících u paty stěny. Vzhledem k rekreační zástavbě a dopravní přístupnosti lom nelze dále rozšiřovat.



### ***7.3 Lomy v katastrálním území Václavice***

Malá obec byla založena v údolí Janovického potoka severně od vrchu Hůrka. Na území obce je patrný jeden malý lom a stopy po těžbě rud.

Dva malé lomy v místě zvaném „Záchlumí“ (lom č. 11) byly založeny přímo u silnice spojující Neveklov s Benešovem. Lom je uveden v soupisu provedeném ČGÚ. V případě potřeby se zde těžila kontaktně metamorfovaná břidlice pro opravy cest.

Lom se nachází v lese. Na hornině je patrné silné zvětrávání a většinou je skryta hlínou z více než metr silné skrývky. Teoreticky je možné lom rozšířit.

Antropogenní sníženiny (pinky č. 2) jsou znatelné ve východní vrcholové části strukturního hřbetu Prostřední vrch. Podle České geologické služby zde v minulosti docházelo k prospekci zlatonosných rud.

### ***7.4 Lomy v katastrálním území Tisem***

Obec leží při okresní silnici II/114 mezi vrchy Chlumeč a Šibinka. V okolí obce byla v minulosti těžba kamene poměrně rozšířena. Celkem jsou v blízkosti Tismi známé 3 lomy.

Starý lom č. 12 je lokalizován při nezpevněné cestě přibližně 50 m od hlavní silnice v pravém břehu potoka Tismi jihozápadně od stejnojmenné obce. Lom je uveden v soupisu provedeném ČGÚ. Příležitostně se zde těžilo již odedávna. Kámen byl využíván jako stavební a pro výrobu šterku a štětu na místní komunikace.

Těžba probíhala přibližně v šířce 10 m a stěna lomu je až 12 m vysoká. Dno lomu bylo zakryto více než metr silnou skrývkou a je zarostlý lesním porostem. U paty stěny se hromadí zemina, ale celkově je stěna velice dobře viditelná. U lomu přes cestu jsou nahromaděny malé haldy kamenů. Lom je možné rozšiřovat.

Lom č. 13 byl založen roku 1914 kvůli stavbě místní silnice v její blízkosti ve svahu pahorku Chlumeč. V lomu se těžilo do roku 1918. Lom je uveden v soupisu z roku 1934. Dnes se tento antropogenní tvar nachází v areálu bývalého lomu č. 14, který byl založen v jeho těsné blízkosti. Stěna lomu je skrytá a zarostlá a není ani příliš výrazná. Celý prostor bývalého lomu včetně blízkého okolí je hustě zarostlý

několikaletými dřevinami. Pravděpodobně byl využíván během těžby v lomu č. 14, poněvadž je v něm umístěna malá stavba nejspíše zde byla nějaká rozvodná stanice.

Bývalý lom č. 14 byl založen v těsné blízkosti lomu č. 13 ve vrchu Chlumeč více než 120 m od silnice. Lom byl v provozu od konce 40. let do konce 60. let 20. století. Kámen byl využíván především jako podkladový materiál pro místní silnice a příměs do betonových směsí. Kvůli nedostatku vhodného kamene byl někdy přidáván do asfaltových směsí, ačkoliv pro svou kyselost pro tento účel nebyl vhodný. Těžba probíhala zpočátku pouze ručně a dělníci měli k dispozici pouze malý drtič kamene. Vybavenost lomu se postupně zlepšovala a v 60. letech byl k dispozici nákladní automobil a bagr. Lom byl zrušen na konci 60. let, i když ložisko kvalitního kamene nebylo zdaleka vytěženo. Příčinou ukončení lámání kamene byly náklady na výrobu drtě, které byly v porovnání s náklady v lomech v širším okolí daleko vyšší. Tato skutečnost byla způsobena vyšší spotřebou trhavin při dolování kamene, protože při stěnových odstřelech zůstávalo velké množství kamene ve velkých blocích, které se museli rozstřelit, aby je bylo možné zpracovat. Po zavření lomu byla v jeho areálu zřízena obalovna, která je již mnoho let demontována. (Vitejček Jaroslav; bývalý vedoucí lomu v Tisimě)

Plocha vytěženého prostoru přesahuje 0,5 ha a přes 10 m vysoké stěny lomu jsou obnažené s dobře viditelným rozpukáním. Stromy rostou v okolí stěn, střed vytěžené plochy je holý. V areálu lomu jsou zarostlé základy obalovny na asfalt a menší deponie. V 90. letech minulého století v lomu někdo založil černou skládku. Obec Tisem společně s majiteli pozemků rychle reagovala zamezením přístupu pro automobily. Toto opatření se zdá poměrně účinné, protože v lomu během terénního výzkumu nebylo



Obr.7.4.1: Zarostlé zbytky odpadu v tisemském lomu Šťovíček (2011)

větší množství nového odpadu zaznamenáno. Původcem novějšího odpadu je převážně místní mládež, která se zde schází. Pro tyto účely je zde zřízeno ohniště. Z lomu a jeho okolí si místní mladíci udělali dráhu pro jízdu na kole v terénu.

V praxi tedy od ukončení těžby nedošlo k žádným podstatným změnám v lomu kromě přirozené sukcese a nahromadění menšího množství odpadu. Záměry majitelů pozemků v lomu nejsou známy a v blízké budoucnosti se nepředpokládá žádný způsob využití. Lom je možné po technické stránce jednoduše obnovit. Problémem by mohlo být získání povolení ke vzniku dobývacího prostoru, i když je od obce v dostatečné vzdálenosti.

### ***7.5 Lomy v katastrálním území Bystřice***

Město se nachází v údolí Konopišského potoka přibližně 5 km jižně od Benešova při železniční trati Praha – České Budějovice. Všechny lomy nacházející se v katastru Bystřice jsou uvedeny v soupisu z roku 1934.

Lom pojmenovaný „Na Homoli“ (lom č. 15) je lokalizován v pravém břehu Konopišského potoka na jižním okraji Bystřice u silnice k osadě Opřetice. Těžil se zde nekvalitní gabrodiorit převážně na štěrk a štět pro silnice. Z důvodu nízké kvality byl lom opuštěn již před rokem 1934 a ponechán přirozené sukcesi.

Stěna lomu je 10 až 15 m vysoká a přibližně 35 m široká. Zakrývají ji pouze dřeviny, které se zde přirozeně uchytily. Dno lomu je zarostlé plevelem. Vzhledem k nízké kvalitě kamene by bylo nelogické lom rozšiřovat.

Lom č. 16 byl založen po zrušení lomu č. 15 přibližně 300 m jižněji, protože gabrodiorit je zde kvalitnější. Těžba především pro štěrk a štět na silnice zde probíhala podle potřeby.

Od ukončení těžby v lomu probíhá sukcese. Stěna je široká asi 50 m a její výška se pohybuje mezi 10 – 15 m. U paty stěny se hromadí zemina smytá ze skrývky, jinak je ale dobře viditelná a není zarostlá dřevinami. Dno lomu je zarostlé stromy. Teoreticky je možné lom rozšířit.

Lomové jámy v místě pojmenovaném „V Americe“ (lom č. 17) jsou okolo lesní cesty různě vzdáleny od silnice mezi Bezejovicemi a Nesvačily. Žula se zde těžila v povrchových zvětralých partiích jako stavební kámen.

Jámy se nachází v lese a jsou překryty zeminou a hrabankou. Hornina je zakryta. Většina jam není v reliéfu znatelná. Výraznější je pouze jáma, která je lokalizována pomocí GPS navigace.

Lom pojmenovaný „Na hůrkách“ (lom č. 18) se nachází v severním svahu výšiny Hůrka. Tato lokalita byla delší dobu opuštěna ještě před provedením soupisu lomů v roce 1934. Kámen se využíval pro místní stavby. Těžba probíhala v malé jámě a malém stěnovém lomu.

Jáma je pokryta zeminou a hrabankou, tudíž hornina není viditelná. V jámě je pohozeno několik pneumatik, pytlů s odpadky a další odpad, ale vzhledem k zarůstání a rozkladu se nejedná o čerstvý odpad (červenec 2010). U stěnového lomu jsou znatelné místa odlomů, ale lom je z větší části zakryt půdou a hrabankou. Místy je sráz pokryt kameny.

Lom s názvem „Za skalkou“ (lom č. 19) je situován v pravém břehu Nesvačilského potoka necelých 200 m od severního okraje Nesvačil. Těžil se zde kámen na štěrk a štět.

Lom byl stěnový a jeho šířka byla přibližně 15 m. V současnosti je lom zavezen zeminou a odpadem ze staveb jako jsou například střešní tašky, zdivo apod. Množství navezeného materiálu prakticky zabírá celý vytěžený prostor. Vzhledem k čerstvě vyjeté přístupové cestě závážka probíhala i v době terénního výzkumu (červenec 2010). V těsné blízkosti jsou lomové jámy, o kterých není v soupisu provedeném ČGÚ žádná zmínka. Jámy jsou až 5 m hluboké. Všechny jsou zakryty zeminou a zarostlé stromy.

Podle soupisu lomů se lom č. 20 nacházel jihovýchodně od Jírovic a těžila se zde biotitická žula. Během terénního výzkumu v těchto místech nebyly nalezeny žádné stopy po těžbě.

## ***7.6 Lomy v katastrálním území Struhařov (k. ú. Skalice)***

Katastrální území je jihozápadní částí obce Struhařov v okolí vrchu Hůrecká věž.

Bývalý lom č. 21 je situován po levé straně silnice ze směru od Skalice u osady Dolní Podhájí. Lom byl v provozu podle potřeby od roku 1905. Kámen byl používán hlavně na okolní silnice. Lom je uveden v soupisu provedeném ČGÚ.

Lom byl po skončení těžby ponechán přirozené sukcesi. Stěna a prostor po vytěžené hornině je zarostlý dřevinami. U paty stěny je nahromaděný zvětralý materiál

a smytá zemina. Stěna lomu je 15 m vysoká a 20 m široká. Nad stěnou lomu jsou patrné staré neúplně zarovnané těžební jámy. Celé dno lomu je rovnoměrně pokryto různým odpadem. Lom je možné rozšiřovat.

### **7.7 Lomy v katastrálním území Soběhrdy**

Malá obec byla založena v jižním svahu vyvýšeniny Střemoch.

Lomy na vápenec (lom č. 22) se nacházejí ve východním svahu vrchu Čerčanský chlum při severním okraji osady Mezihorí. Těžil se zde krystalický vápenec, jež se vyskytuje mezi Mezihorím a Přestavlkou u Čerčan. Celkově těžba probíhala na 3 místech. Těžba je doložena přibližně od poloviny 19. století, kdy místní rolníci těžili horninu v období vegetačního klidu a pálili vápno starými metodami mimo pece a nebo ji vozili do okolních vápenek ke zpracování. Mezi lety 1868 – 1873 byla postavena v blízkosti místa těžby vápenka s šachtovou pecí. Vápenec se zde zpracovával ještě ve 40. letech 20. století. ([www.mezihori.cz](http://www.mezihori.cz))

Po ukončení těžby lokalita prochází přirozenou sukcesí. Všechna místa odlomů jsou zarostlá dřevinami a trávou. Tzv. východní lom (GPS souřadnice: 49° 50,465'; 14° 43,872') má výšku stěny 15 m a šířku 35 m. Stěna je porostlá velkým množstvím náletů. U její paty jsou dobře viditelné kužele nahromaděného šterku. V době terénního výzkumu se zde nacházelo ohniště. Další lom označovaný jako západní (GPS souřadnice: 49° 50,454'; 14° 43,802') je o něco menší. Stěna je vysoká asi 10 m a šířka 30 m. Vzhledem k menšímu množství stromů je stěna lépe viditelná. Na sutí, která pokrývá část stěny, se uchytila tráva. Třetí lom je největší (GPS souřadnice: 49° 50,465'; 14° 43,872'). Výška bývalé lomové stěny je různá, ale šířka odlomu je 50 m. V současnosti zde není hornina viditelná, protože je z velké části skryta směsí sutě a zeminy, která je zarostlá trávou a stromy. U tohoto lomu jsou nejlépe viditelné deponie hlušiny, které jsou také zarostlé trávou a stromy.

Areál vápenky stojí okolo 170 m od těchto lomů. V současnosti je v rozdělen na několik nemovitostí, které slouží k rekreaci. U budovy, kde se páliko vápno, jsou dodnes dochovány mohutné komíny pecí.



Obr.7.7.1: Takzvaný západní lom u osady Mezihoří (lom č.22)

Šťovíček (2010)

Vápencový lom č. 23 je v západním svahu vrchu Trkotín na severním okraji osady Mezihoří. Těžba zde probíhala ve dvou malých lomech s názvy „Za vápenkou“ a „Na úlehlích.“ Těžilo se zde přibližně od poloviny 19. století do roku 1923.

V době terénního výzkumu byl znatelný pouze malý odlom v místě „Za vápenkou.“ Stěna je zakryta smytou zeminou a lom je celkově zarostlý hustým křovím. Z blízkých chat je sem vyvážena posečená tráva.

Bývalý lom č. 24 by se měl nacházet severně od obce Soběhrdy v místě zvaném „Na poustkách.“ Během terénního výzkumu zde však nebyly zaznamenány žádné těžební tvary.

Štoly č. 1 u osady Mezihoří v tzv. Bázově rokli se nepodařilo během terénního výzkumu přesně lokalizovat.

Podle záznamů v regionální literatuře jde o štoly vzniklé během průzkumu, který zde probíhal od roku 1940. Ložisko tvořené limonitem a limonitovými brekciemi má plošnou rozlohu 200 až 300 m x 50 až 100 m. V rokli byl vykopán zářez, z jehož boku bylo raženo několik krátkých štol. Odhad zásob rudy byl asi 600 t limonitové brekcie a

60 t čistého limonitu. Vydobyty údajně bylo přibližně  $\frac{2}{3}$  zásob. Vytěžené rudnina obsahovala přibližně 20 % železa. (Kratochvíl, 1966)

Průzkumné jámy (odval č. 1) se nalézají v zalesněné západní části vrchu Hořčín u osady Phov. Cílem místních prospektorských prací bylo nalezení ložiska železné rudy. Jámy jsou mělké a místy pokryté kameny. Okraje jam jsou vyzvednuté hlušinou.

Zajímavé je, že lokalita není zaznamenána v regionální literatuře, která pečlivě popisuje veškeré pokusy o hledání a těžbu rud, a je pouze uvedena v mapovém portálu České geografické služby.

