

Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta,  
Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užití geofyziky

# **Inženýrskogeologický popis provozovaného lomu Masty**

Bakalářská práce

Aleš Fleischmann



Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Jan Král

Praha 2011

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně za použití veškeré použité literatury a konzultací.

Nemám žádné výhrady proti užití tohoto školního díla ve smyslu §60 zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

Praha 2011

Podpis:

## **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěl bych především poděkovat panu RNDr. Janu Královi za pomoc při hledání dostupných materiálů, za odborné konzultace i za jeho přívětivost a ochotu. Dále bych chtěl poděkovat všem profesorům přírodovědecké fakulty, kteří mě učili a předali mi znalosti, bez nichž bych se při psaní bakalářské práce neobešel.

V neposlední řadě patří poděkování i členům mé rodiny, za jejich trpělivost a psychickou podporu při psaní práce.

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce se zabývá vývojem těžby a průzkumných prací v lomu Masty, jeho inženýrsko-geologickým popisem a také stručným geologickým vývojem oblasti včetně popisu nejbližších aktuálně těžených a bývalých lomů. Pro můj výzkum byly důležité letecké snímky, geologické, hydrogeologické mapy a mapy ložisek nerostných surovin. Práce obsahuje pouze vlastní snímky lomu. V práci je zdokumentován aktuální rozsah a směry těžby.

## **SUMMARY**

This thesis deals with the development of mining and exploration work in the quarry Masty, its engineering-geological and brief description of the geological development of the area including a description of the currently mined and nearest quarries. For my research was important aerial photographs, geological, hydrogeological maps and maps of mineral deposits. The work contains only my own images quarry. The work is documented in the current scope and direction of mining.

## **OBSAH**

1. ÚVOD.....	6
2. GEOGRAFICKÉ A GEOLOGICKÉ VYMEZENÍ .....	7
2.2 Geografické vymezení a geologie oblasti.....	7
2.2 Geologické zařazení.....	7
3. CHARAKTERISTIKA LOMU.....	8
3.1 Popis celého lomu .....	8
3.2 Popis S-Z části lomu.....	10
4. INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ POPIS LOMU.....	12
4.1 Historie geologických průzkumů .....	12
4.2 Vrty.....	13
4.3 Analýzy.....	13
4.4 Tektonogramy .....	14
4.5 Hornina.....	14
4.6 Drtírna kameniva.....	16
4.7 Použití.....	16
4.8 Skrývka.....	16
4.9 Odstřel .....	18
4.10 Geologické mapy.....	19
4.11 Svahové pohyby .....	19
4.12 Rekultivace .....	20
5. DALŠÍ GEOLOGICKÉ ASPEKTY .....	23
5.1 Hydrogeologie.....	23
5.2 Geofyzika.....	24
5.3 Radon .....	24
5.4 Křída.....	24
5.5 Ložiskové území .....	25
6. OSTATNÍ LOMY V OBLASTI .....	25
7. ZÁVĚR.....	26
8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	27

## 1. ÚVOD

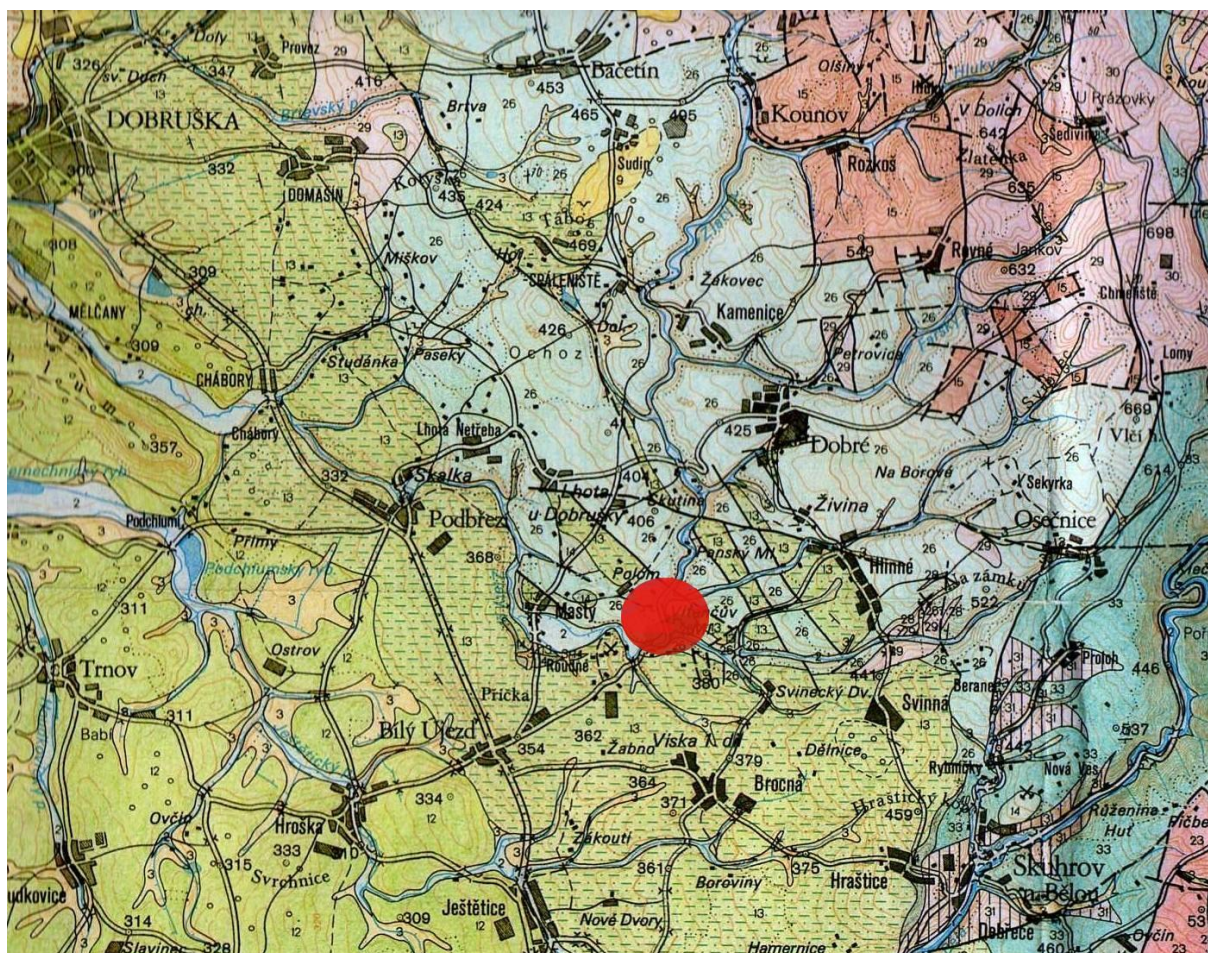
Hlavním cílem mé bakalářské práce bylo udělat rešerši prací, zabývajících se lomem Masty a zdokumentovat aktuální stav celého lomu. V bakalářské práci je nejdříve stručně rozebrána geologie oblasti a geologické zařazení lomu. Ve třetí kapitole je pak rozebrán aktuální stav lomu a postup těžby. Čtvrtá kapitola obsahuje inženýrskogeologický popis zaměřený především na vlastní těženou horninu, skrývkové poměry a na použití horniny a její pevnost. V poslední páté kapitole jsou zahrnuty další geologické aspekty důležité pro těžbu lomu.

## 2. GEOGRAFICKÉ A GEOLOGICKÉ VYMEZENÍ

### 2.1 Geografické vymezení a geologie oblasti

Lom Masty se nachází ve východních Čechách asi 7 kilometrů jihovýchodně od Dobrušky. Leží v tělese zelených břidlic, které mají rozsah 7 x 5 kilometrů. Zelené břidlice jsou s místem proměnlivé a již o 2 kilometry od ložiska jsou v nich nápadné vyrostlice minerálu epidotu, které se v lomu nevyskytují. Na západě na zelené břidlice nasedá bělohorské souvrství české křídové pánve. V této době mělo křídové moře transgresní charakter a zaplavovalo těleso zelených břidlic. Křídová souvrství vystupují také na jihu, kde jsou porušeny zlomy a střídají se s pásy zelených břidlic.

