

3. Sopečná činnost a její doprovodné jevy

• 45 minut • Přírodopis • 9. ročník ZŠ

Lekce navazuje na téma pohybu litosférických desek a zaměřuje se na konkrétní projev vnitřních geologických dějů – sopečnou činnost. Žáci si prostřednictvím krátkých autentických textů (popisujících skutečné historické případy) a videí přečtou o čtyřech nebezpečných doprovodných sopečných jevech, sami odvodí, o jaký jev jde, nakreslí si, jak si jej představují, a porovnájí svou představu se skutečným videozáznamem. Na závěr jevy podle míry nebezpečnosti seřadí a zdůvodní své pořadí.

Cíle

Hlavní cíl

Žáci uvedou a popíší nebezpečné doprovodné sopečné jevy a zhodnotí míru jejich nebezpečnosti.

Dílčí cíle

- Žák vyjmenuje a popíše alespoň dva doprovodné sopečné jevy.
- Žák na základě textu rozpozná, o jaký doprovodný sopečný jev se jedná.
- Žák porovná svou představu jevu se skutečným videozáznamem.
- Žák seřadí doprovodné sopečné jevy od nejnebezpečnějšího po nejméně nebezpečný a své pořadí zdůvodní.

Pomůcky

- Video „5 Stunning Volcano Eruptions Caught On Camera“ (pouštět přímo z odkazu od zadaného času): https://youtu.be/EmJv_eOfrDc?t=732
- Pracovní list se čtyřmi texty o doprovodných sopečných jevech (viz přílohu níže)
- Doplnující videa k jednotlivým jevům (odkazy viz níže)
- Propustky (prázdné papírky)

Postup

Evokace 10 minut

Pustte žákům úvod videa se záběry sopečné erupce (od zadaného času). Následně vedte brainstorming na otázku:

Čím vším kromě lávy je sopka nebezpečná?

Nápady žáků zapisujte na tabuli – poslouží jako vstupní seznam, který si žáci v průběhu hodiny doplní a zpřesní.

Čtení textů a vlastní nákresy 10 minut

Žáci dostanou pracovní list se čtyřmi krátkými texty popisujícími skutečné historické případy (viz přílohu „Texty o doprovodných sopečných jevech“). Text jev nepojmenovává odborným termínem – žáci si ke každému textu nakreslí, jak si daný jev na základě popisu představují, a napíší svůj odhad, o jaký jev se jedná.

Porovnání s videi 15 minut

Postupně pustte žákům videa ke všem čtyřem jevům (viz odkazy v příloze). Žáci porovnávají svůj nákres a odhad se skutečným záznamem a doplňují/opravují si své poznámky. Na závěr žákům ukažte odkaz na dokument o výbuchu sopky Mount St. Helens, který shrnuje všechny probírané doprovodné sopečné jevy pohromadě.

Reflexe – propustka 10 minut

Než žáci opustí hodinu, na papírek (propustku) vlastními slovy odpoví:

- Název jevu, který je pro tebe nejděsivější + vysvětlí proč.
- Název jevu, který je pro tebe nejméně děsivý + vysvětlí proč.
- Seřaď podle sebe všechny čtyři jevy od nejděsivějšího po nejméně děsivý.

Vyplněné propustky žáci odevzdají při odchodu z hodiny.

Texty o doprovodných sopečných jevech

Zdroj textů: portál iDnes.cz, autor Petr Pravda (cit. 17. 1. 2023), https://www.idnes.cz/cestovani/kolem-sveta/jak-mohou-zabijet-sopky.A140928_101513_zahranicni_ptp. U každého textu si žáci nejprve nakreslí vlastní představu a odhadnou, o jaký jev jde; teprve poté se jev pojmenuje.

1. Uvaření extrémně horkými plyny (pyroklastické proudy)

Tímhle bývají sopky nejnebezpečnější a byla to i příčina smrti tisíců lidí v Pompejích a Herculaneu v roce 79. Když Vesuv vybuchl, takzvané pyroklastické proudy plynů, popela a kamení zadraly závratnou rychlostí až 700 km/h nejdříve udeřily na Herculaneum takovou silou, že vše živé bylo rázem mrtvé. Podle vědců se všechny měkké tkáně živých organismů prakticky ihned vypařily, takže po lidech a zvířatech zůstaly jen kostry. Podobné to zřejmě bylo i v Pompejích, které byly pravděpodobně zasaženy druhou o něco pomalejší vlnou pyroklastických proudů.

Doplňující video: Dome collapse and pyroclastic flow at Unzen Volcano – <https://youtu.be/RKEzXwgxMc4> (nebo obdobné video pyroklastického proudu)

2. Pohřbení rychle tekoucím bahnem (sopečný bahnotok / lahar)

To se stalo například v roce 1985 v Kolumbii při výbuchu sopky Nevado del Ruiz. Když pyroklastické proudy vyrazily z jícnu vulkánu, prakticky okamžitě roztavily okolní ledovce. Lahar, neboli sopečný bahnotok, směs horké vody smíchané s bahnem, popelem a kameny, se řítí z hory do údolí rychlostí 60 km/h a opět pohřbíval vše živé.

Doplňující video: Lahar front at Merapi Volcano, Indonesia – https://youtu.be/3KZA0I5vo_0 (nebo obdobné video sopečného bahnotoku)

3. Udušení jedovatými plyny

Sopky mohou být i tichými zabijáky. Jestliže se vulkány nacházejí v těsné blízkosti jezer, mohou se plyny z magmatu měnit pod vodou na oxid uhličitý. Při zemětřesení pak dochází k takzvané limnické erupci, kdy se plyn dostává nad vodu a zabíjí. To se stalo třeba v Kamerunu v roce 1986, kdy z jezera Nyos 80 milionů metrů krychlových vyvrženého oxidu uhličitého zasáhlo okolní vesnice a přírodu. Zahynulo na 1 500 lidí a také tisíce zvířat.

