

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra biologie

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Gabriela Stodolová

**Geologická stavba Přerovska a tvorba regionální geologické
sbírky pro ZŠ**

Olomouc 2020

Vedoucí práce: doc. Ing. Šárka Hladilová, CSc.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedenou literaturu a zdroje.

V Olomouci dne 15. 5. 2020

Podpis autora:

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji doc. Ing. Šárce Hladilové, CSc. za odborné vedení bakalářské práce, poskytování rad a materiálových podkladů k práci. Dále bych chtěla poděkovat Mgr. Jitce Kopecké, PhD. za odborné rady při tvorbě didaktických pomůcek.

Obsah

1	Úvod.....	6
2	Cíle práce.....	7
3	Metodika zpracování	8
4	Přírodní poměry Přerovska.....	10
4.1	Geomorfologické vymezení zkoumané oblasti.....	10
4.2	Podnebí	11
4.3	Hydrologie	12
4.4	Pedologie	12
4.5	Fauna a flóra	12
5	Geologický vývoj Přerovska	14
5.1	Prvohory a druhohory	14
5.2	Třetihory a čtvrtohory	17
6	Charakteristika zkoumaných lokalit.....	21
6.1	Lokalita Čekyně.....	21
6.2	Lokalita Kokory	22
6.3	Lokalita Lhotka u Přerova	22
6.4	Lokalita Rokytnice.....	23
6.5	Lokalita Tučín.....	24
6.6	Lokalita Žernavá	25
7	Terénní výzkum lokalit	26
7.1	Výzkum lokality Čekyně	26
7.2	Výzkum lokality Kokory	27
7.3	Výzkum lokality Lhotka u Přerova.....	28
7.4	Výzkum lokality Rokytnice	29
7.5	Výzkum lokality Tučín	30

7.6	Výzkum lokality Žernavá	31
8	Tvorba didaktických pomůcek	33
8.1	Regionální geologická sbírka pro ZŠ.....	33
8.2	Pracovní listy k lokalitám	33
8.3	Geologické vycházky.....	34
8.3.1	Geologická vycházka do Lhotky u Přerova	35
8.3.2	Geologická vycházka do Tučina	36
9	Diskuze.....	38
10	Závěr	40
	Použité zdroje	41
	PŘÍLOHY	47

1 Úvod

Bakalářská práce se zaměřuje na geologickou stavbu Přerovska, které se nachází v Olomouckém kraji v okolí řeky Bečvy. Oblast je známa především pravěkým osídlením a archeologickými nálezy z doby kamenné v Předmostí u Přerova. Vzácná je rytina Geometrické venuše, která byla nalezena ve spraších v Předmostí. Předmětem zájmu práce jsou geologické lokality v nejbližším okolí města Přerova. Především se jedná o geologicky zajímavé lokality (bývalé lomy a skalní stěny) v okolních vesnicích – Čekyně, Kokory, Lhotka u Přerova, Předmostí u Přerova, Rokytnice u Přerova, Tučín, které jsou popsány v textu níže.

Na Přerovsku se vyskytuje mnoho bývalých lomů, kde se těžily různé horniny, ať už se jedná o kokorský a tučínský travertin, břidlici ve Lhotce nebo šterkopísek v Rokytnici. Odkryvy hornin v krajině zůstaly a nabízí možnost dalšího průzkumu. Lokality se liší především geologickým složením, významností území a stupněm rekultivace. Například na některých lokalitách byla vyhlášena maloplošná chráněná území – PP (přírodní památka) Na Popovickém Kopci (Čekyně) a PP Lhotka u Přerova. Tučínský lom prošel rekultivací a lomy v Kokorách a na Žernavě jsou ponechány volné přírodě.

Některé studované lokality zahrnuté v bakalářské práci jsou velmi dobře zpracovány v odborné literatuře, naopak o jiných je dohledatelné minimum. Například Zimák et al. (1995) dobře zpracovává lokalitu v Kokorách, Lhotce a Tučíně na rozdíl od Rokytnického lomu, který není příliš nikde zpracován.

2 Cíle práce

Cílem bakalářské práce bylo rešeršní zpracování dosavadních poznatků o geologické stavbě Přerovska a tvorba geologické sbírky pro základní školu, obohacená o pracovní listy k popisovaným lokalitám.

Záměrem terénního výzkumu bylo srovnání současného stavu lokalit s popisovaným stavem v literatuře a odběr vzorků, ze kterých vznikla sbírka pro žáky 9. ročníku základní školy ZŠ Za mlýnem 1 v Přerově.

Dílčím cílem práce byla snaha přiblížit blízké okolí žákům základní školy pomocí pracovních listů, geologické sbírky Přerovska a geologických vycházek. Cílem pracovních listů bylo, aby žáci nahlíželi na horniny z více uhlů a třídili je podle různých souvislostí. Geologická sbírka zprostředkovává žákům vzorky, na kterých mohou pozorovat vlastnosti hornin. Geologické vycházky mají sloužit k výuce v terénu. Žáci by prostřednictvím vycházek měli získat komplexní představu o daných horninách v jejich přirozeném výskytu na Přerovsku.

Důvodem vzniku didaktických pomůcek bylo zatraktivnit výuku geologie na základní škole a rozšířit povědomí žáků o okolí, ve kterém vyrůstají.

3 Metodika zpracování

Při tvorbě bakalářské práce jsem použila několik metod zpracování. Samotnému terénnímu výzkumu a odběru vzorků předcházelo studium literatury a internetových zdrojů. Následovala práce v terénu a práce s geologickými mapami. Konečnou fází bylo vytvoření didaktických pomůcek pro žáky 9. ročníku základní školy.

V rešeršní části práce je shrnut přehled dosavadních poznatků o geologické stavbě Přerovska na základě studia odborné literatury. K vysvětlení odborných geologických termínů byla použita encyklopedie od Petránka a kol. (2016). Geomorfologické vymezení zkoumané oblasti je převzato z publikace Demka a kol. (2014). Geologický vývoj ČR přehledně shrnuje v učebnici Chlupáč et al. (2011). Popisu Přerovska a zkoumaným geologickým lokalitám se věnovali ve svých publikacích autoři Barth (1971) a Zimák et al. (1995). Devon nejen na Přerovsku popisují Koverdinský (1961), Jašková a Lehotský (2010). Janoška (2001, 2005) zmiňuje lokalitu ve Lhotce a popisuje vznik Moravské brány. Podrobný výzkum lokality Tučín zprostředkovali Ložek a Tyráček (1957). O lokalitě v Tučíně se zmiňují i Vávra et al. (2011). Kvartérem na Moravě a ve Slezsku se zabýval Czudek (1997) a pleistocenní travertiny zpracovali Přichystal et al. (1993).

Při charakteristice přírodních poměrů byly použity publikace, které se věnují primárně danému tématu. Flóru zpracovává Neuhäuslová-Novotná (1998), faunu shrnuje Šafář a kol. (2003), pedologii zpracoval Tomášek (1995) a Culek (1996), Quitt (1971) a Tolasz (2007) se zabývali podnebím.

Většina internetových zdrojů je konfrontována s knižními a slouží k doplnění a případné aktualizaci současného stavu studovaných lokalit. Internet byl využit na práci s online geologickými mapami. Web České geologické služby nabízí online geologickou mapu v měřítku 1 : 25 000 a geovědní mapu v měřítku 1 : 50 000. Geovědní mapa přináší přehled o jednotlivých horninách, určuje dobu jejich vzniku a příslušnost ke geomorfologickému celku. Oblast Přerovska se nachází na listu 25-13. Významné lokality Přerovska se nachází na stránkách Geologických a geovědních map (geologicke-mapy.cz). Další použitou geologickou mapou je Geologická mapa České republiky v měřítku 1 : 500 000 (Cháb a kol. 2007). Popis obcí a základní údaje pochází z webových stránek samotných obcí.

Po nastudování map, ze kterých bylo patrné, kde se horniny nachází – online mapy.cz od Seznam.cz, a.s. a geovědní mapa od České geologické služby, byl dalším krokem terénní výzkum jednotlivých lokalit. Praktický výzkum spočíval ve studiu lokalit a zjišťování jejich

současného stavu, fotodokumentaci, odběru vzorků a jejich popisu. Při popisu a určování vzorků se uplatnily atlasy hornin a minerálů od Kynického (2015), Jedicke (2004) a Bonewitze (2007). Významnou pomůckou k určování vzorků byl též Geopark Přírodovědecké fakulty UPOL, který vznikl v roce 2015.

Na přesun mezi lokalitami byl využit osobní automobil a celkem bylo najeto okolo 72 km (36 km = jedna jízda). Na odběr vzorků bylo použito ocelové kladivo a uzavíratelné sáčky s popiskem lokality, odkud byly vzorky odebrány. Na pořízení fotodokumentace vystačil mobilní telefon a byl též veden terénní deník k tvorbě zápisů a poznámek.

Při tvorbě didaktických pomůcek byly použity publikace se zaměřením na výuku přírodopisu od Bartha (1956) a Boučka (1973). Z těchto dvou publikací vycházím při tvorbě geologické sbírky. V obou je návod, jak školní geologickou sbírku vytvořit, co by měla obsahovat a jak horniny upravit. Sbírkou vznikla z hornin, které byly odebrány na studovaných lokalitách. Vzorky byly prozkoumány a popsány tak, aby byly přínosem ve výuce přírodopisu pro žáky 9. ročníku základní školy. Dalšími didaktickými pomůckami jsou pracovní listy. Při jejich tvorbě vycházím z publikací od Lepila (2010), Vávry et al. (2011), Revidované Bloomovy taxonomie v českém vzdělávání (2011) a Mrázové (2013). Témata pracovních listů jsou v souladu s Rámcovým vzdělávacím programem Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (2017). Pracovní listy slučují více lokalit a žáci mají možnost porovnat stejnou horninu z různých míst a uvědomit si souvislosti mezi lokalitami. K dalšímu prohloubení znalostí slouží jako doplněk výuky dvě připravené geologické vycházky na lokalitu Lhotka u Přerova a Tučín.

4 Přírodní poměry Přerovska

Zkoumaná oblast se nachází v nížinách s průměrnou nadmořskou výškou 240 m n. m. a zaujímá plochu okolo 40 km². Díky úrodným půdám (Culek 1996) je krajina zemědělsky významná, od čehož se odvíjí i rozšíření volně žijících zvířat (Šafář a kol. 2003). Flóru především ovlivňuje nadmořská výška a podloží krajiny (Neuhäuslová-Novotná 1998).

4.1 Geomorfologické vymezení zkoumané oblasti

Přerovsko náleží ke 2 geomorfologickým provinciím – Česká vysočina a Západní Karpaty, a 3 geomorfologických soustavám. Jedná se o Krkonošsko-Jesenickou soustavu, Vněkarpatské sníženiny a Vnější Západní Karpaty (Demek a kol. 2014).

Krkonošsko-Jesenická soustava do Přerovska zasahuje Jesenickou podsoustavou, celkem Nízkého Jeseníku a okrskem Čekyňské pahorkatiny. Skalní podloží Čekyňské pahorkatiny je tvořeno zvrásněnými devonskými a spodnokarbonskými usazeninami. Má převážně plochý povrch a sklání se k JZ. Významný bod je Čekyňský kopec s výškou 307 m (Demek a kol. 2014).

Další soustava, která zasahuje na území Přerovska, jsou Vněkarpatské sníženiny, konkrétně podsoustava Západní Vněkarpatské sníženiny a celky Hornomoravský úval a Moravská brána (Demek a kol. 2014).

Hornomoravský úval tvoří převážně neogenní a kvartérní sedimenty karpatské předhlubně. Zahrnuje v sobě podcelek Středomoravské nivy, která je tvořena především čtvrtohorními sedimenty, štěrkopísky a hlínami. Okrsek Rokytická plošina lemuje okraj zlomového svahu a nejčastěji zahrnuje spraše. Významným celkem je protáhlá sníženina v údolí řeky Bečvy – Moravská brána. Je vyplněná mořskými sedimenty z badenu, sprašovými hlínami a spraší. Okrsek, který zasahuje do zkoumané oblasti, se nazývá Dolnobečevská niva a tvoří náplavy na pleistocenních sedimentech v povodí Bečvy (Demek a kol. 2014).

Třetí soustava, do které Přerovsko zasahuje, jsou Vnější Západní Karpaty. Tvoří podsoustavu Západobeskydské podhůří, celek Podbeskydská pahorkatina a okrsek Tučínská pahorkatina, kterou tvoří miocenní vápnité jíly, písky, štěrky, jílovce, pískovce a kvartérní sedimenty. Přehledné zařazení geomorfologických jednotek je uvedeno níže (Tab. 1).

HERCYNŠKÁ OBLAST – PROVINCIE ČESKÁ VYSOČINA:				
soustava	podstava	celek	podcelek	okrsek
Krkonošsko-Jesenická	Jesenická	Nízky Jeseník	Tršická pahorkatina	Čekyňská pahorkatina
ALPSKO-HIMALÁJSKÁ OBLAST – PROVINCIE ZÁPADNÍ KARPATY:				
soustava	podstava	celek	podcelek	okrsek
Vněkarpatské sníženiny	Západní Vněkarpatské sníženiny	Hornomoravský úval	Středomoravská niva	
Vněkarpatské sníženiny	Západní Vněkarpatské sníženiny	Hornomoravský úval	Uničovská plošina	Rokytnická plošina
Vněkarpatské sníženiny	Západní Vněkarpatské sníženiny	Moravská brána	Bečevská brána	Dolnobečevská niva
Vnější Západní Karpaty	Západobeskydské podhůří	Podbeskydská pahorkatina	Kelčská pahorkatina	Tučínská pahorkatina

Tab. 1: Přehled geomorfologických jednotek na zkoumaném území. Převzato: Demek a kol. (2014).

4.2 Podnebí

Dle Quitta (1971) spadá zkoumaná oblast do teplé T2 a mírně teplé MT11 oblasti. Klimatické oblasti na sebe navazují podle nadmořské výšky. Celá oblast je charakteristická dlouhým teplým a suchým létem, krátkým a teplým přechodným jarem a podzimem a krátkou mírně teplou zimou s krátkým trváním sněhu. Podnebí bývá teplé a bohaté na srážky. Průměrná roční teplota je v městě Přerově okolo 8,6 °C. Nejchladnější měsíc je leden, kdy se teplota pohybuje v průměru okolo -2,5 °C. Nejteplejším měsícem je červenec s průměrnou teplotou 19 °C. Průměrný roční úhrn srážek je na Přerovsku 450 mm. Nejméně srážek spadne v měsíci lednu a únoru – okolo 30 mm. Nejvíce srážek napadne v červenci až srpnu – okolo 90 mm. Sněhová pokrývka v oblasti bývá zhruba 50 dnů za rok (Tolasz 2007).

4.3 Hydrologie

Významnou řekou na Přerovsku je Bečva, která je levostranným přítokem Moravy. Bečva vzniká soutokem Vsetínské a Rožnovské Bečvy a tvoří pomyslnou osu okresu. Bečva ústí do Moravy blízko Tovačova, kde po zásahu člověka vzniklo několik vodních ploch. Další řeka, která protéká studovanou oblastí, je Olešnice. Jedná se o menší tok, který pramení ve vojenském prostoru Libavá, protéká Lhotkou a ústí do Morávky – náhonu Moravy. V Horní Moštěnici teče říčka Moštěnka, do které se vlévá Tučinský potok. Lze také poznamenat vývěr uhličitých kyselků v Lukové, Tučíně a Horní Moštěnici (Šafář a kol. 2003), o kterých se zmiňují níže.

4.4 Pedologie

Culek (1996) i Šafář a kol. (2003) popisují Přerovsko jako území budované sedimentárními nivami řek Moravy a Bečvy s nízkými terasami štěrkopísků, kde dominují glejové fluvizemě, které jsou popsány jako půdy v nivách řek, vznikající usazováním sedimentů po pravidelných povodních. V blízkosti Tučina se vyskytují malé plochy černice a SZ od Přerova se nachází šedozemě a hnědozemě na spraši. Šedozemě, hnědozemě a černice patří mezi velmi úrodné zemědělské půdy, na kterých se pěstují náročné plodiny (Tomášek 1995).

4.5 Fauna a flóra

Výskyt fauny je ovlivněn zemědělstvím a zásahy člověka do krajiny. Zemědělství a nadmořská výška nižší než 300 m n. m. oslabují projev fauny a flóry charakteristické pro karpatskou soustavu. Na území se nachází především běžná zvířena polí – srnec obecný, králík divoký, zajíc polní a křepelka polní. Mezi další savce patří ježek východní a západní (regionem probíhá hranice výskytu ježků východních a západních), plch lesní, krtek obecný, veverka obecná, norník rudý, myš domácí, potkan obecný, kuna lesní, liška obecná. Ptáci vyskytující se v okrese jsou kormorán velký, volavka popelavá, písík obecný, kulík říční, břehule říční a ledňáček říční (Šafář a kol. 2003).

Bečva tvoří parmové pásmo a vyskytuje se zde 23 druhů ryb, v okolí vod jsou charakterističtí měkkyši (srstnatka huňatá, vlahovka karpatská, zuboústka trojzubá) a někteří obojživelníci, jako je skokan ostronosý, štíhlý a zelený, rosnička zelená a blatnice skvrnitá. Plazi, kteří se vyskytují v okolí Přerova, jsou ještěrky obecné a živorodé, slepýši křehcí a užovky obojkové (Šafář a kol. 2003). Dále se na vodu váže výskyt vážky rudé a šídlatky velké.

Na lužní lesy je vázána píďalka černoproužka. Na teplých loukách žije modrásek tmavohnědý a vzácný přástevník smuteční (Chráněné části přírody na Přerovsku 1996).

Oblast se nachází v termofytiku, které je charakteristické výskytem převážně teplomilných druhů rostlin a karpatském mezofytiku, které znamená přechod mezi teplomilnou a chladnomilnou květenou. Podle Neuhäuslové-Novotné (1998) a Culka (1996) přirozená vegetace zahrnuje jilmové doubravy a jaseniny jako zástupce lužních lesů a místy také černýšové, ostrícové a lipové dubohabřiny. Unikátem je masožravá bublinatka na vodní hladině rybníku mezi Předmostím a Dluhonicemi (Lapáček 2000).

Teplá klimatická oblast pod 220 m n. m. je charakteristická výskytem jilmových doubrav. Toto rostlinné společenstvo popisuje Neuhäuslová-Novotná (1998) s dominancí dubu letního nebo jasanu, vyskytuje se i lípa srdčitá, javor babyka nebo habr a ve vlhkých oblastech olše lepkavá. Nejhojnější jsou keře a jarní geofyta. Jilmová doubrava se nachází v nejnižších polohách nivy Bečvy v Hornomoravském úvalu (Buček a Lacina in Demek a kol. 2006).

