

**Univerzita Hradec Králové**  
**Přírodovědecká fakulta**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2016**

**Dominik Miškář**

**Univerzita Hradec Králové**  
**Přírodovědecká fakulta**  
**Katedra biologie**

**Využití lokalit těžby a zpracování kamene  
na Ostroměřsku v pedagogické praxi**

**Bakalářská práce**

**Autor:** Dominik Miškář  
**Studijní program:** B1101 - Matematika  
**Studijní obor:** Biologie se zaměřením na vzdělávání  
Matematika se zaměřením na vzdělávání  
**Vedoucí práce:** doc. RNDr. Jan Vítek

**Hradec Králové**

**srpen 2016**

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem v seznamu použité literatury uvedl všechny prameny, z kterých jsem vycházel.

V Hradci Králové dne

Dominik Miškář

### **Poděkování:**

Rád bych poděkoval všem, díky kterým mohla tato práce vzniknout. Zejména však své rodině a svému vedoucímu práce doc. RNDr. Janu Vítkovi za jeho odborné rady a pomoc. Dále bych chtěl poděkovat slečně Viole Zikmundové za její pomoc a korektury textu.

## **Anotace**

MIŠKÁŘ, D. *Využití lokalit těžby a zpracování kamene na Ostroměřsku v pedagogické praxi*. Hradec Králové, 2016. Bakalářská práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové. Vedoucí bakalářské práce Jan Vitek.

Na základě posouzení současné i minulé těžby a zpracování kamene (zejména pískovce) na Ostroměřsku - v oblasti Hořického hřbetu a terénní dokumentace bude v rámci této práce vypracován návrh na exkurzní, vycházkové trasy a pracovní listy, využitelné v pedagogické praxi i v mimoškolní činnosti.

### **Klíčová slova**

těžba, zpracování kamene, pískovec, vycházková trasa, pracovní list

## **Annotation**

MIŠKÁŘ, D. *The use of mining sites and processing stone in the district of Ostroměřsko in educational practice*. Hradec Králové, 2016. Bachelor Thesis at Faculty of Science University of Hradec Králové. Thesis Supervisor Jan Vitek.

Based on an observation of the current and past mining and processing stone (especially sandstone) in the district of Ostroměřsko– there is a project for cognitive trails, hiking and worksheets within the part of Hořice ridge and its terrain documentation. It can be used in educational practice and in extracurricular activities.

## **Keywords**

mining, processing stone, sandstone, cognitive trails, worksheet

## Obsah

Úvod.....	9
Metodologie .....	10
<b>Teoretická část</b>	
<b>1    Lokalita Ostroměřska .....</b>	<b>11</b>
1.1    Geomorfologické umístění lokality .....	11
1.2    Geologické vymezení lokality.....	12
<b>2    Těžba kamene .....</b>	<b>17</b>
2.1    Postup těžby .....	17
2.2    Způsob povrchové těžby.....	17
2.2.1    Druhy lomů.....	17
2.2.2    Druhy těžby .....	18
2.3    Přeprava kamene .....	19
2.4    Pojmenování kamene.....	20
<b>3    Zpracování kamene .....</b>	<b>21</b>
3.1    Strojní opracování kamene .....	21
3.2    Ruční opracování kamene .....	24
<b>4    Pískovce .....</b>	<b>26</b>
4.1    Arkóza .....	28
4.2    Droba .....	29
4.3    Křemenný pískovec .....	29
4.4    Zkameněliny v pískovci.....	30
4.5    Těžba pískovce .....	31
4.5.1    Lom Podhorní Újezd.....	33
<b>Praktická část</b>	
<b>5    Vycházkové trasy .....</b>	<b>34</b>
5.1    Plán vycházkové trasy I – Lázně Bělohrad.....	36
5.1.1    Významné body na trase .....	37
5.1.2    Exkurze - Kamenolom Javorka .....	40
5.2    Plán vycházkové trasy II – Lom Podhorní Újezd .....	42
5.2.1    Významné body na trase .....	43

5.2.2	Exkurze II - Lom Podhorní Újezd .....	46
5.3	Plán vycházkové trasy III – Kámen Ostroměř .....	48
5.3.1	Významné body na trase .....	49
5.3.2	Exkurze III - Kámen Ostroměř .....	53
6	Pracovní listy.....	55
7	Diskuze .....	56
	Závěr .....	57
	Zdroje informací .....	58
	Přílohy .....	61



## Úvod

Těžba a využití kamene jsou významnou problematikou po celou dobu lidské historie. V rámci své práce jsem se rozhodl zaměřit na téma těžby a následného zpracování kamene v okolí obce Ostroměř. Popisuji zejména těžbu a zpracování pískovce. Kromě pískovce však v práci zmiňuji i další druhy kamene.

Lokalita Ostroměřska je vymezena nejen katastrem obce Ostroměř, ale spadá do ní i horní tok řeky Javorky a Mlázovický hřbet Hořického chlumu.

Téma “Těžba a zpracování kamene na Ostroměřsku a její využití v didaktické praxi” jsem si zvolil, protože v dané lokalitě bydlím a lomovou oblast hořického pískovce velmi dobře znám. Pracuji v podniku Kámen Ostroměř, kde se kámen zpracovává. Zpracovatelské postupy znám, osobně jsem si většinu z nich i vyzkoušel. Zajímám se i o geologii. Vlastním sbírku různých druhů kamene a zkamenělin, jejichž fotografie jsou využity v rámci této práce. Rozhodl jsem se pro psaní této práce i z důvodu, že literatury o těžbě a zpracování kamene není mnoho. Navíc téma geologie a management krajiny je v osnovách stále více opomíjeno. Proto chci tuto práci vypracovat jako možný doplněk a motivaci výuky.

Cílem teoretické části je vytvořit souhrnný přehled cesty kamene od vytěžení v lomu, přes zpracování až po finální opracování v kamenických dílnách. Dále pak popsání geologické minulosti Ostroměřska a zkamenělin nejčastěji se vyskytujících v tamním pískovci. V praktické části je cílem navrhnout několik vycházkových tras, skrze které by bylo možné propojit výuku geologie s dalšími předměty, jako jsou například biologie, historie, výtvarná výchova, či literatura. A popsat několik exkurzí do podniků, které bude možné po předchozí domluvě navštívit, což by mělo následně u studentů rozvinout zájem o danou problematiku.

V rámci své práce se chci pokusit vytvořit i několik pracovních listů, které by měly hravou formou pomoci aktivizovat studenty a posloužit jako zdroj informací i učební materiál. Neabsolvoval jsem žádný oborový didaktický předmět, proto se bude jednat pouze o modelové návrhy.

Práce je strukturovaná do kapitol, kdy první kapitoly spadají do teoretické části a závěrečné dvě kapitoly tvoří praktickou část. Jedná se o kapitolu obsahující tři vycházkové trasy, kdy ke každé trase připadá jedna exkurze. A o závěrečnou kapitolu obsahující pracovní listy a jejich řešení.

## Metodologie

V teoretické části jsem vyhledal většinu dostupné literatury o geologické historii Ostroměřska a prostudoval geologické mapy. Následně jsem z těchto zdrojů čerpal při popisování geologických dějin lokality. Obdobně jsem postupoval i s literaturou o sedimentologii a zkamenělinách vyskytujících se v pískovci. Při popisu těžby a zpracování kamene jsem čerpal nejen z dostupné a v závěru uvedené literatury, ale i z osobních zkušeností práce ve firmě Kámen Ostroměř a z návštěv lokalit těžby a zpracovatelských podniků.

V praktické části jsem prostudoval mapové zdroje, zejména turistické a geologické mapy, a vytipoval cesty vhodné na vycházkové trasy. Tyto cesty jsem prošel a vybral ty nejvhodnější. Každou trasu jsem pak spojil s jednou exkurzí do lomu, nebo podniku zpracovávajícího kámen. Tyto lokality jsem také předem navštívil a ověřil si možnost případné exkurze. Trasy jsem stručně popsal a vyznačil je do mapy. Z dané mapy pak v práci používám pro větší přehlednost výřezy, které již znovu nejsou citovány.

Vytvořil jsem pracovní listy, které jsou vhodným doplňkem exkurzí a vycházkových tras, a vypracoval jsem k nim řešení. U nevyplněných pracovních listů jsou citace obrázků uvedeny přímo v listech, u řešení pak pouze ve zdrojích informací. Obrázky druhů kamene a ochranných pomůcek jsou převzaty z jednoho portálu, proto je uvedena pouze adresa portálu.

Obrazová dokumentace, pokud není u obrázku uvedeno jinak, je pořízena mnou osobně, a proto nepovažuji za nutné ji citovat. Fotografie byly pořizovány v průběhu vegetačního období i mimo něj, jak bylo vhodné pro užití v práci.

Při tvorbě práce jsem využil většiny dostupných možností, jak získat zdroje informací. Jediné možné omezení, které vidím, je má nedostatečná didaktická vzdělanost, a proto návrhy pro exkurze a vycházkové trasy vycházely spíše z mých empirických nápadů, než ze zkušeností a poznatků, které bych při svém vzdělávání mohl získat.

Zdroje informací, které se dané problematiky týkaly, nebyly rozsáhlé. O těžbě a zpracování kamene je literatura převážně staršího vydání, moderní literatury je málo. I to je jeden z důvodů, proč jsem chtěl dané téma zpracovat. Veškeré použité zdroje jsem pak uvedl na konci své práce.

# 1 Lokalita Ostroměřska

## 1.1 Geomorfologické umístění lokality

Obec Ostroměř se nachází v severovýchodní části provincie České vysočiny, v subprovincii jménem Česká tabule.

V období druhohor, zejména v období svrchní křídy – alpínské vrásnění, se povrch České vysočiny mírně zvlínil a oblast České tabule a okolí zaplavilo ze severu moře, a to na dobu deseti milionů let. Moře sice ustoupilo, ale na jeho místech zůstaly sedimenty – svrchnokřídové sedimenty, které utvořily nejrozsáhlejší a nejmocnější vrstvu pokrývající Českého masivu. Z těchto sedimentů se utvořily pískovce, slínovce a jílovce (Coubal, 1998; Chlupáč, 2011).

Česká tabule má tři podsoustavy – Severočeskou, Středočeskou a Východočeskou tabuli. Katastr obce Ostroměř se nachází na hranici dvou těchto podsoustav. Na severu zasahuje do Severočeské tabule a na jihu do Východočeské tabule.

Oblasti těžby pískovce na Ostroměřsku, ať již bývalé nebo současné v Podhorním Újezdě, probíhají v Severočeské tabuli. Přesněji řečeno v Jičínské pahorkatině, v jejím podcelku Bělohradské pahorkatině.

V podloží této pahorkatiny se nachází křídové sedimenty – pískovce, prachovce a slínovce, spraše a sprašové hlíny z období kvartéru (Coubal, 1998). Svrchnokřídové vrstvy byly v některých částech zvlněny do antiklinál a synklinál. V Bělohradské pahorkatině jsou dva antiklinální hřbety a dvě synklinální sníženiny (Bína et Demek, 2012).

Významnými okrsky jsou výrazný antiklinální Hořický hřbet s nejvyšším bodem Maxincem, 450 m n. m. Hořický hřbet protínají údolí řek Javorky a Bystřice.



Obr. 1 Výhled na Ostroměřskou tabuli z Hořického hřbetu

Na Hořický hřbet ze severu navazuje synklinální sníženina Miletínského úvalu, ve které se nacházejí města Miletín a Lázně Bělohrad. Dalšími okrsky pak jsou Libotovský

hřbet, Královédvorská kotlina a Královédvorská niva při řece Labe (Bína et Demek, 2012).

Sama obec Ostroměř leží ve Východočeské tabuli, v jejím celku s názvem Východolabská tabule, přesněji v podcelku nesoucím jméno Cidlinská tabule. Podloží této tabule charakterizují jak svrchnokřídové sedimenty, tak i písky, štěrky, spraše a sprašové hlíny z období kvartéru (Králík 1998), (Bína et Demek, 2012).

Tato tabule má ráz ploché pahorkatiny. Utvářejí ji převážně denudační plošiny, sprašové pokryvy, kryopedimenty – ústup příkrých částí svahu a jejich zmírnění vlivem mrazu, a lokální akumulární říční terasy. Přes tabuli protékají řeky Javorka, Cidlina a Bystřice, směr jejich toků pak odpovídá mírnému sklonu celé tabule od severu k jihu (Chlupáč, 2011).

Okrsek, ve kterém se obec Ostroměř nachází, je po ní pojmenovaný, tedy Ostroměřská tabule (Obr. 1). Tato tabule se nachází uprostřed celé Cidlinské tabule, je plochá a tvoří ji denudační plošiny a akumulární terasy řeky Javorky (Králík, 1998). Lokálně se zde vyskytují odlehlíky – bývalé součásti vyšších hřbetů, které nepodlehly říční erozi a jsou tvořeny stejnými horninami jako okolí, a svědecké pahorky – stejná struktura vzniku jako u odlehlíků, uchovává však horniny, které v okolí zmizely erozí. Dalšími okrsky jsou Novobydžovská tabule na západě a Nechanická tabule na východě (Bína et Demek, 2012).

## 1.2 Geologické vymezení lokality

V oblasti Hořického hřbetu došlo k významné sedimentaci a geologickým změnám ve dvou historických obdobích. V paleozoiku, prvohorách, přibližně před 300 miliony let na přelomu karbonu a permu (Coubal, 1998; Králík, 1998). A v mezozoiku, v druhohorách, v období svrchní křídly, v cenomanu, přibližně před 95 miliony let (Coubal, 1998; Králík, 1998).

Prvním obdobím, důležitým v sedimentaci lokality, byl konec prvohor. Prvohory se dělí na kambrium, ordovik, silur, devon, karbon a perm. Pro tuto lokalitu je významný zejména přelom dvou posledních.

Po vrcholném období variského vrásnění, které vytvořilo většinu pohoří na našem území, nastalo období tvorby mezihorských pánví, které byly často narušovány zlomy.

Variské vrásnění probíhalo ve svrchním devonu, v celém karbonu a spodním permu. Největší horotvorná činnost spadá do období spodního karbonu.

V období karbonu se litosférické desky značně posouvaly a Český masiv právě v tomto období přešel přes rovník a dostal se z jižní polokoule na severní. Právě to je důvodem, proč byl v tomto období na našem území tropický prales. Hornatý povrch Českého masivu byl během vrásnění ve svrchním karbonu snižován (Chlupáč, 2011).

V oblasti masivu se nacházelo množství jezerních pánví a vulkánů. Častá tektonická činnost pak tvořila množství zlomů, které zvyšovaly erozi a odnos klastických částic, kterými se pak dané pánve zanášely (Coubal, 1998). Posun litosférických desek víc a víc na sever pak způsoboval změny klimatu, které byly příčinou postupného vysychání oblasti.

Ve svrchním karbonu se na našem území začaly tvořit limnické pánve, které jsou tvořené sedimenty převážně trojího typu. Organogenní sedimenty dnes přetvořené a známé jako uhelné sloje, vulkanogenní sedimenty a klastické sedimenty, mezi které patří zejména křemenné pískovce (Obr. 2), arkózy, prachovce a slepence. Velké množství sedimentů má ve výplních pestré zbarvení, ve kterém převažuje zejména červená barva (Chlupáč, 2011).

Limnické pánve na našem území dělíme do pěti hlavních pánví podle zeměpisných lokalit, ve kterých se nachází. Oblast Hořického hřbetu se nachází v sudetském paleozoiku, v podkrkonošské pánvi, jako jeden z jejích jižních lokálních výběžků (Coubal, 1998). Jelikož sedimentace v těchto lokalitách probíhala dlouhodobě a přesahuje až do spodního permu, nazývají se tyto pánve permokarbonské.

V sudetské oblasti jsou limnické pánve často kryty mocnými křídovými sedimenty, ale v oblastech Krkonoš mohou vystupovat na povrch. V podkrkonoší jsou známé

zejména pestře červeně zbarvené štikovské arkózy a v oblasti Hořického hřbetu se vyskytují zejména brusnické vrstvy, které obsahují světle šedé pískovce a červenohnědé arkózovité pískovce a prachovce. Vyskytují se zde časté zkamenělé kmeny karbonské flóry (Chlupáč, 2011).



**Obr. 2 Hořický pískovec - pestré zbarvení způsobuje příměs železa, černý pruh jsou usazené saze. Na obrázku jsou nařezané obkladové desky.**

V období permu, v tropických oblastech, kde se v dané době nacházel Český masiv, bylo klima stále teplejší a sušší. Nejtypičtějším sedimentem byly červeně zbarvené pískovce, které se usazovaly v oblastech řek a jezer. Docházelo ke značné sedimentaci klastických sedimentů. Organické sedimenty se usazovaly více a více na sever. V permu také došlo k vymírání většího množství druhů fauny. U flóry začínaly nahosemenné rostliny vytlačovat flóru dříve dominující (Chlupáč, 2011).

Pokračovala intenzivní eroze variského horstva, což způsobilo, že limnické pánve v období permu byly vyplněny sedimenty červeného, nebo hnědočerveného zbarvení. Mocnost v některých oblastech podkrkonošské pánve dosahuje až 1 kilometru. Dle paleografických rekonstrukcí byly pánve propojené, ale vlivem pozdějších denudací se většina pokryvu nezachovala (Chlupáč, 2011).

V tomto období se na Hořickém hřbetu nacházely zejména červené pískovce, arkózy a prachovce s proměnlivou mocností okolo 500 metrů. Červenou barvu sedimentu způsobilo zejména vysoušení klimatu, které mělo za následek i zabarvení karbonátového tmelu pískovců (Coubal, 1998).

Během spodního permu se v podkrkonoší značně projevovala vulkanická činnost. Vulkanismus pracoval i v oblasti Hořického hřbetu. Zapříčinil výskyt vyvěřelých hornin, kyselých vulkanitů, jako jsou červenavé vulkanické brekcie – ignimbrity, které jsou poměrně hojné, ale v lokalitě se vyskytují vzácně. Mnohem hojnější je výskyt ryolitů (Chlupáč, 2011) v Mlázovickém chlumu Hořického hřbetu. Na něm se také hojně vyskytují permské metamorfované horniny fylity (Coubal, 1998).

Druhé důležité období na této lokalitě je třetí a poslední fáze druhohor, a to křída, které předcházela trias a jura.

Období křídly se dělí na dvě hlavní části, svrchní a spodní, a na několik stupňů. Tím nejvýznamnějším stupněm byl cenoman. Křída se vymezuje podle amonita *Beriasella*, který vymírá na jejím konci. Významnými událostmi v tomto období je rozpad Gondwany a oddělení kontinentů (Chlupáč, 2011).

Pevnina se dále pohybovala na sever a oblast Českého masivu se nacházela v oblastech subtrop severní polokoule. V době cenomanu došlo k transregresi, alpínskému vrásnění, jejímž přičiněním došlo k mohutnému vzestupu mořské hladiny, která znovu poklesla na konci období křídly (Chlupáč, 2011).

V severní části Českého masivu, v labské oblasti, se vytvořila obrovská sedimentační pánev, kterou dnes nazýváme českou křídovou pánví. Tato pánev byla nejdříve naplněna sladkou vodou, a až následně byla zalita mořskou vodou a stala se

cenomanskou mořskou prohlubní, kterou byla po dobu 10 milionů let, než voda ustoupila.

Klastické usazeniny, uloženiny, které se zde usazovaly, sem byly snášeny ze západních a jižních oblastí Českého masivu a z ostrovů, které v cenomanském moři byly. Tento klastický materiál pak dal za vznik kvádrovým pískovcům, které jsou nejčastějším klastickým sedimentem cenomanu (Chlupáč, 2011).

