



Popularizace vybraných geologických lokalit Českého středohoří prostřednictvím earth cache

Barbora Kadlecová, Pavel Šimon, Kryštof Bouřil,
Maximilan Eška, Tomáš Jelšík, Pavel Preisler, Vavřinec Bořek

Vedoucí práce: PhDr. Marek Matura, PhD.

Poděkování

Děkujeme Vladislavu Rapprichovi, který nám poskytl odborné konzultace.

Velmi vděční za poskytnutou pomoc jsme rodině Muchů, u kterých jsme mohli po celou dobu expedice pobývat a využívat jejich pohostinnosti.

Děkujeme také Markovi Maturovi, který nám byl oporou v odborné, motivační i kázeňské stránce a jeho ženě Báře Maturové, která nám byla oporou při spravování naší společné základny.

Zoje Sedláčkové děkujeme za to, jak se po kuchařské stránce věnovala všem skupinám na základně.

Děkujeme Miloslavu Vovsovi, který nám celý první týden vozil obědy a také Petrovi Martiškovi a Tomášovi Obdržálkovi, kteří nám byli dobrými dozory.

Obsah

Poděkování.....	2
Obsah.....	3
1. Úvod.....	3
2. České středohoří, Český masiv	4
Typická vulkanická tělesa.....	5
3. Geocaching	6
Typy geocachingu	6
4. Postup práce	7
Práce na lokalitě	7
Rýžování granátů (pyropů).....	7
Earth-keše	7
5. Výsledky	8
Popisy vybraných lokalit.....	8
Úkoly do earth-keší	15
6. Závěr	17
7. Literatura	18
Přílohy.....	19

1. Úvod

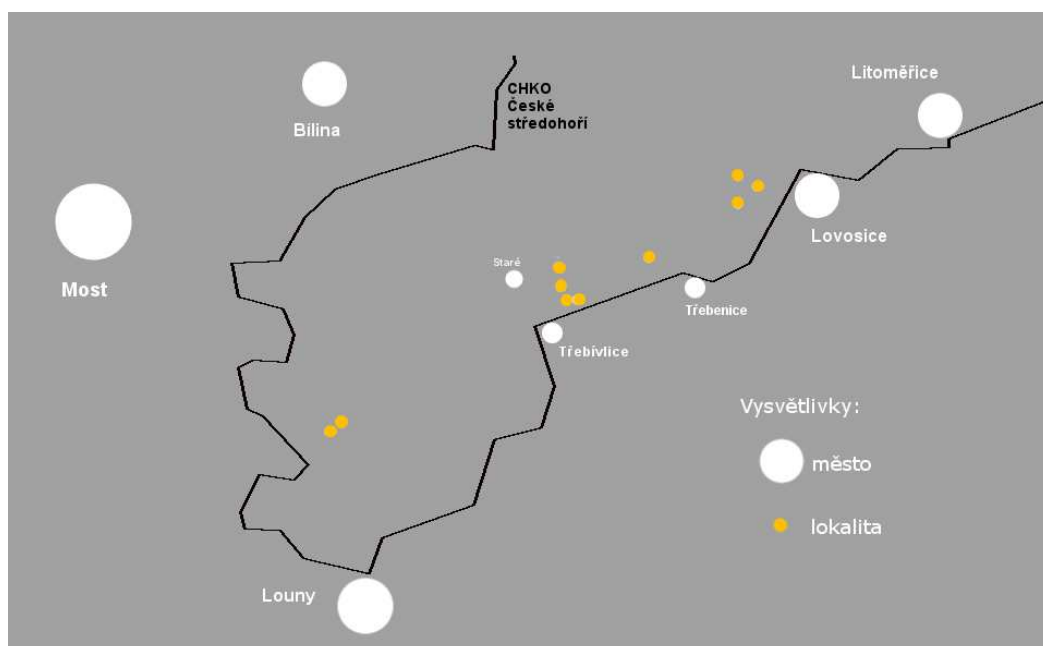
České středohoří před zhruba 25 miliony lety bychom si mohli představit jako obrovskou pec. Stěny pece tvořily převážně sedimenty třetihorního stáří. Okolními vlivy se celistvost stěn začala porušovat a stěny pece ztenčovat. Horký materiál z nitra krbu začal stoupat po puklinách ve stěnách a vylévat se na povrch. V okolí puklin, kterými magma stoupalo, materiál ztvrdl a zpevnil se. Po dlouhé době nastala opět denudace povrchu, která upravila České středohoří do podoby, kterou známe dnes. Ztuhlé magma spolu se zpevněným materiálem v jeho těsné blízkosti tvoří výrazné vrcholy Českého středohoří, zatímco nezpevněné sedimenty umožnily vznik hlubokých údolí.

Rozmanitost a dynamika geologického podloží Českého středohoří se stala lákadlem pro mnoho geologů. Magické výhledy do krajiny jsou zase atraktivní pro básníky a turisty.

Coby zdatní turisté jsme se snažili poznat České středohoří z pohledu geologa. V rámci školního projektu Expedice jsme mapovali geologicky zajímavé lokality Českého středohoří s hlavním cílem **přiblížit je veřejnosti pomocí earth-cacheingu**. Proto jsme se snažili:

- Naučit se dívat na přírodu očima geologa (naše znalosti geologie byly na začátku opravdu jen na základní úrovni).
- Zmapovat vybrané výchozy – prozkoumat (prohlédnout), určit, případně, odebrat vzorky hornin (minerálů), udělat náčrt (plánek) výchozu se zakreslením rozmístění a vzájemných vztahů jednotlivých typů hornin, rozhodnout, zda by bylo vhodné zde umístit earth-keše, určit vzorky.
- Na zajímavé lokality umístit earth-keš – zaměřit lokalitu (výchoz), udělat popis na stránky keše, připravit úkoly pro keše, upravit vše podle pravidel a požadavků geocaching.com a tam také následně keše umístit

Mapa zkoumaných lokalit v rámci této práce:



2. České středohoří, Český masiv

Budeme-li hovořit o Českém středohoří, je potřeba stručně představit vývoj celého Českého masivu. Nejstarší částí tohoto masivu je oblast jižních Čech - Moldanubikum, které vznikalo před více než půl miliardou let. O něco později, v prvohorách, se se k Moldanubiku blíží ze severozápadu jednotka sasko-durynská (Saxo-thuringikum). Mezi nimi se formovala dnešní Tepelsko-barandienská pánev (mělké moře), kde začíná probíhat sedimentace (pískovec, později vápenec).