Jilmovým jaseninám s topolovou jaseninou dominují jasany úzkolisté a duby letní s příměsí lip srdčitých a jilmů. Dále se objevují jasany ztepilé a topoly, olše, habry a javory babyky. V keřovém patru jsou typické svída krvavá, bez černý a chmel otáčivý. V bylinném jarním aspektu se daří dymnivce duté, orseji jarnímu a bleduli jarní. V létě převládá popenec obecný, kopřiva dvoudomá, válečka lesní a ostružiník ježiník (Neuhäuslová-Novotná 1998). V Hornomoravském úvalu jsou jaseniny typické v okolí Přerova (Buček a Lacina in Demek a kol. 2006).

Dubohabřiny se vyskytují na rovinách nebo mírných svazích. Ze stromového patra převládá dub zimní, habr, lípa, dub letní, jasan, javor a ovocné dřeviny. Výše se objevuje buk a jedle. Na světlých místech rostou mezofilní byliny a trávy rodu kostřava a lípnice (Neuhäuslová-Novotná 1998). Významnými karpatskými prvky jsou šalvěj lepkavá a hvězdnatec zubatý, které se zde vyskytují (Šafář a kol. 2003). Tomuto společenstvu se daří na hnědozemí s dostatečnou vláhou a živinami. Nejčastější výskyt je v nižších polohách Západních Karpat, severní hranici má v Moravské bráně a jižním okraji Nízkého Jeseníku (Buček a Lacina in Demek a kol. 2006).

5 Geologický vývoj Přerovska

Oblast Přerovska se nachází na rozhraní dvou celků – Českého masivu a Západních Karpat. Povrchová linie rozdělující tyto celky prochází městy Znojmo – Vyškov – Přerov – Ostrava (Chlupáč et al. 2011).

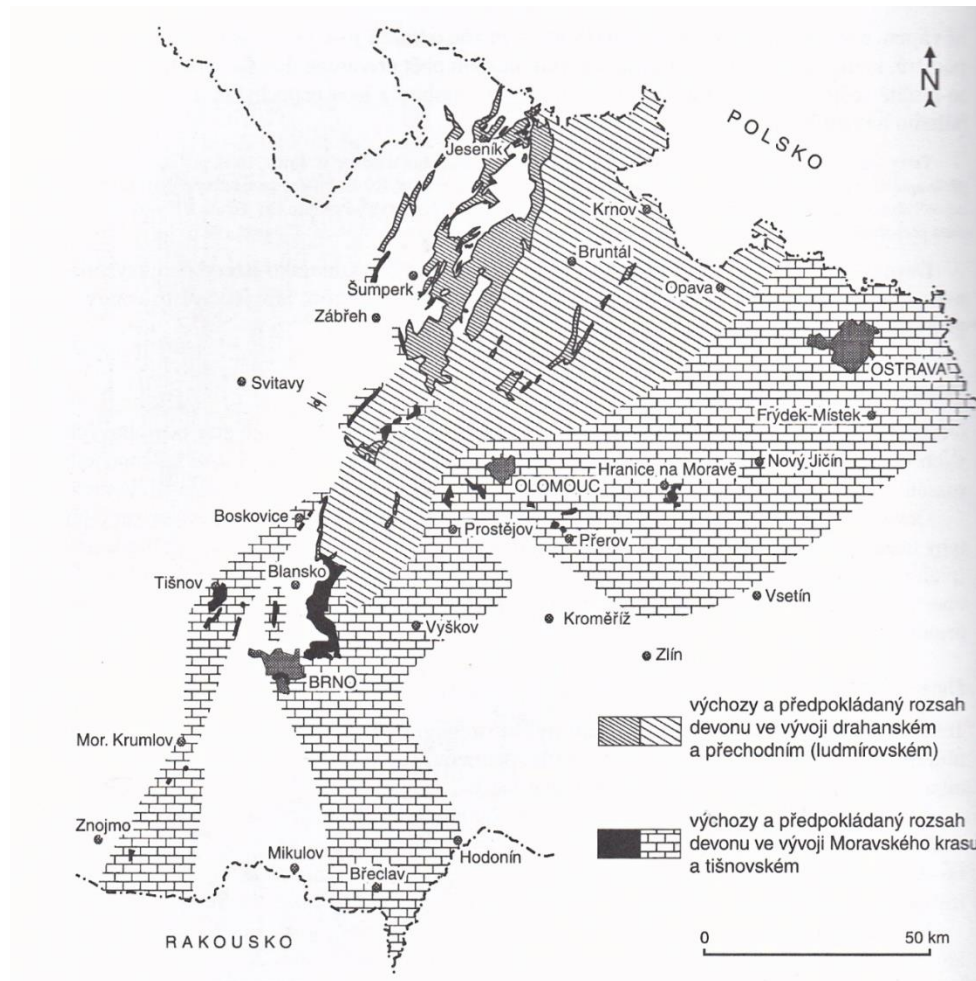
5.1 Prvohory a druhohory

Český masiv

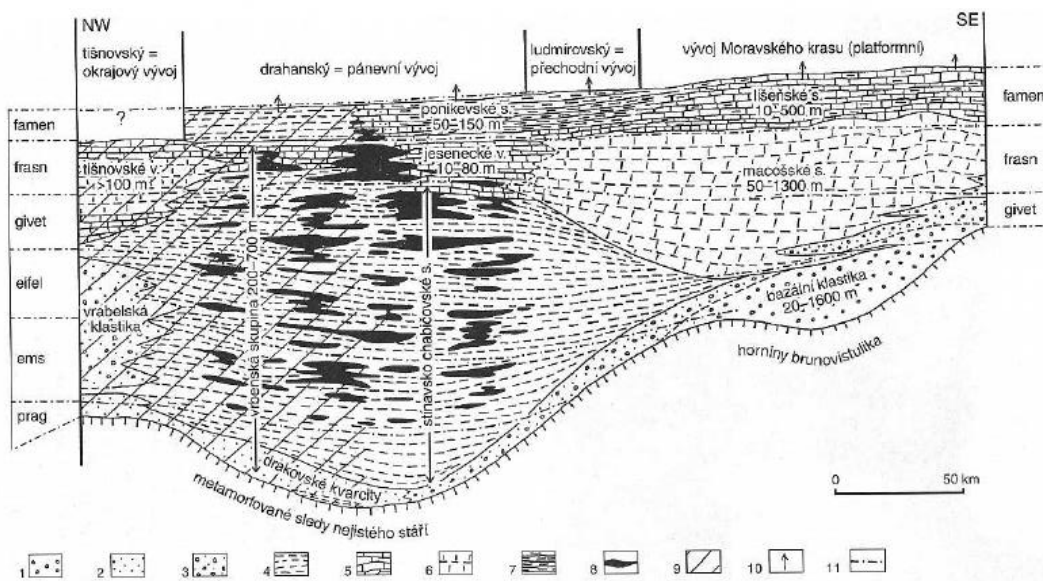
Dle Bartha (1971) se nejstarší horniny nachází v okolí Horní Moštěnice a tvoří granitoidové krystalinikum předdevonského stáří. Pegmatitické žuly obalené metamorfovanými horninami byly zjištěny v hloubce 61 m pod devonskými vápenci. Geologickým ústavem bylo jejich stáří stanoveno na období starších prvohor. Barthovo (1971) tvrzení podporuje i Chlupáč et al. (2011), který tvrdí, že devonské uloženiny leží na starším starohorním podkladu (brunovistuliku). Chlupáč et al. (2011) zmiňují výskyt brunovistulika v sedimentech na východní Moravě i ve Slezsku pod příkrovy Západních Karpat.

K zásadnímu vývoji ve studované oblasti dochází od devonu (410-354 mil. let), kdy je celá oblast postupně zaplavena mořem a vznikají převážně vápence bohaté na schránky organismů. Devonské vápence jsou jedny z nejstarších sedimentů na Přerovsku (Koverdinský 1961), na území Přerovska vznikly mohutné vrstvy mělkovodních vápenců. Jašková a Lehotský (2010) poukazují na to, že tyto vápence měly podobný průběh vzniku jako vápence Moravského krasu (viz. Obr. 1). Podle Mísaře a kol. (1983) a Chlupáče et al. (2011) zaujímají devonské vápence značnou část v podloží mladších sedimentů.

Devonské vápence vystupují v několika místech v okolí Přerova na povrch. Devonská sedimentace (viz. Obr. 2) začíná bazálními, někdy načervenalými, klastiky. Jsou označovány jako „brněnský Old Red“ a tvořena slepenci, prachovci, arkózami a pískovci o různých mocnostech. Nad nimi se usadily mělkovodní karbonátové sedimenty označované jako macošské souvrství (Mísař a kol. 1983 a Chlupáč et al. 2011). Chlupáč et al. (2011) potvrzují Barthovo (1971) tvrzení o postupném vývoji vápenců, které se ukládaly od nejspodnějších tmavě šedých s brachiopody (josefovské), přes tmavě šedé s větvenými stromatoporoidy (lažánecké) po světle šedé se stromatoporoidy, korály a řasami (vilémovické). Nejvyšší vrstvy jsou vápence křtinské (červené, růžové, šedé s podílem jílu), hádko-říčské (tmavě šedé s vápnitými břidlicemi a rohovci) a hněvotínské (šedé a vrstevnaté s vložkami břidlic).



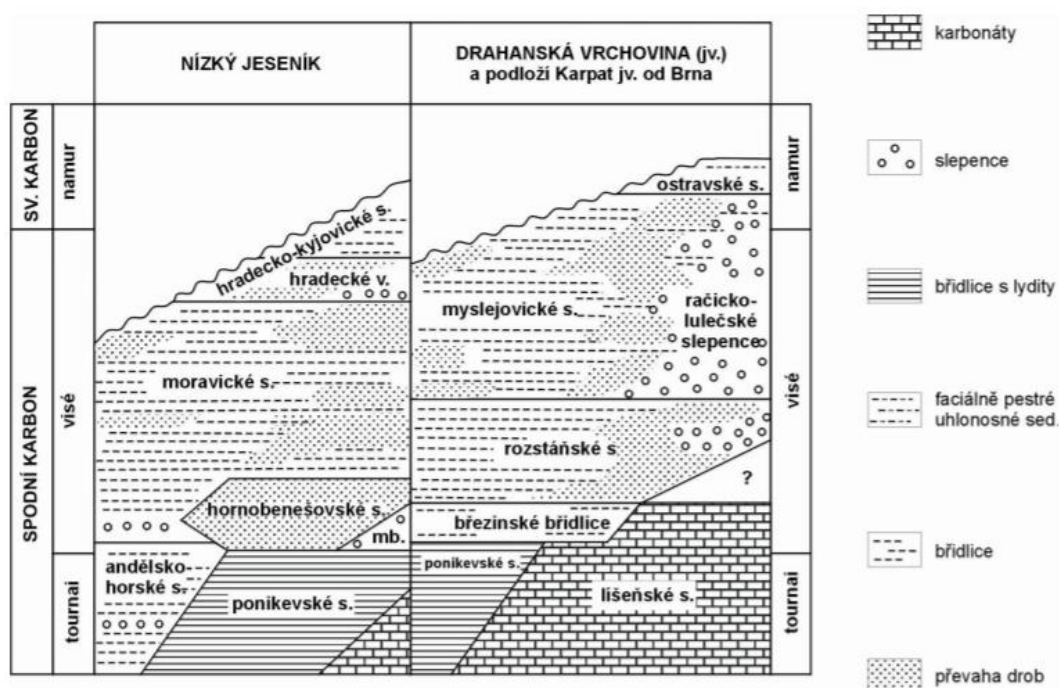
Obr. 1: Výchozy a rozsah moravskoslezského devonu. Převzato: Chlupáč et al. (2011).



Obr. 95. Stratigrafické schéma moravskoslezského devonu (I. Chlupáč 1988, upraveno). 1 – bazální klastika; 2 – pískovce, kvarcicity; 3 – pískovce a slepence; 4 – břidličné faciie (v metamorfovaných sledech fylity, svory aj.); 5 – vápence různých typů; 6 – mělkovodní korálo-stromatoporoidové karbonátové faciie; 7 – břidlice s lydity; 8 – vulkanity; 9 – projevy regionální metamorfózy; 10 – sedimentace pokračující do karbonu; 11 – chronostratigrafické hranice stupňů. v. – vrstvy, s. – souvrství. Délkové měřítko vyjadřuje předpokládanou vzdálenost před tektonickými deformacemi.

Obr. 2: Stratigrafický vývoj devonu. Převzato: Chlupáč et al. (2011).

V karbonu začalo usazování břidlic, které se rytmicky střídaly s prachovci a drobami. Tento rytmický vývoj je označován jako moravické souvrství, které je tvořeno flyšovými sedimenty (viz. Obr. 3) – šedými prachovitými a jílovitými břidlicemi se zachovalou makroflórou i mořskou faunou, prachovci a drobami (Mísař a kol. (1983). Kulm, neboli variský flyš, vznikl v hlubokém moři usazením klastických sedimentů, v nichž se rytmicky střídají písčité a jílovité části. Typickými horninami flyše jsou jílovité břidlice, prachovce, droby, pískovce a jílovce. Začátek kulmské sedimentace je charakteristický střídáním břidlic s laminami prachovců a tenkými vložkami drob (Šafář a kol. 2003). Břidlice mají černou, černomodrou barvu, obsahují jílové minerály, křemen a slídu. Barva drob je nejčastěji šedá, tmavošedá nebo hnědá. Droby se skládají z křemene, živce a dalších úlomků hornin (Chamra a kol. 2005). Kulmská sedimentace se projevovала vlivem variské orogeneze různě. Na území Přerovska nastoupila později a je vyvinuta jen v menší mocnosti jemnozrnných sedimentů. Kulmská fauna patří mezi chudší a zahrnuje goniatity, nautiloidy a epiplanktoní mlže, někdy ichnofosilie (stopy organismů). Flóra zahrnuje zbytky suchozemských přesliček, plavuní a kaprad'osemenných rostlin (Chlupáč et al. 2011). Hercynské vrásnění oblast Přerovska příliš nepoznamenalo. Hlubinné vrty dokazují jen malou tektonickou poruchu v podloží třetihorních usazenin. Významnější jsou radiální poruchy, u kterých Chlupáč et al. (2011) tvrdí, že nelze vyloučit ani alpínské stáří.



Obr. 3: Stratigrafické schéma Nížkého Jeseníku a horniny moravického souvrství. Převzato: Lehotský (2008).

Západní Karpaty

Na začátku druhohor (250-65 mil. let) byla oblast souší, postupně však byla zaplavována mořem z Tethydy a začíná postupný vývoj Západních Karpat. Horniny triasu jsou známy především z valounů třetihorních slepenců (Soták in Chlupáč et al. 2011) a v třetihorních uloženinách karpatské předhlubně se nachází i jurské valouny (Krystek in Chlupáč et al. 2011). Dle Chlupáče (2011) tvoří sedimenty křídý, které byly uloženy v hlubokovodních depresích, důležitý lem alpsko-karpatské oblasti.

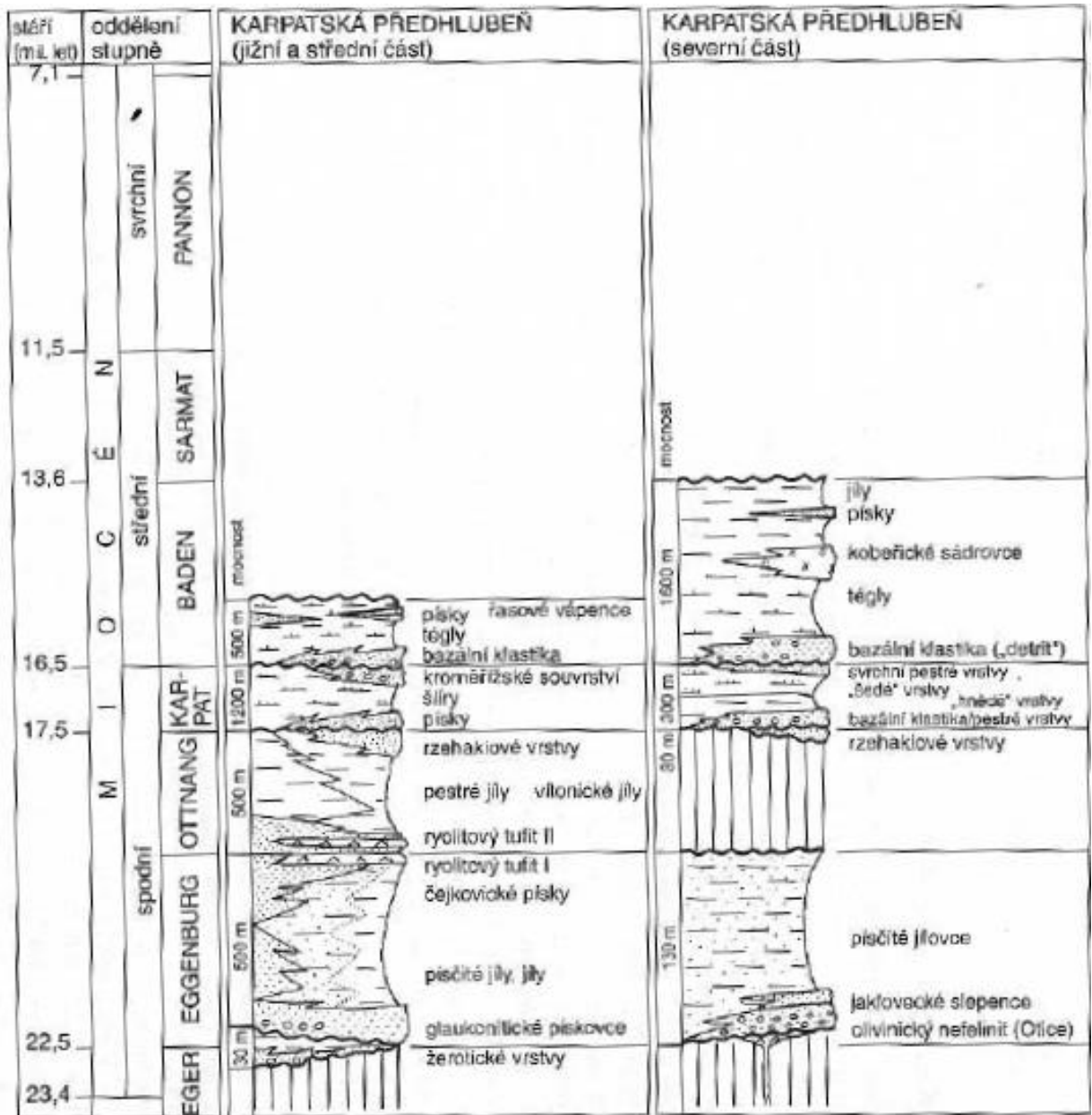
5.2 Třetihory a čtvrtohory

Ze svrchní křídý pokračovala mořská sedimentace až do třetihor (65-2,5 mil. let). Oproti druhohorní hlubokovodní sedimentaci probíhala třetihorní sedimentace v mělkých vodách. Ve Vnějších Západních Karpatech intenzivně klesala karpatská předhlubeň, která byla postupně vyplňována mořskými sedimenty (viz. Obr. 4). Během třetihor také docházelo k tvorbě příkrovů (Chlupáč et al. 2011). Koncem spodního badenu, když v karpatské předhlubni zaniklo moře, vznikla sníženina – Hornomoravský úval (Czudek 1997). Na varisky založených zlomech byly oživeny pohyby a došlo k povrchové erozi.

