

Kratka notica

SKRAJŠANJE DNEVA ZARADI POTRESA OB SUMATRI IN ANDAMANSKIH OTOKIH 26.12.2004

Janez Lapajne*

Potres, ki nastane na primični ločnici litosferskih plošč (predvsem pri podrivanju), lahko povzroči majhno zmanjšanje sploščenosti Zemlje in s tem tudi majhno povečanje kotne hitrosti in kinetične energije vrtenja Zemlje. Ne more pa potres spremeniti vrtilne količine Zemlje, saj lahko to povzroči le sunek navora. V primeru samih notranjih navorov pa je njihova rezultanta enaka nič. Zato ni sunka navora in posledično tudi ne spremembe vrtilne količine. Ob upoštevanju ohranitve vrtilne količine je sprememba kinetične energije vrtenja Zemlje E_R zaradi potresa enaka

$$\Delta E_R = -\frac{\Delta T}{T} E_R, \quad (1)$$

kjer T dolžina dneva, ΔT pa njegovo skrajšanje (zato negativni predznak) zaradi povečanja kotne hitrosti vrtenja Zemlje. Vrednost ΔT je odvisna od zemljepisne širine nastanka potresa in smeri zdrsa pri podrivanju litosferskih plošč. Pri enaki velikosti potresa je $0 \leq |\Delta T| \leq |\Delta T_u|$, pri čemer je $|\Delta T_u|$ največje možno skrajšanje dolžine dneva za dano velikost potresa. Do največjega skrajšanja pride, če je potres na ekvatorju in če je zdrs litosferskih plošč v smeri ekvatorja (vzhod-zahod oziroma zahod-vzhod). Z izpeljavo enačbe za ΔT_u je nekaj več dela. Avtor je dobil za potrese z magnitudo večjo ali enako 7 naslednjo enačbo

$$\Delta T_u \approx -\frac{4\pi M_0 t_r^2}{\Gamma}, \quad (2)$$

kjer je Γ vrtilna količina Zemlje, t_r je trajanje potresnega zdrsa litosferskih plošč, M_0 pa je skalarni potresni moment.

Za potres 26.12.2004 ob Sumatri in Andamanskih otokih sta Gross in Chao (2005) ob uporabi preliminarne referenčnega modela Zemlje - PREM (Dziewonski and Anderson, 1981) za prožnostne lastnosti Zemlje in predhodnih seizmoloških podatkov Univerze Harvard (Harvard, 2004) dobila za spremembo dolžine dneva vrednost $\Delta T = -2,7 \mu\text{s}$. Če vnesemo to vrednost ter znani vrednosti T in $E_R = 2,1 \cdot 10^{29} \text{ J}$ v enačbo (1), dobimo $\Delta E_R = 6,5 \cdot 10^{18} \text{ J}$. Pri istih vhodnih seizmoloških podatkih dobimo za oceno sproščene potresne energije $E_S = 2,0 \cdot 10^{18} \text{ J}$. Sprememba energije vrtenja Zemlje je bila torej ob potresu približno 3,3-krat večja od sproščene potresne energije.

Omenjeni potres je nastal v neposredni bližini ekvatorja in tudi smer zdrsa se ni veliko razlikovala od smeri ekvatorja niti po naklonu niti po odklonu. Zato je mogoče z enačbo (2) približno oceniti skrajšanje dolžine dneva, ki ga je povzročil potres. Z znano vrednostjo $\Gamma = 5,8 \cdot 10^{33} \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-1}$ in seizmološkimi podatki Univerze Harvard ($t_r = 190 \text{ s}$, $M_0 = 3,95 \cdot 10^{22} \text{ Nm}$) dobimo z omenjeno enačbo $\Delta T_u = -3,1 \mu\text{s}$, kar je zelo dober približek vrednosti, ki sta jo dobila Gross in Chao po precej zahtevnejši poti, še zlasti če upoštevamo, da mora biti tudi v danem primeru $|\Delta T_u|$ nekoliko večji od $|\Delta T|$.

* Bernikova 3, 1230 Domžale, jlapajne@siol.net

Literatura

- Dziewonski, A. M., and D. L. Anderson, 1981: Preliminary reference earth model, *Phys. Earth Planet. Interiors* 25, 297-357.
- Gross, R., and B. F. Chao, 2005: Excitation of earth rotation and gravitational field changes by the December 26, 2004, *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 7, European Geosciences Union, 1560.
- Harvard, 2004: <http://www.seismology.harvard.edu/CMTsearch.html>.