Severovýchod tvoří relikt permokarbonských sedimentů v Orlických horách (viz obr.1) Permokarbonské sedimenty jsou v této oblasti složeny převážně ze slepenců a brekcií. Na východě vystupují amfibolity stáří mladšího proterozoika.



Obr. 1. Výřez z geologické mapy 1:50 000, lom Masty označen červenou barvou.

### 2.2 Geologické zařazení

Naše zájmová oblast se nachází v Českém masivu, který je jedním ze zbytků variského orogénu. Variské horotvorné procesy výrazně ovlivnily geologickou stavbu České republiky. Český masív se dělí na čtyři samostatné jednotky. Jednotky se navzájem od sebe liší svojí stratigrafickou stavbou,



tekto-magmatickým vývojem a tektonicky jsou omezeny vůči okolním jednotkám. Lom náleží do sasko-durinské oblasti a v ní patří do západních Sudet. V západních Sudetech náleží do orlicko-sněžnické klenby, která je tvořena kambroordovickými ortorulami a migmatity. V jádře klenby můžeme dále najít i svory, pararuly a méně častěji vápence či kvarcity, které jsou součástí méně metamorfované strážské skupiny. Západní okraj orlicko-sněžnické klenby tvoří novoměstské a zábřežské krystalinikum. Od jádra klenby je odděluje olešnicko-uhřínovské nasunutí. Tyto jednotky jsou někdy připisovány i tepelsko-barrandienské jednotce (Kachlík 2003). Lom náleží do novoměstského krystalinika a nachází se v jeho západní části poblíž styku s českou křídovou pánví. Novoměstské krystalinikum tvoří na severu převážně biotiticko-muskovitické fylity, metadroby a žíldka i polohy metakonglomerátů. Celá novoměstská série je zvrásněna do megavrás, které mají různý směr os. V jižní části krystalinika se nachází převážně bazické metavulkanity, které jsou metamorfovány ve facii zelených břidlic až epidotických amfibolitů (Opletal et al 1980).

### 3. CHARAKTERISTIKA LOMU

Vlastní lom je rozčleněn na několik částí, tyto části od sebe dělí Zlatý potok a jeho levostranný přítok Lomský potok. Zlatý potok protéká napříč celým lomem. Lomský potok vtéká do lomu šestimetrovým vodopádem, který vznikl těžbou v S-V části lomu.

#### 3.1 Celý lom

V J-V části se nachází již vytěžené ložisko, které bylo rekultivováno. Stěny svahů jsou tvořeny diskontinuitami, které mají severojižní průběh a upadají západně 277 stupňů pod ostrým úhlem přibližně 70 stupňů. Průběh a sklon diskontinuit si horniny drží až do další S-V části lomu. Stěny lomu tvořené diskontinuitami jsou přirozeně zpevňovány náletovými stromy jako jsou břízy. Tato S-V část je protažená SSV-JJZ a má dvě etáže. Přes tuto část lomu protéká Lomský potok, který je levostranným přítokem Zlatého potoka. Těžba kameniva zde způsobila zásah do koryta toku odtěžením celé podložní skály. V důsledku toho vznikl umělý vodopád výšky 6 metrů, pod kterým vzniklo malé jezírko (viz obr. 2). Dnes je báze této části lomu pod mělkou hladinou vody i v letních měsících. Na severní straně jsou vidět četné zlomy, které často dělí horninu s různou kvalitou. Hornina je zde při povrchu do hloubky 1 metr navětralá a mění barvu do rezavé barvy (viz obr 3). Ve východní části je vidět až metr mocný půdní komplex, který nasedá přímo na horninu bez známek navětrání. Tato část lomu je už ovšem mimo provoz. V J-Z části lomu je hlavní budova a drtírna kameniva. Nachází se zde i zásoby drceného kameniva. Ve střední části lomu je skládka skrývky a nevytěžená zvětralá hornina, která zde tvoří kamýk. Rozrůstání lomu a zvyšování počtu etáží způsobuje i nežádoucí narušování krajinného rázu. Tato skutečnost je velmi problematická například u nedalekého nečinného lomu na Špičáku u Deštného v Orlických horách. Tento stěnový lom na gabro dobýval stejnojmennou horu, ze které byla těžbou odstraněna téměř polovina hory. Lom je viditelný z hlavního hřebene Orlických hor a dělá jizvu na jinak překrásné krajině. V našem případě je ovšem situace jiná. Lom je stěnový stejně jako v případě Špičáku, ovšem jeho těžba je prováděna od potoka směrem do svahu údolí. Toto uspořádání jen velmi málo zasahuje do krajiny. Lom je viditelný jen z bezprostřední blízkosti a v jeho nejbližším okolí se nachází pouze pár stavení. Těžba v lomu probíhá na zakázku, a proto není těžba po celý rok konstantní. Lom má také své vlastní zásoby, které mohou vykrývat vyšší poptávku po kamenivu. Hlavní těžba se přesunula do S-Z části.



Obr. 2. Umělý vodopád vytvořený těžbou v S-V části lomu.



Obr. 3. Navětralý horizont v S-V části lomu, oxidy železa barví přípovrchovou partii do rezavé barvy.

### 3.2 S-Z část lomu

Tato část má 5 etáží, ve kterých se těží. Je to jediná část lomu, ve které v současnosti probíhá těžba. Jednotlivé etáže dosahují výšky kolem 12 metrů. Bazální etáž má přibližné rozměry 100 x 110 metrů a ve východní části do ní ústí příjezdová cesta. Směrem na S-V se nachází pouze jedna klasická etáž, nad kterou se vypíná vysoká kolmá stěna. Kvalita laminovaných metabazitů se mění na nevyhovující a tímto směrem byla těžba skončena. Barva skalní stěny je až načervenalá. J-V stěny mají tři těžební etáže a jsou vzdáleny jen 40 metrů od Zlatého potoka. Na J-Z straně jsou 4 etáže, na kterých můžeme pozorovat hustou síť diskontinuit. V třetí etáži je vidět laterální proměnlivost diskontinuit, které mění svůj směr (viz obr. 4). Hustota diskontinuit zůstává laterálně podobná. V první a třetí etáži jsou vidět přítoky vody v podobě ledopádů (viz obr. 5). V S-Z části leží pět etáží a lom se rozšiřuje právě tímto směrem. Aktuální těžba probíhá ve 4. etáži a v 5. probíhá navrtávání děr pro výbušninu clonových odstřelů (stav ke dni 25. 8. 2011). Těžba se vyhýbá severní části, nad kterou je navršen odval ze zeminy a kamení. V předpolí této nové dobývky je ovšem vidět mocný profil horninové skrývky (viz obr. 6) Navětralý horizont nejvyšší etáže je v přípovrchových partiích zbarven oxidy železa do rezavé barvy a má délku 200 metrů. Tento lom zpočátku patřil mezi stěnové lomy, ale s postupem času docházelo i k jeho částečnému zahlubování, kvůli kterému je dnes celá spodní etáž lomu pod úrovní dna Zlatého potoka. Proto by se tato část celého lomu měla označovat jako lom stěnojámový. Rozsah těžby je nejlépe vidět na posledním průzkumu provedeném v roce 1997. Na přiložených blokdiagramech a podrobných odkrytých geologických mapách v měřítku 1:1000 pozorujeme pouze dvě etáže a třetí, která se právě zahlubuje. Dnešní stav lomu je zobrazen na obr. 7. Tato část lomu má převážně jižní a západní svahy, ve kterých se může započít těžba dříve než na severních svazích, kde se drží sníh déle.