Zlomy Hornomoravského úvalu (poruchové pásmo Hané) se zásadně podílely na vývoji moravskoslezské oblasti Českého masivu i Západních Karpat. Hornomoravský úval se rozprostírá na olomoucko-přerovském zlomu, který probíhá od Litovle přes Olomouc do Přerova, kde na něj na JZ navazuje holešovský zlom (Barth 1971). Hornomoravský úval je vyplněn pouze kontinentálními uloženinami – říčními a jezerními sedimenty (písky a štěrky). Ze S je přinášen materiál Českého masivu a z J materiál Západních Karpat. Sedimenty v nižších vrstvách mají rezavou barvu a ve vyšších vrstvách se nachází šedé a zelenočerné jíly a písky bohaté na mikrofaunu (Chlupáč et al. 2011).

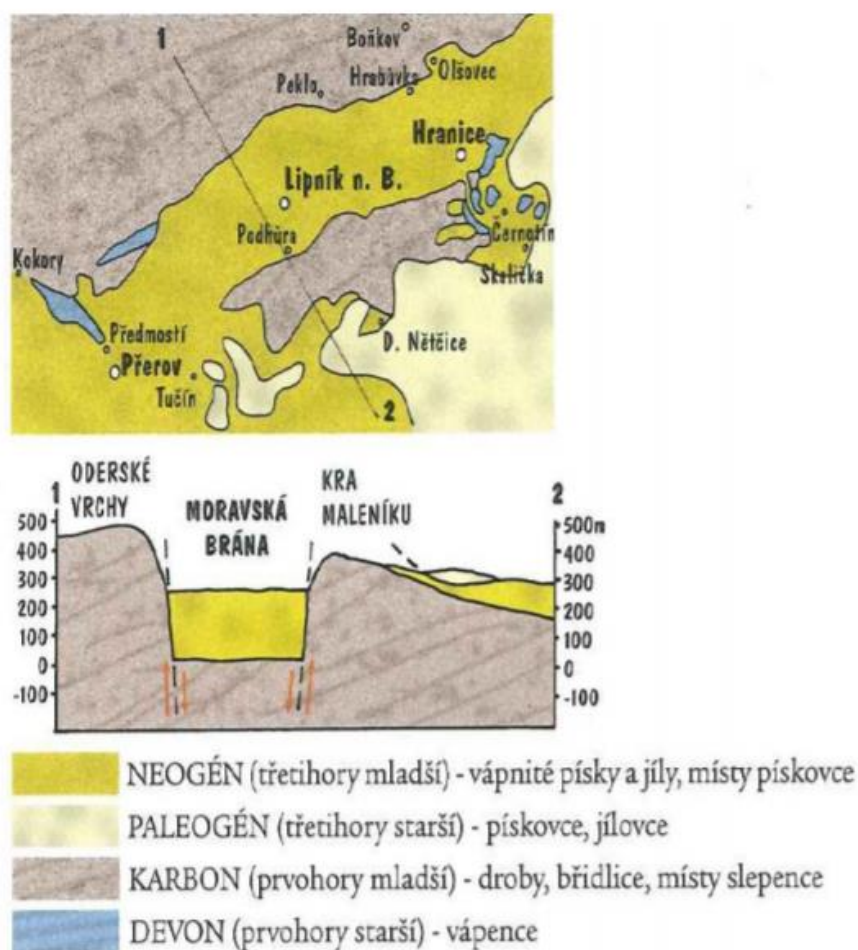
Zlomy poruchového pásma Hané rozdělují oblast na několik dílčích ker. Zlomy jsou založeny v hloubce až 1500 m a dosahují délky 40 km a šířky 12 km (Chlupáč et al. 2011). O hloubce zlomů svědčí i hojný vývěr uhličitých kyselk na tomto území (Barth 1971). Minerální vody vyvěrají v Horní Moštěnici, Tučíně, Lověšicích a v Předmostí (Lapáček 2000). Na vývěr minerálních pramenů v okolí Přerova, které mají různé způsoby využití, upozorňovalo několik autorů (Ložek a Tyráček 1957, Barth 1971, Pek in Zimák et al. 1995 i Jašková a Lehotský 2010). Nejvýznamnější z nich je kyselka v Horní Moštěnici neboli Hanácká kyselka, která je dnes distribuována do obchodů i s různými příchutěmi, také je možné si

kyselku načerpat na vrátnici závodu. Kyselka se čerpá celkem z 6 vrtů a nejhlubší má 264 metrů (Hanácká kyselka a.s.). Další vývěr kyselky je v Tučíně, kde z pramene zásobují místní koupaliště. V Brodku u Přerova, části Luková, vyvěrá slabá kyselka, která je lidem přístupná k odběru. Celá obec Brodek u Přerova je v ochranném pásmu přírodních minerálních vod zřídelných oblastí II. stupně (Čurda 1996).



Obr. 4: Stratigrafické schéma karpatské předhlubně. Převzato: Chlupáč et al. (2011), upraveno.

Výraznou geomorfologickou strukturou vzniklou v neogénu je Moravská brána. Vznikla kerným poklesem (viz. Obr. 5) a tvoří propadlinu mezi okolními vyššími strukturami – krou Maleníku a Oderskými vrchy. Příčinou kerného poklesu a vzniku Moravské brány je nasouvání Západních Karpat na Český masiv. Následně byla Moravská brána zaplavena mořem a na dně se usadily štěrky, písky a jíly. Moře zaniklo nasunutím karpatských příkrovů (Janoška 2005).



Obr. 5: Vznik Moravské brány. Převzato: Janoška (2005).

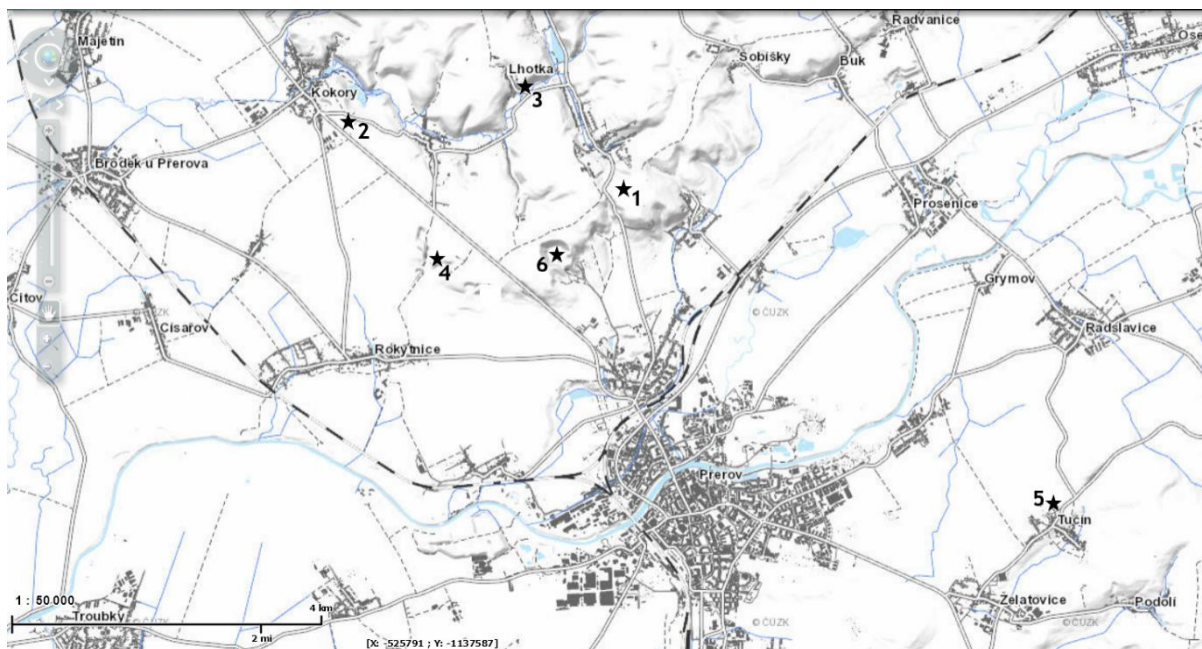
Kvartér je datován od 2,5 mil. let po současnost. Je charakteristický střídáním dob ledových a meziledových (Jašková a Lehotský 2010). Ve čtvrtohorách docházelo v oblasti povodí Bečvy k akumulaci různých sedimentů, především štěrků říčních teras, spraší a písků (Janoška 2005). Význačnými kvartérními sedimenty jsou pevné travertiny pleistocenního stáří,

kteřé vznikají vysrážením z minerálních pramenů s obsahem hydrogenuhlčitanu vápenatého. Chemicky je travertin tvořen kalcitem. Jeho typickou vlastností je pórovitost (Zapletal in Zimák et al. 1995) a používá se jako obkladový a dekorační kámen (Chamra a kol. 2005). Na Přerovsku se travertin vysrážel v Kokorách, v Předmostí u Přerova, v Radslavicích, v Tučíně a v Želatovicích (Ložek a Tyráček 1957). Nelze opomenout právě travertin z Tučina, tzv. hanácký mramor, který byl těžen již ve 14. století a využíval se v širokém okolí i ve světě.

V dobách meziledových docházelo k usazování nivní hlíny. V dobách ledových se ukládaly spraše a písky, které lze pozorovat v Předmostí u Přerova. Spraše obsahují malá zrnka křemene, živců a slíd. V Předmostí během posledního interglaciálu pohřbily spraše nejen zvířata (Ložek 1992), ale také stopy po činnosti pravěkého člověka (Chlupáč et al. 2011). Během čtvrtohor vznikly v Dluhonicích rašeliny a pěnovce, o kterých psali Ložek a Tyráček (1958).

6 Charakteristika zkoumaných lokalit

Pro výzkum bylo vybráno 6 lokalit – Čekyně, Kokory, Lhotka u Přerova, Rokytnice, Tučín a Žernavá u Předmostí, které jsou zaznačeny v mapě níže (Obr. 6).



Obr. 6: Mapa s vyznačenými lokalitami. Čekyně – 1, Kokory – 2, Lhotka – 3, Rokytnice – 4, Tučín – 5, Žernavá – 6 Převzato: http://mapy.geology.cz/geocr_25/.

6.1 Lokalita Čekyně

Vesnice Čekyně patří katastrálně pod statutární město Přerov. Nachází se od něj asi 3,5 km severozápadně a má asi 660 obyvatel. Nejvíce archeologických nálezů se našlo v Předmostí, ale v Čekyni bylo objeveno hradisko kultury lužických popelnicových polí z pozdní doby bronzové (Město Přerov).

Ve směru od Přerova po silnici 436 se vpravo před samotnou obcí, naproti motokrosové dráhy, nachází odkryv badenských mořských sedimentů. Jedná se o stěnu tvořenou klastickými sedimenty – písky a šterky miocenního stáří a úlomky křemene. V podloží písků se nachází kulmské horniny (Barth 1971). Nadloží je tvořeno sprašemi, které jsou nejrozšířenějšími sedimenty Bečevské brány. U Předmostí dosahují spraše největší mocnosti a směrem k Rokytnici se v nich vyskytují fosilní půdy (Czudek 1997). Barth (1971) kromě této lokality zmiňuje další dva výskyty badenských mořských sedimentů přímo v obci.

Studovaná lokalita a její blízké okolí náleží k přírodní památce Na Popovickém kopci, která byla vyhlášena 11. května 1949 na ochranu teplomilné květeny a zvířeny. Zároveň se jedná o jedno z nejstarších chráněných území na Přerovsku. Nejvýznamnější vegetací je máčka ladní, pupava bezlodyžná, kozinec cizrnovitý, hvozdík kartouzek, kručinka barvířská, kostřava červená, oman vrbolistý, smělek štíhlý, bojínek tuhý a černohlávek velkokvětý. Oblast byla studována především ornitology a lepidopterology. Přírodní památka je hnízdištěm 41 druhů ptáků (např. holuba hřivnáče, poštolky obecné, krutihlava obecného a lejska šedého) a vyskytuje se zde okolo 41 druhů motýlů, např. ostruháček březový a modrásek tmavohnědý (Šafář a kol. 2003).

6.2 Lokalita Kokory

Archeologické nálezy z doby bronzové dokládají, že obec Kokory patří k nejstarším osídlením na Přerovsku. Obec se nachází 7 km SZ od Přerova a má 1119 obyvatel (Obec Kokory).

Studovaná lokalita se nachází po pravé straně silnice ve směru na Žeravice asi 500 m za obcí Kokory. Na tuto silnici se sjíždí vlevo ze silnice 55 na konci obce ve směru na Přerov u kaple sv. Františka Xaverského. Jedná se o lom, kde se těžil travertin. V podloží travertinu byly nalezeny kokorské slepence, které Zapletal in Zimák et al. (1995) považuje za staropleistocenní terasy řeky Moravy, a potvrzuje tak názor Přichystala et al. (1993), který tvrdí, že kokorské slepence tvoří typickou říční terasu. Stratigraficky slepence odpovídají spodnímu pleistocénu a jsou starší než samotný travertin. Slepence se nacházejí 40-50 m nad dnešní hladinou řeky. Kokorský travertin je starší než kupa v Tučíně (Přichystal et al. 1993). Travertin zde má místy bílou, nažloutlou až hnědavou barvu a vytváří vrstvy o mocnosti několika cm (Zapletal in Zimák et al. 1995).

6.3 Lokalita Lhotka u Přerova

Obec Lhotka u Přerova se nachází asi 4 km severozápadně od Přerova. Počet obyvatel obce je 39 (Obec Lhotka). Na území obce zasahuje přírodní památka Lhotka u Přerova. PP byla zřízena 23. května 1951 na ochranu květeny a drobných živočichů a je zcela přístupná pro pěší turisty. Celá oblast přírodní památky zaujímá rozlohu 5,07 ha (Šafář a kol. 2003). PP se nachází na mělkých a matečních půdách v okolí říčky Olešnice. Z chráněných zástupců vyskytujících se v přírodní památce lze uvést ohrožený modřenec chocholatý, dále máčku ladní a lomikámen

zrnatý. Rostou zde čtyři druhy růží, - růže šípková, růže keltská, růže podhorská a růže oválnolistá. Vyskytují se zde také vzácné druhy stepních mechů, např. termovka krátkoplodá a kriticky ohrožený prutník (Chráněné části přírody na Přerovsku 1996).

Studovaná lokalita se nachází při příjezdu do obce od Čekyně. Jedná se o skalní stěnu tvořenou spodnokarbonskými sedimenty moravického souvrství (Barth 1971), kde se rytmicky střídají černé jílovité břidlice, prachovce a jemnozrné droby (Demek a kol. 2014). Podle Zapletala in Zimák et al. (1995) lokalita představuje okraj sedimentačního prostoru turbiditních výnosových vějířů. Jemnozrné horniny dokazují vzdálenost od míst, odkud se klastický materiál šířil.

Při těžbě břidlice ve Lhotce u Přerova byly nalezeny zkameněliny (Chlupáč et al. 2011). Janoška (2001) uvádí, že se jednalo o fosilie hlavonožců, mlžů a lilijic v jílovitých břidlicích a prachovcích. Častými nálezy byly i ichnofosilie. Břidlice byla těžena pro stavební účely. O jejím využití rozhodovala kvalita samotné horniny, která se zjišťovala odlučností vrstev. Další stavební kámen, droba, se lámala na výrobu silnic, šterku, dlažebních kostek a obrubníků.

6.4 Lokalita Rokytnice

Obec Rokytnice u Přerova leží 5 km západně od Přerova, má okolo 1535 obyvatel (Obec Rokytnice). Severně od obce, při cestě do Žeravic se po levé straně nachází malá pískovna, která patří Zemědělskému družstvu Kokory. Byla zde prováděna povrchová těžba písku, který je vhodný pro stavby, zdění a hrubé omítky. Lokalita je bohatá na zpevněné i nezpevněné písky a šterky miocenního stáří, které v oblasti mezi Rokytnicí a Kokory označuje Czudek (1997) jako lukovskou terasu. Místy se, ve velmi malém rozsahu, v podloží objevují stejné devonské vápence, které se dříve těžily v prostoru Předmostí – Žeravice.

Těžba v pískovně měla být ukončena v roce 2016 podle dokumentace, kterou vypracoval Calábek (2009), a do roku 2021 by mělo dojít k ukončení technické rekultivace. Technická rekultivace pískovny spočívá v zavezení těžební jámy zeminou a vytěženou hlušinou, následuje zasypání prostoru písky, hlínami a sprašemi. Konečnou půdu by měla tvořit podornice a ornice. Rekultivace by měla odpovídat původnímu stavu lokality před těžbou. Biologická rekultivace by měla být ukončena v roce 2026 (Calábek 2009).

6.5 Lokalita Tučín

Obec Tučín leží asi 3 km východně od Přerova a žije zde 454 obyvatel (Obec Tučín). Na severním kraji obce blízko koupaliště a fotbalového hřiště se nachází lom, kde se dříve těžil travertin. Lom je dnes částečně zavezený a obec celou oblast rekultivovala tím, že zde vysázela stromy a vybuodovala venkovní posilovnu. V okolí obce se nachází sedimentární horniny karpatské předhlubně vzniklé během neogénu. Nejčastěji to jsou písčité až jílovité sedimenty se zastoupením štěrkových poloh (Vávra et al. 2011).

Travertin v Tučíně tvoří plochou kupu, která je pleistocenního stáří. Travertin se vysrážel ve vodě o 20-25 °C a s největší pravděpodobností odpovídá holsteinskému interglaciálu, který souvisí s vývěrem teplých minerálních vod (Pek in Zimák et al. 1995). Miskovitý tvar kupy souvisí s odtékáním vody do Moštěnky (Ložek a Tyráček 1957). Autoři Ložek s Tyráčkem 1957 a Pek in Zimák et al. 1995 udávají bílou, žlutou a rezavou barvu travertinu. Navíc konstatují, že nejspodnější travertin má šedě zakalenou barvu a vyskytuje se společně s šedo zelenými vápnitými a písčitými jílovci. V dutinách se nachází sintrové nebo aragonitové povlaky, místy i žlutavé klencové krystalky kalcitu. Ložisko je pokryto půdním typem – terra fusca (Ložek a Tyráček 1957).