Významnou událostí, která ovlivnila formování Českého masivu, bylo Hercinské vrásnění. Během karbonu a permu dalo vzniknout vysokému pohoří, které se rozkládalo na velké části celé dnešní Evropy. Kromě pohoří, jehož pozůstatky jsou mj. Krkonoše a Krušné hory, vznikla během Hercinského vrásnění ložiska černého uhlí v oblastech pánví (dnešní Ostravsko a Kladensko) a žulové plutony například v okolí Karlových Varů, Telče, středního Povltaví a v Krkonoších.

Během křídý (poslední období druhohor) již eroze Hercinských horstev postoupila tak, že se na dnešní území České republiky dostalo moře a opět zde sedimentovaly různé materiály – zbyly nám po nich horniny pískovce a opuky a v nich skalní města. Tyto horniny však byly hrubé, protože byly blízko povrchu a měly málo času k sedimentaci. Jsou označovány jako křídové a spolu s nimi tak vznikla Česká křídová pánev.

Na konci druhohor a na začátku třetihor dnešní Apeninský poloostrov (tehdy část samostatného kontinentu) narazil do jižní Evropy a náraz zdvihl alpsko-karpatský horský oblouk. Silný tlak byl vyvíjen i na pevný Český masiv, který díky tomu intenzivně popraskal, a vznikla v něm síť zlomů. Mezi výrazné zlomy na území Českého masivu se řadí Lužický zlom a Ohárecký rift, který dostal název podle řeky Ohře, která riftem protéká.

Ohárecký rift je vymezen dvěma výraznými zlomy. Severozápadní hranici tvoří Krušnohorský zlom jihovýchodní pak tzv. Litoměřický zlom. Zlomové pásmo prochází horninami krušnohorského krystalinika (Saxo-Thuringikum) a Tepelsko-Barrandienské pánve v hlubším podloží a naopak v nadloží původně velmi mocnou vrstvou křídových sedimentů. Právě tímto zlomovým systémem se během třetihor (cca 30 - 20 Ma) dostalo na povrch magma, které umožnilo vznik vulkanických těles v oblasti dnešního Českého středohoří. V Českém středohoří můžeme vidět pozůstatky lávových proudů, diatrem a maarů (Linhorka, Granátový vrch), výtlačných kup (Bořeň), stratovulkánů (Milá).

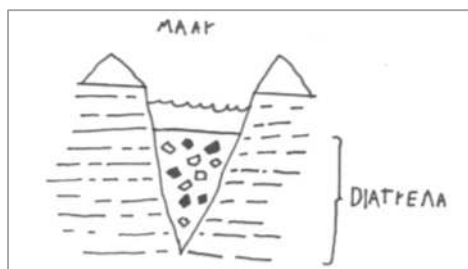
V Oháreckém riftu došlo k poklesu části kůry mezi zlomy a vznikly tak podkrušnohorské pánve, kde hromadění organické hmoty dalo později vzniknout vrstvám hnědého uhlí. Naopak k vzestupu došlo u Krušných hor, které se tyč až 600 m nad úrovní podkrušnohorských pánví (Saxo-thuringikum).

Vlivem eroze se do dnešní doby zachovaly jen relikt vulkanických těles Českého středohoří. Jedná se především o přírodní dráhy magmatu a vysokou teplotou impregnované a tím také odolnější sedimenty v těsné blízkosti těchto přírodních drah.

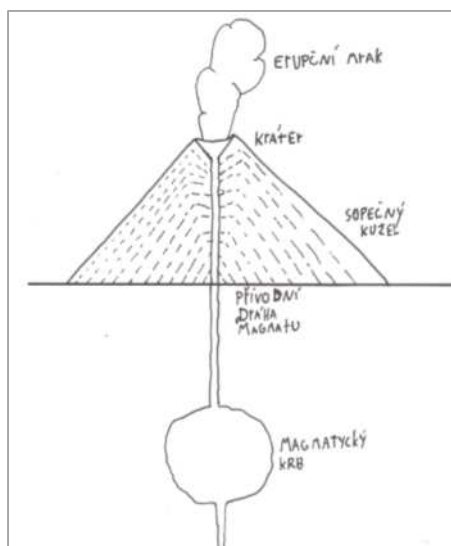
Typická vulkanická tělesa¹

Maar²: explozivní kráter neboli sopečná forma kráteru. Vzniká při kontaktu podzemních vod s magmatem (freatomagmatická erupce), která bývá zpravidla pouze jedna a běžně se neopakuje. Také můžeme říct, že se jedná o kruhové vyústění přírodního kanálu magma často zaplavené jezerem. Odtud pak vyvěrá láva při erupci.

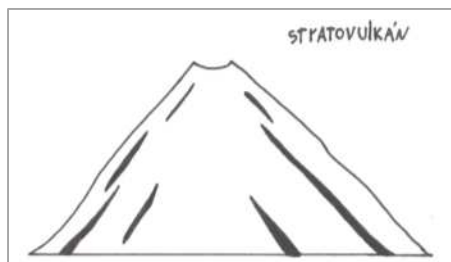
Diatrema³: rovněž nazývaná sopouch je vulkanický přívodový kanál, přes který proudí magma k Maaru.



Vulkán: jinak řečeno sopka je kuželovitý skalní útvar, vzniklý v důsledku porušení povrchu vyvěráním roztavených hornin na povrch. Nemusí být pouze vyklenutý z povrchu (připomínající horu), může být i vklenutý do podoby důlku v zemi.



Stratovulkán: vícevrstevný vulkán, skládající se z více vrstev lávy a roztavených hornin. Pro jeho vznik je však třeba střídání dvou typů erupcí: výlevné a explozivní, tedy magma, které se rozlije po okolí a zároveň výbuchy velkého množství materiálu.



¹ Obrázky vytvořeny podle ilustrací v publikaci RAPPICH, Vladislav. Za sopkami po Čechách. Praha: Grada, 2012.