Obr. 4. Četnost diskontinuit na J-Z stěně J-Z části lomu.



Obr 5. Ledopády odhalují přítoky podzemní vody (18. 2. 2011).



Obr. 6. Nejvyšší etáž v S-Z části lomu, při povrchu je vidět navětralá hornina (14. 8. 2011).



Obr. 7. Celkový pohled na S-Z část lomu. Vpravo nahoře těžba 4. etáže. Vpravo dole zavážení etáží skryvkou.

## 4. INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ POPIS

### 4.1 Historie geologických průzkumů

Počátek těžby horniny v Mastech je doložen již od roku 1937. Letecké snímkování nám odhaluje lom již v roce 1953, kde je vidět zalesněné údolí Zlatého potoka v nynějších prostorách hlavní těžby. Těžba započala na levé části Zlatého potoka. V roce 1954 byl název místní horniny určen jako metamorfovaný diabás. Podrobný geologický průzkum byl proveden až v roce 1960 -1961, kde bylo vyhloubeno 51 rýh s objemem 400 m<sup>3</sup>, 14 šachtic o celkové délce 106 bm, kde byla maximální hloubka šachtic 11 metrů, 8 vrtů o celkové délce 196 bm a 4 výlomy o objemu 105 m<sup>3</sup>. V šachticích se sestrojoval geologický profil, byly odebírány vzorky, které byly následně podrobovány laboratorním zkouškám. Vykopané šachtice je nutné již v průběhu hloubení pažít, protože by mohlo dojít k náhlému zhroucení výkopu, Překonsolidovaná zemina se jeví z počátku jako stabilní, ale po uplynutí nějakého času se výkop zhroutí (Atkinson 2007). Pomocí různých prospekčních metod byly posléze vyhotoveny mapy v měřítku 1:1000. Užitkovou horninu označuje vedoucí průzkumu H. Sobotka jako diorit. Toto špatné vyhodnocení bylo zřejmě způsobeno špatným vyhodnocením výbrusu, kde se nacházel minerál pyroxen. Mezi horniny, které mohly být používány pro výrobu drceného kameniva, byly zařazeny i vrstvy opuky v nadloží. Tento průzkum se soustředil na výpočet zásob a vyhodnocení ložiska dioritu a metabazik. Průzkum se také zaměřoval na hydrogeologické poměry v ložisku. Geologický průzkum vypracoval národní podnik Brno, závod Rýmařov. (Sobotka, Onderka 1960). Další průzkum se odehrál v roce 1970, kde bylo vyhloubeno celkem 14 rýh o celkovém objemu 79 m<sup>3</sup>, jedna šachtice o délce 13

metrů, vrty s celkovou délkou 150 bm. Účelem tohoto průzkumu bylo hlavně zjistit rozsah křídových sedimentů. V letech 1981–1982 byl proveden vyhledávací průzkum, který prováděla firma Geindustria Praha. Vznikala nová ložisková mapa, pro ověření ložiska a výpočtu zásob se používaly seismické a odporové metody, vertikální elektrické sondování, magnetometrie. Byly odebrány vzorky a kopány rýhy. Na vzorcích se zkoušely technologické zkoušky. Průzkumné vrty byly hluboké od 25 do 50 metrů a vyskytovaly se v S-V a po jednom vrtu bylo umístěno v J-Z části a v S části. Tento průzkum ověřil střídající se kvalitu suroviny a komplikovanou geologickou situaci. Na základě průzkumu z roku 1997 je v ložisku celkem 8 316 000 m<sup>3</sup> horniny. Tyto zásoby můžeme rozdělit na bilanční zásoby volné a bilanční zásoby vázané. Do volných zásob patří prozkoumané zásoby s objemem 4 116 000 m<sup>3</sup> a vyhledané zásoby s 2 773 000 m<sup>3</sup>. Další jsou bilanční vázané zásoby, které opět dělíme na prozkoumané a vyhledané. Prozkoumané mají objem 616 000 m<sup>3</sup> a vyhledané 49 000 m<sup>3</sup>. Celkem je bilančních zásob prozkoumaných a vyhledaných volných 6 849 000 a bilančních zásob prozkoumaných a vyhledaných vázaných 665 000. Nebilančních zásob je 802 000. Tento průzkum provedl RNDr. Mojmír Vocílka, Csc. Bylo provedeno 22 jádrových vrtů o celkové metráži 780 metrů. Na vrtání se používala souprava SKB-4. Ve svrchních částech vrtu se používaly tvrdokovové korunky, které po zastížení kompaktní horniny vystřídaly korunky diamantové. Vrty byly zahozeny hlínou a sutí.

## 4.2 Vrty

Komplikovanost jak diskontinuit v lomu, tak i změn ve struktuře horniny dokládají četné vrty. Vrt č. 48, který byl odvrtán v roce 1989 a zdokumentován odpovědným geologem dr. M. Vocilkou, Csc., má také velmi komplikovanou stavbu. Petrografický popis uvádí odshora nejprve 0,2 metru mocnou vrstvu humózní hlíny s hnědou barvou, do 1,1 metru zasahuje tuhý jíl, plastický s hnědošedou barvou, dále se mění na tuhý jíl s balvanitou sutí metabazitů, od 1,1 do 3 metrů a mezi 3 – 6 metry jíl šedozelený, rozhrdávavý. Dále vrt pokračuje již polohami metabazitů. První poloha mezi 6 – 8,5 metry obsahuje kostkovitě rozpadavý metabazit, navětralý a laminovaný. V 8,5 metrech začíná jemnozrný kompaktní metabazit s nazelenalou barvou. Mezi 11,4 – 20 metry je zdokumentován laminovaný tmavěšedý až nazelenalý metabazit, který bývá i chloritizovaný. Poslední část vrtu tvoří všesměrný, jemnozrný, laminovaný metabazit modrošedé barvy bez známek navětrání. Vrt vyvrtala souprava UKB – 300 a používala tvrdokovové korunky o průměru 122 mm a diamantové korunky s průměrem 76 mm. V roce 1981 probíhal průzkum s vrty hlubokými až 55 metrů. Na tyto vrty byla opět použita souprava UGB – 300 s tvrdokovovými korunkami průmětu 115 mm a diamantovými průměru 76 mm. Odpovědným geologem byl dr. M. Vocilka, Csc., a vrt dokumentoval Ing. Z. Knotek. Vrt ML1 začíná šedohnědou humusovou hlínou, která nasedá na kamenitou slabě zahliněnou suť s úlomky navětralé zelené břidlice. Výnosnost jádra se pohybuje okolo 70 procent. Podložní zelená břidlice je slabě navětralá, masivní, bez zřetelného usměrnění. Její objemová hmotnost je 2816 kg/m<sup>3</sup> a výnosnost jádra se pohybuje okolo 50%. Od 8,2 – 50 metrů pokračuje již jen hrubě zrnitá zelená břidlice nazelenalé barvy, která má nevýrazné usměrnění. Břidlicí prostupují časté křemenné žilky o mocnosti až 5 cm. V hornině můžeme zřídka najít i povlaky a zrnka pyritu. Objemová hmotnost se pohybuje mezi 2932 – 2974 kg/m<sup>3</sup>. (Vocilka et al 1997)

## 4.3 Analýzy

V roce 1988 byla provedena na šesti vrtech silikátová analýza. Obsahy SiO<sub>2</sub> se pohybovaly od 45,15 do 47,76%, obsahy Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> od 14,39 do 16,81%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> od 9,2 do 10,67%, TiO<sub>2</sub> od 1,48 do 1,77%, MnO od 1,27 do 1,66%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> od 1,2 do 2%, CaO od 10,07 do 10,64%, MgO od 4,99 do 7,14%, K<sub>2</sub>O od 2,4 do 4,9% a Na<sub>2</sub>O od 3,33 do 3,66%. Vzorky hornin byly zkoušeny také na pevnost. Zkoušky byly prováděny pro pevnost v tlaku na válečcích po vysušení, nasáknutí a zmrazení. Válečky byly odebrány z vrtů V 33 až V 38 stejně jako v případě silikátových analýz. Až na vrt č. 37 byly analýzy

prováděny na všesměrných metabazitech. U vrtů V 35 a V 36 můžeme vidět přímou úměrnost mezi hloubkou a pevností horniny. Průměrné pevnosti horniny po vysušení se u vrtu V 33 pohybují okolo 62,3 MPa, V34 106 MPa, V 35 71,5 – 87,3 MPa, V 36 65,7 – 105,4 MPa, V 37 101 – 98,8 MPa a V 38 - 83,5 Mpa. (Vocilka et al 1997) Pevnosti hornin jsou po nasáknutí a zmrazení menší.

