

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 Kozákov – Myší skála:**

Tato exkurze je reprezentována jednou lokalitou paleovulkanitů a třemi lokalitami neovulkanitů. Trasa začíná v obci Kozákov, do které se lze dostat autobusovou dopravou do zastávky Radostná pod Kozákovem – osada Kozákov. Od zastávky se vydáme asi 200 metrů směrem z kopce (na západ) až dojdeme k domu p. Votrubce s muzeem minerálů lomu v Kozákově. U p. Votrubce je nutno zaplatit poplatek za vstup do lomu. Do samotného lomu se dostaneme odbočením ze silnice vpravo naproti domu s muzeem, po které ujdeme asi 500 metrů. Na lokalitě **Votrubcův lom (Kozákov)** je vhodné studenty seznámit s:

- Lom na paleovulkanity – melafyr
- Složením hornina odpovídá bazaltandezitům (mírně zásadité až intermediární horniny)
- Hornina je barevná a proměnlivá (šedá, hnědá až zelená) s mandlovcovitou strukturou, což ji jednoznačně řadí k paleovulkanitům
- Nemá sloupcovitou odlučnost
- Magma nemá chemické složení jako minerál, vyjádřitelné vzorcem, ale chemismus
- Dutiny po vulkanických plynech druhotně vyplněné minerály
- Láva pochází z vrchu Kozákov, v lomu jsou viditelné a jednotlivě rozlišitelné lávové proudy
- Výskyt minerálů:
  - o Kalcit – tvoří skalenoedrické krystalky (důkaz pomocí kyseliny), často vyplňuje celé dutiny, rozpadá se na jednotlivé klence
  - o Křemen – vytváří v dutinách krystaly čírého křemene křišťálu, ametystu a záhnědy, výskyt amorfních křemenů achátu (kresba), chalcedonu (bez kresby) a jaspisu (výplň puklin)
  - o Zeolity – výskyt drobných krystalků v trhlinách a dutinách melafyrů
  - o Z dalších minerálů se dnes již nic nevyskytuje
- V dutinách nejprve vzniká minerál chalcedon a achát jako hydratovaný křemen, poté co se veškerá voda spotřebuje, vzniká krystalický křemen ametyst, křišťál a záhněda
- Využití lokality jako turistické atrakce

Z lokality postupujeme dále na vrch **Kozákov** a to tak, že se vrátíme na silnici, ze které pokračujeme na severozápad po naučné stezce Malíře Jana Dědiny až k rozcestí

Pod Radostnou studánkou. Z tohoto rozcestí pokračujeme směrem do kopce po žlutě značené turistické stezce přímo na vrchol Kozákova vzdálený od lomu 2 km. Samotný vrchol Kozákova a jeho okolí je zajímavou lokalitou, kde by se žáci měli dozvědět několik informací.:

- Lokalita výskytu balvanů neovulkanitů
- Kozákov je ve skutečnosti opravdu sopka (dvě generace vulkanitů pospolu) produkující paleo i neovulkanity
- Neovulkanity mají šedou až černou barvu bez mandlovcovité struktury
- Obsah xenolitů pláště
- Xenolity vznikají uzavřením a stržením úlomků jiných hornin magmatem při jeho cestě na povrch
- Zdejší xenolity mají větší krystaly, protože pocházejí z velkých hloubek
- Olivín xenolitů zvětrává v rezavý prach díky obsahu Fe, který se mění na Fe<sup>3+</sup>
- Výjimečně nalezeny xenolity červené barvy – eklogit
- Z rozhledny viditelná další neovulkanická tělesa západním a jihozápadním směrem

Z této lokality Kozákov pokračujeme dále na lokalitu **Smrčí**, na které potřebujeme povolení ke vstupu přímo od majitelky. Z Kozákova se vydáme na sever po červeně značené turistické stezce až k rozcestí Vzdychánek, na kterém odbočíme vpravo, a pokračujeme po modré do obce Smrčí vzdálené 4 km. Asi 100 metrů za autobusovou zastávkou je odbočka k lomu (dobře patrná). Na této lokalitě je mnoho okolností, které lze studentům osvětlit:

- Lomová lokalita neovulkanitů
- Neovulkanity mají šedou až černou barvu bez mandlovcovité struktury
- Jedná se o vulkanity terciárního stáří – neovulkanity
- Chemickým složením odpovídají horniny silně bazickému nefelinickému-analcimickému až analcimickému-nefelinickému bazanitu
- Horninu na toto místo donesl lávový proud vytékající z nedalekého Kozákova
- Neovulkanity na této lokalitě mají výraznou a pravidelnou téměř dokonalou sloupcovitou odlučnost
- V bazanitu se vyskytují xenolity olivenické peridotity
- Xenolity vznikají uzavřením a stržením úlomků jiných hornin magmatem při jeho cestě na povrch
- Zdejší xenolity mají větší krystaly, protože pocházejí z velkých hloubek
- Olivín xenolitů zvětrává v rezavý prach díky obsahu Fe, který se mění na Fe<sup>3+</sup>
- Fakt, že se jedná o jednolitou šedivou až černou horninu bez mandlovcovité struktury s obsahem xenolitů, řadí toto vulkanické těleso bezesporu mezi neovulkanity
- Použití kameniva na štěrk a jako stavební kámen (sloupce do sebe zapadají)

Z lokality pokračujeme dále po modré, až se po zhruba 2,2 km dostaneme k železniční stanici v Železném Brodě. Z Železného Brodu se necháme dovést vlakem směrem na

Semily do zastávky Spálov (staví tu jen některé vlaky). Z železniční stanice Spálov se vydáme po modré turistické stezce přes obci Spálov k 2,2 km vzdálené **Myší skále**. K Myší skále je nutno studentům osvětlit několik faktů:

- Přirozený výchoz neovulkanitů terciérního stáří
- Zvláštností je, že se těleso nalézá v krystaliniku a ne sedimentech
- Hornina je šedá bez mandlovcovité struktury
- Chemicky se jedná o olivenický nefelinit, tedy silně bazickou horninu
- Neobsahuje xenolity
- Obsah magnetitu – zjistíme přiložením magnetu, jenž neodpadne
- Odličnost horniny je značně sloupcovitá v celém objemu tělesa
- Typická barva, absence mandlovcovité struktury a obsah magnetitu řadí bezpochyby horninu do rodiny neovulkanitů

Z Myší skály se opět vrátíme k železniční stanici Spálov vzdálené 2,2 km, kde exkurze končí. Celková trasa, jež žáci musí ujít pěšky je dlouhá 13,8 km, což by mohlo být pro některé studenty příliš náročné. Pro zkrácení exkurze je možno vynechat lokalitu Myší skála, protože je shodná a vysvětluje neovulkanity stejně jako lokality Smrčí a Kozákov. Pro naplnění cíle exkurze je však nutné, aby byla zařazena lokalita Votrubcův lom (Kozákov) jako výskyt paleobazaltů a jedna z lokalit neovulkanitů.

**Pracovní list Kozákov-Myší skála**

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 popis. Vyplň jej.

The map shows a network of roads and trails in the Kozákov-Myší skála region. Four routes are highlighted in different colors: yellow, blue, red, and green. The town of Smrčí is labeled on the map. Four rectangular boxes are placed on the right side of the map, each corresponding to one of the colored routes. Each box contains a list of questions for a field report.

**Box 1 (Yellow route):**

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

**Box 2 (Blue route):**

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

**Box 3 (Red route):**

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

**Box 4 (Green route):**

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

**Úkol č. 3: Dopln 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<sub>2</sub>

kalcit

neovulkanit

granáty

melafyr

šedá barva

olivín

pole

Železnice

„čedič“

xenolit

paleovulkanit

čtvrtohory

ametyst

eklogit

Uhlíčan (karbonát)

## Pracovní list Kozákov-Myší skála

Datum: 14. 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: Myší skála**  
 Typ horniny: neovulkanit  
 Stáří horniny: terciér  
 Minerály a jevy, které byly pozorovány: sloupcovitá odlučnost, šedá barva, bez dutin, magnetická

**Lokalita: Smrčí**  
 Typ horniny: neovulkanit  
 Stáří horniny: terciér  
 Minerály a jevy, které byly pozorovány: Sloupcovitá odlučnost horniny, obsah zelených xenolitů (olivíny), šedá barva, bez dutin po vulkanických plynech

**Lokalita: Kozákov**  
 Typ horniny: neovulkanit  
 Stáří horniny: terciér  
 Minerály a jevy, které byly pozorovány: bez sloupcovité odlučnosti, celistvá hornina šedé barvy, xenolity z olivínů a granátů

**Lokalita: Kozákov**  
 Typ horniny: paleovulkanit  
 Stáří horniny: karbon až perm  
 Minerály a jevy, které byly pozorovány: mandlovcovitá hornina, dutiny vyplněny kalcitem, achátem, ametystem, barytem a zeolity, barevná hornina (čokoládová až šedá), lávové proudy

**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.**