

Exkurze jsou koncipovány tak, aby bylo možno je absolvovat v jednom dni. Rozsah vzdáleností je náročný a spíše pro středoškolské studenty a jim ekvivalentní studenty gymnázií. V případě, kdy vyučující bude vědět, že jeho studenti nezvládnou danou trasu, je možné přerušit exkurzi dříve, nebo navštívit jen některé lokality po trase plánované exkurze. Ke každé exkurzi s více lokalitami je vypracován pracovní list, který je i s vyřešenou variantou přiložen.

Exkurze Studenec-Hřídelec:

Tato exkurze je koncipována mezi lokalitami Studenec u Jilemnice až Hřídelecká hůra. Dále jsou zařazeny lokality polního typu, jako Nová Paka s výskytem karneolů (silicity v sedimentech) a Levínská Olešnice s výskytem výplní dutin po vulkanických plynech paleobazaltů.

Začátek exkurze se odehrává v lomu **Studenec**, do kterého se lze dostat autobusem z Nové Paky, nebo pěšky od železniční stanice z Horka u Staré Paky. Lokalitu je vhodné navštívit v době, kdy se netěží, v případě návštěvy v týdnu je vhodné vstup dohodnout. V lomu je dobré demonstrovat:

- Lom na mandlovcovitý melafyr
- Není přítomna sloupcovitá odlučnost
- Složením se jedná o bazaltandezity (mírně bazická až intermediární hornina)
- Stáří horniny karbonské (paleovulkanitů)
- Barva hnědá, šedá až zelená (proměnlivost složení magmatu)
- Magma nemá chemické složení jako minerál vyjádřitelné vzorcem, ale chemismus
- V lomu červeně zbarvené usazeniny tufů
- Dutiny po vulkanických plynech druhotně vyplněné minerály
- Výskyt minerálů:
 - o Analcim – tvoří 24stěny čiré až růžové barvy (zeolit)
 - o Baryt – bílé až červeně zbarvené radiálně uspořádané lištičky a tabulky v dutinách (v kyselině nerozpustné)
 - o Chalkotrichit – jehličkovitý kuprit
 - o Chryzokol – tvoří zelené agregáty a povlaky, často bývá okolo kupritu a mědi
 - o Kalcit – tvoří krystalky krychlové až skalenoedrické a mnoho dalších tvarů mající barvu od čiré po červenou (důkaz pomocí kyseliny)
 - o s kalcitem a analcimem
 - o Křemen – vytváří v dutinách krystaly čirého křemene křišťálu, ametyst a záhnědy
 - o Kuprit – červený minerál mědi, který vytváří červené kovově vypadající výplně drobných dutin a zbarvuje horninu do červena
 - o Měď – tvoří zrnka a drátky v hornině a dutinách, okolo výskyt kupritu a chryzokolu
 - o Volborthit a vesigniéit – zelené povlaky a agregáty

- Výskyt minerálů mědi, kupritu a chryzokolu v pořadí jakém se nalézají, udává jejich postupnou přeměnu
- Použití na štěrk a silniční kamenivo, hráze rybníků a narovnávání potoků

Dále pokračujeme z lokality Studenec na lokalitu **Levínska Olešnice**, na kterou se nejlépe přesuneme po červeně značené turistické cestě směrem na Novou Paku (značeno jako příští rozcestník Levínská Olešnice-železniční stanice). Vzdálenost od lokality Studenec je 3,8 km. Od rozcestníku v Levínské Olešnici již vidíme za železniční stanicí směrem na východ polnosti, které tvoří hledanou lokalitu. Doporučuji vstup na lokalitu jen v období, kdy není pokryta vegetací. Na lokalitě je vhodné žáky obeznámit s několika okolnostmi:

- Polní lokalita, to znamená, že hornina zvětrala a zůstali jen odolné minerály křemene
- Původně se jednalo o paleovulkanity s permokarbonským stářím
- Tato lokalita se táhne až ke Staré Pace k lomu Hvězda po délce celého hřebenu, spadá sem i lokalita Studenec, jež vznikla stejnou činností
- Složením horniny odpovídali bazaltandezitům (mírně bazické až intermediární horniny)
- Struktura byla mandlovcovitá s výskytem dutin po vulkanických plynech
- Dutiny byly druhotně vyplněny minerály křemenem, analcitem, kalcitem atd...
- Hornina a minerály jako kalcit a analcim snadno zvětrávají a tak zůstaly jen křemeny
- Křemeny se vyskytují jako amorfní acháty (s kresbou), chalcedony (bez kresby) a bílé povlaky kašolongu (opál), dále se vyskytují jednotlivé krystaly a drúzy křišťálu, ametystu a záhnědy