### ***7.8 Lomy v katastrálním území Mrač***

Obec leží v údolí mezi několika nevýraznými vyvýšeninami přibližně 4 km severně od Benešova. Všechny lomy v obci jsou uvedeny v soupisu z roku 1934.

Lom s názvem „Roudný“ (lom č. 25) je lokalizován v lese jižně od Mrače na pozemku s katastrálním číslem 255/1. Těžba probíhala na dvou místech od roku 1891. Kámen zde těžený se kromě šterku a pro stavebnické práce používal na hrubé kamenické práce a dlažbu. Odsud byla dodávána dlažba do Benešova.

Lom leží v chráněném ložiskovém území, ale není součástí dobývacího prostoru ani plochy výhradního ložiska. Oba lomy a jejich stěny jsou zarostlé dřevinami. Západnější lom je větší, přičemž vytěžený prostor má rozměry cca 40 m na 50 m a výška stěny dosahuje až 20 m. Pata stěny je na několika místech zakryta směsí sutě a zeminy. Uprostřed vytěženého prostoru bylo v době terénního výzkumu ohniště s jednoduchým posezením. Druhý lom je menší. Jeho stěna je široká 40 m a její výška je přibližně 15 m. Na dně lomu je malá tůň. Lom je možné rozšířit.

Malý lom pojmenovaný „Dělný“ (lom č. 26) byl zřízen v jižní části katastrálního území Mrače v lese Tužinka. Lom byl otevřen roku 1931 a kámen byl využíván pro kamenické a sochařské potřeby.

Stěna lomu není v současnosti příliš viditelná. Po ukončení těžby se zde uchytily nálety a množství kamenů, které zde zůstaly jako odpad, postupně zarůstá. Vzhledem k lokalizaci lomu v žíle gabra není možné lom příliš rozšířit.

Starý lom č. 27 u osady Podmračí se nachází u železniční trati a Konopištského potoka přímo naproti současnému lomu (lom č. 28). Zrušen byl kvůli výstavbě

železnice, která zamezila rozšíření lomu a rozdělila ho na dvě části. Trať vede v upravené patě druhé etáže.

V současnosti je pozemek pod železnicí využíván k lesnímu hospodářství. Stěny lomu jsou velice dobře viditelné. Jejich výška je přibližně 10 m. Na dně lomu je několik malých deponií. Součástí je také lomová jáma, která se nachází severně od lomu.

Lom č. 28 byl založen kolem roku 1880 v pravém břehu Konopišského potoka jižně od osady Podmračí. Těžba zde probíhá i v současnosti. Hlavní těženou horninou je biotitický granodiorit požárského typu a křemenný diorit sázavského typu. Vzhledem k vysoké kvalitě kamene byla hornina v minulosti využívána i na dlažbu či kamenické práce. V současnosti je majitelem lomu prodáván kámen na použití při výrobě obalovaných asfaltových směsí, betonů, na silniční a inženýrské stavby i pro podkladové vrstvy. V minulosti byla k lomu vedena vlečka. Ta byla v 70. letech minulého století zrušena kvůli změnám v předpisech železniční dopravy a tehdejší neochotě investování do údržby a opravy tratě. (František Zvolský, starosta obce Mrač)

Od roku 2008 provozuje lom společnost KAMENOLOMY ČR s. r. o. Vzhledem k neochotě společnosti podávat jakékoli informace o provozu lomu nelze zjistit přesnější informace o současném stavu a budoucnosti těžby v kamenolomu. Dobývací prostor má rozlohu necelých 8 ha. V lomu byla v roce 2010 vytvořena 4. etáž. Ta je narozdíl od ostatních etáží zahloubena. Každá etáž je přibližně 20 m vysoká. Vytěžený prostor v současnosti zahrnuje plochu přibližně 4,5 ha. V areálu lomu se nachází několik deponií skrývek a vytěženého kamene.



Obr. 7.8.1.: Nedávno zahloubená 4. etáž lomu v Mrači (lom č. 28) Šťovíček (2011)



## **7.9 Lomy v katastrálním území Poříčí nad Sázavou**

Obec se nachází na levém břehu Sázavy v místě, kde se do řeky vlévá Konopišský potok. Lomy jsou uvedeny v soupisu provedeném ČGÚ.

Lom č. 29 se nachází poblíž místa zvaného „Na babě“ v levém břehu Sázavy při železniční trati mezi Čerčany a Poříčím nad Sázavou převážně na pozemku s katastrálním číslem 209/1. Lom byl otevřen roku 1927 a kámen zde vytěžený byl primárně určen na dlažbu pro Prahu a Benešov. Vzhledem k velkému množství odpadu při těžbě byla nakonec většina kamene využívána na šterk.

V současnosti je stěna lomu skryta nálety stromů. U její paty jsou kužele smyté zeminy. Výška stěny je přibližně 20 m a šířka lomu 50 m. Případné rozšíření lomu je omezeno železniční tratí a chatovou osadou.

Bývalé lomy pojmenované „V potočinách“ (lom č. 30) byly provozovány v lokalitě zvané Potočiny, které jsou v údolí Konopišského potoka jižně od Poříčí nad Sázavou. Těžba probíhala v pravém břehu potoka. První zmínka o lomech je v kronice obce Poříčí nad Sázavou, kde se zmiňuje rok 1897 ve spojení s pronájmem obecních lomů soukromníkovi. K lomům vedla úzkokolejná železniční vlečka z železniční stanice Poříčí nad Sázavou. Kámen se zde těžil ve čtyřech různě velkých lomech. Jejich celková šířka je 350 m a výška stěn je 20 – 25 m. Kámen byl využíván hlavně na dlažbu a šterk. Těžba byla ukončena roku 1943, kdy byly lomy společně s většinou obce Poříčí nad Sázavou začleněny do cvičiště zbraní SS Benešov (SS Truppenübungplatze Böhmen Beneschau).

V současnosti je většina ploch po vytěžené hornině zastavěná rekreačními objekty. Obecní kronika zmiňuje vznik nových chat v Potočinách již roku 1948. Skála je velice dobře viditelná, místy porostlá nálety dřevin. Ve stěnách lze dobře pozorovat pukliny a stopy po těžbě. V jednom místě jsou dodnes kameny po odlomu. Pouze v jednom lomu není v současnosti chata a místo není narušeno lidskou činností. Prostor tohoto lomu je oddělen haldou, stěna porostlá nálety a zamokřené dno lomu s tůň je na úrovni hladiny blízkého potoka. Díky tomu je alespoň tato malá plocha ponechána přirozenému návratu přírodě.

Opuštěný lom č. 31 se nalézá v jižním svahu vrchu Svárov nad železniční zastávkou Poříčí nad Sázavou – Svárov. Od roku 1894 se zde těžil granodiorit a těžba

byla ukončena ještě před uskutečněním soupisu lomů. Těžba probíhala ze dvou směrů, ale těžební prostory nebyly propojeny a dodnes je odděluje několik metrů široká skála.

V současnosti je lom součástí lesa a na jižní straně (z té jsou původní přístupové cesty) je lemován hustým křovím a nevzrostlým strojově sázenými stromy. Je tedy hůře přístupný. Stěny lomu jsou zčásti zakryté zeminou a dno lomu u západní přístupové cesty je pokryto odpadky. Větší těžební prostor je asi 35 m dlouhý, 7 – 8 m široký a výška stěny je 7 m. Druhý má délku 20 m, výška stěny je 12 m a šířka odpovídá prvnímu těžebnímu prostoru. V těsné blízkosti lomu jsou objekty druhého bydlení, proto by mohl být rozšiřován pouze po jejich zrušení.

Starý lom č. 32 se nachází západně od lomu č. 31. V době inventarizace (červenec 2010) již typickým těžebním antropogenním tvarem nebyl. Lom je skryt navezeným materiálem a na terasách byly postaveny stavby pro rekreaci. Konkrétně to jsou chaty s evidenčními čísly 542 a 560.

Během inventarizace bylo na Benešovsku zaznamenáno 35 těžebních tvarů. Toto číslo však nelze brát absolutně. Mnoho malých starých těžebních tvarů nebylo nikdy zaznamenáno a v současnosti je prakticky nelze v krajině identifikovat. Mnohdy jako zdroj kamene mohli sloužit zvětralé skalní výchozy, kde stačilo kámen pouze odebrat. Teoreticky by bylo možné mezi těžební tvary zařadit i dopravní zářezy a průkopy, ze kterých se vytěžený materiál často využívá na budování dopravních naspů.

## 8. Hodnocení využití opuštěných v minulosti těžných lokalit

Krajina postižená těžbou mění svůj reliéf, vznikají různé haldy, prohlubně a lomové stěny. Tyto těžební tvary byly po skončení těžby v minulosti ponechávány přirozené sukcesi. Z toho většinou vychází současná podoba starých těžebních tvarů. Postupem času se u velkých těžebních tvarů začaly prosazovat snahy o rekultivaci krajiny zasažené těžební činností. Rekultivace může značně ovlivnit vzhled a podobu těžebních tvarů. První obecné zákonné požadavky související s ochranou a rekultivací půd je možné nalézt již v Horním zákoníku z roku 1852 (Štýs, 1990). Během 20. století došlo k postupným změnám v zákonech řešících těžbu a problematiku související s jejím ukončením. V současnosti je v platnosti horní zákon č. 44/1988 Sb. Zákon nařizuje společně s provozující těžbu nerostných surovin zajistit sanaci a rekultivaci celého území zasaženého těžbou.

Samotná rekultivace může vypadat různě. Až do 50. let minulého století byla rekultivace prováděna jednoduchými metodami, především vysazováním nenáročných dřevin přímo do vytěženého prostoru. Od druhé poloviny 20. století byl kladen důraz na proměnu krajiny pro zemědělské využití. Za tímto účelem docházelo hlavně k navážení ornice a vzniku polí. Od 80. let se začala prosazovat tzv. sociálně vstřícná rekultivace. Takto byly například rekultivovány opuštěné lokality těžby na Mostecku, kde vznikl autodrom, či hipodrom. Velice oblíbenou se stala tvorba vodních ploch ve sníženinách po těžbě. (<http://vtm.zive.cz>) V poslední době sílí snaha o prosazování rekultivace blízké přírodě. Tento postup využívá z velké části přirozenou nebo řízenou sukcesi. Těžební tvary tedy při těchto postupech nejsou zaváženy a následně zalesňovány nebo jinak upravovány, ale jsou podporovány přírodní procesy v lokalitě. Například se tedy ve sníženinách nechávají přirozeně rozvíjet mokřadní společenstva a nálety stromů nejsou ničeny. Přírodě blízká rekultivace bohužel nemá oporu v platném zákoně, ten naopak vyžaduje splnění rekultivačních plánů, které byly v minulosti vytvořeny a počítají pouze s klasickými rekultivacemi, tedy přeměněním území na zemědělskou půdu, les nebo k jinému využití.

Možnosti využití opuštěných těžebních tvarů jsou, jak naznačují dlouholeté zkušenosti nejen ze světa i České republiky, široké. Vždy však záleží na konkrétních podmínkách jednotlivých lokalit a finanční stránce rekultivace nebo využití. Vzhledem

k prioritám patří k nejčastějším rekultivace bývalých těžebních tvarů na ornou půdu a lesy. Na zrekultivovaných pozemcích se lze setkat s pěstováním různých plodin.

V místech historicky významné těžby s dochovaným nebo částečně zachovalým technickým zařízením je možné lokality využít k rozvoji cestovního ruchu. Ze světa jsou známé například turisticky známé solné doly v polské Wieliczce nebo norské město Røros s uzavřenými měděnými doly. U nás je největší Hornické muzeum v Příbrami. Těžba, její historie a další věci s ní spojené mohou být i součástí naučných stezek či geoparků. Zatopené lomy/štěrkovny mohou po zabezpečení (vyčištění prostoru od nebezpečných materiálů nebo zabezpečení skalních stěn) sloužit k rekreaci. Vzhledem ke specifickému mikroklimatu podzemních prostor obecně, lze těchto podmínek využít u podzemních těžebních tvarů ke speleoterapii. Podzemní prostory bývají často upravovány na skladiště či úložiště. Zde existuje široké množství uplatnění. Vytěžená ložiska zemního plynu mohou být přeměněna na podzemní zásobníky. Důlní prostory mohou být využity pro uskladnění nebezpečných odpadů, jako je kupříkladu elektrárenský popílek a odpad z hutnického průmyslu. Někdy jsou tyto prostory používány i k uložení radioaktivního odpadu s krátkodobým až střednědobým rozpadem. Sem patří znečištěné oděvy, staré měřicí přístroje a podobně. Obecně lze tedy rozsáhlé podzemní prostory používat jako dlouhodobá skladiště pro různé materiály, pro které je důležitá stálá teplota a vlhkost.

Ačkoli povrchová těžba znamená výrazný negativní zásah do krajiny, může se lokalita postižená těžbou stát za určitých podmínek důležitým biotopem a obohatit místní krajinu o zajímavé tvary. Ve sníženinách často mohou vzniknout nové vodní plochy nebo mokřady, kde se soustřeďují jak specifické rostlinné druhy tak typičtí živočichové. Na jižních osluněných stěnách a haldách se zase mohou soustřeďovat teplomilné rostliny a živočichové. Těžební činností tedy vznikají nové stanovištní podmínky pro různé druhy fauny a flóry. Biologicky a krajinářsky nejceněnější lokality jsou u nás chráněny. Pokud se nenacházejí ve velkoplošných chráněných územích jsou vyhlášeny jako maloplošná chráněná území. Těch je u nás v Ústředním seznamu ochrany přírody evidováno 152. Většina lokalit jsou bývalé lomy, kterých je chráněno 143. Z hlediska kategorií převládá status přírodní památka (120), což znamená, že se jedná o menší území s místním přírodním významem. (Chuman 2007)

Prostory po těžbě často bývají využity k různým komerčním počínům. Povrchové těžební tvary se mohou vhodnými místy pro vybudování sportovních či

kulturních zařízeních. Ve světě jsou některé bývalé lomy využívány například jako amfiteátry pod širým nebem pro divadelní a hudební produkci. (Dušková 2010)

Využívané a opuštěné těžební tvary mají vědecko-pedagogický význam. Opuštěné lokality jsou z výzkumného hlediska důležité především studiem přirozené sukcese a samotných rekultivací. Stará místa těžby lze studovat i z historického pohledu na těžbu, řemesla s ní spojená apod. Těžba odhaluje souvrství hornin, které by jinak zůstaly skryty. Nejen proto jsou některé těžební tvary důležité pro geologický výzkum. Pedagogicky významné mohou být i méně významné tvary. U pedagogického využití je kromě hodnoty samotné lokality podstatný didaktický záměr. Těžební tvar totiž může být součástí veřejné naučné stezky nebo sloužit k praktické výuce vysokoškolských studentů či může být součástí výuky v krajině na základních a středních školách. Právě na základě didaktického záměru jsou vybírány vhodné těžební tvary.