Vznik i složení těchto sedimentů, které v některých oblastech dosahují mocnosti až 1100 metrů, je různorodý. Vyskytují se zde mimo křemenných a glaukonitických pískovců i slepence a vápence (Coubal, 1998). Můžeme zde pozorovat rozrůznění do dvou základních facií. Facie kvádrových pískovců, které se rozkládají při hranicích moře a ostrovů, a facie vápnatých jílovců, slínovců a vápenců (Chlupáč, 2011), které se nacházejí v lokalitách s omezeným přísunem klastických materiálů.

V období svrchní křída se sedimenty ukládaly v několika souvrstvích, která jsou pojmenována podle našich nejvýznamnějších úložišť. Prvním souvrstvím, které jako jediné probíhalo v cenomanu, bylo souvrství perucko-korycanské. V tomto období došlo k zatopení oblasti mořem. V sedimentech je výrazný přechod ze sladkovodních sedimentů na pískovce mělkých moří.



Obr. 3 Ukázka nesouvislého vrstvení, kdy je uprostřed lomové stěny vidět souvislá vrstva písku, obklopená tvrdým kamenem. Stěna turonského pískovce v lomu Javorka.

Dalším souvrstvím bylo souvrství bělohorské, ve kterém se ukládaly vápenité kaly a pískovce. V jizerském souvrství, které dosahuje nejvyšších mocností, až 500 metrů, se pískovcové sedimenty usazovaly klínovitě přes sebe a tvořily klínovitá pískovcová tělesa. V teplickém souvrství se tvořily jílovce, vápence a pískovce. V posledním březenském souvrství se ukládaly pískovce a arkózy (Adamovič, 2010).

Sedimentace neprobíhala kontinuálně (Obr. 3), a proto se tato souvrství vymezují. Neplatí vztah, že každé souvrství odpovídá jednotlivému stupni křída. V některých stupních, např. turon, proběhlo několik souvrství a to bělohorské a jizerské. Některá

souvrství navíc mohla probíhat na přelomu křídových stupňů – teplické v turonu a coniacu, březenské v coniacu a santonu (Chlupáč, 2011).

V oblasti Hořického hřbetu pak můžeme říci, že na permokarbonské arkózy se nejdříve v období cenomanu ukládal pískovec se silnými rezavými příměsmi a to ve sladké vodě (Rybařík, 1994). Po následném zatopení mořem se pak ukládaly jílovité pískovce a droby. Až na nich se pak nachází jemnozrnný bělavý křemenný pískovec korycanských vrstev (Chlupáč, 2011) o vydatné mocnosti až 60 metrů, který vytvořil mohutné bloky (Rybařík, 1994).

V oblasti se vyskytují i sedimenty třetihorní, zejména neogénu, a čtvrtohorní, pleistocénu a holocénu (Králík, 1998). Tyto sedimenty však nedosahují značných mocností a jejich význam v lokalitě je zanedbatelný.



## 2 Těžba kamene

### 2.1 Postup těžby

V první řadě se musí pomocí geologických průzkumů vytipovat vhodná lokalita pro těžbu. Musí se zjistit kvalita a velikost ložiska a ekonomická výnosnost případné těžby. Pokud je daná lokalita pro těžbu vhodná, postupuje se následujícím postupem (Rybařík, 1994).

Nejprve se v dané lokalitě provede odlesnění, po kterém následuje skrývka. Skrývka je odhrnutí nadloží nad kvalitní horninou, kterou chceme těžít. Materiál určený pro skrývku tvoří zejména zvětralá hornina, naplaveniny a odumřelé organismy (Volf, 1983b).

Proces skrývky musí být pečlivě naplánován. Nejprve se nad ložiskem vyhloubí odvodňovací příkop, aby při deštích nedocházelo k zaplavování lomu. Poté se musí vybrat vhodné místo, kam se uloží materiál ze skrývky. Tento přemístěný materiál nazýváme deponie, tedy odval (Obr. 4). Místo pro odval vybíráme s předstihem, aby poté nebránilo další těžbě (Volf, 1983b; Barták, 2000).

Skrývka se může provádět různými postupy závislými na lokalitě těžby. V místech s dostatkem vody můžeme skrývku provést odplavením. Mnohem častěji se však provádí skrývka mechanicky, pomocí těžkých těžebních strojů. V těžko dostupných místech, nebo při finální fázi, se skrývka provádí manuálně za pomoci lopat a krumpáčů, stejně jako tomu bylo v historii (Volf, 1983b).

### 2.2 Způsob povrchové těžby

#### 2.2.1 Druhy lomů

Lomy rozdělujeme podle umístění ložiska v terénu na dva základní druhy, na stěnové a jámové (Volf, 1983b; Rybařík, 1994).



Obr. 4 Jeřáb pro přesun kamene a v pozadí odval v lomu Javorka



Obr. 5 Kamenolom Javorka – stěnový lom s mohutnou skrývkou

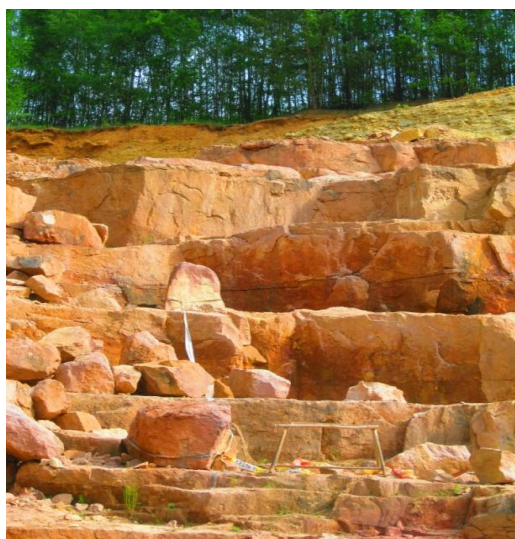
Stěnový lom má ložisko těžené horniny nad úrovní terénu (Obr. 5). Je k němu snadný přístup a velmi jednoduché odplavování vody. Takovéto lomy jsou snadno viditelné i z dálky (Rybařík, 1994).

Ložisko jámového lomu se nachází pod úrovní terénu. V terénu se hloubí široká jáma, čímž je složitější přístup k ložisku a vytěženému materiálu, a těžba je tedy náročnější. Tento způsob těžby je problematický i z pohledu odvodňování. Je nutné odčerpávat spodní i dešťovou vodu, proto se u dna často nacházejí malá vodní jezírka. Takovéto lomy často splynou s terénem a jsou vidět pouze při pohledu shora (Volf, 1983b).

### 2.2.2 Druhy těžby

Známe mnoho těžebních postupů kamene. Jsou závislé nejen na lokalitě těžby, ale i na druhu těženého kamene.

Stupňovitá těžba (Obr. 6) se využívá u lokalit majících na sebe vzájemně kolmé zlomy, kdy hornina tvoří pravidelné bloky kamene usazené ve stupních tvořících schody. Časté např. u pískovců (John et Kovář, 2006).



Obr. 6 Lom Javorka - stupňovitá těžba klínováním

Shrnovací způsob těžby se využívá ve vápencových a žulových lomech. Těžba probíhá od paty stěny a kameny se sesouvají od shora dolů po sobě, jednotlivé zlomy jsou totiž skosené (Rybařík, 1994).

Podrubné lomy jsou zvláštní druh lomů, kdy se u paty stěny odtěží hornina a stěna se podpírá vzpěrami. Těžbou se vytvoří mohutný balkon držící pomocí vzpěr. Vzpěry se odstřelí, kamenná stěna se odlomí a rozdělí na bloky (Slouka, 2007).



Obr. 7 Vytěžené bloky hořického pískovce v provozovně v Ostroměři

Těžba podštolováním je velmi podobná podrubné těžbě. Podštolování se využívá v lomech v horách, kdy se v místě zlomů

tvoří kolmé štoly. Štolováním se vytvoří pilíře, které nesou celý masiv. Po odstřelu pilířů dojde k vytvoření kamenných bloků (Rybařík, 1994).

Násypná těžba je jeden ze způsobů těžby štěrků. Vyhloubí se štola a v ní kolmý otvor k povrchu. Otvorem se kamenná drť sesypává do štoly, odkud je pomocí vozíků vyvážena (Slouka, 2007).

Těžba hromadnými odstřely získává pomocí masivního odstřelu trhaviny velké množství kamenné drti, která je postupně zpracovávána. I tento druh těžby se využívá k zisku štěrků (Slivka, 2002; Slouka, 2007).

Bloková těžba je nejčastější způsob těžby kamene. Vytěžené kamenné bloky, které se již dále nerozpadají (Obr. 7) a nejsou v nich zlomy, jsou určené k dalšímu opracování (Obr. 8). Blokovaná těžba probíhá několika způsoby - klínováním, odvrtáváním, odstřely anebo pomocí těžebních strojů (Volf, 1983).

Klínování byl v minulosti nejčastější způsob těžby. Do kamenného masivu se po celé délce vtlačují klíny, až se kámen odlomil. Dnes se pro tento způsob těžby místo klínu a kladiva používají vrtačky a sbíječky (John et Kovář, 2006).

Odvrtávání je způsob blokované těžby, kdy se v místě požadovaného odlomu provedou vrty, které se pomocí lokálního odstřelu trhavinou spojí v řez.

Strojní těžba využívá pro získání bloků těžké stroje. U mramoru se využívají lomové pily. Křídý a travertiny se těží pomocí pil kotoučových a řetězových (Volf, 1983b).

Odstřely ve vyvrtaných děrách určených k odlomu bloku, či k jeho rozpůlení, probíhají pomocí černého prachu. Odstřely se pak podle účinnosti nazývají jako hromadné, komorové, nebo clonové (Rybařík, 1994; Volf, 1983b).

### 2.3 Přeprava kamene

Kámen můžeme přepravovat lokálně v lomu nebo dálkově do místa dalšího zpracování. Pro lokální



Obr. 8 Přeprava vytěženého bloku kamene mostovým jeřábem. Blok se umísťuje na pojezdový vozík dělicí pily.



Obr. 9 Jeřáb na přepravu kamene, kamenolom Javorka

převahu, ať již vertikální, či horizontální, se používají různé stroje.

Nejčastějšími stroji na přepravu jsou jeřáby (Obr. 8 a 9), bagry a vysokozdvizné vozíky (Obr. 10). Ve větších lomech se často používají i pásové dopravníky. Pro dálkovou přepravu se nejčastěji užívají nákladní automobily (Volf, 1983a; Slivka, 2002).



Obr. 10 Přeprava hořického pískovce vysokozdvizným vozíkem. Navážka na stůl mostové kotoučové frézy FB.

## 2.4 Pojmenování kamene

Klasifikace druhů kamene je jednoduchá a má svá základní pravidla, která se snadno dají dohledat v každé literatuře. U obchodních názvů tomu tak však není. Každý těžební podnik vydává jím těženy kámen za vlastní značku, dává mu jméno a tím ho dělá známým. Proto se v pojmenovávání kamene tvoří mnoho chyb. Chyb nejen vůči petrografickému pojmenování, ale i chyb gramatických (Volf, 1983b).

Problematiku pojmenovávání nejsnadněji vysvětlíme na hořickém pískovci. Hořický pískovec se píše obvykle s malým “h“. Píše se tak, zejména pokud daný pískovec pojmenováváme regionálně geologicky. Pokud však máme na mysli obchodní název Hořický pískovec, můžeme psát i s velkým “H“.

Samotné obchodní názvy mohou být velmi zavádějící, protože daný druh kamene může být těžen i v jiných lokalitách, než podle které nese kámen pojmenování. Znovu je dobrým příkladem hořický pískovec, který se těží v Podhorním Újezdě a dříve se těžil i na Votuzi, či Bohánce, což jsou lokality poměrně vzdálené od Hořic. V samotných Hořicích se hořický pískovec dokonce již mnoho let netěží (Rybařík, 1994).

Obdobná problematika pojmenovávání a gramatický rozkol ve velkých a malých písmenech u petrografických a obchodních názvů se netýká jen pískovců, ale stejné “chyby“ můžeme najít i u žul, mramorů a dalších druhů kamene (Volf, 1983a).

## 3 Zpracování kamene

### 3.1 Strojní opracování kamene

Strojní opracování kamene je možné rozdělit na dva základní druhy. Změna velikosti a tvaru je první možností, kdy z velkých, surových, vytěžených bloků získáváme kamenné desky o požadované tloušťce, případně menší kvádry, nebo vyřezáváme finální profily výrobků. Druhou možností je povrchová úprava, kdy pomocí strojů dáváme řezným plochám požadovaný vzhled (Volf, 1983b).

Stroje užívané na dělení bloků můžeme rozdělit do několika typů. Rozlišujeme je zejména podle druhu prováděného řezu a stavby stroje. Podle stavby dělíme stroje na mostové a rámové. Podle druhu provedení řezu pak na pily kotoučové, lanové, řetězové a dělicí listové (Slivka, 2002).

Surové bloky, které jsou určeny na rozřezání na desky, se nejčastěji řezou na rámových pilách s velkým množstvím listů. Takové pily se souhrnně nazývají katry (Obr. 11). V mohutném rámu jsou vedle sebe usazeny v předem nastavených vzdálenostech ocelové pilové listy. Existuje několik druhů takových listů. V minulosti se užívaly hladké listy bez zubů, které řezaly pomocí přidávané železité směsi. Tyto katry se nazývaly podle firmy Gregori, která je vyráběla. Nyní se užívají pilovité listy. Tyto listy jsou dvojího typu. Pilové zuby mohou tvořit naletovaná bortová tělíska. Nebo mohou být bortová řezací tělíska naletována na ocelových nosnících. Všechny tyto pilové listy rozřezou blok svíslými řezy na desky požadované tloušťky. Tloušťku desek určuje vzdálenost jednotlivých listů, kterou je možné měnit. Na horní straně rámu jsou



Obr. 11 Katr Fracarolli a Balzan



Obr. 12 Dělicí listová pila

vyvedeny vodní sprchy, které pomáhají chlazení listů a brání vysoké prašnosti při řezání kamene (Budinský, 2006).

Pokud chceme surový blok rozřezat na masivní desky o velké šíři, je vhodné použít dělicí listovou pilu. Výhodou této pily je, že v mohutném rámu je jen jeden list a je možné řezat desky o libovolné mohutnosti (Volf, 1983b). I tyto dělicí pily (Obr. 12) používají při řezu k chlazení a zabránění prašnosti vodu, která odvádí přebytečné teplo a kal.



Obr. 13 Lanová pila

Kamenné bloky se při řezání v rámových pilách usazují na kolejové vozíky. Na těchto vozících je s nimi snadnější manipulace. Usazený surový blok kamene se na vozíku naveze pod rámovou pilu, kde je rozřezán. Následně rozřezaný blok se pak znovu odsune stranou a desky kamene jsou sundány a přemístěny. Nakládka na stůl se provádí nejčastěji pomocí jeřábů, skládka pak vysoko-zdvižnými vozíky (Budinský, 2006).



Obr. 14 Speciální lano lanové pily řezající červený pískovec

Posledním druhem rámových pil jsou pily lanové. (Obr. 13) Tyto pily využívají k řezání speciální lano (Obr. 14) vyztužené tělisky. Toto lano obíhá ve smyčce. Řeže tedy kámen celou svou délkou a opotřebovává se rovnoměrně. Výhodou těchto pil je nižší náročnost na spotřebu vody při řezání a možnost řezat různé profily, ne jen rovné řezy (Volf, 1983b; Slouka, 2007; Slivka, 2002).

Pro zpracování materiálu připraveného rámovými pilami se využívají pily mostové. Tyto pily se skládají z pohyblivého mostu a stolu. Most se může libovolně posouvat po nosnících nad otočným stolem. Po samotném mostu se pak pohybuje suport s řezacím kotoučem. Podle průměru kotouče pak pily rozlišujeme



Obr. 15 Velkokotoučová pila

na pily velkokotoučové (Obr. 15) a kotoučové pily - frézy (Obr. 16). Výhodou těchto pil je vysoká přesnost řezu a automatické ovládní (Volf, 1983b; Slivka, 2002).

Kotoučové pily rozřezávají kamenné desky na obklady a dlažby, či na haklíky a hranoly. Kotoučem se kámen nemusí jen řezat, ale je možné vyřezávat i okapnice, nebo zabrušovat hrany. U moderních fréz je pak možné vyřezávat i různé profily např. kuželek balustrád, nebo okenních říms. Je možné řezat desky pod různými úhly, i se sklopeným kotoučem (Volf, 1983b; Slouka, 2007).



Obr. 16 Automatická fréza řezající hořký pískovec

Kotouče, kterými se řeže kámen, jsou obloženy bortovými tělisky. Tělíska jsou složena z diamantové drti a kovového prachu. Tato slisovaná směs je pro řezání kamene nejúčinnější. Jedinou nevýhodou je, že při řezání kamene dochází k prudkému zahřívání kotouče. Aby nedocházelo k odpařování diamantu, je kotouč a místo řezu chlazeno vodou. Ta zároveň brání vzniku prachu a odvádí veškerý odpad do jímky odkaliště (Obr. 17), (Volf, 1983b; Slivka, 2002).



Obr. 17 Odkaliště

Povrchová úprava dává kamenným výrobkům finální vzhled. Bloky kamene rozdělené a nařezané získají povrchovou úpravou svůj vzhled. Nejčastější stroje na povrchovou úpravu jsou stroje ramenové. Na úpravu velkých leštěných desek mramorů,

žul a travertinů se dnes používají automatické výrobní linky. Výjimečný stroj na finální opracování kamene je pak soustruh, který se využívá zejména na finální úpravu kuželek balustrád.

Leštění kamenů je základní a nejznámější povrchová úprava kamene. Mezi lešitelné druhy kamene řadíme zejména mramory, žuly a travertiny, naopak pískovec leštit nelze. Proces leštění probíhá jednoduchým postupem. Nejdříve se blok rozřeže na desky, které budeme leštit.



Obr. 18 Štípaný obklad zonato

Jednotlivé desky pak položíme na stůl. Pokud je potřeba a vyskytují se v deskách mezery a dutiny, které zejména u mramorů nechceme, přetřeme je speciálním tmelem. Ten nechtěné dutiny vyplní. Tmel necháme zatuhnout a upravenou desku posypeme

brusným prachem a pomocí leštícího kotouče desku vyleštíme. Takto vyleštěné desky se následně mohou nařezat na obklady, či dlažby (Volf, 1983a; Rybařík, 1994).

Mnoho dříve manuálně tvořených povrchů dnes u obkladových desek a haklíků tvoříme strojně. Špicovací stroj tvoří špicované povrchy namísto špicáku a dvojzubu. Pemrlici v mnohých případech nahradil pemrlovací stroj při tvorbě pemrlovaného povrchu. Dlátka a pemrlici v tvorbě jehličkovaného povrchu pak nahradil jehličkovací stroj. Bosáž se v mnohých případech netvoří pomocí kladiva, prýskače, sochoru a špice, ale tvoří ji štípací stroj (Šedý, 1962; Volf, 1983a). Ten zvládne naštípat řemínkové obklady i zonato (Obr. 18), v některých podnicích se i stavební haklíky osekávají pomocí štípacího stroje (Budinský, 2006).

Nejmodernější možností úprav povrchů je vodní paprsek. S jeho pomocí se do kamene snadno vyrývají písmena nebo tenké linie, které se dříve složitě tvořily dláty, nebo řezaly pomocí kotoučových pil (Slivka, 2002; Slouka, 2007).

### 3.2 Ruční opracování kamene

Ruční opracování kamene, tedy kamenická práce, je jedním z nejstarších řemesel. Už od pravěku člověk používal kamenné nástroje a s rozvojem kovu se začaly zlepšovat i možnosti dobývání a opracování kamene (Volf, 1983a; Šedý, 1962).