Dále pokračujeme na lokalitu uváděnou jako **Nová Paka**, na kterou se dostaneme, když budeme pokračovat dále na jih po silnici do obce Vrchovina, kde po asi necelých 800 metrech dorazíme na turistické rozcestí Na Veselce-sedlo. Z tohoto rozcestí pokračujeme jihozápadním směrem po zeleně značené turistické trase do Nové Paky. Na samotnou lokalitu poté dorazíme po 2,6 km. Lokalita se rozprostírá naproti novostavbám jihozápadně až jižně nedaleko (asi 150 m) od rozcestí Nová Paka-Balka. Nejlépe se dají minerály na této lokalitě sbírat naproti moderní stavbě V Balkách (č.p. 84 a 98) po pravé straně cesty. Lokalita baly zařazena, protože si žáci mohou nalézt vlastní „polodrahokam“, autor se domnívá, že se zlepšil jejich vztah ke geologii. Na lokalitě je studentům vhodné říci několik základních informací:

- Lokalita není vulkanické povahy (zařazena díky výskytu karneolů, které jsou nápadně podobné chalcedonům s červenou barvou)
- Lokalita je tvořena vápnatými jílovci až kalovci s vložkami silicitů
- Výskyt křemenných hmot karneolů s červenou a někdy i šedou barvou (připomínají chalcedony, ale mají červenou barvu)
- Původ karneolů je patrný na první pohled, protože bývají nalezeny s kusem mateřské horniny
- Lokalita sama je přeplněna úlomky sedimentárních hornin

Další lokalitou je **Hřídelecká hůra**, na kterou se dostaneme od lokality karneolů tak, že pokračujeme po červeně značené turistické stezce až k rozcestí u železniční stanice v Nové Pace-město. Od tohoto rozcestí pokračujeme po modře značené turistické stezce až do obce Hřídelec. U obce Hřídelec mineme rozcestí Hřídelec-rybník a dojdeme až k rozcestí Hřídelec, na kterém se dáme doprava a pokračujeme rovně k zřetelnému vrchu PP hřídelecká hůra. Vzdálenost od lokality karneolů je bráno po pěších turistických cestách asi 7 km. Lokalita je prohlášena za přírodní památku, ale vstup není ničím limitován. Z Hřídélce jezdí pravidelné autobusové spoje do Nové Paky a Lázní Bělohrad. Na lokalitě je několik záležitostí, které lze žákům osvětlit:

- Lokalitu reprezentují horniny terciárního stáří – neovulkanity
- Chemickým složením se jedná o nefelinický bazanit (silně bazickou horninu)
- Nefelinický bazanit téměř vytěžen (zůstal jen v centrální části a dobře patrný v zadní jeskyni ve stropu)
- Šedivá až černá barva nefelinitu bez výskytu dutin po vulkanických plynech řadí tuto lokalitu k bezesporu k neovulkanitům
- V zadní jeskyni je patrná i sloupcovitá odlučnost typická pro bazické a ultrabazické neovulkanity
- Výskyt vulkanického skla poukazuje na rychlý průběh tuhnutí horniny
- V bazanitu se vyskytují xenolity dvou typů, prvním jsou olivenické peridotity a druhým úlomky okolních sedimentů
- Xenolity vznikají uzavřením a stržením úlomků jiných hornin magmatem při jeho cestě na povrch
- Zdejší xenolity mají větší krystaly, protože pocházejí z velkých hloubek
- Z vrchu zbyly jen boční stěny lomu, které jsou tvořeny bazaltickou brekcií z vulkanického materiálu
- Magma nemá chemické složení jako minerál vyjádřitelné vzorcem, ale chemismus
- Výskyt minerálů sekundární mineralizace – hlavně aragonit
 - o Aragonit starší generace – první krystalizovaly drobné radiálně uspořádané krystalky aragonitu do velikosti několika mm, které často tvoří povlaky po celé stěně dutin a trhlin v brekci
 - o Aragonit mladší generace – krystalizovala později a tvoří silné až několik cm dlouho krystaly aragonitu, které jsou často dokonale ukončené
 - o Olivín – přítomen v xenolitech (peridotity) – na lokalitě často zvětralý jako rezavá hmota, barva způsobena oxidací železa na Fe^{3+} , které se vyskytuje ve větším množství v olivínech a pyroxenech tvořících právě peridotity
 - o Chabazit – tvoří drobné krystalky o velikosti 1 mm posazené na aragonitu první generace
 - o Ostatní uváděné minerály snadno zvětrávají a nebyly nalezeny
- Na faktu, že se vyskytuje aragonit ve dvou generacích, je dobré vysvětlit studentům, že vývoj horniny neprobíhá vždy jen při jejím vzniku, ale působí na ni spousta dalších činitelů po dobu celé její existence