V zájmovém území se vyskytují malé těžební tvary, které nejsou významným krajinným prvkem. Výjimkou je pouze kamenolom v Mrači a částečně také uzavřený lom v Tismi a u Dlouhého Pole. Těžba nerostných surovin na většině lokalit byla ukončena do poloviny 20. století. Výjimku tvoří pouze 3 zmíněné lomy, kde probíhala těžba i v 2. polovině minulého století. V Mrači probíhá těžba granodioritů i v současnosti. Dále se na Benešovsku vzácně objevují stopy po hledání vzácných kovů a rud. Stopy po těžbě jsou reprezentovány propadlinami a prospekčními jámami.

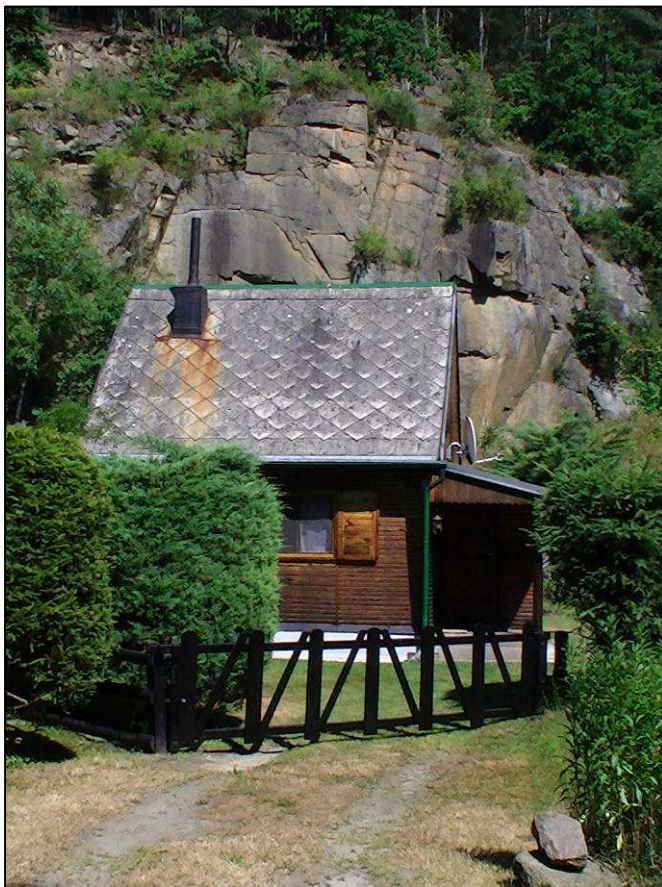
Kromě kamenolomu v Mrači se v zájmovém území nenachází žádný dobývací prostor. Většina lokalit není součástí výhradních ložisek nerostů a ani se nenachází v chráněném ložiskovém území. Dále jsou často místa bývalé těžby nevyhovující z hlediska dopravní dostupnosti, blízkosti zástavby a podobných záležitostí ztěžujících možnost obnovení těžebních tvarů. Proto v současnosti ani nedávné minulosti nebyly zaznamenány pokusy o obnovu těžby ve starých kamenolomech.

V současnosti společnost KAMENOLOMY ČR s.r.o. zpracovává návrh na otevření dobývacího prostoru v druhé části výhradního ložiska Mrač a tím rozšíření těžby v ložisku, které je rozděleno železniční tratí na 2 části (František Zvolský, starosta obce Mrač). Vzhledem k zatím nejasnému záměru společnosti je možné, že do návrhu dobývacího prostoru bude začleněn i lom č. 25, který má stejné horninové podloží jako kamenolom Mrač a plánovaný lom.

Na Benešovsku se s praktickým využitím starých těžebních tvarů setkat příliš nelze. Příčinnou tohoto stavu je především charakter nejvýznamnějších tvarů –

kamenolomů. Ty jsou převážně datovány z období od 2. poloviny 19. století do poloviny 20. století. Lomy z tohoto období jsou charakteristické ruční těžbou v malém rozsahu pro místní potřebu, často i přerušovanou. (Vachtl, 1934) Tyto lomy byly většinou v rukou malých soukromníků a nemohly po změně vlastnických poměrů v roce 1948, kdy došlo i ke znárodnění těžby stavebního kamene lokálního významu, nadále fungovat (Smolová 2008). Po těchto změnách došlo k soustředění těžby stavebního kamene do větších lomů s dostatečně velkými zásobami kvalitní horniny. Při zániku starých lomů samozřejmě do určité míry rozhodovala i kvalita kamene.

Nejúspěšnější změnou využití prošel kamenolom „V potočinách“ nalézající se jižně od Poříčí. Přibližně od poloviny minulého století si v místech těžby granodioritu začali lidé stavět chaty, které dnes tvoří ucelenou chatovou osadu. Proměně lomu právě v rekreační oblast přispělo několik faktorů. Prvním je blízkost a celkově dobrá dostupnost lomu Mrač s kvalitním granodioritem požárského typu, a tudíž nebyla potřeba zde pokračovat v těžbě. Těžba zde neprobíhala příliš intenzivně, a proto již tehdy v části lomu probíhala sucese, čímž místo působilo atraktivněji. Neméně důležitý je samotný faktor celého Posázaví jako místo realizace cestovního ruchu. Již



Obr. 8.0.1: Jedna z chat v lomu č. 30 Šťovíček (2010)

v období první republiky vyrostlo v okolí Poříčí nad Sázavou i přímo v údolí Konopišťského potoka množství rekreačních objektů. Právě kvůli obsazenosti vhodných míst pro výstavbu chat v hluboce zaříznutém údolí (místa až soutěska) bylo zcela logické, že došlo k rozvoji výstavby právě v místech, kde těžba údolí rozšířila. V současnosti jsou chaty na téměř celém vytěženém prostoru. Výjimku tvoří pouze jedno místo oddělené od chat deponií, které se stalo přirozenou součástí místní krajiny.

Vzhledem k blízkosti sídel a atraktivnosti Benešovska jako

rekreačního zázemí Prahy došlo k zástavbě i dalších těžebních tvarů. K rekreaci je v současnosti využívána i plocha, kde byl lom č. 32, lom č. 10 na okraji osady Racek a lom č. 5 u Dlouhého Pole. I zde byly postaveny chaty, i když místo nepůsobí tak atraktivně jako lokalita Potočiny. Trvalou součástí sídla se stal pouze lom č. 1 v Benešově, který dnes není patrný a na jeho místě se nachází řadový dům se zahradou.

Uzavřené lomy někdy bývají v rámci rekultivace přeměněny ve skládky. Malé kamenolomy na Benešovsku pro založení skládek odpadů nebyly vhodné, bohužel se však některé lomy staly místem pro malé černé skládky. Množství odpadků zde většinou není velké a liší se i ve složení. Celkově jsou různé odpadky v 5 bývalých lomech. O skutečném využití lomu jako skládky lze hovořit pouze u lomu č. 19 u Nesvačil, který byl zavezen směsí zeminy a stavebního materiálu. U ostatních lomů jde pouze o zneužití dobře dostupného skrytého místa ke zbavení se odpadků.

Většina opuštěných těžebních tvarů však byla až do současnosti ponechána přirozené sukcesi s minimálními zásahy člověka. Tyto lomy často bývají součástí lesů, a proto lze hovořit o určitém využití v lesním hospodářství. Pro zrušené těžební tvary na Benešovsku není v současnosti typické jejich využití pro tábořiště, jak to u některých starých lomů bývá. Důvodem je jejich nízká atraktivita. I proto pouze ve dvou lomech byly během terénního výzkumu zaznamenány ohniště sloužící místním obyvatelům/chatařům. První v jednom z vápencových lomů v Mezihoří, který je kousek od chat a druhé v lomu č. 25 jižně od Mrače. Nízká atraktivita opuštěných tvarů je též důvodem, proč zůstává Benešovsko stranou geoturismu. Ten je charakterizován jako spojení volnočasových aktivit s poznáváním geologických, geomorfologických a dalších krajinných souvislostí přímo v terénu. (Bajer, Kynický, 2007) To by se v budoucnosti mohlo změnit. (viz níže).

Protože opuštěné těžební tvary neodhalují žádné výrazné geologické a geomorfologické procesy a zajímavosti, nejsou využívány místními školami k didaktickým účelům.

Volný prostor po vytěžené surovině lze využít i netradičně. Jeden takový příklad lze nalézt i v zájmovém území. Po ukončení těžby byl lom č. 6 využíván místní správou a údržbou silnic jako skladiště posypového materiálu. Ta však tento prostor před několika lety opustila a pozemek byl pronajat pro zájmovou činnost mládeže. V současnosti je zde vybudováno několik nájezdů a doskočišť pro freestyle BMX a motocross.

Lom č. 28 v Mrači, který je v zájmovém území jediným lomem v provozu, má po ukončení těžby velký potenciál na další využití. Časové určení ukončení těžby lze jen těžko odhadnout, protože současný provozovatel odmítá komentovat a informovat o dění a budoucnosti lomu. Místní samospráva má k dispozici pouze vyjádření bývalého majitele z roku 2007. Ten tehdy uvedl stav geologických zásob v ložisku k 31. 12. 2006 (4 711 000 m<sup>3</sup> suroviny) a dobu těžby odhadl přibližně na dalších 15 let. Stejně tak jako termín ukončení těžby není zcela jasný plán rekultivace. Podle sdělení pana Františka Zvolského, starosty obce Mrač, byla místní samospráva s předstihem vyzvána, aby rozhodla, zda si lom přeje v rámci rekultivace zavést nebo prostor a stěny zabezpečit a zanechat přirozené sukcesi. Vzhledem k aktuálním záležitostem obce (např. diskuze a řešení východní varianty D 3) a nedostatku času na rozpracování podoby svého návrhu rekultivace lomu nebylo ještě učiněno žádné rozhodnutí. Místní obyvatelé zastávají rozdílné postoje, a tak nelze toto rozhodnutí predikovat. Teoreticky je tedy možné využití lokality jako skládky při zavážce lomu. Proti rozhodnutí těžební prostor zavést různým materiálem může hrát roli fakt prodloužení doby zvýšené nákladní přepravy po nevhodných komunikacích přímo v obci, protože právě nákladní doprava z a do lomu přes obec a její vliv je předmětem odporu místního obyvatelstva.

Skrytí lomu a jeho zarovnání s okolním reliéfem by dle názoru autora bylo špatným řešením, protože při ponechání lomu přirozené sukcesi s určitými zásahy člověka má lom velký potenciál stát se výrazným krajinným prvkem s vysokou bioekologickou hodnotou včetně možností ke sportovně rekreačnímu využití a pedagogicko-vědeckého potenciálu. Již na současný pedagogický význam lomu poukazuje jeho zařazení do Multimediální mineralogicko – petrografického průvodce pro území Čech. Tento průvodce je primárně určen pro vysokoškolské studenty přírodovědných oborů (hlavně geologie) a má jim usnadnit získávání praktických zkušeností v terénu a doplnit jejich znalosti z předmětů vycházejících z poznatků mineralogie a petrologie. Autoři průvodce doufají i v širší pedagogické využití lokalit místními učiteli.

Lom byl do průvodce zařazen, protože dobře odhaluje mafické enklávy a aplitové žíly v granitoidech středočeského plutonického komplexu. Dále se v lomu vyskytuje více typů granitoidů, které od sebe lze rozlišit, a tím v praxi dokázat variabilitu hornin středočeského plutonu. Dalším praktickým poznatkem pro žáky může být velice dobře viditelný puklinový systém.



(<http://pruvodce.geol.cechy.sci.muni.cz/index.htm>) Pokud by došlo k zavezení lomu, byl by veškerý tento potenciál zmařen.

Kromě rozvoje pedagogického využití je možné využít velice dobrého dopravního spojení Mrače a využít místo k rozvoji různých aktivit nejen pro místní obyvatele, ale i pro obyvatele vzdálenějších obcí Díky charakteru lomu ho lze v budoucnu využít k horolezeckým aktivitám na různých úrovních obtížností. Vzhledem k malým možnostem lezení v širším okolí lze předpokládat zájem o tuto aktivitu. Díky plánovanému zahloubení lomu o 1 etáž, lze předpokládat vznik vodní plochy na dně lomu a možnost jejího využití jako přírodní koupaliště. Místo je samozřejmě možné zatraktivnit i dalšími aktivitami, ale záleží spíše na nápadech a zájmu místních obyvatel o budoucnost lomu. Vzhledem k dostatečně velkému prostoru, včetně místa dnešního zázemí provozu, drtiče kamene a uskladněný materiál, se obci a jejím obyvatelům nabízí možnost přeměny lomu v atraktivní místo pro sebe a lidi z širokého okolí.

Využití starých těžebních tvarů na Benešovsku je ovlivněno především jejich velikostí a polohou. Většina tvarů je malá a nachází se v neatraktivních místech, proto jsou dnes převážně součástí lesů, zarostlých okrajů silnic a podobně. O skutečném využití/užití lze hovořit pouze u lomů č. 6 a 30. (viz. výše) V zájmovém území však můžeme v budoucnu očekávat řešení otázky revitalizace/využití opuštěného lomu č. 14 v Tismi a především provozovaného lomu č. 28 v Mrači, který má velice dobré předpoklady stát se příkladem moderních přírodně blízkým rekultivací.

## 9. Návrh na začlenění do výuky zeměpisu

Ačkoliv těžba nerostných surovin není na Benešovsku pro krajinný ráz příliš významná, je důležité o ní udržet mezi místními obyvateli určité povědomí, protože v regionu má těžba a využívání stavebního kamene dlouholetou tradici, přestože se z makroregionálního hlediska nejedná a nikdy nejednalo o významný prvek lidské činnosti.

Lokalit vhodných pro didaktické využití během výuky zeměpisu není v regionu příliš mnoho. Nejvhodnější by byl kamenolom společnosti KAMENOLOMY ČR s.r.o. v Mrači, kde by se žáci mohli seznámit i se současnou těžbou stavebních surovin. Bohužel kvůli bezpečnosti a celkové neochotě společnosti není možné tuto lokalitu zařadit do výuky. Další vhodnou lokalitou jsou lomy v Mezihoří. Lokalita je vhodná především tím, že se jedná o lomy na vápenec, který není pro podloží v oblasti typický, a dosud se zde stojí vápenka. Žáci by tak získali povědomí o místní geologické zajímavosti. Výhodou je i poměrně dobrý přístup lesními cestami z přibližně 3,5 km vzdálených Čerčan.