#### 4.4 Tektonogramy

Pro výraznější puklinové systémy byly sestrojeny tektonogramy s promítnutím spádnic ve Vulfově síti. V severní části lomu jsou směry puklin od 280 do 90 stupňů a mají sklon mezi 15 až 50 stupni. Výjimku tvoří pukliny strmě ukloněné mezi 75 až 90 stupni, které mají orientaci převážně jižní. V jižnější části těžebních stěn je situace velmi podobná, jen přibýly pukliny s orientací 180 – 210 stupňů a sklonem 5 – 30 stupňů. (Vocilka et al 1997)

#### 4.5 Hornina

Hornina je označována jako metabazit, která je petrochemicky podobná čedičům oceánského dna tholeitického charakteru. Tyto horniny vznikají při regionální metamorfóze bazických hornin. Zdejší ložisko vzniklo sedimentací jemného sopečného popela, který sedimentoval do vody a na zem. Jako tufit označujeme horninu z vulkanického popela vzniklou při sedimentaci ve vodě. Tufy se ukládaly při sedimentaci na suchý povrch země. Tyto tufy a tufity byly metamorfovány a vznikly zdejší zelené břidlice (Opletal et al 1980) Hornina je označována jako epidot – amfibolická břidlice až epidotický amfibol. Podle petrografického členění můžeme vyčlenit dva základní typy hornin, které se zde vyskytují (Vocilka et al 1997) Prvním typem jsou všesměrné metabazity. Jsou to epizonálně metamorfované vulkanity s nevýraznou makroskopickou vrstevnatostí. Druhým typem jsou laminované metabazity (viz obr. 8). Mají výraznou texturu a vznikly jako metamorfované sedimentární tufity. Na oba dva typy těžebních hornin v některých částech nasedají zakleslé křídové kry. Hornina také obsahuje dosti časté reliktu blastoporfyrických a blastoofitických struktur. Mezi minerální složení horniny patří amfibol, který se zde vyskytuje v podobě aktinolitu přes aktinolitický obecný amfibol až k obecnému amfibolu. Tyto amfiboly jsou značně schodné se stříbrsko-plaským pruhem a amfibolity mariánsko-lázeňského masívu. Zelené břidlice obsahují plagioklás, aktinolitický amfibol, minerály epidotové skupiny a v žilkách chlorit a kalcit. Relikty vyrostlic živců bývají zatlačovány minerály epidotové skupiny. Živce tvoří reliktu drobných vyrostlic nebo tenkých lišt. Plagioklás je kyselý se složením oligoklásu (An 10-15). Zdejší minerály epidotové skupiny jsou epidot a klinozoit. V hornině můžeme nalézt také dosti hojný titanit. Z akcesorických minerálů jsou zastoupeny pyrit, pyrhotin a magnetit. Pyrit často dělá lemy v okolí křemenných a kalcitových žilek (viz obr. 9). V některých částech je dosti hojný, někde však jeho přítomnost nelze makroskopicky ani doložit. Mezi další minerály patří chalcedon, křemen, kalcit (viz obr. 10) a hematit. Nálezy kalcitových a křemenných žilek, které protínají horninu, potvrzují jejich přítomnost, jež byla popsána ve vrtu ML-1. Žilky křemene mají nejčastěji mocnost 0,5-3 cm. Na plochách diskontinuit jsou vidět rezavé oxidy železa. Oxidy železa jsou rovnoměrně rozprostřené v ložisku a nevytvářejí větší shluky. Pouze v přípovrchových partiích jsou horniny bohatší na oxidy železa. Horninovým masívem prostupují četné zlomové systémy se směry V-Z, SZ-JV, a S-J. Nejvýznamnější poruchou, která odděluje novoměstské krystalinikum od strážské série je olešnicko-uhřínovský zlom. Tento zlom odděluje jádrové jednotky od jednotek obalových. Zlom je značného stáří, protože omezuje platformní permokarbonské sedimenty. (Domečka, Opletal 1978)



Obr. 8. Laminovaný metabazit, fotografie pořízena v S-V části lomu.



Obr. 9. Krystaly pyritu lemují křemennou žilku.





Obr. 10. Kalcitové krystaly na metabazitu.

#### 4.6 Drtírna kameniva

Při těžbě spodních etáží byl odvoz kameniva realizován cestou, která vedla od drtírny podél potoka až ke spodním etážím lomu, dnes se těží již pátá nejvyšší etáž lomu, a proto vede cesta přímo z této etáže do lomu. Drtírna je položena níže než dnes dobývaná etáž a je od ní vzdálená 600 metrů. Toto uspořádání umožňuje efektivní provoz. Prázdný nakladač jede do lomu, kde je naložen a zpátky jede jen z kopce, a šetří tak palivo. Dochází ovšem k většímu opotřebení brzdových destiček. Drtírna se nachází v J-Z části celého lomu. Problémem řady lomů je jejich vysoká prašnost. Prach vzniká při odstřelu horniny, při dopravě kameniva z etáží do drtírny a při zpracování na frakce v drtárně. Prašnost dolů může mít negativní vliv jak na zaměstnance dolu, tak na obyvatele blízkých usedlostí, kteří mohou trpět respiračními potížemi. Vážným onemocněním způsobeným vdechováním prachu s významným podílem oxidu křemičitého je plicní onemocnění silikóza. Silikóza se nejčastěji projevuje u pracovníků v lomech a tunelech. Onemocnění vzniká dlouhodobým kontaktem pracovníků s prachem. Vyšetření probíhá na RTG a snímek ukáže celkové poškození plic. V České republice je tato nemoc typická pro pracovníky lomů na těžbu sklářských písků. Tyto písky s vysokou čistotou obsahují prakticky jen oxid křemičitý a u nás se těží především v lomech Střeleč a Provodín. Nejlepší ochranou před onemocněním je změna pracovní pozice (vyvarovat se kontaktu s prachem), nebo po čase i změna zaměstnání. Lom Mastý se nachází v málo obydleném, zalesněném území, proto své okolí prachem prakticky neohrožuje. Těžená hornina se zde drtí na frakce hrubého, drobného a směšného kameniva. Nejjemnější frakce je 0/4 a další pokračují přes 4/8, 8/11, 8/16, 11/16, 11/22, 0/32, 0/63 až po nejhrubější 32/63. Přimo v lomu se nachází zkušebna drceného kameniva.