V 50. letech 20. století zde probíhal průzkum ohledně výskytu obratlovců a měkkýšů v Moravské bráně. Výzkum vedli Ložek s Tyráčkem, kteří přispěli k nálezu více než 50 druhů kvartérních měkkýšů. Dvě sondy, zavedené do hloubky 8 m při okraji odkryvu, ukázaly podrobnou stratigrafii a poskytly malakozologický (měkkýší) materiál, který je prvním a nejbohatším interglaciálním nálezem svého typu na území bývalého Československa (Ložek a Tyráček 1957). Byly nalezeny fosilní zbytky mnoha druhů pleistocenní měkkýší fauny, například zemoun lesklý, hlemýžď trnitý, hlemýžď zahradní, zrnovka sedmizubá, vřetenovka naběhlá, plovatka kalužní, druhy okružáku, točenka plochá a další (Pek in Zimák et al. 1995).

Výzkumem dospěli Ložek a Tyráček k závěru, že travertin sedimentoval v nehluboké, čisté, teplejší vodě s rozsáhlou vegetací, jež má charakter slatiny (mokřad, bažina) a brakické vody (koncentrace soli je mezi mořskou a sladkou vodou). Stáří travertinu určili na období riss/würm nebo mindel/riss (Ložek a Tyráček 1957). Sedimentační cyklus zahrnoval období chladné a teplé, ve kterém vznikla velká masa travertinu (Přichystal et al. 1993).

V lomu se těžilo i v 19. století a těžba skončila v roce 1978. Lom zasahoval do blízkého okolí. Například dnešní koupaliště je vybudováno na vytěžené části. V lomu vyvěrá slabě termální pramen, který má teplotu okolo 21 °C. Dnes zásobuje vodou koupaliště a vyvěral

v minulosti z travertinové kupy. Proto byl lom při těžbě často zaplavován. Dnes zde zbylo malé jezírko, které je téměř vyschlé, až při větších srážkách se naplní vodou. V roce 1973 byla vyvrtána studna, jako náhradní zdroj vody, do hloubky 12 m v travertinu a 8 m v písčítých jílech s úlomky travertinu (Vávra a Štelcl 2014).

6.6 Lokalita Žernavá

Lokalita Žernavá je opuštěný lom, kde se dříve těžil devonský vápenec. Lom se nachází zhruba 1 km severozápadně od Přerova po pravé straně silnice 55 vedoucí směrem na Olomouc. Lom je kruhového tvaru s průměrem okolo 320 m. Má dvě odtěžená patra, která jsou vysoká okolo 10 m (Kopec 2015).

Jak již bylo zmíněno výše, vápence na této lokalitě jsou mělkovodními karbonáty macošského souvrství (Mísař a kol. 1983, Jašková a Lehotský 2010). Nejrozšířenější jsou tmavě šedé vápence s příměsí kalcitu. Dle provedených vrtů se v nejspodnější části vyskytují tmavé, hrubě lavicovité amfiporové vápence v mocnosti několika metrů. Následují brekciové vápence o mocnosti 3 m a světlé hrubě lavicovité vápence (Koverdynský 1961). Spodní vrstvy vápence mají podobné znaky jako vápence grygovské, ale horní vrstvy vykazují znaky podobné s hranickými vápenci. Vápence jsou pokryté miocenními písky, štěrkopísky, jíly a následně kvarténními sprašemi a sprašovými hlínami (Kopec 2015).

Vápenec se v lomu těžil již od 16. století a byl významnou surovinou pro nejbližší okolí. Používal se především na výrobu stavebního kamene, bílého vápna, k natírání omítek, ale také pro potřeby cukrovarnictví a zemědělství a později i pro Lučební závody, dnes Precheza. V části bývalého lomu dnes funguje recyklační dvůr, který zpracovává stavební odpady (Spolek Predmostenzis, z. s.).

7 Terénní výzkum lokalit

Terénní výzkum probíhal na lokalitách Čekyně, Kokory, Lhotka u Přerova, Rokytnice, Tučín a Žernavá u Předmostí. Výzkum probíhal v červenci 2019 kvůli příznivému počasí. Pro kontrolu a vyřešení nesrovnalostí byly lokality navštíveny znovu v únoru 2020. V textu jsou uvedeny vždy fotografie celé lokality a fotografie odebraných vzorků se nachází v Příloze č. 1.

7.1 Výzkum lokality Čekyně

Lokalita se nachází po pravé straně silnice č. 436, naproti autokrosového závodiště, ve směru z Předmostí do Čekyně. Je na vyvýšeném místě s výhledem na Přerov. Jedná se o stěnu tvořenou miocenními sedimenty. Nadmořská výška vrcholu stěny je 300 m n. m. Stěna je vysoká cca 10 m (Obr. 7).

Podloží miocenních sedimentů tvoří horniny spodního karbonu (kulmu). Samotná stěna je značně erodovaná deštěm a větrem. Ve spodní části stěny se nachází pukliny, které vedou značně hluboko. Z lokality byl odebrán vzorek miocenního šterkopísku, který má šedavou barvu (viz. Příloha č. 1 – č. 5). Velikost zrn klastických sedimentů se pohybuje zhruba v rozmezí od 0,1 cm do 2 cm.

Celá lokalita vypadá udržovaná, možná kvůli nedávnému kácení náletových dřevin v PP Na Popovickém kopci. Město zde nechalo zasadit původní ovocné stromy, které zde rostly v 1. polovině 20. století. Nicméně při detailnějším průzkumu bylo zjištěno, že v puklinách, které vytváří pod stěnou tmavé prostory, se nachází nespočet odpadků a obydlí lidí bez domova. Další 2 obydlí i s jejich obyvateli byla nalezena při průzkumu celé stěny.



Obr. 7: Odkryv miocenních sedimentů v Čekyni. Foto: Gabriela Stodolová, 2020.

7.2 Výzkum lokality Kokory

Opuštěný travertinový lom se nachází nedaleko obce Kokory. K lomu se sjíždí na konci obce Kokory vlevo ze silnice 55 ve směru na Přerov na silnici směrem na Žeravice, studovaná lokalita se nachází asi po 600 metrech. Lom je přístupný od silnice, je neudržovaný a částečně zarostlý náletovými dřevinami (Obr. 8). Ve spodní části lomu jsou bloky horniny k sobě spojeny velkou železnou skobou. Podle data vyrytého na skobě zde byla umístěna v roce 2017.

Travertin na této lokalitě má nažloutlou až hnědavou barvu s čistě bílými vložkami, vytváří vrstvy v mocnosti několika cm a je kavernózní – dutinkatý, pórovitý (viz. Příloha č. 1 – č. 7). Na některých vzorcích lze pozorovat vznik travertinu a kalcitové klence. Vzorky šly odebírat lehce. Pro výukové účely jsou kvalitnější než travertin z Tučina, protože nejsou tolik navětralé.



Obr. 8: Odtěžený travertinový lom v Kokorách. Foto: Gabriela Stodolová, 2019.

7.3 Výzkum lokality Lhotka u Přerova

K PP Lhotka u Přerova se lze dostat autem po jediné silnici, která vede přímo do Lhotky. Na tuto cestu se sjíždí u autobusové zastávky Lhotka, most ze směru od Čekyně nebo od Žeravic. Skalní stěna je patrná hned po pravé straně po příjezdu do obce. Je mohutná a vysoká zhruba 15 m (Obr. 9). Stěna je celistvá, nicméně ve střední části došlo k sesuvu a nachází se pod ní kusy hornin. Vzhledem k tomu, že lokalita je zároveň přírodní památkou teplomilné flóry a fauny, neodebírala jsem vzorky ze skalní stěny. Odebrala jsem jen úlomky, které byly volně přístupné z nedávného sesuvu hornin.

Skalní stěnu tvoří černošedé břidlice, hnědé prachovce a droby (viz. Příloha č. 1 – č. 1,3,4). Rytmičké střídání hornin je patrné hned na pohled. Skalní stráň se táhne podél Olešnice a kulmské horniny místy vystupují na povrch i dál proti proudu řeky v chatářské oblasti, kde je břidlice lidmi využívána ke zkrášlení obydlí.

Na vzorcích je patrné páskovité střídání hornin, především břidlice s prachovci. V břidlicích se nachází i zkameněliny (viz. Příloha č. 1 – č. 2).



Obr. 9: Část skalní stěny s břidlicemi, prachovci a drobami ve Lhotce u Přerova. Foto: Gabriela Stodolová, 2019.

7.4 Výzkum lokality Rokytnice

V Rokytnici se nachází pískovna (Obr. 10) po levé straně při cestě z Rokytnice do Žeravic, Lapače. Pískovna je zachovalá, v dnešní době by měla probíhat rekultivace, jak zmiňoval Calábek (2009). Vzhledem k tomu, že technická rekultivace pískovny je plánovaná do roku 2021, pořád zbývá dost práce. Z pískovny se musí odklidit pomocná těžební technika a celá vytěžená plocha má být zasypána několika tunami materiálu. V rámci výzkumu byla pískovna navštívena v červenci 2019 i v únoru 2020 a stav rekultivace byl pořád stejný.

Vzorky štěrkopísku šly odebírat lehce jen s pomocí dláta. Štěrkopísek je hrubozrný, žluté barvy s velikostí zrn do 2 cm (viz. Příloha č. 1 – č. 6). Fakt, že mladé třetihorní sedimenty leží na devonských vápencích, je pozorovatelný přímo ve svahu, kde je v písku odkryt vápenec.



Obr. 10: Pískovna Rokytnice. Foto: Gabriela Stodolová, 2019.

7.5 Výzkum lokality Tučín

Lom se nachází na konci obce po levé straně ve směru na Pavlovice u Přerova. Je dobře přístupný ze šterkové cesty, která vede kolem. Zbytky neodtěženého travertinu vystupují na povrch a zarůstají trávou nebo jsou pokryty drobnými úlomky horniny a šterku. Dnešní tvar lomu je elipsovitý s rozměry okolo 30x20 metrů. V lomu zůstaly zachovány 2 etáže, na spodní stále vyvěrá minerální pramen a je hadicemi přečerpáván do koupaliště. Ve svrchní etáži se nachází silně navětralý travertin (Obr. 11).

Jako vzorky travertinu jsem odebrala pouze úlomky, které ležely volně. V oblasti je odběr travertinu zakázán obcí pod pokutou. Vzorky jsou značně navětralé, mají žlutou, hnědou a bílou barvu (viz. Příloha č. 1 – č. 8). Na některých lze pozorovat páskovitost travertinu a klence kalcitu.

Celá lokalita je rekultivovaná. V širším okolí jsou rozmístěny koše na discgolf a v lomu se nachází i posilovací stroje. Okolím lomu vede naučná stezka S Tučňákem za poznáním. Stezka provází po nejvýznamnějších památkách obce. Lokalita tímto získala velký potenciál k dalšímu využití.



Obr. 11: Bývalý travertinový lom s vývěrem minerálního pramene, Tučín. Foto: Gabriela Stodolová, 2019.

7.6 Výzkum lokality Žernavá

K lokalitě se dá dostat autem po silnici z Předmostí a pak dojít kousek pěšky. K lomu se jede cestou k nájezdu na dálnici D1 z Přerova směrem na Ostravu. Před dálnicí se odbočí vlevo a dojede se blízko k lomu, k recyklačnímu dvoru. Další možnost, jak se dostat k lomu, je po silnici 55 z Přerova do Olomouce, kde se za strmým kopcem, ve směru z Přerova, odbočí vpravo na cestu ke skládce (ukazatel Skládka). Lom se v tomto případě nachází vpravo od nás, zarostlý keři. Do lomu je vstup zakázán, ale lze si jej prohlédnout seshora. Lom se dá obejít i kolem dokola po polní cestě a vyšlapaných pěšinách. Nedaleko lomu, v Knejzlíkových sadech, je zřízen pěškobus, který vznikl za podpory města Přerova, Spolku Předmostensis, Státního fondu životního prostředí, Technických služeb a dalšími na podporu biodiverzity sadů. O sady se starají členové spolku, kteří kosí a sečou trávu, roubují dřeviny a chovají zde ovce. Část lomu tvoří recyklační dvůr, zbytek postupně zarůstá náletovými dřevinami a horní patro pomalu zvětrává a eroduje (Obr.12).

Kvůli zákazu vstupu jsem vzorky odebrala z horní části lomu a okrajových částí. Devonský vápenec má šedou barvu s žilkami kalcitu (viz. Příloha č. 1 – č. 9).

Lokalita je zarostlá křovinami a obehnaná páskou zákazu vstupu. V okolí se nachází pohozené odpadky a malé černé skládky. Nicméně v lomu našla útočiště divoká zvěř – srnci obecní, zajíci polní a králíci divocí, kteří zde nejsou ničím rušeni.



Obr. 12: Pohled do bývalého vápencového lomu Žernavá. Foto: Gabriela Stodolová, 2020.

8 Tvorba didaktických pomůcek

Bouček (1973) se domnívá, že pouhým studiem vzorků hornin nelze získat ucelený přehled o jejich vztahu k ostatním horninám, ani o prostředí, ve kterém se nachází. Proto je důležité zkoumat horniny v jejich přirozeném prostředí výskytu. Toho lze docílit studiem konkrétního místa výskytu nebo geologickou vycházkou.

Ve výuce přírodopisu lze využít navržených geologických vycházek v blízkém okolí rovněž k poznání květeny a fauny. Žáci se tak seznámí se všedními druhy i těmi chráněnými. Vyžadované učení v souvislostech rozvine žáky v oblasti geologie, biologie a ekologie. Nové zkušenosti mohou dále využít například ve výuce výtvarné výchovy, zeměpisu a přírodopisu v oborech botaniky a zoologie.

8.1 Regionální geologická sbírka pro ZŠ

Geologická sbírka vznikla na základě vzorků odebraných ze studovaných lokalit. Podle Bartha (1956) a Boučka (1973) byly horniny upraveny do rozměrů 9 x 12 cm, které vyhovují školním podmínkám. Některé vzorky jsou menších rozměrů. Většinou je to z důvodu, že lokalita nenabídla větší vzorek. Některé horniny byly upraveny do požadované velikosti pomocí kovového kladiva a pily na kámen, proto jsou jejich strany rovné. Sbírkou tvoří 9 vzorků hornin. Převažují sedimentární horniny a vyskytuje se i hornina s fosiliemi.

Sbírka slouží jako pomůcka k výkladu nového učiva, při kterém lze poukázat na geologické lokality z blízkého okolí a představit žákům i charakteristickou horninu z dané lokality. Vzorky mohou žáci porovnávat se vzorky z jiných lokalit. Některé lokality navíc představují vzorky čerstvé i navětralé a žáci mají možnost srovnávat rozdílný stav téže horniny. U každého vzorku byla uvedena hlavní charakteristika a případná výjimečnost. Obrazová fotodokumentace vzorků hornin je uvedena v Příloze č. 1 na konci bakalářské práce.

8.2 Pracovní listy k lokalitám

Pracovní listy slouží jako doplněk výuky. Shrnují informace o horninách a dávají je do kontextu, aby si žáci uvědomili provázanost jednotlivých lokalit například z hlediska geologického vývoje, poznali rozdíly mezi stejnými vzorky a odvodili důvod těchto rozdílů. Pracovní listy mají sloužit k uvědomění si dalších vlivů spjatých s horninami, jako je třeba těžba a následná rekultivace nebo podmínky vzniku hornin.

Pracovní listy jsou v Příloze č. 2. Mají 2 varianty – prázdnou k potencionálnímu využití ve výuce a vyplněnou s řešením. Pro lepší orientaci a pochopení zadaných úkolů vztahujících se k obrázkům doporučuji žákům vytisknout pracovní listy barevně, nebo je možné promítnout obrázky ve třídě pomocí počítače.

8.3 Geologické vycházky

Návrhy geologických vycházek vznikly mimoděk při odběru vzorků pro tvorbu geologické sbírky pro základní školu Za Mlýnem 1. Sbírká je složená z regionálních hornin Přerovska a lokality jsou škole dostupné. Kvůli tomu je téměř nezbytné lokality navštívit a vidět horniny na místě jejich výskytu v souboru s dalšími složkami prostředí.

Dvě geologické vycházky jsou navrženy pro žáky 9. třídy základní školy. Jedna vycházka je zaměřena na lokalitu ve Lhotce u Přerova a druhá na lokalitu v Tučíně. Potřebný čas na vycházku je většinou okolo 2 hodin. Nejvhodnější je využití autobusového spojení z Přerova na lokalitu a zpět. Autobusové spojení je rychlé a časové rozmezí příjezdu a odjezdu autobusů je ideální k uskutečnění geologické vycházky. Trasy vycházek nejsou náročné ani extrémně nebezpečné. Vhodná je ovšem pevná obuv a sportovní oblečení.

Pokyny jsou rozepsány zvlášť pro žáky a zvlášť pro učitele, jsou souhrnné pro obě vycházky. Pracovní listy jsou tvořeny pro žáky k doplnění a pro učitele jako pomůcka k výkladu. Pracovní listy k jednotlivým lokalitám se nachází v Příloze č. 3. Trasy vycházek a náplň jednotlivých zastávek jsou rozepsány níže ke každé lokalitě zvlášť.

Pokyny pro učitele

- 1. časová dotace** – na vycházku stačí 2 hodiny.
- 2. dopravní spojení** – učitel musí vybrat takové spojení, aby pro geologickou vycházku měli k dispozici alespoň 2 hodiny. Je třeba myslet na spojení tam i zpět. Na obě lokality jezdí autobusy z města Přerova.
- 3. poučení o bezpečnosti** – žáci se budou pohybovat v chráněném území, které má svá pravidla, a také blízko skalního bloku, sesunutých hornin a kolem vody. Na všechny podmínky trasy je třeba upozornit žáky předem. Žáci by měli počítat s možnou změnou terénu a být poučení o bezpečnosti práce. Učitel by měl žákům připomenout vhodnou obuv a sportovní oblečení.

4. **zařazení vycházky do výuky** – nejvhodnější měsíce jsou září, říjen nebo duben, květen, červen. Učitel musí zvážit počasí a to, zda chce vycházku brát jako souhrnné opakování témat z 9. ročníku, která by měli žáci znát, nebo se během celého roku k vycházce vracet a dávat ji do souvislosti s aktuálně probíraným učivem.
5. **práce na lokalitě** – učitel před začátkem práce připomene pravidla bezpečnosti. Rozdá žákům pracovní listy, podle kterých žáci pracují. Učitel je průvodcem na lokalitě a k jednotlivým zastávkám dává stručný výklad. Výklad je v souladu s pracovními listy žáků.

Pokyny pro žáky

1. **poučení o bezpečnosti** – žák musí celou dobu dbát pokynů učitele. Při cestě autobusem je nutné dbát na to, aby neublížil sobě ani ostatním a neničil veřejné prostory. Při pobytu na lokalitě musí dbát své osobní bezpečnosti, neleze na skalní stěnu a násilím netrhá žádné rostliny ani neodebírá horniny. Žák se pohybuje převážně na pevném pokladu. Pokud je třeba se pohybovat na nestabilním podkladu (suť, sesouvající se písek, sesunuté zbytky hornin), žák dbá velmi zvýšené opatrnosti. Žáci nestojí pod sebou, ale vedle sebe s rozestupy, aby zabránili případnému úrazu. Žák nedělá nic, co by ohrozilo jeho život nebo životy ostatních spolužáků.
2. **práce na lokalitě** – na lokalitě žák pracuje samostatně nebo se radí ve skupině podle pokynů učitele. Neustále dbá na své bezpečí a dbá pokynů učitele. Žák poslouchá výklad a aktivně se zapojuje do diskuze, hledá informace a přemýšlí nad zadanými úkoly. Žák neopouští skupinu bez vědomí učitele.