Mezi kamenické práce nepatří jen upravení vzhledu obkladových a dlažebních desek, či výroba obrubníků, nebo schodů. Mezi výsledky kamenické práce patří i okrasné římsy, truhlíky, či různé zahradní prvky (Volf, 1983a). Často se v kamenických dílnách (Obr. 20) tvoří i jednoduché sochařské prvky, nebo se předsochávají sochy pro sochaře, který jim dodá finální podobu (Budinský, 2006; Slouka, 2007).



Obr. 20 Kamenická dílna

V dnešní době se nepoužívají jen železné nástroje, jako jsou například kladivo, palice, pemrlice, prýskač, špice, nebo různá dláta všech velikostí (Šedý, 1962). Používají se i pneumatická kladiva, která mají různé druhy nástavců (Obr. 21). Tato



kladiva práci velmi usnadní, jelikož sílu kameníka nahrazuje stlačený vzduch. Pneumatická kladiva v dnešní době téměř vytlačila tradiční způsoby opracování kamene (Volf, 1983a; Budinský, 2006; Slivka, 2002).

Nedílnou součástí kamenické dílny jsou i brusy a brousky, které pomáhají výrobky vyhladit a vyvarovat do požadovaného tvaru. Pro získání požadovaných tvarů a rozměrů se používají různé šablony (Šedý, 1962).

Pro kontrolu správnosti rozměrů a úhlů se užívají úhelnice, pokosníky a samozřejmě různá délková měřidla. Kulaté a obloukové plochy se pak ověřují nejčastěji pomocí kružidla (Šedý, 1962; Volf, 1983a; Slivka, 2002).

Zásadní otázkou celé kamenické výroby je bezpečnost osobní i ostatních. Proto je nutné pracovat s ochrannými prvky, jako jsou brýle, zástěra, rukavice a pevná obuv. Při práci v nadměrném hluku je pak nutné použít ochranná sluchátka. Jelikož je kamenická práce prací, kdy dochází ke vzniku velkého množství prachu, je nutné při práci používat respirátor. Pokud se kamenická dílna nachází přímo v lomu, je nutné používat i ochranu přilbu (Volf, 1983a; Volf, 1983b; Budinský, 2006).



Obr. 21 Klasické kamenické nástroje a pneumatické kladivo s nástavci.

## 4 Pískovce

Pískovce, jedny z našich nejrozšířenějších a nejpoužívanějších kamenů, řadíme mezi sedimentární-usazené horniny, přesněji klastické sedimentární horniny. Pískovce se skládají z úlomků minerálů a hornin, které se obecně nazývají klasty, proto klastické sedimenty, a z matrix tvořící spojovací hmotu (Adamovič et al., 2010).

Pískovce patří spolu s jílovými sedimenty mezi nejrozšířenější a v Českém masívu jsou co do objemu dokonce nejčastější. Spolu s vápenci jsou pak pískovce nejčastěji zpracovávanými sedimenty (Kukal, 1986).

Máme tři základní typy těchto klastů. Částice s rozměrem menším než 0,004 mm označujeme jako jílové, částice v rozmezí 0,004 až 0,05 mm jako prachové a ty v rozmezí od 0,05 do 2 mm nazýváme pískové. Následně se pak od převládajícího množství částic odvozuje jméno horniny: jílovec, prachovec a pískovec (Obr. 22). Horniny s většími klasty pak nazýváme slepence (Adamovič et al., 2010).

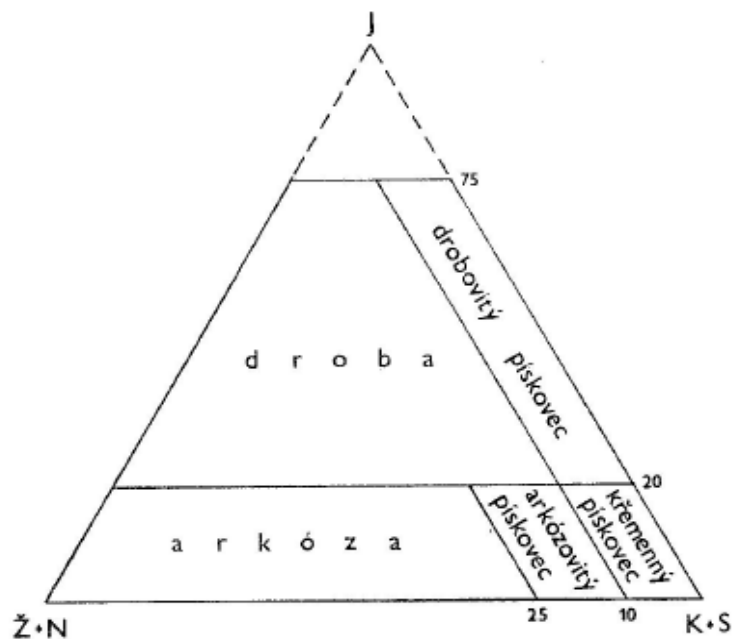
Druhou důležitou složkou klastických hornin je matrix. Je to základní hmota kamene vyplňující prostor mezi jednotlivými klasty. Je tvořena jemnějšími částicemi, zejména jílem, prachem, nebo vápenitým kalem. Jestliže je matrix chemicky vysrážená, nebo vykrystalizovaná, nazývá se tmel. Pokud má matrix významný podíl na celkovém objemu, stane se součástí jejího pojmenování, jestliže však tvoří horninu více jak 75% matrix, pak se nejedná o pískovec (Adamovič et al., 2010).



Obr. 22 Bělhradský pískovec

Jedna z možností dělení pískovců je podle velikosti zrn a to na jemnozrné, střednozrné a hrubozrné. Hranice pro psamity – písky a pískovce, jsou určeny na 0,25 mm a 0,5 mm. Toto rozdělení však nebývá často dodržováno, jelikož nerozvrstvuje pískovce rovnoměrně, proto je používáno alternativní rozdělení, kdy se jemnozrné pískovce pohybují v rozsahu 0,05-0,1 mm, střednozrné v rozmezí 0,1-0,25 mm a hrubozrné od 0,25 do 2,00 mm. Existuje mnoho studií a mnoho klasifikací pískovců, proto je vždy nutné ve studiích uvádět jaká zrnitostní klasifikace je používána (Kukal, 1986).

Další dělení je založeno na základě minerálního složení klastů. Nejčastější klasty jsou křemen, živec a úlomky hornin. Podle vzájemného poměru těchto složek můžeme pískovce rozdělit na tři základní typy: arkóza, droba a křemenný pískovec.



Obr. 23 Základní klasifikace pískovců. J = jíl, slída (matrix), Ž + N = živec a úlomky nestabilních hornin, K + S = křemen a úlomky stabilních hornin.

Jestliže je pískovec tvořen alespoň 90% křemene

jedná se o křemenný pískovec. Pokud je v pískovci více jak 20% matrix a jílovitých částic, jedná se o drobu, nebo drobovitý pískovec. Arkóza a arkózovitý pískovec jsou tvořeny převážně živcem a nestabilními úlomky hornin a to až z 90%. Klasifikace pískovců je přehledně vyobrazena v trojúhelníkovém diagramu (Obr. 23), jak jej sestavil Kukul (1986).

Pískovec se tvoří usazením pískových zrn v sedimentárních pánvích. Písková zrna, která vznikla rozpadem - erozí zdrojové horniny, se přesouvají z vyšších poloh do nižších pomocí větru a říčních proudů. Usazují se do oblastí erozních bází, ve kterých už k žádné další erozi nedochází. Takovéto báze tvoří hladina moře či jezera, kde dochází k nahromadění sedimentu, který již dále není nikam odnášen. Oblasti, ve kterých se nahromadilo větší množství sedimentu, nazýváme sedimentární báze (Adamovič et al., 2010).

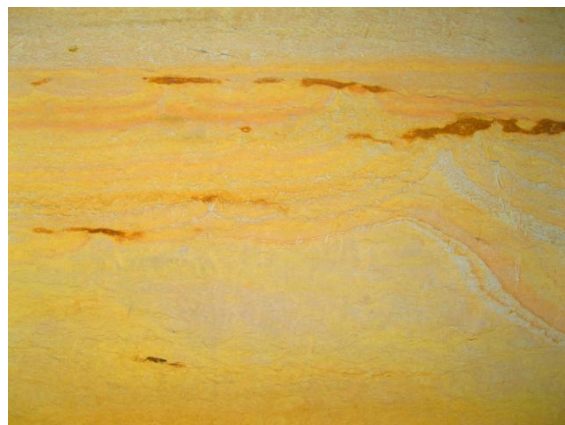
Diagenese pískovce, tedy přeměna písku na pevný pískovec, začíná ihned po usazení písku v sedimentární fázi. Postupným zatěžováním dalšími sedimenty dochází k postupnému vytlačování vody a přibližování jednotlivých zrn k sobě. S rostoucím tlakem se křemenná zrna rozpouštějí v místě dotyku a dochází k tvorbě bodového tmele. Zrna jsou lepena i dalšími minerály. Celý proces přechodu k pevnému pískovci se nazývá litifikace (Kukul, 1986).

Proces litifikace může být následován ještě cementací a to v závislosti na hloubce sedimentu a dostupnosti dalších minerálů. Cementace je vytvoření tmele mezi zrn,

nejčastější tmel je karbonátový. Tento tmel je tvořen velkými krystaly kalcitu. Dalšími tmely mohou být železitý nebo křemitý. Tyto tmely mají vliv hlavně na barvu pískovce (Adamovič et al., 2010).

V České republice jsou z pohledu usazování pískovce důležitá dvě období. Starší prvohorní období přelomu karbonu a permu, kdy docházelo k usazování zejména v jezerních a říčních pánvích. Byly zde utvořeny zejména arkózy a slepence a to v lokalitách na Plzeňsku, Dokessku, Trutnovsku a Novopacku. Tyto sedimenty jsou často překryty svrchnokřídovými sedimenty, a proto nedochází k jejich samovolnému odhalování a tvorbě skalních měst (Rybařík, 1994).

Druhé období je období druhohorní a to zejména svrchní křída, kdy vznikla Česká křídová pánev. Je to oblast rozprostírající se od Drážďan přes Polabí až k Blansku na Moravě. Je tvořena zejména křemenným pískovcem, ale i drobou a arkózami. Sedimenty byly utvořeny mořem, které se v oblasti nacházelo asi 12 milionů let. Dosahují mocnosti 30 – 60m. Tyto pískovce (Obr. 24) tvoří skalní města



Obr. 24 Typicky vybarvený hořícký pískovec těžený v Podhorním Újezdě.

v lokalitách Český ráj a Teplicko-Adršpašské skály a jsou těženy například v lokalitách Podhorní Újezd, Božanov a dalších. Pískovec se v menším množství ukládal i v mladších dobách, např.: terciéru – v oblastech Osek v Českém masívu a Brňova v Karpatské soustavě, ale nejedná se již o tak rozsáhlé lokality (Adamovič et al. 2010).

#### 4.1 Arkóza

Jeden ze základních druhů pískovce, tedy klastická sedimentární hornina. Klasy – úlomky minerálů tvořící arkózu, jsou z více jak 25 % živce, slídy a další nestabilní úlomky hornin. Křemenná složka je tedy nižší než 75 %. Pokud je křemenná složka v rozmezí 75-90 % můžeme mluvit o arkózovitém pískovci. Důležité je také matrix, jehož množství nesmí překročit 20 % celkové hmoty kamene. Arkózy samotné pak můžeme ještě dělit na litické, pokud převládá podíl nestabilních úlomků hornin nad živci, a živcové, pokud převládá podíl živců (Kukal, 1986).

Arkózy se vyskytují zejména v sedimentech permokarbonských na kladensku, plzeňsku a v boskovické brázdě, dále v období ordoviku v Barrandienu. Těžba probíhala třeba v lokalitách u Kamenných Žehrovic, nebo u Přílep u Rakovníka. Arkózy byly využívány jako stavební kameny, nebo na výrobu kamenů mlýnských (Rybařík, 1994).

Arkózovité pískovce z období křídý se pak těží na broumovsku u Božanova. Tento kámen je využíván jako stavební, zejména na rekonstrukce a opravy památek (Bulisová, 2006).

## 4.2 Droba

Druhý ze základních druhů pískovce, jak uvádějí Kukul (1986), Pettijohn (1972), Bulisová (2006). Základním rozeznávacím znakem tohoto druhu je, že matrix má podíl vyšší než 20 % z celkové hmoty kamene. Dále pak rozhoduje složení klastů. Pokud je procento křemene vyšší než 90 %, jedná se o drobovitý pískovec. U drob je výjimečné, že matrix některých drob je sekundárního původu – druhotně přeměněného. Například kulmské droby Nížkého Jeseníku mají matrix primárního i sekundárního původu (Kukul, 1986).

Jestliže je procento nižší, tedy podíl živců a dalších nestabilních úlomků hornin je vyšší, jedná se o drobu. Tu můžeme dělit ještě na litickou drobu, či živcovou podle převládajícího podílu minerálních složek, tedy zda převládají živce, či nestabilní úlomky hornin (Kukul 1986).

Droby se na našem území vyskytují v proterozoických sedimentech a v spodnokarbonských sedimentech a to v Oderských vrších, na Drahanské vrchovině a v Nížkém Jeseníku. Droby můžeme taky najít v Motolském údolí (Rybařík, 1994).

Droby jsou těženy a využívány na betonářský a silniční štěrk. Jsou z nich vyráběny dlažební kostky a obrubníky (Bulisová, 2006).

## 4.3 Křemenný pískovec

Poslední ze základních druhů pískovce, který je tím nejčastěji těženým, je právě křemenný pískovec. Pro něj je typické, že podíl matrixu je pod 20 % a podíl křemenných částí v klastických složkách je více jak 90% (Kukul, 1986).



Obr. 25 Hořický pískovec – lomový kámen

Sedimentace křemenných pískovců (Obr. 25) a jejich vývoj probíhala zejména na přelomu kambria a ordoviku, jury, křídý a terciéru. Nejvýznamnější oblasti těžby jsou vltavsko-berounsko, lužická oblast, hejšovinská oblast, kolínská oblast a labská oblast, ve které se nachází lomařská oblast hořického pískovce (Rybařík, 1994).

Mezi nejvýznamnější těžební lokality pak patří lokality Božanov, Podhorní Újezd, Havlovice a Řeka.

Křemenný pískovec je využíván jako stavební i sochařský pískovec (Rybařík, 1994).

#### 4.4 Zkameněliny v pískovci

Pískovec jakožto sedimentární hornina obsahuje velké množství zkamenělin, jako ukázkový příklad jsem si zvolil pískovec vyskytující se v dané lokalitě – hořický pískovec.

Hořický pískovec je křemenný jemnozrný kvádrový pískovec cenomanu z korycanských vrstev, jenž byl tvořen mořskou sedimentací (Rybařík, 1994).

Horniny korycanských vrstev jsou zejména bělavé až světle šedé pískovce s kaolinickou základní hmotou a jsou lokálně prostupované slepenci a prachovci. V těchto pískovcích se často vyskytují rezavé a červeveno-hnědé příměsi způsobené oxidy železa a mědi (Chlupáč, 2011).



Obr. 26 Ústřice

Fauna z období cenomanu, tedy i zkameněliny v těchto pískovcích, zastupuje faunu mělkovodního šelfového moře. Mezi typické zástupce patřili mlži např. rodů *Protocardia*, *Cucullaea*, nebo ústřice (Obr. 26) rodů *Ostrea*, *Lopha*. Z plžů můžeme jmenovat rody *Turritella*, *Natica* a z amonitů (Obr. 27) rody *Calycoceras* a *Metoicoceras*, jejichž zkameněliny dokazují stáří svrchního cenomanu. Další možné zkameněliny mohou patřit hojně se vyskytujícím korálům, ježovkám, či parybám (Chlupáč, 2011).



Obr. 27 Amonit

Mezi hojné zkameněliny, a v každém kameno-zpracujícím průmyslu velmi neoblíbené svým výskytem, patří ichnofosilie doupat mořských raků rodu *Protocallianassa* (Chlupáč, 2011), kterým se v kamenické hantýrce říká hnízda.

Lokalita české křídové pánve se v období cenomanu nacházela v oblastech subtropů. Tomu i odpovídala tamní flora (Obr. 28). Z krytosemenných rostlin, které již touto dobou převládaly, můžeme jmenovat např. rody *Platanus* a *Debeya*. Z nahosemenných pak rod *Sequoia* a z kapradin rody *Cladophlebis*, či vzácnější stromovitý rod *Dickosonia* (Chlupáč, 2011).

Známe dva základní druhy zkamenělin, otisky, nebo odlitky schránek, kostí a zubů. Rozlišujeme tři základní druhy lokalit křemenných pískovců, ve kterých fosilie měkkýšů nalézáme. Lokality naplavených schránek jsou malé oblasti se silně akumulovaným množstvím úlomků



Obr. 28 Fosilie rostlin - zlomky kmene a šišťice

a necelých schránek, ke kterým došlo při mořských bouřích. Dalším druhem jsou lokality ojedinělých výskytů jednotlivých schránek, kdy jsou schránky poničené, a byly uneseny vodou a uchovány nedaleko od místa života. Poslední druh lokalit je s plně zachovalými a neporušenými schránkami, kde byl živočich uložen přímo v místě úhynu (Adamovič, 2010).

Nálezy cenomanských zkamenělin jsou velmi hojné a časté. Objevují se malé i větší schránky měkkýšů, zkamenělé kmene rostlin, či hnízda, jak dokládají přiložené fotografie. To je rozdílné od permokarbonských zkamenělin, kdy pozůstatky bývají vzácné, většinou jen rostlin a velmi často zuhelnatělé (Adamovič, 2010).

#### 4.5 Těžba pískovce

Pískovec je těžen povrchovou těžbou, která má velké množství technických postupů. Měkké pískovce jsou těženy kopáním v šachtách. Vápenné a křemenné pískovce jsou těženy ve stěnových lomech. U vápenných pískovců je stěny možné rozebírat ručně

podél spár a puklin a využít na stavební kámen nebo výrobu vápna. Tvrdé křemenné pískovce se musí těžit pomocí nástrojů a jejich lomy mívají větší rozměry (Adamovič, 2010).

Stěnové lomy, v nichž se těžily bloky křemenného pískovce, se nazývají „štuky“. V nich se za použití železných nástrojů, jako např.: mlátku, želízka a klínů vylamovaly bloky kamene. Techniky lámání byly například „sbíjení“, kdy probíhala těžba odspoda nahoru, kdy byl úsek mezi puklinami podkopán a klíny sražen. Další technika bylo odsekávání pískovcových lavic od stěny ve směru shora dolů. Vytvořily se vertikální žlábků a pak pomocí klínu byly bloky odlomeny podle horizontálního vrstvení (Adamovič et al., 2010). V dnešní době se místo odlomení klínem často používá odstřel.



Obr. 29 Lomová stěna v Podhorním Újezdě, na které jsou patrné stopy po blokové těžbě klínováním pomocí odvrtů.

Jednotlivé techniky se dají v lomech snadno rozpoznat. Lomové stěny, na kterých probíhala těžba „sbíjením“ jsou téměř k nerozeznání od přírodních. V lomech, ve kterých probíhá těžba klínováním při lavicích, zůstávají na stěnách znatelné stopy po sekání špičákem, v dnešní době po vrtech (Obr. 29).

Většina lomových stěn byla signována datem posledního shozu a jménem majitele. Výška lomových stěn se pohybuje okolo 20m, může však dosahovat i 80m a to při průmyslové těžbě (Adamovič et al., 2010), (Budinský, 2006).

Povrchové lomy se vyskytují ve všech pískovcových oblastech a jsou celkově nejčastější ukázkou zásahu člověka do skalního podloží.

Nejvýznamnější současné lokality těžby na našem území jsou lokality svrchnokřídového křemenného pískovce. Ten je těžen v Podhorním Újezdě na Hořickém hřbetu, v Kocbeřích na Královedvorsku a v obci Božanov na Broumovsku (Adamovič et al., 2010; Rybařík, 1994).

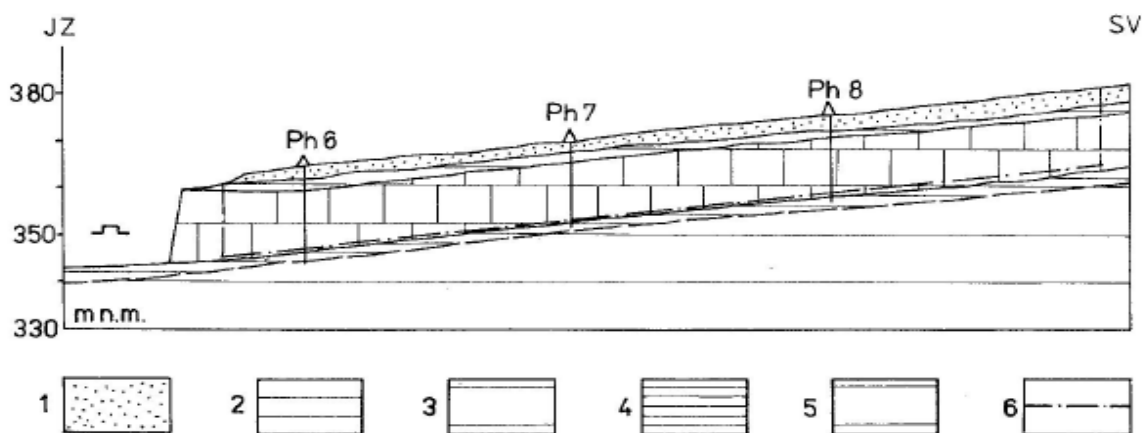


Další lomy hořického pískovce, ve kterých se kámen dnes již netěží, se nacházejí na Hořickém hřbetu. Nejvýznamnější lokality jsou Hořice, Votuz, Boháňka – Skála, Březovice.

#### 4.5.1 Lom Podhorní Újezd

V Podhorním Újezdě je ložisko tvořené jemnozrnným křemenným pískovcem mořského cenomanu o mocnosti do 15-ti metrů. Nadloží lokality je tvořeno písky a pískovcovou sutí o maximální mocnosti do 4 metrů. V podloží se nacházejí jílové pískovce, intenzivně rezavé pískovce sladkovodního cenomanu a permské arkózovité pískovce a slepence. Geologický řez ložiskem Podhorní Újezd, jak ho popsal Rybařík (1994), je vidět na obr. 30.

Pískovec má bílou, bělošedou až šedožlutou barvu, místy s rezavým šmouhováním až mramorováním. V některých místech má však intenzivnější žlutou až rezavou barvu, kterou způsobuje železitý pigment – limonit, který se ve větším množství vyskytuje v mezerní hmotě tohoto pískovce (Rybařík, 1994; Slivka, 1999).



Obr. 42. Geologický řez ložiskem cenomanských křemenných pískovců Podhorní Újezd (podle Nedomlela 1974). 1=hlíny, písky, pískovcové sutě (kvartér), 2=deskovitý pískovec (cenoman IIb), 3=kvádrový křemenný pískovec (cenoman IIa - surovina), 4=jíly a pískovce (cenoman I), 5=arkózovité pískovce a slepence (perm), 6=ohraničení ložiska.

Obr. 30 Řez ložiskem Podhorní Újezd (Kukal 1986)

Geologickými průzkumy bylo zjištěno 923 tisíc metrů krychlových zásob pískovce (Nedomlel, 1974; Rybařík, 1994; Slivka, 1999). Jsou zde lámány bloky do 4 metrů krychlových. Zde vytěžené bloky jsou pak převáženy a dále zpracovávány v provozovně téhož podniku v Ostroměři (Budinský, 2006).

Z kamene vytěženého v tomto lomu se vytváří dlažební, obkladové a parapetní desky či římsy, balustrády a jiné architektonické prvky (Rybařík, 1994).

## 5 Vycházkové trasy

V rámci této práce byly vypracovány vycházkové trasy, které Vás provedou krajinou pískovce. Je na nich vidět nejen vliv pískovcového podloží na krajinný ráz a tamní flóru, ale i vlivy těžby a změny v krajině, které způsobily i následné vyrovnání se přírody s jejími dopady. V neposlední řadě ukazují využití pískovce v kulturním prostředí měst a obcí.

Každá trasa je naplánována tak, aby začínala i končila v místech dostupných hromadnou dopravou a je v ní zahrnuta exkurze, se kterou se dá trasa spojit. Samozřejmě dané exkurze je vhodné předem domluvit.

Navržené exkurze jsou do dvou rozdílných lomů. Do lomu v Podhorním Újezdě, který má rozsáhlou tradici a je velmi rozlehlý. A do malého lomu Javorka v Horní Nové Vsi v Lázních Bělohradu, který je známý těžbou specifického pískovce. Poslední navrhovaná exkurze je do kameno-zpracující firmy Kámen Ostroměř (Obr. 31) a do jejich kamenické dílny, kde je možné seznámit se s pracovními postupy opracování pískovce.



Obr. 31 Budova Kámen Ostroměř obložená hořickým pískovcem

V podniku kámen Ostroměř se při exkurzi návštěvníci seznámí nejen s principy těžby a přepravy kamene, ale jsou jim ukázány i další druhy jiných kamenů, se kterými je

v podniku nakládáno. V kamenické dílně jim mistr kameník ukáže důležité kamenické nástroje, seznámí je s prvky nutnými pro bezpečnost práce a předvede jim, jak se s pískovcem pracuje.

Návštěvníci si dokonce budou moci na vlastní kůži vyzkoušet, jak těžká je práce s kamenem. Budou moci opracovat kamenný haklík a vytvořit na jeho povrchu bosáž.

K vycházkovým trasám jsou předem připraveny pracovní listy. Tyto listy jsou určeny pro žáky 6. až 9. třídy, ale mohou se je pokusit vyplnit mladší či starší žáci. Všem skupinám mohou přinést zajímavé poznatky.

Při plánování vycházkových tras byla samozřejmě zohledněna i bezpečnost. Proto všechny trasy vedou po zpevněných a používaných cestách. Nehrozí tak zvýšené nebezpečí sesuvu kamení, nebo pádu stromu. Trasy jsou vedeny přes místa se zajímavými výhledy do krajiny, ale nikde nehrozí nebezpečí pádu do roklí, či prohlubní. Navíc trasy nevedou přes lokality, kde je nutné zvýšené opatrnosti. V místech, kde se

prochází okolo bývalých vytěžených lomů, není zvýšené riziko sesuvu kamení. Pedagogický dozor, by měl i přesto zabránit pohybu studentů po bývalých lomových stěnách. Trasy nevedou nad stěnami lomu, ale při pohybu lokalitou by se mohlo stát, že neukázněný, či zvědavý student se na vrchol stěny vydá. Před tím by měl být již na začátku vycházky varován. Obdobně při návštěvě vytěženého lomu, by se při pohybu u úpatí stěn neměl nikdo pohybovat po hřebeni, aby svým pohybem neuvolnil kamení, které by mohlo zranit návštěvníky pod ním.

Při návštěvě podniků, kde probíhá práce, budou účastníci při vstupu vybaveni ochrannými přilbami a rozděleni na menší skupinky. Po lomech budou prováděni vybraným zaměstnancem. Ten jim nedovolí vstup na nebezpečná místa, kde by bylo zvýšené riziko zranění, či pádu. Obdobné bezpečnostní prvky budou zapůjčeny i v podniku Kámen Ostroměř, kde také může dojít při neopatrnosti k úrazu. Také zajištění bezpečnosti návštěvy je důvod, proč se musí všechny exkurze domlouvat předem, aby bylo možné exkurzi zrealizovat.

Vycházkové trasy i exkurze jsou vytvořeny a plánovány pro jednu třídu, tedy pro 16-30 žáků. Vycházím z toho, že s kolektivem bude snadné pracovat a je i lehčí rozdělit ho na malé skupinky, které mohou společně vypracovávat pracovní listy. Pedagogický dozor bych ale raději posílil, aby na skupinku dohlíželi alespoň dva vyučující. Což je vhodné zejména při exkurzích, kde po rozdělení napůl zůstane s každou skupinou jeden pedagog.

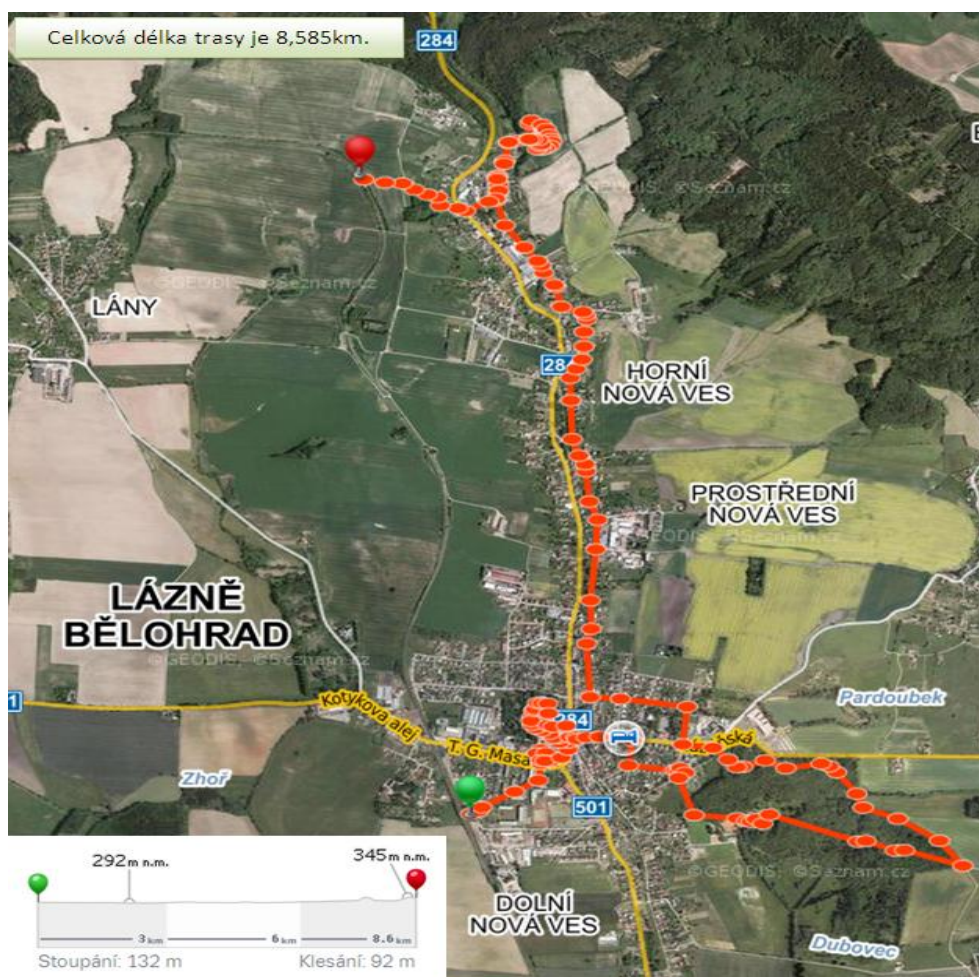
Hlavní význam těchto exkurzí je najít cestu, jak zábavně spojit výuku petrologie a ochrany přírody. Nabízejí žákům interaktivní seznámení s problematikou těžby a zpracování kamene. Proto je možné je využít jak při výuce, tak v mimoškolní zájmové činnosti.

## 5.1 Plán vycházkové trasy I – Lázně Bělohrad

První vycházková trasa je navržena do lázeňského města Lázně Bělohrad. Cílem trasy je propojit výuku geologie s literaturou a dějinami umění. Studenti by při této osm a půl kilometru dlouhé trase měli poznat využití kamene ve stavebnictví, seznámit se s místními významnými rodáky a dozvědět se něco o historii lokality.

V závěru vycházkové trasy je naplánována exkurze do Lomu Javorka, kde se seznámí se samotnou těžbou kamene.

Procházka by studentům měla trvat přibližně dvě a půl hodiny a samotná exkurze pak hodinu další. Celá vycházková trasa by měla trvat nejdéle čtyři hodiny.



Mapa 1 <http://mapy.cz/zakladni?mereni->

vzdalenosti&x=15.5864600&y=50.4315057&z=16&base=ophoto&rm=9jPq6xZtgxMq6hR0OQ6gP1gPdZAZNVJ6dZuMjP2LOPiMgOaNrOa6hNq6uL9NUL2MIKgL  
TJXO8MTP4MqSIPLQBTOMxS84sM9MBPyKVNJJK1PrleOZJLOSqP6MdP6NVPWN9Rx6L6M61RfOgMjPOMhN1FOMj2YOvLITzNION2qPZN2NLCRg6nTq  
NVgPJ5K5fhkgWIIYODMh6V0eOjlrJGI8UNfZegU5KLRsKqOeM4P0OQBIZPz8Ggr0fmlQnNhg6gFMRIN-  
gb9A.B0gSYffGgPnfiGU9JNXWCxgPSIgrSIGOUf59ItC5T0Bb46JdMh4nSjE9VifksO.Oqga7f8GTffkn6aLDgmsOgYPMIgU-  
PJgkg6JgV34xgNRLGgWDM8SYJQTDIxZqMNgbkMjgQPP1TuPd8a6DWcNGYg61WHMSQDLbOgBzQgJjgODMD6dHeWALeSYKqPuGLXHDQgPo4xgSh60St  
NOTFM18IPiWtO5g6QsOLQoNyN9ZR6LOZSbJJOVL6q4g60JbN1KYLnJZKbKIKIMCKZNO61OrNx6SLNP.JnNeK9MzCjKYKgfmoMeKRiXDBMZLiNu2L  
DGyJDKRB0FVIXOk2XOULSTdHsO6G8QWGNRb2eN7CNOqLeOn

### 5.1.1 Významné body na trase

Tato vycházková trasa začíná na nádraží v malém městě jménem Lázně Bělohrad. Jak už jméno napovídá, městečko je známé hlavně díky anenským slatiným lázním, které se v něm nacházejí. Jedná se o malé městečko přibližně s třemi a půl tisíci obyvateli (Bulisová, 2006).

První významným bodem na naší vycházkové trase (Bod 1) je barokní zámek. Zámek Lázně Bělohrad byl obýván různými pány, ale nynější podobu získal v době, kdy jej vlastnil rod Valdštejnů (Bulisová, 2006). Vnitřní prostory zámku nejsou přístupny. Tato zastávka však může velmi dobře posloužit k propojení historických znalostí a využití



Mapa 1 - výřez centra města

kamenické práce. Jelikož byl zámek několikrát přestavován, je možné ukázat si historické prvky z různých období, které jsou pro dané umělecké slohy typické.

Hned vedle zámku se rozprostírá velký udržovaný park K. V. Raise – místního rodáka a významného českého literárního autora z období realismu. V některých svých dílech se o Lázních Bělohradu i zmiňuje. Park je udržovaný v anglickém stylu. Věvodí mu památník K. V. Raise – oranžerie (Bod 2) a také hudební altánek.



Mapa 1 – výřez Bažantnice a okolí

Hlavní dominantou parku je z dendrologického hlediska Bělohradský buk, který je dokonce vyhlášen památným stromem (Bulisová, 2006). V parku je vysázeno mnoho okrasných dřevin, díky kterým kvete skoro po celý rok. Hlavní parková brána pak ústí přímo na náměstí.

Z náměstí přes město zamíříme do rozlehlého parku – Bažantnice (Bod 3). Je to rozlehlý lázeňský lesopark, ve kterém rostou obvyklé stromy našich lesů. Park je klidným místem určeným lázeňským hostům k rekreaci. V samotné Bažantnici jsou pak dva léčivé prameny (Bod A) a několik slatinných jezírek (Bod B), o kterých se vypráví mnoho zajímavých příběhů. V Bažantnici je i několik relaxačních stezek a na okraji jsou vybudovány tenisové

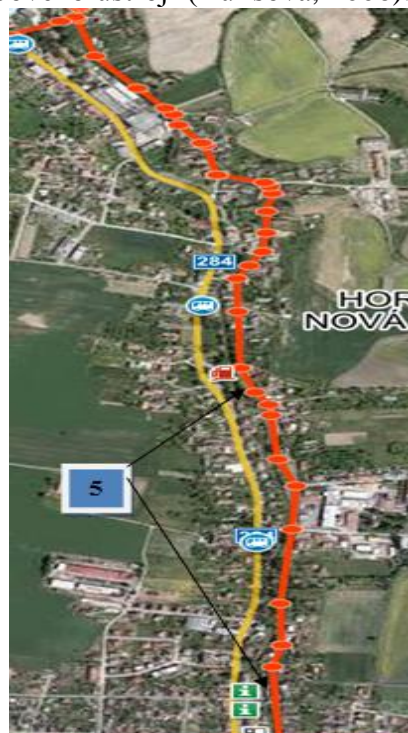


Mapa 1 – výřez Bažantnice, A – slatinné jezírko, B – léčivé prameny

kurty. Na hranicích bažantnice se pak nachází kopec Bišička s kostelem, rybník Pardoubek a hlavně samotné lázně.

Anenské slatinné lázně, které byly založené již v devatenáctém století, využívají sirno-železité slatiny a pomáhají léčit nemoci pohybového ústrojí (Bulisová, 2006). Vysoký obsah železa je i v pískovci, který se zde těží, což mu dává červenorůžové zbarvení. Z lázeňských hotelů jmenujme například Tree of Life, nebo hotel Grand (Bod 4).

Od lázní se vydáváme do jedné velmi zajímavé ulice - Třetí strana. Tato ulice je dlouhá skoro 2 kilometry a v celé své délce vede podél řeky Javorky. Ulice prochází přes různé části obce. Začíná v samotných Lázních Bělohradu a pokračuje přes Prostřední Novou Ves až do Horní Nové Vsi. Říční břeh, který je po celé délce osázen řadou stromů, dosahuje výšky přes dva metry, takže tvoří bezpečnou bariéru při povodních. Některé domy v této ulici jsou

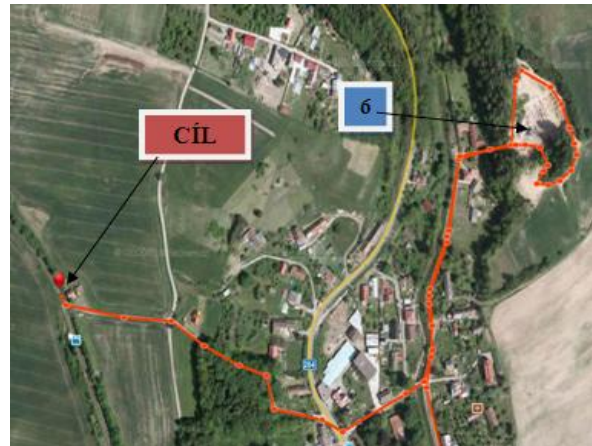


Mapa 1 - výřez Horní Nová Ves

roubené nebo z kamene, na nich lze dokumentovat, že kámen se zde opravdu využívá. Ulice Třetí Strana končí rozcestím, ze kterého se vydáme přímo do kamenolomu Javorka. Nezpevněná cesta, která k němu směřuje, nás vede stále po břehu řeky

Javorky, po které je lom pojmenován. Na východní straně jsou pak v terénní nerovnosti již vidět samovolně obnažené pískovcové bloky.

Kamenolom Javorka (Bod 6) je malý lom, ve kterém je těžen pískovec červené až fialové barvy s jemnou bílou kresbou. Kresbu způsobuje hlavně vysoký obsah železa v půdě. Tato barva dává kameni jedinečné postavení a možnosti využití. Kamenolom Javorka je malý lom s jedinou stěnou, na které probíhá těžba. Výjimečné na místní těžbě je, že nepoužívá k těžbě odstřely.



Mapa 1 – výřez lokality lomu Javorka

V daném lomu je možné dohodnout si návštěvu, která je velmi zajímavá.

Z kamenolomu se vydáme přes Horní Novou Ves na vlakovou zastávku, kde naše vycházka končí.

### 5.1.2 Exkurze - Kamenolom Javorka

Tento malý pískovcový lom se nachází na okraji údolí řeky Javorky v katastru obce Lázně Bělohrad v Horní Nové Vsi. Pískovec z tohoto lomu, který je pojmenovaný po řece Javorce, je význačný svou červenofialovou barvou (Vavro, 2008).

Lom Javorka (Obr. 32) je skryt v březovém lese, který porostl minulé odvaly. Odvaly jsou mohutné a od 17. století vyrostly do nemalé výšky. Proces skrývky je v tomto lomu o to náročnější, že její materiál dosahuje v nejslabších místech 8 metrů a v nejširších místech až 15 metrů nad ložisko těženého kamene. Při návštěvě tohoto lomu nám bude odhalen nejen současný postup skrývky, ale i užívané postupy v minulosti.

Zvláštností tohoto lomu je, že byl po druhé světové válce opuštěn a obnoven byl znovu až před dvaceti lety. To je příčinou mohutného porostu odvalů. Je výjimečné, že povolení těžby v tomto lomu není určené časovým obdobím, ale těžba je umožněna až do vytěžení zásob, což při současné rychlosti těžby může trvat i více než 200 let.

V tomto lomu spatříme postup těžby, který neuzivá černý prach, jde tedy o těžbu bez odstřelů. Zdejší postup těžby používá



Obr. 32 Kamenolom Javorka

lavicování. Bloky se uvolňují pomocí odvrtů a klínování. Blokace kamene tohoto lomu je i přes vysokou kvalitu a jemnou zrnitost pískovce velmi malá. Bloky dosahují objemu maximálně tří metrů krychlových. Množství svislých a vodorovných zlomů je vysoké.

Při návštěvě lomu uvidíme celý pracovní postup při zpracování kamene, tedy od vytěžení až po celkové opracování. Proto budeme moci spatřit jak pracovní postupy, tak základní ochranné prvky, které dělníci musí mít (Vavro, 2008).

Bělohradský pískovec je výjimečně červenofialový, což ho činí jedinečným. Na našem území se totiž vyskytují pískovce spíše bělavé či zlatavé, vzácně oranžové. Jedinečnou barvu způsobuje železitý tmel, který dodává barvu i výjimečnou tvrdost.



Druhotné prostoupení železem pak v některých místech natolik zintenzivňuje barvu, že dosahuje až odstínů sytě fialové. Tato místa jsou nápadně vidět ve stěně lomu a při návštěvě je určitě spatříme. Příčiny takového množství železa se můžeme jen dohadovat.

Jedinečnost tohoto pískovce je často využívána v místní kamenické práci. Místní kameníci využívají barvu pískovce a jeho žílek k tvorbě jedinečných barevných soch, které jsou často užívány jako ozdobné prvky v zahradách (Vavro, 2008).

Při návštěvě lomu jsou návštěvníkům ukázány zajímavé výrobky, či obklady z tamního kamene, které pro svou jedinečnost z jiného pískovce vyrobít nelze.

Navštívit tento lom je snadné a hlavně velmi poučné, protože se v něm návštěvník dozví spoustu zajímavých věcí. Tuto návštěvu je navíc možné spojit s prohlídkou lázeňského městečka Lázně Bělohrad.

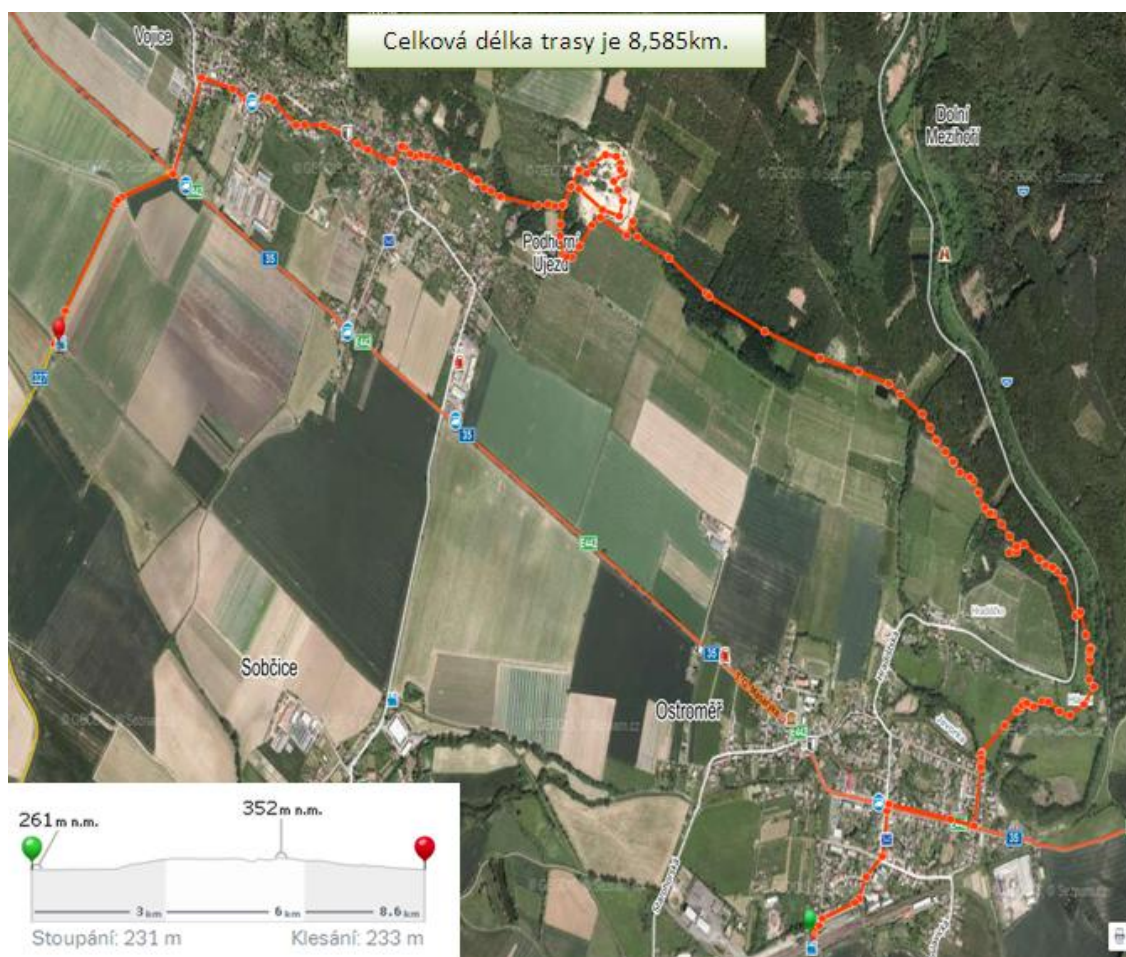
## 5.2 Plán vycházkové trasy II - Lom Podhorní Újezd

Druhá vycházková trasa nás vede krajinou pískovce. Seznámíme se s historií krajiny a spatříme využití vytěžených lomů. Uvidíme zdejší rozlehlé sady a dozvíme se něco o sadařské historii Ostroměřska.

Navštívíme pískovcový lom v Podhorním Újezdě, kde se seznámíme s místní technikou těžby, historií lámání kamene a s hořickým pískovcem.

Naši osm a půl kilometru dlouhou vycházku pak zakončíme cestou po Podhorním Újezdě, kde uvidíme využití pískovce ve stavebnictví.

Cesta z Ostroměře až na Vojickou zastávku by měla trvat přibližně dvě a půl hodiny. Zastávka v lomu v Podhorním Újezdě by neměla trvat déle než hodinu. Celá vycházková trasa by neměla být delší než 4 hodiny.



Mapa 2 [http://mapy.cz/zakladni?mereni-](http://mapy.cz/zakladni?mereni-vzdalenosti&x=15.5213200&y=50.3815774&z=-14&base=ophoto&rm=9jKpZxZbrh6R6GNb6cMoPLOVohOO08gTgUfP0OKRjYMWdXTP1gWX6IOBM.MzgjEpg6CjHOxgc2Mn6oNbPUMXOfN9NpMzMeNggNZ8rUJOfNG6AOm6M6uOOM1O7LaOUMPSSP8O4MX8046TnK7U9SbTPVjHLOWNWWWhMvOXNa6rNiNrfu80JMYpJeKdFLgR7IOOvJnOclN6O10Pk2GUA4eH4MIRNPeIGSH4OTRHXS1KqN0JeP4IZUVJCSyKcONG9OoI4SZN0NB4IS0HnSkIYTi4C860WWmF5S1fhzTdf8TqTvgNFTngRfKx6sf3DgRFfhOXjJUNInfhfiqVnHaIYFDCl4XHeIGNVKd6WkxWINOSiO8X6R9WNRGKsgN9C.XQJNOdULJXS8JzRSTOOPKcOIMvPyKEP.G0NvE846JD414dOLHx2nH9Ds43MYIF6GgMGfdxRIHNPWI069IzQ1AqTkHGOZ0bQW4oNlJ0MGJo6aJSPoKeNi4EEOLBNlfnZTAGnP6FnRDfm1SNBONRHoNBfm8ZLJX6wDvKGIN6TEOSifhSSmfibEDfVobIKELCLOKufWxeJGGffjOPNKV)

<http://mapy.cz/zakladni?mereni-vzdalenosti&x=15.5213200&y=50.3815774&z=-14&base=ophoto&rm=9jKpZxZbrh6R6GNb6cMoPLOVohOO08gTgUfP0OKRjYMWdXTP1gWX6IOBM.MzgjEpg6CjHOxgc2Mn6oNbPUMXOfN9NpMzMeNggNZ8rUJOfNG6AOm6M6uOOM1O7LaOUMPSSP8O4MX8046TnK7U9SbTPVjHLOWNWWWhMvOXNa6rNiNrfu80JMYpJeKdFLgR7IOOvJnOclN6O10Pk2GUA4eH4MIRNPeIGSH4OTRHXS1KqN0JeP4IZUVJCSyKcONG9OoI4SZN0NB4IS0HnSkIYTi4C860WWmF5S1fhzTdf8TqTvgNFTngRfKx6sf3DgRFfhOXjJUNInfhfiqVnHaIYFDCl4XHeIGNVKd6WkxWINOSiO8X6R9WNRGKsgN9C.XQJNOdULJXS8JzRSTOOPKcOIMvPyKEP.G0NvE846JD414dOLHx2nH9Ds43MYIF6GgMGfdxRIHNPWI069IzQ1AqTkHGOZ0bQW4oNlJ0MGJo6aJSPoKeNi4EEOLBNlfnZTAGnP6FnRDfm1SNBONRHoNBfm8ZLJX6wDvKGIN6TEOSifhSSmfibEDfVobIKELCLOKufWxeJGGffjOPNKV>

### 5.2.1 Významné body na trase

Tato vycházková trasa začíná na Ostroměřském nádraží. Toto nádraží bylo vyhlášeno nejkrásnějším nádražím roku 2007. Nachází se na křižovatce tratí Hradec Králové – Turnov a Kolín – Trutnov.

Prvním bodem na naší vycházce je Hospoda U Kameníka (Bod 1) nacházející se u hlavní silnice. Jak již název napovídá, je zařízena v kamenickém stylu. Naproti „hospůdce“ je na fasádě vyobrazen výjev kameníků obkládajících fasádu domu.

Podél hlavní silnice pokračujeme dále až ke splavu (Obr. 33) řeky Javorky (Bod 2). Přes ten

přejdeme a vydáme se po dřevěném mostě přes náhon na louku, která je v době povodní často zatopena. Tato louka je velmi vhodná ke krátkému terénnímu průzkumu. Je zde možné nachytat mnoho druhů bezobratlých živočichů a nasbírat luční rostliny, které studenti mohou určovat a zopakovat si poznatky z biologie.

Jak plyne z předchozího popisu, přes louku protéká řeka Javorka,

která si v ní vytvořila (Bod 3) hluboké meandrové koryto (Obr. 33). Na něm lze velmi dobře pozorovat erozní činnost a sílu vody. V některých místech je dokonce možné předpovědět budoucí vznik slepých ramen.

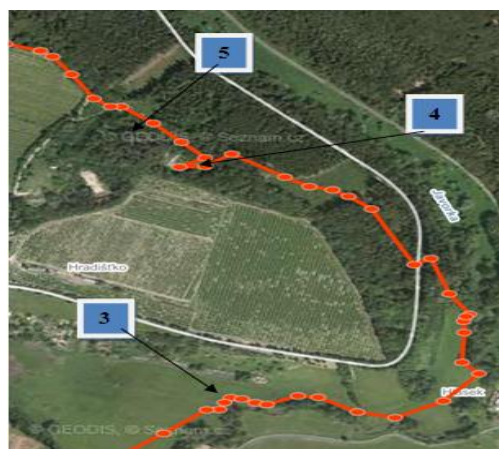
Po louce dojdeme až na kraj lesa, kde najdeme stezku, po které se vydáme vzhůru do kopce na hřeben chlumu. Cesta vede lesem a s velkou pravděpodobností na ní bude možné spatřit několik druhů chrobáků a střevlíků. Lesní stezka nás dovede až do bývalého kamenolomu, který nyní slouží jako tábořiště (Bod 4) pro skautské tábory. Je to jedna z možností využití bývalých



Mapa 2 – výřez obec Ostroměř



Obr. 33 řeka Javorka – splav a meandr



Mapa 2 – výřez Hradiště Ostroměř

lokalit těžby. Ve skautském tábořišti je veřejné ohniště, kde je kdykoli možné si udělat táborák.

Hned vedle kamenolomu se nachází rozlehlé charvátské hradiště o výměře 25 hektarů. V tomto Hradišti (Bod 5) se prováděly archeologické vykopávky (Obr. 34) a bylo zde provedeno několik zajímavých objevů. Některé



Obr. 34 archeologické vykopávky

nálezy vypovídají, že lokalita byla osídlena již v dobách pravěku (Bulisová 2006). Valy a příkopy obklopující toto hradiště dosahují místy až 8 metrů do výšky a je z nich velmi dobrý rozhled daleko do krajiny. Dobrá pozice na východní hranici valu nad řekou byla pravděpodobně důvodem vybudování hradiště.

Vodní nádrž (Bod 6), podél které cestou procházíme (Obr. 35), byla uměle vybudována na hřebeni chlumu, je naplňována vodou z řeky Javoroky pomocí přečerpávací stanice, nacházející se dole u řeky. Voda je pak využívána k zalévání sadů a zeleninových polí v okolí pomocí samospádu.



Mapa 2 – výřez obec Podhorní Újezd a okolí

Další místo (Bod 7) je velmi vhodné ke krátké zastávce a k rozhlédnutí se po okolí. Je odtud krásný výhled na obec Ostroměř a další obce v okolí. Za

hezkého počasí jsou vidět i vysoké chladičící věže elektrárny Chvaletice, či města Kolín, nebo Poděbrady. Toto místo je dobré pro zopakování zeměpisu. Studenti mohou jako ve slepé mapě určovat směr ke známým místům podle orientačních bodů.

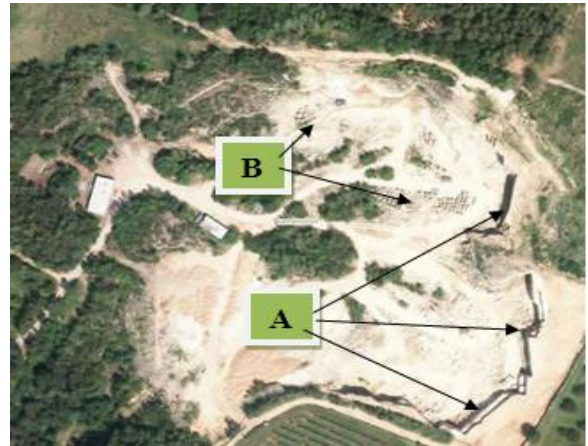
Po krátkém přechodu po písčité cestě přes borový les vyjdeme v třešňovém sadu (Bod 8). Sady jsou na chlumu velmi hojné. Ve zdejším kraji byly vyšlechtěny i některé známé odrůdy, například velmi známá odrůda třešně zvaná Karšovka.



Obr. 35 Vodní nádrž

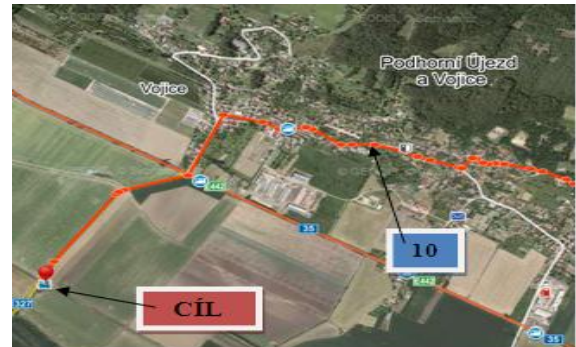
V sousední vesnici v Holovousích se nachází Výzkumný ústav pěstitelský Holovousy, kde se šlechtí nové a odolné odrůdy ovoce.

Dalším bodem trasy je kamenolom v Podhorním Újezdě (Bod 9). Přicházíme ze správné strany, takže si můžeme prohlédnout stěny lomu (Bod A) a bloky vytěženého kamene (Bod B), které se nacházejí na jeho dně. Lom je možné i navštívit a prohlédnout si lomovou lokalitu. Zaměstnanec lomu nás zde provede a popíše nám postup těžby a výběr jednotlivých bloků pro další užití.



Mapa 2 – výřez oblasti lomu Podhorní Újezd, A - stěny lomu, kde probíhá těžba, B - bloky již vytěženého kamene

Po případné exkurzi v lomu sestoupíme do vesnice Podhorní Újezd, u které se lom nachází, přejdeme do její druhé části, která se nazývá Vojice (Bod 10). V obci jsou na některých domech vidět praskliny. Ty v některých případech způsobily otřesy způsobené odstřely kamenných bloků při těžbě v lomu.



Mapa 2 – výřez obce Podhorní Újezd a Vojice

Sestoupíme z Mlázovického chlumu dolů a dojdeme až na vlakovou zastávku, která se nachází několik set metrů za obcí. U ní naše cesta končí.

## 5.2.2 Exkurze II - Lom Podhorní Újezd

Lom v Podhorním Újezdě patřící společnosti Kámen Ostroměř je jediným lomem těžícím hořický pískovec a největším pískovcovým lomem na našem území (Slivka, 1999). Zde těžený pískovec má zlatavě bílou barvu a obsahuje velké množství zkamenělin, které mohou návštěvníci spatřit na vytěžených blocích.

Zdejší ložisko je rozsáhlé a nachází se ve svahu Mlázovického chlumu Hořického hřbetu. Jedná se tedy o lom stěnový. Skrývka ve zdejším lomu není tak obtížná, dosahuje jen několika metrů a provádí se pomocí bagrů. Závěrečné dočištění však probíhá manuálně. Návštěvníci si ho mohou vyzkoušet. Místa skrývky totiž navštíví, protože z horních stěn lomu je jedinečný rozhled po celém prostoru těžby.

Dominanty lomu (Obr. 36) tvoří velké pískovcové stěny, na kterých probíhá těžba pískovce. Na stěnách návštěvníci spatří vyvrtné brázdy od vrtů, do kterých se vkládají nálože s černým prachem. Střelníky návštěvníky seznámí s procesem těžby v tomto lomu, ukáže jim nálož a vysvětlí, proč je zde volená právě těžba bloků odstřelem.

Návštěvníci si pak mohou vyzkoušet minulý způsob těžby a to pomocí palice a klínů, kdy se mohou pokusit rozpůlit blok kamene. Poznájí tak, jak velké ulehčení je aktuální způsob těžby a jak nebezpečný byl původní způsob.



Obr. 36 Kamenolom Javorka  
<http://www.piskovce.cz/index.php/lom-podhorni-ujezd>

V lomu se nachází sklad bloků kamene, které jsou prodávány nebo převáženy do provozovny v Ostroměři. Návštěvníci se dozvědí, podle čeho se rozpozná kvalita kamene, jak se počítá objem a jak správně a bezpečně s kamenem manipulovat při převozu (Barták, 2000).

Jelikož je lom velmi starý, těžba zde probíhá od 17. století a lom vznikl spojením tří původních lomů, v některých částech už byla těžba ukončena. Návštěvníci jsou seznámeni s tím, jak vypadá signace na stěnu lomu při ukončení těžby, a co které značky na kameni znamenají.

U lomových stěn je dobře vidět probarvení kamene. Návštěvníkům je ukázán postup sedimentace. Je jim představeno možné vysvětlení vzniku některých příměsí a jsou jim ukázány ty nejčastější ve zdejším kameni.

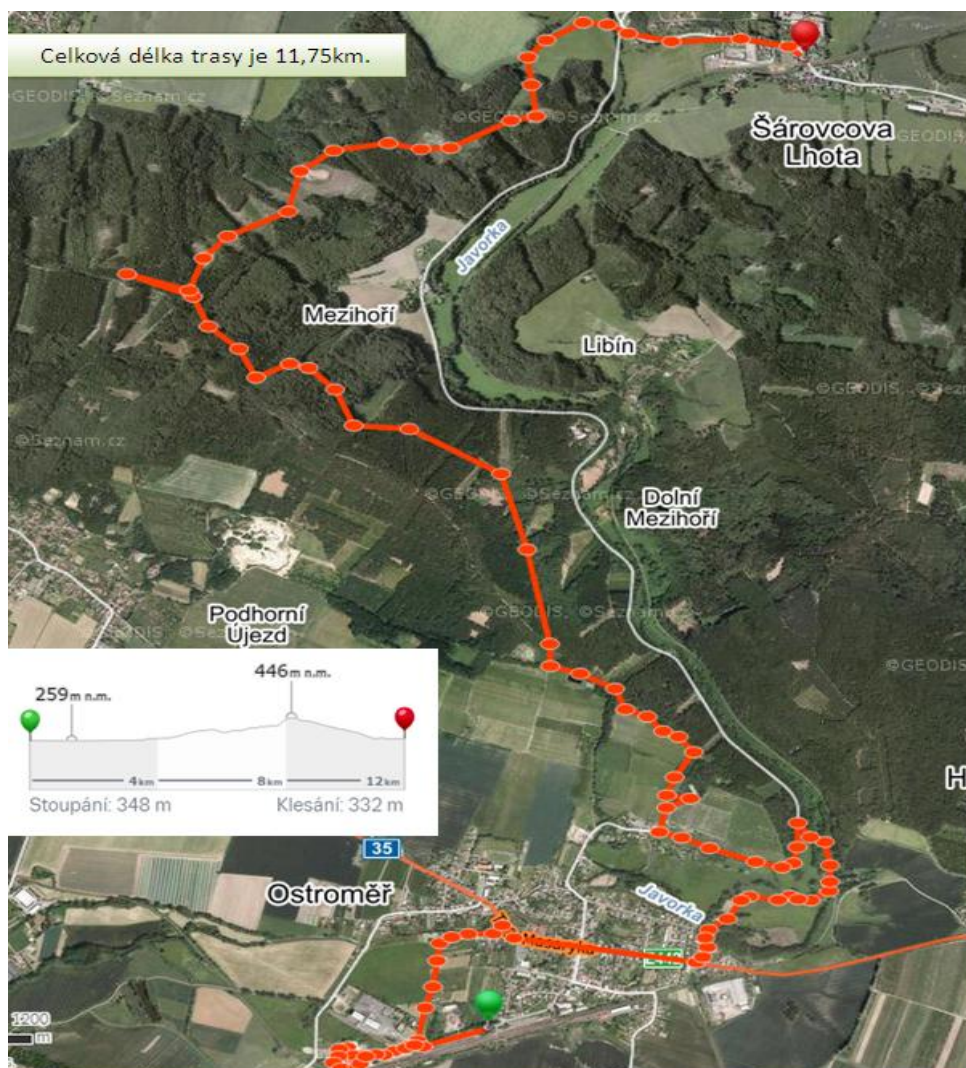
Jelikož je lom rozlehlý, v některých částech už začal samovolně znovu zarůstat náletovými dřevinami. Návštěvník tedy spatří, jak se krajina sama snaží obnovit a rostliny se postupně navracejí do lokalit těžby. Lom v Podhorním Újezdě je navíc zpětně zavážen odpadovým materiálem z provozovny v Ostroměři. Terén je tedy alespoň částečně zarovnan, aby v něm nezůstávaly tak rozsáhlé a hluboké jizvy po těžbě.

### 5.3 Plán vycházkové trasy III – Kámen Ostroměř

Tato vycházková trasa začíná exkurzí do podniku Kámen Ostroměř, kde se návštěvníci seznámí s postupy zpracování kamene a následného povrchového opracování v kamenické dílně.

Po exkurzi se vydáme na dvanáct kilometrů dlouhou trasu, na které se seznámíme s geologickou minulostí a využitím bývalých lomů. Navštívíme zajímavé vyhlídky a seznámíme se i s místy významných rodáků Ostroměře.

Návštěva podniku Kámen Ostroměř by neměla trvat déle než hodinu a půl. Následující vycházka pak nezabere více než tři a půl hodiny. Celková vycházková trasa tedy potrvá přibližně pět hodin.



Mapa 3 <http://www.mapy.cz/zakladni?mereni-vzdalenosti&x=15.5532002&y=50.3887384&z=14&base=ophoto&rm=9jKmcxZbwCfSGfmE416X48KHBGHfDgLm41JRO0zLNJz21LmI8RNpGRvN1SkR06eQNG1RgNh8NNQW1PBUUnR6R8QgQngZPO9gPfOng8M6ggNWTgReV1Ot-9N-RnT5T1DKhpnfhSQGQyO9U2Ln8oONT-W9VK8gg6LR>



### 5.3.1 Významné body na trase

Začátek vycházkové trasy je na nejkrásnějším nádraží roku 2007 (Obr. 37), které tvoří železniční křižovatku na tratích z Turnova do Hradce Králové a z Kolína do Trutnova. Tato budova je postavená z kamenných bloků opracovaných různými styly.



Obr. 37 Nádraží Ostroměř

První zastávkou je podnik Kámen Ostroměř (Obr. 38), kde se při exkurzi návštěvníci seznámí s lokalitou Ostroměřska a místním kamenem – hořickým pískovcem. V místním podniku (Bod 1) je zpracováván nejen pískovec, ale i další druhy kamene. Návštěvníci se seznámí i s nimi. Spolu s tím se dozvědí spoustu zajímavých a důležitých věcí o zpracovatelských postupech kamene. Jsou seznámeni nejen se základními technologickými postupy zpracování a třídění kamene, ale i s bezpečností a ochrannými pomůckami.



Mapa 3 – výřez obec Ostroměř

Druhou částí podniku Kámen Ostroměře je kamenická dílna (Bod 2), kde si návštěvníci nejen vyslechnou něco o historii sochařství a kamenictví, ale jsou jim představeny nástroje a předvedena práce s nimi. Spatří zde některé výrobky, a dokonce si mohou zkusit sami vytvořit bosáž na pískovcovém haklíku. Vyzkouší si v praxi, jaký je pískovec kámen a jak těžká je kamenická práce.

Po exkurzi v podniku Kámen Ostroměř se vydáme na procházku po okolí. První kroky povedou okolo místního síla k velkému osamělému kamennému domku postavenému z pískovce a dřeva. Je to rodný dům Eduarda



Obr. 38 Kámen Ostroměř

Štorcha (Bod 3). Eduard Štorch je autor známých dobrodružných knih z pravěku (Bulisová 2006), jako jsou například Lovci mamutů nebo U Veliké řeky.

Po zastávce u Štorchova domu, je trasa plánována přes celou obec. Prochází okolo další kameno-zpracující firmy až do části s názvem Hlásek, kde se nachází splav. V oblasti tohoto starého splavu (Bod 4) je vidět erozní síla vody, která vymílá břehy, splavuje sem kameny, písek, a tvoří z nich náplavové ostrovy uprostřed malého jezera pod splavem.



Mapa 3 – výřez Hradiště Ostroměř

Od splavu vystoupáme do mírného kopce a půjdeme okolo ovocných sadů, které jsou na zdejších jižních pískovcových svazích vysázeny až k zemanské tvrzi (Bod 5) ze 14. století (Bulisová 2006).

Dále na cestě se již začínáme setkávat s lokalitami těžby pískovce, bývalými lomy. První starý lom (Bod 6), který míváme, je dnes využíván místním střeleckým spolkem jako střelnice. Vysoké kamenné stěny okolo celého prostoru jsou zárukou bezpečnosti a výstřely tak nikoho neohrozí.



Obr. 39 Bývalý lom s vytěženým blokem kamene.

Od střelnice vystoupáme ještě výše do kopce až na hřeben chlumu a po prašné cestě z písku a kamení pokračujeme podél lesa a sadu. Poté, co se dostaneme na hřeben, spatříme, že po obou stranách cesty jsou staré vytěžené lomy (Bod 7). Lom, který se nachází v našem směru nalevo, je přibližně z poloviny zatopen vodou, která se zde nachází celoročně. Tato voda je částečně dešťová a částečně voda zachycená z přepadu sousední vodní nádrže. Lom po pravé straně (Obr. 39) je zajímavý osamělými kamennými bloky, které zde po těžbě zůstaly.



Mapa 3 – výřez Hořický hřbet

Pokračujeme dál okolo vodní nádrže, která se využívá na samospádové zalévání zemědělských polí pod ní, do borového lesa k dalšímu vytěženému lomu. Tento lom (Bod 8) byl ponechán revitalizaci přirozenou cestou a dnes tam již rostou vysoké stromy, hlavně břízy, borovice a habry. Ještě nyní ale můžeme na stěnách najít značky lamačů kamene a velké bloky kamene, okolo kterých roste tráva. V tomto lomu je dobře vidět blokace kamene, jsou zde vidět horizontální i vertikální zlomy i probarvení sedimentů.



Mapa 3 – výřez okolí Maxince

Při naší cestě lesem procházíme lesní cestou, místy, kde se mezi jehličím často vyskytují ojedinělé malé skály a kusy kamene. Tato lokalita je zajímavá tím, že se zde krom pískovce vyskytují červenavé vulkanické brekcie – ingnibrity, nebo pak hojnější ryolity a fylity.

Podél cesty (Obr. 40) můžeme pozorovat příkré svahy klesající dolů až k řece Javorce, takzvané vlčí jámy. My se namísto sestupu na jejich dno vydáme až na nejvyšší vrchol celého Hořického hřbetu, kopec Maxinec (Bod 9), s nadmořskou výškou 446 m n. m. (Bína et Demek 2012). Po absolvování tohoto výstupu půjdeme již jen z kopce.

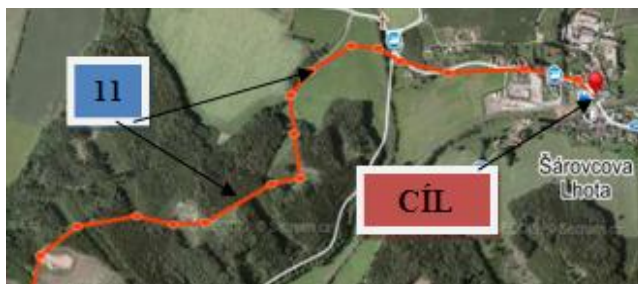


Obr. 40 Lesní cesta

Jednu z ukázek moderního využití přebytečného materiálu po skrývce je možné vidět na dalším místě, které při naší cestě spatříme. Odhrnutý povrchový materiál z lomu, který musel být odstraněn, aby byla možná další těžba, zde byl využit k tvorbě motokrosového a cyklokrosového závodiště (Bod 10). Toto závodiště je zde v lese volně přístupné a hluk motorek zde navíc nikoho neruší.

Tamní lesní i polní cesty (Bod 11) byly velmi často erodovány a hlína a písek byly splavovány až na dolní asfaltovou cestu a dále do potoka. Proto se na zpevnění této

cyklostezky a časté vycházkové trasy využil a využívá odpad z kamenické výroby. Z toho důvodu je cesta vystlána malými kusy pískovce a dalšího kamení. My po této cestě scházíme až k Chotečskému potoku a pozvolna směřujeme k obci Šárovcová Lhota a k našemu cíli.



Mapa 3 – výřez Šárovcová Lhota

Přes malou vesnici jsme dorazili až na malé vlakové nádraží, kde naše necelých 12 km dlouhá cesta přes malebnou krajinu pískovce končí.

### 5.3.2 Exkurze III - Kámen Ostroměř

Exkurze do tohoto podniku zpracovávajícího kámen je velmi zajímavá a poučná. Při návštěvě tohoto místa se seznámíme s kamenem, zpracovatelskými postupy i způsoby opracování kamene.

Nejprve se seznámíme s druhy kamene, které se v podniku zpracovávají. Uvidíme různé druhy mramorů a žul, které jsou zbarveny většinou známých barev. Spatříme i travertiny, pískovce a vápence. Všechny kameny uvidíme fyzicky, tedy si na ně budeme moci sáhnout a poznáme rozdíl mezi kameny leštěnými a neleštěnými. Spolu s tím zaznamenáme rozdíly mezi jednotlivými druhy, tedy například mezi mramorem a žulou.



Obr. 41 Výrobní hala Kámen Ostroměř

Ve výrobní hale (Obr. 41) se nachází mnoho strojů na povrchovou úpravu kamene, proto uvidíme rozdíl mezi povrchem drážkovaným, jehličkováním, štípaným, bosovaným a pemrlovaným. Budeme seznámeni s tím, jak probíhá pracovní postup daných povrchových úprav.

Uvidíme i stroje na řezání kamene jako například frézy, děličky, katr a lanové pily. Budou nám popsány a někdy i ukázány pracovní postupy při práci na těchto strojích. Budeme informováni o rizicích a nebezpečí při práci s kamenem.



Obr. 42 Kamenická dílna

Navštívíme sklad nařezaných desek, kde si ukážeme vady kamene a vysvětlíme si jejich původ. Seznámíme se i s dělením desek podle řezu. Tedy zda jsou řezány přes léta, nebo po létech.

Ukážeme si hlavní rozlišovací znak, tedy že u desek přes léta vidíme sedimentační vrstvy, které si nesmíme splést s barvou kamene.

Navštívíme i místo, kde se skladují bloky. Tam nás čeká popis uchycení bloku do lan, pomocí kterých se bloky přesouvají na jeřábu. Vysvětlí se nám i další možnosti přesunu kamene a seznámíme se s bezpečností a nutnými bezpečnostními prvky při zpracování kamene.

Druhá část návštěvy podniku Kámen Ostroměř je do kamenické dílny (Obr. 42), která je nedílnou součástí tohoto podniku.

V Kamenické dílně spatříme vyrobené kamenické výrobky a sochy. V malém parčíku se nachází několik sousoší a jsou tam vystaveny různé japonské lampy. Mezi uskladněnými kamenickými výrobky pak dozajista spatříme různé římsy, truhlíky, kuželky a mnoho dalšího.

Každá kamenická dílna používá k opracování kamene nástroje. Mechanické i ruční. S většinou těchto nástrojů se seznámíme a uvidíme, jak a k čemu se užívají. Určitě si budeme moci i vyzkoušet tvorbu bosáže na kamenném haklíku pomocí prýskače a paličky. Uvidíme nejen klasické kamenické nástroje, ale seznámíme se i s prací pomocí pneumatického kladiva.

I práce v kamenické dílně má svá nebezpečí, proto i zde nám budou ukázány ochranné prvky a bude nám řečeno, k čemu se užívají.

## 6 Pracovní listy

V rámci své práce jsem vypracoval deset pracovních listů. Tyto listy jsou určeny pro žáky všech věkových kategorií. Primárně jsou určeny pro žáky šestých až devátých tříd, ale mohou je vypracovávat mladší i starší studenti. I oni v nich mohou najít zajímavé informace.

Cílem těchto pracovních listů bylo zábavnou cestou studenty naučit a rozšířit jejich poznatky o geologii a zpracování kamene. Snahou bylo propojit jejich znalosti z jiných předmětů a z praxe, které v rámci pracovních listů mohou využít. Pracovní listy se snaží pracovat se znalostmi z výtvarné výchovy, zeměpisu, nebo z předešlých předmětů jako přírodověda, nebo vlastivěda. Ostatní listy naopak pracují se získanými informacemi při exkurzích a vycházkách.

Tyto pracovní listy mohou sloužit jako vhodný zdroj informací pro další práci při výuce, nebo jako místo pro zaznamenání informací, které jsou studentům při exkurzích poskytnuty. Listy jsou připraveny tak, aby bylo možné je použít při libovolné vycházkové trase nebo exkurzi.

Vytvořené pracovní listy využívají jednoduchých metod, jako jsou spojovačky nebo křížovky, k shrnutí důležitých informací a poznatků. Jiné pak slouží k zaznamenávání novinek nebo zpráv, které se při exkurzích dozvědí, nebo na které sami přijdou, či k utřídění informací, které znají z jiných předmětů.

Ke všem pracovním listům jsem vytvořil i řešení, které může sloužit ke kontrole správnosti. Pracovní listy i jejich řešení jsou přiloženy na konci práce jako příloha.

## 7 Diskuze

Výsledkem této práce vznikl jednoduchý průvodce cestou kamene od počátku těžby až k finálnímu bloku. Krátký úvod do sedimentologie a stručný popis krajiny pískovce.

V této práci je prvotně zpracován návrh školních exkurzí a vycházek po místech těžby a zpracování kamene v regionu. Tato práce je prvním takovým propojením těžby, průmyslového zpracování kamene a didaktického využití. Nikdy předtím se tímto tématem nikdo nezabýval.

Geologické zařazení lokality bylo snadné a vycházelo z historických i současných mapových zdrojů. Úvod do sedimentologie jsem zpracoval podle současné terminologie a trendů determinace za pomoci doporučené literatury. Při popisu cesty kamene jsem vycházel i z vlastních zkušeností a poznatků z pracovního procesu, a proto jsem se u pasáží opracování a zpracování kamene často rozcházel se starší literaturou, ve které moderní postupy nebyly popsány.

V praktické části jsem vytvořil tři vycházkové trasy s exkurzemi, které lze doplnit příloženými pracovními listy. Tyto návrhy pracovních listů by bylo určitě možné ještě rozšířit a upravit a to zejména po dosažení úplného pedagogického vzdělání.

Celkový výsledek své práce bych zhodnotil úspěšně, protože se mi povedlo dosáhnout všech vytyčených cílů a splnit všechny úkoly.



## Závěr

Cílem práce bylo vypracovat náhled na problematiku těžby, zpracování kamene a následné propojení s výukou ve školách. Vypracovanou teoretickou část lze použít jako učební a doplňkový materiál pro úvod sedimentologie, případně v zeměpisu při výuce průmyslového odvětví těžby.

Praktická část má pak možné využití jako motivace při výuce, kdy si žáci sami mohou prohlédnout, a v některých případech i vyzkoušet, průmyslové zpracování kamene. Navrhnout možnost propojení výuky různých předmětů a geologie, a geologie a praxe, bylo mým dalším cílem, který se mi podařilo splnit.

Všechny části textu jsem doplnil vhodnými fotografiemi a nákresy, které pomáhají doplnit představu těžebního a zpracovatelského postupu. Vycházkové trasy jsou pak doplněny detailními snímky map pro snadnou orientaci a popisy, co je možné v daném bodě spatřit.

Vycházkové trasy jsem osobně prošel, a proto časové odhady vychází z mých zkušeností. Reálnost pracovních listů jsem si pak osobně vyzkoušel na škole v přírodě, na studentech sedmého ročníku. Tito žáci po krátkém výkladu a bez absolvování výuky geologie zvládli vyplnit pracovní listy velmi dobře. S několika radami dokázali vyplnit i obtížné pracovní listy určené jako doplněk exkurzí.

Práce by samozřejmě mohla být daleko detailnější a podrobnější zejména v popisu pracovních postupů práce s kamenem, ale domnívám se, že uvedené informace jsou dostatečné a odpovídajícím způsobem popisují nejmodernější postupy.

V dalším pokračování práce by bylo možné přidat další vycházkové trasy či cyklotrasy zaměřené na poznání krajiny hořického pískovce. Nebo například doplnění pracovních listů či jejich zdokonalení. V neposlední řadě by bylo možné ve spolupráci s místními podniky vytvořit interaktivní prohlídky doplněné výkladem, při kterých by si návštěvníci mohli sami většinu kamenických prací vyzkoušet.

## Zdroje informací

ADAMOVIČ, J., MIKULÁŠ, R., CÍLEK, V.: *Atlas pískovcových skalních měst České a Slovenské republiky: geologie a geomorfologie*, Academia, Praha 2010; ISBN 978-80-2001773-4.

BARTÁK, P.: *Petrografické a fyzikálně-mechanické studium vybraných psamitických sedimentů v oblasti české křídové pánve*. Ostrava, 2000. Doktorandská disertační práce na Institutu geologického inženýrství VŠB – TU Ostrava.

BÍNA, J. et DEMEK, J.: *Z nížin do hor: geomorfologické jednotky České republiky*, Academia, Praha 2012; ISBN 978-80-200-2026-0.

BUDINSKÝ, F.: *Historie kamenického provozu v Ostroměři*. Ostroměř, Pro Kámen Ostroměř vytiskl RK Tisk Jičín, 2006.

BULISOVÁ, J. [red.]: *Ottova encyklopedie, Česká republika 1, Příroda a Zeměpis*, Ottovo nakladatelství, s.r.o., Praha 2006; ISBN 80-7360-456-6.

COUBAL, M. [red.]: *Soubor geologických účelových map ČR: Geologická mapa ČR. List 03 – 43 Jičín*. Praha, Český geologický ústav, 1998.

CHLUPÁČ, I.: *Geologická minulost České republiky*. Vyd. 2., opr. Praha: Academia, 2011, 436 s., xvi s. obr. příl. ISBN 978-80-200-1961-5.

JOHN, J. et KOVÁŘ M.: *Opracování kamene*. Plzeň [i.e. Ústí nad Labem]: Pro Fakultu filozofickou Západočeské univerzity v Plzni vydalo nakl. a vydav. Vlasty Králové, 2006. ISBN 80-87025-09-1.

KRÁLÍK, F. [red.]: *Soubor geologických účelových map ČR: Geologická ČR. List 13 – 21 Hořice*. Praha, Český geologický ústav, 1998.

KUKAL, Z.: *Základy sedimentologie*, Academia, Praha 1986.

NEDOMLEL, A.: *Hořícký pískovec z Podhorního Újezda. Geol. průzkum č.7*, Praha, 1975.

PETTIJOHN, F. J., POTTER, P. E. a SIEVER, R.: *Sand and sandstone*. Berlin: Springer, 1972.

RYBAŘÍK, V.: *Ušlechtilé stavební a sochařské kameny ČR*. Nadace SPŠ kamenické a sochařské Hořice v Podkrkonoší, 1994; ISBN 80-900041-5-6.

SLIVKA, V.: *Těžba a úprava silikátových surovin*. Praha: Silikátový svaz, 2002. ISBN 80-903113-0-X.

SLIVKA, V.: *Petrografické a fyzikálně-mechanické zhodnocení hoříckého pískovce. - Výzkumná zpráva*, MS VŠB- TU Ostrava, 1999

SLOUKA, J.: *Kámen: od horniny k soše*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1258-1.

ŠEDÝ, V.: *Technika sochařské práce v kameni a dřevě*. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury a umění, 1962. Technika a řemeslo.

VAVRO, M. et al.: *Bělohradský pískovec z lomu Javorka. Kámen*. 2008, roč. 14, č. 3, s. 17-25. ISSN 1210-9452.

VOLF, Miroslav.: *Těžba a zpracování kamene I: pro 1. a 2. ročník učebního oboru kameník*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1983a.

VOLF, Miroslav.: *Těžba a zpracování kamene II: pro 3. ročník učebního oboru kameník*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1983b.

## Zdroje obrázků:

Obr. 36 <http://www.piskovce.cz/index.php/lom-podhorni-ujezd>

## Zdroje obrázků – přílohy:

Obr. 1 <http://www.knihovna-skutec.cz/vylety/24-zatopene-lomy-2.html>

Obr. 2 <http://www.arcadira.eu/cs/prazske-pamatky/narodni-divadlo/>

Obr. 3 <http://adisek.xf.cz/um%C4%9Bn%C3%AD/Antick%C3%A9%20um%C4%9Bn%C3%AD.html>

Obr. 4 <http://www.dts.cz/cgi-in/dts/dts.fcgi?stranka=3&kategorie=9&akce=clanek&id=215&jmeno=&>

Obr. 5 [http://www.castle.ckrumlov.cz/docs/cz/zamek\\_zahrada\\_zprfon.xml](http://www.castle.ckrumlov.cz/docs/cz/zamek_zahrada_zprfon.xml)

Obr. 6 <http://www.exekucni-pohotovost.cz/nebankovni-hotovostni-pujcky/hotovostni-pujcka-opava/>  
<http://www.sekacky-traktory.cz/prislusenstvi/ochrann-pomucky/>

List. G [https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Hand\\_stone\\_chisels](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Hand_stone_chisels),  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Sculptor%27s\\_tools](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Sculptor%27s_tools),  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Stonemason%27s\\_tools](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Stonemason%27s_tools),

List. H <https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Rocks>

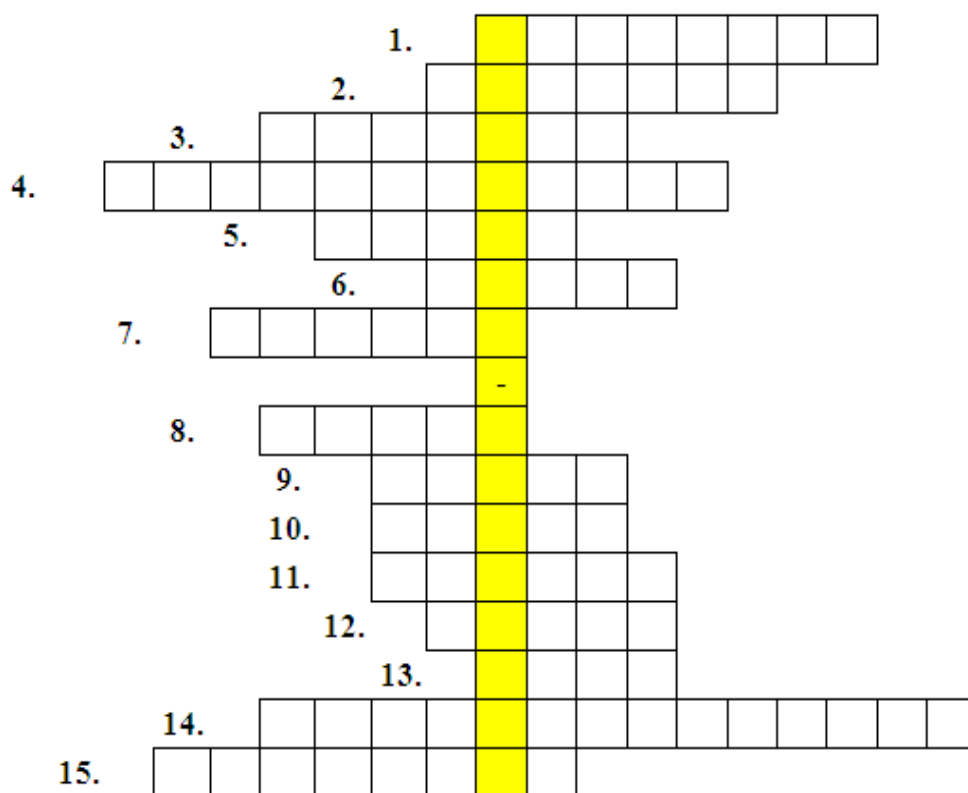
## Mapové zdroje:

Mapa 1 <http://mapy.cz/zakladni?mereni-vzdalenosti&x=15.5864600&y=50.4315057&z=16&base=ophoto&rm=9jPq6xZtqxMq6hR0OQ6gP1gPdZAZNVJ6dZuMjP2LOPIgMgOaNrOA6hNq6uL9NUL2MIKgLTXO8MTP4MqSIPLQBTOMxsS84sM9MBPyKVNJK1PrleOZJLOSKqP6MdP6NVPWN9Rx6L6M61RfOgMjPOMhN1FOMj2YOvLITzNION2qPZN2NILCRg6nTqNVgPIJ5K5fhkgWLIYODMh6VocOjlrJGI8UNfZegU5KLRsKqOeM4P0OQOBIZPz8Ggr0fflQnNhq6gFMR1N-gb9A.B0gSYffGgPnfiGU9JNXWCxgPSIGRSIGOUf59ItC5T0Bb46JdMh4nSjE9VifksO.Oqga7f8GTIfkn6aLDgmsOgYPM1gU-PJgk6JgV34xgNRLGgWDM8SYJOTdIxZqMNgbkMjgQPP1TuPd8a6DWcNGY61WHMSQDLbOgBzQgJjgODMD6dHeWALeSYKqPuGLXHDQgPo4xgSh60StNOTFM18IPiWtO5g6QSsOLQoNyN9ZR6LOZSbJJOVJL6q4g60JbN1KYLnJZKbKIK1MCKZNO61OrNx6SLNP.JnNeK9MzCjKYKgfOMeKRlXDBMzLINu2fLDGyJDKRB0FVIXOk2XOULSTdHsO6G8QWGNrb2eN7CNOqLeOn>

Mapa 2 <http://mapy.cz/zakladni?mereni-vzdalenosti&x=15.5213200&y=50.3815774&z=14&base=ophoto&rm=9jKpZxZbrh6R6GNb6eMoPLQVOhOQQ8gTgUfPOOKRjYMWdXTP1gWX6IOBM.MzgjEpg6CJHoxgc2Mn6oNbPUMXOrN9NpMzmgNggNZ8rUJOfNG6AOm6M6uOOM1O7LaOUMPPSP8Q4MX8046TnK7U9SbTPVi1QWNWWhMvQXNa6rNjNrfu80JMYpJeKdFLgR7IOQvJnOcIn6OIOPk2GUA4eII4MIRNPgIGSH4OTRHXS1KqN0JeP4IZUVJCSyKcONG9OoI4SZN0NB4IS0HnSkIYT4C860WwMf5S1fhzTdfd8TqfTvgnFfTngRFKx6sf3DgRFfthQXiJ1UNInFhfjqVnHqIYFDCI4XHcJGNVkd6WkxWINQsJ08X6R9WNRGKsgN9C-XQJNOdUIIXS8JzRSTOQPKeOIMvPvKEP.G0NyE846JD414dOLHx2uH9D543MYIF6EGgMGfdxR1HNPWI069IZQ1AqTkHGOZ0bQW4oNIJ0MGJo6aJSPoKeNi4EEOLBNlfmZTAGnP6FnRDfm1SNBQNRH0NBfm8Z1JX6wDvKGIN6TEOSjfhSSmfibfEDfVoBIKELCLQKufWxe.IGGfjOPNKV>

Mapa 3 <http://www.mapy.cz/zakladni?mereni-vzdalenosti&x=15.5532002&y=50.3887384&z=14&base=ophoto&rm=9jKmcxZbwCfSGfmE416X48KHBGHfDgLm41JROQJzLNjz21LmI8RNPGRvN1SkR06eQNG1RgNh8NNQW1PBUrR6R8QgQngZPQ9gPfOng8M6ggNWTgReV1Ot-9N-RnT5T1DKhpnfhSQGQvO9U2Ln8oONT-W9VK8gg6LR>

1) Vyplňte tajenku.



1. Středověká opevněná lokalita ohraničená valy z kamene.
2. Významná česká lokalita těžby pískovce na Broumovsku.
3. Fáze těžby kamene.
4. Místo využití pískovce.
5. Ostrý, špičatý kamenický nástroj.
6. Odhmutí svrchní vrstvy v lokalitě těžby.
7. Kámen užívaný k ostření nástrojů, nebo na opak strhávání hran.
8. Temné, chladné, často vlhké místo, často vzniklé hlubinnou těžbou pískovce.
9. Historické období vzniku pískovce těženého v Podhomím Újezdě.
10. Okrasný plastický prvek na povrchu kamene.
11. Způsob využití pískovcových desek.
12. Výsledek práce mistra kameníka.
13. Element využívaný a velmi potřebný při opracování kamene.
14. Významný světový sochař.
15. Nejčastěji používaný ochranný prvek při práci.

2) Vypište lokality, kde se těží Hořický pískovec, podtrhni lokality, kde těžba stále probíhá.

.....

.....

## PRACOVNÍ LIST A- řešení

1) Vyplňte tajenku.

					1.	H	R	A	D	I	Š	T	Ě					
					2.	B	O	Ž	A	N	O	V						
				3.	O	D	S	T	Ř	E	L							
4.	S	T	A	V	E	B	N	I	C	T	V	Í						
				5.	Š	P	I	C	E									
				6.	S	K	R	Y	V									
				7.	B	R	U	S	N	Ý								
				8.	S	K	L	E	P									
				9.		K	Ř	Í	D	A								
				10.		B	O	S	Á	Ž								
				11.		O	B	K	L	A	D							
				12.		S	O	C	H	A								
				13.		V	O	D	A									
				14.	M	I	C	H	E	L	L	A	N	G	E	L	L	O
15.	R	U	K	A	V	I	C	E										

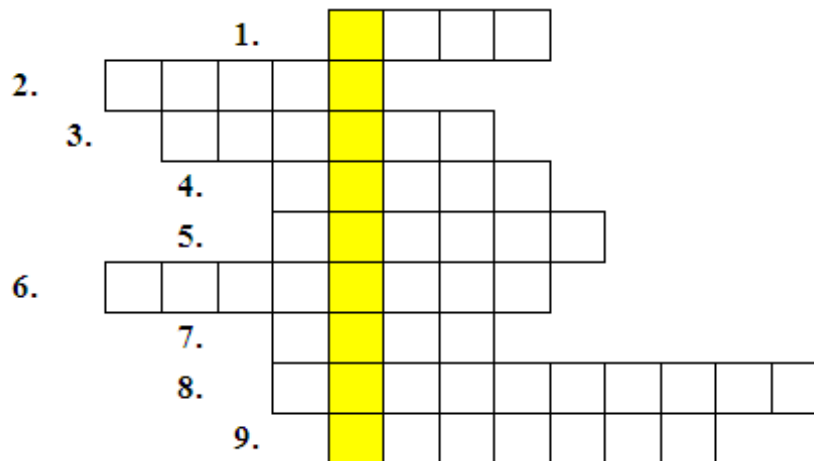
1. Středověká opevněná lokalita ohraničená valy z kamene.
2. Významná česká lokalita těžby pískovce na Broumovsku.
3. Fáze těžby kamene.
4. Místo využití pískovce.
5. Ostrý, špičatý kamenický nástroj.
6. Odhmutí svrchní vrstvy v lokalitě těžby.
7. Kámen užívaný k ostření nástrojů, nebo naopak strhávání hran.
8. Temné, chladné, často vlhké místo, často vzniklé hlubinnou těžbou pískovce.
9. Historické období vzniku pískovce těženého v Podhomím Újezdě.
10. Okrasný plastický prvek na povrchu kamene.
11. Způsob využití pískovcových desek.
12. Výsledek práce mistra kameníka.
13. Element využívaný a velmi potřebný při opracovávání kamene.
14. Významný světový sochař.
15. Nejčastěji používaný ochranný prvek při práci.

2) Vypište lokality, kde se těží Hořícký pískovec, podtrhni lokality, kde těžba stále probíhá.

Konecchlumí, Podhomí Újezd, Hořice, Doubrava, Votuz,  
Boháňka-Skála, Miletín

## PRACOVNÍ LIST B

1) Vyplňte tajenku.



1. Stroj na řezání kamene na menší bloky a desky.
2. Listnatá dřevina, která osídlí těžební lokalitu mezi prvními.
3. Druh kamene často využívaný v sochařství.
4. Stroj na manipulaci s těžkými bloky.
5. Historické období, ve kterém se tvořilo možná nejvíce soch.
6. Druh kamene těžený na Hořcku.
7. Nástroj v historii často využívaný při lámání kamene.
8. Umělecké odvětví využívající kámen.
9. Významný český sochař.

2) Napište, jaké přírodní pískovcové útvary znáš např. z horolezectví nebo turistiky.

.....

.....

3) Spojte pojmy se správnou definicí.

- |    |        |   |   |
|----|--------|---|---|
| 1. | BOSÁŽ  | A | - kamenný kvádr určený ke zdění, či k dalšímu opracování.   |
| 2. | ŠTYCH  | B | - řídká část kvalitního kamene, ve které je spousta mezer a dutin, která není vhodná pro další využití. |
| 3. | SKRYV  | C | - okrasný způsob opracování kamene, plastický prvek připomínající přírodní vzhled                       |
| 4. | MUŠLÁK | D | - kámen ze svrchní vrstvy mající nízkou kvalitu, vyskytuje se zde množství fosilií                      |
| 5. | HAKLÍK | E | - odhmutí svrchní vrstvy podloží a odkrytí kamene, který chceme těžit                                   |
| 6. | HNÍZDO | F | - prasklina v bloku kamene  |

## PRACOVNÍ LIST B - řešení

### 1) Vyplňte tajenku.

1.	K	A	T	R							
2.	B	Ř	Í	Z	A						
3.	M	R	A	M	O	R					
4.		J	E	Ř	Á	B					
5.		A	N	T	I	K	A				
6.	P	Í	S	K	O	V	E	C			
7.		K	L	Í	N						
8.		S	O	C	H	A	Ř	S	T	V	Í
9.		M	Y	S	L	B	E	K			

1. Stroj na řezání kamene na menší bloky a desky.
2. Listnatá dřevina, která osídlí těžební lokalitu mezi prvními.
3. Druh kamene často využívaný v sochařství.
4. Stroj na manipulaci s těžkými bloky.
5. Historické období, ve kterém se tvořilo možná nejvíce soch.
6. Druh kamene těžený na Hořicku.
7. Nástroj v historii často využívaný při lámání kamene.
8. Umělecké odvětví využívající kámen.
9. Významný český sochař.

### 2) Napište, jaké přírodní pískovcové útvary znáš např. z horolezectví nebo turistiky.

skalní hrady, skalní věže a hradby, skalní hodiny, voštiny, dutiny, skalní mísy, stěnové škrapy, skalní římsy, skalní hřib, skalní převis, jeskyně, skalní brány, závrtý, rozsediný, suťová pole

### 3) Spojte pojmy se správnou definicí.

- |    |        |   |   |
|----|--------|---|---|
| 1. | BOSÁŽ  | A | - kamenný kvádr určený ke zdění, či k dalšímu opracování.   |
| 2. | ŠTYCH  | B | - řídká část kvalitního kamene, ve které je spousta mezer a dutin, která není vhodná pro další využití. |
| 3. | SKRYV  | C | - okrasný způsob opracování kamene, plastický prvek připomínající přírodní vzhled                       |
| 4. | MUŠLÁK | D | - odhnutí svrchní vrstvy podloží a odkrytí kamene, který chceme těžit                                   |
| 5. | HAKLÍK | E | - kámen ze svrchní vrstvy mající nízkou kvalitu, vyskytuje se zde množství fosilií                      |
| 6. | HNÍZDO | F | - prasklina v bloku kamene  |



## PRACOVNÍ LIST C

### 1) Doplňte text vhodnými slovy.

#### Cesta kamene

Do ..... se začal ukládat před ..... let a my dnes hledáme vhodné ..... pro jeho těžbu. Při objevení takové lokality je nejdříve nutné provést ..... svrchního podloží, které tvoří nejčastěji ..... a ..... Tímto se vytvoří lom, tedy místo, kde se těží kámen.