## 4.7 Použití

Podle normy ČSN EN 12620 můžeme toto kamenivo používat jako plnivo při výrobě betonu. Norma ČSN EN 13242 nám dovoluje přidávat kamenivo do nestmelených směsí a směsí stmelených hydraulickými pojivy pro inženýrské stavby a pozemní komunikace. Drcené kamenivo se používá podle ČSN EN 13043 do asfaltových směsí a do povrchových vrstev pozemních komunikací letištních a jiných dopravních. Drcené kamenivo se používá na zpevňování šterkových cest jako podkladová vrstva nově budovaných cyklostezek. Příkladem může být cyklostezka mezi Rychnovem nad Kněžnou a Ještěticemi. Dále se využívají velké balvany do základů domů a taktéž jako dekorační kámen na skalky a lemy cest. Zlatý potok, který prochází lomem, je častou příčinou povodní v oblasti. Kvůli této skutečnosti vyvstala po povodních v roce 1997 otázka vybudování protipovodňové nádrže. Podle posledních údajů z roku 2006 by na Zlatém potoce měla vzniknout Vodní nádrž Mělčany, která má sloužit jako protipovodňová ochrana města Dobrušky a pro nadlepšování průtoků v suchých letních měsících. Vodní nádrž měla být podle původních plánů postavena již v minulých letech, ovšem ochrana přírody stojí proti vybudování této stavby. Místo se nachází v lužních lesích mezi obcemi Chábory a Mělčany. Vodní nádrž je projektována ve třech variantách. V první se počítá s vybudováním suchého poldru s protipovodňovou funkcí. Druhá varianta obsahuje stavbu vodní nádrže s ochrannou protipovodňovou funkcí bez dotace minimálních průtoků povrchových vod. V poslední variantě se předpokládá výstavba víceúčelové vodní nádrže s ochrannou protipovodňovou funkcí a zásobním prostorem pro nadlepšování minimálních průtoků povrchových vod. (Obluk 2006). Tato varianta také počítá s vybudováním malé vodní elektrárny s výkonem 500 MWh za rok. Mezi původní návrhy patřilo i použití drceného kameniva na výstavbu tělesa hráze. V dnešních návrzích ovšem vystupuje pouze zemní hráz, homogenní ze zhutněného materiálu ze zemníku, který se nachází v sousedství hrázového profilu na pravém břehu Zlatého potoka. Na výstavbu hráze by se mělo spotřebovat 350 tisíc m<sup>3</sup> zeminy.

## 4.8 Skrývka

Pro těžbu stavebních surovin je jednou ze základních podmínek malá mocnost skrývky. Špatně předpovězené mocnosti skrývky mohou ze zdánlivě nadějného ložiska udělat bezcenný kus krajiny, do kterého jsme už museli investovat své úsilí a hlavně i peníze (Záruba, Mencl 1974). Skrývka se rozděluje na tzv. vnitřní a vnější. Vnitřní skrývka se často vyskytuje u sedimentů, kde se střídá naše zájmová hornina s horninou neupotřebitelnou. Například při střídání vápenců a jílovců, kde naše těžená hornina je vápenec, může být při vysokých mocnostech jílovců těžba až neekonomická. Naše ložisko je ovšem jiného typu. Zdejší skrývka je vnější a skládá se z více druhů. Patří mezi ně kvartérní skrývka, která je velmi snadno těžitelná. Zemina se může těžit bagry nebo rýpadly. Druhým druhem je zvětralá matečná hornina. Tato hornina má sníženou pevnost v důsledku zvětrávacích procesů, a proto se nehodí pro výrobu drceného kameniva. Měli bychom také rozlišovat horninu technicky zdravou a mineralogicky zdravou. Technicky zdravá hornina může mít již přeměněné některé minerály, ale její pevnost se prakticky nezmění. Zvětrávací horizonty můžeme vidět již na první pohled přebarvením matečné horniny. Barva se z modro – šedé mění na rezavo – šedou. Velké mocnosti můžeme vidět na západní stěně S-Z části lomu. Posledním druhem je křídové (turonské) souvrství, které je nejpevnější a v minulosti se dokonce uvažovalo o jeho těžbě. Není ovšem vhodné pro výrobu drceného kameniva kvůli jeho špatným technickým vlastnostem. Těžitelnost je velice špatná a odstranění prodražuje těžbu kameniva. Relativně velké mocnosti skrývky kompenzuje poměrně vysoká těžební stěna lomu, sestávající se z 5 etáží. Skrývka se v minulosti odvažela na odval v jižní části lomu. Ten má rozměr 150 x 150 metrů. V minulých letech byla S-Z část lomu rozšířena na S-Z a skrývka se přesunula na strany západní a východní části lomu. Část byla dokonce přesunuta do předpolí budoucí těžby. Tyto odvaly obsahují půdu s příměsí klastů metabazitu a v severní části dokonce i s příměsí podložního turonského souvrství. Všechny čtyři etáže lomu jsou v severní části zasuceny skrývkovým materiálem,

který padá až do bazální etáže. V budoucnu se předpokládá zřejmě zavezení bazální etáže skrývkou a vyrovnání morfologie terénu. Podle podrobného průzkumu z roku 1997 byly mocnosti skrývky podrobně vymapovány do měřítka 1:1000. Mapy se zabývají jednak mocností celkové skrývky a pak také mocností kvartérní skrývky. Největší mocnosti dosahuje celková skrývka na severním předpolí S-Z části celého lomu. Mocnosti se pohybují až do patnácti metrů. Na severozápadě má skrývka nejnižší mocnosti (mezi 3 až 5 metry). Na západě dosahuje skrývka opět velkých mocností až kolem 12 metrů. Tvoří zde netěženou vyvýšeninu. Kvartérní skrývka je nejmocnější na západě a dosahuje až 8 metrů. Na severu dosahuje skrývka 3 metrů a na severozápadě maximálně 2,7 metrů. Z těchto čísel je patrné, že těžba se bude vyhýbat velkým mocnostem špatně těžitelné skrývky na severu a přesunovat se do severozápadního předpolí, kde jsou jen velmi malé mocnosti skrývky. V roce 1997 byly provedeny výpočty zásob skrývky. Z bilančních zásob volných tvoří kvartérní skrývka 331 193 m<sup>3</sup> a pevná skrývka 155 288. Kvartérní skrývka bilančních zásob vázaných tvoří 43 445 a pevná skrývka 26 472.

#### 4.9 Odstřel

Hornina je v lomu dobývána pomocí clonových odstřelů. K snadné dezintegraci horniny přispívají nejenom clonové odpaly ale i vlastní velice husté diskontinuity v hornině. Metoda clonových odstřelů je v České republice velice častá. Při této metodě se používá speciální vozidlo na pásech, na kterém je zavěšena vrtná kolona (viz obr. 11) Tato souprava nejprve vyvrtá sérii vrtů do skalního podloží. Tyto vrty jsou v jedné linii a těchto linií může být vedle sebe i více. V našem případě se používají až tři linie za sebou. Sklon vrtů je rovnoběžný se sklonem skalní stěny etáže. Po spuštění náloží do vrtu musí být vrt seshora utěsněn pomocí rozemleté horniny. Při neutěsnění vrtného otvoru by energie vyvolaná při výbuchu unikala vrtem a snižovala destrukci skalní stěny. Metoda umožňuje do jisté míry ovlivnit i frakci kamene, na kterou se stěna rozpadne. Vrty vybuchují v milisekundových intervalech za sebou.



Obr. 11. Vrtná souprava s vyvrtanými vrty

#### 4.10 Geologické mapy

V roce 1997 byl proveden geologický průzkum, který mapoval oblast lomu a jeho okolí. Byla vypracována geologická mapa, odkrytá v měřítku 1:1000. Listoklad obsahuje šest listů. Mapu vyhotovil Josef Žid. V mapě jsou rozlišeny metabazity laminované a metabazity všesměrné, dále jsou zde křídové vápnité pískovce, fylitické břidlice, fluviální sedimenty a na listu č. 5 se nachází i odval. V oblasti dnešní S-Z části lomu je vidět časté střídání laminovaných a všesměrných metabazitů. Tektonické linie jsou velmi podrobně zmapovány. V mapě je také zakreslena pozice vrtů a šachtic z tohoto i předcházejících průzkumů. Z vrtů jsou vynášeny geologické řezy, kterých je celkem 7. Geologické řezy zaznamenávají také zjištěné a předpokládané tektonické linie a místní horniny. Z geologických map a řezů je sestavený blokdiagram, který přehledně řeší geologickou situaci v blízkém okolí lomu.