8.3.1 Geologická vycházka do Lhotky u Přerova

Vycházka je zaměřena na kulmské horniny – břidlici, prachovec a drobu. Trasa začíná na autobusové zastávce Lhotka, most, odkud je skalní stěna asi 5 minut pěšky směrem do obce Lhotka. Po příchodu k ceduli PP Lhotka u Přerova je vhodné si s žáky připomenout pravidla chování v chráněném území, udělat bezpečnostní poučení, rozdat pracovní listy ke geologické vycházce (viz. Příloha č. 3) a předložit žákům základní informace o PP. Žáci mohou plnit úkol č. 1. Od cedule se naskýtá hezký pohled na celou skalní stěnu a rozlišení jednotlivých vrstev

sedimentů. Lze charakterizovat obecné vlastnosti a připomenout nejvýraznější znaky kulmských hornin. Následuje přesun blíže ke skalnímu bloku a sesunutým horninám, kde se žáci důkladně seznámí s jednotlivými horninami. Pokusí se sami najít vzorek všech tří hornin, aby tak aplikovali teoretické poznatky a využili je k určení hornin a splnění úkolů č. 2-5. Může následovat diskuze o těžbě zdejších nerostných surovin a jejich využití. Důležité je upozornit na erozi a sesuvy. Při cestě chráněným územím, po modré turistické značce, na zastávku autobusu si žáci všimají vrstev hornin, výchozů hornin na povrch a využití hornin člověkem, plní tak úkol č. 6. Dále se můžou zaměřit na chráněnou flóru a faunu, kterou potkají. Na zastávce Čekyně, Borošín, odkud jede autobus zpátky do Přerova, lze využít času a zopakovat s žáky, čeho si všimli při procházení chráněného území, dokončit poslední úkol č. 7 a shrnout poznatky z vycházky. Trasa vycházky je zaznačena na mapě níže - viz. Obr. 13.

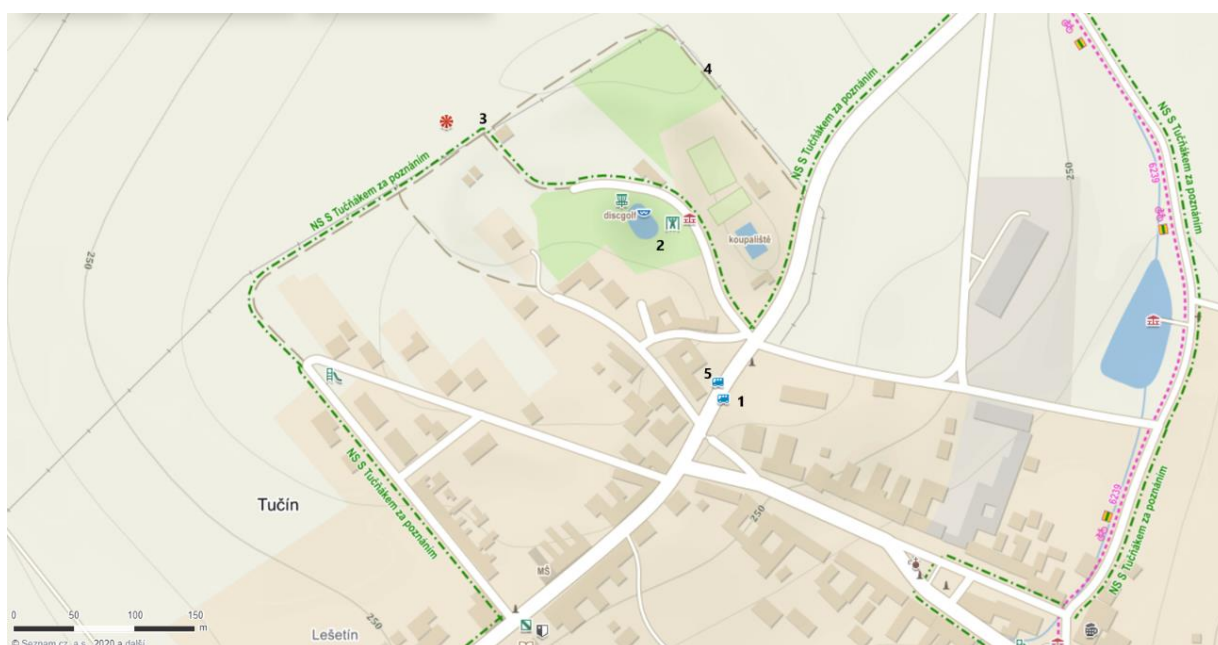


Obr. 13: Trasa geologické vycházky ve Lhotce. 1 – autobusová zastávka Lhotka, most, začátek vycházky; 2 – cedule PP Lhotka u Přerova; 3 – cesta chráněným územím po modré turistické značce; 4 – odjezd ze zastávky Čekyně, Borošín. Zdroj: mapy.cz.

8.3.2 Geologická vycházka do Tučina

Trasa vycházky začíná na autobusové zastávce Tučín, náves a pokračuje směrem na Radslavice k bývalému lomu na travertín, na konci obce se musí odbočit doleva na šterkovou cestu. Po zhruba 5 minutách se dojde k bývalému lomu, který je dnes rekultivován a doplněn sportovním náčiním a hřištěm pro discgolf. Nad lomem se nachází přístřešek, ve kterém lze připomenout s žáky bezpečnost práce, rozdat pracovní listy a zadat první úkoly. Žáci plní úkoly č. 1-4 z pracovního listu ke geologické vycházce (viz. Příloha č. 3) odpovědi hledají z naučné

tabule NS S Tučňákem za poznáním u přístřešku. Na lokalitě se vyskytuje travertín a v bývalém lomu vyvěrá slabá kyselka. Po průzkumu bývalého lomu a zbytku travertínů pokračuje trasa po šterkové cestě přes zahrady kolem bažantnice na vyhlídku na město Přerov a do Moravské brány, kde žáci plní úkol č. 5-7, odpovědi hledají na tabuli NS. Dále se pokračuje po polní cestě směrem ke koupališti, kudy se projde přes discgolf hřiště na písčité hřiště (z kopce dolů), kde je dobré upozornit na bývalou rozlohu lomu a následnou rekultivaci a také na koupaliště, které je zásobováno vodou vyvěrající z travertínové kupy. Zde mohou žáci splnit poslední úkol č. 8. Po dokončení vycházky se třída přesune na autobusovou zastávku a vrací se zpět do Přerova. Trasa vycházky je zaznačena na mapě níže – viz. Obr. 14.



Obr. 14: Trasa geologické vycházky v Tučíně. 1 – autobusová zastávka Tučín, náves; 2- bývalý lom na travertín; 3 – pohled do Moravské brány; 4 – nad koupalištěm; 5 – autobusová zastávka Tučín, náves. Zdroj: mapy.cz

9 Diskuze

Práce přináší aktualizovaný pohled na některé geologicky významné lokality Přerovska. Vzhledem ke stáří odborné literatury, která se zabývá danými lokalitami, jsem pozorovala největší rozdíl v současném stavu lokalit. Některé zamýšlené lokality byly během terénního výzkumu vyřazeny, protože nebyly vůbec nalezeny.

V rámci bakalářské práce byl porovnán současný stav studovaných lokalit se stavem popisovaným v literatuře. Umístění lokality v obci, charakter lokality, druh hornin a případně další zajímavé poznatky jsou popsány v kapitolách výše. Lokalita v Čekyni prošla nedávnou úpravou okolí a kácením náletových dřevin. Navíc se stala hojně využívanou lidmi bez domova, kteří ji osídlili. Lokalita ve Lhotce u Přerova je přírodní památkou, nicméně na lokalitě nebyly pozorovány žádné známky péče. Pískovna v Rokytnici by měla procházet postupnou rekultivací a bývalé lomy v Kokorách a na Žernavé zarůstají náletovými dřevinami. Nejvýraznější změna byla provedena na lokalitě v Tučíně, kde byl celý lom rekultivován.

Nejaktuálnější přehled o lokalitách přináší Zimák et al. (1995). V této publikaci je zpracována lokalita v Kokorách, ve Lhotce u Přerova a v Tučíně. Zimák et al. (1995) se v publikaci věnují především popisu hornin a jejich vzniku. O stavu lokalit se zmiňuje pouze Pek in Zimák (1995) v souvislosti s rekultivací lomu v Tučíně. Uvádí, že lom byl necitlivě rekultivován. S odstupem 25 let, v rozdílné době, se domnívám, že využití prostoru bývalého lomu je přínosné. K užítku obyvatel slouží hřiště na discgolf a venkovní fitness hřiště.

Důkladně studovali lokalitu v Tučíně v roce 1956 Ložek s Tyráčkem. Své závěry o výzkumu publikovali v roce 1957 a 1958. Takto podrobný průzkum neproběhl na žádné jiné ze studovaných lokalit. I když se uskutečnil před 60 lety, přinesl zásadní poznatky. O lokalitě Žernavá byla napsána podrobná bakalářská práce (Kopec 2015), která se zaměřila pouze na tuto jednu lokalitu a shrnula dosavadní poznatky o lomu.

U některých zkoumaných lokalit bylo těžké najít dostatek literárních zdrojů. Lokalita v Rokytnici je nejméně citovanou ze všech. Zmiňuje ji Calábek (2009) v dokumentu o rozšíření pískovny. Možná by dalšími zdroji mohly být obecní kroniky, se kterými jsem v rámci bakalářské práce nepochybně nepracovala. Při odběru vzorků jsem se potýkala s problémy odebrání reprezentativního a nenavětralého vzorku horniny. Například v Tučíně a na Žernavé se podařilo odebrat vzorek pouze s jednou čerstvou stranou.

Praktická část práce (geologická sbírka a pracovní listy) nebyla, bohužel, odzkoušena samotnými žáky v průběhu tvorby práce. Škola by s pomůckami měla pracovat od září roku 2020, tedy po dokončení bakalářské práce. Jediná odzkoušená didaktická pomůcka je geologická vycházka do Lhotky u Přerova. Vycházka byla realizována s žáky 9. ročníku ZŠ Za Mlýnem 1 v říjnu 2019. Žáci se aktivně účastnili zadaných úkolů a po skončení vyplnili dotazník - viz. Příloha č. 4. Dle výsledků dotazníku se žákům geologická vycházka líbila a rádi by zařadili do výuky více vycházek (viz. Příloha č. 5).

Samotná bakalářská práce by mohla být rozšířena o další lokality (pískovna Tovačov, lom Šišma, sedimenty řeky Bečvy, lom Podhůra, lom Soběchleby, pyroklastika v Lipníku nad Bečvou) okresu Přerov, nicméně by byly již ze širšího okolí Přerova. Proto by těmito lokalitami mohla pokračovat diplomová práce. Dalším návrhem k rozšíření práce je více aktivizačních metod a pomůcek do výuky přírodopisu na základních školách. Například více geologických vycházek nebo zařazení interaktivní výuky hornin založenou na názorném určování, obohacenou o odkazy způsobu a místa těžby a také pokusy s horninami a jejich využití.

10 Závěr

Bakalářská práce shrnuje geologickou stavbu blízkého okolí města Přerova a zkoumaných lokalit na základě rešerše odborné literatury. Práce se také zabývá vývojem studované oblasti v jednotlivých geologických érách. Rešerše zahrnuje geomorfologické vymezení i přírodní poměry Přerovska.

Při terénním výzkumu zkoumaných lokalit byl dokumentován jejich současný stav a odebrány vzorky hornin. Lokalita v Čekyni je hojně využívána bezdomovci a prošla nedávným kácením náletových dřevin, byl odebrán vzorek štěrkopísku. Lokalita v Kokorách postupně zarůstá náletovými dřevinami a byl zde odebrán travertin. Ve Lhotce došlo k sesuvu skalní stěny, odkud byla odebrána břidlice, droba a prachovec. V Rokytnici je pískovna dobře přístupná a těžil se tam štěrkopísek. V Tučíně je lokalita rekultivovaná a byl odebrán vzorek travertinu. Lokalita Žernavá je v podobě opuštěného dvouetážového lomu s výskytem vápenců.

Praktickým výstupem práce je regionální sbírka hornin pro základní školu, která obsahuje 9 vzorků. Do výuky byly dále vytvořeny 3 pracovní listy (viz. Příloha č. 2), které jsou zaměřeny na témata Horniny vzniklé během prvohor, Úlomkovité sedimentární horniny, Těžba travertinu a její následky. Navržené geologické vycházky na lokality ve Lhotce u Přerova a v Tučíně mohou být užitečnou pomůckou ve výuce místní regionální geologie a sloužit ke zpestření výuky geologie na ZŠ. Navíc si žáci během vycházek mohou uvědomit vazby mezi živou a neživou přírodou.

Použité zdroje

- BARTH, Vojtěch a František NĚMEC. *Praktikum obecné geologie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1956, 147 s.
- BARTH, Vojtěch. *Geologické exkurze do Hornomoravského úvalu a okolí*. Olomouc: Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, 1971, 96 s., [16] s. obr. příl.
- BONEWITZ, Ra. *Kameny a drahokamy: [obsáhlý atlas hornin, minerálů, drahých kamenů a fosílií]*. V Praze: Slovart, 2007. ISBN 978-80-7209-967-2.
- BOUČEK, Bedřich. *Praktická cvičení z geologie: Příručka pro stud. přírodopisu na ped. fak.* Vyd. 2., přeprac. Praha, 1973.
- BUČEK, Antonín a Jan LACINA. Stručná charakteristika vegetační stupňovitosti ČR. DEMEK, Jaromír a Peter MACKOVČIN. *Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny*. 2. Brno: AOPK ČR, 2006, s. 17-21. ISBN 80-86064-99-9.
- CALÁBEK, Aleš. Rozšíření pískovny Rokytnice. In: *Informační portál EIA* [online]. 2009, 1-41 [cit. 2020-03-02]. Dostupné z: https://portal.cenia.cz/eiasea/download/RUIBX09MSzQ5NV9vem5hbWVuaURPQ18xLnBkZg/OLK495_oznameni.pdf
- CULEK, Martin. *Biogeografické členění České republiky*. Praha: Enigma, 1996. ISBN 80-85368-80-3.
- CZUDEK, Tadeáš. *Reliéf Moravy a Slezska v kvartéru*. Tišnov: Sursum, 1997. ISBN 80-857-9927-8.
- ČURDA, Jan. Hydrologický vrt NP-768a Brodek u Přerova. *Zprávy o geologických výzkumech v roce 1996* [online]. 1997, 1996, **30**, 20-21 [cit. 2020-04-22]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/img/zpravyvyzkum/fulltext/1996-82.pdf>
- DEMEK, Jaromír, ed. a MACKOVČIN, Peter, ed. *Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny*. Vydání 3. přepracované. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. 2 svazky (607 stran). ISBN 978-80-7509-113-0.
- CHAMRA, Svatoslav, Jan SCHRÖFEL a Vladimír TYLŠ. *Základy petrografie a regionální geologie ČR*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-010-3138-1.
- CHÁB, Jan, Zdeněk STRÁNÍK a Mojmír ELIÁŠ. *Geologická mapa České republiky 1:500 000*. Praha: Česká geologická služba, 2007. ISBN 978-80-7075-666-9.
- CHLUPÁČ, Ivo, Rostislav BRZOBOHATÝ, Jiří KOVANDA a Zdeněk STRÁNÍK. *Geologická minulost České republiky*. Vyd. 2., opr. Praha: Academia, 2011. Neživá příroda. ISBN 978-80-200-1961-5.

Chráněné části přírody na Přerovsku. Přerov: Okresní úřad, 1996. 16 s., 17 obr. na příl.

JANOŠKA, Martin. *Nizký Jeseník očima geologa*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2001. ISBN 80-244-0252-1.

JANOŠKA, Martin. *Moravská brána očima geologa*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. ISBN 80-244-1066-4.

JAŠKOVÁ, Vladimíra a Tomáš LEHOTSKÝ. *Kámen mluví, aneb, Geologie Prostějovska*. Prostějov: Český svaz ochránců přírody, Regionální sdružení Iris, 2010. ISBN 978-80-254-8172-1.

JEDICKE, Leonie. *Nerosty a horniny: poznávání, určování, sběr*. Praha: Cesty, 2004. ISBN 80-718-1498-9.

KOPEC, Jaroslav. *Geologická charakteristika lokality Žernavá, Předmostí u Přerova*. Brno, 2015. Bakalářská práce. Masarykova Univerzita.

KOVERDYNSKÝ, Bohdan. *Geologické poměry devonu u Čelechovic a jeho vztahy k okolním oblastem*. Praha, 1961. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze.

KRYSTEK, Ivan. Přemístěné zbytky jurských uloženin u Svitav, Třebíče a Moravského Krumlova. In: PEK, Ilja, Rostislav BRZOBOHATÝ, Jiří KOVANDA a Zdeněk STRÁNÍK. *Geologická minulost České republiky*. 2. vydání. Praha: Academia, 2011, s. 252. ISBN 978-80-200-1961-5.

KYNICKÝ, Jindřich. *Atlas nejdůležitějších minerálů a hornin: poznávání, určování, sběr*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2015. ISBN 978-80-7509-305-9.

LAPÁČEK, Jiří, ed. *Přerov: povídání o městě*. 1. vyd. Přerov: Město Přerov, 2000-2002. 3 sv. ISBN 80-238-6173-5.

LEPIL, Oldřich. *Teorie a praxe tvorby výukových materiálů: zvyšování kvality vzdělávání učitelů přírodovědných předmětů* [online]. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010 [cit. 2020-02-28]. ISBN 978-80-244-2489-7. Dostupné z: <http://www.skolyprovenkov.ostrozsko.cz/prilohy/skola18/lepil.pdf>

LOŽEK, Vojen a Jaroslav TYRÁČEK. *Anthropozoikum VII*. Praha: Československé akademie věd, 1957.

LOŽEK, Vojen a Jaroslav TYRÁČEK. *Anthropozoikum VIII*. Praha: Československé akademie věd, 1958.

LOŽEK, Vojen. Malakostratigrafický výzkum vybraných kvartérních profilů v Čechách, na Moravě i na Slovensku. *Zprávy o geologických výzkumech v roce 1992* [online]. 1993, **26**, 63-64 [cit. 2020-04-22]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/img/zpravyvyzkum/fulltext/1992-44.pdf>

MÍSAŘ, Zdeněk, Arnošt DUDEK, Václav HAVLENA a Jaroslav WEISS. *Geologie ČSSR I: Český masív*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983.

