

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA BIOLOGIE



Bakalářská práce

Diana Šimonů

Bradla Bílých Karpat a jejich využití ve výuce

Olomouc 2017

Vedoucí práce: Doc. Ing. Šárka Hladilová, CSc

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně dle metodických pokynů
vedoucího práce a za použití uvedené literatury a internetových zdrojů.

V Olomouci dne

.....
Diana Šimonů

Poděkování

Chtěla bych poděkovat vedoucí mé bakalářské práce paní Doc. Ing. Šárce Hladilové, CSc. za ochotu, cenné rady a trpělivost. Dále bych chtěla poděkovat organizaci Českého svazu ochránců přírody KOSENKA ve Valašských Kloboukách za poskytnutí studijních materiálů.

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Metodika.....	2
3. Geomorfologická charakteristika	3
4. Klima	5
5. Hydrologie.....	7
6. Flora.....	8
7. Fauna	9
8. Geologická stavba.....	10
8.1 Flyšové pásmo	10
8.1.1 Magurská skupina příkrovů	12
8.2 Bradlové pásmo	12
8.2.1 Czorsztyňský vývoj.....	13
8.2.2 Kysucký vývoj	14
8.2.3 Klapský vývoj	14
8.2.4 Drietomský vývoj.....	15
8.2.5 Pruský vývoj	15
9. Popis exkurzních lokalit	16
9.1. Vršatské bradlo	17
9.2 Červenokamenské bradlo	23
9.3 Lednické bradlo	26
10. Plán exkurze	30
11. Pracovní listy.....	39
12. Diskuze.....	45
13. Závěr	47
14. Literatura	48
15. Internetové zdroje.....	50
16. Zdroje příloh.....	51
17. Seznam příloh.....	51

1. Úvod

Bílé/ Bielé Karpaty jsou hornatinou, která leží na hranicích mezi Českou a Slovenskou republikou, o celkové rozloze 1190 km². Patří k nejzápadnější části karpatského oblouku (JONGEPIEROVÁ et al. 1996). Díky jedinečným rostlinám rostoucím na zdejších loukách, byla v roce 1980 tato oblast zařazena do CHKO a v roce 1996 do světové sítě Biosférických rezervací UNESCO (JONGEPIEROVÁ 2008).

Bradlové pásmo představuje nejdelší geologickou jednotku Karpat, která se v délce 400 km táhne celým územím Slovenska. Pásmo vzniklo extrémním zúžením sedimentačního prostoru křídového moře. Stlačení prostoru způsobilo, že se vrstvy hornin místy vztyčily až do kolmých pozic. Obrovský tlak rozdrtil tvrdé vápence do čoček, které později eroze obnažila zpod měkkých slínovců a jílovců. Díky tomu vznikly nápadné vyvýšeniny, které se nazývají bradla (KOLLÁR 2005; MIŠÍK 1976; BIZUBOVÁ 2008).

Díky svému geomorfologickému a geologickému členění jsou lokality v bělokarpatském bradlovém pásmu dobře známé. Například zdejší Vršatské bradlo patří k nejvyhledávanějším a nejnavštěvovanějším lokalitám. I díky tomu tady vznikla speciální stezka, nazvaná „Naučný chodník okolo Vršatca“. Její součástí jsou značené trasy s informačními cedulemi, které popisují zdejší krajinná specifika i jejich ochranu. Zbývající lokality si prozatím takovou pozornost nezískaly, v těsné blízkosti se přitom nacházejí další dvě oblasti, které na Vršatecké bradlo navazují. Jde o Červenokamenské a Lednické bradlo. A právě na tyto výše zmíněné lokality jsem se ve své práci zaměřila.

V teoretické části se věnuji obecnému popisu Bílých/ Bielých Karpat, se zaměřením na geologii. V praktické části vybrané lokality obecně popisuji, přičemž uvádím také jejich aktuální stav. Na základě zjištěných faktů jsem vytvořila 2 návrhy na terénní geologickou exkurzi s pracovními listy, určenými pro výuku přírodopisu na základní škole. Hlavním záměrem práce bylo na téma „Bradla Bílých Karpat“ navrhnout geologickou hodinu přímo v terénu, která by u žáků vedla k větší motivaci ke studiu a současně vyvolala zájem o jejich bezprostřední okolí.

2. Metodika

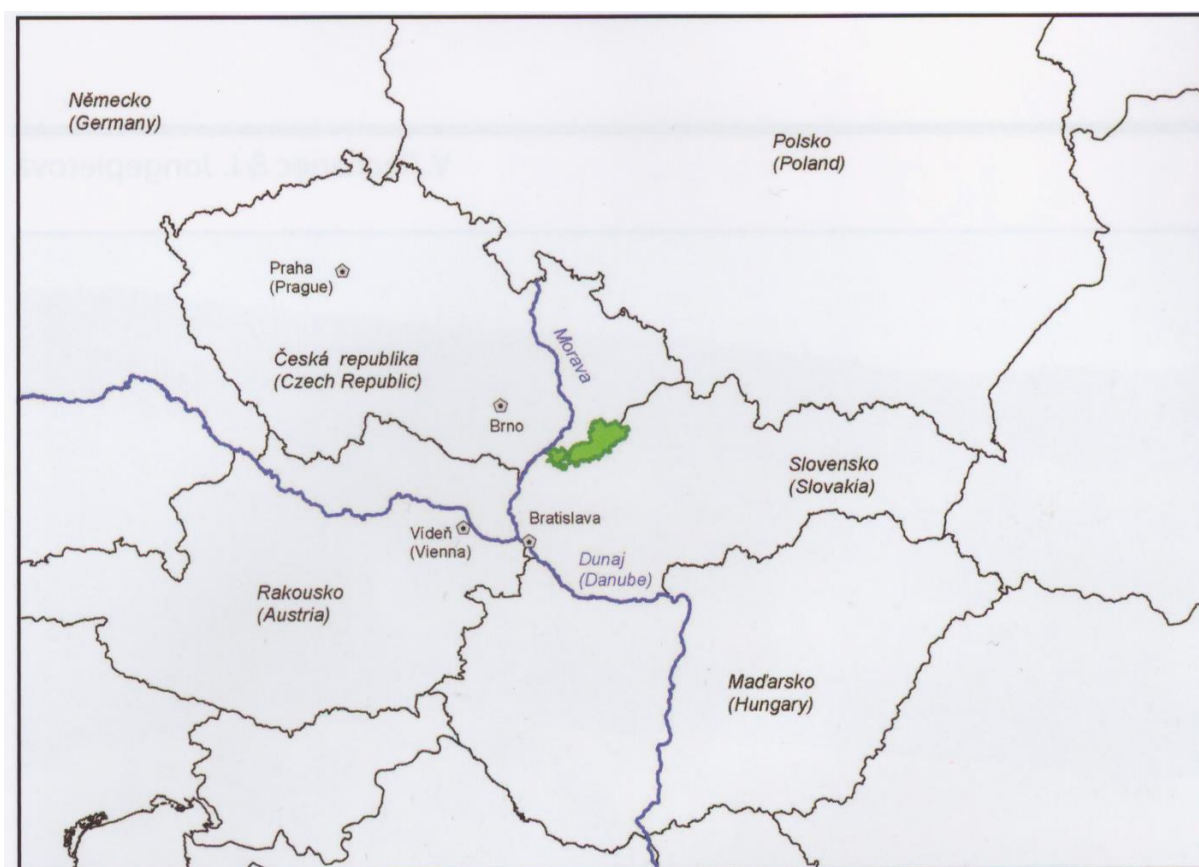
Po konzultaci s vedoucí práce jsem si vybrala lokality, které znám od dětství- Vršatské bradlo, Červenokamenské bradlo a Lednické bradlo. Před samotným zpracováním obsahu exkurze bylo zapotřebí důkladně prostudovat doporučenou odbornou literaturu zaměřenou na geologii Bílých Karpat, s důrazem na tři zkoumané lokality. V rámci získávání potřebných podkladů, jsem navštívila organizaci Českého svazu ochránců přírody KOSENKA ve Valašských Kloboukách a státní ochranu přírody SR- Správu CHKO Biele Karpaty v Nemšové. Tady se mi podařilo získat značnou část studijních materiálů.

Když jsem prostudovala dostupné zdroje, sledované lokality jsem osobně navštívila s cílem získat nezbytnou fotodokumentaci, určit horniny a zmapovat terén. Posléze jsem všechny alternativy tras absolvovala, abych se mohla rozhodnout, která z cest je vhodná a bezpečná pro žáky základní školy. Vzala jsem přitom v potaz také časovou a fyzickou náročnost trasy.

Součástí exkurze je výklad pedagoga o geologické stavbě daných lokalit a následné vyplnění pracovních listů, které slouží pro osvojení a pochopení přednášky. Pracovní listy jsou pojaty jako soutěž mezi jednotlivými skupinami žáků, které mají v co nejkratším čase správně vyřešit zadané úkoly. Pracovní listy jsem se snažila sestavit srozumitelně, jejich cílem je navíc také podpořit kreativitu žáků.

3. Geomorfologická charakteristika

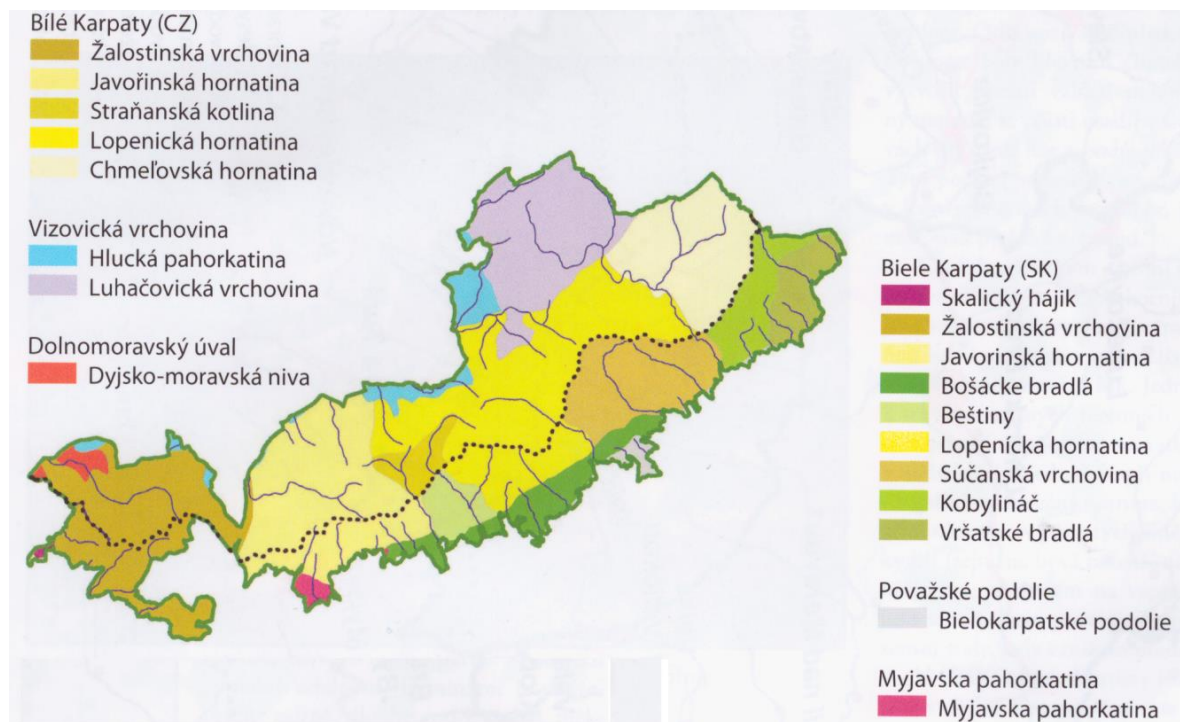
Bílé/Biele Karpaty se nacházejí na moravsko-slovenském pomezí a náleží do geomorfologické provincie Západní Karpaty. Její páteř tvoří orografický celek Bílé Karpaty, který je součástí Slovensko-moravských Karpat a prochází jím republiková hranice mezi Slovenskou republikou na východě a Českou republikou na západě (KUČA et al. 1992). Jde o protáhlé pohraniční pohoří zasahující od Skalice a Strážnice na JZ k Lyskému průsmyku na SV. Státní hranice prochází po hřbetnici (JONGEPIEROVÁ 2008). Svými hornatinami a vrchovinami vytváří téměř osmdesátakilometrové hranice.



Obrázek 1 Poloha CHKO Bílé / Biele Karpaty v rámci střední Evropy (JONGEPIEROVÁ 2008)

Podél česko-slovenských hranic se od SZ k JV rozprostírá Žalostinská vrchovina, která získala svůj název od nejvyššího vrcholu této vrchoviny, což je Žalostín(621 m), ležící na Slovensku. Dalším nejvyšším celkem Bílých Karpat je Javořinská hornatina. Její nejvyšší vrchol, Velká Javořina, má výškovou kótu 970 m n. m. Straňanská kotlina vznikla ve hřbetu sníženin, které jsou při říčkách Klanečnice a Březová. Jejím nejvyšším vrcholem je Nová hora (552 m). Vodní toky směřující na Slovensko zapříčinily členitost terénu u Lopenické hornatiny. Nejvyšším vrcholem je tady Velký Lopeník (911 m). Chmel'ovská hornatina se

nachází za průlomovým údolím Vláry a její nejvyšší vrchol je Chmeľová (925 m) nacházející se na Slovensku (BÍNA, DEMEK 2012). Na Slovenské části Bielych Karpat můžeme najít: Beštiny, Lopenickou hornatinu, Súčanskou vrchovinu, Kobylináč, Kýčerskou hornatinu, Bošácke bradlá a, pro nás nejvýznamnější, Vršatské bradlá, jejichž nejvyšším vrcholem je výše zmíněná Chmeľová (925 m).

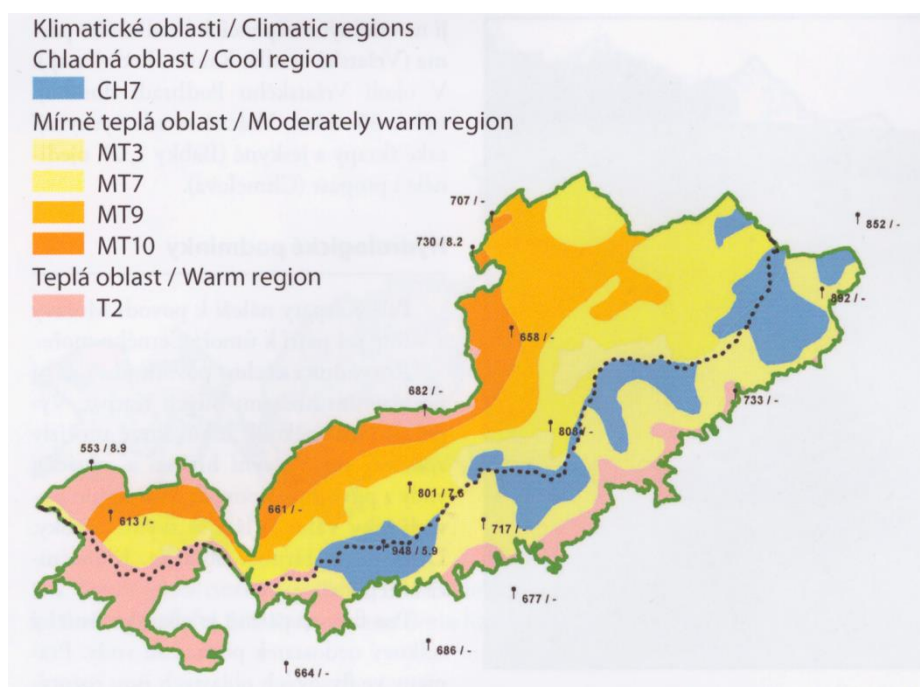


Obrázek 2 Geomorfologické poměry v CHKO Bílé/Biele Karpaty (JONGEPIEROVÁ 2008)

4. Klima

Většina území Bílých / Bielych Karpat patří do mírně teplé oblasti s krátkým suchým létem, mírným jarem a mírným podzimem. Zima je normálně dlouhá, mírně chladná se sněhovou pokrývkou (KUČA et al. 1992). Sněhové srážky a počet dní se sněhovou pokrývkou jsou odlišné podle nadmořských výšek. Vrcholky hor jsou až 100 dní za rok se sněhovou pokrývkou do 50 cm (HRDOUŠEK et al. 1999).

Bílé Karpaty patří k mírně vlhčím územím. Průměrný roční úhrn srážek je od 553 mm v nejteplejší části Strážnice, až po 948 mm na vrcholu Javořiny. V severní části se roční průměr pohybuje kolem 700 mm. Orografická poloha způsobuje zesilování jihovýchodního proudění, které podmiňuje *föhnové efekty* (JONGEPIEROVÁ et al. 1996). Tyto teplé a suché větry vytvářejí silnou větrnou erozi. Rozdílná morfologie terénu a nadmořská výška zapříčiňují odlišnou rychlost a směr větru. Na vrcholech hor je typické severovýchodní proudění, jehož výskyt se navyšuje v letním období (JONGEPIEROVÁ 2008).



