

**SUPERHRDINOVIA
VEDY**



**SEIZMICKÉ
VLNY**

Keď dôjde k významnej geologickej udalosti, ako je zemetrasenie, alebo veľký výbuch sopky, cez pevné a kvapalné vrstvy zemského povrchu sa šíria seizmické vlny (podobne ako sa zem trasie, keď blízko nás prejde ťažký kamión alebo vlak). Tieto vlny sa dajú detegovať a merať pomocou vedeckých nástrojov a modelovanie šírenia seizmických vln je úplne zásadnou podmienkou pre identifikáciu miest vzniku budúcich zemetrasení, výskum procesov prípravy a vzniku zemetrasení, predikcie seizmického pohybu na záujmovej lokalite, predpoveď účinkov zemetrasení na stavby a objekty, vyhľadávajúce ložiská ropy, plynu, uhlia, kaolínu a ďalších surovín, zisťovanie hydraulických vlastností prírodných uhľovodíkových rezervoárov, monitorovanie vzniku a šírenia tsunami, monitorovanie prípravy vulkanických explózií, monitorovanie a lokalizáciu jadrových explózií a ďalšie seizmologické výskumy a praktické aplikácie.

Vnútri našej planéty prebieha mnoho fyzikálnych procesov. Ich zložitosť je dôsledkom komplexnej reológie vnútra Zeme a komplikovanej priestorovej závislosti hodnôt fyzikálnych a chemických parametrov v obrovskom škálovom rozsahu – od tisícov kilometrov po mikrometre. Pre skúmanie všetkých týchto procesov je dôležité poznať vlastnosti seizmického modelu a šírenia seizmických vln.

Unikátne fyzikálne vlastnosti seizmických vln sú dôvodom, prečo je statický seizmický model

vnútra Zeme (model priestorového rozloženia fyzikálnych parametrov, ktoré určujú šírenie seizmických vln) absolútne najpresnejším modelom vnútra našej planéty, aj keď zďaleka ešte nepoznáme toľko a s takým priestorovým rozlíšením, aké je potrebné na spresnenie statického modelu a na pochopenie zásadných procesov vnútri planéty.

Čo znamená numericky modelovať šírenie seizmických vln? A prečo numericky? V homogénnom neobmedzenom dokonale elasticom

SLOVENSKO

Výpočtové stredisko
Centra spoločných činností
Slovenkej akadémie vied
www.vs.sav.sk

izotrópnom prostredí sa dá šírenie vln popísať pomocou presných riešení. Ako je už však zrejmé, vnútro Zeme je priam dramaticky nehomogénne. Presné riešenia jeho fyzikálneho modelu neexistujú a treba použiť približné numerické metódy.

Tím numerického modelovania šírenia seizmických vln a seizmického pohybu FMFI UK a ÚVZ SAV (Peter Moczo, Jozef Kristek, Miriam Kristeková, Martin Gális, Dávid Gregor) vyvíjajú konečno-diferenčné (KD) metódy modelovania, ktoré sú dostatočne presné a výpočtovo efektívne.

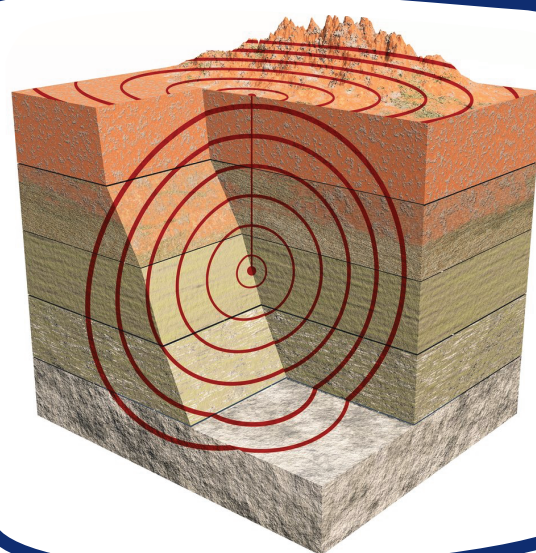
P. Moczo a J. Kristek ako prví vôbec začali pracovať s rovnicami, ktoré majú rovnaký tvar na rozhraní i mimo rozhrania materiálov, čo je základnou podmienkou pre heterogénne schémy. Vyvinuli diskrétné sieťové reprezentácie spojitej i nespojitej materiálnej nehomogenity, ktoré sú dostatočne presné a výpočtovo efektívne. Takéto reprezentácie vyvinuli pre dokonale elasticke a viskoelastické prostredia a najnovšie aj pre

poroviskoelastické prostredie. Vďaka týmto reprezentáciám je KD metóda modelovania šírenia seizmických vln a seizmického pohybu výpočtovo efektívnejšia v povrchových sedimentárnych štruktúrach (v ktorých vznikajú najsilnejšie anomálne seizmické pohyby a teda aj škody pri zemetraseniach) ako iné výpočtové metódy. Numerické modelovanie je výpočtovo veľmi náročné a nie je možné skúmať realistické modely Zeme bez superpočítačov. Superpočítač **AUREL** významne pomáha.

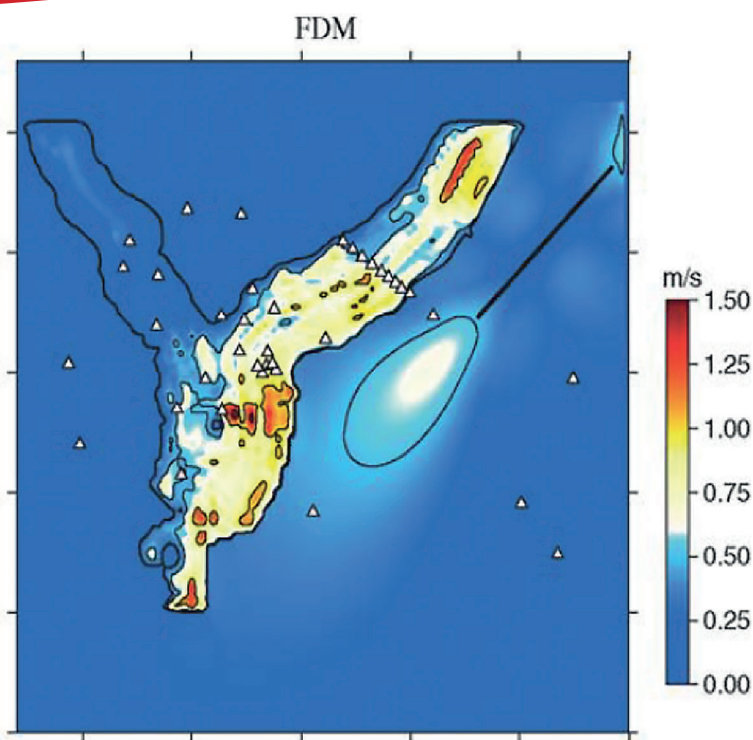
Prof. Peter Moczo

Prof. Jozef Kristek

Earth Science Institute
of the Slovak Academy of Sciences



Predpoveď hodnôt špičkovej rýchlosti seizmického pohybu na povrchu sedimentárnej výplne hlbokého alpského údolia v meste Grenoble, Francúzsko, na základe numerického modelovania seizmického pohybu v dôsledku hypotetického zemetrasenia na zlome Belledonne.



Chcete sa dozvedieť viac?

superheroes4science.eu

facebook.com/superheroes4science

instagram.com/superheroes4science

Projekt Superheroes 4 Science je podporovaný Vyšehradským fondom.

www.visegradfund.org

• Visegrad Fund
•