MRÁZOVÁ, Lenka. *Tvorba pracovních listů: metodický materiál* [online]. Brno: Moravské zemské muzeum, 2013 [cit. 2020-02-28]. ISBN 978-80-7028-403-2. Dostupné z: http://www.mcmp.cz/fileadmin/user_upload/vzdelavani/metodicke_texty/10_PRACOVNI_LISTY_s_ISBN_1._11..pdf

NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, Zdeňka. *Mapa potencionální přirozené vegetace České republiky: = Map of potential natural vegetation of the Czech Republic : textová část. 1.* Praha: Academia, 1998. ISBN 80-200-0687-7.

PEK, Ilja. Tučín (pleistocenní travertin). In: ZIMÁK, Jiří, Jaromír DEMEK, Martin JANOŠKA, Ilja PEK a Jan ZAPLETAL. *Průvodce ke geologickým exkurzím: Střední a severní Morava, Slezsko*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1995, s. 67. ISBN 80-7067-537-3.

PETRÁNEK, Jan, Jiří BŘEZINA, Eva BŘÍZOVÁ, Jan CHÁB, Jan LOUN a Přemysl ZELENKA. *Encyklopedie geologie*. Praha: Česká geologická služba, 2016. ISBN 978-80-7075-901-1.

PŘICHYSTAL, Antonín, Věra OBSTOVÁ a Miloš SUK. *Geologie Moravy a Slezska: sborník příspěvků k 90. výročí narození prof. dr. Karla Zapletala*. Brno: Moravské zemské muzeum, 1993. ISBN 80-702-8050-6.

QUITT, Evžen. *Klimatické oblasti Československa: Climatic regions of Czechoslovakia*. Brno: Geografický ústav ČSAV, 1971. *Studia geographica*.

Rámcový vzdělávací program [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2017, 1-166 [cit. 2020-05-02]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/43792/>

REVIDOVANÁ BLOOMOVA TAXONOMIE V ČESKÉM VZDĚLÁVÁNÍ. *ResearchGate* [online]. 2011, 1-10 [cit. 2020-02-28]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/271486956_REVIDOVANA_BLOOMOVA_TAXONOMIE_V_CESKEM_VZDELAVANI_A_REVISION_OF_BLOOM'S_TAXONOMY_IN_CZECH_EDUCATION

SOTÁK, Ján. Moravskoslezská část Západních Karpat. In: PEK, Ilja, Rostislav BRZOBOHATÝ, Jiří KOVANDA a Zdeněk STRÁNÍK. *Geologická minulost České republiky*. 2. vydání. Praha: Academia, 2011, s. 243-244. ISBN 978-80-200-1961-5.

ŠAFÁŘ, Jiří, ed. *Olomoucko*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2003, 454 s. ISBN 8086064468.

TOLASZ, Radim. *Atlas podnebí Česka: Climate atlas of Czechia*. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2007. ISBN 978-80-244-1626-7.

TOMÁŠEK, Milan. *Atlas půd České republiky*. Praha: Český geologický ústav, 1995. ISBN 80-707-5198-3.

VÁVRA, Václav. Tučín u Přerova. *Mineralogicko-petrografický exkurzní průvodce po území Moravy a Slezska* [online]. Brno: J. Štelcl, V. Vávra, J. Zimák, 2011 [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: http://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz/tucin/tucin_text.html

VÁVRA, Václav a Jindřich ŠTELCL. *Významné geologické lokality Moravy a Slezska*. Brno: Masarykova univerzita, 2014. ISBN 978-80-210-6715-8.

ZAPLETAL, Jan. Kokory (pleistocenní travertinová kupa). In: ZIMÁK, Jiří, Jaromír DEMEK, Martin JANOŠKA, Ilja PEK a Jan ZAPLETAL. *Průvodce ke geologickým exkurzím: Střední a severní Morava, Slezsko*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1995, s. 66. ISBN 80-7067-537-3.

ZAPLETAL, Jan. Lhotka u Přerova (vývoj moravického souvrství). In: ZIMÁK, Jiří, Jaromír DEMEK, Martin JANOŠKA, Ilja PEK a Jan ZAPLETAL. *Průvodce ke geologickým exkurzím: Střední a severní Morava, Slezsko*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1995, s. 66-67. ISBN 80-7067-537-3.

ZIMÁK, Jiří, Jan ZAPLETAL, Ilja PEK, Jaromír DEMEK a Martin JANOŠKA. *Průvodce ke geologickým exkurzím: střední a severní Morava, Slezsko*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1995. ISBN 80-706-7537-3.

Internetové zdroje

- Geovědní mapa: *Geovědní mapy 1 : 50 000* [online]. [cit. 2020-03-08]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>
- Geologické a geovědní mapy: *Geologické a geovědní mapy* [online]. Pavel Bokr [cit. 2020-02-21]. Dostupné z: www.geologicke-mapy.cz
- Hanácká kyselka: *Hanácká kyselka* [online]. [cit. 2020-03-08]. Dostupné z: <http://www.hanackakyselka.cz>
- mapy.cz: *Mapy.cz* [online]. [cit. 2020-03-08]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=17.3999996&y=49.4667015&z=11>
- Město Přerov: *Přerov* [online]. [cit. 2020-03-08]. Dostupné z: <https://www.prerov.eu>

- Obec Kokory: *Obec Kokory* [online]. Kokory, 2020 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.obeckokory.cz/zakladni-informace>
- Obec Lhotka u Přerova: *Obec Lhotka* [online]. Lhotka, 2020 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <http://www.lhotka.unas.cz/oobci.php>
- Obec Rokytnice: *Obec Rokytnice* [online]. Rokytnice, 2020 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://www.obecrokytnice.cz>
- Obec Tučín: *Tučín* [online]. [cit. 2020-03-08]. Dostupné z: <https://www.tucin.cz>
- Predmostenzis: *Spolek Predmostenzis, z.s.* [online]. Přerov: PREDMOSTENZIS, 2019 [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <http://predmost.cz/v-okoli/lom-na-zernave/>
- Zemědělské družstvo Kokory: *Zemědělské družstvo Kokory* [online]. [cit. 2020-03-08]. Dostupné z: <http://www.zdkokory.cz/piskovna>
- ZŠ Za Mlýnem: *ZŠ Za Mlýnem* [online]. [cit. 2020-03-08]. Dostupné z: <https://www.zszamlynem.cz>

Citace obrázků a tabulek

Obr. 1: CHLUPÁČ, Ivo, Rostislav BRZOBOHATÝ, Jiří KOVANDA a Zdeněk STRÁNÍK. *Geologická minulost České republiky*. Vyd. 2., opr. Praha: Academia, 2011. Neživá příroda. ISBN 978-80-200-1961-5.

Obr. 2: CHLUPÁČ, Ivo, Rostislav BRZOBOHATÝ, Jiří KOVANDA a Zdeněk STRÁNÍK. *Geologická minulost České republiky*. Vyd. 2., opr. Praha: Academia, 2011. Neživá příroda. ISBN 978-80-200-1961-5.

Obr. 3: LEHOTSKÝ, Tomáš. *Taxonomie goniatické fauny, biostratigrafie a paleoekologie jesenického a drahanského kulmu* [online]. Brno, 2008 [cit. 2020-04-28]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/qzwa5/DIZERTACE.pdf>. Disertační práce. Masarykova univerzita. Vedoucí práce Prof. RNDr. Jan Zapletal, CSc.

Obr. 4: CHLUPÁČ, Ivo, Rostislav BRZOBOHATÝ, Jiří KOVANDA a Zdeněk STRÁNÍK. *Geologická minulost České republiky*. Vyd. 2., opr. Praha: Academia, 2011. Neživá příroda. ISBN 978-80-200-1961-5.

Obr. 5: JANOŠKA, Martin. *Moravská brána očima geologa*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. ISBN 80-244-1066-4.

Obr. 6: *Geovědní mapy 1 : 50 000* [online]. [cit. 2020-03-08]. Dostupné z:

<https://mapy.geology.cz/geocr50/>

Obr. 13: *Mapy.cz* [online]. [cit. 2020-03-08]. Dostupné z:

<https://mapy.cz/zakladni?x=17.4120588&y=49.4984965&z=17>

Obr. 14: *Mapy.cz* [online]. [cit. 2020-03-08]. Dostupné z:

<https://mapy.cz/zakladni?x=17.5164075&y=49.4554116&z=16>

Tab.1: DEMEK, Jaromír, ed. a MACKOVČIN, Peter, ed. *Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny*. Vydání 3. přepracované. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. 2 svazky (607 stran). ISBN 978-80-7509-113-0.

PŘÍLOHY

Seznam příloh

Příloha č. 1: Geologická sbírka pro základní školu

Příloha č. 2: Pracovní listy

Příloha č. 3: Geologické vycházky

Příloha č. 4: Dotazník ke geologické vycházce do Lhotky u Přerova

Příloha č. 5: Hodnocení geologické vycházky a fotografie

Příloha č. 1: Geologická sbírka pro základní školu

Geologickou sbírku i s fotografickou dokumentací sestavila Gabriela Stodolová.

Vybrané vzorky hornin:



č. 1: Břidlice (Lhotka) – je černá a deskovitě se odlučuje. Spodní karbon.



č. 2: Břidlice (Lhotka) – břidlice s fosiliemi měkkýšů (spodní karbon).



č. 3: Droba (Lhotka) – jemnozrná droba (spodní karbon).



č. 4: Prachovec (Lhotka) – má tmavě hnědou až světle hnědou barvu. Spodní karbon.



č. 5: Štěrkopísek (Čekyně) – velikost zrn nepřesahuje 2 cm, je šedavý. Miocén.



č. 6: Štěrkopísek (Rokytnice) – zrna nepřesahují velikost 2 cm, žlutavá barva. Miocén.



č. 7

č. 7: Travertin (Kokory) – lze pozorovat krystaly vysráženého kalcitu. Pleistocén.



č. 8

č. 8: Travertin (Tučín) – zvětralý vrstevnatý travertin (pleistocén).



č. 9: Vápenec (Žernavá) – šedý, navětralý vápenec devonského stáří.

Příloha č. 2: Pracovní listy

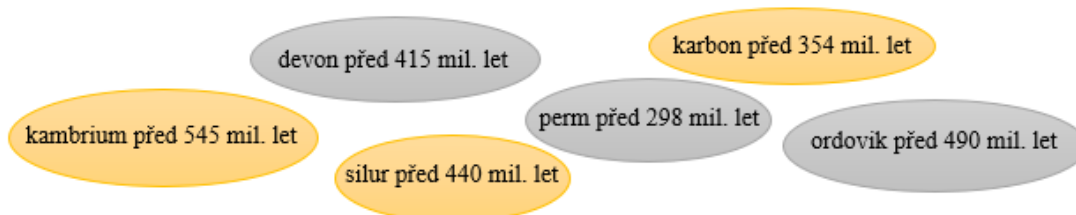
Pracovní list: Horniny vzniklé během prvohor – zadání

HORNINY VZNIKLÉ BĚHEM PRVOHOR



1. Doplň a seřaď následující útvary prvohor do tabulky.

ÉRA	ÚTVAR		PŘED MIL. LET
PRVOHORY	mladší		298
			354
	starší		415
			440
			490
			545



2. Každý útvar prvohor stručně charakterizuj. Porovnej a vyber ty nejdůležitější události, které útvar charakterizují. Pracuj ve skupině s učebnicí, geologickou mapou, encyklopediemi a odbornou literaturou.

3. *Na základě obrázků vysvětli, jak vznikl devonský vápenec? Čím je vápenec tvořen?*



4. *S pomocí geologické mapy zjistí, kde všude se na území ČR vyskytuje vápenec. Podtrhni nebo barevně vyznač lokality, kde se vyskytují devonské vápence. K čemu se vápenec využívá?*



Kulm – stratigrafické označení spodního karbonu. Kulmské horniny představují souvrství střídajících se jílovitých břidlic, drob a pískovců. **Kulm** tvoří podstatnou část Dražanské vrchoviny, Nizkého Jesenika a Oderských vrchů.

5. *Přiřaď jednotlivé charakteristiky k horninám.*

VÁPENEC

PÍSKOVEC

PRACHOVEC

BŘIDLICE

černošedá barva

střešní krytina

usazování vápnitých schránek

metamorfóza jílu

obsahuje zrnka písku

vápno, cement

CaCO₃

zpevněný prach

vrstevnatost

Pravčická brána,

Adršpašsko-teplické skály

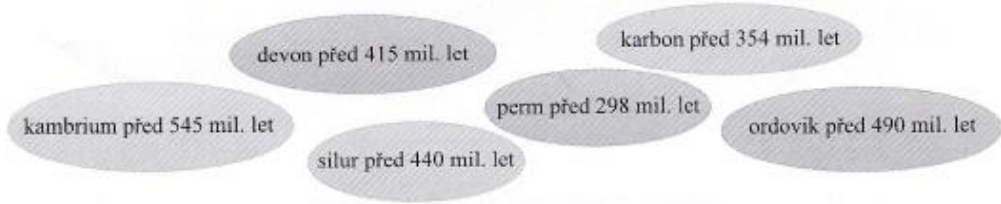
stavebnictví, kamenictví,
sochařství

HORNINY VZNIKLÉ BĚHEM PRVOHOR



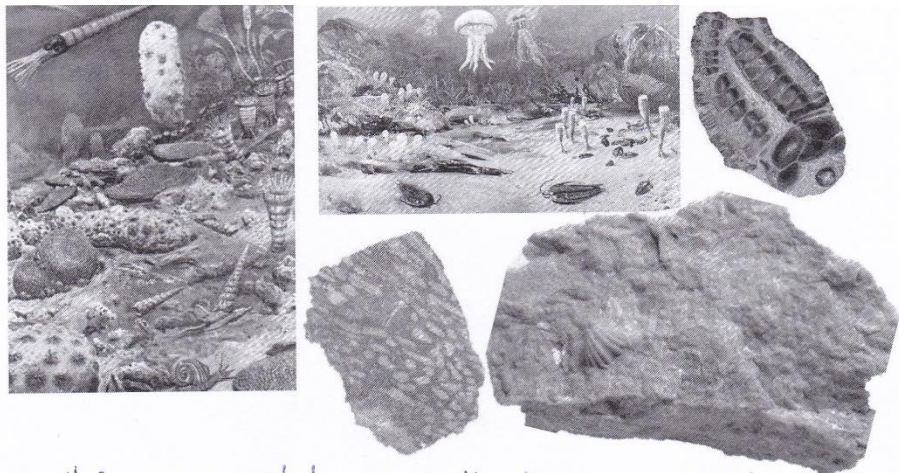
1. Doplň a seřaď následující útvary prvohor do tabulky.

ÉRA	ÚTVAR		PŘED MIL. LET
PRVOHORY	mladší	perm	298
		karbon	354
	starší	devon	415
		silur	440
		ordovik kambrium	490 545



2. Každý útvar prvohor stručně charakterizuj. Porovnej a vyber ty nejdůležitější události, které útvar charakterizují. Pracuj ve skupině s učebnicí, geologickou mapou, encyklopediemi a odbornou literaturou.

kambrium } mnohobuně. org. s nejdřívými ochrannkami,
 ordovik } trilobiti, první ryby
 silur } suchozem. rostliny, trilobiti, ryby, první hmyz
 devon }
 karbon } první život na souši, obajšivci, plazi,
 perm } kapradě, uhlí, meteorit → velké vymírání



vznikl usazováním a přeměnou vápnatých
 schráněk devonských vodních živočichů v
 průběhu vývoje Země
 vápenec je tvořen schránkami živočichů

4. S pomocí geologické mapy zjisti, kde všude se na území ČR těží vápenec. Podtrhni
 nebo barevně vyznač lokality, kde se vyskytují devonské vápence. K čemu se
 vápenec využívá?

Barrandien - koněpřesky, Teliv

železné hory

Středočeská ořtovní zóna

Bořavský devon - Bohd u Bema, Hranice

Česká křídlová pánev

Vnější - bradlové pásmo - Štrambersk

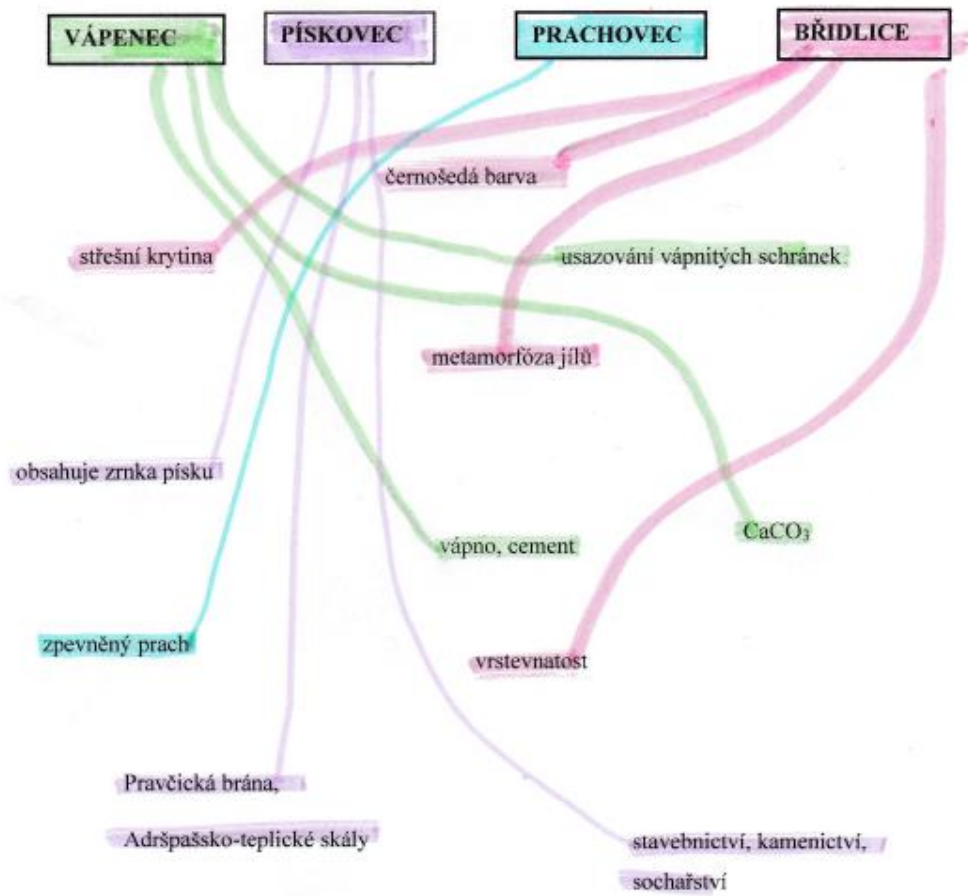
kolonošsko - Jizersko - Krystalinikum - Černý důl

Silesikum - Blatná



Kulm – stratigrafické označení spodního karbonu. Kulmské horniny představují souvrství střídajících se jílovitých břidlic, drob a pískovců. Kulm tvoří podstatnou část Dražanské vrchoviny, Nizkého Jeseníka a Oderských vrchů.

