

Válasz Dr. Ádám Antal, az MTA rendes tagjának a Bondár István: *Nagy pontosságú földrengés helymeghatározás* című akadémiai doktori értekezéséről írt bírálatára

Köszönöm Ádám Antalnak, az MTA rendes tagjának, hogy az akadémiai doktori értekezésemet elbírálta. Különösen nagyra értékelem az alapos, mindenre kiterjedő bírálatot, észrevételeit és a dolgozat pozitív értékelését. Bírálom két, meglehetősen érdekes kérdést vetett fel, ezekre részletesen válaszolok.

Mennyire megbízhatónak tartja a Kárpát-Pannon-medencei földrengések mélység meghatározásának eddigi eredményeit (l. pl. Zsíros Tibor publikációiban)? Tervezi-e ezek pontosítását az általa kifejlesztett módszerekkel, van-e erre a rendelkezésre álló adatokkal lehetőség?

A Zsíros Tibor nevével fémjelzett (Zsíros, 1988; Zsíros, 2000) katalógusban szereplő adatok (epicentrum, mélység, kipattanási idő, magnitúdó) minősége változó, és jelentős részük felülvizsgálásra szorul. Ez a munka már megkezdődött az MTA CSFK GGI Kövesligethy Radó Szeizmológiai Obszervatóriumban. Ahol műszeres adatok rendelkezésre állnak, ott újra meghatározzuk a földrengések paramétereit. Valójában a Pannon medence és környezete teljes szeizmicitását újra meghatározzuk, és ezek helyettesítik majd a jelenlegi katalógusban szereplő adatokat. Historikus, illetve olyan földrengések esetén ahol műszeres adatok nem állnak rendelkezésre, az ISC lokátorral (Bondár és Storchak, 2011) újra meghatározott ISC bulletint (ez várhatóan 2016-ban már rendelkezésre áll) hívjuk segítségül, illetve a makroszeizmikus adatokat vizsgáljuk felül. Az ELTE TTK geofizikus hallgatóinak egy része 2015-ben a nyári terepgyakorlatot azzal töltötte, hogy a nyilvánvaló hibákat azonosította és korrigálta a Zsíros (2000) katalógusban. Úgy tervezzük, hogy az új, naprakész MTA CSFK GGI földrengéskatalógus kiadásra kerül még 2016-ban.

Bondár, I., and D. Storchak, Improved location procedures at the International Seismological Centre, *Geophys. J. Int.*, **186**, 1220-1244, doi:10.1111/j.1365-246X.2011.05107.x, 2011.

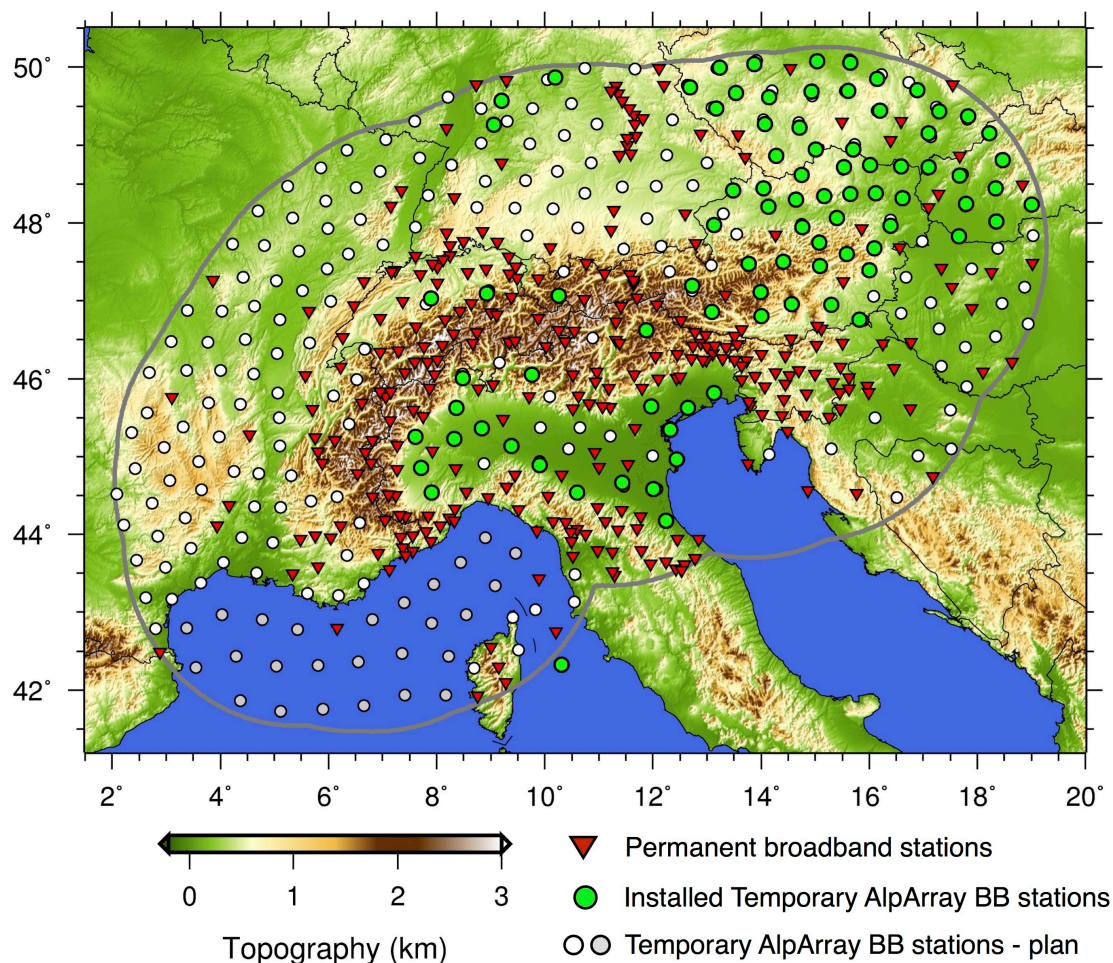
Zsíros, T., Mónus, P., and Tóth, L.: Hungarian earthquake catalogue (456-1986), *Geodetic and Geophysical Research Institute, Hungarian Academy of Sciences*, Budapest, 1988.