Obrázek 3 Klimatické poměry v CHKO Bílé/Biele Karpaty (JONGEPIEROVÁ 2008)

Klimatická oblast / Climatic region	CH7	MT3	MT7	MT9	MT10	T2
Počet letních dnů Number of summer days	10–30	20–30	30–40	40–50	40–50	50–60
Počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více Number of days with an average temperature of 10 °C or more	120–140	120–140	140–160	140–160	140–160	160–170
Počet mrazových dnů Number of days with frost	140–160	130–160	110–130	110–130	110–130	100–110
Počet ledových dnů Number of days with ice	50–60	40–50	40–50	30–40	30–40	30–40
Průměrná teplota v lednu (v °C) Mean temperature (°C) in January	-3–-4	-3–-4	-2–-3	-3–-4	-2–-3	-2–-3
Průměrná teplota v červenci (v °C) Mean temperature (°C) in July	15–16	16–17	16–17	17–18	17–18	18–19
Průměrná teplota v dubnu (v °C) Mean temperature (°C) in April	4–6	6–7	6–7	6–7	7–8	8–9
Průměrná teplota v říjnu (v °C) Mean temperature (°C) in October	6–7	6–7	7–8	7–8	7–8	7–9
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více Mean number of days with precipitation of 1 mm or more	120–130	110–120	100–120	100–120	100–120	90–100
Srážkový úhrn ve vegetačním období (v mm) Precipitation (mm) in the vegetation season	500–600	350–450	400–450	400–450	400–450	350–400
Srážkový úhrn v zimním období (v mm) Precipitation (mm) in winter	350–400	250–300	250–300	250–300	200–250	200–300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou Number of days with snow cover	100–120	60–100	60–80	60–80	50–60	40–50
Počet dnů zamračených Number of cloudy days	150–160	120–150	120–150	120–150	120–150	120–140
Počet dnů jasných Number of bright days	40–50	40–50	40–50	40–50	40–50	40–50

Obrázek 4 Tabulka klimatické oblasti v CHKO Bílé/Biele Karpaty (JONGEPIEROVÁ 2008)

5. Hydrologie

Hydrologicky patří Bílé Karpaty k povodí řek Moravy a Váhu. Jejich rozvodnice se ubírají po hlavním hřebenu Bílých Karpat. Výjimkou je tok Vlára se svými přítoky, které zpětnou erozí prořízly hlavní hřeben a odvádějí vody z původních povodí Moravy do povodí řeky Váh. Nejdelší řekou celé oblasti je s délkou 47 km Vlára, která se nachází na území Moravy (HRDOUŠEK et al. 1999). Díky nepříznivému hydrologickému vývoji jsou Bílé Karpaty charakterizovány jako území s celkovým nedostatkem vody. Pramenné vývěry jsou tady typické malou a v průběhu roku kolísavou intenzitou. Řada místních obcí je na kvalitě vodních zdrojů závislá, proto je nutné zásobám pitné vody v této oblasti věnovat velkou pozornost. Jsou to např. Kladná- Žilín, Vlachovice, Vrbětice, Červený Kameň, Lednica atd. (KUČA et al. 1992).

Zásluhou geologického vývoje se zde vytvořily příznivé podmínky pro tvorbu minerálních pramenů. Vývěry jsou vázány především na nezdenický zlom v linii Brezová- Suchá Loz- Nezdenice- Luhačovice- Biskupice. Největší množství vývěrů je vázáno na Luhačovice. Jsou to například prameny Ottovka, Aloiska, Vincentka, Elektra a mnohé další. Tyto prameny se vyznačují vysokou proplyněností volným kyslíčným uhlíkatým. Další místo vývěru pramenů je např. Suchá Loz (pramen Lozanka) (KUČA et al. 1992).

6. Flora

Zdejší vegetace je ovlivněna lidskou činností, např. hospodařením. Její zásluhou se v lučních rostlinných společenstvech zachovala nebo se vytvořila, vysoká biodiverzita (WIESER 2008). Hřeben orientovaný na jihozápad-severovýchod Bílých Karpat se stal důležitou bariérou pro migraci druhů, které se šířily především pozemní formou. Díky tomu mají pohoří odlišnou druhovou skladbu. V povodí Vláry, konkrétně v okolí Brumova-Bylnice, najdeme kosatec trávovitý (*Iris graminea*), podkovku chocholatou (*Hippocrepis comosa*) a ostřici ptačí nožku (*Carex ornithopoda*). V masivu Velké Javořiny a Lopeníka rostou např. mléčivec horský (*Cicerbita aplina*), kakost lesní (*Geranium sylvaticum*), zvonek širolistý (*Campanula latifolia*) (JONGEPIEROVÁ 2008).

Některé druhy rostlin se tady vyskytují endemicky, a to jak v kontextu České republiky, tak celé střední Evropy. Mezi chráněné a ohrožené druhy rostlin, vázané na louky a mokřady, patří např. rudohlávek jehlancovitý (*Anacamptis pyramidalis*), jehož výskyt byl pozorován v lokalitě Okršlisko u Vršatského Podhradí, šafrán bělokvětý (*Crocus albiflorus*), nacházející se na svazích Lesné nad Horním Němčím. Kosatec trávovitý (*Iris graminea*) roste na slovenské straně, u obcí Krivoklát a Červený Kameň. Kriticky ohroženým druhem je v Bílých Karpatech koniklec velkokvětý (*Pulsatilla grandis*), u nějž došlo za posledních 50 let k drastickému úbytku. Na slovenské straně přežívá jen malá populace u Chvojnice, v Česku roste u Javorníka (JONGEPIEROVÁ 2008).

Lesy v Bílých Karpatech pokrývají téměř 45% plochy, přičemž listnaté lesy jsou zastoupeny necelými 55%. Nejdůležitější listnatou dřevinou je buk. Většina porostů je mladších věkových tříd. Rozloha porostů starších let netvoří ani 10% celkové výměry. V nejteplejší, jihozápadní části, představují primární lesní společenstva doubravy např. dub šípák (*Quercus pubescens*). Ve vyšších polohách jsou stabilním a neměnným společenstvem bučiny svazu Fagion. Do nejvýchodnější části území zasahují bučiny i s příměsí jedle bělokoré (*Abies albe*), a to z oblasti Javorníků (JONGEPIEROVÁ et al. 1996).

7. Fauna

Kvůli bohatství rostlinného krytu jsou Bílé Karpaty bohaté především na bezobratlé živočichy. K nejčastějším patří například žluťásek barvoměnný (*Colias myrmidone*), perleťovec dvouřadý (*Brenthis hecate*) a modrásek hořcový (*Maculinea alcon*). K nejvýznamnějším ale bezesporu patří pavoukovci. Odborníci tady objevili třeba velmi vzácného sklípkánka *Atypus pictus* a neméně vzácné teplomilné sekáče *Zacheus Crista* a *Egaenus convexus* (JONGEPIEROVÁ et al. 1996).

Součástí bělokarpatských pastvin a lesů jsou díky specifickým geologickým poměrům i četné pramenné výchozy a mokřady, které umožňují koexistenci druhů různých ekologických nároků. Ze stepních obojživelníků jde o ropuchu zelenou (*Bufo viridis*). V tůňkách se rozmnožuje čolek obecný (*Triturus vulgaris*) nebo skokan hnědý (*Rana temporaria*). Z plazů je typickým druhem ještěrka obecná (*Lacerta agilis*) a užovka hladká (*Coronella austriaca*). Z ptáků na bělokarpatských loukách přežívají dosud početné populace koroptve polní (*Perdix perdix*) a křepelky polní (*Coturnix coturnix*). Dolnomoravským úvalem na západě a údolím Váhu na východ od masivu vedou migrační trasy ptactva (JONGEPIEROVÁ et al. 1996).

Mezi charakteristické savce těchto lesostepních společenstev patří ježek východní (*Erinaceus concolor*) a bělozubka bělobřichá (*Crocidura leucodon*). V zahradách a v okolí pouličních lamp často loví netopýr hvízdavý (*Pipistellus pipistellus*) a v nejbližším okolí lidských samot se vyskytuje tchoř tmavý (*Putorius putorius*) (JONGEPIEROVÁ et al. 1996).

V současné době se na území Bílých Karpat začal opět vyskytovat vlk obecný (*Canis lupus*), který byl během 19. století na území Moravy vyhuben. V roce 2013 se objevil u obcí Korytná a Nová Lhota, v současné době se vlčí populace objevuje mnohem častěji a na vícero místech (TOMEŠEK 2014).

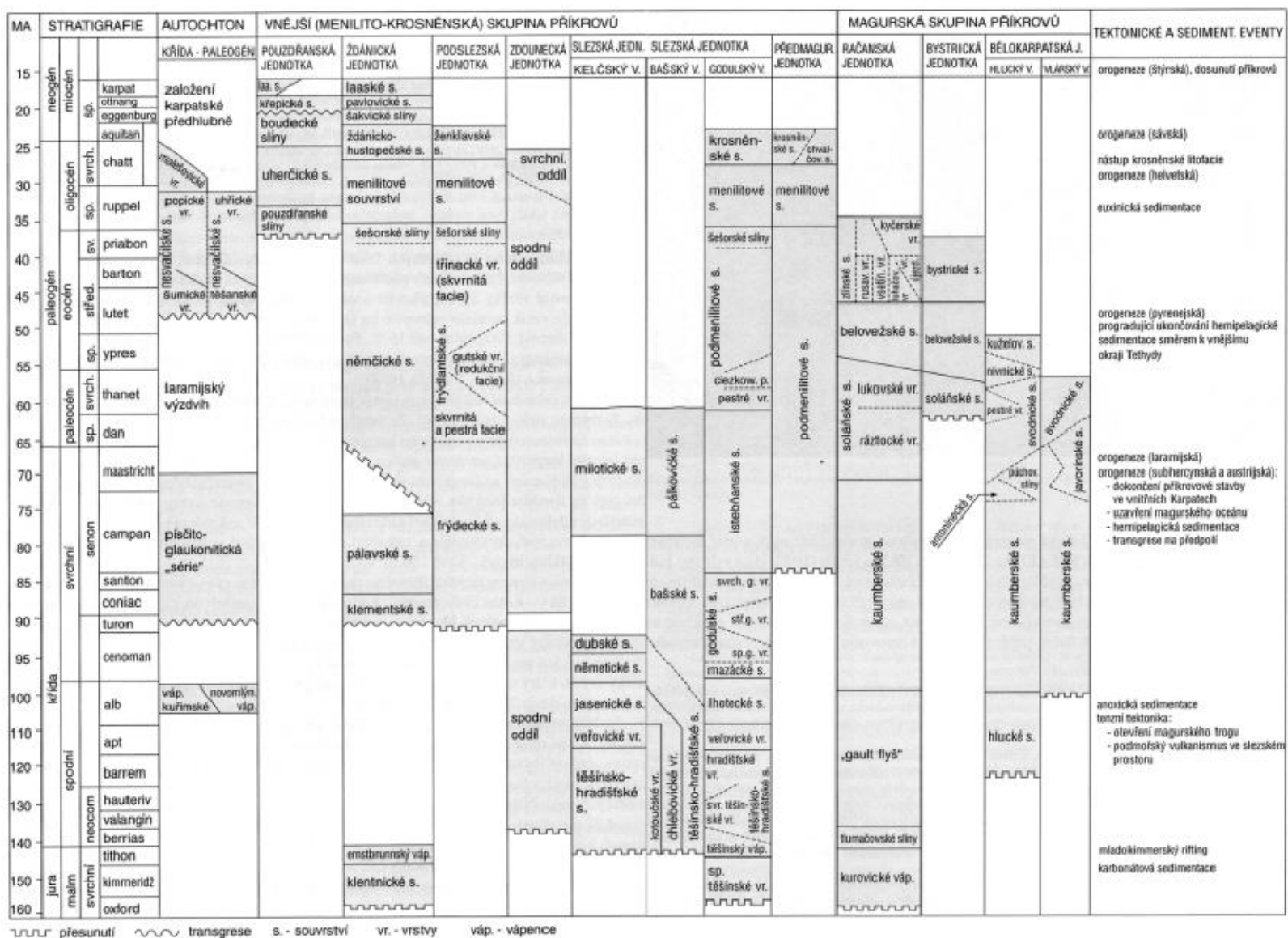
8. Geologická stavba

Bílé Karpaty patří geologicky k Západním Karpatům, které byly zformovány alpinským vrásněním v období od svrchní křídý do terciéru (KUČA et al. 1992; CHLUPÁČ et al. 2011). V alpinské orogenezi se ve formě příkrovů přesunuly jednotky flyšového pásma, obsahující starý sedimentární obal, k SZ přes horniny staršího podloží (DEMEK – NOVÁK 1992). Oblast Bílé/ Biele Karpaty je tvořena flyšovým a bradlovým pásmem (obrázek 5).

8.1 Flyšové pásmo

Flyšové pásmo se vyznačuje převahou flyšových sedimentů tj. monotónním střídáním pískovců a jílovců. Obsahuje druhohorní (křídové) a třetihorní (paleogenní) vrstvy mořského původu. Příkrovy flyšového pásma na sebe byly nasunovány ve směru od centra pohoří k periferii (od JV k SZ) ve velmi plochých strukturách. Nasunové plochy byly při periferii horstva většinou téměř horizontální, proto jsou jednotlivé skupiny příkrovů uloženy nad sebou. Od nejvýše ležící k nižší to jsou: vnitřní magurská skupina příkrovů a vnější (menilito-krosněnská) skupina příkrovů. V důsledku podsouvání pod blok vnitřních Západních Karpat postupně zanikal původní sedimentační prostor (od konce paleogénu až do svrchního miocénu). Původní podloží bylo díky tomu zcela pohlceno a příkrovy se nasunuly na své předpolí (=Evropská platforma) ([www 1]; HABĚTÍN et al. 1973; CHLUPÁČ et al. 2011).

Rozdíly mezi sedimenty vnitřní magurské a vnější (menilito-krosněnské) skupiny příkrovů nastaly ve středním a svrchním eocénu, kdy byla v důsledku pyrenejské orogeneze ukončena sedimentace v magurské skupině příkrovů. Ve skupině vněmagurské přetrvávala sedimentace do konce oligocénu. V magurské skupině se flyšové sedimenty vyznačují mocným vývojem pískovců a ve vnější skupině převládají pestré jílové uloženiny. Na tvorbě sedimentů se účastnily husté turbiditní proudy, díky kterým je ve flyšovém pásmu nedostatek zkamenělin, avšak vyskytují se zde stopy po činnosti organismů a vodních proudů (DEMEK – NOVÁK 1992; CHLUPÁČ et al. 2011).



Obrázek 5: Stratigrafické schéma mesozoika a terciéru flyšového pásma Západních Karpat na Moravě a ve Slezsku (Chlupáč et al. 2002).

8.1.1 Magurská skupina příkrovů

Typické flyšové vývoje se v magurském sedimentačním prostoru ukládaly během staršího terciéru - paleogénu. Hlavní roli při vzniku hrály turbiditní proudy a sesuvy se skluzovými tělesy. Střídají se různé typy jílovců, pískovců a slepenců, které rychle vyplňovaly poklesávající pánev, a to někdy velmi mocnými souvrstvími. Od eocénu se magurský prostor začíná od jihovýchodu zvedat a sedimentace je směrem k předpolí postupně ukončována. Ve spodním oligocénu se stává magurský prostor souší a sedimentace pokračuje jen v pánvích vnější skupiny jednotek. V neogénu byly změny zvýrazněny tektonickým sblížením při vzniku příkrovů, a to v etapě zkracování prostoru za převládajícího kompresního režimu (CHLUPÁČ et al. 2011; KALVODA et al. 2002).

Tato skupina příkrovů je členěna od SZ k JV na tři faciálně-tektonické jednotky- račanskou, bystrickou a bělokarpatskou [www 2].

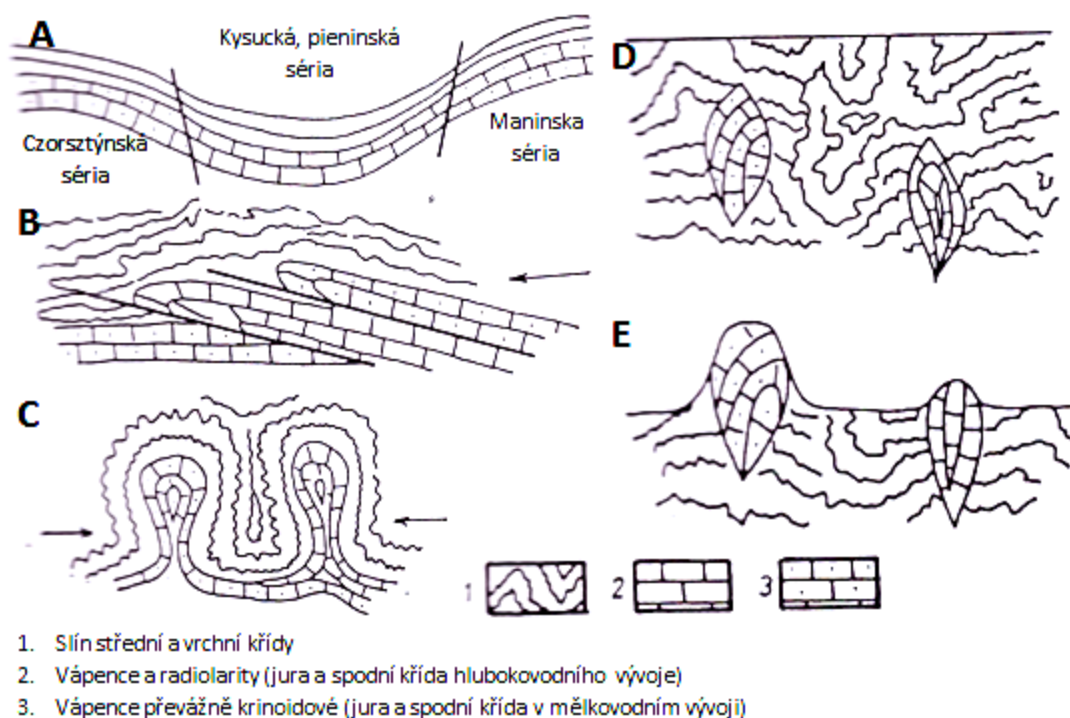
8.2 Bradlové pásmo

Název bradlové pásmo je odvozený od charakteristických tektonických rysů, kterými jsou strmé skalní útvary- bradla, vystupující nad okolní reliéf (HÓK et al. 2001). Na území Bielych Karpat můžeme bradlové pásmo pozorovat na západ od Podbranče, kde pokračuje mimo území Biele Karpaty a vrací se severně od Staré Turé přes Podkozinec. Dále se táhne podél pravého břehu Váhu až do údolí Vlárky a končí až u Červeného Kameňa a Lednice (KUČA et al. 1992). Bradlové pásmo od sebe odděluje vnější flyšové Karpaty a vnitřní Karpaty. Skládá se z velkého množství skal a skalek, které díky působení intenzivních tektonických tlaků vznikly rozdrčením původně souvislých komplexů vrstev (HABĚTÍN et al. 1973). V sedlových strukturách vycházejí pruhy a útržky bradel nejrozličnějších velikostí triasového až spodnokřídového stáří, zpravidla obalené mladšími, plastickými, vrstvami křídovými a paleogenními. Zásadou silně stlačených a porušených vrstev bradlového pásma lze sledovat účinky jeho několikanásobného provrásnění (BUDAY 1967).