#### 4.11 Svahové pohyby

Ze svahových pohybů se přímo v lomu může uplatňovat skalní řízení, které je způsobeno častými clonovými odstřely a téměř kolmými stěnami jednotlivých etáží. Proto je zakázáno stát pod skalními převisy a být v lomu při odstřelu. Vysoká rozpukanost masívu také napomáhá řízení. Kvůli různým směrům postupu těžby může docházet k tomu, že diskontinuity v hornině mohou v některých případech zapadat směrem od základny lomu. To může mít za příčinu obtížnější lámaní kamene, neboť zde může docházet k převisům horniny v důsledku sklonu vrstev od báze lomu. Nebezpečné převisy způsobují větší nebezpečí při těžbě horniny (Záruba, Mencl 1974). Jsou nestabilní a mohou kdykoli spadnout. Tento případ je častý v případě těžby terciérních vulkanitů v Českém středohoří. Při chladnutí magmatu těsně pod povrchem vznikaly sloupce, které se mohou uklánět jedním (Panská skála) nebo několika směry (vějíře v případě skály Vrkoč) a znepříjemňovat těžbu. Častý je případ, kdy je nutné při špatném založení lomu začít těžbu z jiné strany hory. Při zavážení S-Z svahů lomu dochází k sesouvání klastického materiálu různé zrnitosti (od prachových částic do bloků velikosti metrů) dolů do nejspodnější etáže lomu. Tato činnost nemusí být regulována, protože nedochází k ohrožení majetku ani osob. Zvětralá hornina se zbytky zeminy se vozí na blízký odval v jižní části S-Z části lomu (viz obr. 12). Svahy odvalu jsou velice mírné, a nehrozí tak nebezpečí pohybu hmoty. Nejbližší potenciální sesuv, který byl zdokumentován již roku 1963, se nachází necelý kilometr od lomu. Sesuv se nachází v osadě Svinecký dvůr a ohrožuje místní komunikaci mezi obcí Brocná a Hlinné. Údolí Zlatého potoka tvoří úzkou soutěsku, ve které ovšem žádný ze svahových pohybů nebyl zdokumentován.



Obr. 12. Odval na konci J-Z stěn S-Z části lomu

#### 4.12 Rekultivace

Hlavním účelem rekultivací je zlepšení životního prostředí v místě rekultivace. Mezi běžné rekultivace patří hydrická, zemědělská a lesnická rekultivace. Tyto přeměny často nenavazují na původní prostředí, které bylo na místě dnešní těžby. Je to pochopitelné, protože např. při ukončení těžby jámového lomu se změně morfolgie krajiny a hydrogeologické podmínky. Osazení lesa ve spodní etáži by nebyl nejvhodnější způsob, především kvůli špatnému přístupu do lesa a zatápění jámy povrchovou a podzemní vodou. Jak je známo z mnoha případů, místo, které nebylo rekultivováno, nemusí znamenat konec veškerého života na tomto místě. Lomy ponechané ladem nabízí nové prostředí pro druhy, které by se na místě před těžbou nikdy nevyskytovaly. Při rozrůstání lomu dochází na mnoha místech k odlesňování, a tím i změně místního klimatu. Na holých skalách jsou rozdíly v teplotách vyšší než v původním lese. Právě převážně les byl původním porostem v místě dnešního lomu. Tuto skutečnost dokládají letecké snímky z roku 1953 (viz obr. 13). Snímky z roku 2008 nám pomohou udělat srovnání v zalesnění oblasti (viz obr. 14). Na holých skalách je vidět postup přirozeného zalesňování, který začíná pionýrskými druhy bříz. Po ukončení těžby se některé lomy stávají i přírodními památkami. Lomy tvoří často dominanty krajiny a na původních etážích vznikají naučné stezky. Příkladem může být vápencový lom Čertovy schody, kde byly díky těžbě znovuobjeveny Koněpruské jeskyně. Nedaleké jámové vápencové lomy Velká a Malá Amerika, tvoří také častý cíl turistů. Některé lomy se stávají chráněné díky nálezům zkamenělin (lom Mušlovka) či přítomností mezinárodních stratotypů, jako je Klonk u Suchomast. Známa Panská skála u Kamenického Šenova není příkladem skalního výchozu, ale taktéž zbytku lomu na bazalt se sloupcovou odlučností. V některých případech může být rekultivace provedena nevšedními způsoby. Na velebudické výsypce u Mostu byl postaven hypodrom a golfové hřiště. V J-V části lomu Masty

byla provedena lesnická rekultivace. Celá část byla zalesněna výsadbou borovic (viz obr. 15) Dnes jsou borovice vysoké kolem 10 metrů a zarůstají rovinatý terén pod svahy, které tuto oblast od východu ohraničují. S-V část lomu je opuštěná, ale žádná rekultivace v ní neproběhla a ani neprobíhá. Nejlepším řešením by zřejmě byla lesnická rekultivace jako v jižnější části. Jedinou překážkou je udělení drénu nebo vyspádování oblasti, protože se zde drží mělká vrstva vody. Pro S-Z část je možné více řešení. Prvním je hydrická rekultivace, která se provádí pro jámové nebo stěnojámové lomy. Právě druhým případem (stěnojámovým lomem) je S-Z část lomu. Celá spodní etáž lomu je pod hladinou Zlatého potoka, a tak se může jednoduše zatopit i se stabilním přítokem. Nevýhodou je, že relativně rozsáhlé tři etáže by zůstaly na souši. Dobrým příkladem hydrické rekultivace je zatápění lomu Medard. Po těžbě hnědého uhlí zde vznikla obrovská jáma bez dalšího využití. Ještě před zatápěním lomu se však musely vybudovat stabilní svahy a příbřežní pásmo bylo vysypáno balvany a zpevněno geotextilií. Lesní rekultivace bývají často náročnější. Na místo rekultivace se musí převést zemina, která ovšem nemusí mít takové kvality jako u zemědělské rekultivace. Výhodou je, že vzrostlé stromy rychle zakryjí původní etáže lomu. Nevýhodou může být špatná dostupnost lesa při kácení a odvážení vzrostlých stromů. V některých případech vzniká v lomech i skládka, která by zde však nebyla vhodná kvůli blízkosti potoka a jeho případné kontaminaci. Blízká skládka v Křovicích leží na místě bývalé těžby cihlářských surovin. Spráše jsou velice vhodné pro skládku, protože mají velmi malou hydraulickou vodivost. Podložní těsnicí vrstvy jílu a geotextilií nemusí být proto tak časté.



Obr. 13. Letecký snímek oblasti v okolí lomu, 1953, VGHMÚř Dobruška



Obr. 14. Letecký snímek oblasti v okolí lomu, 2008, Geodis Brno



Obr. 15. Rekultivovaná J-V část lomu spolu s drtírnou kameniva v pozadí.