Celková vzdálenost, kterou studenti při exkurzi musí absolvovat je bezmála 15 km. Vyučující sám si stanoví, zda je pro jeho studenty tato trasa vhodná a jsou schopni ji absolvovat v celé délce, nebo jen zkráceně. V případě potřeby je možno se do Hřídélce dopravit autobusovou dopravou z Nové Paky, čímž se vzdálenost, kterou musí studenti absolvovat, zkrátí zhruba na polovinu. Podle autora je vhodné navštívit jak počáteční lokalitu tak konečnou, protože každá z nich reprezentuje jinou vulkanickou činnost této oblasti. Pokud by byla jedna z těchto lokalit vynechána, nelze vysvětlit rozdíl mezi neovulkanity a paleovulkanity, což je vedle prohloubení vztahu k neživé přírodě, jedna z hlavních myšlenek exkurze.

Pracovní list Studenec-Hřídelec

Datum:

Jméno:

Úkol č. 1: Do mapy doplň názvy měst a obcí a umísti lokality, které jste navštívili.

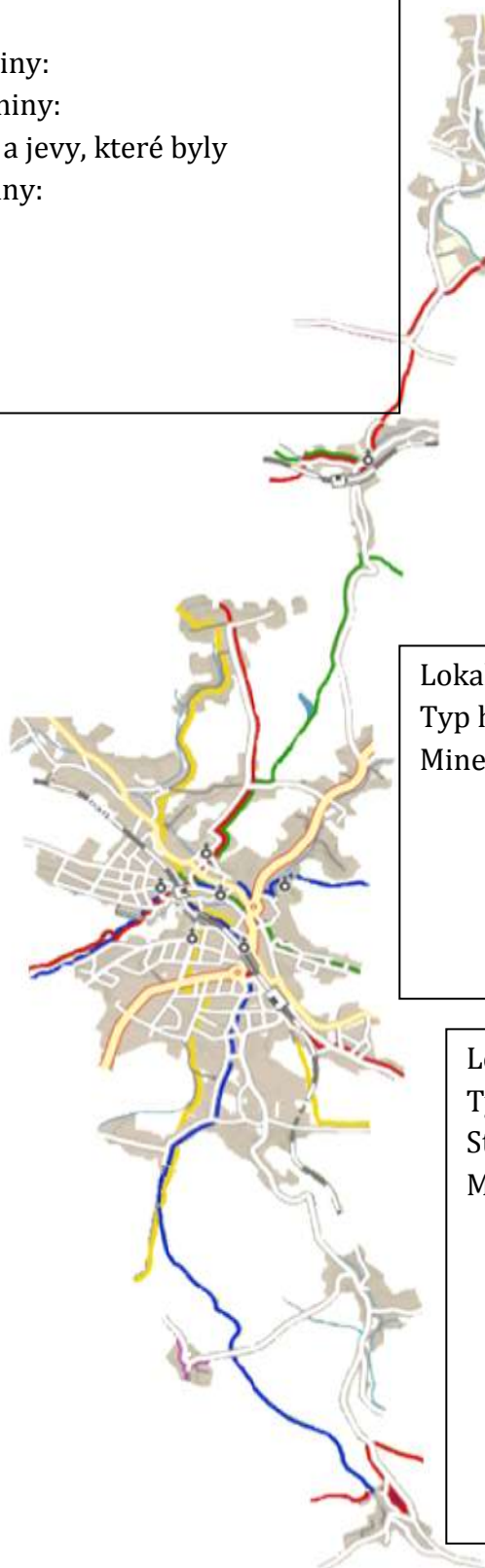
Úkol č. 2: Ke každé lokalitě patří popisek. Vyplň jej.

Lokalita:
 Typ horniny:
 Stáří horniny:
 Minerály a jevy, které byly pozorovány:

Lokalita:
 Typ horniny:
 Stáří horniny:
 Minerály a jevy, které byly pozorovány:

Lokalita:
 Typ horniny:
 Minerály a jevy, které byly pozorovány:

Lokalita:
 Typ horniny:
 Stáří horniny:
 Minerály a jevy, které byly pozorovány:



Úkol č. 3: Doplň chybějící slova.