² www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?maar

³ www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?diatrema

3. Geocaching

Geocaching je hra, kdy se hráč snaží pomocí GPS souřadnic najít keš. Keš je „poklad“ (často krabička s malými předměty), schovaný na nějaké zajímavé místo (zajímavé přírodní úkazy, památky, památník významné historické události apod.).

Každá keš má na webu geocaching.com svoji stránku, kde jsou informace o ní, aby ji lidé mohli navštívit (o čem keš je, jaké úkoly je potřeba splnit, abyste ji mohli nalézt, GPS souřadnice apod.). Geocaching je ideální pro popularizaci nejen geologických zajímavostí ale i přírodních zajímavostí obecně. Kešer se při odlovu keše dostane přímo na lokalitu, takže si vše prohlédne na vlastní oči a při tom se člověk nejvíce naučí a pozná.

Typy geocachingu⁴

Traditional – na zaměřeném místě se nachází keš, cílem je ji najít.

Multi-Keše – na zaměřeném místě se nenachází keš, ale pouze startovní pozice, kde je možné zjistit, kam se vydat dál. Buď rovnou pro keš, nebo na další místo, kde může být například šifra, která skrývá, kam pokračovat.

Earth Keše – speciálně se věnují geologicky zajímavým a významným lokalitám. Úkolem pro lovce je odpovědět na otázky uvedené v popisu. Odpovědi jsou posílány na email autora keš, který je zkontroluje a v případě správnosti uzná. Earth keše zaštiťuje The Geological Society of America.

Krom výše uvedených, hlavních typů keší existuje mnoho dalších, které však nejsou tak časté a známé.

⁴ Podle <https://www.geocaching.com/play>

4. Postup práce

Práce na lokalitě

V přípravném týdnu byly vybrány geologické lokality podle následujících aspektů. Prvním aspektem bylo, zda je k lokalitě dobrý přístup, dalším kritériem pro výběr lokality bylo, jestli je v místě lokality umístěna jiná keš a posledním, jestli byla lokalita pro nás geologicky zajímavá. Výzkumné lokality byly většinou velmi rozlehlé. Jednalo se především o celé vrchy případně údolí. Z tohoto důvodu bylo potřeba zmapovat nejdříve celou lokalitu a orientačně zakreslit, jaké typy hornin se zde vyskytují. Do mapy byly zároveň zaznačeny výchozy, u kterých proběhl podrobnější průzkum.

Průzkum zahrnoval zejména odběr vzorků typických pro zdejší výchoz (a jeho blízké okolí) a získání základního přehledu o morfologii terénu. Asi po 15 minutách se celá skupina sešla už se základním přehledem. Následně probíhaly další dílčí úkoly. Prvním bylo popsat lokalitu, její umístění v terénu, jaké horniny se zde vyskytují, do jaké skupiny patří a jaké je jejich mineralogické složení, popsat na výchozu sklon vrstev, typ odlučnosti. Dalším úkolem bylo vytvořit nákresy výchozu. Nejdříve jsme se pokusili zachytit celý výchoz jako celek. Po bližším prozkoumání byla do obrysu zakreslena struktura a textura hornin, barevnými plochami se značovaly typy hornin. Posledním úkolem bylo odebrání vzorků, pro pozdější určení. Vzorky byly odebrány z úlomků hornin nalezených v okolí výchozu. Následně byly vzorky zabaleny a zaevidovány patřičným číslem a předběžným názvem horniny přiřazeného v terénu. Po celou dobu byly všechny výchozy a zajímavé geologické útvary dokumentovány také fotograficky.

Na závěr se celá skupina sešla a bylo provedeno shrnutí formou společné diskuze, ve které se utvořila hypotéza o vzniku místních geologických útvarů a hornin.

Rýžování granátů (pyropů)

K rýžování je potřeba síto a rýžovací pánve. Přes síto se do pánve přesejí menší kameny a písek. V případě, že pracujeme bez síta, vyndáme velké kameny ručně. Z pánve se krouživými pohyby vymyje bahno. Rýžování je prováděno se sklonem pánve cca 45° a přes zoubky krouživými pohyby vylíváme vodu a tím vylítávají lehké kamínky. Malé těžké se dostanou na dno pánve a zastaví se o vroubky. Protože v granáty jsou těžké, zůstanou v pánvi. Je možné je vybrat pinzetou nebo ručně.

Rýžovací postup:



Earth-keše

Na všech lokalitách (výchozů) byly zaměřovány GPS souřadnice, které jsou nutné pro vytvoření keše. Následně byly připravovány úkoly pro keše, texty na stránky geocaching.com a to vše bylo odesláno rewievrovi (revizor keší) ke schválení.

5. Výsledky

Popisy vybraných lokalit

I. Milá

Jedná se o výrazný homolovitý vrch, jež je pozůstatkem stratovulkánu a svou nadmořskou výškou 510 m n. m. dominuje okolí (viz obr. A, Přílohy). Nachází se mezi obcemi Bečov a Raná v Ústeckém kraji. Na vrchol vede 1,5 km modrá turistická značka z blízké obce Milá, která se nachází přímo na úpatí. Cestou je možné mezi množstvím vegetace zahlédnout velké masivy bazaltu, na nichž je vidět typická sloupcovitá odlučnost, kvůli které spolu se vzácnou vegetací je vrchol Milá chráněn jako přírodní rezervace. Nejvíce zastoupenou horninou je bazalt s minerály olivínu.

Detailní popis

Horniny a minerály: bazalt, zřejmě olivinický nefelinit, výrazný lesk, přítomnost amfibolu a většinou již zoxidovaných krystalů olivínu (Obr. B, Přílohy), očekávané sedimenty u úpatí vrcholu nenalezeny, v okolí vrchu nalezen kontaktní rohovec, vulkanické pumy, křemenec.

Lokalita: z velké části zarostlé vegetací, zvláště podél stezky (modrá turistická značka, 430 m od úpatí na vrchol) vedoucí na vrchol, kromě morfologicky jedinečných výchozů (Obr. C, Přílohy) se sloupcovou odlučností, se zde nachází unikátní teplomilná vegetace, proto je vrchol Milá přírodní rezervace.