## 5. DALŠÍ GEOLOGICKÉ ASPEKTY

### 5.1 Hydrogeologie

Hydrogeologické podmínky oblasti určují přítomné horniny. V severní části novoměstského krystalinika vystupují fylity, které, jak je doloženo z pramenů, mají velmi nízkou transmisivitu a vydatnost. Mineralizace pramenů se pohybuje mezi hodnotami 150–180 mg/l. Ve vrtech je mineralizace vyšší, mezi 300–600 mg/l. Mezi kationty je jednoznačná převaha iontů vápníku, mezi anionty obvykle převládají hydrokarbonáty, pouze v pramenech vázaných na metabazity je více sulfátů než hydrokarbonátů (Opletal et al 1980). Ve fylitech, ať již ve vrtech nebo v pramenech, je mineralizace spojená s vápníkem a uhličitany. V metabazitech převažují u vody z pramenů sulfáty, kdežto u vrtů je mineralizace s vápníkem a uhličitany. S-Z část lomu obsahuje vysoký počet diskontinuit. Tato skutečnost způsobila několikanásobné vývěry podzemní vody v této etáži. Vývěry jsou vázány na pukliny, které propouští vodu. Puklinová propustnost umožňuje zastihnout podzemní vodu v různých hloubkách. Voda v puklinách netvoří jeden zvodnělý kolektor, jaký je typický například pro opukové sedimenty české křídové pánve, ale více na puklinách závislých malých zvodní. Voda, která proniká skrz tyto pukliny, umožňuje rychlejší zvětrávání hornin na kontaktu puklin. Zvětrávání se projevuje rezavou barvou, tvořenou oxidy železa s příměsí jílových minerálů. Výrony podzemní vody jsou v zimním období nejlépe identifikovatelné, protože tvoří ledopády, vytékající z puklin. Pomocí tohoto jevu můžeme odhadnout i velikost přítoku podzemní vody. Ve spodní etáži je vidět 7 těchto ledopádů (viz obr. 5). Protože lom je částečně zahloubený a voda nemůže odtékat, je nutné i pravidelné odčerpávání vody na dně lomu. Bazální etáž je od Zlatého potoka oddělena mocným pruhem hornin, které zajišťují jen velmi omezené přítoky povrchové vody z řeky do lomu. Ne všechny pukliny však vyvěrají ve spodní etáži. Jeden výron pramene je vidět i na západní části lomu ve třetí etáži od báze. Tento výron nám dokazuje, že zde došlo k ucpání pukliny. K ucpání došlo zřejmě nahromaděním jílových minerálů v puklině. Hydrogeologické poměry zde již popisoval podrobný průzkum z roku 1981, který se věnoval z části i retenčním schopnostem křídového souvrství. Vzhledem k velmi malému rozsahu křídý (malá zakleslá kra protažená SV–JZ ) a velmi malým mocnostem, nemá na velikost vtoku vody do lomu větší vliv. Křídové souvrství může uvolnit až 0,2 l/s. (Kolek 1981) Vzhledem k budoucímu rozšiřování lomu mohou být dále řešeny i střety zájmů se staveními, které leží nedaleko od lomu. V roce 1973 došlo ke ztrátě vody ve studních u přilehlých lomů. Za hlavní příčinu ztráty vody byl brán malý spád atmosférických srážek v tomto roce a komorové odstřely v lomu. V následujících letech se hledalo řešení tohoto problému, které bylo vyřešeno v roce 1977. ZSZ od osady Polom byla lokalizována studna jako náhradní zdroj pitné vody. Podle vymezení zásob z roku 1997 je vidět, že se další dobývka lomu bude odehrávat v úzkém pruhu směrem na S-Z. V případě vytěžení všech volných zásob by stavení na sever od lomu leželo na skalním srázu. Škodám způsobeným těžbou je možno předejít jen vykoupením pozemku. V případě neúspěchu při vykoupení bude jistě nutné nahradit škody peněžní částkou. Zelené břidlice jsou v podloží křídý navětrány do větších hloubek, než je tomu jinde bez pokryvu.

### 5.2 Geofyzika

V roce 1965 probíhalo v oblasti celých východních Čech letecké geofyzikální mapování v měřítku 1:25000. Území bylo mapováno aeromagnetickým a aeroradiometrickým měřením. Novoměstská série vykazuje netypický průběh magnetického pole, které je charakterizováno nedostatkem lokálních anomálií. Překvapuje to především proto, že součástí novoměstské série jsou hojně zastoupené metabazity, které pokrývají velké plochy Orlických hor na V a na S od Rychnova nad Kněžnou (Opletal et al 1980). Pro místní metabazity je charakteristická slabá magnetizace.



### 5.3 Radon

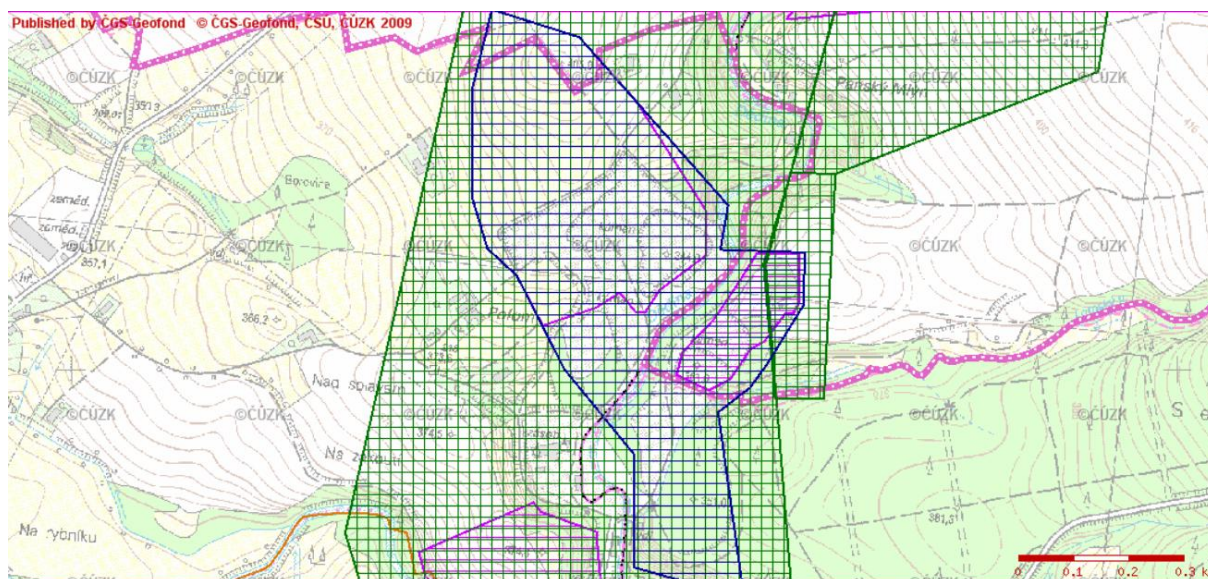
Z radonových map na portálu České geologické služby můžeme odvodit radonový index, který přísluší dané hornině. Pro zelené břidlice je typický nízký radonový index. Tento stav ovšem nemusí zcela odpovídat skutečnosti. Radonový index mohou ovlivnit i místní poruchy, jako jsou zlomy, na kterých je index vyšší. Stejný index jako u zelených břidlic je také u opuk bělohorského souvrství.

### 5.4 Křída

Metabazity pod křídovým pokryvem vykazují vysoký stupeň zvětrání (Kolek 1981). Křídové sedimenty jsou tektonicky zaklesnuty podél linie SV-JZ a příčnými dislokacemi jsou rozčleněny na tři kry. Centrální kra se jeví jako relativně vyzdvižená a vykazuje nejmenší mocnosti křídového pokryvu. V tomto prostoru je dokumentováno zúžení pánve, které se jeví z těžebního hlediska nejpříhodnější (Kolek 1981). Nevhodnost dalšího použití křídových hornin je, že perucko-korycanské souvrství je značně nehomogenní, obsahuje sedimenty estuárií, delt, říční sedimenty, uhelné slojky, kde se technologické vlastnosti kamene každých pár desítek centimetrů mění. Na zelené břidlice v Křídě transgredovalo nejprve perucko-korycanské souvrství stupně cenomanu. Zbytky souvrství jsou vidět pouze v erozi obnažených partií Zlatého potoka a na tektonicky vyzdvižených krátech. Posléze se uložilo také mladší bělohorské souvrství, které vystupuje ve většině případů na povrch. Význačný profil těchto souvrství, který je zaregistrován u České geologické služby, leží asi 500 metrů od lomu. Profil začíná odspodu proterozoickými zelenými břidlicemi, na které posléze nasedají laterity až bauxity. Následující vrstvy tvoří již perucko-korycanské souvrství šedých kaolinických jílovců. Dále pokračuje sedimentace hrubozrnného slepence přes pískovec až k slínovci. V sedimentech je přítomná i fauna jako belemniti, brachiopodi a mlži. Poslední se v tomto souvrství uložily černošedé jemnozrnné prachovce. Bělohorské souvrství pokračuje ukládáním kvádrových pískovců.