Vulkanické horniny v oblasti Podkrkonoší mají dvojí stáří, první nejstarší skupinou jsou, druhou mladší jsou Starší horniny pocházejí z období až a obsahují dutinky po vulkanických plynech, které byly následně vyplněny minerály, jako například,, a Barva těchto hornin bývá Jelikož nejsou dobře patrné jednotlivé krystaly v základní hornině, jsou tyto horniny jednoznačně povrchové. Pokud by se jednalo o hlubinné horniny, byly by krystaly Mladší horniny mají barvu a jsou přibližně z období Neobsahují žádné dutiny po vulkanických plynech, ale často v nich najdeme ukázky větších krystalů nahlučených do kulovitých útvarů zvaných, které se do hornin dostaly tak, že magma, jak stoupalo k povrchu, s sebou unášelo úlomky Další vlastností mladších hornin je jejich dobrá odlučnost, která se projevuje vznikem Tyto horniny obsahují často železité minerály a magnetit a mají proto vlastnosti. V okolí mladších vulkanických hornin v této oblasti se vyskytují jejich brekcie, což jsou horniny vzniklé z

Úkol č. 4: Spoj levé a pravé rámečky tak, aby k sobě výrazy patřily.

SiO ₂	Levínská Olešnice
kalцит	„čedič“
neovulkanit	xenolit
karneol	paleovulkanit
melafyr	čtvrtohory
šedá barva	ametyst
olivín	sedimenty
pole	Uhličitan (karbonát)

Pracovní list Studenec-Hřídelec

Datum: 15.4.

Jméno: Polívka

Úkol č. 1: Do mapy doplň názvy měst a obcí a umísti lokality, které jste navštívili.

Úkol č. 2: Ke každé lokalitě patří popis. Vyplň jej.

Lokalita: Levínská Olešnice
 Typ horniny: paleobazalt, melafyr
 Stáří horniny: karbon až perm
 Minerály a jevy, které byly pozorovány: výplně dutin po vulkanických plynech ve formě achátů, krystalů amethystu, záhnědy, křišťálu a chalcedonu

Lokalita: Studenec u Jilemnice
 Typ horniny: melafyr, paleobazalt
 Stáří horniny: karbon až perm
 Minerály a jevy, které byly pozorovány: mandlovcovitá struktura, lávové proudy, krystaly křemene a kalcitu v dutinách, zeolit analcim ve formě 24stěny, bílé lupenité krystaly barytu, křemenné žíly, minerály mědi jako chryzokol, kuprit a chalkotrichit

Lokalita: Nová Paka
 Typ horniny: sedimentární hornina
 Minerály a jevy, které byly pozorovány: bílá sedimentární hornina v úlomcích na poli, v hornině jsou červené hmoty podobné chalcedonům zvané karneoly, nejedná se o lokalitu vulkanických hornin

Lokalita: Hřídelecká hůra
 Typ horniny: neovulkanit
 Stáří horniny: terciér
 Minerály a jevy, které byly pozorovány: přírodní památka, kde se nesmí dobývat horniny a minerály ze stěn, bývalý lom ve vulkanickém tělese, hornina vytěžena a zůstala jen brekcie (uložení vulkanického materiálu), po vytěžení horniny vznikly jeskyně, v hornině olivíny a kusy okolních sedimentů (xenolity), dvě generace aragonitu nacházející se v brekci

Úkol č. 3: Dopln chybějící slova.

Vulkanické horniny v oblasti Podkrkonoší mají dvojí stáří, první nejstarší skupinou jsou *paleovulkanity*, druhou mladší jsou *neovulkanity*. Starší horniny pocházejí z období *karbon* až *perm* a obsahují dutinky po vulkanických plynech, které byly následně vyplněny minerály jako například *křemen*, *kalcit*, *baryt* a *analcim*. Barva těchto hornin bývá *rozmanitá*. Jelikož nejsou dobře patrné jednotlivé krystaly v základní hornině, jsou tyto horniny jednoznačně povrchové. Pokud by se jednalo o hlubinné horniny byly-by krystaly *velké*. Mladší horniny mají *šedou* barvu a jsou přibližně z období *terciéru*. Neobsahují žádné dutiny po vulkanických plynech, ale často v nich najdeme ukázky větších krystalů nahlučených do kulovitých útvarů zvaných *xenolity*, které se do hornin dostaly tak, že magma, jak stoupalo k povrchu, s sebou unášelo úlomky *okolních hornin*. Další vlastností mladších hornin je jejich dobrá odlučnost, která se projevuje vznikem *pravidelných sloupců*. Tyto horniny obsahují často železité minerály a magnetit a mají proto *magnetické* vlastnosti. V okolí mladších vulkanických hornin v této oblasti se vyskytují jejich brekcie, což jsou horniny vzniklé z *usazeného vulkanického materiálu*.

Úkol č. 4: Spoj levé a pravé rámečky tak, aby k sobě výrazy patřily.