Zsíros, T., Seismicity and seismic hazard of the Carpathian Basin: Hungarian earthquake catalogue (456-1995), *MTA GGKI*, Budapest, 2000.

Végzett-e más földfizikai módszerrel, pl. elektromágneses (MT) szondázással meghatározott anomáliák (pl. elektromos vezetőképesség eloszlás, tektonikai indikáció) és a földrengések hypocentrumának kapcsolatára vonatkozó vizsgálatokat? Ez különösen érdekes lehet az Északnyugat Dunántúl esetére.

Eddig még nem végeztem ilyen vizsgálatokat, de az irodalomban számos példa van a szeizmológiai adatok és MT szondázások együttes interpretációjára. MT szondázások kimutattak alacsony ellenállású rétegeket az 1999, Mw 7.6, Izmit, Törökország (Tank et al., 2005), az 1999, Mw 7.6, Chi-Chi, Tajvan (Chen és Chen, 2000), a 2007, Mw 6.9, Noto Hanto, Japán (Yoshimura et al., 2008) és a 2008, Mw 7.9, Wenchuan, Kína (Zhao et al., 2012), földrengések törészónájában. A magasabb elektromos vezetőképességű rétegek magasabb folyadéktartalmú, mechanikailag

gyengébb rétegek jelenlétére utalnak amik elősegíthetik a földrengések nukleációját (Zhao et al., 1996). A 2016-ban induló AlpArray projekt (Kissling et al., 2014) eddig precedens nélküli állomássűrűségű szeizmológiai állomáshálózatot működtet majd (az alábbi ábra mutatja az állomásokat). Az AlpArray kitűnő lehetőséget adhat majd a projekthez kapcsolódó MT kutatások végzésére és együttes értékelésére a szeizmológiai adatokkal, illetve a tomográfiai sebességmodellek pontosítására.



Chen, C.S. and Chen, C.C., Magnetotelluric soundings of the source area of the 1999 Chi-Chi earthquake in Taiwan: evidence of fluids at the hypocenter. *Terr. Atmos. Ocean Sci.*, **11**, 679-688, 2000.

Kissling, E., Gy. Hetenyi and the AlpArray Working Group, AlpArray - Probing Alpine geodynamics with the next generation of geophysical experiments and techniques, *EGU General Assembly 2014, 27 April - 2 May, 2014*, Vienna, Austria, 2014.

Tank, S.B., Honkura, Y., Ogawa, Y., Matsushima, M., Oshiman, N., Tunçer, M.K., Çelik, C., Tolak, E. and Işıkara, A.M., Magnetotelluric imaging of the fault rupture area of the 1999 Izmit (Turkey) earthquake. *Phys. Earth Planet. Int.*, **150**, 213-225, 2005.

Yoshimura, R., Oshiman, N., Uyeshima, M., Ogawa, Y., Mishina, M., Toh, H., Sakanaka, S.Y., Ichihara, H., Shiozaki, I., Ogawa, T. and Miura, T., 2008. Magnetotelluric observations around the

focal region of the 2007 Noto Hanto Earthquake (M j 6.9), Central Japan. *Earth, planets and space*, **60**, 117-122, 2008.

Zhao, D., Kanamori, H., Negishi, H. and Wiens, D., Tomography of the source area of the 1995 Kobe earthquake: evidence for fluids at the hypocenter?. *Science*, **274**, 1891-1894, 1996.

Zhao, G., Unsworth, M.J., Zhan, Y., Wang, L., Chen, X., Jones, A.G., Tang, J., Xiao, Q., Wang, J., Cai, J. and Li, T., Crustal structure and rheology of the Longmenshan and Wenchuan Mw 7.9 earthquake epicentral area from magnetotelluric data. *Geology*, **40**, 1139-1142, doi:10.1130/G33703.1, 2012.

Budapest, 2016 január 21

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, cursive script that appears to read 'Bondár István'.

Bondár István