

Vlny na Zemi

Nechajte žiakov zažiť seizmické vlny na vlastnej koži

Zemetrasenia spôsobujú vlny S a P (viac o seizmických vlnách sa [dočítate tu](#)), ktoré sa šíria rôzne cez pevné a kvapalné látky. Proces ich šírenia môžete znázorniť pomocou tzv. „ľudských molekúl“.

Vyzvite 4 alebo 5 žiakov, aby sa postavili do radu a rukami držali pleciami spolužiaka pred sebou. Ukážka je na fotografii.



Ľudské molekuly reprezentujúce vlnu P.

Foto: prevzatá od Earth Science Education Unit, Keele University

Žiaci držia za pleciami spolužiaka pred sebou. Vysvetlite im, že práve znázorňujú molekuly pevných látok, ktoré sú pevne viazané. Požiadajte posledného žiaka, aby jemne postrčil a následne spätne potiahol žiaka pred sebou. Ten následne urobí to isté žiakovi pred ním a tak ďalej, až na koniec radu. Zopakujte to niekoľko krát. Každý žiak by mal po prechode „vlny“ stáť v rovnakej pozícii, v ktorej začínal. Tento model reprezentuje prechod vlny P cez molekuly pevných látok zemskej kôry.

Teraz požiadajte posledného žiaka, aby spolužiakom pred sebou zatriasol zo strany na stranu. Tento pohyb znázorňuje vlnu S. Aj táto vlna, podobne ako vlna P, prechádza pevnými látkami (od žiaka k žiakovi).

V ďalšej časti aktivity sa žiaci pustia. Posledný opäť zatrasie zo strany na stranu so spolužiakom pred sebou, no „zatrasený“ žiak vlnu už na ďalšieho spolužiaka nešíri. Táto fáza modelu reprezentuje skutočnosť, že vlna S sa na rozdiel od pevných látok nešíri v kvapalných alebo plynných látkach.

Požiadajte žiakov, aby si zastali do radu tak, že sú v tesnej blízkosti spolužiaka pred sebou, ruky majú spustené pozdĺž tela. Upozorníte prvého žiaka v rade,

že môže očakávať niečo prekvapivé. Posledný v rade postrčí toho pred sebou. Tento pohyb vyvolá vlnu P, pri ktorej sa žiaci nevrátia naspäť do východiskovej pozície, ako to robili molekuly pri modeli, ktorý reprezentoval prenos vlny P v pevných látkach. Pokus ukazuje, že vlny P môžu byť prenosné cez kvapalinu (alebo plyn) na rozdiel od vlny S (fotografia nižšie).

Pri poslednom modeli je dôležité žiakov upozorniť, aby boli pozorní a neublížili si.



Ľudská molekula, prechod P vlny kvapalinou

Foto: prevzaté od Earth Science Education Unit, Keele University

O aktivite

Názov: Vlny na Zemi

Téma: Názorná ukážka vlastností P a S vln. Vhodné použiť ako doplnkovú aktivitu pri téme zemetrasení

Veková kategória: 10 – 18 rokov

Čas potrebný na aktivitu: 10 minút

Ciele

Žiaci vedia

- simulovať šírenie zemetrasných vln cez pevné látky a kvapaliny
- vysvetliť, prečo vlny S nemôžu byť prenášané kvapalinami

V rozšírenej časti:

- opísať graf závislosti rýchlosti vlny od hĺbky zeme
- vysvetliť tvar tohto grafu

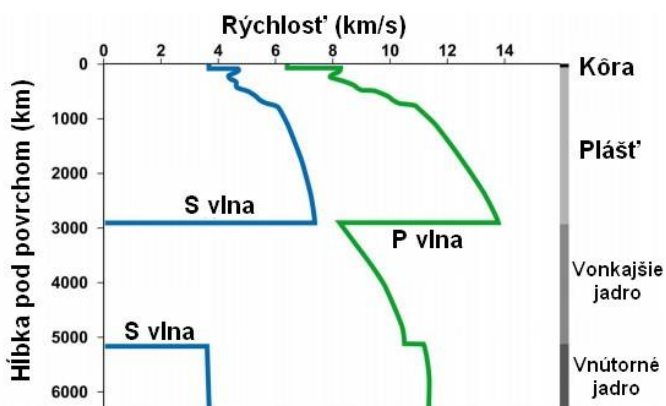
Kontext

Aktivita môže byť použitá pri téme vlny a ich pohyb alebo na vysvetlenie seizmických vln.

Rozširujúca aktivita

Žiaci majú za úlohu preštudovať graf zobrazený nižšie a zamerať sa na tieto otázky:

- popísať závislosť rýchlosti vlny P a vlny S od zväčšujúcej sa hĺbky
- vysvetliť, prečo sa rýchlosť vlny S znižuje až takmer na nulu pri hĺbke 2900 km
- zdôvodniť, prečo sa rýchlosť vlny mierne znižuje v hĺbke zhruba 100 km a potom sa opäť zväčšuje



Graf ukazuje vzťah medzi rýchlosťou vlny a hĺbkou v zemi.
(s povolením od Earth Science Education Unit, Keele University)

Teoretické východiská

- Zemetrasenia vznikajú zhruba v hĺbke 700 km, prechádzajú zemským plášťom a zemskou kôrou

- Seizmické vlny oscilujú dopredu a dozadu, ale vrátia sa do rovnakej polohy.
- P a S vlny môžu prechádzať Zemou.
- S vlny nie sú prenášané cez kvapalinu, závisia od média resp. látky, cez ktorú prechádzajú.
- Rýchlosť seizmických vln sa znižuje medzi 100 – 250 km pod povrchom čo indikuje, že v tejto hĺbke sa nachádza malé množstvo kvapalín. Len zhruba 5% zemského plášťa v tejto hĺbke je kvapalná
- S vlny sú vyvolané vo vnútornom jadre (vyvolávajú ich P vlny), čo poukazuje na to, že jadro je pevného skupenstva. Žiadna z týchto vln nemôže prejsť cez vonkajšie jadro (kvapalnú), avšak tieto vlny môžu vyvolať vlny P.

Materiálna výbava

- 4 až 5 dobrovoľníkov
- rozširujúca aktivita – kópia grafu pre každého žiaka alebo skupinu

Užitočné linky

US Geological Survey publikovali voľne stiahnuteľnú knihu o pohyboch litosferických dosiek „This dynamic Earth: the story of plate tectonics“. Je dostupná na <http://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/dynamic.html>

Zdroje

Aktivita je založená na workshope „The Earth and plate tectonics“, Earth Science Education Unit (<http://www.earthscienceeducation.com>). Myšlienka tejto aktivity bola publikovaná v Coordinated Science – The Earth, 1992, P. Whitehead, Oxford University Press.

Originál aktivity v angličtine

http://www.earthlearningidea.com/PDF/77_Human_molecules.pdf

Preklad do slovenčiny

Lepšia geografia (www.lepsiageografia.sk)
so súhlasom Earth Learning Idea

© **Earthlearningidea team.** Earthlearningidea tím sa usiluje o tvorbu vzdelávacích aktivít pri minimálnych nákladoch, a preto je jeho činnosť založená prevažne na dobrovoľníckych aktivitách. Nápady a aktivity na webstránke projektu www.earthlearningidea.com sú určené najmä učiteľom geografie a prírodných vied (Earth Science). Tvorja ich odborníci a didaktici vied ako sú geografia, geológia a pod. Jednotlivé aktivity sú v diskusiách dopĺňané pripomienkami ich používateľov, čím je zabezpečovaná ich funkčnosť a realizovateľnosť. Autori projektu sa zriekajú autorských práv na opis aktivít v prípade, že budú bezplatne použité na vzdelávacie ciele. Autorské práva sa vzťahujú na materiál, ktorý je prebratý od iných tvorcov. Akákoľvek organizácia, ktorá by chcela materiály použiť, môže kontaktovať Earthlearningidea tím. Držitelia práv na materiál zahrnutý v týchto aktivitách boli kontaktovaní, aby sa zabránilo prípadným problémom s autorskými právami. Prosím, kontaktujte tím Earthlearningidea, ak máte pocit, že Vaše autorské práva boli porušené. Ak máte akékoľvek problémy s čitateľnosťou a prístupnosťou týchto dokumentov, kontaktujte Earthlearningidea tím. Môžete tak urobiť na: info@earthlearningidea.com.