Samotná ..... probíhá tak, že se kámen navrtá a provede se ..... Vytěžené ..... kamene o různé velikosti se pak pomocí ..... naloží a nákladním automobilem odvezou do zpracovatelských firem.

V takových podnicích se podle ..... kamene rozdělí podle vhodnosti na různé použití. Nejlepší a nejkvalitnější kámen se používá na tvorbu ..... a obkladů, kámen nižší kvality pak na dlažby a do .....

Při opracovávání kamene vznikají odštěpky a ....., i ten má různé možnosti využití, nejčastěji se však používá jako .....

### 2) Nakresli obrázek jak nejlépe uchytit blok kamene pro přepravu.

### 3) Napiš kde všude je využit kámen u Vás doma.

.....

.....

## PRACOVNÍ LIST C - řešení

- 1) **Doplňte text vhodnými slovy.**

### Cesta kamene

Do **podloží** se pískovec začal ukládat před **miliony** let a my dnes hledáme vhodné **lokality** pro jeho těžbu. Při objevení takové lokality je nejdříve nutné provést **skryv** svrchního podloží, které tvoří nejčastěji **písek** a **štěrk**, vzácněji hlína. Tímto se vytvoří **lom**, tedy místo kde se těží kámen.

Samotná **těžba** probíhá tak, že se kámen navrtá a provede se **odstřel**. Vytěžené **bloky** kamene o různé velikosti se pak pomocí **jeřábu** naloží a nákladním automobilem odvezou do zpracovatelských firem.

V takových podnicích se podle **kvality** kamene rozdělí podle vhodnosti na různé použití. Nejlepší a nejkvalitnější kámen se používá na tvorbu **soch** a obkládů, kámen nižší kvality pak na dlažby a do **stavebnictví**.

Při opracovávání kamene vznikají odštěpky a **odpad**, i ten má různé možnosti využití, nejčastěji se však používá jako **zavážka**.

- 2) **Nakresli obrázek jak nejlépe uchytit blok kamene pro přepravu.**



- 3) **Napiš, kde všude je využit kámen u Vás doma.**

.....schodiště, dlažba, pitko pro ptáky, okrasné prvky zahrady, obklad domu, krb.....

## PRACOVNÍ LIST D

1) Vysvětlete rozdíl mezi lomem a dolem.

lom: .....

důl: .....

2) Napiš alespoň tři špatné vlivy, které má povrchová těžba na lokalitu.

1. ....

2. ....

3. ....

3) Napiš, které rostliny se jako první objeví při zpětném osídlení lokality.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



Obr. 1 staženo z: <http://www.knihovna-skutec.cz/vylety/24-zatopene-lomy-2.html>

4) Jmenuj způsoby (alespoň 3) jakými lze naložit s vytěženou lokalitou.

1. ....

2. ....

3. ....

5) Která cesta obnovy krajiny se Ti zdá nejvhodnější, nejlepší a nejpřirozenější?  
A proč?

.....  
.....  
.....  
.....

## PRACOVNÍ LIST D - řešení

### 1) Vysvětlete rozdíl mezi lomem a dolem.

lom: lokalita povrchové těžby

důl: podzemní těžba

### 2) Napiš alespoň tři špatné vlivy, které má povrchová těžba na lokalitu.

1. ztráta celistvosti lokality, narušení půdního obalu
2. zničení původní vegetace a přirozeného koloběhu vody
3. narušení cest pro zvířata, rušení klidu lokality

### 3) Napiš, které rostliny se jako první objeví při zpětném osídlení lokality.

náletové a pionýrské dřeviny  
(bříza, liska, vrba, borovice)  
plevelné a krátkovegetační rostliny  
trávy  
(lipnice, kopřiva, tomka, merlík...)



Obrázek 2 staženo z: <http://www.knihovna-skutec.cz/vylety/24-zatopenelomy-2.html>

### 4) Jmenuj způsoby (alespoň 3) jakými lze naložit s vytěženou lokalitou.

1. zatopení a tvorba přírodního koupaliště
2. revitalizace přirozenou cestou (v lokalitě poroste, co vítr zanese)
3. umělé zahrnutí a vysazení vegetace podle lidské volby /monokultura i „přirozený porost“/
4. kulturní lokalita – využití jako stělnice, přírodní amfiteátr...

### 5) Která cesta obnovy krajiny se Ti zdá nejvhodnější, nejlepší a nejpřirozenější? A proč?

Pojednání o vlastní úvaze, rozvíjející kreativitu a schopnost obhájit svůj názor ve vztahu k životnímu prostředí.

## PRACOVNÍ LIST E

- 1) Jaké významné české sochaře znáš? Jmenuj, co vytvořili a z jakého druhu kamene.

1. ....  
2. ....  
3. ....



Obr. 2 <http://www.arcadira.eu/cs/prazske-pamatky/narodni-divadlo/divadlo/>

- 2) Jaké významné světové sochaře znáš? Jmenuj, co vytvořili a z jakého druhu kamene a v jaké zemi.

1. ....  
2. ....  
3. ....

- 3) Ve kterém období se podle Tebe tvořilo nejvíce soch z kamene?

.....  
.....

- 4) Jaký kámen se na sochařinu nejčastěji používá? Je rozdíl mezi ČR a světem?

.....  
.....



Obr. 3  
<http://adisek.xf.cz/um%204%9Bn%C3%AD/Antick%C3%A9%20um%C4%9Bn%C3%AD.html>

- 5) Sochařství je jedno z nejstarších řemesel, dokážeš k těmto řemeslům připsat, co jsou jejich výrobky, nebo s čím pracují?

1. bednář - .....  
2. tesař - .....  
3. sedlář - .....  
4. kovář - .....  
5. švec - .....  
6. truhlář - .....  
7. zednář - .....

## PRACOVNÍ LIST E - řešení

- 1) **Jaké významné české sochaře znáš? Jmenuj, co vytvořili a z jakého druhu kamene.**

1. Matyáš Bernard Braun R-U – Ctnosti a neřesti – pískovec - Kuks
2. Ferdinand Maxmilián Brokoff – sochy na Karlově mostě – pískovec - Praha
3. Josef Václav Myslbek – Jezdecký pomník sv Václava – bronz –

Václavské náměstí



Obrázek 3  
<http://www.arcadira.eu/cs/raske-pamatky/narodni-divadlo/>

- 2) **Jaké významné světové sochaře znáš? Jmenuj, co vytvořili a z jakého druhu kamene a v jaké zemi.**

1. Michelangelo Buonarroti – David – mramor - Florencie
2. Myron – Diskobolos – mramor – Antické Řecko
3. Auguste Rodin – Myslitel – mramor i bronzový odlitek

- 3) **Ve kterém období se podle Tebe tvořilo nejvíce soch z kamene?**

Renesance a Antika

- 4) **Jaký kámen se na sochařinu nejčastěji používá? Je rozdíl mezi ČR a světem?**

Ve světě se nejčastěji používá mramor, v ČR vládne pískovec

- 5) **Sochařství je jedno z nejstarších řemesel, dokážeš k těmto řemeslům připsat, co jsou jejich výrobky, nebo s čím pracují?**

1. **bednář** - sudy, necky, bedny
2. **tesař** - střechy
3. **sedlář** - kožedělní práce
4. **kovář** - opracovávání kovů
5. **švec** - boty
6. **truhlář** - truhly, okna
7. **zednář** - stavitel



Obrázek 4  
<http://adisek.xf.cz/um%4%9Bn%C3%AD/Antick%C3%A9%20um%C4%9Bn%C3%AD.html>

## PRACOVNÍ LIST F

1) Proč se dnes ve stavebnictví používá pískovec tak málo?

.....  
.....

2) Proč se používal tolik dříve?

.....  
.....

3) Jaké jsou výhody a nevýhody pískovce ve stavebnictví?

.....  
.....

4) Proč se dnes používají jiné stavební materiály? A jaké?

.....  
.....

5) Při zpracování kamene vzniká mnoho odpadu a přebytečné suti. Napiš alespoň 3 příklady, jak se dané prvky využívají nebo by mohly.

1. ....
2. ....
3. ....

6) Napiš, na co se využívá kámen, nebo spíše, co často bývá vyrobeno z kamene v tvém okolí třeba na zámku, v parku...

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



Obrázek 5  
<http://www.dts.cz/cgi-bin/dts/dts.fcgi?stranka=3&kategorie=9&akce=clanek&id=215&jmeno=&>



Obrázek 6  
[http://www.castle.ckrumlov.cz/docs/cz/zamek\\_zahrada\\_zprfo n.xml](http://www.castle.ckrumlov.cz/docs/cz/zamek_zahrada_zprfo n.xml)

## PRACOVNÍ LIST F - řešení

### 1) Proč se dnes ve stavebnictví používá pískovec tak málo?

.....je drahý, stavba z něj by trvala dlouho, byla nákladná,  
energeticky velmi nevýhodná.....

### 2) Proč se používal tolik dříve?

.....byl velmi dostupný, všude, tvrdý a nehořlavý.....

### 3) Jaké jsou výhody a nevýhody pískovce ve stavebnictví?

.....špatně izoluje teplo, je drahý.....  
.....vypadá historicky, zdobný, snadno opracovatelný.....

### 4) Proč se dnes používají jiné stavební materiály? A jaké?

.....šetření peněz, času a z důvodu tepelné izolace.....

### 5) Při zpracování kamene vzniká mnoho odpadu a přebytečné suti. Napiš alespoň 3 příklady, jak se dané prvky využívají nebo by mohly.

1. ...zavážka vytěžené lokality
2. ...povrchová úprava cest
3. ...drenáž studní rybníků a řek
4. ...výplň klecí bránicích sesuvu půdy



Obrázek 6  
[http://www.castle.dkrumlov.cz/docs/cz/zamek\\_zahrada\\_zprfon.xml](http://www.castle.dkrumlov.cz/docs/cz/zamek_zahrada_zprfon.xml)

### 6) Napiš, na co se využívá kámen, nebo spíše, co často bývá vyrobeno z kamene v tvém okolí třeba na zámku, v parku...

schodiště	socha
balustráda	obrubník
lavička	chodník
stůl	obklady
kašna	pitko pro ptáky
dlažba	sloupek



Obrázek 5  
<http://www.dts.cz/cgi-bin/dts/dts.fcgi?stranka=3&kategorie=9&akce=clanek&id=215&jmeno=&>



# PRACOVNÍ LIST G

1) Přiřaď obrázku horniny jméno a napiš, jak se využívá.



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12

PÍSKOVEC

KŘEMEN

JÍL

BŘIDLICE

ŽULA

TRAVERTIN

VÁPENEC

ČEDIČ

UHLÍ

MRAMOR

SLEPENEC

RULA

Obrázek	Jméno horniny	Využití
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		

## PRACOVNÍ LIST G - řešení

1) Přiřaď obrázku horniny jméno a napiš, jak se využívá.



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12

PÍSKOVEC

KŘEMEN

JÍL

BŘIDLICE

ŽULA

TRAVERTINN

VÁPENEC

ČEDIČ

UHLÍ

MRAMOR

SLEPENEC

RULA

Obrázek	Jméno horniny	Využití
1	Mramor	Sochařství, stavebnictví.
2	Žula	Sochařství, stavebnictví.
3	Pískovec	Sochařství stavebnictví.
4	Jíl	Stavebnictví.
5	Rula	Obklady, dlažby.
6	Břidlice	Střešní krytina.
7	Křemen	Okrasné chodníky.
8	Travertin	Obklady.
9	Čedič	Stavebnictví.
10	Slepenec	Obklady.
11	Vápenec	Sochařství, stavebnictví.
12	Uhlí	Topivo.

# PRÁCOVNÍ LIST H

1) Spoj kamenický nástroj s jeho správným jménem.



KRUŽIDLO



GUMOVÁ  
PALIČKA



KAMENICKÁ  
ŠPICE



ŽELEZNÝ KLÍN

DŘEVĚNÁ  
PALIČKA



MLÁTEK - PALIČKA



DVOJŠPIC-  
KAMENICKÉ Kladívko



PRÝSKAČ

BROUSEK

DŘEVĚNÝ KLÍN



KAMENICKÉ  
DLÁTO



PEMRLICE



ŠALÍRKA - zubatá



## PRACOVNÍ LIST H - řešení

1) Spoj kamenický nástroj s jeho správným jménem.

DŘEVĚNÝ KLÍN



PRÝSKAČ



KAMENICKÉ  
DLÁTO



MLÁTEK - PALIČKA



KAMENICKÁ  
ŠPICE



DVOJŠPIC-  
KAMENICKÉ Kladívko



PEMRLICE



BROUSEK



ŠALÍRKA - zubatá



GUMOVÁ  
PALIČKA



KRUŽIDLO



DŘEVĚNÁ  
PALIČKA



ŽELEZNÝ KLÍN



# PRACOVNÍ LIST I

1) Pomož panáčkovi a dokresli mu ochranné pomůcky, které potřebuje, a které jsi viděl v kamenické dílně.



Obr. 6 Panáček <http://www.exekusi-pohotovost.cz/nezbezne-kovni-hotovostni-puicky/hotovostni-puicky-006v1/>

2) Napiš, jaká pomůcka co chrání a před čím.

- 1. ....
- 2. ....
- 3. ....
- 4. ....
- 5. ....
- 6. ....
- 7. ....

## PRACOVNÍ LIST I - řešení

- 1) Pomož panáčkovi a dokresli mu ochranné pomůcky, které potřebuje, a které jsi viděl v kamenické dílně.



- 2) Napiš, jaká pomůcka co chrání a před čím.

1. brýle – oči - poškození
2. přilba – hlavu - pád předmětu
3. sluchátka /špunty do uší/ - uši- hluk
4. respirátor – DS - prach
5. zástěra, montérky – tělo – prach a malé odštěpky
6. pracovní obuv - nohy - pád předmětů
7. rukavice – ruce – poškrábání, odření, tlumí nárazy

## PRACOVNÍ LIST J

- 1) Dokážeš spojit tyto zkamenělé měkkýše se jménem žijících příbuzných zástupců, kterým jsou nejvíce podobní?



KYJOVKA

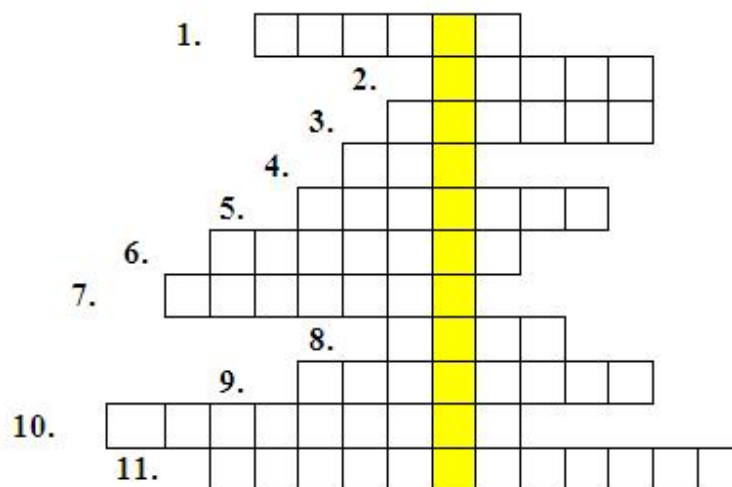
SRDCOVKA

LODĚNKA

SLÁVKA



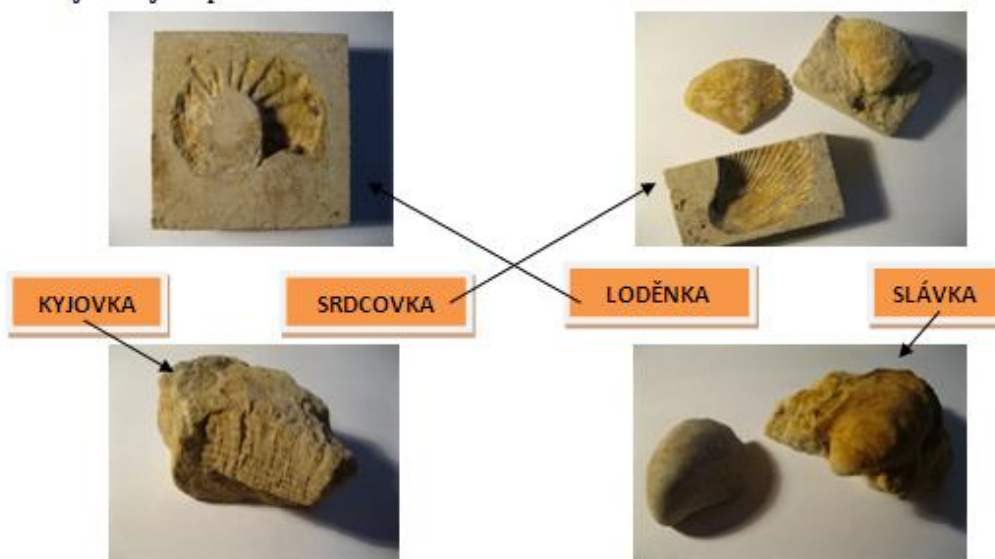
- 2) Vypíšte tajenku a vysvětlete, co daný pojem znamená.



1. Druh pískovce s vysokým obsahem živce.
2. Období tvorby hořického pískovce.
3. Kamenný kvádr.
4. Místo těžby pískovce.
5. Osoba pracující s kamenem.
6. Dutina (prohlubeň) ve skále.
7. Pytlovitá, lineárně protažená dutina ve skále s tmavými místy.
8. Vytěžená kamenná masa pískovce utvořená zlomy a prasklinami v těžebním ložisku.
9. Usazenina.
10. Někdy se v kamenné desce utvoří „štych“ tedy.
11. Znovuobnovení lokality do původního stavu.

## PRACOVNÍ LIST J - řešení

- 1) Dokážeš spojit tyto zkamenělé měkkýše se jménem žijících příbuzných zástupců, kterým jsou nejvíce podobní?



- 2) Vyplňte tajenku a vysvětlete, co daný pojem znamená.

1.	A	R	K	Ó	Z	A										
					K	Ř	Í	D	A							
					H	A	K	L	Í	K						
					L	O	M									
					K	A	M	E	N	Í	K					
					V	O	Š	T	I	N	A					
					J	E	S	K	Y	N	Ě					
								B	L	O	K					
								S	E	D	I	M	E	N	T	
					P	R	A	S	K	L	I	N	A			
					R	E	V	I	T	A	L	I	Z	A	C	E

**Zkamenělina** = fosilie - zkamenělé zbytky a otisky již nežijících organismů

1. Druh pískovce s vysokým obsahem živce.
2. Období tvorby hoňického pískovce.
3. Kamenný kvádr.
4. Místo těžby pískovce.
5. Osoba pracující s kamenem.
6. Dutina (prohlubeň) ve skále.
7. Pytlovitá, lineárně protažená dutina ve skále s tmavými místy.
8. Vytěžená kamenná masa pískovce utvořená zlomy a prasklinami v těžebním ložisku.
9. Usazenina.
10. Někdy se v kamenné desce vytvoří „štych“ tedy.
11. Znovuobnovení lokality do původního stavu.