Vznik (hypotéza): obnažená přírodní dráha stratovulkánu⁵, stratovulkán je jedním z popisovaných jevů sopečné činnosti, která je však výjimečná mezi vulkanickými vrcholy Českého středohoří.

Jedná se o magma pronikající silnou vrstvou sedimentárních hornin, kterému se však nepodaří dostat až na povrch a kumuluje se ve vrstvě sedimentů, které ale tlak, jež magma vytváří, nevydrží a po nějaké době magma vytryskne napovrch a rozletí se, v určitém okruhu od stratovulkánu tak vnikají místa, kde se hromadí vybuchlý vulkanický materiál, jako jsou vulkanické pumy.

Obecné informace

geografie: vrchol 510 m n. m., pozůstatek stratovulkánu

přibližná rozloha zkoumaného území: 23 km²

lokace: obec Milá, okres Most, Ústecký kraj

souřadnice GPS: 50.4349067N, 13.7574658E

základní typy hornin (minerálů): bazalt s olivíny, amfiboly

⁵ RAPPRICH, Vladislav. Za sopkami po Čechách. Praha: Grada, 2012.

II. Písečný vrch

Návrší asi 320 m n. m., které je velmi dobře vidět například z vrcholu Milá, skýtá mnoho zajímavostí, kromě geologických i archeologicky a paleontologicky je to zajímavá lokalita. V padesátých letech minulého století zde probíhala těžba křemence, z které dnes zůstalo, jen několik malých lomů.

Písečný vrch je pozůstatek přírodního kanálu vulkánu. Hlavní masiv vrchu tvoří pískovec (místy až křemenec).

Detailní informace

Horniny a minerály: vulkanické pumy (Obr. D, Přílohy), pískovcová vejce (Obr. E, Přílohy), slabě metamorfovaná bílá opuka (Obr. F, Přílohy). Většinu výplně přírodního kanálu vulkánu, jímž je Písečný vrch, tvoří čedičová brekcie s nesčetnými útržky cizích hornin (xenolity). Většina xenolitů je složena ze slínovce a vápence, čedičů (po něm zůstaly však už jen velmi malé zbytky) a též úlomků pararuly, nechybí ani fosilizované úlomky dřev. Hlavní masiv tvoří pískovec až křemenec.

Lokalita: Dnes přírodní rezervace. V padesátých letech minulého století zde probíhala těžba křemence. Před těžbou byl Písečný vrch pokryt mnoha balvany křemence různých tvarů i velikostí. Pozůstatkem těžby křemence je nyní už jen mnoho malých lomů (Obr. G, Přílohy) v rámci celého návrší. Těžba však odkryla strukturu tohoto vulkánu a do značné míry i osvětlila vznik tohoto útvaru.

Vznik: Jde o zbytek přírodního kanálu vulkánu (maaru). Zajímavý je však původ pískovců, sedimentů na této lokalitě. Podle jedněch jsou pískovce (pozdější selektivní silicifikací přeměněné na křemenec) součástí cyklu sedimentace v celé oblasti. Podle druhých jsou důsledkem místní sedimentace v maarové explozivní depresi. Ti první předpokládají, že vlastní explozivní činnost vulkánu narušila a pohltila pouze součást rozsáhlejší sedimentární jednotky, podle druhých nejprve došlo k první explozi, při které vznikla maarová prohlubeň, ve které se usazoval písčité a tufitový sediment a následně druhou explozí došlo k rozrušení tohoto sedimentu.

Obecné informace

geografie: kopec 320 m n. m. s rozsáhlou plošinou na vrcholu, dva menší lomy
přibližná rozloha zkoumaného území: 300 m²

lokace: obec Milá, okres Most, Ústecký kraj

souřadnice GPS: 50.4253317N, 13.7351008E

základní typy hornin (minerálů): křemenec, křemen, kalcit, pískovec, opuka, slabě metamorfovaná opuka, vulkanické pumy

III. Oparenské údolí

Oparenské údolí se táhne od Malých Žernosek až k obci Opárno. 3,5 km po zelené turistické značce. Cesta vede zalesněným údolím podél potoka. I přímo z cesty je možné zahlédnout drobné výchozy pararuly, ingimbritu (Obr. H, Přílohy) a pokud se vydáme až na vrchol Lovoš, je také možné sledovat vrstvu sedimentů, ze které se dole v údolí nachází mnoho úlomků opuky.

Nejvýraznější výchoz (Obr. I, Přílohy) je hned na začátku údolí, jen několik set metrů od Malých Žernosek. Je zde možné nalézt všechny horniny, které se v průběhu celého Oparenského údolí nachází (pararula, opuka v úlomcích, bazalt, pískovec nalezeny jako valounky, ignimbrit v masivu). Jedním z důvodů je, že se zde vyskytovala říční terasa, která mnoho hornin (valounky bazaltu, pískovce) přinesla. Horniny je možné nalézt i v potoce, kde se také dá vyrýžovat při velkém štěstí miniaturní úlomek zlata.

Detailní informace

Horniny a minerály: Pískovec je možné nalézt v úlomkách, které pocházejí z vrstev vrcholu Lovoš, ignimbrit a pararulu je možné nalézt i v masivu, velmi dobře viditelná vrstevnatost pararuly (Obr. J, Přílohy) bazalt a výjimečně i křemen/kalcit, magnezit (Obr. K, Přílohy) jako valounky, pocházející z říční terasy Labe, velmi výjimečně a v drobných úlomcích lze také vyrýžovat v potoce zlato.

Lokalita: velmi hustě zalesněné údolí, táhnoucí se 3,5 km podél Milešovského potoka pod vrcholem Lovoš, podél údolí vede také železniční trať. Ve vegetačním období jsou výchozy těžko nalezitelné kvůli velkému množství rostlin.