Vzhledem k výše zmíněným důvodům se autor rozhodl pro vypracování návrhu k začlenění lokality v Mezihoří do výuky zeměpisu na ZŠ Čerčany. Aby nebyla terénní výuka ve vápenných lomech vytržena z geografického kontextu je v návrhu zařazena do širšího vzdělávacího celku Česká republika, přesněji k tématu místní krajina.

Výuka v krajině je vhodná k procvičení mnoha dovedností (Řezníčková a kol. 2008):

- spojených s orientací v terénu (určování světových stran, zorientování mapy, porovnání reality s generalizovaným obsahem mapy atd.)
- souvisejících se způsobem získávání informací v terénu (objektivní pozorování, měření, mapování aj.)
- intelektového charakteru vyžadující porozumění, aplikaci, zobecnění, tvůrčí přístup aj.
- komunikačních a sociálních (správné vyjadřování, naslouchat; organizovat týmovou spolupráci aj.)

Návrh výuky je vytvořen s ohledem k výše zmíněným typům dovedností a umožňuje procvičení většiny z nich.

Rámcový vzdělávací program základního vzdělávání z roku 2007 určuje poměrně široké učivo vztahující se k místnímu regionu. Aby bylo možné v rámci jednodenního geografického programu efektivně žákům podat co nejkomplexnější charakteristiku, je program rozdělen do 2 částí: skupinová výuka ve škole a terénní výuka. Díky tomuto rozdělení během jednoho dne lze obsáhnout učivo zahrnující zeměpisnou polohu regionu, vymezení místního regionu, jeho základní přírodní a socioekonomické charakteristiky s důrazem na jeho další rozvoj (potenciál x bariéry). Dále se může procvičit základní práce žáků s mapou a praktickou topografií.

Program a úkoly navrhované výuky jsou koncipovány v souladu se současným kurikulárním dokumentem a zaměřují se na rozvoj všech klíčových kompetencí základního vzdělávání, tj. kompetence k učení, k řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, občanské a pracovní.

## ***9.1 Návrh výuky místní krajiny na Čerčansku***

### **Úvod**

Návrh výuky je vytvořen jako náhrada výuky místní krajiny, a tudíž je určen pouze žákům v ročníku, kde se toto učivo probírá. Žáci z těchto tříd budou předem rozděleni do heterogenních pětičlenných skupin z hlediska pohlaví, schopností a pokud možno i z různých kamarádkých skupin. Pokud bude do výuky zařazena více než 1 třída, žáci budou promícháni i v rámci tříd.

Protože budou žáci při práci ve skupině potřebovat více prostoru, na začátku výuky se tomu přizpůsobí třída, ve které bude vyučování probíhat. Žáci budou dopředu informováni o výuce mimo školu kolem oběda.

Základem závěrečného hodnocení učitele/učitelů bude práce celé skupiny. Pokud však učitel/učitelé uznají v některých případech vhodnější hodnocení individuální, mohou k němu přistoupit.

### **Program:**

8:00-8:10	Seznámení s programem, motivace, úvod
8:10-10:00	Skupinová výuka
10:00-10:35	Kontrola řešení a úklid třídy
10:35-11:00	Přesun na stanoviště 1
11:00-11:30	Splnění úkolů na stanovišti 1

- 11:30-12:00 Přesun na stanoviště 2  
12:00-13:30 Občerstvení, výuka  
13:30-14:15 Návrat do školy

### **Pomůcky:**

- Barevné kopie map Čerčanska z prvního vojenského mapování
- Sady několika kopií leteckých snímků Čerčanska s překryvem z roku 1953 a 2008
- Kopie Základní mapy ČR. List 13-331 Čerčany, 1:25 000.
- Geologická mapa ČR. List 13-33 Benešov, 1:50 000.
- Buzoly
- Svorky
- Urbášková, S. (2009): Školní atlas ČR. Praha: Kartografie PRAHA a.s., 32 s.
- Pracovní listy
- Ručičkové hodinky
- Výřez oblasti mezi Čerčany a Mezihořím z geologické mapy
- Žáci budou mít k dispozici psací potřeby, část bude mít ručičkové hodinky; do skupin turistická mapa regionu, blok/sešit a pevné desky na psaní.

## **SKUPINOVÁ VÝUKA**

První část výuky bude probíhat ve třídě. Žáci společně s učitelem před výukou třídu uzpůsobí (např. sestaví několik stolů k sobě, aby se dobře pracovalo ve skupině) a učitel rozdá potřebné materiály do skupin. Na začátku výuky budou žáci krátce motivováni a seznámeni s programem.

Žáky lze dobře motivovat sdělením, že v jejich blízkém okolí se nachází jedna fyzickogeografická zvláštnost pro region. Během samostatné práce si jí mohou všimnout a po té sdělit ostatním, kam se po splnění zadaných úkolů půjde.

Na začátku budou žáci seznámeni se základními údaji o obci:

Obec Čerčany (německy Tschertschan) se nachází v údolí řeky Sázavy v severní části okresu Benešov. V samotné obci a jejích částech (Vysoká Lhota a Nové Městečko) žilo k 31. 12. 2009 2668 obyvatel na rozloze 645 ha. Obec leží v mírně skloněném reliéfu okolo nadmořské výšky 300 m. Nejvyšším bodem obce je Čerčanský chlum (530 m n. m.) ležící v jihozápadní části katastru Čerčan. Archeologický průzkum obce a okolí

prokázal slovanská osídlení z 9. století. Ale první písemná zmínka o obci je až z roku 1356 a pojednává o změně majitele obce. ([www.cercany.cz](http://www.cercany.cz))

Na vypracování zadaných úloh v pracovním listu (viz příloha č. 4) budou mít žáci přibližně 2 hodiny. Vzhledem k počtu žáků ve skupině jde o dostatečný čas. Během samostatné práce skupin bude učitel průběžně kontrolovat výsledky, a pokud bude třeba pomáhat s řešením.

V prvních úlohách žáci s pomocí mapy určí zeměpisné souřadnice obce Čerčany ( $49^{\circ} 51' \text{ s. š.}; 14^{\circ} 42' \text{ v.}$ ) a její vzdálenost od Benešova (6,2 km) a Prahy (22 km). Dále vytvoří mentální mapu ČR, kde zakreslí polohu Čerčan a několika významných měst. Další úkoly jsou zaměřené na sestavení leteckých map a orientaci v nich.

U závěrečného hodnocení odpovědí žáků je důležité se soustředit na významné proměny v krajině. Základní kostru by měly tvořit tyto poznatky:

- Říční síť: Žádné změny.
- Obce: V mapě prvního vojenského mapování byly použity německé názvy obcí. Počet obcí/sídel se nemění. V posledních 50 letech rozvoj zástavby. Nejvýznamnější zástavba po roce 1990 v souvislosti stěhováním z Prahy (suburbanizace).
- Komunikace: Důležité je postupné zkvalitňování a rozšiřování dopravní sítě, která kopíruje staré cesty. Rozvoj železniční sítě. (Pozn. Žáci by měli být schopni popsat účel a hodnotit význam důležitých komunikací v okolí, proto by zde měl učitel položit doplňující otázky směřující k tomuto tématu.)
- Lesy: Žádné zásadní změny v rozložení a velikosti (rozloze) lesů nedošlo. Důvodem nejspíše bude minimální rozvoj průmyslu během průmyslové revoluce a rozvoj cestovního ruchu během první republiky.
- Orná půda: Nejviditelnější je scelování polí. (Vhodná doplňující otázka: Jaké důvody vedly zemědělce ke scelování půdy a jaké to přineslo důsledky?) Zmenšení orné půdy na úkor obytné zástavby, komunikací, rekreační zástavby a průmyslové zástavby. Zemědělská zástavba není nijak významná. Vliv na krajinu není z leteckých snímků patrný (ale je možný výskyt agrárních plošin a degradovaných agrárních hald).
- Hlavní změny v krajině za posledních 200 let: Jsou spojeny se stavbou domů a komunikací. Rozšířením antropogenních tvarů byla venkovská krajina pozměněna na příměstskou.

- Využití krajiny za 100 let: Důležité je hlavně reagovat na samotné návrhy žáků a posouzení jejich reálnosti. Možnost navrhnout tématu: Jaký by měla význam výstavba dálnice D 3 v tzv. východní variantě (dálnice by zasahovala na území obce) pro region?

Poslední úkol (v pracovním listě pod č. 10) je zaměřen na nalezení zeměpisných souřadnic v mapě a procvičení správného geografického popisu polohy místa. Příklady správných odpovědí jsou:

a) *Potočiny jsou jižním směrem od Poříčí nad Sázavou, vzdálené přibližně 0,75 km. Amfibolicko-biotitický diorit (sázavský typ).*

b) *Zeměpisné souřadnice odpovídají severnímu okraji osady Mezihoří. Krystalický vápenec.*

c) *Lokalita se nalézá přibližně 0,75 km jižně od obce Mrač. Biotitický granodiorit (požárský typ).*

d) *Zeměpisné souřadnice udávají polohu pravého břehu Sázavy mezi Čtyřkoly a Čerčany. Amfibolicko-biotitický diorit (sázavský typ)*

Po kontrole posledního úkolu učitel žákům krátkým výkladem vysvětlí, k čemu se váží zeměpisné souřadnice z úkolu.:

Čerčany a okolí leží převážně na magmatických horninách (tzv. středočeský pluton). Prakticky celé podloží tvoří různé druhy granodioritů. Na některých místech vystupují k povrchu „žíly“ kvalitnějšího granodioritu nebo jiné horniny, které jsou vhodné k těžbě. Právě místa, kde v minulosti probíhala těžba, byly označeny matematicko-geografickými souřadnicemi. Nejsou to jediná místa v okolí, kde se těžil/těžil kámen. Určitě znáte kamenolom v Mrači, v kterém se dobývá kámen přes 130 let. Další větší lom, dodnes dobře patrný, byl ve Svárově nad železniční zastávkou. V minulosti probíhala těžba v malém množství na mnoha místech po celém Benešovsku a kámen se většinou používal pro místní potřebu. S technologickými změnami došlo k úpadku malých lomů a těžba se začala soustřeďovat do větších. Malé nevyužívané lomy postupně zarůstají a probíhají zde přírodní procesy, které pomalu zakrývají stopy po těžbě. Uchytily se různé dřeviny a další rostliny, čímž se částečně zakrývá stěna lomu. U stěn se může hromadit materiál (hlína, suť). Pokud jsou ve opuštěných lomech vhodné podmínky, mohou se stát například útočištěm druhů rostlin a živočichů, kteří v místní krajině nejsou příliš hojně zastoupeny, a tím obohatit místní přírodu.

Kontrolou a závěrečným krátkým výkladem je ukončena první část výuky. Následuje úklid třídy a přesun k výuce v krajině.

### **Cíle výuky**

- Žáci dokáží určit objekty (sídla, vodní toky, komunikace...) v topografické, turistické, ortofotografické a geologické mapě.
- Na základě studia map vzniklých v různých obdobích, žáci dovedou popsat základní vývoj krajiny.
- Žáci znají základní změny v krajině v okolí svého bydliště, které se udály za posledních 200 let.

## **TERÉNNÍ VÝUKA**

Bude probíhat především formou výkladu a práce ve skupinách. Žáci dostanou na 2 stanovištích několik úkolů, které budou řešit opět ve skupinách. Každá skupina bude mít buzolu. Žáci budou sebou mít kopii Základní mapy ČR (List 13-331 Čerčany, 1:25 000), školní atlas ČR, psací potřeby, blok a pevné desky.

### **Stanoviště 1**

Zde si žáci zopakují pomocí několika jednoduchých úkolů základní práci s mapou a orientaci v terénu. Úkoly zaměřené na tyto dovednosti jsou zde zařazeny, protože možnost jejich procvičení je velmi omezená. Doba výuky na stanovišti 1 bude trvat přibližně 30 minut.

### Úkoly a řešení:

1. Zorientujte mapu pomocí buzoly k severu a řekněte, k čemu dále buzola slouží.

*Nejdříve si nastavíme nulový azimut a pak buzolu přiložíme k okraji mapy tak, aby se záměrná hrana buzoly shodovala s okrajem mapy. S mapou pohybujeme tak dlouho, až je směr střelky rovnoběžný s okrajem mapy. (Hofmann, Korvas 2008)*

*Buzola mívá na pravé straně grafické měřítko pro mapu (obvykle 1:15 000), na druhé straně můžeme nalézt centimetrové měřítko. Buzolu tedy lze využít pro měření vzdálenosti v mapách. Pokud je vybavena lupou, lze ji využít také ke čtení detailů v mapě.*

*Nejdůležitější je pouzdro s magnetkou a otočným úhломěrným kruhem, který slouží k určení azimutu.*

2. Každý ve skupině postupně určí pochodový úhel k jednomu z těchto objektů: základní škola, Soběhrdy, lom Mrač, Vepří a místo, kde se z hlavní trati odděluje železnice do Poříčí nad Sázavou.

3. S pomocí mapy určete nadmořskou výšku naší současné polohy. (320 m n. m.)

4. Podle čeho můžete v krajině určovat světové strany, pokud nemáte k dispozici orientační pomůcky? (Nápověda: přírodní jevy, hodinky)

*Vybrané možnosti orientace v krajině podle Hofmann, Korvas 2008:*

*Pomocí Slunce a hodinek: malou hodinovou ručičku nasměrujeme na Slunce, potom rozpůlíme úhel mezi malou ručičkou a číslicí 12. Půlicí čára jde přibližně z jihu na sever (jih je mezi malou ručičkou a číslem 12.). Důležitý je přesný čas a v době letního času musíme půlit úhel mezi malou ručičkou a číslem 13.*

*Méně přesné určování světových stran provádíme pomocí přírodních jevů:*

- *Letokruhy na pařezech osamoceně stojících stromů jsou na severní straně hustší (může být i na SZ straně, odkud převládá většina proudění vzduchu v průběhu roku v našich zeměpisných šířkách)*
- *Větší mraveniště mají k severu strmější svah*
- *Sníh zůstává při tání na severní straně stromů, pařezů a svahů*
- *Lišejníky rostou více na severní a severozápadní straně osamělých stromů*
- *Oltář ve vesnických kostelech obvykle směřuje na východ*

5. Během cesty na další stanoviště promyslete jak nejjednodušeji v krajině odhadnout vzdálenost a výšku objektů.

*Vzdálenost: krokování (krok dospělého cca 0,75 m), nanášením menších vzdáleností, jejichž délku známe (př. vzdálenost mezi sloupy napětí, délka fotbalového hřiště)*

*Výška: nanášením známé výšky (např. podle výšky člověka)*

## **Stanoviště 2**

Po příchodu na místo budou mít žáci čas, aby si odpočinuli a občerstvili, než dostanou nové úkoly a budou seznámeni s těžbou a zpracováním vápence na stanovišti č. 2 a v České republice.