V juře a spodní křídě se na okraji dnešního bradlového pásma usazovala mělkovodní vápencová souvrství. V období spodní až svrchní křídly převládalo usazování slínovců (obr. 6 A). Koncem křídly se jednotky účinkem bočního tlaku přesouvaly na sebe podél starších poruch v podobě příkrovů (obr. 6 B). Poté byla tato oblast překryta paleogenním mořem. Koncem starších třetihor nastalo silné boční stlačení a převrásnění souborů druhohorních souvrství. Vytvořily se úzké antiklinály. Účinky tlaku se na plastickém slínovci projevíly

oproti rigidnímu vápenci disharmonicky. Tvrdá vápencová jádra antiklinály se při dalším stlačení odtrhla v podobě čoček (obr. 6 C). Při pokračujícím stlačení začaly tvrdé vápencové čočky pronikat měkkými detailně zvrásněnými plastickými slínovci. Toto pronikání do různých úrovní mělo za následek dnešní navzájem nepravidelné rozmístění (obr. 6 D). Postupem času eroze vypreparovala tvrdší vápencové čočky v podobě bradel (obr. 6 E). Měkké slínovce z období křídý je nesouměrně obklopují a můžeme je najít ve sníženinách mezi bradly. Uloženiny paleogénu byly téměř zcela erodovány při mladém antiklinálním vyklenutí bradlového pásma (MIŠÍK 1976)

Podle rozdílného faciálního charakteru podmíněného nejednotností sedimentačního prostoru se v bradlovém pásmu vyčleňuje několik vývojových sekvencí, z nich nejrozšířenější jsou czorsztyňská, pruská, kysucká, drietomská a klapská (HÓK et al. 2001).



Obrázek 6: Schéma vzniku bradlového pásma, upraveno autorka (MIŠÍK 1976)

8.2.1 Czorsztyňský vývoj

Tato skupina, společně s kysuckou, tvoří hlavní stavební jednotku bradlového pásma. Společně jsou označovány jako oravikum. Czorsztyňský vývoj, vystupující u Podbranče, Myjavy mezi údolím Klanečnice a v horské skupině Vršatce, je charakteristický sedimenty mělkovodního charakteru (KUČA et al. 1992; HÓK et al. 2001).

V oblasti Pováží se vyskytují krinoidové vápence, šedé a zelenošedé břidlice s vložkami šedých slídnatých pískovců. Uprostřed těchto hornin se nacházejí další horniny složené z úlomků zkamenělých schránek mlžů, které do podloží přecházejí do pískovců spodnodoggerských. Bílé krinoidové vápence ze střední jury jsou bělavé, světle šedé, žlutavě nazelenalé, jemně až středně zrnité, masivní nebo nezřetelně zvrstvené, někdy lavicovité, s rohovci. Nejtypičtějším členem jsou czorsztynské hlíznaté vápence ze střední až vrchní jury, které jsou nejběžněji červené, růžové nebo zelenavé, hlíznaté, kolísavé mocnosti kolem 15 m. Červené a růžové krinoidové vápence, které jsou drobně nebo hrubě zrnité, nejběžněji lavicovité, místy s nečetnými rohovci, mívají jako klastický materiál např. křemen, žlutě zvětralé dolomity (BUDAY 1967, HÓK et al. 2001).

8.2.2 Kysucký vývoj

Kysucký vývoj je typický hlubokovodními sedimenty jurského stáří (HÓK et al. 2001). V horské skupině Vršatec se vrstvy tohoto vývoje nejvýznamněji podílejí na skladbě bradel. Vývoj kysucký se vyskytuje od Dolnej Súči, u údolí Chocholnice, Podbranče (KUČA et al. 1992).

Spodní lias je vyvinut ve dvou faciích. Ve vývoji pískovcovo- břidličném se ocelově šedé lavicovité pískovce střídají s černými slídnatými břidlicemi. Typická facie šedých skvrnitých slínatých vápenců a slínatých břidlic je v západních úsecích (BUDAY 1967). Nejstarším členem jsou allgäuske vrstvy (složené většinou z jílovitého vápence a skvrnitého slínovce), které mohou dosahovat mocnosti až 50 m. Tyto vrstvy posléze přecházejí do posidoniových vrstev ze spodního doggeru (KUČA et al. 1992), mocných 100 - 150 m. Jsou to šedé až černé slínité břidlice s typickým nerovným povrchem břidličných ploch. Obsahují hojné vložky tmavošedých, lavicovitých vápnitých pískovců. Další posidoniové vrstvy pocházející ze středního bajoku, bathu a spodního kelloway jsou tmavošedé až černé křemité lavicovité vápence, tmavošedé slínité skvrnité vápence a břidlice (BUDAY 1967).

8.2.3 Klapský vývoj

Vrstevní sled začíná v juře mělkovodními krinoidovými vápenci. Nejstarší jsou šedé až ocelově šedé písčité vápence, výše středně zrnité červené a zelené písčité krinoidové vápence pocházející z toarku o mocnosti asi 20 m. Následuje poloha červených, růžových a žlutavých vápenců, s polohou zčásti hlíznatých a brekciovitých vápenců červených o mocnosti asi 30 m (BUDAY 1967).

Nejtypičtějším pro tento vývoj je flyšové souvrství převážně svrchnokřídového stáří. V těchto sedimentech je přítomno několik charakteristických litologických členů, obsahujících i exotický materiál (HÓK et al. 2001). Tyto sedimenty se objevují u Púchova (KUČA et al. 1992)

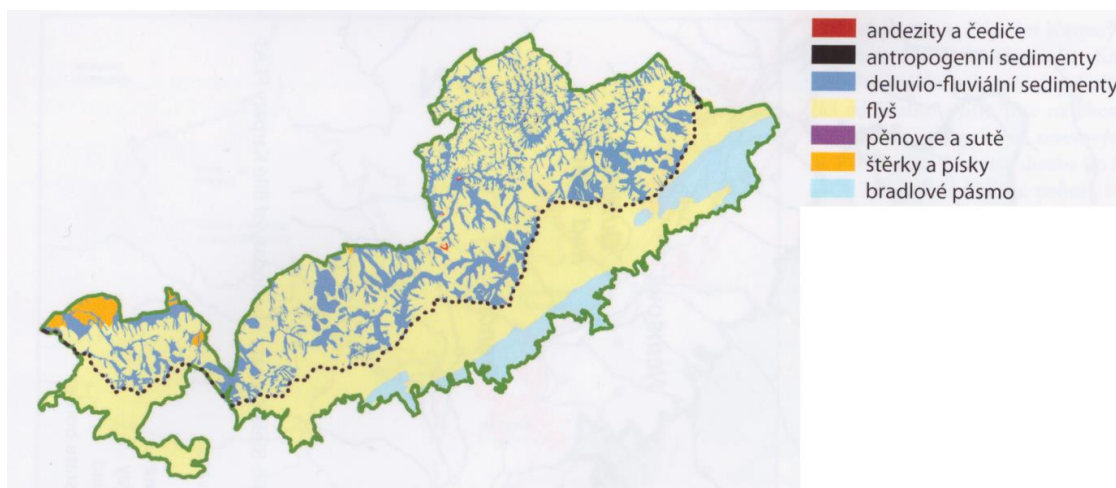
8.2.4 Drietomský vývoj

Vystupuje v myjavském, trenčianském a púchovském úseku bradlového pásma (HÓK et al. 2009). Vyznačuje se lagunárním až kontinentálním charakterem svrchního triasu, který je reprezentován křemenci, slepenci a pestrými břidlicemi s dolomity. Mocnost tohoto souvrství je 100 až 150 m (KUČA et al. 1992).

Ze strukturní konfigurace této jednotky vyplývá, že při severní vergenci přesunu se původně nacházela interně od prostoru klapské jednotky. Přesun jednotky lze na základě stáří sedimentů klapské jednotky, které představují přímé tektonické podloží, datovat do období po starším turonu (HÓK et al. 2009).

8.2.5 Pruský vývoj

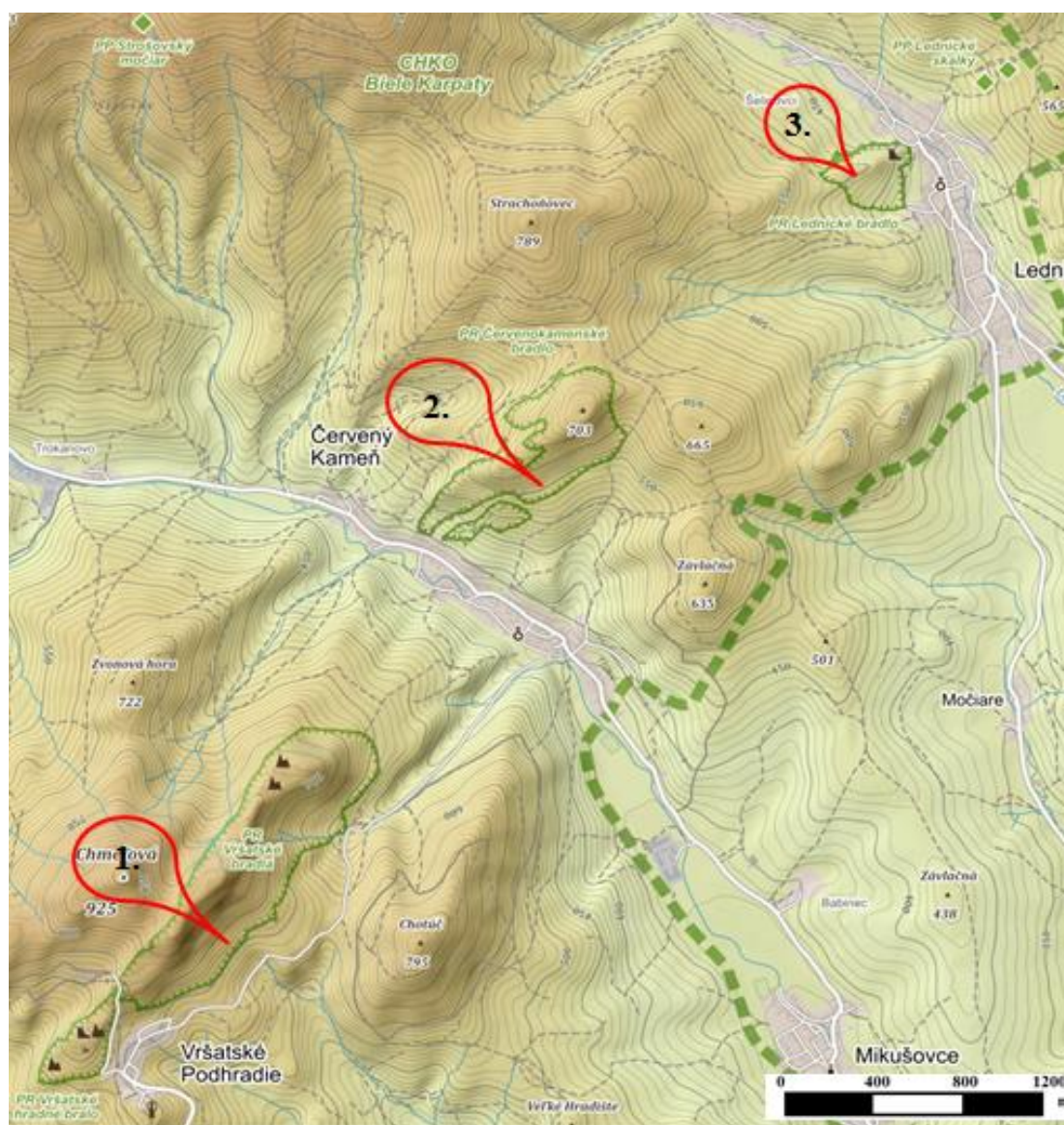
Pro pruský vývoj jsou typické hlubokovodnější sedimenty z období spodního doggeru a malmu (KUČA et al. 1992). V okolí Turé Lúky jsou nejstarší známé vrstvy liasové skvrnitě slínité vápence a břidlice o mocnosti asi 50 m. Žlutošedé krinoidové vápence svrchní části středního bajoku jsou deskovité, o mocnosti až 30 m. Svrchní alb tvoří černé a zelené slínité břidlice. Nad nimi leží světle červené, zelenavé, načervenalé, slabě skvrnitě slíny s mikrofaunou cenomanu (BUDAY 1967). Vyskytují se mezi Podbrančem u Horné Súče a v okolí Pruského (KUČA et al. 1992).



Obrázek 7: Geologické poměry v CHKO Bílé/ Biele Karpaty (JONGEPIEROVÁ 2008)

9. Popis exkurzních lokalit

V oblasti Biele Karpaty se nachází spousta zajímavých míst, ať už z botanického či zoologického hlediska. Samotné bradlové pásmo s výraznou skalní stavbou je tak vhodné pro výuku geologie na základní škole. Pro svou práci jsem vybrala tyto exkurzní lokality: Vršatské bradlo, Červenokamenské bradlo, Lednické bradlo.



Obrázek 8: Mapa exkurzních míst (<https://mapy.cz/zemepisna?x=18.1861513&y=49.0792747&z=14&l=0>); 1. Vršatské bradlo, 2. Červenokamenské bradlo, 3. Lednické bradlo

9.1. Vršatské bradlo

Bradla Vršatce jsou morfologicky nejvýraznější částí bradlového pásma na Slovensku. Nacházejí se nad obcí Vršatské Podhradie, v okrese Ilava, v Trenčianském kraji. Tato oblast se nachází v nadmořské výšce 898 m n. m. a zabírá území o rozloze asi 82,4 ha ([www 3]; KUČA et al. 1992).

Toto bradlové pásmo je jurského stáří. Pochází ze czorsztynské a kysucké série a skládá se ze dvou skupin bradel, které mají z části odlišnou stavbu. Jde o oblast vnitřního pruhu bradel Vršatského hradu a Javorníka a o oblast vnější skupiny bradel okolo vrchu Chmeľová (925 m) (BUČOVÁ et al. 2007; MIŠÍK 1979; [www 4]).



Obrázek 9 a 10 Pohled na vnitřní pruh Vršateckých bradel (Foto autorka)

Vnitřní pás je morfologicky výrazný úzký pruh bradel Vršatského hradu a Javorníka. V celém rozsahu jej tvoří czorsztynská série v extrémně mělkovodním vývoji. V bradlech se zachoval souvislý vrstevní sled, je monoklinálně strmě skloněný na SZ, s nejmladšími souvrstvími na JV. straně bradel. Pouze okrajové SV. bradlo má sled v normální pozici se sklonem na JV. Není zde vrássová struktura a deformace se koncentrovala do křehkých zlomových struktur a puklinových systémů (BUČOVÁ et al. 2007; MIŠÍK 1979; KUČA et al. 1992).

V tomto bradle se nachází světlé krinoidové vápence s rohovcem (nižší dogger) (obr. 11). Ty vytvářejí skalní odkryv, na kterém je vidět nápadné tektonické zrcadlo. Jde o vyhlazenou plochu s rovnoběžnými rýhami, které vznikly vzájemným pohybem dvou bloků, z nichž byl ten svrchní odnesen erozí. Vápenec je zde šedý, zrnitý s rohovcovými konkréciemi, na začátku zářezu cesty v zatáčce přechází do bílého, již zřetelně krinoidového, vápence. Na jeho lomu lze vidět hodně lesklých krystalových plošek, každá představuje drobný díl z

článku krinoidů (obr. 12). Na světlých krinoidových vápencích s rohovci leží růžové krinoidové vápence s písčitou příměsí (vyšší dogger) (obr. 13). V puklině se nacházejí červené hlíznaté czorsztynské vápence z vyššího doggeru (obr. 14). Hlízy jsou růžové, tmel je cihlově červený. V zářezu dále následují šedé slabě slínité vápence ze svrchního malmu (obr. 15). Jsou celistvé (zrna se nedají rozlišit okem), mají lasturnatý lom. Odkrytá mocnost je okolo 1 m (MIŠÍK 1976; MIŠÍK 1979).



**Obrázek 11 Světlé krinoidové vápence s rohovcem,
Vršatecké bradlo část Vršatský hrad- Javorník
(Foto autorka)**



**Obrázek 12 Šedý krinoidový vápenec
s krystalovými ploškami, Vršatecké bradlo část
Vršatský hrad- Javorník (Foto autorka)**



**Obrázek 13 Růžové krinoidové vápence na světlých
krinoidových vápencích, Vršatecké bradlo část Vršatský
hrad- Javorník (Foto autorka)**



**Obrázek 14 Červený czorsztynský vápenec, Vršatecké
bradlo část Vršatský hrad- Javorník
(Foto autorka)**



**Obrázek 15 Šedý slabě slinitý vápenec Vršatecké
bradlo část Vršatský hrad- Javorník (Foto autorka)**



Obrázek 16, 17 a 18 Lilijice a amoniti, Vršatecké bradlo část Vršatský hrad- Javorník (foto autorka)



Obrázek 19 a 20 Pohled na skupinu bradel Chmeřová (Foto autorka)

Skupina bradel Chmeľová se na SZ stýká s bělokarpatskou jednotkou flyšového pásma. Na tomto složitě deformovaném území jsou vyčleňovány tři sekvence: kysucká, pruská a czorsztynská. Dominují zde vrásové struktury. Vrásnění bylo umožněno dobrým zvrstvením sedimentárních sledů s tenkými vrstvami vápence uprostřed převážně slínovcových souborů (BUČOVÁ et al. 2007; BUČOVÁ 2007)

Toto údolíčko po pravé straně je zformováno měkkými horninami: červené slínovce ze svrchní křídý jsou horniny bradlového obalu (obr. 21). Můžeme je vidět v menším odkryvu u chodníku. Následuje další bradlo s odlišným vrstevním sledem. Pestré deskovité radiolarity z vyššího doggeru až spodního malmu jsou vidět na svahu asi 5 m nad struhou s vodou. Jsou to červené a zelené křemité horniny tvořené většinou chalcedonem (obr. 22). Na šedém skvrnitém vápenci s vložkami břidlice ze spodnějšího doggeru lze na čerstvě odloupené ploše vidět tmavé skvrny= chodby červů, kteří žili v bahně na dně moře. Toto souvrství pokračuje až do dalšího zářezu v zatáčce (MIŠÍK 1976).