### 5.5 Ložiskové území

Chráněné ložiskové území se rozkládá od obce Roudné přes osadu Polom a Panský mlýn až k cestě mezi obcemi Dobré a Lhotou u Dobrušky (viz obr. 16) Území je souvislé a obsahuje 5 ložisek výhradní plochy. Pouze jedno ložisko se v současné době těží.



Obr. 16. Chráněné ložiskové území v okolí lomu, Česká geologická služba

## 6. OSTATNÍ LOMY V OBLASTI

Lom Masty je povrchový stěnový zahloubený lom a je určen k těžbě stavebního kamene. Lom je jediný činný lom na stavební kámen v dosahu 19,5 km, a je proto výhradním dodavatelem kameniva v rozsáhlé oblasti Podorlické pahorkatiny. V oblasti Orlických hor a Podorlické pahorkatiny se nenachází žádný lom na blokově těžitelný a lešitelný kámen. Nejbližší lomy jsou shodně 19,5 km směrem na jih. Lom Litice těží světle šedý biotitický granodiorit a mineralogicky je velmi cenný především kvůli minerálům barytu, fluoritu, pyritu, chalkopyritu a galenitu. Těžba zde započala již v 70. letech. Lom je stěnový a odtěžuje horu Chlum (603 m n. m.) Drcené kamenivo malých frakcí je dodáváno ve třídách A a B, u velkých frakcí ve třídě C. Vlastníkem lomu je firma ŽPSV a.s. Druhý lom Černá skála těží pararulu. Jedná se opět o stěnový lom. Vlastníkem lomu je společnost M-silnice stejně jako v případě lomu v Mastech. Výrobkem jsou drcené kamenivo a šterkodrtě o maximální velikosti frakce až 32/64. Mezi lomy, kde hlavním účelem byla výroba drceného kameniva a šterkodrtí, se řadí také lomy Špičák, Javornice a Pěčín. Tyto lomy dnes netěží, ale v některých se jedná o novém zpřístupnění těžby. Lom Špičák byl založen již před druhou světovou válkou a těží od roku 1938. Hornina je nazývána gabro či gabrodiorit podle bazicity plagioklásu, který kolísá kolem 50 % anortitové složky. Lom patří mezi stěnové. Mezi význačné minerály patří jistě illmenit, který obsahuje prvek titan. Dobývání rud titanu je v současné době neekonomické. Špičák leží 8,5 km od lomu Masty. Lom Javornice patří právě k lomům jednajícím o znovu povolení těžby. Hlavní horninou, která se v ložisku nachází, je amfibol-biotitový granodiorit světle šedé barvy. Stejně jako lom Masty patří i lom Javornice do novoměstského krystalinika. Těleso granodioritu je relativně malé a leží v rulách zábřežské skupiny. Ve spodních etážích lomu se nachází mělké jezírko. Lom Masty leží 11,3 km daleko. Posledním větším lomem, který je vzdálen 15,5 km, je lom Pěčín. Tento lom opět leží v rulách zábřežské skupiny. Horninou je amfibol-biotitový granodiorit, který je už ovšem skoro vytěžen. (Domečka, Opletal 1974). Lom je stěnový, směr těžby postupoval směrem od železniční trati mezi Rokytnicí v Orlických horách a Vamberkem J-Z směrem. Poslední velký lom v novoměstském krystaliniku leží SSZ od lomu Masty. Nachází se u obce Běloves u Náchoda. Novoměstskými fylity zde prochází žíla granodioritového porfyritu s mocností 20-40 m. Pro zdejší žílu je typická Cu mineralizace. Kromě těchto velkých lomů se v oblasti na jihu, kde zasahuje Česká křídová tabule, nachází velký počet malých lomů na opuku. Sediment byl používán na stavbu zdí, stodol a domů. Použití můžeme vidět v obcích Synkov, Koryta, Byzhradec, Čestice, Bolehošť. Další ložiska vhodná pro použití na stavební kámen jsou mezi obcemi Kamenice a Kounov, osada Doly u obce Bystré a údolí mezi Skuhrovem nad Bělou a Deštným v Orlických horách. Mezi obcí Masty a Podbřezí se nachází ložisko lateritických bauxitů. Četné, ale malé jsou i výskyty železných rud u obcí Kounov, Hlinné, Dobré. Nejbližší štola na těžbu železných rud se nachází v obci Masty přibližně 600 metrů do lomu Masty. Dále slévárenské písky u obcí Sudín a Bystré. V poslední řadě to jsou ložiska cihlářských surovin (spraší) v Křovicích, Pulicích a Semechnicích.

## 7. ZÁVĚR

V oblasti lomu Masty je těžba doložena již od roku 1937. Zájmová oblast byla mnohokrát prozkoumávána s různým stupněm prozkoumání a také různými metodami. (geofyzikální průzkum, inženýrskogeologický průzkum). Hlavní průzkumy proběhly v letech 1960, 1981 a 1997. Průzkumy byly velice podrobné, byly kopány šachtice, vrtány vrty a sestrojovány geologické mapy, blokdiagramy a počítány zásoby ložiska. Od posledního průzkumu z roku 1997 došlo k mnoha změnám na ložisku. V posledních letech se těží pouze S-Z část lomu, která se na rozdíl od stavu v roce 1997 rozrostla o další dvě etáže a zahloubila pod hladinu místního potoka. Aktuálně (24. 8. 2011) se těží 4. etáž směrem na S-Z. Při další těžbě ložiska by mohly nastat komplikace s domy v blízkosti lomu, které musí snášet vibrace způsobené clonovými odstřely. Dalším problémem může být v některých částech relativně mocná skrývka, která prodražuje těžbu. Těžba přestala v S-V části. V J-V části je dnes vzrostlý les vzniklý rekultivací.

## 8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Atkinson, J. H., 2007. *The mechanics of soils and foundations*. 2nd ed. Taylor & Francis, 442 str.
- Český geologický ústav, 1990. Geologická mapa 1:50 000, list 14-11 Nové Město nad Metují
- Český geologický ústav, 1992. Mapa ložisek nerostných surovin ČR, 1:50 000, list 14-11 Nové Město nad Metují
- Český geologický ústav, 1992. Hydrogeologická mapa, 1:50 000, list 14-11 Nové Město nad Metují
- Domečka K., Opletal M., 1974. *Granitoidy západní části orlicko-kladské klenby*. – Acta Univ. Carol., Geologica, 1, 75-109. Praha.
- Chlupáč I., Brzobohatý R., Kovanda J., Stránilík Z., 2011. *Geologická minulost české republiky*, Academia, Praha, 436 str.
- Kachlík V., 2003. *Geologický vývoj území České republiky*, 54 str.
- Kolek P., 1981. *Závěrečná zpráva o těžebním průzkumu kamene, Masty, surovina kámen, etapa těžební*, Geofond Praha (P 032411)
- Mojmír Vocilka, Drahoslav Hejtmánek, Josef Žid, Roman Volný, 1997. *Závěrečná zpráva úkolu Masty - Lhota u Dobrušky, surovina: kámen, podrobná etapa průzkumu*, Geofond Praha (P 112616)
- Obluk V., 2006. *Posudek o vlivech záměru „VN Mělčany na Dědině“, na životní prostředí*, 104 str.
- Opletal M., Domečka K., Čech S., Čuta M., Faist M., Holub V., Kačura G., Líbalová J., Pošmourný K., Sekyra J., Střída M., Šalanský K., Šulcek Z., Tásler R., Valečka J., 1980. *Geologie Orlických hor*, Praha
- Sobotka H., Onderka R., 1960-1961. *Výpočet zásob a vyhodnocení ložiska dioritu a metabazik*, Fond zásob Kutná Hora
- Ústřední ústav geologický, 1983. Přehledná geologická mapa Orlických hor, 1:100000,
- Záruba Q., Mencl V., 1974. *Inženýrská geologie*, Academia, Praha