Před začátkem výuky učitel zjistí od odpověď žáků na poslední úkol ze stanoviště. Po zodpovězení otázky dostanou žáci úkol na procvičení:



Vápenec se v Čerčanském chlumu těžil na několika místech. Najděte v blízkém okolí alespoň jedno místo těžby, odhadněte jeho vzdálenost od naší současné pozice, odhadněte výšku stěny a popište stav vytěženého prostoru.

*Západní lom: vzdálenost cca 110 m, výška okolo 10 m; přístup úvozem z jihu, zarostlé borovicemi, stěny z větší části skryté nahromaděnými kužely zvětralého vápence a smyté zeminy, které jsou porostlé travami*

*Východní lom: vzdálenost cca 170 m, výška okolo 15 m; hustě zarostlý nálety dřevin (hlavně borovice), skalní eroze- kužely kamenů u stěn, ve vytěženém prostoru ohniště*

Výklad současně s prohlídkou výřezu geologické mapy:

Nacházíme se na východním úpatí Čerčanského chlumu. Lomy na vápenec se nachází v severní části katastru obce Soběhrdy, přesněji v její části Mezihoří. Lomy byly po ukončení těžby ponechány přirozené obnově. Během let tedy došlo k postupnému zarůstání trávou a dřevinami. Tvary vzniklé těžbou – stěny a haldy (výsypky) – rozpoznáme i v současnosti.

To, že se nacházíme ve vápencovém lomu, může být trochu překvapivé. Zvlášť když známe horniny, které jsou v okolí běžně viditelné. My se v právě nalzáme na místě, které je tvořeno přeměněnými horninami z období starších prvohor (542 - 360 mil. let). Míst ve středočeském plutonu, kde se vyskytují tyto starší horniny, je více. Pruh přeměněných hornin se nazývá Čerčanský metamorfovaný ostrov. Je tvořen několika horninami: vápencem, erlánem, břidlicemi a kvarcity. Konkrétně vápenec tvoří viditelně oddělený 3 km dlouhý pruh mezi Přestavlkou u Čerčan a Mezihořím. Ačkoliv vápenec tvoří pouze malou vrstvu, vyskytují se zde typické krasové tvary. (Kontrolní otázka: Jaké krasové tvary reliéfu znáte?) Při výzkumech v 50. letech minulého století byla v Mezihoří zaznamenána i malá jeskyně (cca 8 m dlouhá, portál 3,5 m široký a 1,2 m vysoký). Jeskyně se nalzá na soukromém pozemku pod lomy a je prý zanesena šterkem a bahnem. Kromě jeskyně jsou předpokládány i další podzemní krasové útvary, protože podle dobových svědectví byly v lomech během lámání kamene odkryty různě velké dutiny. (Turnovec 1962)

První písemné doklady o těžbě vápence v Mezihoří jsou z roku 1852 ([www.mezihori.cz](http://www.mezihori.cz)). Těžba však zřejmě probíhala již dříve. Vápenec těžili rolníci hlavně v zimních měsících. (Kontrolní otázka: Proč v tomto období a k výrobě jakého materiálu je vápenec důležitý? *Je to doba vegetačního klidu; K výrobě vápna a cementu.*) Vápenec zde těžený se používal k výrobě vápna. Nejdříve byl vápenec pálen

starými technologiemi na místě nebo odvážen na zpracování do vápenek v Čerčanech a na Babě (www.mezihori.cz). Kvůli náročnosti přepravy vápence a jeho kvalitě byla vybudována mezi lety 1868- 1973 vápenka v Mezihoří. Šlo tehdy o moderní technologii šachtových pecí zvané palcoldovky (podle českého technika Jiřího Pacolda, který zdokonalil pece na pálení vápna). Vápenec se v Mezihoří zpracovával až do 40. let 20. století. Kromě vápence z Čerčanského chlumu se zde zpracovával i vápenec z Třkotína a v období 1. republiky i vápenec dovážený z Přestavlk u Čerčan (vrch Častovka). Výroba vápna bylo ukončena kvůli nedostatečné konkurenceschopnosti malovýroby oproti velkým průmyslovým komplexům.

Žáci si ve skupinách zapíší a zpracují následující úkoly:

1. Prohlédli jsme si jeden z těžebních tvarů reliéfu/krajiny – kamenolom. Jaké znáte další tvary/pojmy související s těžbou nerostných surovin v ČR? (uved'te alespoň 4) Pokuste se tyto pojmy vysvětlit.

*Vzhledem k široce položené otázce je možné velké množství správných odpovědí. Učitel by měl hlavně připomenout a vysvětlit tyto tvary, pokud je žáci sami nezmíní: vrt, poklesová sníženina, sejp, těžební halda, odkaliště (názvy tvarů dle Kirchner, Smolová 2010)*

2. Mluvili jsme o těžbě vápenců. Pro který typ reliéfu je výskyt vápenců typický? Uved'te alespoň 4 příklady výskytu vápenců v ČR. (K lokalizaci můžete použít školní atlas ČR.) Kde jsou v ČR největší vápencové lomy a cementárny/vápenky?

*Kras; CHKO Česká kras, CHKO Moravský kras, CHKO Železné hory, Mikulovsko, okolí města Hranice, u Štramberku, okolí Mladče, severně od Jeseníku; Těžba vápenců je převážně soustředěna do blízkosti zvláště chráněných územích. Největší koncentrace DP je na území Barrandienu. Nejznámější jsou lomy Čertovy schody a Mořina. V těchto a dalších lomech se v Českém krasu vytěží 36,5 % všech vápenců u nás (vlastní výpočet podle Smolová 2008). Další významné centrum těžby je okolí Moravského krasu (DP Mokrý), u Hranic, ve Štramberku, Vitošov na Zábřežsku, Prachovice v Železných horách a Úpohlavy u Lovosic.; Zpracování vápence probíhá v blízkosti těžby. Nejznámější jsou vápenky Čertovy schody, Vitošov, Štramberk. Nejznámější cementárny jsou v Hranicích, Prachovicích a Čížovicích (u Lovosic).*

Odpověď na otázku 2 je vhodné doplnit krátkým komentářem:

ČR má poměrně velké zásoby vápenců. Ty při současném objemu těžby vystačí asi na 140-150 let (Smolová 2008). Vápence se v ČR těží přibližně na území o rozloze

18 km<sup>2</sup>. Katastr obce Čerčany má rozlohu 6, 45 km<sup>2</sup>. Ačkoliv se plošně nejedná o velké území, souvisí s jejich těžbou mnohá rizika pro životní prostředí. Uvědomujete si, která rizika to jsou? (Nechat žáků čas na zformulování odpovědi.) Kromě samotné degradace krajiny se jedná především o narušení místních ekosystémů, narušení systému krasových vod, zvýšená prašnost a zátěž spojená s dopravou.

Po kontrole odpovědí učitel opět přejde k výkladu:

Řekli jsme si, že vápenec se zpracovával v místní vápence. (Na konci se půjdeme podívat jak taková stavba přibližně vypadala.) Výroba vápna je však mnohem starší než vápenky na našem území. První doklady o jeho užití jsou datovány kolem roku 7 000 př. n. l. na stavbách v Sýrii. Používali ho i Egypťané, ale jeho výroba a používání bylo široce rozšířeno až v době římské. Během středověku byly některé techniky výroby vápna zapomenuty. Vápno bylo používáno jen ve velice omezeném množství. U nás jsou první doklady o používání vápna uváděny z 10. století v souvislosti se stavbou Břevnovského kláštera. Větší rozvoj jeho používání souvisí se stavebními aktivitami v době Karla IV. Další velký rozvoj vápenných technologií je spojen až s 19. stoletím. (Tišlová 2007)

Během dlouhého období se sice technologie výroby měnily, ale základní princip výroby zůstává stejný. Vápenec se zahřívá až na 1 250 °C. (V minulosti se páliho při teplotách 800-900 °C.) Při těchto vysokých teplotách se kalcit/CaCO<sub>3</sub> (nerost, ze kterého je vápenec převážně tvořen) mění na oxid vápenatý/CaO (pálené/nehašené vápno). Oxid vápenatý se dále upravuje tzv. hašením. Jde o jednoduchou chemickou reakci s vodou, při které nám vznikne hydroxid vápenatý/Ca(OH)<sub>2</sub> nebo-li hašené vápno. Při této reakci se uvolňuje velké množství tepla (až 100 °C). (Kol. autorů 2001)

Hlavní význam vápna je ve stavebnictví, kde se přidává do malt a omítkových směsí. Ale využívá se i k odsiřování elektráren a jiných velkých zdrojů znečištění a dále pak při úpravě pitné vody a čištění odpadních vod. (Gemrich a kol. 1998)

Při manipulaci s vápnem a výrobky vápno obsahující musíme dávat pozor, protože může dojít k podráždění až poškození dýchacích cest, očí, pokožky, trávicího ústrojí.

Na závěr výuky se žáci mohou podívat k vápence a položit doplňující dotazy. Před návratem do školy ještě učitel ohodnotí práci skupin/žáků během výuky.

### **Cíle výuky**

- Žáci umí určit na buzole azimut v terénu a s pomocí mapy.

- Žáci dokáží určit v terénu světové strany pomocí buzoly, ručičkových hodinek a dokáží je odhadnout pomocí některých přírodních jevů.
- Žáci znají základní geologickou stavbu blízkého okolí a dokáží určit její zvláštnost v rámci střeďočeského plutonu.
- Žáci dokáží na mapě ČR ukázat hlavní oblasti výskytu vápence a umí vyjmenovat jeho nejdůležitější místa těžby a zpracování.
- Žáci si uvědomují rizika spojená s těžbou vápenců.
- Žáci dokáží zjednodušeně popsat postup výroby vápna a uvědomují si rizika spojená s manipulací s vápnem a výrobky vápno obsahující.



Obr. 9.1.1: ZŠ Čerčany a stanoviště terénní výuky  
Upraveno z: Mapy.cz

Vzhledem k současnému stavu vápencových lomů v Mezihorí a potřeb znalostí žáků základních škol, návrh výuky tuto lokalitu využívá především jako upozornění na místní přírodní zajímavost a žáci si zde mohou představit výsledky přirozené sukcese opuštěných těžebních tvarů. Samotný návrh výuky se soustřeďuje na poznání změn v místní krajině a pomocí zážitkové pedagogiky (návštěva lomů) fixovat u žáků získané znalosti a dovednosti.

Snahou návrhu výuky je propojit různě náročné činnosti žáků včetně využití poznatků a dovedností z jiných předmětů. Během celého dne se tak žáci dozvědí

informace ze zeměpisu, geologie, chemie. Zopakují si orientaci v terénu, práci s mapou, včetně základních pojmů z matematiky. Od návrhu výuky je vzhledem k množství a různorodosti možných dotazů žáků možné se v praxi odchýlit a více se věnovat tématu, které žáky zvlášť zaujme. Proto nelze tento návrh výuky chápat jako přímo určující, ale pouze jako podrobnější možnou osnovu.

Vzhledem k současné personální nestabilitě v učitelském sboru, byla realizace tohoto návrhu diskutována s ředitelem ZŠ Čerčany panem Miroslavem Klenovcem. Ten přislíbil předložení návrhu výuky novému učiteli zeměpisu.

## 10. Závěr

Těžba nerostných surovin patří k nejstarším lidským činnostem a ani území Benešovska se po svém osídlení antropogenním zásahům souvisejících s těžbou nevyhnulo.

Diplomová práce se podrobně zabývá charakteristikou těžby nerostných surovin v oblasti Benešovska se zaměřením na jednotlivé těžební tvary reliéfu a možností jejich dalšího využití.

Druh, četnost, velikost a další vlastnosti těžebních tvarů vyplývají především z geologických a technologických podmínek. Podloží zájmového území je tvořeno horninami středočeského plutonu, které zde jsou velmi chudé na zrudněné žíly. Hlavní nerostný potenciál tedy tvoří převážně vyvěřelé horniny, které jsou prakticky nevyčerpatelným zdrojem kamene. I přes chudé zdroje rud kovů bylo zaznamenáno mnoho pokusů o jejich těžbu. Nejčastěji byly zkoumány/těženy železné rudy. Jsou však zaznamenány i pokusy o těžbu stříbra. První písemné doklady o těžbě rud na Benešovsku pocházejí z roku 1560. Regionálně důležitá byla v minulosti těžba vápence. Ten zůstal zachován v přeměněné formě u osady Mezihoří v tzv. Čerčanském metamorfovaném ostrově. Kvůli malé velikosti ložiska vápence došlo v minulosti pouze k omezené těžbě, která byla ukončena, když již nebylo možné konkurovat velkým provozovnám. O těžbě vápence v Mezihoří existují první doložené zmínky z poloviny 19. století, ale je pravděpodobné, že se nepravidelně těžil již dříve. Jeho těžba probíhala takřka 100 let a zpracováván byl ve vápence, která byla postavena v blízkosti lomů. Z dalších surovin se v malém množství v oblasti těžily pouze jenom cihlářské suroviny. Jejich těžba a zpracování byla na Benešovsku soustředěna do blízkého okolí města Benešov. Ten byl také hlavním trhem pro malé cihelny s místním významem. Poslední cihelna byla na Benešovsku uzavřena v 80. letech minulého století.

Kvůli již zmíněným geologickým podmínkám jsou téměř všemi těžebními tvary kamenolomy. Těch je na území Benešovska zaznamenáno 32. Kromě lomu v Mrači jsou všechny opuštěné. Drtivá většina z nich jsou lomy, které zanikly do poloviny 20. století. Lámání kamene v těchto lomech probíhalo ručně a často nepravidelně. Proto má většina lomů malé rozměry. Lomy byly většinou zdrojem stavebního kamene a zároveň šterku pro místní komunikace. Významnější byly pouze lomy u Mrače, odkud se kámen dodával například i do Prahy. V 2. polovině minulého století byla těžba kamene i na Benešovsku koncentrována do malého počtu větších lomů. V tomto období byly

v oblasti v provozu 3 lomy, z nichž zůstal do dnešních dnů v provozu pouze lom v Mrači. Ten je také velikostně nejvýznamnější těžební tvar reliéfu na Benešovsku.