Obrázek 21 Červené slínovce, Vršatecké bradlo část Chmeľová (Foto autorka)



Obrázek 22 Červené křemité horniny, Vršatecké bradlo část Chmeľová (Foto autorka)



Obrázek 23 Růžové krinoidové vápence na světlých krinoidových vápencích, Vršatecké bradlo část Chmeľová (Foto autorka)



Obrázek 24 Vápnité houby na krinoidovém vápenci, Vršatecké bradlo část Chmeľová (Foto autorka)

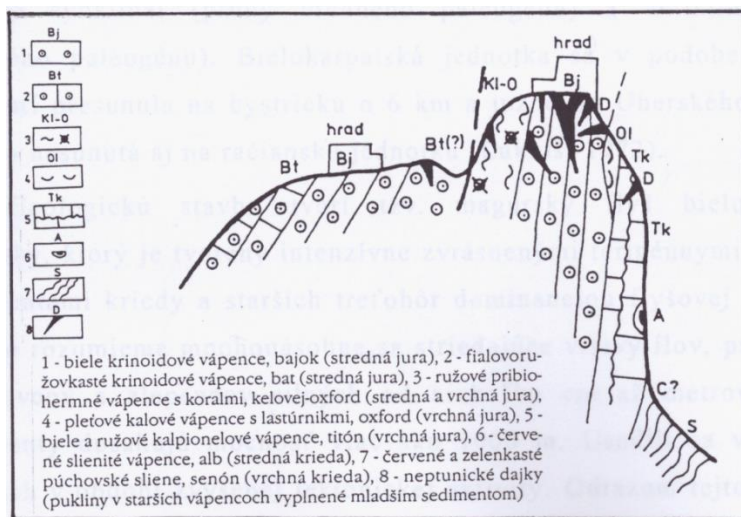
Vršatské hradné bradlo



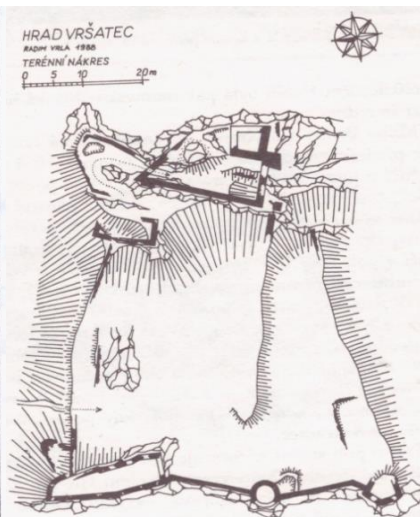
Obrázek 25 a 26 Současné ruiny z Vršatského hradného bradla (foto autorka)

Výměra Vršatského bradla je 12,05 ha ve výšce 805 m n. m. Pod vrcholem bradla je zřícenina středověkého hradu. Vrchol bradla je z bílých krinoidových vápenců doggeru (obr. 29), s tzv. neptunickými žilami růžového kalového vápence (obr. 30). Pukliny v bílých vápencích byly vyplněny o něco mladším kalem. Na stavbu hradních zdí byly použity bílé krinoidové vápence, dále pískovce (paleogén) a travertiny (čtvrtohory) (obr. 31 a 32) (MIŠÍK 1976; KUČA et al. 1992; [www 4]).

Tento hrad byl postaven ve 13. století. V roce 1707 hrad obsadila povstalecká vojska a o rok později náhodný výbuch zničil velkou část budov [www 5].



Obrázek 27 Geologický profil Vršatského hradního bradla (Mišík, Vlčko 1997)



Obrázek 28 Hrad Vršatec, terénní nákres (KUČA et al. 1992)



**Obrázek 29 Bílé krinoidové vápence, Vršatské hradné
bradlo (Foto autorka)**



**Obrázek 30 Neptunické žíly, Vršatské hradné
bradlo (Foto autorka)**



Obrázek 31 a 32 Zdivo hradu, Vršatské hradné bradlo (Foto autorka)

9.2 Červenokamenské bradlo



Obrázek 33 a 34 Pohled na Červenokamenské bradlo (Foto autorka)

Přírodní rezervace Červenokamenské bradlo zahrnuje lesní porosty a skalní útvary – vrch Červený Kameň (732m) a 45m vysokou celistvou skálu jurského stáří. Toto bradlo je pokračováním pásma Vršatských bradel. Nachází se nad obcí Červený Kameň a jeho rozloha je 47,52 ha. Kritický sklon svahu způsobuje této obci časté problémy se sesuvy ([www 6]; KUČA et al. 1992; LIŠČÁK et al. 2014).

Nejvýše položená horní skála se nazývá Červená skála (obr. 35). Na západ od ní je skalní masiv (tzv. čínská zeď (obr. 36)). Tento masiv jako by chránil od severu celou tuto lokalitu ([www 7]; KUČA et al. 1992).



Obrázek 35 Červená skála, Červenokamenské bradlo
(Foto autorka)



Obrázek 36 Čínská zeď, Červenokamenské bradlo
(Foto autorka)

Červenokamenské bradlo je tvořeno tvrdými krinoidovými vápenci (obr. 37), červenými břidličnými vápenci (obr. 38) a hlíznatými vápenci (obr. 39) ze střední jury až spodní křídý se zkamenělinami (převážně lilijicemi) (obr. 40). Bradlový obal pochází ze

spodní jury a svrchní křídý. Toto bradlo je typickým příkladem selektivní eroze, díky které byly odolné jurské vápence vypreparované z méně odolného svrchnokřídového obalu. Na výchozech méně odolných hornin působením erozně-denudačních procesů vznikly holé, mírně deformované, zarovnané povrchy, z kterých vyčnívají výchozy odolnějších hornin, osamělé tvz. tvrdoše (obr. 43). Severovýchodní svahy bradla jsou pokryté osypy (obr. 44), které se skládají převážně z kamenité suti a bloků různé velikosti. Jsou výsledkem působení intenzivního mrazového zvětrávání a svahové modelace (KUČA et al. 1992; [www 6]; [www 8]; LIŠČÁK et al. 2014).



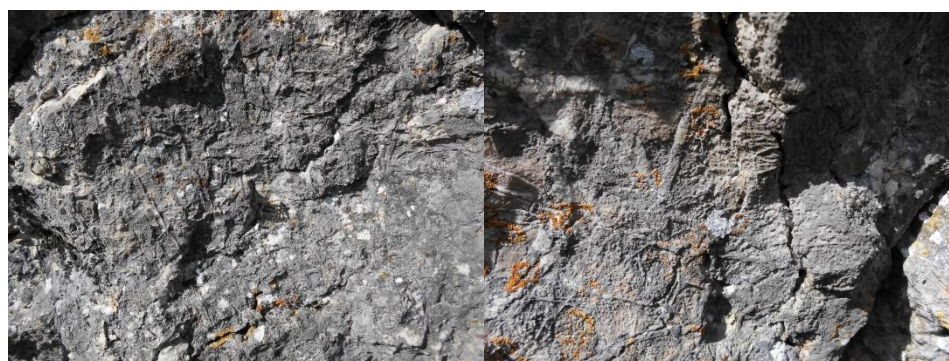
**Obrázek 37 Krinoidový vápenec,
Červenokamenské bradlo
(Foto autorka)**



**Obrázek 38 Červený břidličný
vápenec, Červenokamenské bradlo
(Foto autorka)**



**Obrázek 39 Hlíznatý vápenec,
Červenokamenské bradlo
(Foto autorka)**



Obrázek 40, 41, 42 Zkameněliny, Červenokamenské bradlo (Foto autorka)

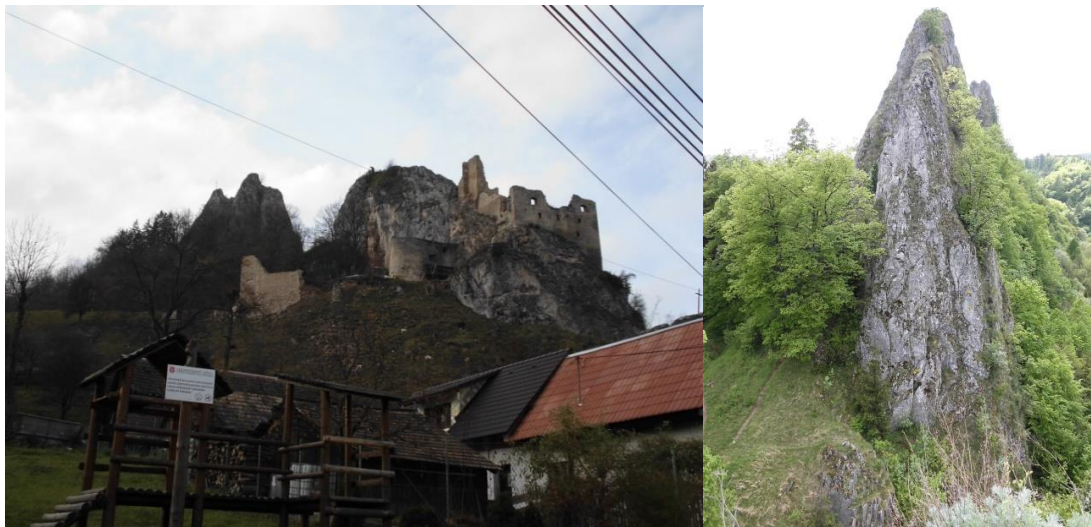


Obrázek 43 Tvrdoše, Červenokamenské bradlo (Foto autorka)



Obrázek 44 Osypy, Červenokamenské bradlo (Foto autorka)

9.3 Lednické bradlo



Obrázek 45 a 46 Pohled na Lednické bradlo (Foto autorka)

Lednické bradlo, nacházející se na západní straně Lednické doliny, představuje severovýchodní ukončení skupiny bradel v Bílých Karpatech. Na východním okraji ostrého skalního hřebenu stojí zřícenina hradu Lednica, který je postaven na vápencové skále. Rozloha bradla je 14,28 ha (KUČA et al. 1992; KOLLÁR, LACIKA 2005).

Jde o úzkou vápencovou kru jurského souvrství czorsztynské jednotky, vypreparovanou z okolních měkčích hornin. Obsahuje krinoidové vápence (dogger) (obr. 47), červené hlíznaté vápence (bath- kelloway) (obr. 48), růžové vápence (kimmeridž- spodní tithon) (obr. 49) a vápence svrchního tithonu s kalpionelami, nad kterými leží transgresivní červené vápence albu. Na horninách lze najít články ramen planktonických krinoidů (ostnokožci) nebo bioturbací vzniklé chodbičky, které jsou z části vyplněné peletami. Na vertikální stěně při úpatí bradla, ve vzdálenosti 15 m, lze vidět červené slínité otisky, které jsou na vápencích svrchního tithonu. Tyto vápence jsou pokryté jamkami způsobenými vrtavými mlži (KUČA et al. 1992; MÍŠÍK, ROJKOVIČ 2002)



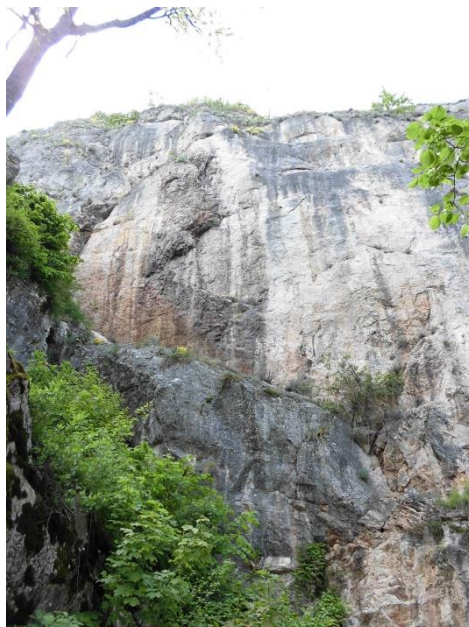
**Obrázek 47 Krinoidové vápence.
Lednické bradlo
(Foto autorka)**



**Obrázek 48 Červené hlíznaté
vápence, Lednické bradlo
(Foto autorka)**



**Obrázek 49 Růžové vápence, Lednické
bradlo (Foto autorka)**



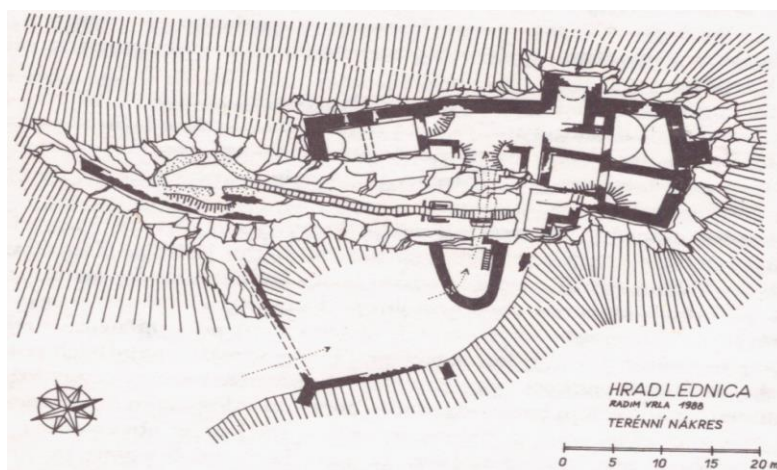
Obrázek 50 Neptunické žíly, Lednické bradlo (Foto autorka)

Lednický hrad vznikl v druhé polovině 13. století a zabírá obě strany spodní části lednického bradla. Jeho účelem byla ochrana severozápadní hranice země, proto Lednice patřila mezi královské hrady. V roce 1962 se tento hrad začal rekonstruovat. Rozsáhlou opravou prošel vstup do hradu a nádvoří, práce byly ale provedeny velmi nevhodně. Strop ze železobetonového věnce po 40 letech popraskal. Přes praskliny proniká voda, kterou vstřebávají zdi z méně odolných materiálů, jako jsou slíny a vápence, a dochází k odpadávání zdiva. Dalším problémem rekonstrukce bylo, že zdi byly nevhodně vyspárovány a omítnuty tvrdou cementovou maltou, která měla sice sloužit jako ochrana, ale způsobuje erozi původního materiálu hradu. Další zásadnější obnova byla zahájena v roce 2006. Nejdříve

přišlo na řadu obvodové zdivo hradu, které několik let hrozí pádem. V současné době se hrad stále rekonstruuje. Opravené části jsou ale už pro veřejnost zpřístupněny, a to od jara do podzimu. (KOČÍŠ 1989; [www 9]).



Obrázek 51 a 52 Pohled na Lednické hradné bradlo, obec Lednica (Foto autorka)



Obrázek 53 Hrad Lednica, terénní nákres (KUČA et al. 1992)



Obrázek 54, 55, 56 Současný stav hradu, zdiva, zřícenina lednického hradu (Foto autorka)



Obrázek 57 Kamenné schodiště na nejvyšší část hradu, zřícenina lednického hradu (Foto autorka)

Obrázek 58 Kamenné schodiště+ pohled na obec Lednice, zřícenina lednického hradu (Foto autorka)

10. Plán exkurze

Prvním bodem plánování exkurze je vhodný termín. V jarním období je totiž na Vršatském bradle pod hrozbou pokuty zakázáno pohybovat se mimo značené turistické trasy z důvodu reprodukce chráněných druhů živočichů a rostlin. Vhodným obdobím je tak konec nebo začátek školního roku. Doporučovala bych exkurzi spojit se školním výletem a uskutečnit ji proto koncem června. Nevhodné jsou také dny, kdy prší nebo je po dešti, mokrá kamenitý terén by mohl zapříčinit řadu zbytečných úrazů.

Kvůli náročnosti terénu je nezbytné, aby se výletu účastnili minimálně 2 pedagogové. Ti musí trasu exkurze sami předem projít, stanovit cíle cvičení a celou trasu podle nich do detailu naplánovat. To by mělo být hlavní prevencí rizik, vycházejících z nedostatečné znalosti terénu. Je velmi důležité hned na začátku upozornit rodiče i žáky na možné nebezpečí, spojené s náročností trasy, i na samotný fakt, že se exkurze uskuteční na Slovensku. Z uvedených důvodů je nutné vyřídít pro všechny účastníky úrazové pojištění. Rodičům je potřeba předat k podpisu tiskopis s plánem trasy, časovým harmonogramem a telefonním kontaktem na pedagogy. Z důvodu pobytu v CHKO musí být žáci před zahájením exkurze obeznámeni s nevhodným chováním v přírodě, kterému by se měli vyvarovat. Jde o běžná pravidla jako neznečišťovat životní prostředí, nechodit mimo vyznačené trasy bez povolení učitele, nepoužívat otevřený oheň, neškodit chráněným rostlinám nebo živočichům atd.

Návrhy exkurzí:

1. Jednodenní geologické cvičení: Průvodce po bradlech Bílých Karpat. Začátek na parkovišti na Vršatci, cíl obec Lednica.
2. Dvoudenní geologické cvičení s přespaním v hotelu Vršatec. Vzdálenost- první den cca 7 km, druhý den cca 7 km. Začátek Lednické bradlo, poté Červenokamenské bradlo a cíl prvního dne hotel Vršatec. Druhý den Vršatské bradlo a cesta do Sidonie.

Návrh č. 1

Sraz před ZŠ Vlachovice v 7 hodin. Brzký start je důležitý, protože vzdálenost z Vlachovic k Vršatskému Podhradiu je 32,7 km, tj. asi hodina jízdy autobusem. Plánovaný odjezd autobusu je v 7:15. Při cestě autobusem se žáci rozdělí do skupin a poté jim učitel rozdá potřebné pomůcky (mapy, papíry na psaní, atlasy hornin a minerálů atd.) Autobus

zastaví na parkovišti u chaty Vršatec, kde u rozcestníku (obr. 59) začíná exkurze. Plánovaný příjezd na místo je asi v 8:15.



Obrázek 59 Rozcestník, na parkovišti u Vršatského bradla (Foto autorka)

Od rozcestníku vede trasa 170 m po cestě směr Vršatské Podhradie. U cedule číslo 10 Naučného chodníku „Okolo Vršatca: História“ se jde doprava po vyšlapaném chodníčku kolem Vršatských bradel asi 250 metrů ke zřícenině hradu Vršatec. Dále by měla trasa směřovat po vrstevnici a mírným stoupáním k dolnímu opevnění a zbytkům palácových zdí, potom strmě a průlezem mezi skalisky k horní části zříceniny hradu. Zde začínají první 2 přednášky na téma obecný geologický vývoj Bílých Karpat a geologie Vršatského bradla – konkrétně část Vršatského hradu a Javorníka. Po každé přednášce bude prostor pro dotazy a posléze čas na vyplnění připravených pracovních listů. Skupinka se pak vrací k ceduli číslo 10 a následně pokračuje k číslu 9 Naučný chodník „Okolo Vršatca: Pohľad do krajiny“, kde je v plánu další přednáška na téma Vršatské bradlo, konkrétně část Chmeľová. Po výkladu učitele se podél elektrického ohradníku přesouváme směrem nahoru, na bradlo. Vyučující tady názorně ukazuje probírané horniny a společně se žáky hledá zkameněliny. Dalším bodem programu je návrat zpět po cestičce k ceduli číslo 9. Následuje návrat na parkoviště, kde čeká autobus.