Obecné informace

geografie: údolí podél potoka

přibližná rozloha zkoumaného území: 3,5 km

lokace: mezi obcemi Malé Žernoseky a Opárno, okres Litoměřice, kraj Ústecký

souřadnice GPS: 50.5368333N, 14.0449333E

základní typy hornin (minerálů): pararula, opuka, bazalt, ingimbrit

IV. Bílinka

Menší vrchol, který se nachází v těsné blízkosti obce Bílinka, ležící nedaleko vrcholu Lovoš, mezi obcemi Vchynice a Velemín. Nejzajímavější část se nalézá uprostřed ohrazené pastviny, na kterou je možný vstup po domluvě s majitelkou. Na tomto vrchu je možné nalézt horniny, jejichž mineralogické složení se vyskytuje velmi výjimečně, jedná se o bazalty s minerály slídy – lamprofyr (Obr. L, Přílohy). Hlavními horninami jsou právě bazalt s olivíny, někdy s velkými minerály slídy, dále vulkanické brekcie (různého složení) a v úlomcích sedimentární horniny (opuky, pískovce).

Detailní popis

Horniny a minerály: v úlomcích opuky, v masivu bazalt s olivíny, někdy s velkými minerály augitu, které tvoří typický tvar rakve (Obr. M, Přílohy), někdy také velkými pravidelnými minerály slídy, ve tvaru typických šestibokých sloupečků (Obr. N, Přílohy), dále vulkanické brekcie, jejichž složení je poměrově diametrální (Obr. O, Přílohy) a hlavními složkami jsou světlé opuky, bazalty, kalcity (kalcitové žíly), výjimečně slídy, křemenec, drolivý bazalt, který tvoří vejčité oblasti (Obr. P, Přílohy). Stejně tak je možné nalézt i oblasti světlých sedimentů (zřejmě opuky, pískovce).

Minerály slídy se ve vulkanických horninách vyskytují velmi výjimečně, zvláště takto velké často pravidelně šestiboké krystaly. Zajímavé také je, že zde lamprofyr tvoří až neznatelně ohraničené bochníkovité útvary (Obr. Q, Přílohy) charakteristická spíše pro oblast sub oceánské vulkanické činnosti.

Lokalita: ohrazená pastvina pro ovce a navazující neoplocený lesík přímo na vrcholku kopce (Obr. R, S, Přílohy), do něhož je volný přístup přímo z obce Bílinka, na pastvinu vstup možný brankou na jihovýchodním úpatí vrcholu asi 100 m od modré značky po domluvě s majitelkou, kterou je možné zastihnout v přilehlém stavení. Hlavní výchoz se nachází uprostřed pastviny pod ořešákem, ale výchozy je možné sledovat v rámci celé pastvin i v lesíku. Pastvina je viditelná od silnice i autobusové zastávky Bílinka.

Obecné informace

geografie: malý vrchol 270 m n. m., výjimečné mineralogické složení hornin
přibližná rozloha zkoumaného území: 2100 m²

lokace: obec Bílinka, okres Litoměřice, kraj Ústecký

souřadnice GPS: 50.5201117N, 14.0039756E

základní typy hornin (minerálů): v úlomcích opuky, v masivu bazalt s olivíny, někdy minerály slídy (lamprofyr), dále vulkanické brekcie (hlavními složkami světlé opuky, bazalty, kalcity a jejich metamorfované typy).

V. Kamenná slunce u Starého

Nepatrný výchoz nacházející se západně (severozápadně) od obce Stará, několik metrů od potoka Žejdlík, který skýtá geologickou zajímavost v podobě tzv. kamenných sluncí (Obr. T, Přílohy). Jedná se o zvláštní strukturu, kdy úlomky pískovců vyvržených při erupci tvoří útvary připomínající slunce s paprsky. Větší úlomky pískovců jsou totiž lemovány paprscitými skulinami, které vznikly dopadem chladných částí hornin do teplého masivu.

Detailní informace

Horniny a minerály: Kamenná slunce, zajímavý geologicky popisovaný jev, kulaté ohraničené útvary v masivu brekcie, připomínající paprscitá slunce, jsou úlomky pískovce, který byl vyvržen při erupci, při dopadu chladl a stal se chladnějším než teplý tuf, do kterého dopadl.⁶ Úlomky jsou tak lemovány paprscitě se rozbíhajícími nepravidelnými prasklinami (Obr. U, Přílohy), jež připomínají právě paprsky slunce.

Lokalita: Obtížněji přístupný vegetací schovaný menší výchoz v těsné blízkosti potoka u obce Staré. Na tuto lokalitu je nejsnazší přístup z jihu, ze západní strany potoka Žejdlík. Výchozy se nacházejí v těsné blízkosti hned dva, ale pouze na jednom jsou viditelná kamenná slunce. Kamenná slunce jsou velmi dobře naležitelná a rozeznatelná, v masivu se jich nachází velké množství.

Obecné informace

geografie: drobný výchoz v údolí potoka

přibližná rozloha zkoumaného území: 40 m²

lokace: obec Staré, okres Litoměřice, Ústecký kraj

souřadnice GPS:

⁶ RAPPRICH, Vladislav. Za sopkami po Čechách. Praha: Grada, 2012.

VI. Linhorka

Velmi skrytý výchoz, který je při detailním hledání viditelný již na žluté značce mezi obcí Leská a Staré. Hlavní část se ale nachází až na vrcholu menšího kopce, nad polem. Jedná se o diatremu (vulkanický přívodový kanál). Ta vzniká explozí, kdy není přítomné tekuté magma.

Horninou tvořící výchoz je brekcie (Obr. V, Přílohy) s minerály serpentinitu bohatého na granáty (pyropy), který však po dlouhou dobu zvětrávání je jen velmi těžko naležitelný, dále v různých vrstvách pararuly, pískovce.

Detailní informace

Horniny a minerály: serpentinit, většinou zcela zvětralý, pyropy (české granáty), které se vyskytují jak samostatně v od erodovaném materiálu pod výchozem, tak v peckovitých útvarech (Obr. W, Přílohy) přímo ve výchozu, jílovité minerály, které jsou různých hustot a zbarvení.

Lokalita: výchoz s menším převisem, který podléhá silné erozi, nachází se několik set metrů od žluté turistické značky na východní straně kopce. Granáty je možné nalézt i přímo na cestě, kde při detailním průzkumu můžeme nalézt již i část masivu (Obr. X, Přílohy) brekcie, která tvoří celý výchoz.

Vznik: podle dostupných geologických zdrojů⁷ se jedná o diatremu neboli přírodní kanál vulkanitu vyplnění brekcií -směsí čedičového magmatu s úlomky hornin z vulkanické exploze.

Obecné informace

geografie: mírný svah nad obcí Leská, asi 400 m n. m.

přibližná rozloha zkoumaného území: jen asi 3-4 m²

lokace: obec Leská, okres Litoměřice, Ústecký kraj

souřadnice GPS:

⁷ https://is.muni.cz/th/350149/pdf_b/bakalarka_dokonceni.txt; <http://www.ceskestredohori.cz/clanky/pyrop-linhorka.htm>

VII. Potok Žejdlík

Granátonosný potok, dříve nazýván Granátka, protéká od obce Dřevce až do řeky Ohře. Předpokládá se výskyt granátů po celé délce potoka.⁸ Nad obcí Staré lze granáty rýžovat velmi obtížně, zatímco po proudu, dále na potoku za obcí na žluté turistické značce, je již možné nalézt granáty bez větších obtíží i bez jakýchkoliv rýžovacích nástrojů.

Detailní informace

Horniny a minerály: hlavním minerálem je pyrop neboli český granát ($3\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2$). Jeho červené zbarvení je způsobeno příměsí chrómu. Krystalizuje v kubické soustavě, je nedokonale štěpný. Odolává zvětrávání.⁹

Lokalita: potok Žejdlík pramení u obce Dřevce a přes obce Třebívlice a Staré teče až do obce Koštice, kde se potok vlévá přímo do řeky Ohře. Rýžování granátů by mělo být možné po celé jeho délce, i když ideální lokalitou je místo pod vrcholem Kuzov na žluté turistické značce, právě nedaleko od obce Staré.

Obecná informace

geografie: potok několik kilometrů dlouhý, vtéká do Ohře

lokace: obec Stará, okres Litoměřice, Ústecký kraj

souřadnice GPS: 50.4744644N, 13.9013481E

⁸ <http://www.ceskestredohori.cz/clanky/pyrop-linhorka.htm>

⁹ <http://priroda.sdass.cz/lokality/>

Úkoly do earth-keší

Úkoly, které je možné splnit pouze přímo na lokalitě:

- I. Milá
 - Podle nákresu a fotografie sloupcovité odlučitelnosti, najděte a popište slovy, příp. vyfoťte sloupcovitou odlučitelnost bazaltu, která je na vrcholu Milá velmi dobře viditelná.
- II. Písečný vrch
 - Podle přiloženého plánu a fotografie najděte vulkanické pumy, které jsou černé barvy a vyznačují se svou drolivostí, protože vznikají při výbuchu stratovulkánu, kdy magma letící vzduchem lehce utuhne už za letu, ale díky dostatku vzduchu v něm zůstane mnoho skulin obsahujících plyn, což způsobí právě nepříliš pevné držení částí materiálu u sebe. Pošlete alespoň přibližné GPS souřadnice těchto pum.
- III. Oparenské údolí
 - Výbrusy hornin, které pocházejí přímo z této lokality, si nejprve prohlédněte a pak se je pokuste sami najít na lokalitě a zakreslit jejich polohu do plánu.
- IV. Bílinka
 - Najděte a pojmenujte alespoň 3 minerály (jejich krystaly) a pokuste se zachytit (kresbou případně fotografií) jejich typickou krystalovou strukturu, kterou je možné na této lokalitě spatřit.
- V. Staré
 - Kamenná slunce, jež jsou velmi ojedinělým geologickým úkazem, nejprve najděte a následně změřte průměr jejich středů a zjistěte, jaká největší a jaká nejmenší kamenná slunce (jejich středy) jsou zde k vidění.
- VI. Linhorka
 - Najít výchoz, vyhledat a popsat alespoň jeden vejčitý tvar, v němž se nachází granáty (pyropy), které případně vyfoťte.
- VII. Žejdlík
 - Vyrýžovat podle postupu alespoň jeden granát (pyrop). Změřte čas, za který se vám podařilo vyrýžovat 1 pyrop a rýžování se pokuste zaznamenat videem či svým slovním popisem.
K rýžování je potřeba síto a rýžovací pánve. Přes síto se do pánve přesje materiál ze dna potoka. Velké kameny je možné vybrat ručně. Z pánve se krouživými pohyby vymývá bahno a vyplavují lehké kamínky. Granáty jsou relativně těžké a tak zůstanou na dně pánve, odkud je možné vybrat je pinzetou nebo ručně.

Úkoly, které jsou splnitelné pomocí webu nebo listingu:

- I. Milá
 - a. Jakou má vrchol Milá nadmořskou výšku.
 - b. Jaká hornina na vrchu Milá převažuje a čím se vyznačuje.
 - c. Vrch Milá je v Českém středohoří poměrně ojedinělým a to kvůli svému vzniku a zachovalosti popište vznik tohoto masivu.
- II. Písečný vrch
 - a. Co se dělo na Písečném vrchu v minulosti.
 - b. Čím je Písečný vrch zajímavý kromě geologie.
- III. Oparenské údolí
 - a. Pozůstatky říční terasy které řeky, zde můžeme pomocí hornin sledovat.
 - b. Čím bylo v minulosti význanbé Oparenské údolí (co se vyrábělo, spojeno s Malými Žernosekami).
 - c. Jaké vrcholy se tyčí nad Oparenským údolím a jak se od sebe z pohledu geologie odlišují.
- IV. Bílinka
 - a. Jaká je nadmořská výška vrchu u obce Bílinka a co zde probíhá (jak je toto místo využíváno lidmi).
 - b. Popište, čím se vyznačuje hornina zvaná lamprofyr (přápadně její dělení podle složení minerálů)
- V. Staré
 - a. Jak vznikla kamenná slunce.
 - b. Kde jinde můžeme v České republice kamenná slunce najít.
- VI. Linhorka
 - a. Z přiložených obrázků vyberte ten, jež se vztahuje ke vzniku Linhorky.
 - b. Jaká je chemická značka pyropů.
 - c. Proč se pyropům říká zrovna český granát.
- VII. Žejdlík
 - a. Jak byl potok nazýván dříve a proč.
 - b. Jaké velikosti mohou zde nalezené pyropy dosahovat.

6. Závěr

V Českém středohoří bylo navštíveno celkem 12 vybraných geologických lokalit a na 7 z nich byly vytvořeny earth-keše. Tyto keše přibližují návštěvníkům místní geologii - zajímavosti na lokalitě. Obsahují geologický popis lokality (vizte kapitola 5. Výsledky, Popisy vybraných lokalit) a úkoly, které musím kešer splnit (vizte kapitola 5. Výsledky, Úkoly do earth-keší). To vše je umístováno na stránky www.geocaching.com k připraveným earth-keším.

Snad nejzajímavějším místem vůbec byl pro nás vrch Bílinka poblíž stejnojmenné obce. V literatuře jsme nenašli o této lokalitě žádné zmínky.

Lokalita Bílinka je pěkná ukázka více typů hornin a jejich vztahů spojená se zajímavou mineralogií. Hlavní část vrchu Bílinka tvoří vulkanická brekcie (hornina tvořená různorodými úlomky, která vzniká při výbuchu vulkánu). V kontaktu s brekcií se nacházejí lamprofyry (tmavá vyvřelá horniny s krystaly slídy a augitu). Kromě vyvřelých hornin lze na Bílince vidět také sedimenty (pískovce a opuky). Jediným problémem ohledně Bílinky je soukromé vlastnictví pastviny, kde se lokalita nachází, ovšem návštěvu zde se vždy podařilo dohodnout v přilehlém stavení.

Keš jsme připravili také na vrchu Milá, jenž je pozůstatkem stratovulkánu. Stratovulkán je sopka typická střídáním výlevné a výbušné fáze. V době své aktivity mohl být stratovulkán Milá vysoký až několik kilometrů. I dnes můžeme pozorovat v okolí Milé důsledky této aktivity.

Zajímavostí místní geologie, ke které jsme také připravili jednu z earth-keší, je významné naleziště tzv. českého granátu - pyropu. Granáty je možné rýžovat v potocích, což jsme si vyzkoušeli u potoka Žejdlík, známého také jako Granátka. Ukázalo se, že rýžování granátů je velmi snadné, pokud hledáte na správném místě. Granáty je možné nalézt i přímo v horninách, například u výchozu Linhorka.

Krásy Českého středohoří stojí za to vidět, ať už jste geolog nebo třeba jen turista. Snad vám jeho návštěvu zpestří i některé z našich kešek.

7. Literatura

HOCHLEITNER, Rupert. *Minerály: nový průvodce přírodou*. Přeložil Tomáš KAPIC. Praha: Universum, 2015. ISBN 978-80-242-4709-0.

CHLUPÁČ, Ivo. *Geologická minulost České republiky*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0914-0.

RAPPRICH, Vladislav. *Za sopkami po Čechách*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3796-6.

Encyklopedický přehled minerálů. Praha: Academia, 1992. ISBN 80-200-0360-6.

https://is.muni.cz/th/350149/pedf_b/bakalarka_dokoncen.txt

<http://www.geology.cz/img/zpravyvyzkum/fulltext/zpravy-o-vyzkumech-2004-str-026-30+priloha.pdf>

<http://www.ceskestredohori.cz/clanky/pyrop-linhorka.htm>

<http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie>

<http://lokality.geology.cz/d.pl>

<https://www.geocaching.com/play>

<http://priroda.sdascz/>

Přílohy



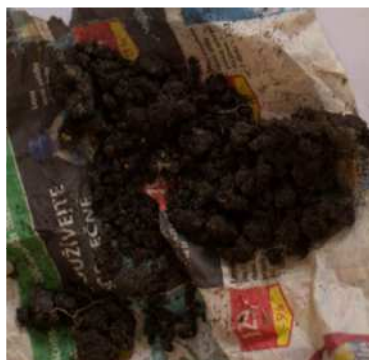
Obr. A – celkový pohled na Milou z krajiny



Obr. B – bazalt se zoxidovanými olivínami (oranžové tečky)



Obr. C – výchozy s bazaltovou odlučitelností



Obr. D – vulkanická puma – BOHUŽEL SE ROZPADLA



Obr. E – vejce z pískovce



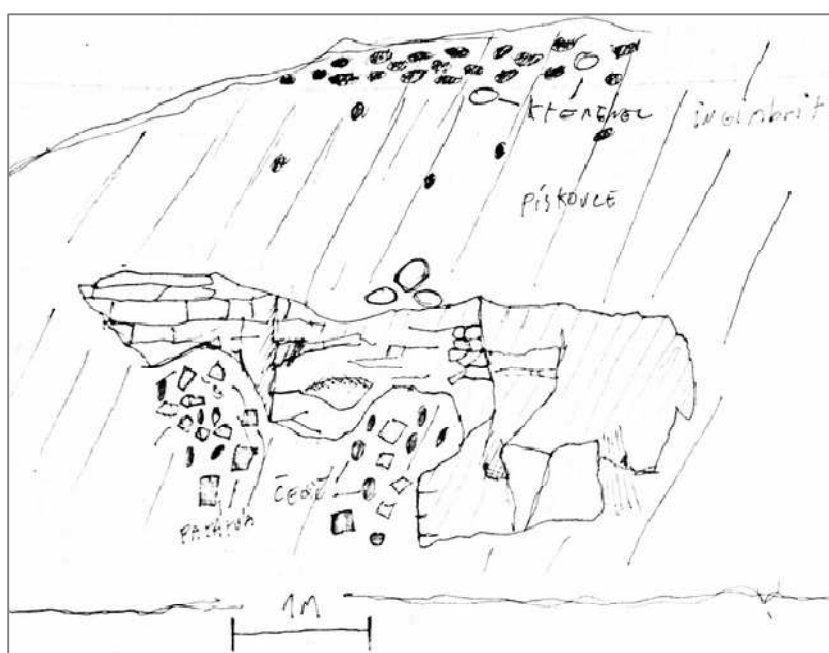
Obr. F – bílá drolivá opuka



Obr. G – jeden z lomů na Písečném vrchu



Obr. H – hornina ingimbrit



Obr. I - celkový pohled na námi zkoumaný výchoz (nákres)