Změny reliéfu způsobené těžbou rud a cihlářských surovin nejsou v zájmovém území výrazné. U těžebních tvarů souvisejících s dolováním rud je pravděpodobné, že jejich celkový počet není znám. Do inventarizace byly zařazeny 4 lokality z 6 známých. Žádný z těchto tvarů není nijak významný a nenarušuje krajinu. Z hlinišť je dodnes v reliéfu krajiny patrné pouze jediné, i když z historických pramenů je známo několik cihelen, které museli ve svém okolí získávat cihlářské suroviny.

Současné využití těžebních tvarů odpovídá jejich malým rozměrům a charakteru. Protože většina těžebních tvarů je velikostně nevýrazná, nebyly po ukončení těžby potřeba rekultivační zásahy člověka. Došlo k jejich poměrně rychlému začlenění do přírody procesem přirozené sukcese. Takové lomy jsou v současnosti často dobře kryty vegetací. To v některých případech vedlo místní obyvatele a rekreanty k založení drobných nelegálních skládek odpadu. Některé staré lomy prošly dalšími antropogenními změnami, a proto již nejsou v reliéfu znatelné. Nějakého praktického využití se dočkalo pouze několik bývalých lomů. Příkladem takového využití je bývalý lom „V potočinách,“ kde pro jeho atraktivitu došlo v výstavbě chatové osady. Netradičního využití se v posledních letech dočkal lom č. 6. Zde je postupně budován malý areál pro trénink freestyle motocross a freestyle BMX.

O tom, které cesty rekultivací starých těžebních tvarů se prosadí na Benešovsku, bude rozhodnuto v budoucnu. V nejbližších letech totiž lze očekávat dohodu mezi místní samosprávou a společností Kamenolomy ČR s. r. o. o podobě rekultivace lomu v Mrači. V současnosti nelze předjímat, zda se prosadí tradiční forma rekultivace nebo dojde k nějaké alternativní formě. Vzhledem k potenciálu lomu byla by vhodná kombinace vytvoření podmínek pro přirozenou sukcesi a využití lomu jako místo aktivní rekreace (horolezectví, přírodní koupaliště). V takovém případě by bylo možné využít lom i pro výlety škol z blízkého okolí, protože již v současnosti má lom z pedagogického hlediska využitelný potenciál. Druhým lomem, který by v budoucnosti měl projít změnami, se nalézá v Tismi. Vzhledem k současné situaci lze předpokládat, že tento lom bude nadále opuštěn a bude zde probíhat přirozená sukcese.

Z malých opuštěných lomů na Benešovsku, které jsou v současnosti často součástí lesů, nemá žádný z nich možnosti změny využití. V podstatě žádný z nich nemá výrazný pedagogický potenciál. Největší mají vápencové lomy v Mezihoří, které jsou dobře dostupné z obce Čerčany. Jejich význam tkví především v raritním výskytu

vápenců ve středočeském plutonu a vápence dochované v jejich okolí. Proto je lokalita vhodná pro využití zážitkové pedagogiky k výukovému tématu místní krajina.

### ***10.1 Klíčová slova***

Benešov

Benešovsko

Kamenolom

Těžební tvary

Využití opuštěných těžebních tvarů

Rekultivace krajiny

Terénní výuka



## 11. Summary

Mining and quarrying are among the oldest human activities. Benešovsko didn't escaped anthropogenic interference associated with the mining after his settlement.

This diploma thesis gives detailed characteristics of mining and quarrying in the area of interest and their potential future use, focusing on individual mining land forms.

The surroundings of Benešov are a part of Benešov district in Central Bohemia. The area of interest consists of the town Benešov and several surrounding communities.

The type, frequency, size, and other properties forms of mining stem primarily from the geological and technological conditions. The bedrock of the area is formed by the Central Bohemian Pluton, which here is very poor in the vein mineralization.

The main mineral potential, therefore are mainly metamorphic rocks, which are practically an endless source of stone. Many experiments on the extraction of metal ores were registered in history, although they occur in small quantities. Iron ore has been explored / mined mostly. Experiments on the extraction of silver are also noted. The first written evidence of ore mining in the Benešov region is from 1560. Mining of limestone was regionally important in history. It was maintained in the converted form in near the settlement Mezihoří in the so-called Čerčanském metamorphosed island. The small size of the limestone deposits caused its limited exploitation. It was finished, when it wasn't possible to compete with large industrial complexes. Limestone mining is attested since half of the 19th century. Calcite was mined intermittently probably earlier. It was mined nearly 100 years. It was burned in the limekiln, which was built near the quarry. Brick materials are the last mineral resources to be mined in the area. They were extracted in small quantities. Brick materials were extracted and processed near the town of Benešov. This town was for small brick factory with a local meaning the main market. The last brickwork was closed the Benešov region in the eighties of last century.

Almost all forms of mining, due to geological conditions quarries. 32 quarries is the Benešov region known. Only Mrač quarry is in operation at present. The vast majority of mines were abandoned to half of the 20th century. Breaking rocks in the quarries was carried out manually and often irregularly. Therefore, most quarries have small size. Quarries are usually a source of building stone and while gravel for local roads. Quarries in Mrač were significant. They supplied the stone outside the local

market, for example in Prague. Extraction of stone in the Benešov region was concentrated to a small number of large quarries in the 2<sup>nd</sup> half of the last century. Three quarries were in operation during this period. The largest quarry is in Mrač. It is the only quarry, which is in operation.

Changes of relief caused by ore mining and brick materials extraction aren't significant in the area of interest. We probably don't know a number of mining landforms caused by the ore mining. Four locations of ore extraction were placed in inventory. We know six locations in the area of interest. None of these forms is not significant and does not interfere with the landscape. Clay pit is in the landscape relief apparent only one, but historical sources confirm several brickworks, that had to obtain raw brick in your neighborhood.

Current usage mining forms is corresponding to their small size and character. Recultivation of landscape therefore wasn't necessary. Mining forms are quickly integrated into the natural by process of natural succession. These quarries are now often well covered by vegetation. It led to the establishment of small illegal dumps by local residents and holidaymakers in some cases. Some old quarries have undergone other anthropogenic changes that aren't longer noticeable in relief. Only a few quarries lived to see the practical use. Former quarry "V potočinách" is an example of such use. The attractiveness of the place led to the construction of cottage settlements. Quarry No. 6 lived to see innovative applications in recent years. Small area for the training of freestyle motocross and BMX freestyle has been gradually built up here.

We expect an agreement between local governments and companies Kamenolomy ČR Ltd. about form quarry recultivation in Mrač in the coming years. The method is not intended quarry recultivation. Kamenolomy ČR Company Ltd. suggests two different possible solutions. The quarry has great potential for the combination of natural succession and utilization of space for active recreation (climbing, natural swimming pool). This process would conserve the educational potential of quarry. Disused quarry v Tismi should go through changes in the future as well. Changes are not fast due to lack of interest of the owners. And the slow integration quarry will continue by natural processes into the country.

Small abandoned quarries are often part of the woods and have potential for further use. They have neither a significant pedagogical potential. It is the largest in the limestone quarries in Mezihorí. Their importance lies mainly in a rare occurrence of limestone in the Central Bohemian Pluton and lime works preserved in their

neighborhood. Therefore, the site is suitable for use experiential learning to the teaching a local landscape theme. Location is the best available from Čerčany, where primary school is situated.

### ***11.1 Key words***

Benešov

Benešov district

Quarry

Mining forms

Use of abandoned mining landforms

Recultivation of landscape

Field instruction

## 12. Seznam použitých zdrojů

### 12.1 Použitá literatura

BAJER, A., KYNICKÝ, J. (2007): Geoturismus v kontextu středoevropské krajiny. In Ekologie krajiny v ČR – Těžba nerostných surovin a ochrana přírody. Sborník ze 7. ročníku semináře věnovaného Ekologii krajiny v ČR, konaného 14. – 15. září 2007 v Horce nad Moravou, s. 4 – 9.

BÁRTA, Z. (1991): Výskyt rud barevných a drahých kovů a jejich vliv na osídlení Podblanicka. In: Sborník vlastivědných prací z Podblanicka. Praha: Okresní muzeum v Benešově. s. 53 – 72.

CÍLEK, V. (2002): Krajiny vnitřní a vnější. Praha: Dokořán. 231 s.

CULEK, M. a kol. (1995): Biogeografické členění České republiky. Praha: Enigma. 347 s.

ČECH, V., VAJNER, V. (1972): Geologické poměry Vlašimska a Benešovska. In: Sborník vlastivědných prací z Podblanicka. Benešov: Okresní muzeum Podblanicka na Jemništi. s. 25-29.

ČECH, V., (1969): O vzniku povrchu Benešovska a Vlašimska. In: Sborník vlastivědných prací z Podblanicka. Benešov: Okresní muzeum Podblanicka na Jemništi. s. 9-15.

DEMEK, J., MACKOVČIN, P. eds. a kol. (2006): Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 582 s.

DUŠKOVÁ, M. (2010): Těžební tvary reliéfu na Šumpersku a jejich další možné využití (diplomová práce). Olomouc: Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci. 96 s.

DVOŘÁK A., NOUZA, R. (2002): Ekonomika přírodních zdrojů a surovinová politika. Praha: Vysoká škola ekonomická, Oeconomica. 164 s.

GEMRICH, J., LAHOVSKÝ, J., TÁBORSKÝ, T. (1998): Ochrana životního prostředí a využití vápenců. Praha: Ministerstvo životního prostředí ČR, Výzkumný ústav maltovin Praha. 48 s.

HOFMANN, E., KORVAS, P. (2008): Orientace v přírodě, pro výuku na základní škole. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta. 96 s.

CHUMAN, T. (2007): Těžební tvary v krajině jako objekt ochrany přírody. In Ekologie krajiny v ČR – Těžba nerostných surovin a ochrana přírody. Sborník ze 7. ročníku semináře věnovaného Ekologii krajiny v ČR, konaného 14. – 15. září 2007 v Horce nad Moravou, s. 83 – 94.

Kolektiv autorů (1960): Podnebí ČSSR- tabulky. Praha: ČHMÚ. 373 s.

Kolektiv autorů (2001): Vápno. Praha: Společnost pro technologie ochrany památek. 76 s.

KIRCHNER, K. (1988): Antropogenní reliéf a jeho hodnocení. Sborník prací Geografického ústavu, 18, Geografický ústav ČSAV, Brno. s. 43 - 50.

KIRCHNER, K., SMOLOVÁ, I. (2010): Základy antropogenní geomorfologie. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 287 s.

KRATOCHVÍL, F., (1966): Přehled rudních ložisek a kutisek v benešovském okrese. In: Sborník vlastivědných prací z Podblanicka. Benešov: Okresní muzeum Podblanicka na Jemništi. s. 79-93.

KUŽVART, M. a kol. (1983): Ložiska nerudných surovin v ČSR. Praha: Univerzita Karlova. 521 s.

KUŽVART, M. ed. (1992): Ložiska nerudných surovin ČR II. Praha: Univerzita Karlova. 631 s.

LÁNÍK J., CIKRT M. (2001): Dvě tisíciletí vápenictví a cementářství v českých zemích. Praha: Svaz výrobců cementu a vápna Čech, Moravy a Slezska. 195 str.

LOUČKOVÁ, J. (1981): K metodice hodnocení antropogenních změn reliéfu. Sborník ČSGS, 86, č.3, Praha. s. 166 - 171.

MERTOVIČ, D. (2010): Vápenka. Nepsaná práce. 2 s.

NOVÁK, K., J. (1991): Petrografická povaha stavebních kamenů některých církevních románských staveb na Benešovsku. In: Sborník vlastivědných prací z Podblanicka. Praha: Okresní muzeum v Benešově. s. 73 – 83.

QUITT, E. (1971): Klimatické oblasti Československa. In Studia geographica. GÚ ČSAV Brno.

- PROCHÁZKOVÁ, E. (2005): Benešov. Praha – Litomyšl: Paseka. 81 s.
- ŘEZNÍČKOVÁ, D. a kol. (2008): Náměty pro geografické a enviromentální vzdělávání: výuka v krajině. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta. 184 s.
- SMOLOVÁ, I. (2006): Těžební tvary jako významné krajinné prvky. In.: Mezinárodní symposium Hornická Příbram ve vědě a technice (CD-rom). Příbram: Diamo. s. 115-124.
- SMOLOVÁ, I. (2008): Těžba nerostných surovin v ČR po roce 1989 a její relevantní geografické aspekty. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 195 s.
- ŠTÝS, S. (1990): Rekultivace území devastovaných těžbou nerostů. Praha: Nakladatelství technické literatury. 186 s.
- TIŠLOVÁ, R. (2007): Tradiční způsoby výroby a zpracování vápna. In: Vápenický seminář. Brno: Výzkumný ústav stavebních hmot, a. s. s. 87-94.
- TOLASZ, R. a kol. (2007): Atlas podnebí Česka. Praha: ČHMÚ a Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 255 s.
- TURNOVEC, I. (1962): Krasová jeskyně v Mezihoří u Čerčan. In: Sborník vlastivědných prací z Podblanicka. Benešov: Vlastivědné muzeum a Okresní archiv v Benešově. s. 30-32.
- TYWONIAK, J. (1962): Pokusy o těžení rud na Konopištsku v 16.-20. stol. In: Sborník vlastivědných prací z Podblanicka. Benešov: Vlastivědné muzeum a Okresní archiv v Benešově. s. 77-88.
- VACHTL, J. (1934): Soupis lomů ČSR, číslo 6, okres Benešov. Praha: Československý svaz pro výzkum a zkoušení technicky důležitých látek a konstrukcí -ústav M.A.P. - Státní geologický ústav v Praze. 55 s.
- VLČEK, V. a kol. (1984): Zeměpisný lexikon ČSR. Vodní toky a nádrže. Praha: Academia. 315 s.