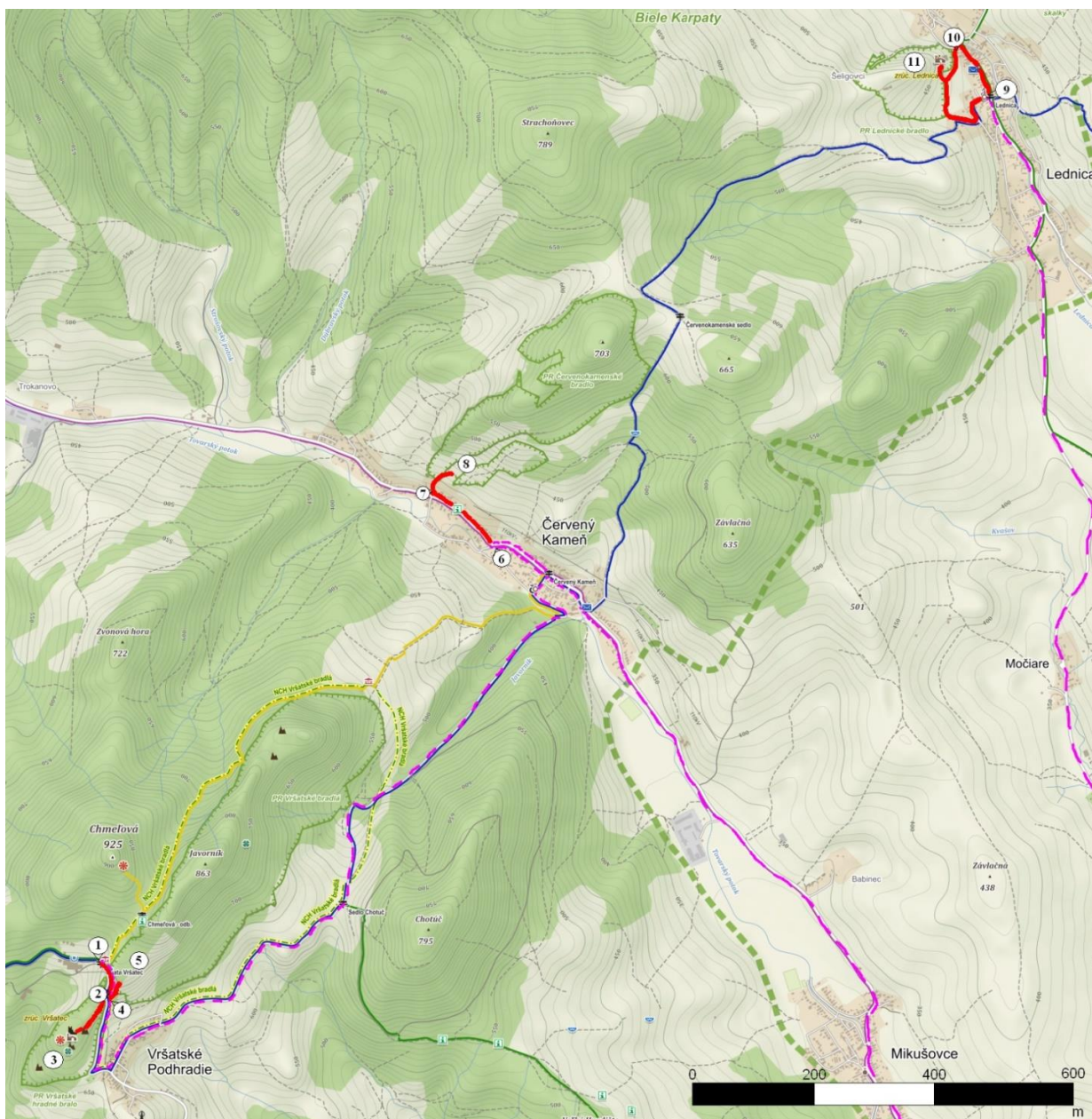
Ten nás dopraví 5 km, tedy asi 20 minut cesty, ke křižovatce v obci Červený Kameň. Odsud se vydáme vlevo, podél hlavní silnice, k odbočce na cestičku, která nás zavede k Červenokamenskému bradlu. Jde o úsek v délce asi 450 m, cesta by tak neměla trvat déle než 15 minut. Předpokládaný čas příchodu na stanoviště je 10:00. I tady je v plánu krátká přednáška a podrobné seznámení se s terénem bradla. Žáci i tady musí aktivně plnit úkoly,

zadané v pracovních listech. Poté následuje návrat k autobusu, který nás zaveze na poslední stanoviště, a to do obce Lednice.

Pojedeme 19,3 km, tj. asi 45 minut, na parkoviště u kostela v Lednici. Odtud se vydáme vlevo 324 m vedle hlavní komunikace, kde odbočíme opět doleva. Půjdeme kolem Katarínkina pramene (obr. 60) strmě nahoru ke zřícenině hradu Lednice. Zde se uskuteční přednáška o Lednickém bradlu. Předpokládaný příchod k bradlu je ve 12:00. Jakmile uplyne dostatek času k vypracování úkolů a odpočinku, může následovat prohlídka zříceniny i s odborným výkladem (ten musí učitelé dopředu domluvit). Žáci se díky ní mohou dozvědět řadu podrobností o metodách a postupech restaurátorských i stavebních prací, které postupně na hradě probíhají. Cestou na nejvyšší věž lze navíc dobře pozorovat horniny z předchozího výkladu. Po prohlídce se z hradu vydáme asi 350 m rovně, kde se po modré značce vydáme zpět k autobusu a vracíme se zpět k ZŠ. Z obce Lednice do Vlachovic to je 54 km, takže jde asi o hodinu a půl cesty. Předpokládaný příjezd domů je v rozmezí od 16:00 do 17:00. U základní školy proběhne ukončení exkurze, zhodnocení jejího průběhu a předávání pamětních listů a diplomů (návrh pamětního listu příloha č. 2, návrh diplomu příloha č. 1).



Obrázek 60 Katarínin pramen, obec Lednice (Foto autorka)



Obrázek 61 Mapa k návrhu č. 1 s vyznačením trasy (mapy.cz, 2017)

Legenda k mapě:

- | | | |
|--|--|--|
| Pěší trasa exkurze | Turistická značka | Autobusová trasa |
|--|--|--|
1. Rozcestník u parkoviště na Vršatském bradle
 2. Cedula číslo 10 Naučný chodník „okolo Vrástka: História“
 3. Vršatské bradlo, část Vršatský hrad a Javorník
 4. Cedula číslo 9 Naučný chodník „okolo Vrástka: Pohľad do krajiny“
 5. Vršatské bradlo, část Chmeľová
 6. Městská knihovna v obci Červený Kameň
 7. Odbočka k Červenokamenskému bradlu
 8. Červenokamenské bradlo
 9. Kostel Lednica
 10. Katarínkin pramen
 11. Lednické bradlo se zříceninou hradu

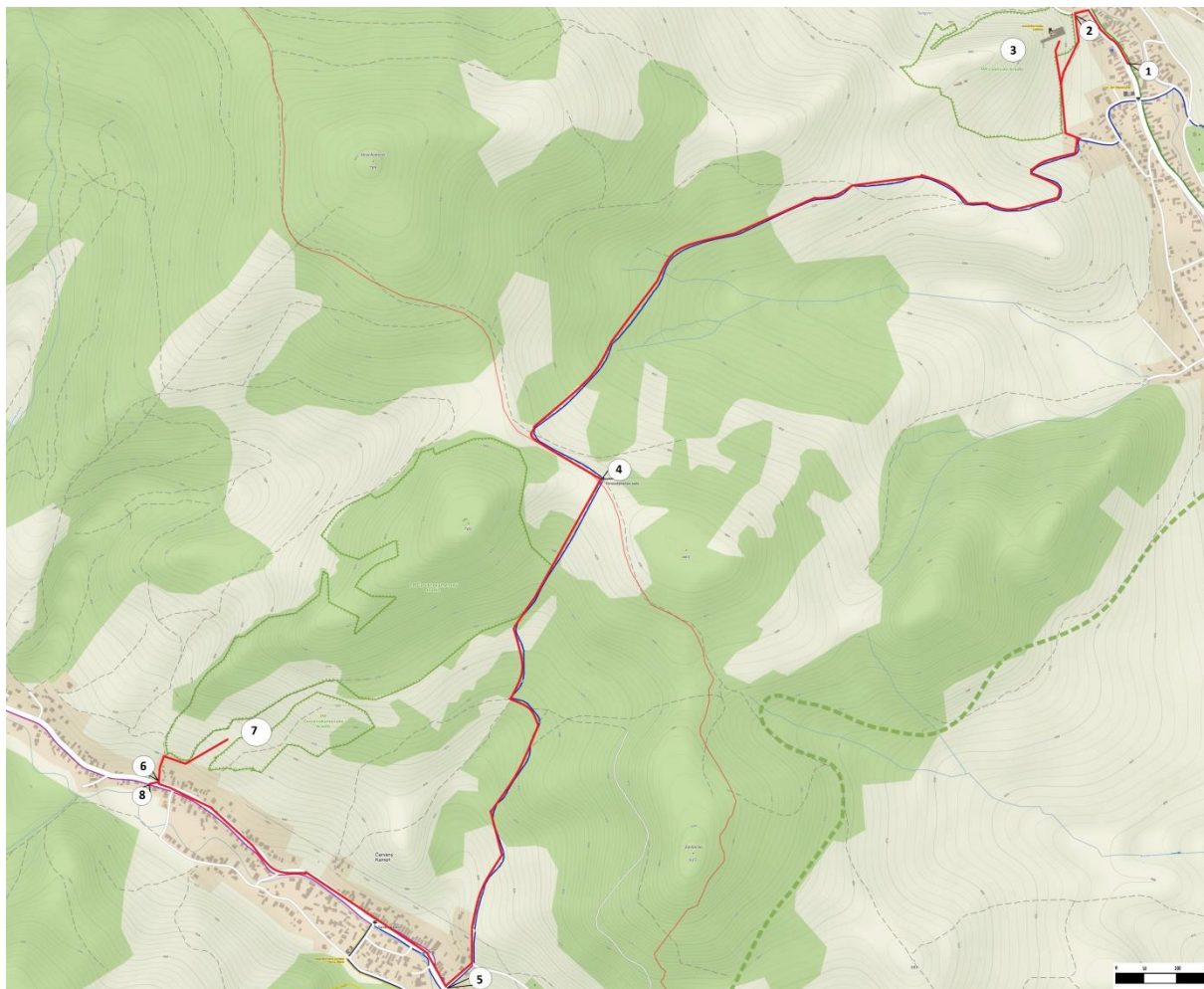
Návrh č. 2

Setkání před základní školou ve Vlachovicích je v 7 hodin. Odjezd autobusu do centra obce Lednice v 7:15. Jde o trasu dlouhou 55 km, tedy asi půldruhé hodiny cesty. Příjezd do obce v 8:45. Odtud se kolem pošty a již zmíněného pramene vydáme ke zřícenině hradu Lednica. Půjdeme asi 300 m, než dojdeme na nádvoří. Tady se uskuteční přednášky o obecné geologii Bílých Karpat a o Lednickém bradlu, připravené budou pracovní listy. Po čase, dostatečném k vypracování úkolů, následuje prohlídka hradu i s průvodcem.

Jakmile prohlídka skončí, pokračujeme rovně dolů, 350 metrů k rozcestníku. Po modré značce se vydáme k Červenokamenskému bradlu. První část trasy vede po louce, odkud je při zpětném pohledu dobře vidět lednický ostrý skalní hřeben. Cesta pokračuje přes les a louku, z které je tentokrát výhled do Červenokamenské doliny. Trasa poté strmě klesá k začátku obce Červený Kameň. Po 4,2 km dojdeme na vedlejší ulici, která nás vpravo dovede na hlavní komunikaci. Opět odbočíme vpravo a půjdeme asi 1 km k odbočce, která nás zavede na cestičku k Červenokamenskému bradlu. Na tomto bradle žáci společně s pedagogy sbírají a určují horniny, o kterých byla zmínka v přednášce. Odhadovaný čas příchodu na toto stanoviště je ve 13:00 hod. Po absolvování všech připravených úkolů se vydáme dolů do obce na autobusovou zastávku, odkud pojedeme do Pruského na náměstí. Zde přesedneme na autobus, který nás zaveze do Vršatského Podhradie. Autobus jede například v 15:43 a v 16:08 je v Pruském, odtud pokračuje v 16:44 a v Podhradie je v 17:00. Cesta by měla stát 1,5 EUR. Od zastávky ve Vršatském Podhradie půjdeme 1,3 km směrem nahoru, k hotelu Vršatec, kde se ubytujeme.

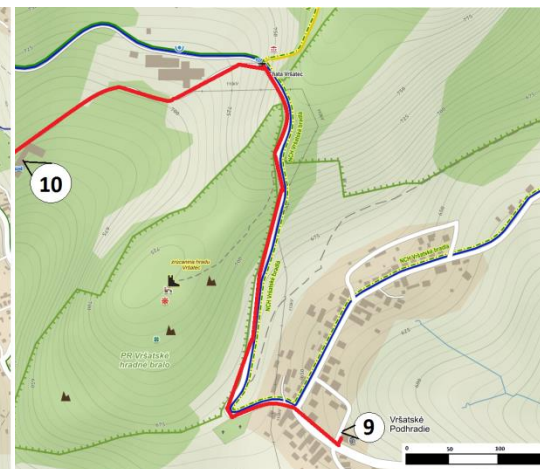
Druhý den po snídani je sraz před budovou v 10:00. Od hotelu se vydáme kolem parkoviště a rozcestníku k ceduli číslo 10 Naučný chodník „okolo Vršatca: História“. Je to trasa dlouhá 650 metrů. Tady probíhá výklad o Vršatském bradle, části Vršatský hrad a Javorník. Následně se od zříceniny hradu vydáváme k ceduli číslo 9 Naučný chodník „okolo Vršatca: Pohľad do krajiny“, kde se koná přednáška na téma Vršatecké bradlo, část Chmeľová. Předpokládaný konec přednášky, i s vyplněním pracovního listu, je ve 12 hodin. Od cedule číslo 9 půjdeme 2,4 km asi hodinu po modré značce přes parkoviště u Vršatského hradu do lesa, až dorazíme k rozcestníku Brezová. Zde se cesta rozděluje na 2 směry. Vpravo vede do Nedašova, my se ale vydáme vlevo, po červené značce, opět přes les. Půjdeme 3,4 km, tedy asi hodinu a tři čtvrtě, k zastávce Brumov-Bylnice, Sidonie, Kopanice, kde na nás bude čekat autobus a zaveze nás zpět k ZŠ. 25 km by autobusem mělo trvat přibližně 45 minut. Předpokládaný příjezd ke škole je tak v 16:00. Tam nastává oficiální ukončení,

zhodnocení průběhu exkurze a předávání diplomů a pamětních listů (návrh pamětního listu příloha č. 2, návrh diplomu příloha č. 1)



Obrázek 62 Mapa k návrhu č. 2, první den, s vyznačením trasy (mapy.cz, 2017)

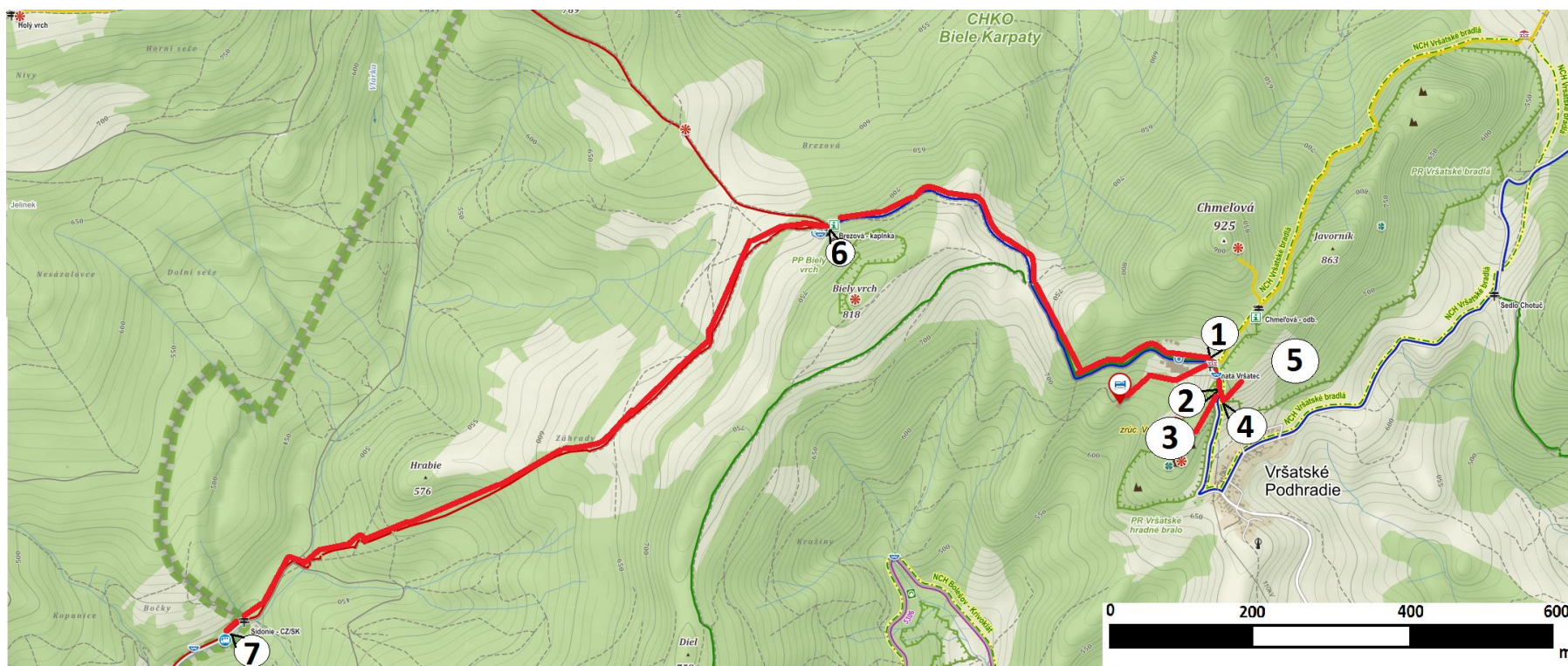
Pěší trasa exkurze Turistická značka



Obrázek 63 Mapa k návrhu č. 2, první den, s vyznačenou trasou k hotelu (mapy.cz, 2017)

Legenda k mapě:

1. Centrum obce Ledice
2. Katarínkin pramen
3. Lednické bradlo se zříceninou hradu
4. Červenokamenské sedlo
5. Odbočka na hlavní silnici
6. Odbočka k Červenokamenskému bradlu
7. Červenokamenské bradlo
8. Autobusová zastávka Červený Kameň
9. Autobusová zastávka Vršatecké Podhradie
10. Hotel Vršatec



Obrázek 64 Mapa k návrhu č. 2, druhý den, s vyznačením trasy (mapy.cz, 2017)

Legenda k mapě:



Pěší trasa exkurze



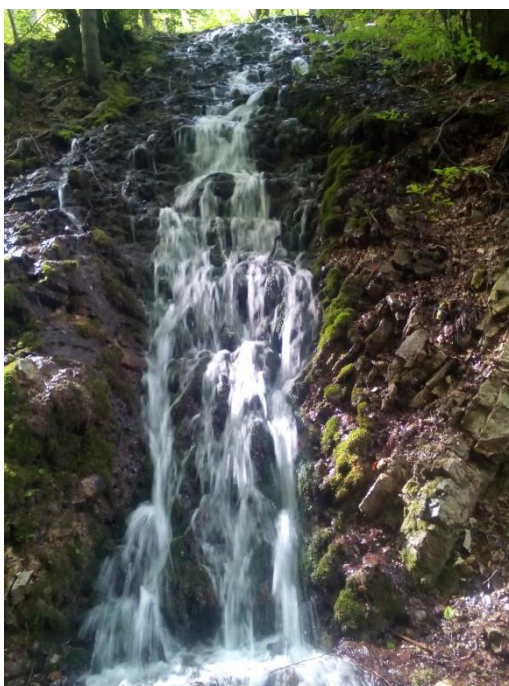
Turistická značka



Turistická značka

- | | |
|--|--|
| 1. Rozcestník u parkoviště na Vršatském bradle | 4. Vršatské bradlo, část Chmeľová |
| 2. Cedule číslo 10 Naučný chodník „okolo Vrátna: História“
Vršatské bradlo, část Vršatský hrad a Javorník | 5. Rozcestník Brezová |
| 3. Cedule číslo 9 Naučný chodník „okolo Vrátna: Pohľad do krajiny“ | 6. Autobusová zastávka Brumov-Bylnice, Sidonie, Kopanice |

Ve vybraných lokalitách se dá vymyslet celá řada různých typů výletů i exkurzí. Další možnost, dlouhá asi 12 km, je ovšem jen pro fyzicky zdatné třídy. Program stejný jako v návrhu č. 1, jen místo převážení autobusem z jednoho stanoviště na druhé, by se šlo pěšky. Část z Vršatce, konkrétně od cedule číslo 9 na Červený Kameň, by se šlo dolů po modré značce. 480 m do Vršatského Podhradie, kde se na křižovatce odbočí doleva a poté se pokračuje 3,8 km až do prvního rozcestí v obci Červený Kameň. Tato trasa vede po asfaltové silnici kolem pastvin a poté přes les, kde lze při cestě vidět vyvěrající lesní pramen obr. 65. V průběhu cesty by nás neustále doprovázela mohutná Vršatské bradla i s jejich nejvyššími vrcholy Chmeľová. Na rozcestí bychom odbočili doprava a po 120 m doleva na hlavní silnici, podél které bychom šli asi 780 metrů. Narazíme na odbočku k cestičce, která by nás zavedla k Červenokamenskému bradlu. Od tohoto bradla by se dále pokračovalo k Lednickému bradlu, jak je to popsáno v návrhu č. 2, ale v opačném směru. Po prohlídce Lednického hradu by cesta vedla dolů, do obce k autobusu, který by nás dopravil do školy.



**Obrázek 65 Vyvěrající lesní pramen, podél cesty z Vršatského Podhradie
k Červenému Kameni (Foto autorka)**

11. Pracovní listy

Pracovní listy slouží k procvičení a upevnění znalostí, nabytých v terénu. Jsou důležité jak pro učitele, který si díky nim může ověřit míru a úroveň znalostí, tak pro žáky, kteří mohou tyto materiály využívat jako plnohodnotnou studijní pomůcku. Aby žáci mohli své úkoly splnit správně, je potřeba zajistit jejich plnou koncentraci při výkladu učitele a případné dotazy při nejasnostech. Pracovní listy jsou sestaveny stručně a výstižně, aby žáci neměli problémy s porozuměním.

Na začátku exkurze se žáci rozdělí do skupin o 4 členech. Zvolí si svůj název a hlavního zapisovatele. Práce ve skupinách by měla sloužit k posílení sociální vazby, rozvíjení komunikace, podpoře kooperace. To vše umožňuje žákům vzájemné obohacování a učení.

Exkurze je vedena jako hra. Pracovní listy žáci co nejrychleji a nejsprávněji vyplňují. Skupina, která list vyplní nejdříve a správně, získává nejvíce bodů. Maximální počet bodů za každý pracovní list je 20. Každá skupina, která odevzdá později, ztrácí vždy po jednom bodu v pořadí od prvního (ten kdo odevzdá správné listy v pořadí jako druhý, získává o jeden bod méně než první skupina atd.) Na konci exkurze se získané body sečtou a první 3 skupiny, které získají nejvíce bodů, vyhrávají cenu v podobě sladkostí a diplomů (návrh diplomu příloha č. 1). Ti, kteří se nedostali mezi výherce, dostanou cenu útěchy v podobě bonbónu. Na připomínku této exkurze každý získá pamětní list (návrh pamětního listu příloha č. 2).

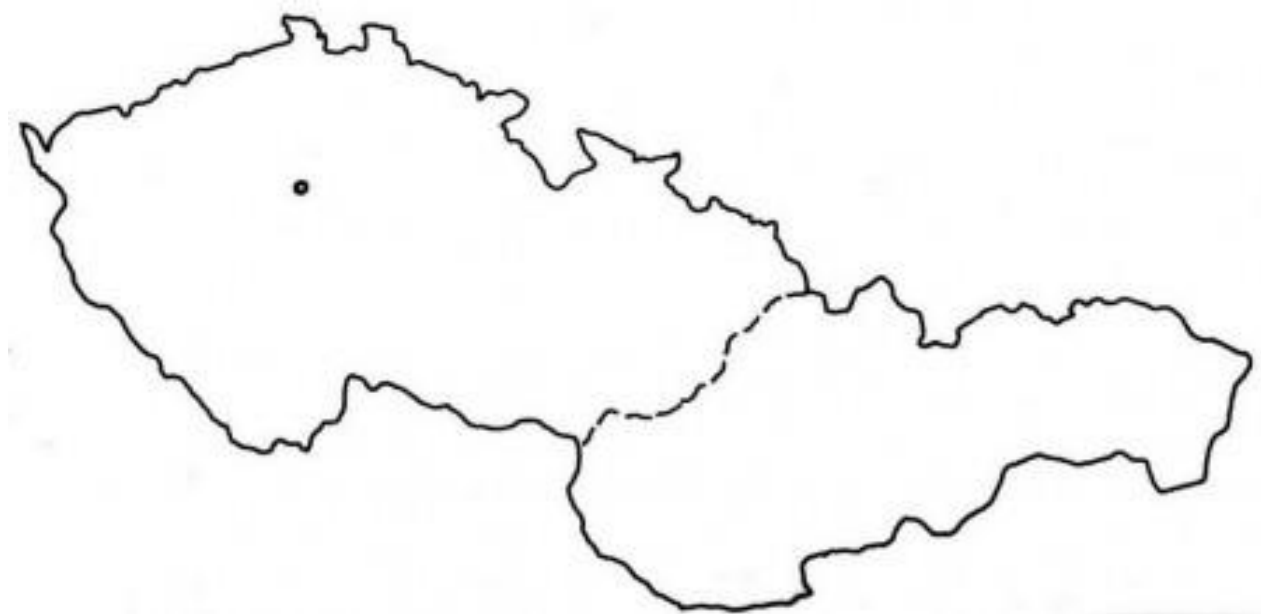
Pracovní list č. 1

Název skupiny: _____

Členové skupiny: _____

Téma: **Bílé/Biele Karpaty**

1. Úkol: Do slepé mapy zakreslete Bílé/ Biele Karpaty (5 bodů)



Slepá mapa ČR a SR (<http://www.geoped.sk/album/obrysove-slepe-mapy/ceskoslovensko-obrys-jpg/>)

2. Úkol: Otázky (10 bodů)

a) Jakými pásmy jsou Bílé/ Biele Karpaty zastoupeny?

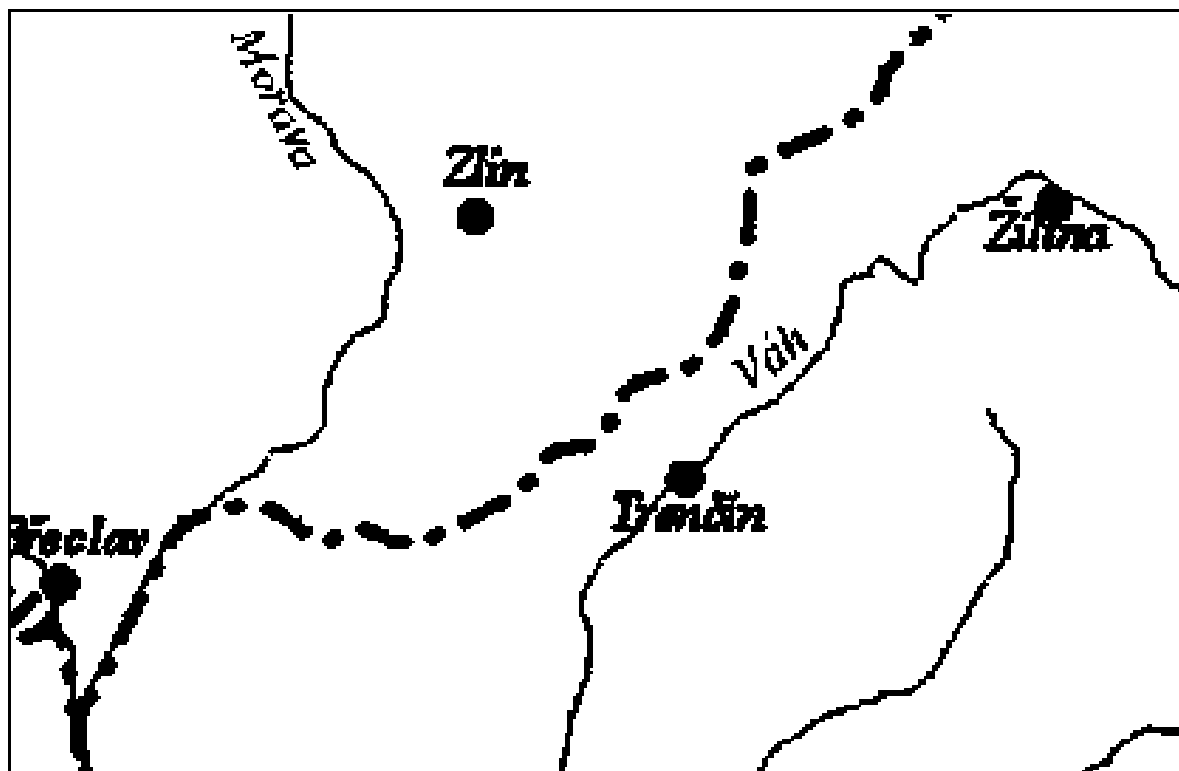
b) Jakými horninami jsou výhradně tvořeny Bílé Karpaty?

c) Jaký je nejvyšší vrchol Bílých Karpat?

d) Napište 5 živočichů, kteří se zde vyskytují:

e) Napište alespoň 2 druhy rostlin, které se zde nacházejí a jsou chráněné:

3. Úkol: Do mapy zakreslete: Vršatské bradlo, Červenokamenské bradlo, Lednické bradlo (5 bodů).



Slepá mapa vybrané oblasti (http://www.ceskatelevize.cz/specialy/nejvetsicech/img/historie/mapa12_1b.gif)

pořadí odevzdání:

celkem získaných bodů za pracovní list č.1:

Pracovní list č. 2

Název skupiny: _____

Členové skupiny: _____

Téma: **Vršatské bradlo, část Vršatský hrad a Javorník**

1. Úkol: Jaké horniny se zde nejčastěji vyskytují? A jaké mají barvy? (5 bodů)

2. Úkol: Co jsou to neptunické žíly? Najděte je a pomocí buzoly zaznamenejte přesnou polohu. Zakreslete je. (10 bodů)

Co to je? _____

Poloha? _____

Zakreslete:

3. Úkol: Pomocí určovacího klíče hornin a minerálů určete, z jakých hornin jsou postaveny zdi hradu. (5 bodů)

pořadí odevzdání:

celkem získaných bodů za pracovní list č.2:

Pracovní list č. 3

Název skupiny: _____

Členové skupiny: _____

Téma: **Červenokamenské bradlo**

1. Úkol: V přednášce byl zmíněn protáhlý skalní masiv „čínská zed“. Najděte ho a zakreslete jeho tvar a strukturu. (10 bodů)



2. Úkol: Co jsou to tvrdoše a jak vznikly (2 body)?

3. Úkol: Zkameněliny jakých živočichů či rostlin můžeme nejčastěji najít? Najděte je, určete jejich stáří a překreslete (8 bodů).

Co to je? _____

Stáří: _____

Zakreslete:



pořadí odevzdání:

celkem získaných bodů za pracovní list č.3:

Pracovní list č. 4

Název skupiny: _____

Členové skupiny: _____

Téma: **Lednické bradlo**

1. Úkol: Otázky (10 bodů):

Jaká je rozloha bradla? _____

Která jednotka tvoří Lednické bradlo? _____

Napište druhy hornin, které zde můžeme najít, a určete jejich stáří.

d) Které horniny se použily ke stavbě hradu? _____

2. Úkol: Najděte fosílie. Zakreslete je a určete jejich stáří (10 bodů).

Stáří: _____

Zakreslete:

pořadí odevzdání :

celkem získaných bodů za pracovní list č.4:

Celkem získaných bodů za všechny pracovní listy:

12. Diskuze

Exkurzní lokality tvoří převážně různé druhy vápenců. Co se týče určování hornin, nepatří proto k těm nejzajímavějším. To, co ale rozhodně stojí za pozornost, je stavba těchto skal, vrstvy, skalní suky nebo osypy. Také je možné v lokalitě představit například tektonické zrcadlo nebo neptunické žíly.

Zmiňovanými lokalitami vede spousta turistických stezek, proto je možné exkurze naplánovat podle fyzické zdatnosti žáků. Projít jednotlivé lokality není fyzicky náročné, přesun z jedné na druhou je ale vzhledem ke vzdálenostem mezi nimi časově náročnější. Můj návrh na asi 12 km trasu je proto vhodný i pro starší žáky.

Lokality jsem si několikrát prošla, a to jak samostatně, každou zvlášť, tak i jako celou exkurzní trasu. Samostatné prohlídky mi sloužily k fotografické dokumentaci lokality a k bližšímu seznámení se jak s horninami, tak i s terénem. U každé geologické lokality jsem se zaměřila na popis oblasti s akcentem na geologii. Zmíněné fotografie jsem použila v praktické části bakalářské práce. Při výběru trasy pro mě hrála velkou roli především rozmanitost okolního prostředí a zajímavá geologická charakteristika místa. Neméně důležitými kritérii ale byla i fyzická a časová náročnost exkurze.

Hlavním úskalím uvedených lokalit je terén. Aby se člověk dostal tam, kam potřebuje, musí stoupat do svahu, který je za špatných povětrnostních podmínek kluzký a tím nebezpečný. Pokud chceme vidět to nejlepší, co daná místa nabízejí, je nutné šplhat po skalách, což může být pro děti nebezpečné. Proto je zásadní, aby si vyučující před plánováním této exkurze tyto lokality poctivě prošel a osobně se přesvědčil, kam je možné žáky pustit a kde už je to příliš nebezpečné. Vršatecké hradné bradlo má spoustu takových míst, která přímo vybízejí k prozkoumávání, většinou ale končí nějakým otvorem ve skále, kterým by žáci mohli propadnout. Na prvním místě by tak měla být obezřetnost a disciplinovanost. Prohlídka zříceniny hradu Lednica by měla být zpestřením výkladu. Když se v jejím rámci vyjde po železném a pak kamenitém schodišti, jako na obr. č. 56 a 57, naskytne se na vrcholu výhled na obec Lednica a Lednické bradlo.

Praktická část práce obsahuje 2 návrhy geologické exkurze. První exkurze je jednodenní, druhá dvoudenní s noclehem v hotelu. Oba návrhy vycházejí z geologické charakteristiky Bílých Karpat. Exkurze je rozložená do 3 stanovišť, kde žáky čeká výklad učitele a vypracování stanovených úkolů v pracovních listech. Ty podporují práci ve skupinách, které

motivují k co nejlepším výkonům na základě vzájemné soutěže- jde o nejbystřejší a nejrychlejší skupinu.

Obsahově jsou oba návrhy exkurze v základu stejné, liší se jen fyzickou náročností a odlišnou turistickou trasou. Návrh č. 1 je oproti návrhu č. 2 fyzicky méně náročný. Chodí se jen po konkrétních lokalitách, a tak je vhodný nejen pro 9. třídu, ale i mladší ročníky. První možnost je dobrá, zejména pokud není dobré počasí a hrozí, že by mohlo začít pršet. Návrh č. 2 je vhodný pro školní výlet s geologicko- botanickou tematikou. Zahrnuje totiž časté pochody po loukách a lesích v chráněné krajinné oblasti Biele Karpaty. Tento návrh se zaměřuje nejen na geologii lokalit, ale i na správný vztah a způsob chování v přírodě, což je dobré dětem často připomínat.

13. Závěr

Bakalářská práce „Bradla Bílých Karpat a jejich využití ve výuce“ byla psána s úmyslem přiblížit tři konkrétní geologické lokality a vypracovat na ně geologického exkurzního průvodce pro žáky 9. třídy základní školy, konkrétně pro kapitolu učiva geologie.

V teoretické části bakalářské práce je popsána geomorfologická charakteristika Bílých Karpat, klima, hydrologie, flora a fauna. Nejvíce je teoretická část zaměřena na geologický vývoj Bílých/ Bielych Karpat, konkrétně na bradlové pásmo.

Praktická část zahrnuje popis 3 vybraných lokalit: Vršatské bradlo, Červenokamenské bradlo a Lednické bradlo. Najdeme tady geologický vývoj těchto lokalit a druhy vápenců, které jsou pro bradlové pásmo typické. Všechna tři místa byla vyhodnocena jako perspektivní. Při průzkumu se tady nejčastěji našly zkameněliny krinoidů, lilijic nebo amonitů. Práce dále pokračuje jako návrh geologické exkurze a s ní spjaté pracovní listy.

Tyto oblasti se díky perspektivnímu terénu a zajímavé krajině stávají pro veřejnost stále zajímavější. V jejich blízkosti se nachází několik dalších geologicky zajímavých míst, která by se mohla stát námětem pro pokračování práce.

14. Literatura

- BÍNA, Jan a Jaromír DEMEK. *Z nížin do hor: geomorfologické jednotky České republiky*. Praha: Academia, 2012. Průvodce (Academia). ISBN 978-80-200-2026-0.
- BUČOVÁ J., *Geologická stavba pieninského bradlového pásma v oblasti Vršatských bradiel- okolie Chmeľovej*, Mineralia Slovaca, 39 (2) (2007), 5. ISSN 0369-2086
- BUČOVÁ J., Mikuš V., Plašienka D., *Geologická stavba a štruktúrna analýza púchovského úseku pieninského bradlového pásma (oblasť Vršatských bradiel)*, Mineralia Slovaca, 39 (1) (2007), 12-13. ISSN 0369-2086
- BUDAY, Tibor. *Regionální geologie ČSSR. Díl 2, Západní Karpaty. Sv. 2*. Praha: Academia, 1967, 651 s.
- DEMEK, J. – NOVÁK, V. et al. *Neživá příroda*. Brno: Muzejní a vlastivědná společnost, 1992, 242 s. ISBN 80-850-4830-2.
- HABĚTÍN, Vladimír a Zdeněk TRDLIČKA a Eduard KOČÁREK. *Geologické vědy: Přehl. mineralogie, petrografie a geologie: Příručka pro žáky zákl. všeobec. vzdělávacích škol., gymnasií a ostatních škol 2. cyklu. 1. vyd.* Praha: SPN, 1973. 398, [1] s. Knižnice všeobec. vzdělání. Kostka.
- HÓK Josef, *Litostratigrafická náplň a tektonická pozícia drietomskej jednotky (západný úsek bradlového pásma)*, Mineralia Slovaca, 41 (2009), 313- 320. ISSN 0369- 2086
- HÓK, Jozef, Štefan KAHAN a Roman AUBRECHT. *Geológia Slovenska*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2001. ISBN 80-223-1592-3.
- HRDOUŠEK , V. – JONGEPIER, J. W. et al. *Bílé Karpaty - Turistický průvodce*. Uherské Hradiště, 1999
- CHLUPÁČ, Ivo, Rostislav BRZOBOHATÝ, Jiří KOVANDA a Zdeněk STRÁNÍK. *Geologická minulost České republiky*. Vyd. 2., opr. Praha: Academia, 2011, 436 s., xvi s. obr. příl. Neživá příroda. ISBN 978-80-200-1961-5.
- IZUBOVÁ, Mária. *Kamene*. 1. vyd. Bratislava: Dajama, 2008. 119 s. *Prírodné krásy Slovenska*.
- JONGEPIEROVÁ, I., *Louky Bílých karpát*. 1.vyd. Veselí nad Moravou: ZO CSOP Bílé Karpaty, 2008. 461 s. ISBN 978-80-903444-6-4.

- JONGEPIEROVÁ, Ivana a JAN W. JONGEPIER A KOLEKTIV. *Biosférická rezervace Bílé Karpaty*. Praha: Empora, 1996. ISBN 8085779323.
- KALVODA, Jiří, Rostislav BRZOBOHATÝ a Ondřej BÁBEK. *Historická geologie*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2002. ISBN 80-244-0410-9.
- KOČIŠ, Jozef. *Od Čachtíc po Strečno*. Martin: Osveta, 1989. ISBN 80-217-0053-X.
- KOLLÁR, Daniel a Ján LACIKA. *Biele Karpaty*. 1. vyd. Bratislava: Dajama, 2005. 160 s. S batohom po Slovensku, 10. ISBN 8088975778.
- KOVANDA, Jiří, Ivo CHLUPÁČ, Rostislav BRZOBOHATÝ a Zdeněk STRÁNÍK. *Geologická minulost České republiky*. Praha: Academia, 2002, 436 s., [16] s. fot. příl. ISBN 8020009140.
- KUČA, P. - MÁJSKÝ, J. - JONGEPIEROVÁ, I. *Bílé - Biele Karpaty*. Bratislava : Ekológia, 1992. 380 s. ISBN 80-85559-09-9.
- LIŠČÁK Pavel, Ondrejka Peter, Šimeková Júlia, Petro L'ubomír, Pauditš Peter, Žilka Andrej, Mašlárová Ingrid, Iglárová L'ubica, Madarás Ján, *Aktuálne havarijné zosuvy na Slovensku (2011- 2014)* Geologické práce, Štátny geologický ústav Dionýza Štúra Bratislava, Správy125, 2014, 71- 89
- MIŠÍK M., 1979. *Sedimentologické a mikrofaciálne štúdium jury bradla vršateckého hradu (neptunické dajky, biohermný vývoj oxfordu)*. Západné Karpaty, séria Geológia, 5, 7- 56.
- MIŠÍK M., Vlčko J., 1997: *Z čoho sú postavené a na čom stoja slovenské hrady*. Geografia-čas. Pre zákl. stredné a vysoké školy
- MIŠÍK Milan, Rojkovič Igor, *Mangánová mineralizácia v Lednici a Mikušovciach-pieninské bradlové pásmo*, Mineralia Slovaca, 34 (2002), 303- 320. ISSN 0369-2086
- MIŠÍK, Milan. *Geologické exkurzie po Slovensku*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1976.
- TOMEŠEK Martin, *Vlčí návšteva*, Časopis moravsko- slovenského pomezí: Bílé Biele Karpaty, 2014, 1, 10-11. ISSN 1211-3638

15. Internetové zdroje

- [www 1]: *Vnější Západní Karpaty*. [online]. [cit. 25. 11. 2016]. Dostupné z: http://geologie.vsb.cz/reg_geol_cr/10_kapitola.htm
- [www 2]: *Moravské-Karpaty.cz* [online]. [cit. 14. 4. 2017]. Dostupné z: <http://moravske-karpaty.cz/prirodni-pomery/geologie/magurska-skupina-prikrovu/#more-422>
- [www 3]: *Významné geologické lokality Slovenska*. mapserver geology. [online]. [cit. 27. 11. 2016]. Dostupné z: http://mserver.geology.sk:8085/g_vgl/content.jsp?cislo=RA-08&jazyk=SK
- [www 4]: *Geovedy pre každého, Sprievodca k exkurzii*. [online]. [cit. 2. 5. 2017]. Dostupné z: http://www.fyzickageografia.sk/geovedy/texty/exkurzia_strba.pdf
- [www 5]: *Slovenské hrady, Vršatec*. [online]. [cit. 12. 5. 2017]. Dostupné z: <http://www.hrady.sk/vrsatec.php>
- [www 6]: *Významné geologické lokality Slovenska*. mapserver geology. [online]. [cit. 27. 11. 2016]. Dostupné z: http://mapserver.geology.sk/g_vgl/content.jsp?cislo=RA-09&jazyk=SK
- [www 7]: *Návštěvník: Červený Kameň*. [online]. [cit. 27. 11. 2016]. Dostupné z: <http://www.cervenykamen.sk/navstevnik>
- [www 8]: *Prírodná rezervácia Červenokamenské bradlo: Štátny zoznam osobitne chránených častí prírody SR*. [online]. [cit. 27. 11. 2016]. Dostupné z: <http://uzemia.enviroportal.sk/main/scan/id/5528>
- [www 9]: *Lednica. História a súčasnosť hradu Lednica*. [online]. [cit. 20. 5. 2017]. Dostupné z: <http://www.lednica.sk/index.php/historia-hradu-1>
- *Mapa. Česká televize*. [online]. [cit. 12. 4. 2017]. Dostupné z: http://www.ceskatelevize.cz/specialy/nejvetsicech/img/historie/mapa12_1b.gif
- *Mapy.cz*. [online]. [cit. 15. 11. 2016]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zemepisna?x=18.1861513&y=49.0792747&z=14&l=0>
- *Obrysové slepé mapy Československo*. Geoped. [online]. [cit. 30. 11. 2016]. Dostupné z: <http://www.geoped.sk/album/obrysove-slepe-mapy/ceskoslovensko-obrys-jpg/>

16. Zdroje příloh

- **Příloha 1, 2:** Návrh autorky
- **Příloha 3, 4, 5, 8, 11:** KUČA, P. - MÁJSKÝ, J. - JONGEPIEROVÁ, I. *Bílé - Biele Karpaty*. Bratislava: Ekológia, 1992. 380 s. ISBN 80-85559-09-9.
- **Příloha 6:** CHLUPÁČ, I. Et al. *Geologická minulost České republiky*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2002, 436 s. ISBN 80-200-0914-0.
- **Příloha 7:** JONGEPIEROVÁ, I., *Louky Bílých karpát*. 1.vyd. Veselí nad Moravou: ZO CSOP Bílé Karpaty, 2008. 461 s. ISBN 978-80-903444-6-4.
- **Příloha 9, 10, 12, 13, 14:** Foto autorka
- **Příloha 15:** Autorka

17. Seznam příloh

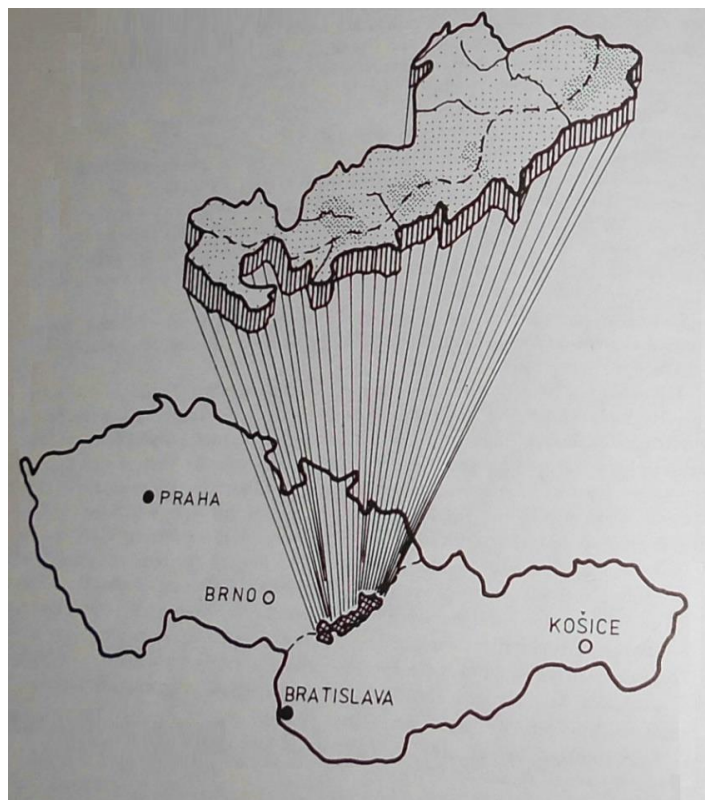
- **Příloha 1:** Návrh diplomu pro první 3 nejlepší skupiny
- **Příloha 2:** Návrh pamětního listu pro každého žáka
- **Příloha 3:** Geografická mapa Bílých/Bielých Karpat v rámci ČR a SR
- **Příloha 4:** Mapa Geomorfologické členění Bílých/Bielých Karpat
- **Příloha 5:** Mapa Geologická situace Bílých/Bielých Karpat
- **Příloha 6:** Stratigrafické schéma mesozoika a terciéru flyšového pásma Západních Karpat
- **Příloha 7:** Geologické poměry v CHKO Bílé/ Biele Karpaty
- **Příloha 8:** Vršatské bradlo z archivu
- **Příloha 9:** Vršatské bradlo
- **Příloha 10:** Ruiny hradní místnosti, hrad Vršatec
- **Příloha 11:** Bradlo Červený Kameň z horní strany z archivu
- **Příloha 12:** Červenokamenské bradlo
- **Příloha 13:** Lednické hradné bradlo
- **Příloha 14:** Lednické bradlo
- **Příloha 15:** Seznam obrázků v textu



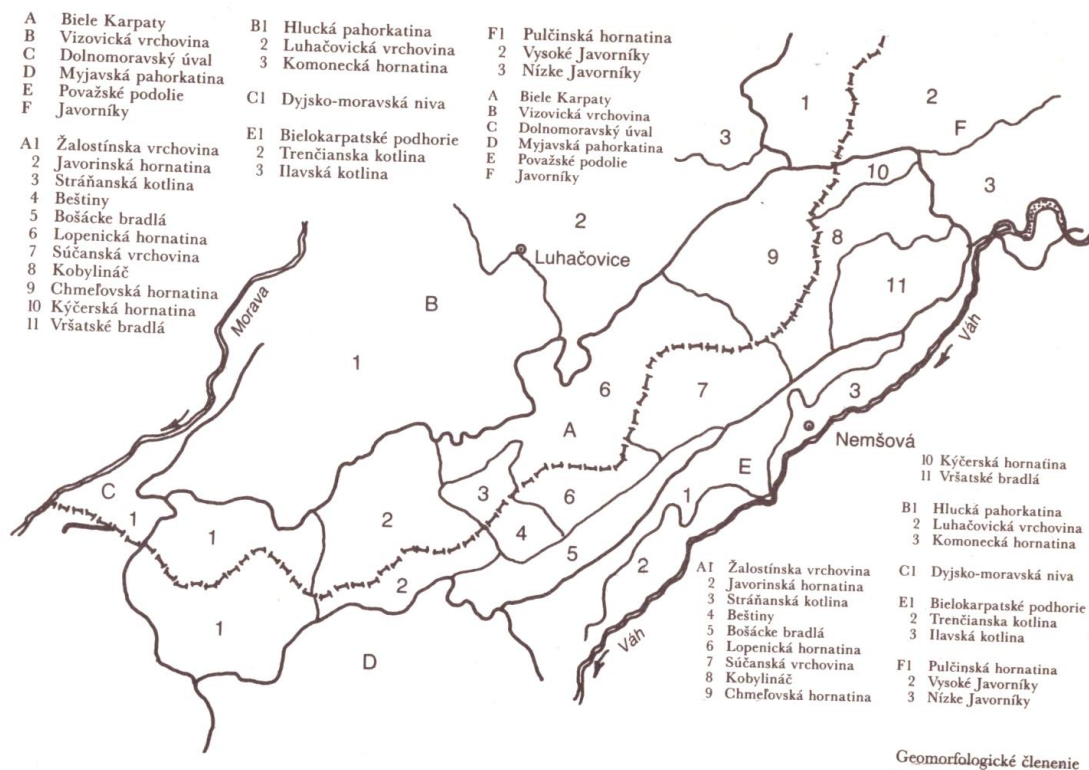
Příloha 1: Návrh diplomu pro první 3 nejlepší skupiny (vlastní návrh)



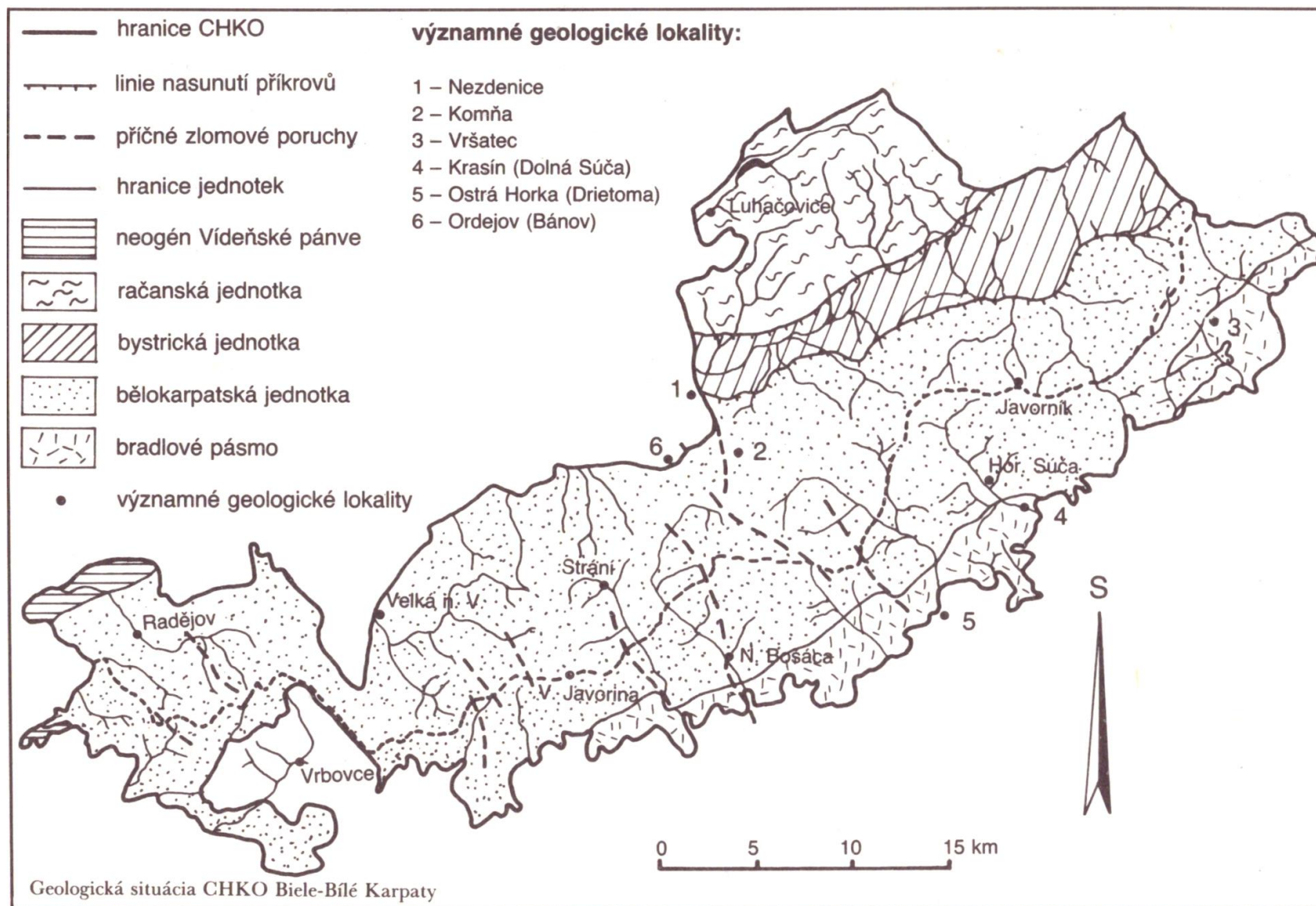
Příloha 2: Návrh pamětního listu pro každého žáka (vlastní návrh, Foto autorka)



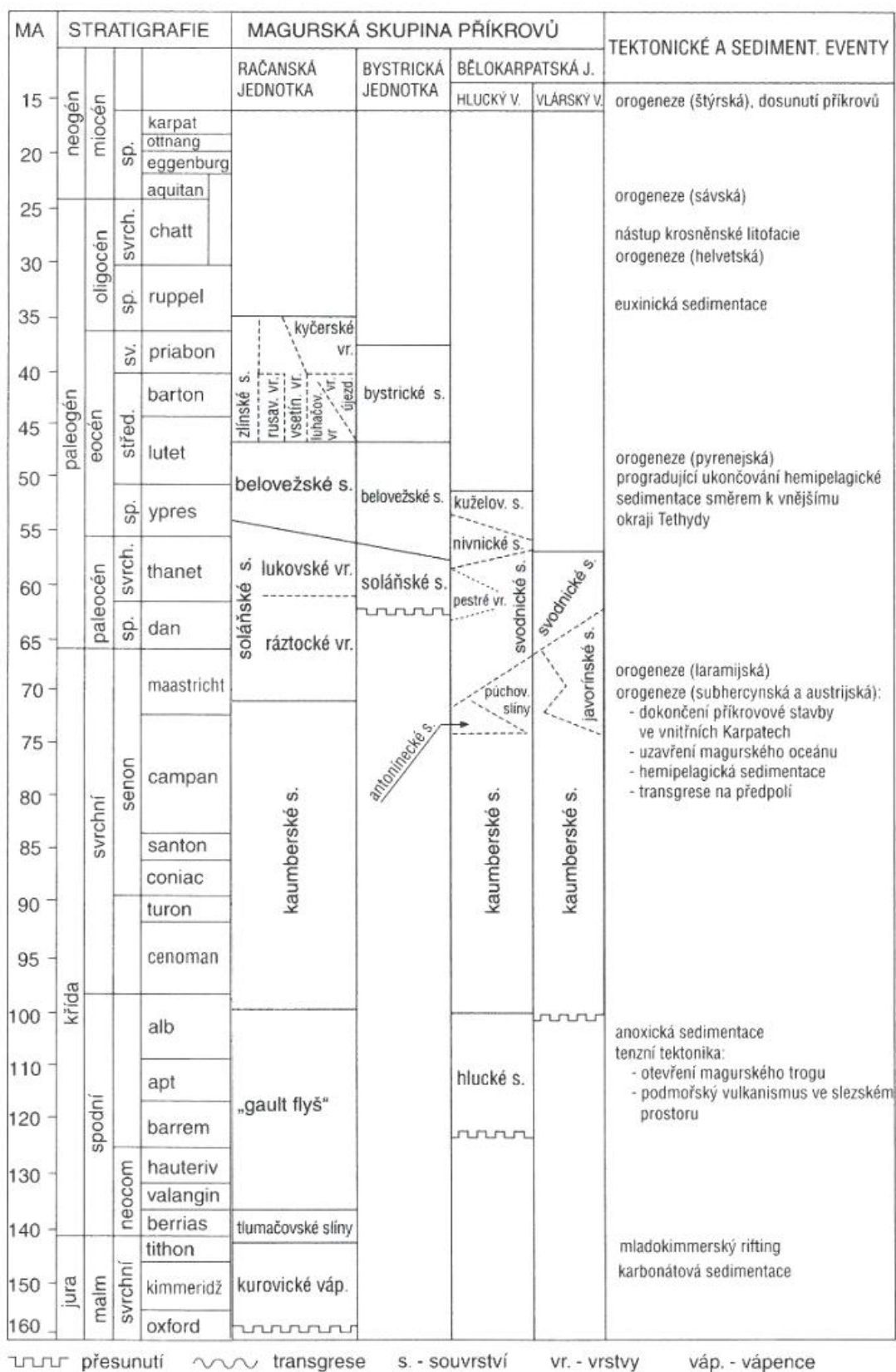
Příloha 3: Geografická mapa Bílých/Bielých Karpat v rámci ČR a SR (KUČA et al. 1992)



Příloha 4: Mapa Geomorfologické členění Bílých/Bielých Karpat (KUČA et al. 1992)



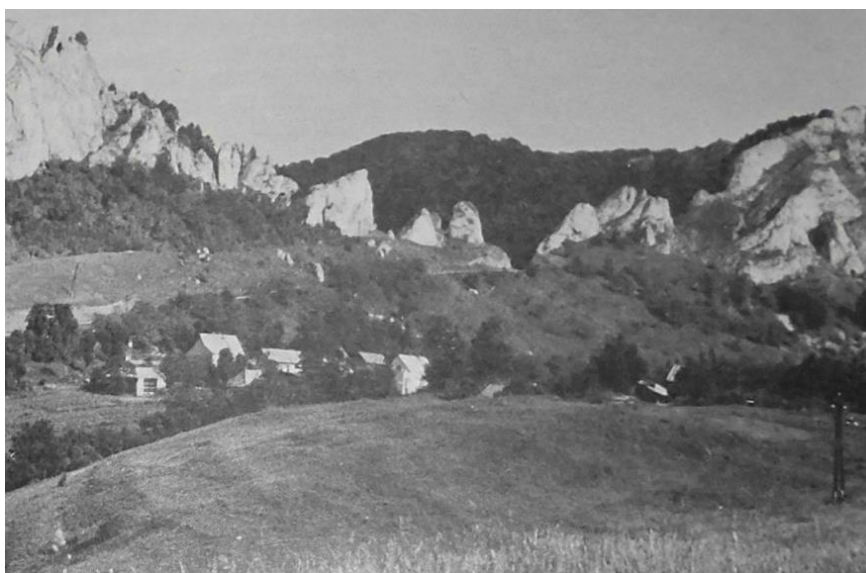
Příloha 5: Mapa Geologická situace Bílých/Bielých Karpat (KUČA et al. 1992)



Příloha 6: Stratigrafické schéma mesozoika a terciéru flyšového pásma Západních Karpat (CHLUPÁČ et al. 2002).



Příloha 7: Geologické poměry v CHKO Bílé/ Biele Karpaty (JONGEPIEROVÁ, 2008)



Příloha 8: Vršatské bradlo v minulosti (KUČA et al. 1992)



Příloha 9: Vršatské bradlo současnost (foto autorka)



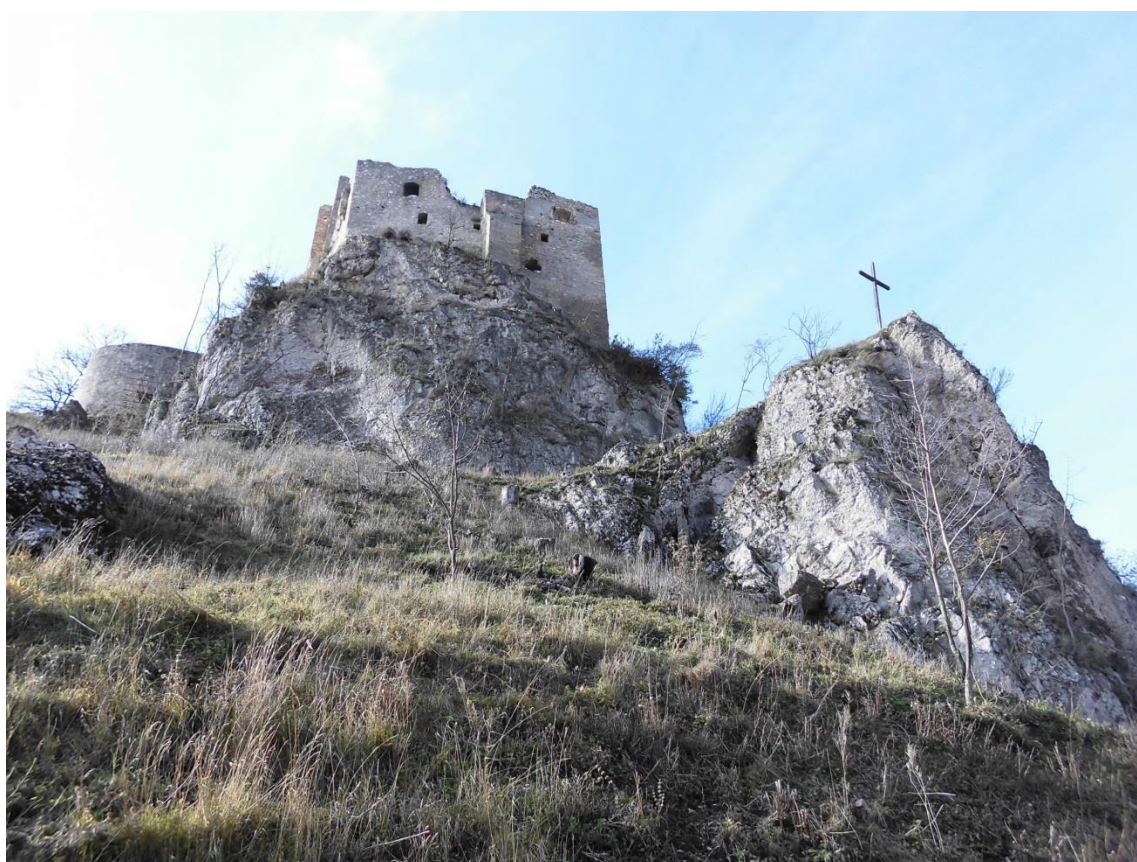
Příloha 10: Ruiny hradní místnosti, hrad Vršatec (foto autorka)



Příloha 11: Bradlo Červený Kameň z horní strany z archivu (KUČA et al. 1992)



Příloha 12: Červenokamenské bradlo (foto autorka)



Příloha 13: Lednické hradné bradlo (Foto autorka)



Příloha 14: Lednické bradlo (foto autorka)

Příloha 15:

Obr. 1: Poloha CHKO Bílé / Biele Karpaty v rámci střední Evropy (JONGEPIEROVÁ 2008)

Obr. 2: Geomorfologické poměry v CHKO Bílé/Biele Karpaty (JONGEPIEROVÁ 2008)

Obr. 3: Klimatické poměry v CHKO Bílé/Biele Karpaty (JONGEPIEROVÁ 2008)

Obr. 4: Tabulka klimatické oblasti v CHKO Bílé/Biele Karpaty (JONGEPIEROVÁ 2008)

Obr. 5: Stratigrafické schéma mesozoika a terciéru flyšového pásma Západních Karpat na Moravě a ve Slezsku (Chlupáč et al. 2002).

Obr. 6: Schéma vzniku bradlového pásma, upraveno autorka (MIŠÍK 1976)

Obr. 7: Geologické poměry v CHKO Bílé/ Biele Karpaty (JONGEPIEROVÁ 2008)

Obr. 8: Mapa exkurzních míst

(<https://mapy.cz/zemepisna?x=18.1861513&y=49.0792747&z=14&l=0>); 1. Vršatské bradlo, 2. Červenokamenské bradlo, 3. Lednické bradlo

Obr. 9 a 10: Pohled na vnitřní pruh Vršateckých bradel (Foto autorka)

Obr. 11: Světlé krinoidové vápence s rohovcem, Vršatecké bradlo část Vršatský hrad-Javorník (Foto autorka)

Obr. 12: Šedý krinoidový vápenec s krystalovými ploškami, Vršatecké bradlo část Vršatský hrad- Javorník (Foto autorka)

Obr. 13: Růžové krinoidové vápence na světlých krinoidových vápencích, Vršatecké bradlo část Vršatský hrad- Javorník (Foto autorka)

Obr. 14: Červený czorstynský vápenec, Vršatecké bradlo část Vršatský hrad- Javorník (Foto autorka)

Obr. 15: Šedý slabě slinitý vápenec Vršatecké bradlo část Vršatský hrad- Javorník (Foto autorka)

Obr. 16, 17 a 18: Lilijice a amoniti, Vršatecké bradlo část Vršatský hrad- Javorník (foto autorka)

Obr. 19 a 20: Pohled na skupinu bradel Chmeřová (Foto autorka)

Obr. 21: Červené slínovce, Vršatecké bradlo část Chmeřová (Foto autorka)

Obr. 22: Červené křemité horniny, Vršatecké bradlo část Chmeřová (Foto autorka)

Obr. 23: Růžové krinoidové vápence na světlých krinoidových vápencích, Vršatecké bradlo část Chmeřová (Foto autorka)

Obr. 24: Vápnité houby na krinoidovém vápenci, Vršatecké bradlo část Chmeřová (Foto autorka)

Obr. 25 a 26: Současné ruiny z Vršatského hradního bradla (foto autorka)

Obr. 27: Geologický profil Vršatského hradního bradla (Mišík, Vlčko 1997)

Obr. 28: Hrad Vršatec, terénní nákres (KUČA et al. 1992)

Obr. 29: Bílé krinoidové vápence, Vršatské hradné bradlo (Foto autorka)

Obr. 30: Neptunické žíly, Vršatské hradné bradlo (Foto autorka)

Obr. 31 a 32: Zdivo hradu, Vršatské hradné bradlo (Foto autorka)

Obr. 33 a 34: Pohled na Červenokamenské bradlo (Foto autorka)

Obr. 35: Červená skála, Červenokamenské bradlo (Foto autorka)

Obr. 36: Čínská zeď, Červenokamenské bradlo (Foto autorka)

Obr. 37: Krinoidový vápenec, Červenokamenské bradlo (Foto autorka)

Obr. 38: Červený břidličný vápenec, Červenokamenské bradlo (Foto autorka)

Obr. 39: Hlíznatý vápenec, Červenokamenské bradlo (Foto autorka)

Obr. 40, 41, 42: Zkameněliny, Červenokamenské bradlo (Foto autorka)

Obr. 43: Tvrdoše, Červenokamenské bradlo (Foto autorka)

Obr. 44: Osypy, Červenokamenské bradlo (Foto autorka)

Obr. 45 a 46: Pohled na Lednické bradlo (Foto autorka)

Obr. 47: Krinoidové vápence. Lednické bradlo (Foto autorka)

- Obr. 48: Červené hlíznaté vápence, Lednické bradlo (Foto autorka)
- Obr. 49: Růžové vápence, Lednické bradlo (Foto autorka)
- Obr. 50: Neptunické žíly, Lednické bradlo (Foto autorka)
- Obr. 51 a 52: Pohled na Lednické hradné bradlo, obec Lednica (Foto autorka)
- Obr. 53: Hrad Lednica, terénní nákres (KUČA et al. 1992)
- Obr. 54, 55, 56: Současný stav hradu, zdiva, zřícenina lednického hradu (Foto autorka)
- Obr. 57: Kamenné schodiště na nejvyšší část hradu, zřícenina lednického hradu (Foto autorka)
- Obr. 58: Kamenné schodiště+ pohled na obec Lednica, zřícenina lednického hradu (Foto autorka)
- Obr. 59: Rozcestník, na parkovišti u Vršatského bradla (Foto autorka)
- Obr. 60: Katarínin pramen, obec Lednica (Foto autorka)
- Obr. 61: Mapa k návrhu č. 1 s vyznačením trasy (mapy.cz, 2017)
- Obr. 62: Mapa k návrhu č. 2, první den, s vyznačením trasy (mapy.cz, 2017)
- Obr. 63: Mapa k návrhu č. 2, první den, s vyznačenou trasou k hotelu (mapy.cz, 2017)
- Obr. 64: Mapa k návrhu č. 2, druhý den, s vyznačením trasy (mapy.cz, 2017)
- Obr. 65: Vyvěrající lesní pramen, podél cesty z Vršatského Podhradie k Červenému Kameni (Foto autorka)

Anotace

Jméno a příjmení:	Diana Šimonů
Katedra:	Biologie
Vedoucí práce:	Doc. Ing. Šárka Doc. Ing. Šárka Hladilová, CSc
Rok obhajoby:	2017

Název práce:	Bradla Bílých Karpat a jejich využití ve výuce
Název v angličtině:	Klippen of White Carpathians Mts. and their application in teaching
Anotace práce:	Předmětem bakalářské práce je geologická charakteristika Bílých Karpat. Cílem práce je vytvořit návrh na geologickou exkurzi na vybrané 3 lokality, a využít to při výuce přírodopisu na 2. stupni základní školy.
Klíčová slova:	Vršatské bradlo, Červenokamenské bradlo, Lednické bradlo, Bílé Karpaty, geologie, exkurze
Anotace v angličtině:	The topic of my bachelor work is a geological characterization of the White Carpathians Mts. The purpose of my work is to create a suggestion for a geological excursion to 3 selected areas and use it in teaching biology at 2nd grade of basic school.
Klíčová slova v angličtině:	Vršatec Cliff, Červený Kameň Cliff, Lednica Cliff, White Carpathians Mts., geology, excursion
Přílohy vázané v práci:	15
Rozsah práce:	62
Jazyk práce:	čeština