Doplňující video: Toxic gas from La Palma volcano eruption threatens island (ABC News)

4. Zničení zaviněné mraky popela

To způsobila například sopka Pinatubo, která vybuchla v roce 1991 na Filipínách. Erupce byla neuvěřitelně silná. Vyvrženo bylo na 22 milionů tun popela a oxidu siřičitého do výšky 19 kilometrů, který někde zase závratně rychle spadal na zem. Tyto mraky pak pohřbily celé vesnice. Pod vahou popela praskaly střechy domů, zahynulo na 300 lidí.

Doplňující video: Krakatoa volcano explodes: spectacular huge eruption (VolcanoDiscovery)

Doplňující zdroj (shrnutí všech jevů): Den, kdy vybuchla sopka Mount St. Helens –

<https://www.slavne-dny.cz/episode/10010485/den-kdy-vybuchla-sopka-mount-st-helens-18-kveten>

Praktická doporučení

Příprava před výukou

- Připravte si texty vytištěné a případně zalaminované, s dostatkem místa na nákres a odhad jevu.
- Vídea pouštějte přímo z odkazů, ne z vložené prezentace – u některých je nutné nastavit přesný počáteční čas.
- U mladších nebo citlivějších žáků zvažte, zda promítat plné záběry erupcí – lze pracovat i jen s fotografiemi.

Realizace výuky

- Podporujte žáky v tom, aby text nejprve četli bez znalosti odborného názvu jevu a sami zkoušeli odhadnout, o co jde – aktivizuje to jejich představivost.
- Při řazení jevů podle nebezpečnosti ved'te žáky k věcné argumentaci (dosah jevu, rychlost, předvídatelnost), ne jen k pocitovému hodnocení.

Hodnocení

Kritéria hodnocení procesu

- Aktivní účast na čtení textů a tvorbě vlastních nákresů/odhadů.
- Zapojení do úvodního brainstormingu.

Kritéria hodnocení výsledku

- Úplnost a věcná správnost vyplněné propustky.
- Kvalita zdůvodnění zvoleného pořadí nebezpečnosti jednotlivých jevů.

Doprovodné sopečné jevy

Přečti si text¹. Na základě popisu si nakresli, jak si daný jev představuješ, a napiš svůj odhad, o jaký doprovodný sopečný jev jde.

1. Uvaření extrémně horkými plyny Tímhle bývají sopky nejnebezpečnější a byla to i příčina smrti tisíců lidí v Pompejích a Herculaneu v roce 79. Když Vesuv vybuchl, takzvané pyroklastické proudy plynů, popela a kamení závratnou rychlostí až 700 km/hod nejdříve udeřily na Herculaneum takovou silou, že vše živé bylo rázem mrtvé. Podle vědců se všechny měkké tkáně živých organismů prakticky ihned vypařily, takže po lidech a zvířatech zůstaly jen kostry. Podobné to zřejmě bylo i v Pompejích, které byly pravděpodobně zasaženy druhou o něco pomalejší vlnou pyroklastických proudů.	1. Jak si to představuješ – tvůj nákres: O co se jedná:
2. Jak si to představuješ – tvůj nákres: O co se jedná:	2. Pohřbení rychle tekoucím bahnem To se stalo například v roce 1985 v Kolumbii při výbuchu sopky Nevado del Ruiz. Když pyroklastické proudy vyrazily z jícnu vulkánu, prakticky okamžitě roztavily okolní ledovce. Lahar neboli sopečný bahnotok, směs horké vody smíchané s bahnem, popelem a kameny, se řtil z hory do údolí rychlostí 60 km/hod a opět pohřbíval vše živé.
3. Udušení jedovatými plyny Sopky mohou být i tichými zabijáky. Jestliže se vulkány nacházejí v těsné blízkosti jezer, mohou se plyny z magmatu měnit pod vodou na oxid uhličitý. Při zemětřesení pak dochází k takzvané limnické erupci, kdy se plyn dostává nad vodu a zabíjí. To se stalo třeba v Kamerunu v roce 1986, kdy z jezera Nyos 80 milionů metrů krychlových vyvrženého oxidu uhličitého zasáhlo okolní vesnice a přírodu. Zahynulo na 1 500 lidí a také tisíce zvířat.	3. Jak si to představuješ – tvůj nákres: O co se jedná:
4. Jak si to představuješ – tvůj nákres: O co se jedná:	4. Zničení zaviněné mraky popela To způsobila například sopka Pinatubo, která vybuchla v roce 1991 na Filipínách. Erupce byla neuvěřitelně silná. Vyvrženo bylo na 22 milionů tun popela a oxidu siřičitého do výšky 19 kilometrů, který někde zase závratně rychle spadl na zem. Tyto mraky pak pohřbily celé vesnice. Pod vahou popela praskaly střechy domů, zahynulo na 300 lidí.

¹ Z portálu iDnes.cz, autor: Petr Pravda, citováno: 17. 1. 2023, dostupné na: https://www.idnes.cz/cestovani/kolem-sveta/jak-mohou-zabijet-sopky.A140928_101513_zahranicni_ptp

Jméno:

Datum:

PRACOVNÍ LIST • K LEKCI 3

Typy sopek

Zjisti, čím se od sebe liší štítová sopka a stratovulkán a co mají naopak společné. Své poznatky zapiš do tabulky.
Do rámečků pod tabulkou nakresli profil (tvar) obou typů sopek.

Jen štítová sopka	Obě	Jen stratovulkán

štítová sopka – náskres profilu:	stratovulkán – náskres profilu: