

**SUPERHRDINOVÉ
VĚDY**



**SEISMICKÉ
VLNY**

Když dojde k významné geologické události, jako je zemětřesení nebo velká sopečná erupce, přenášejí se seismické vlny v pevných i tekutých horninových vrstvách zemského povrchu (podobně jako cítíte chvění země, když poblíž vás projede těžký nákladní automobil nebo vlak). Tyto vlny mohou být zachyceny vědeckými přístroji a numerické modelování jejich šíření nám následně může pomoci získat celou řadu užitečných informací. Můžeme identifikovat místa, kde k zemětřesení pravděpodobně v budoucnosti dojde, studovat procesy vedoucí k jeho vzniku, předpovídat zemětřesení na konkrétním místě, předvídat jeho účinky na budovy a stavby, vyhledávat ropu, plyn, uhlí, kaolin a další suroviny, monitorovat tsunami, sledovat sopečné erupce, sledovat a vyhledávat jaderné výbuchy a provádět další seismologický výzkum a prakticky jej aplikovat.

Uvnitř Země probíhá celá řada fyzikálních procesů. Jejich složitost je způsobena jak komplikovanou reologií zemského nitra, tak složitým prostorovým rozložením hodnot fyzikálních a chemických parametrů ve velkém rozsahu měřítek – od mikrometrů až po tisíce kilometrů. Pro studium všech těchto procesů je velmi důležité znát seismický model a šíření seismických vln.

Jedinečné fyzikální vlastnosti seismických vln jsou důvodem, proč je statický seismický model

nitra Země (model prostorového rozložení fyzikálních parametrů, které určují šíření seismických vln) nejpřesnějším modelem vnitřku naší planety. I když stále ještě nevíme dost, abychom plně pochopili důležité procesy probíhající uvnitř naší zeměkoule.

Co je numerické modelování šíření seismických vln? Šíření seismických vln v neomezeném stejnorodém a dokonale elastickém izotropním – majícím ve všech směrech stejné vlastnosti –



SLOVENSKO

Výpočetní středisko
Centra společných činností
Slovenské akademie věd
www.vs.sav.sk

médiu lze přesně popsat. Jak je zřejmé, vnitřek Země však takový není vůbec. Přesný popis tudíž neexistuje. Je proto potřeba aplikovat přibližné numerické metody.

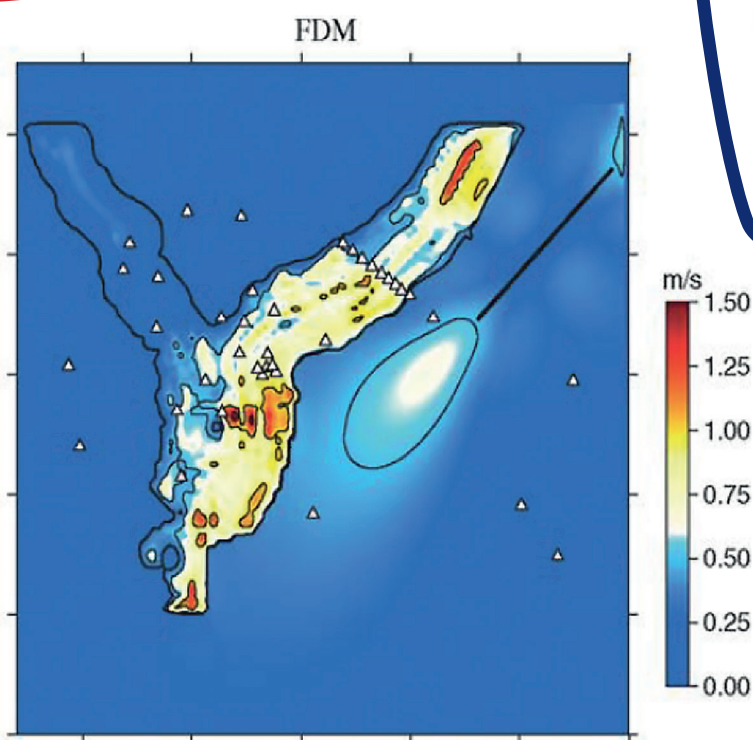
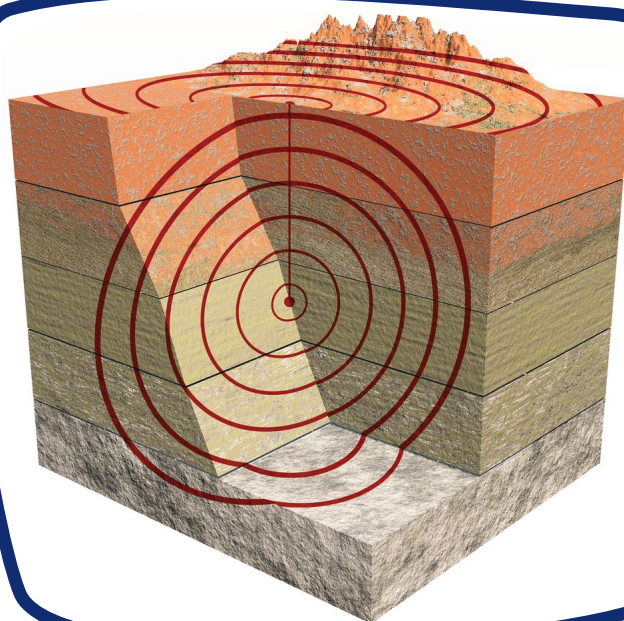
Tým numerického modelování šíření seismických vln a zemětřesení zemského pohybu (Peter Moczo, Jozef Kristek, Miriam Kristeková, Martin Gális a Dávid Gregor) vyvíjí metody konečných diferencí (FD), které jsou dostatečně přesné a výpočtově efektivní.

P. Moczo a J. Kristek nejprve pracovali s rovnicemi, které mají stejnou podobu na rozhraní i mimo něj, což je základní podmínka pro heterogenní FD schémata. FD metoda numerického modelování šíření seismických vln a zemětřesení je výpočtově efektivnější v povrchových sedimentárních strukturách (kde se během zemětřesení vyskytují

nejsilnější otřesy a tím i velké škody) než jiné numerické metody. Numerické modelování je výpočtově velmi náročné a bez superpočítačů není možné realistické modely Země zkoumat. Superpočítač **AUREL** významně pomáhá.

Prof. Peter Moczo
Prof. Jozef Kristek

Ústav věd o Zemi
Slovenské akademie věd



*Předpověď otřesů
na povrchu sedimentem
naplněného alpského údolí
v Grenoblu ve Francii
na základě numerického
modelování seismického
pohybu v důsledku
hypotetického zemětřesení
na horském masivu
Belledonne.*

Chcete se dozvědět více?

superheroes4science.eu

facebook.com/superheroes4science

instagram.com/superheroes4science

Projekt Superheroes 4 Science je podpořen
Mezinárodním visegrádským fondem.

www.visegradfund.org

• Visegrad Fund