5. Přiřaď jednotlivé charakteristiky k horninám.



ÚLOMKOVITÉ SEDIMENTÁRNÍ HORNINY

1. *Urci, o jaké horniny se jedná?*



Písek – tvoří úlomky hornin a minerálů o velikosti 0,1-2,0 mm.

Štěrk – hrubozrnné nepevněné s ostrohrannými nebo zaoblenými úlomky většími než 2 mm.

Štěrkopísek – je hrubší, má také dobrou soudržnost a pevnost po vyschnutí. Používá se jako přísada do betonů. **Říční** je hrubší a obsahuje i množství kamenů a balvanů, protože se těží z koryt řek jako naplavenina. **Tříděný** je také hrubší, ale třídí se do frakcí, z nichž nejpoužívanější je 0-4 mm.

2. *Objasni, k čemu lze výše uvedené horniny využít? Pracuj s vlastními znalostmi.*

3. Porovnej horniny na obrázku a urči, čím se od sebe liší. Čím jsou rozdíly způsobené?



4. Vytvořte skupinu po 4 lidech a s pomocí geologické mapy vyhledejte, kde se v ČR nachází písek, pískovec štěrk a slepenec. K čemu tyto horniny slouží? Znáš nějaké přírodní úkazy tvořené těmito horninami?

ÚLOMKOVITÉ SEDIMENTÁRNÍ HORNINY

1. Urči, o jaké horniny se jedná?



Písek – tvoří úlomky hornin a minerálů o velikosti 0,1-2,0 mm.

Štěrk – hrubozrné nepevněné s ostrohrannými nebo zaoblenými úlomky většími než 2 mm.

Štěrkopísek – je hrubší, má také dobrou soudržnost a pevnost po vyschnutí. Používá se jako přísada do betonů. **Říční** je hrubší a obsahuje i množství kamenů a balvanů, protože se těží z koryt řek jako naplavenina. **Tříděný** je také hrubší, ale třídí se do frakcí, z nichž nejpoužívanější je 0-4 mm.

2. Objasni, k čemu lze výše uvedené horniny využít? Pracuj s vlastními znalostmi.

- stavební materiál (stavby domů, silnic)
- filtrační materiál (štěrky filtrují pitnou vodu)
- písek s vysokým obsahem Si → využít ve sklářství
- kamenictví, rochařství
- přísada do betonu → štěrk (silnice)

3. Porovnej horniny na obrázku a urči, čím se od sebe liší. Čím jsou rozdíly způsobené?



písek



pískovec

písek : štěrky →
- různá velikost zrn
- nepevnějí x zpevněné
horniny



štěrky



slepencec

Rozdíl mezi
zpevněností a
nezpevněností horni-
ny vznikl
při sedimentaci
Pískovec a slepenec
byl zpevněn kmelem,
který vznikl rozpouštěním
minerálů z drolů.

4. Vytvořte skupinu po 4 lidech a s pomocí geologické mapy vyhledejte, kde se v ČR nachází písek, pískovec, štěrky a slepenec. K čemu tyto horniny slouží? Znáš nějaké přírodní úkazy tvořené těmito horninami?

Štěrk, písek - karpatská předhlubně (Kotava, SZ Čechy)
pískovec, slepenec - karpatské pískovny
štěrk, písek - většinou v povodí řek

- Adršpachsko - Teplické skály
- Pravčická brána (československé švýcarsko)
- Český ráj
- Kokořínsko
- Troské skály
- Toulovcovy mořtaly

TĚŽBA TRAVERTINU A JEJÍ NÁSLEDKY

1. *Doplň správně do textu: VÝZNAMNÁ, TRAVERTIN, CHEMOGENNÍ, BÍLÁ, DEKORAČNÍ KÁMEN, SLADKÉ, PÁSKOVANÁ.*

Na obou lokalitách se v minulosti těžil
který se používal jako Těžba
této horniny byla pro celou oblast
Přerovska.

Travertin je usazená hornina, která
vzniká vysrážením uhličitanu vápenatého (kalcitu) ve
..... vodě.

Má především barvu, může být nahnědlý nebo nažloutlý. Je pro něj
typická struktura.

2. *Ve skupině vytvořte myšlenkovou mapu. Zaneste do myšlenkové mapy vše, co vás napadne ve spojení s travertinem.*



TRAVERTIN

- ☝ Usazené horniny tvoří **vrstvy** – deskovitá tělesa značných rozměrů. Více vrstev nad sebou tvoří **souvrství**. Tloušťka vrstvy se označuje jako **mocnost**.

3. Do obrázku vyznač libovolnou vrstvu travertinu.



4. Pokud budeme uvažovat, že obrázek je v měřítku 1:10 cm (vrstva o mocnosti 0,5 cm na obrázku = 5 cm ve skutečnosti), změř a vypočítej mocnost této vrstvy.

5. Vytvoř skupinu o 4 lidech a odpovězte na následující otázky. Své odpovědi porovnejte mezi sebou a zdůvodněte.

a) Proč se travertín těžil?

b) Jak je možné, že se v travertínu našly zbytky měkkýšů?

c) Jak může těžba hornin a nerostů ovlivnit život člověka? (pozitivně/negativně)

d) Těží se travertín ještě dnes v lomu v Kokorách nebo v Tučíně?

e) V jaké soustavě krystalizuje kalcit?



6. Po ukončení těžby přichází většinou rekultivace těžebního prostoru. Dle následujících obrázků z Kokor a Tučina objasni, kde byla rekultivace úspěšná, jakým způsobem probíhala a kde k ní nedošlo. Zkus napsat definici pojmu rekultivace.



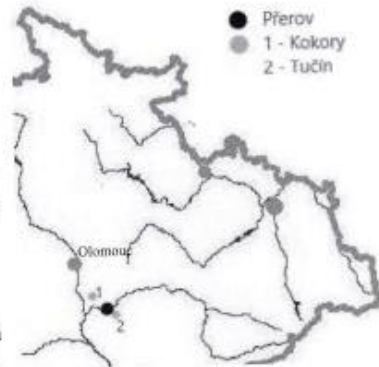
TĚŽBA TRAVERTINU A JEJÍ NÁSLEDKY

1. Doplň správně do textu: VÝZNAMNÁ, TRAVERTIN, CHEMOGENNÍ, BILÁ, DEKORAČNÍ KÁMEN, SLADKÉ, PÁSKOVANÁ.

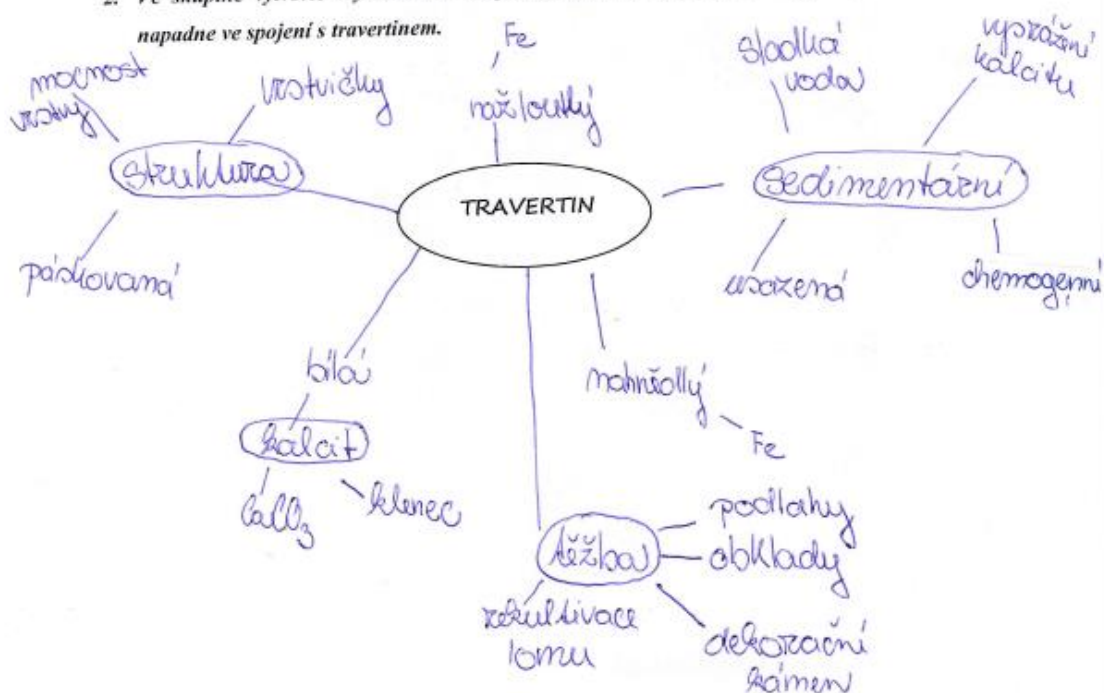
Na obou lokalitách se v minulosti těžil travertin..... který se používal jako dekorativní kámen..... Těžba této horniny byla vyšňamná... pro celou oblast Přerovska.

Travertin je chemogenní... usazená hornina, která vzniká vysrážením uhlíčitanu vápenatého (kalcitu) ve sladké... vodě.

Má především bílou... barvu, může být nahnědlý nebo nažloutlý. Je pro něj typická páskovaná... struktura.

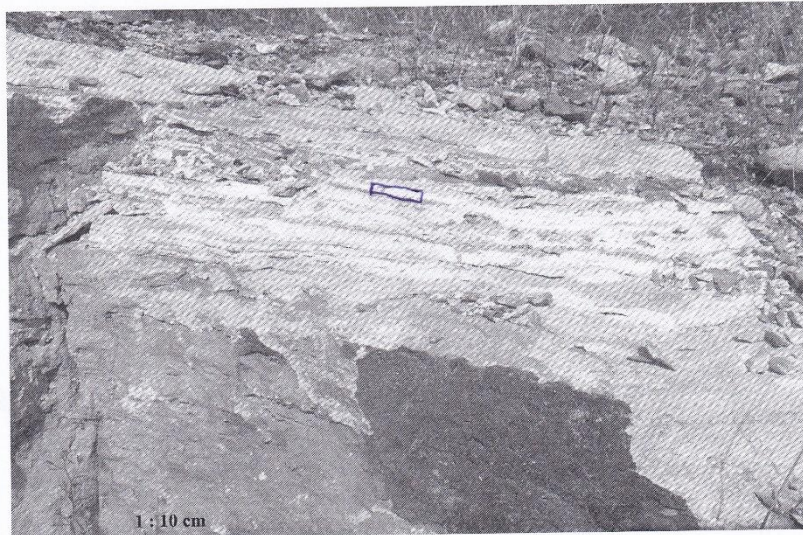


2. Ve skupině vytvořte myšlenkovou mapu. Zanešte do myšlenkové mapy vše, co vás napadne ve spojení s travertinem.



Usazené horniny tvoří **vrstvy** – deskovitá tělesa značných rozměrů. Více vrstev nad sebou tvoří **souvrství**. Tloušťka vrstvy se označuje jako **mocnost**.

3. Do obrázku vyznač libovolnou vrstvu travertinu.



4. Pokud budeme uvažovat, že obrázek je v měřítku 1:10 cm (vrstva o mocnosti 0,5 cm na obrázku = 5 cm ve skutečnosti), změř a vypočítej mocnost této vrstvy.

0,5 · 10 = 5
Mocnost vrstvy je 5 cm.

a) Proč se travertin těžil?

- jako dekorativní kámen (obklady, dlažby)
- stavební materiál

b) Jak je možné, že se v travertinu našly zbytky měkkýšů?

- při vzniku travertinu ve volé
- když krystalizoval kalcit mohl je zahrnout "do sebe"

c) Jak může těžba hornin a nerostů ovlivnit život člověka? (pozitivně/negativně)

- ⊕
- mabilka práce
 - oděšený materiál
 - přírodní archeolog. nálezy ⇒ objev pro společnost

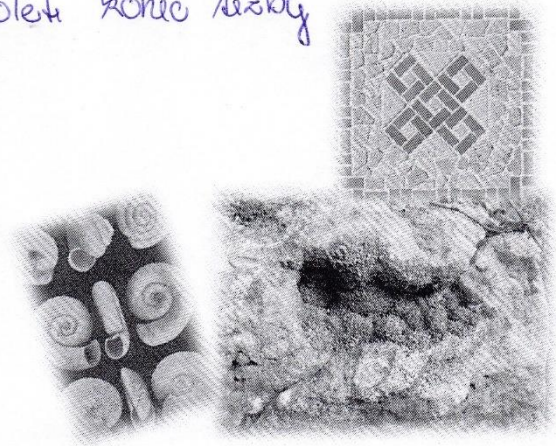
- ⊖
- prach, hluk
 - devastace úrodné půdy
 - narušení podzemních vod
 - narušení krajinného rázu
 - dlouhodobá rekultivace

d) Těží se travertin ještě dnes v lomu v Kokorách nebo v Tučíně?

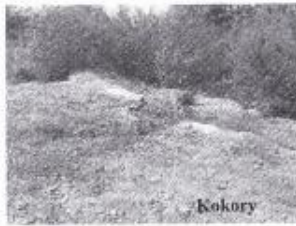
- neděže
- Tučín - 80. léta 20. století konec těžby

e) V jaké soustavě krystalizuje kalcit?

- klemcová



6. Po ukončení těžby přichází většinou rekultivace těžebního prostoru. Dle následujících obrázků z Kokory a Tučina objasni, kde byla rekultivace úspěšná, jakým způsobem probíhala a kde k ní nedošlo. Zkus napsat definici pojmu rekultivace.



Kokory



Tučina



Tučina



Kokory

rekultivace - upravení těžebního prostoru do stavu před těžbou. Nebo alespoň uvedení těžb. prostoru do přijatelného stavu před těžbou.

Kokory - k rekultivaci nedošlo, tam zarostl mákotovým dřevímami, keři a stromy

Tučinu - úspěšná, rekultivace
 - vybudování naučné stezky
 - hřiště na discgolf
 - sportovní hřiště, koupaliště
 - oddělené prostory jsou využívány dále

Příloha č. 3: Geologické vycházky

Geologická vycházka: Lhotka u Přerova – zadání

Geologická vycházka: Lhotka u Přerova

Jméno a příjmení:

Třída:



1: Zastávka autobusu Lhotka, most

2. Příchod ke skalinu bloku

3. Procházka PP Lhotka u Přerova

4. Autobusová zastávka Čekyně, Borošín

Přírodní památka LHOTKA U PŘEROVA

Úkol č. 1: Přečti si informační ceduli o PP Lhotka u Přerova.

Odpověz na následující otázky:

- a) Kdy byla PP Lhotka u Přerova zřízena?
- b) Co je zde předmětem ochrany?
- c) Skalní blok je tvořen horninami, které se rytmicky střídají. O které horniny se jedná?
- d) Jaké půdy tvoří Hanou? Čím je Haná výjimečná?
- e) Kterými horninami je tvořena Tršická pahorkatina?



Úkol č. 7: Spoj pojem se správnou definicí. Na zastávce můžete diskutovat, jak tyto pojmy s PP Lhotka u Přerova souvisí.

1 REKULTIVACE

2 TĚŽBA

3 ČERNÁ SKLÁDKA

4 PŘÍRODNÍ PAMÁTKA

5 HANÁ

6 ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

E – je souhrn zásahů, které mají zahladit nežádoucí antropogenní zásahy do krajiny. Nejčastěji je předmětem území postižené těžbou nerostných surovin.

B – je dobývání nerostných surovin z přírodních zdrojů. Může jít např. o rudy, horniny jako jsou uhlí, kaolin, nebo rašelinu či jiné suroviny.

D – je systém složený z přírodních, umělých a sociálních složek materiálního světa, jež jsou nebo mohou být s uvažovaným objektem ve stálé interakci.

C – je etnografická oblast nacházející se na střední Moravě, v oblasti homomoravského úvalu, zhruba na území mezi městy Vyškov, Holešov a Litovel.

A – je přírodní útvar menší rozlohy, zejména geologický či geomorfologický útvar, naleziště vzácných nerostů nebo ohrožených druhů ve fragmentech ekosystémů, s regionálním ekologickým, vědeckým či estetickým významem, a to i takový, který vedle přírody formoval svou činností člověk

F – je nelegální uložení odpadů.

Úkol č. 6: Při cestě na autobusovou zastávku si všiměj okolí a následně zodpověz dané otázky:

a) Jak člověk využil zdejší horniny ke své potřebě? (kde a jakým způsobem)

b) Viděl/a jsem teplomilné zvíře nebo rostlinu? (jaký druh, jak vypadalo/a)

c) Všiml/a jsem si dalších výstupů hornin na povrch? (kde, v jakém množství vystupovaly horniny na povrch)

Úkol č. 2: Doplň pojmovou mapu.

SEDIMENTÁRNÍ HORNINY



Úkol č. 3: Schematicky znázorni, jak se ukládaly jednotlivé vrstvy skalního bloku, ve kterém se rytmicky střídá břidlice s prachovci a drobami.



Úkol č. 4: Urči vlastnosti zdejších hornin.

	břidlice	droba	prachovec
barva			
hmotnost			
odlučnost			
velikost zrn horniny			
zajímavost			

Úkol č. 5: Najdi úlomek horniny a na základě analýzy jeho vlastností se jej pokus určit. (Nic nenič, násilím neodebírej, netrhej)



Přírodní památka LHOTKA U PŘEROVA

Úkol č. 1: Přečti si informační ceduli o PP Lhotka u Přerova.

Odpověz, na následující otázky:

- Kdy byla PP Lhotka u Přerova zřízena?
23.5. 1951
- Co je zde předmětem ochrany?
převýšený břeh Olešnice, květinová + okolní živočišné
- Skalní blok je tvořen horninami, které se rytmicky střídají. O které horniny se jedná?
břidlice, pískovce, oblázky
- Jaké půdy tvoří Hanou? Čím je Haná výjimečná?
oprašné, lúžkové půdy, zemědělské
- Kterými horninami je tvořena Tršická pahorkatina?
oblázky + křemíkové břidlice



Úkol č. 7: Spoj pojem se správnou definicí. Na zastávce můžete diskutovat, jak tyto pojmy s PP Lhotka u Přerova souvisí.

- REKULTIVACE E
- TĚŽBA B
- ČERNÁ SKLÁDKA F
- PŘÍRODNÍ PAMÁTKA A
- HANÁ C
- ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ D

E – je souhrn zásahů, které mají zabránit nežádoucí antropogenní zásahy do krajiny. Nejčastěji je předmětem území postižené těžbou nerostných surovin.

D – je systém složený z přírodních, umělých a sociálních složek materiálního světa, jež jsou nebo mohou být s uvažovaným objektem ve stálé interakci.

B – je dobývání nerostných surovin z přírodních zdrojů. Může jít např. o rudy, horniny jako jsou uhlí, kaolín, nebo rašelínu či jiné suroviny.