Obr. J – hornina pararula



Obr. K - oblázek magnetitu



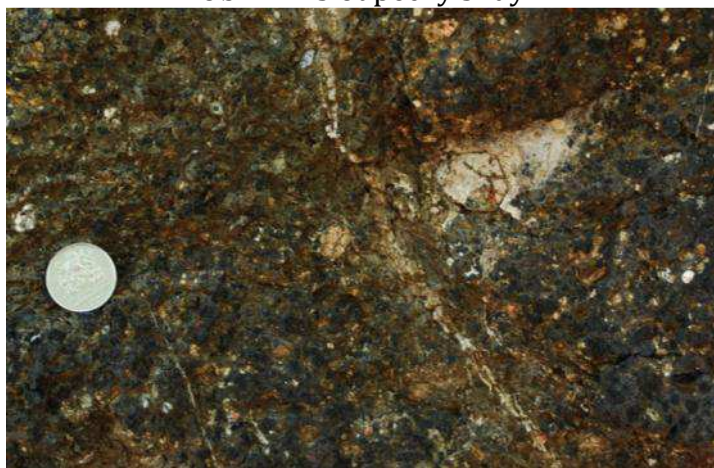
Obr. L - hornina lamprofyr



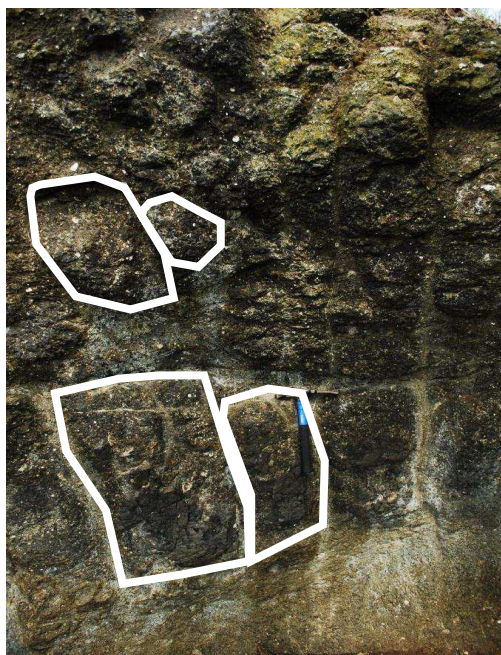
Obr. M - augit (rakev)



Obr. N – sloupečky slídy



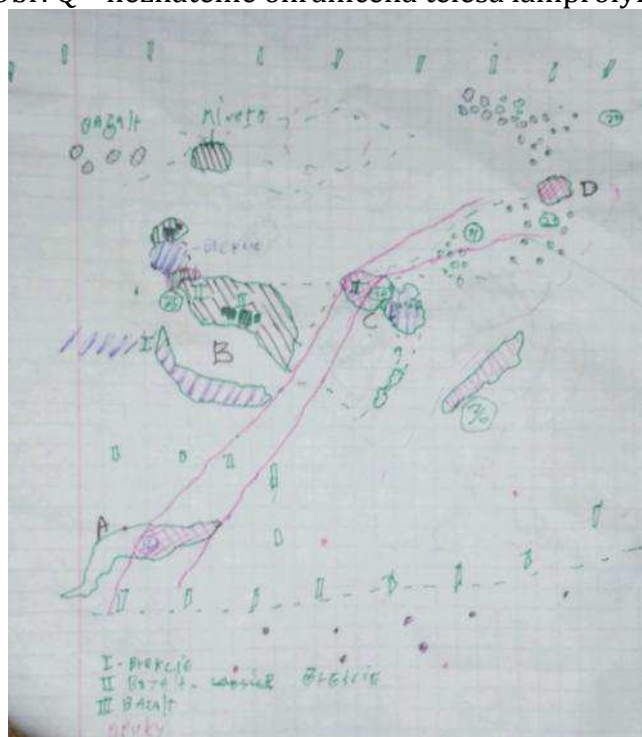
Obr. O - brekcie různého složení



Obr. P - vejčité oblasti bazaltu



Obr. Q – neznatelně ohraničená tělesa lamprofyru



Obr. R – celkový pohled na Bílinku (nákres)



Obr. S – celkový pohled na Bílinku (foto)



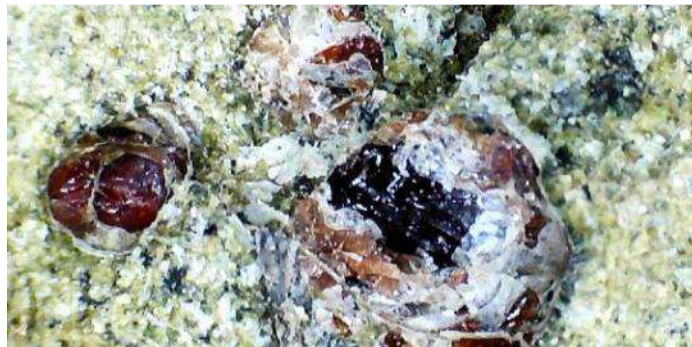
Obr. T – kamenné slunce



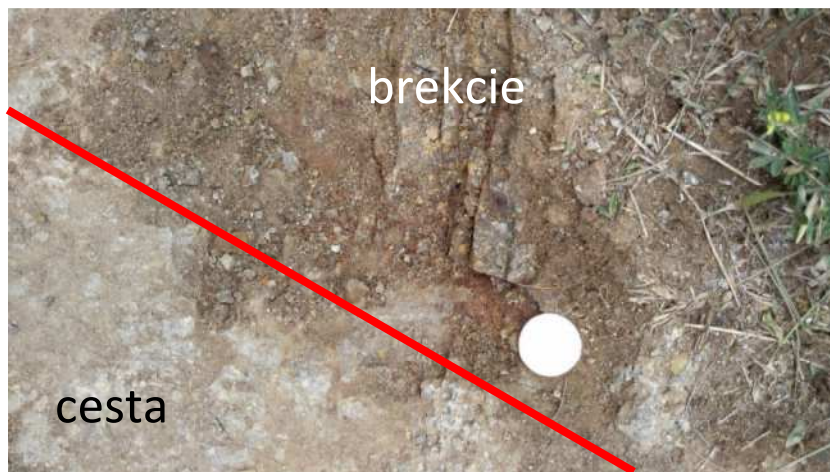
Obr. U – paprsky slunce



Obr. V – hornina brekcie



Obr. W – peckovitý útvar s granáty (pyropy)



Obr. X – celek masivu brekcie z cesty