## 12.2 Internetové zdroje

*Agentura ochrany přírody a krajiny ČR* [online]. © 1999-2010 AOPK ČR, poslední aktualizace neuvedena [cit. 11-11-06]. Dostupné z www:

<[http://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/chrob\\_find/index.php?frame=1&TYPVYSTUPU%5B%5D=drusop&h\\_zchru=1&h\\_evl=1&h\\_ptacob=1&h\\_schru=1&h\\_kod=&h\\_nazev=&h\\_organ\\_oochp=&h\\_kraj=CZ021&h\\_okres=&ORP\\_ICOB=529303&POVOB\\_ICOB=&h\\_obec=&h\\_ku=&h\\_submit=Vyhledat](http://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/chrob_find/index.php?frame=1&TYPVYSTUPU%5B%5D=drusop&h_zchru=1&h_evl=1&h_ptacob=1&h_schru=1&h_kod=&h_nazev=&h_organ_oochp=&h_kraj=CZ021&h_okres=&ORP_ICOB=529303&POVOB_ICOB=&h_obec=&h_ku=&h_submit=Vyhledat)>

*ČGS – Geofond – Mapový server* [online]. © 2011 ČGS-Geofond, poslední aktualizace 31. 1. 2011 [cit. 11-03-11]. Dostupné z www:

<[www.geofond.cz/mapsphere/MapWin.aspx?M\\_WizID=24&M\\_Site=geofond&M\\_Lang=cs](http://www.geofond.cz/mapsphere/MapWin.aspx?M_WizID=24&M_Site=geofond&M_Lang=cs)>

*Databáze demografických údajů za obce ČR* [online]. © Český statistický úřad, poslední aktualizace neuvedena [cit. 10-10-12]. Dostupné z www:

<[www.czso.cz/cz/obce\\_d/index.htm](http://www.czso.cz/cz/obce_d/index.htm)>

*Keim info magazín* [online]. © KEIMFARBEN, poslední aktualizace neuvedena [cit. 11-02-27]. Dostupné z www: <[www.keim.cz/info/00-1/info1.htm](http://www.keim.cz/info/00-1/info1.htm)>

*LKBE* [online]. © Letiště Benešov, poslední aktualizace neuvedena [cit. 10-10-11]. Dostupné z www: <[www.minfo.cz/benesov-info/index.php](http://www.minfo.cz/benesov-info/index.php)>

*Mezihorí- oficiální stránky osady* [online]. © Jiří Pluháček, poslední aktualizace neuvedena [cit. 11-02-27]. Dostupné z www: <[www.mezihori.cz](http://www.mezihori.cz)>

*Multimediální mineralogicko - petrografický exkurzní průvodce po území Čech* [online].

© RNDr. Václav Vávra, Ústav geologických věd, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita. Brno. , poslední aktualizace 3. 9. 2008 [cit. 10-11-26]. Dostupné z www:

<<http://pruvodce.geol.cechy.sci.muni.cz/Mrac/mrac.htm>>

*Nahlížení do KN* [online]. © 2004-2011 Český úřad zeměměřický a katastrální, poslední aktualizace neuvedena [cit. 11-02-27]. Dostupné z www:

<<http://nahlizeni.dokn.cuzk.cz/>>

*Oficiální web obce Čerčany* [online]. © Čerčany, poslední aktualizace 19.6. 2004 [cit. 11-02-26]. Dostupné z www: <[www.cercany.cz/historie/d-1257/p1=18792](http://www.cercany.cz/historie/d-1257/p1=18792)>

*Oficiální webové stránky soustavy Natura 2000 v České republice* [online]. © 2006 AOPK ČR, poslední aktualizace neuvedena [cit. 10-11-06]. Dostupné z www: <[www.nature.cz/natura2000design3/web\\_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000040730](http://www.nature.cz/natura2000design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000040730)>

*Portál veřejné správy ČR* [online]. © 2003-2009 Ministerstvo vnitra, © 2003-2009 Ministerstvo životního prostředí, © 2005-2009 CENIA, poslední aktualizace neuvedena [cit. 10-11-06]. Dostupné z www: <[http://geoportal.cenia.cz/mapsphere/MapWin.aspx?M\\_Site=cenia&M\\_Lang=cs](http://geoportal.cenia.cz/mapsphere/MapWin.aspx?M_Site=cenia&M_Lang=cs)>

*Veřejná databáze ČSÚ* [online]. © Český statistický úřad, poslední aktualizace neuvedena [cit. 11-02-26]. Dostupné z www: <[http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabdetail.jsp?kapitola\\_id=5&pro\\_1\\_154=529516&cislotab=MOS+ZV01](http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabdetail.jsp?kapitola_id=5&pro_1_154=529516&cislotab=MOS+ZV01)>

*VTM.cz Napravíme co jsme zničili?* [online]. © 2006-2011 Mladá fronta a.s., poslední aktualizace neuvedena [cit. 11-03-08]. Dostupné z www: <<http://vtm.zive.cz/clanek/napravime-co-jsme-znicili>>

### ***12.3 Použité mapy a jiné zdroje***

#### **Mapy**

Geologická mapa ČR. List 12-44 Týnec n/Sáz., 1:50 000. Český ústav geologický, 2001.

Geologická mapa ČR. List 13-33 Benešov, 1:50 000. Ústřední ústav geologický, 2002.

#### **Ústní sdělení**

KAMARÝT Ladislav, Ing.; Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, přísp. org., Křižíkova 1391 Benešov; 7. 3. 2011.

VITEJČEK Jaroslav; bývalý vedoucí lomu, Tisem 20; 29. 3. 2011.

ZVOLSKÝ František; starosta obce Mrač, Mrač 14; 9. 3. 2011.



## **13. Seznam příloh**

Příloha č. 1: CD ROM (volná)

Příloha č. 2: Mapa těžebních tvarů na Benešovsku (volná)

Příloha č. 3: Souhrnné tabulky těžebních tvarů

Příloha č. 4: Pracovní list

Příloha č. 5: Seznam snímků na CD

# **Přílohy**

Název lomu	Zeměpisné souřadnice lomu	Petrografické určení horniny	Barva/velikost zrna/pevnost
LOM Č. 1 "Pod kostelem"	49° 47,327'; 14° 41,377'	Biotiticko-amfibolový diorit	Modrošedý/středně zrnitý/velmi tvrdý
LOM Č. 2 "Pod skalou"	49° 48,378'; 14° 42,699'	Mylonitovaný diorit	Šedá, nazelenalá/středně zrnitý/tvrdý
LOM Č. 3	49° 48,178'; 14° 42,663'	Mylonitovaný diorit	Šedá, nazelenalá/středně zrnitý/tvrdý
LOM Č. 4 "Na skalce"	49° 47,038'; 14° 44,221'	Biotitický granit	Šedomodrá/jemnozrná/tvrdá
LOM Č. 5 "Na babce"	49° 46,951'; 14° 44,419'	Biotitický granit	Světlemodrý/středně zrnitý/neznámá
LOM Č. 6	49° 47,165'; 14° 44,455'	Biotitický granit	Šedomodrý/jemnozrný/tvrdý
LOM Č. 7 "V hůrkách"	49° 48,445'; 14° 37,172'	Biotitický granit	Světlešedý/jemnozrný/tvrdý
LOM Č. 8	49° 45,932'; 14° 37,368'	Amfibolové gabro	Šedočerné/**
LOM Č. 9	49° 48,203'; 14° 38,867'	Granit	Světlešedý/středně zrnitý/*
LOM Č. 10	49° 48,422'; 14° 39,785'	Pyroxenický gabrodiorit	Tmavošedý/středně zrnitý/nestejná
LOM Č. 11 "Záchlumí"	49° 46,704'; 14° 36,859'	Břidlice	Šedá/jemnozrná/měkká
LOM Č. 12	49° 45,003'; 14° 35,214'	Biotitický granit	Světlešedý/středně zrnitý/tvrdý
LOM Č. 13 "Chlumec"	49° 45,413'; 14° 36,966'	Diorit	Modrošedý/jemnozrný/tvrdý
LOM Č. 14 "Chlumec"	49° 45,412'; 14° 36,998'	Diorit	Modrošedý/jemnozrný/tvrdý
LOM Č. 15 "Na homoli"	49° 43,732'; 14° 40,140'	Gabrodiorit	Černošedý/hrubozrný/měkký
LOM Č. 16 "V Americe"	49° 43,516'; 14° 40,051'	Gabrodiorit	Černošedý/hrubozrný/tvrdý
LOM Č. 17 "V Americe"	49° 44,297'; 14° 37,183'	Aplitická žula	Světlešedá/středně zrnitá/tvrdá
LOM Č. 18 "Na hůrkách"	49° 44,099'; 14° 37,530'	Aplitická žula	Světlešedá/středně zrnitá/
LOM Č. 19 "Za skalkou"	49° 44,287'; 14° 37,955'	Aplitický granodiorit	Světlý/středně zrnitý/tvrdý
LOM Č. 20	Neznámé	Biotitický granit	Šedý/**
LOM Č. 21	49° 45,164'; 14° 43,151'	Aplitická žula	Růžová/jemnozrná/tvrdá
LOM Č. 22	49° 50,465'; 14° 43,872'	Krystalický vápenec	Bílý/jemnozrný/měkký
LOM Č. 23 "Za vápenkou"	49° 50,430'; 14° 44,099'	Krystalický vápenec	Bílý/jemnozrný/měkký
LOM Č. 24	Neznámé	Erlan	Nažloutlý/jemnozrný/velmi tvrdý
LOM Č. 25 "Roudný"	49° 49,416'; 14° 41,785'	Biotitický granodiorit	Šedomodrý/jemnozrný/tvrdý
LOM Č. 26 "Dělný"	49° 48,647'; 14° 41,637'	Gabro	Černozelené/středně zrnité/ tvrdé
LOM Č. 27	49° 49,694'; 14° 42,179'	Biotitický granodiorit	Šedomodrý/jemnozrný/tvrdý
LOM Č. 28	49° 49,819'; 14° 42,611'	Biotitický granodiorit, křemenný diorit	Šedomodrý/jemnozrný/tvrdý
LOM Č. 29 "Na babě"	49° 50,527'; 14° 41,503'	Amfibolicko-biotitický diorit	Modrošedý/středně zrnitý/velmi tvrdý
LOM Č. 30 "V potočinách"	49° 49,450'; 14° 40,297'	Amfibolicko-biotitický diorit	Modrošedý/středně zrnitý/velmi tvrdý
LOM Č. 31	49° 50,588'; 14° 39,086'	Gabrodiorit	Zelenošedý/středně zrnitý/velmi tvrdý
LOM Č. 32	49° 50,522'; 14° 38,962'	Gabrodiorit	Zelenošedý/středně zrnitý/velmi tvrdý

<b>Název lomu</b>	<b>Využití</b>	<b>Druh a rozměry lomu</b>
LOM Č. 1 "Pod kostelem"	Štěrk a štět na místní silnice, stavební práce	Byl stěnový
LOM Č. 2 "Pod skalou"	Štěrk a štět pro okolní komunikace	Stěnový; výška 15 m, šířka 25 m
LOM Č. 3	Štěrk a štět pro okolní komunikace	Stěnový; výška 10 m, šířka 20 m
LOM Č. 4 "Na skalce"	Stavební kámen, štěrk a štět pro místní silnice	Jáma; rozměry 25 x 15 m, hloubka až 5 m
LOM Č. 5 "Na babce"	Kamenické práce, štěrk	Byl stěnový
LOM Č. 6	Štěrk a štět pro komunikace	Stěnový; výška až 20 m, šířka 60 m
LOM Č. 7 "V hůrkách"	Stavební kámen; štěrk, štět a patníky pro místní silnice	Několik jam
LOM Č. 8	Možná zdroj kamene pro hrad Kožlí	Stěnový
LOM Č. 9	Stavební kámen, štěrk	Lomová jáma
LOM Č. 10	Štěrk a stavební kámen	Stěnový; výška 15 m; šířka přes 40 m
LOM Č. 11 "Záchlumí"	Kámen pro opravy cest	2 menší lomy ve stráni v celkové šíři asi 25 m
LOM Č. 12	Štěrk a štět	Stěnový; výška až 12 m
LOM Č. 13 "Chlumec"	Štěrk a štět	Stěnový
LOM Č. 14 "Chlumec"	Podkladový materiál a štěrk do betonu	Stěnový; výška přes 10 m
LOM Č. 15 "Na homolí"	Stavební kámen; štěrk a štět	Stěnový; výška 10-15 m, šířka 35 m
LOM Č. 16 "V Americe"	Stavební kámen; štěrk a štět	Stěnový; výška 10-15 m, šířka 50 m
LOM Č. 17 "V Americe"	Stavební kámen	Lomové jámy
LOM Č. 18 "Na hůrkách"	Štěrk a stavební kámen	Lomová jáma a stěna
LOM Č. 19 "Za skalkou"	Štěrk a štět	Stěnový; výška 9 m, šířka 15 m
LOM Č. 20	Stavební kámen a štěrk	*
LOM Č. 21	Stavební kámen; štěrk a štět	stěnový; výška 15 m, šířka 20 m
LOM Č. 22	výroba vápna; nečisté partie na stavbu a štěrk	Několik stěnových lomů
LOM Č. 23 "Za vápenkou"	výroba vápna; nečisté partie na stavbu a štěrk	Několik malých odlomů
LOM Č. 24	Stavební kámen; štěrk a štět	Byl stěnový
LOM Č. 25 "Roudný"	Štěrk, stavební kámen, dlažba, kamenické práce	Stěnový; výška 17 m, šířka 50 m
LOM Č. 26 "Dělný"	Kamenické práce	Stěnový; výška 10 m, šířka 8 m
LOM Č. 27	Neznámo	Stěnový
LOM Č. 28	Kámen do asfaltových a betonových směsí, stavební kámen	Etážový
LOM Č. 29 "Na babě"	Stavební kámen, štěrk, dlažba	Stěnový; výška 20 m, šířka 50 m
LOM Č. 30 " V potočinách"	Dlažba, štěrk	3 stěnové lomy v šíři 350 m, výška skály 20 - 25 m
LOM Č. 31	Kamenické a sochařské práce	Stěnový; šířka 7 m, výška 12 m
LOM Č. 32	Neznámo	Stěnový

<b>Název lomu</b>	<b>Současný stav (r. 2010)</b>
LOM Č. 1 "Pod kostelem"	Zasypán, dům a zahrada
LOM Č. 2 "Pod skalou"	Opuštěný, zarůstá lesním porostem
LOM Č. 3	Opuštěný, zarůstá plevelem
LOM Č. 4 "Na skalce"	Částečně zasypán odpadem
LOM Č. 5 "Na babce"	Zasypán, zastavěn chatami
LOM Č. 6	Stěna porostlá nálety dřevin, vytěžená plocha vyčištěna a jsou zde skokánky a dopadové plochy
LOM Č. 7 "V hůrkách"	Částečně zasypány, zarostlé dřevinami a plevelem
LOM Č. 8	Stěna skrytá, součást lesa
LOM Č. 9	Znatelná terénní sníženina, součást pole
LOM Č. 10	Stěna zarůstá křovinami a dřevinami, částečně zastaven
LOM Č. 11 "Záchlumí"	Součást lesa, zvětralá hornina většinou skryta hlínou,
LOM Č. 12	Dno lomu zavezeno skryvkou, stěna obnažená, součást lesa
LOM Č. 13 "Chlumec"	Částečně skryt, zarostlý dřevinami
LOM Č. 14 "Chlumec"	Stěna obnažená a krytá okolo rostoucími stromy, nepořádek způsobený místní mládeží
LOM Č. 15 "Na homoli"	Stěna viditelná, součást lesního pozemku, sukcese
LOM Č. 16 "V Americe"	Les, stěna viditelná, přirozená sukcese
LOM Č. 17 "V Americe"	Les, část jam neznatelná, hornina skryta, vrstva hrabanky
LOM Č. 18 "Na hůrkách"	Oba odlomy v lese, zakryté hrabankou, v jámě odpadky, stěna skrytá s vyčnívajícími kameny
LOM Č. 19 "Za skalkou"	Lom zavezen odpadem ze staveb a zeminou, u lomu jámy zakryté hrabankou
LOM Č. 20	V krajině není znatelný
LOM Č. 21	vytěžený prostor pokryt odpadky, zarostlé dřevinami, stěna viditelná
LOM Č. 22	Lomy částečně zalesněny, zbytek nálety, zarostlé travinami
LOM Č. 23 "Za vápenkou"	Znatelný pouze 1 odlom, Hornina skrytá zeminou, zarostlé křovinami, místo vývozu posekané trávy
LOM Č. 24	V krajině není znatelný
LOM Č. 25 "Roudný"	Zarostlý dřevinami, kužele sutě u stěny, ohniště
LOM Č. 26 "Dělný"	Stěna zarostlá, velké množství odlomů kamene
LOM Č. 27	Zarostlý, narušen železnicí, stěny dobře viditelné
LOM Č. 28	V činnosti, několik deponií v areálu lomu
LOM Č. 29 "Na babě"	Zarostlý dřevinami, kužele zeminy u paty stěny
LOM Č. 30 "V potočinách"	Chatová osada
LOM Č. 31	Stěny z větší části zakryty zeminou, dřeviny, u vstupu odpadky
LOM Č. 32	Zavezen, viditelné kamenné bloky, chaty

<b>Těžební tvar</b>	<b>Zeměpisné souřadnice</b>	<b>Dobývaná surovina</b>
PINKY Č. 1	49° 46,568'; 14° 38,933'	Různé rudy pro železo a stříbro
HLINIŠTĚ Č. 1	49° 47,850'; 14° 40,996'	Cihlářské suroviny
PINKY Č. 2	49° 47,015'; 14° 36,097'	Různé rudy pro železo a stříbro
ODVAL Č. 1	49° 49,942'; 14° 44,577'	Limonit- železná ruda
ŠTOLY Č. 1	Neznámé	Limonit- železná ruda

Pozn.: \* Nežjištěný údaj

## PRACOVNÍ LIST

### Geografická charakteristika regionu a vývoj místní krajiny

Na vypracování zadaných úloh máte čas do 10:00, proto si ve skupině rozdělte úkoly co nejlépe mezi všechny členy skupiny. Pokud budete mít problém s některým z úkolů, nebojte se zeptat. Během práce se můžete libovolně občerstvovat (pozor na materiály) a chodit na toaletu.

1. Zjistěte podle mapy ČR a запиšte matematicko-geografickou polohu obce Čerčany.
2. Zkuste odhadnout vzdušnou vzdálenost Čerčan od okraje Benešova a Prahy, z mapy ČR tyto vzdálenosti vypočítejte. Všechny údaje запиšte a porovnejte svůj odhad s výpočtem.
3. Nakreslete mentální mapu ČR, vyznačte přibližnou polohu Čerčan, Prahy, Brna a Českých Budějovic. (Nakreslit ji můžete z druhé strany papíru.)
4. Sestavte ze sad leteckých snímků z let 1953 a 2008 dvě fotoschéματα, dle potřeby je přichytněte svorkami. Pamatujte, že snímky se při krajích překrývají. Dále rozložte mapu prvního vojenského mapování a turistickou mapu.
5. Všechny materiály si zorientujte stejně, abyste se co nejlépe orientovali.
6. Vytvořte si 10 malých kartiček, na které budete psát názvy obcí, vodních toků apod. Identifikujte objekty na satelitních snímcích z roku 2008 a přiložte k nim popsané kartičky.
7. Postupujte stejně u leteckých snímků z roku 1953.
8. Napište na kartičky současné názvy alespoň pěti obcí na mapě prvního vojenského mapování.
9. Zhodnoťte proměnu krajiny podle osnovy. (Vždy odpovídejte ve smyslu: ano – kde a jak; ne – proč)

Změna v říční síti a v rozložení vodních ploch:

Obce – změna počtu obcí a jejich názvů, rozrůstání obcí:

Cesty, silnice – vztah mezi starými a novými komunikacemi:

Lesy – rozloha, přibylo, ubylo, kde a proč:

Orná půda – přibylo nebo ubylo a proč, změny ve způsobu obhospodařování – které, zemědělská výstavba, vliv zemědělství na krajinu:

Změnila se zásadně krajina v okolí Čerčan v posledních 200 letech? Ano/ne a proč tak soudíte:

Jak bude podle vás krajina využívána za 100 let? Co její využívání nejvíce ovlivní?

**10.** Na topografické mapě najděte následující zeměpisné souřadnice a správně geograficky popište jejich polohu. (Př. Podmračí se nachází 1 km jižně od obce Čerčany.) S pomocí geologické mapy určete horninové podloží. Místa si pak ukažte na leteckých mapách.

a)  $49^{\circ} 49,450' \text{ s. š.}, 14^{\circ} 40,297' \text{ v. d.}$

b)  $49^{\circ} 50,465' \text{ s. š.}, 14^{\circ} 43,872' \text{ v. d.}$

c)  $49^{\circ} 49,416' \text{ s. š.}, 14^{\circ} 41,785' \text{ v. d.}$

d)  $49^{\circ} 51,794' \text{ s. š.}, 14^{\circ} 42,410' \text{ v. d.}$



## Příloha č. 5: Seznam snímků na CD

Fotografie byly pořízeny během terénního výzkumu v červenci 2010. U fotografií z jiných zdrojů a roků vzniku jsou tyto údaje uvedeny.

1. Stěna lomu č. 2
2. Zarostlý lom č. 2
3. Detail stěny lomu č. 2
4. Kužel zeminy v lomu č. 2
5. Stěna lomu Pod skalou
6. Stěna lomu Pod skalou 2
7. Lom č. 3
8. Stěna lomu č. 3
9. Zarostlá stěna lomu č. 3
10. Jámový lom č. 4
11. Dno lomu č. 4
12. Lom č. 4
13. Chaty v místech bývalého lomu č. 5
14. Lom č. 6
15. Stěna lomu č. 6
16. Zarostlá stěna lomu č. 6
17. Detail horniny v lomu č. 6
18. Nájezdy a doskočiště pro freestyle BMX a motocross v lomu č. 6
19. Zarostlá jáma v lomu č. 7
20. Zarostlé dno lomu č. 7
21. Skrytá stěna lomu č. 8
22. Lom č. 8
23. Odлом na druhé straně potoka v lomu č. 8
24. Poloha pinek na vrchu Tuškov (Geofond, 2002)
25. Poklesová sníženina Tuškov (2011)
26. Okop bašty na Tuškově (2011)
27. Místo bývalého lomu č. 9
28. Lom č. 10
29. Stěna lomu č. 10

30. Chaty v lomu č. 10
31. Stěna lomu č. 10 za chatami
32. Lom č. 11
33. Skrývka v lomu č. 11
34. Pohled do lomu č. 11
35. Poloha pinek ve Václavicích (Geofond, 2002)
36. Sníženina ve Václavicích (Geofond, 2002)
37. Lom č. 12 (2011)
38. Stěna lomu č. 12 (2011)
39. Vrstva zeminy ve vytěženém prostoru lomu č. 12 (2011)
40. Hromady kamenů u lomu č. 12 (2011)
41. Lom č. 13 (2011)
42. Zarostlý prostor lomu č. 13 (2011)
43. Lom č. 14 (2011)
44. Deponie v areálu lomu č. 14 (2011)
45. Stěna s puklinami v lomu č. 14 (2011)
46. Stěna v lomu č. 14 (2011)
47. Odstřelené kameny v lomu č. 14 (2011)
48. Detail jedné ze stěn lomu č. 14 (2011)
49. Horní hrana stěny lomu č. 14
50. Kameny z odstřelu a odpad v lomu č. 14 (2011)
51. Pneumatiky v lomu č. 14
52. Ohniště v lomu č. 14 (2011)
53. Vyježděná dráha pro kola v lomu č. 14 (2011)
54. Pozůstatky obalovny u lomu č. 14
55. Pozůstatky obalovny v lomu č. 14 (2011)
56. Zarostlá stěna lomu Na homoli
57. Vyčnívající skála ve stěně lomu Na homoli
58. Celkový pohled na zarostlý lom č. 16
59. Stěna lomu č. 16
60. Obnažená hornina v lomu č. 16
61. Lom č. 17
62. Místo bývalého lomu č. 17
63. Odpadky v lomu č. 18

64. Lom č. 18
65. Kameny v lomu č. 18
66. Zavezený lom č. 19
67. Odpad v lomu č. 19
68. Suť u hrany stěny lomu č. 19
69. Lomová jáma u lomu č. 19
70. Lomová jáma 2 u lomu č. 19
71. Odpad skrytý porostem v lomu č. 21
72. Kužel zeminy v lomu č. 21
73. Stěna lomu č. 21
74. Horní část stěny lomu č. 21
75. Místo po těžbě u lomu č. 21
76. Stopy po těžbě u lomu č. 21
77. Stromy v horní části stěny východního lomu v lomu č. 22
78. Výchoz vápence ve východním lomu
79. Stěna ve východním lomu
80. Stěna východního lomu
81. Suťový kužel ve východním lomu
82. Západní lom v lomu č. 22
83. Stěna západního lomu
84. Odkrytý vápenec v západním lomu
85. Pohled na hlavní odlom lomu č. 22, který je skrytý haldou a stromy
86. Prostor mezi stěnou hlavního odlomu a haldou
87. Halda v hlavním odlomu
88. Pohled z haldy ke stěně hlavního odlomu
89. Stěna hlavního odlomu
90. Lomy (červeně) a deponie (modře) lomu č. 22 (Geofond, 2007)
91. Zarostlý lom Za vápenkou
92. Stěna lomu Za vápenkou
93. Pohled na komplex vápenky od Mezihoří
94. Budova kde se páčil vápenec
95. Lokalizace odvalu u osady Phov (Geofond, 2007)
96. Odval č. 1 (Geofond, 2007)
97. Vstup do západního lomu Roudný (2011)

98. Ohniště v západním lomu Roudný
99. Detail stěny západního lomu Roudný (2011)
100. Stěna v západním lomu Roudný (2011)
101. Detail stěny v západním lomu Roudný
102. Deponie před západním lomem Roudný (2011)
103. Deponie před východním lomem Roudný (2011)
104. Východní lom Roudný (2011)
105. Stěna východního lomu Roudný (2011)
106. Tůň ve východním lomu Roudný
107. Stěna s tůní ve východním lomu Roudný (2011)
108. Východní lom Roudný 2 (2011)
109. Stěna lomu Dělný
110. Lom Dělný
111. Odpad z těžby v lomu Dělný
112. Rozmístění deponií u lomů č. 27 a 28 (Geofond, 2007)
113. Část lomu č. 27 pod tratí (2011)
114. Stěna lomu č. 27 nad tratí (2011)
115. Železniční trať v lomu č. 27 (2011)
116. Detail severní stěny v lomu č. 27 (2011)
117. Severní stěna lomu č. 27 (2011)
118. Jižní stěna lomu č. 27 (2011)
119. Malá deponie v lomu č. 27 (2011)
120. Malý výlom u lomu č. 27 (2011)
121. Lomová jáma u lomu č. 27 (2011)
122. Jámový lom u lomu č. 27 (2011)
123. Lom č. 28 v Mrači (2011)
124. Odkrytá plocha pukliny v mračském lomu (2011)
125. Složitý puklinový systém v lomu č. 28 (2011)
126. Horní etáž s deponií v lomu č. 28 (2011)
127. Pohled do nedávno založené 4. etáže (2011)
128. 4. etáž a místo zpracování kamene mobilní drtící linkou (2011)
129. 3 etáže lomu v Mrači (2011)
130. Stopy po staré těžbě v dobývacím prostoru Mrač (2011)
131. Deponie v lomu č. 28 (2011)

132. Uskladněná drť v areálu lomu v Mrači (2011)
133. Zarostlý lom Na babě
134. Stěna lomu Na babě
135. Jeden z lomů v Potočinách
136. Vlhké dno lomu V potočinách
137. Stěna lomu V potočinách
138. Etáž lomu V potočinách
139. Chata v jednom z lomů v Potočinách
140. Stěna lomu v lokalitě Potočiny
141. Kameny z odstřelu v Potočinách
142. Detail stěny lomu V potočinách
143. Chata v bývalém lomu V potočinách
144. Stěna lomu č. 30 a chata
145. Vstup do východní části lomu č. 31
146. Stěna lomu ve východní části
147. Vytěžený prostor ve východní části lomu
148. Dno pokryté odpadky ve východní části lomu
149. Odkrytá hornina ve východní části lomu
150. Vstup do západní části lomu č. 31
151. Stěna v západní části lomu
152. Západní část lomu č. 31
153. Skála v západní části lomu
154. Etáž v západní části lomu
155. Chata v místě, kde býval lom č. 32

Dále jsou uvedeny mapy určené k užití během skupinové výuky. Mapa 1. vojenského mapování byla upravena z veřejně dostupné internetové aplikace Oldmaps (<http://oldmaps.geolab.cz>) a části leteckých map z mapové aplikace, která vznikla v rámci projektu Národní inventarizace kontaminovaných míst. (<http://kontaminace.cenia.cz>)

156. Mapa 1. vojenského mapování
157. Letecká mapa 1953.1
158. Letecká mapa 1953.2

159. Letecká mapa 1953.3
160. Letecká mapa 1953.4
161. Letecká mapa 1953.5
162. Letecká mapa 1953.6
163. Letecká mapa 2008.1
164. Letecká mapa 2008.2
165. Letecká mapa 2008.3
166. Letecká mapa 2008.4
167. Letecká mapa 2008.5
168. Letecká mapa 2008.6