C – je etnografická oblast nacházející se na střední Moravě, v oblasti hornomoravského úvalu, zhruba na území mezi městy Vyškov, Holešov a Litovel.

A – je přírodní útvar menší rozlohy, zejména geologický či geomorfologický útvar, naleziště vzácných nerostů nebo ohrožených druhů ve fragmentech ekosystémů, s regionálním ekologickým, vědeckým či estetickým významem, a to i takový, který vedle přírody formoval svou činností člověk.

F – je nelegální uložení odpadů.

Úkol č. 6: Při cestě na autobusovou zastávku si všiměj okolí a následně zodpověz dané otázky:

a) Jak člověk využil zdejší horniny ke své potřebě? (kde a jakým způsobem)

obklady domů, střechy
výsoba zahradky
pbt, cestu

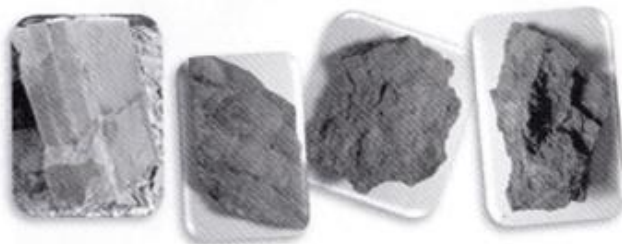
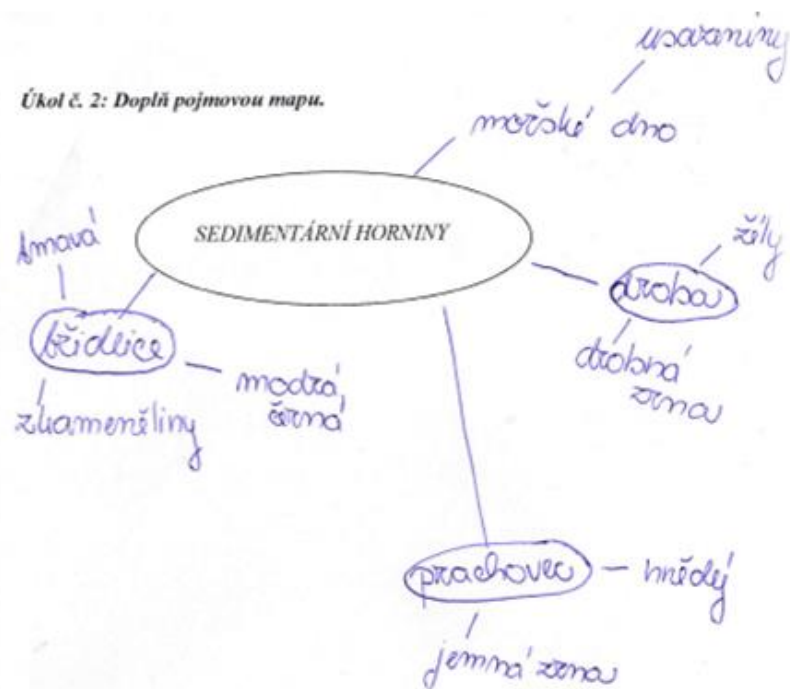
b) Viděl/a jsem teplomilné zvíře nebo rostlinu? (jaký druh, jak vypadalo/a)

- proti škole Olešnice vystupovaly
další horniny na povrch
- na cestě byly kusy hornin

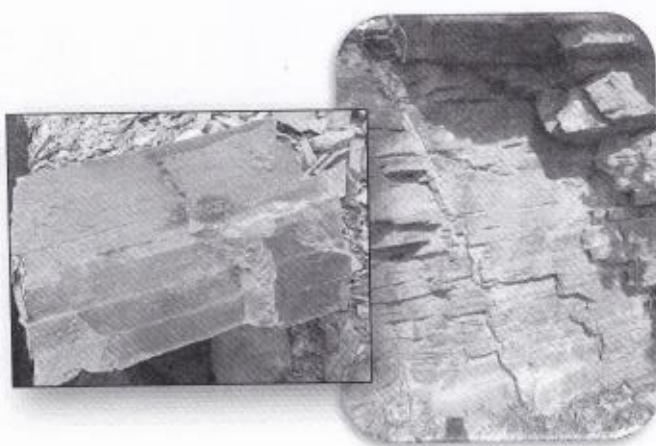
c) Všiml/a jsem si dalších výstupů hornin na povrch? (kde, v jakém množství vystupovaly horniny na povrch)

hvozdík šarlatový
kornelámen zemalý
ružička šipková
mechy
jáhlová obecná
otavová fenylková

Úkol č. 2: Doplň pojmovou mapu.



Úkol č. 3: Schematicky znázorni, jak se ukládaly jednotlivé vrstvy skalního bloku, ve kterém se rytmicky střídá břidlice s prachovci a drobami.



Úkol č. 4: Urči vlastnosti zdejších hornin.

	břidlice	droba	prachovec
barva	černá	rozasa	hnědá
hmotnost			lehký
odlučnost	rovná / desky		
velikost zrn horniny		větší zrna, nepravidelná	mala, těžky
zajímavost	měkkýši	zila	

Úkol č. 5: Najdi úlomek horniny a na základě analýzy jeho vlastností se jej pokus určit. (Nic není, násilím neodebírej, netrhěj)



Geologická vycházka:

Tučín

Jméno a příjmení:

Třída:



1. Autobusová zastávka Tučín, náves
2. Areal bývalého lomu na travertín
3. Pohled na Moravskou bránu
4. Obecní koupaliště
5. Autobusová zastávka Tučín, náves

TUČÍN

Úkol č. 1: Přečti si informace z naučné tabule, která se nachází nad bývalým lomem. Odpověz na následující otázky.

- V jaké vodě se travertín vysrážel?
- Jaké využití měl zdejší travertín?
- Jaké zkameněliny se nachází v profilu travertínu?



Úkol č. 8: Právě jsi se třídou prošel/a celou oblast, kde se v minulosti těžil travertín. Gratuluji! Nicméně až na oblast bývalého lomu, kde zbytky travertínu vystupují na povrch, není po těžbě téměř žádná stopa... Objasni následující otázky:

- Jak se nazývá souhrn zásahů, které mají zahladit nežádoucí antropogenní zásahy do krajiny? Proč se provádí?
- Specifikuj, jak obec Tučín rekultivovala bývalý lom travertínu?
- Myslíš si, že má rekultivace smysl? Na toto téma můžeš diskutovat se třídou při cestě na autobusovou zastávku.

Úkol č. 5: Před vámi se naskytl pohled do Moravské brány. Moravská brána vznikla kerným poklesem. Zkus tento kerný pokles načrtnout a pojem kerný pokles vysvětlit.



Úkol č. 6: Jaké horniny převažují v Moravské bráně? (Vyber jednu z možností). Proč převažují právě tyto horniny?

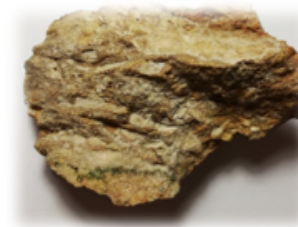
metamorfované sedimentární vyvřelé

Úkol č. 7: Je Moravská brána stále aktivní, případně jak?

Pleistocén

- Období čtvrtohor
- Střídání dob ledových a meziledových
- Vymírání mamutů, mastodontů
- Vývoj člověka

Úkol č. 2: Analyzuj travertin. (charakterizuj vlastnosti, vznik, využití...)



Úkol č. 3: S pomocí naučné tabule zjistí, jak to bylo s průmyslovou těžbou.

- Kde všude byl využit travertin ke stavebním účelům?
- Kdy se v lomu těžil travertin?
- Co se stalo s lomem po ukončení těžby?



Úkol č. 4:

- Vyber správnou odpověď.

V okolí žije 50 – 150 – 350 druhů ptáků.

V okolí hnízdí kalous ušatý. Je to druh sovy – pěvce – dravce.

Mezi bezobratlé, které v lomu žijí nepatří ruměnice pospolná – krtonožka obecná – slepýš křehký.

- Vyhledej odpovědi na následující otázky.

V jaké vodě sedimentoval travertin?

Jakou barvu má travertin? Čím je barva způsobena?

Kdy došlo k vývěru uhličitých minerálních vod a sedimentaci travertínu?



TUČÍN

Úkol č. 1: Přečti si informace z naučné tabule, která se nachází nad bývalým lomem. Odpověz na následující otázky.

- a) V jaké vodě se travertin vysrážel?
mineralní
- b) Jaké využití měl zdejší travertin?
dekorativní kámen
- c) Jaké zkameněliny se nachází v profilu travertinu?
měkkýši



Úkol č. 8: Právě jsi se třídou prošel/a celou oblast, kde se v minulosti těžil travertin. Gratuluji! Nicméně až na oblast bývalého lomu, kde zbytky travertinu vystupují na povrch, není po těžbě téměř žádná stopa... Objasni následující otázky:

- a) Jak se nazývá souhrn zásahů, které mají zahladit nežádoucí antropogenní zásahy do krajiny? Proč se provádí?

rekultivace

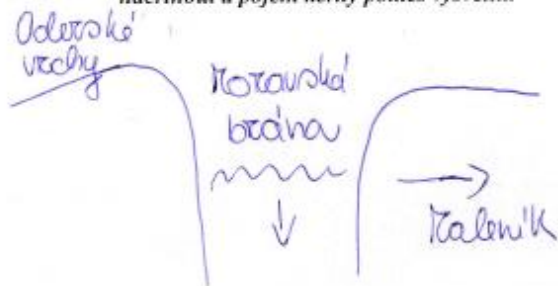
Aby se zahladily stopy po těžbě a dalších antropogenních zásazích.

- b) Specifikuj, jak obec Tučín rekultivovala bývalý lom travertinu?

křižstě na disegolf
výsadba stromů
kocopalistě, křižstě, sportovní máčini
zavazeni těžob. prostoru

- c) Myslíš si, že má rekultivace smysl? Na toto téma můžeš diskutovat se třídou při cestě na autobusovou zastávku.

Úkol č. 5: Před vámi se naskytl pohled do Moravské brány. Moravská brána vznikla kerným poklesem. Zkus tento kerný pokles načrtnout a pojem kerný pokles vysvětlit.



Úkol č. 6: Jaké horniny převažují v Moravské bráně? (Vyber jednu z možností). Proč převažují právě tyto horniny?

metamorfované

sedimentární

vyvřelé

Úkol č. 7: Je Moravská brána stále aktivní, případně jak?

ano
pokryby ke

kece Kaleníku se odbojuje oca tem/och

🧠 Pleistocén

- Období čtvrtohor
- Střídání dob ledových a meziledových
- Vymírání mamutů, mastodontů
- Vývoj člověka



Úkol č. 2: Analyzuj travertin.
(charakterizuj vlastnosti, vznik, využití...)

- sedimentární hornina
- šedý, červený, žlutý, bílý (Fe); čistý bílý
- teplota vody 20-25°C, nehluboká, mělká
- čtvrtohory - pleistocén
- tvoří kalcit a aragonit
- upravení CaCO_3 z roztoku chladných i horkých mineral. pramenů
- tvoří krasy, karleoly, kupy
- porézní, pestrě zbarvený
- dekorativní kámen

Úkol č. 3: S pomocí naučné tabule zjistí, jak to bylo s průmyslovou těžbou.

- a) Kde všude byl využit travertín ke stavebním účelům?
v Praze, česká + moravská města
i do ciziny se využíval travertín
- b) Kdy se v lomu těžil travertín?
od 80. let 19. stol.
do 80. let 20. stol.
- c) Co se stalo s lomem po ukončení těžby?
byl rekultivován



Úkol č. 4:

- a) Vyber správnou odpověď.

V okolí žije 50 - 150 - 350 druhů ptáků.

V okolí hnízdí kalous ušatý. Je to druh sovy - pívce - dravce.

Mezi bezobratlé, které v lomu žijí nepatří ruměnice pospolná -
krtonožka obecná - slepýš křehký.

- b) Vyhledej odpovědi na následující otázky.

V jaké vodě sedimentoval travertín?

nehluboké, mělké, sladké o teplotě 20-25°C

Jakou barvu má travertín? Čím je barva způsobena?

bílá, oranžová, šedá, žlutá, hnědá
různými příměsi (např. Fe)

Kdy došlo k vývěru uhličitých minerálních vod a sedimentaci travertínu?

ve čtvrtohorách



Příloha č. 4: Dotazník ke geologické vycházce do Lhotky u Přerova

Dobrý den,

Jmenuji se Gabriela Stodolová a jsem studentkou Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. V rámci své bakalářské práce zpracovávám údaje o geologické stavbě Přerovska a toto téma přenáším i do školních lavic. Aby nebylo vše pouze teoretické snažím se teorii převést do praxe pomocí vycházek. Jednu takovou jste právě absolvovali a já bych vás srdečně požádala o vyplnění krátkého anonymního dotazníku. Pokud byste po vyplnění měli nějaké připomínky, můžete mě kontaktovat na emailové adrese gabriela.stodolova01@upol.cz.

Za vyplnění předem děkuji

- 1. Na škále od 1 do 5 (kdy 1 je nelíbila a 5 velmi líbila) zakroužkujte číslo, které odpovídá tomu, jak se vám vycházka líbila.**

1 2 3 4 5

- 2. Na škále od 1 do 5 (kdy 1 je nepřínosná a 5 velmi přínosná) zakroužkujte číslo, které odpovídá tomu, jak moc byla pro vás vycházka přínosná.**

1 2 3 4 5

- 3. Na škále od 1 do 5 (kdy 1 je nevěděli a 5 věděli) zakroužkujte číslo, které odpovídá tomu, že jste o existenci dané lokality věděli už dříve.**

1 2 3 4 5

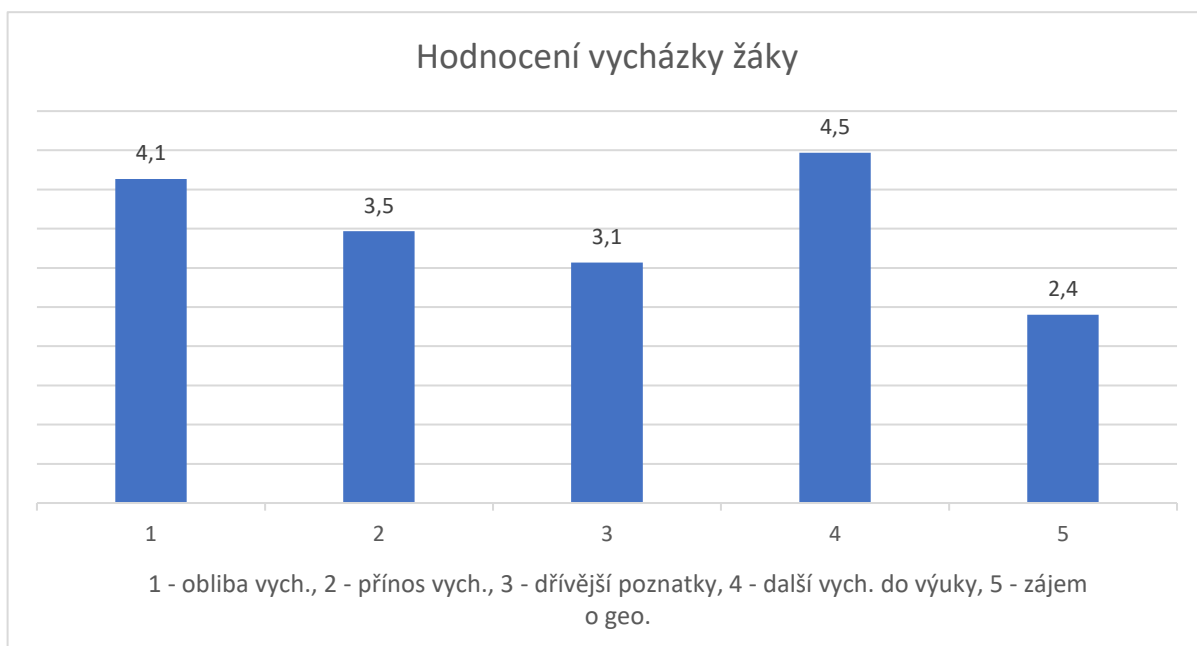
- 4. Na škále od 1 do 5 (kdy 1 je neuvítali a 5 velmi uvítali) zakroužkujte číslo, pokud byste uvítali další podobné vycházky jako doplnění výuky.**

1 2 3 4 5

- 5. Na škále od 1 do 5 (kdy 1 je pravděpodobně nebudeme a 5 budeme se zajímat více) zakroužkujte číslo, které odpovídá tomu, že se díky vycházce budete více zajímat o geologii.**

1 2 3 4 5

Příloha č. 5: Hodnocení geologické vycházky a fotografie



Obr. 1: Hodnocení geologické vycházky dle žáků



Obr. 2: Určování hornin na lokalitě Lhotka. Foto: Mgr. Kateřina Černá

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Gabriela Stodolová
Katedra:	Biologie
Vedoucí práce:	doc. Ing. Šárka Hladilová, CSc.
Rok obhajoby:	2020

Název práce:	Geologická stavba Přerovska a tvorba regionální geologické sbírky pro ZŠ
Název v angličtině:	Geology of Přerov district and formation of regional geological collection for primary school
Anotace práce:	Bakalářská práce shrnuje poznatky o geologické stavbě Přerovska a významných geologických lokalitách okresu. Dokumentuje současný stav studovaných lokalit – Čekyně, Lhotka u Přerova, Kokory, Rokytnice, Tučín a Žernavá, ze kterých jsou odebrány vzorky pro regionální geologickou sbírku. V rámci bakalářské práce jsou vytvořeny pracovní listy pro ZŠ, které tematicky souvisí s regionální geologickou sbírkou. Pro mimoškolní výuku jsou připraveny 2 geologické vycházky na lokalitu ve Lhotce u Přerova a v Tučíně.
Klíčová slova:	Přerovsko, geologické lokality, regionální geologická sbírka, geologické vycházky, pracovní listy pro ZŠ
Anotace v angličtině:	The bachelor thesis summarizes the knowledge about the geological structure of the Přerov district and of its significant geological localities. It also describes the present state of the studied localities – Čekyně, Lhotka u Přerova, Kokory, Rokytnice, Tučín a Žernavá, from where the samples were taken for the regional geological collection. One part of the thesis represents worksheets created for primary school. Worksheets are thematically related to the regional geological collection. For out-of-school teaching there are proposed 2 geological walks to the localities Lhotka u Přerova and Tučín.
Klíčová slova v angličtině:	Přerov district, geological localities, regional geological collection, geological walks, worksheets for primary school
Přílohy vázané v práci:	fotografie vzorků hornin, pracovní listy, geologické vycházky, výsledky hodnocení geologické vycházky
Rozsah práce:	bez příloh/s přílohami – 46 s./87 s.
Jazyk práce:	český