

Andrija Mohorovičić és egy megkésett centenáriumi emlékezés

ZSADÁNYI ÉVA

A Magyarhoni Földtani Társulat Tudománytörténeti Szakosztályának előadásaira járva késztetést éreztem arra, hogy csatlakozzam az előadók sorához, és keressem, kutassam nagy elődeink életét, munkásságát. Kedves geofizikus kollégámnál láttam egy A. Mohorovičićről szóló könyvet (D. Skoko – J. Mokorović, 1982). Igaz, hogy a könyv már régi, de sok érdekességet találunk benne.

Andrija Mohorovičić 1857. január 23.-án született Voloskóban, mely akkor az Osztrák–Magyar Monarchiához tartozott, ma Horvátország. Édesapja mesterember volt. Az általános iskolát szülőhelyén, a középiskolát Fiumében végezte. Jó képességű diák volt, 15 évesen anyanyelvén kívül folyamatosan beszélt olaszul, angolul és franciául, kevésbé jól németül, latinul és ógörögül. Az egyetemet 1875 és 1879 között a prágai Károly egyetem matematika és fizika szakán végezte, a neves osztrák fizikus és filozófus, Ernst Mach irányításával. Tanulmányai befejeztével – és a cseh nyelv ismeretében – hazatért, és Zágrábban, később Eszéken tanít középiskolában (1. ábra).

Az 1882. év fordulópontot jelent az életében: az isztriai Bakarban kezd tanítani egy hajózási iskolában. Magyar vonatkozása van a helységnek, mert Szádrév néven 1550 és 1670 között Zrínyi birtok volt. 1883-ban feleségül vette Silvija Vernič-et, egyik kollégájának a húgát, és négy fiuk született. A legkisebb korán meghalt, a felnőtt három mindegyike diplomás ember lett: jogász, gyógyszerész és építész, egyik sem követte apját a tanári pályán.

A. Mohorovičić szabadidejében meteorológiával foglalkozott. 1887-ben saját költségén megszervezte és felállította a bakari meteorológiai mérőállomást, amelynek 1892-ben – felhagyva tanári

pályáját – a vezetője lett. Addig 10 éven keresztül tanított és kutató. Összefért a két tevékenység, mint hazánkban is több kutató esetében, akik keze alól híres emberek kerültek ki. *Magyaroszágon* is szép számmal találunk oktató-kutatókat. Csak egyetlen hazai példát említek, a *Renner Jánosét*, akinek még *Nobel-díjas* diákja is lett.

A. *Mohorovičić* 1893-ban megvédte doktori értekezését, és még ebben az évben a *Horvát Tudományos és Művészeti Akadémia* rendkívüli, 1898-ban pedig rendes tagjává választotta.

A bakari meteorológiai állomás a zágrábi hálózathoz kapcsolódott, így A. *Mohorovičić* *Zágrábba* került.

Zágráb környéke szeizmikusan nagyon aktív terület, földrengések sorát jegyezték fel itt. A legnagyobb 1880. november 9-én rázta meg a vidéket, és 9-es erősségűnek írták le. *Hantken Miksa* részletes, fényképes helyszíni beszámolóját olvashatjuk a *Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyvének* VI. kötete 3. füzetében. A benne szereplő izoszeizta-térképet közli a könyv is az eredeti magyar felirattal (2. ábra). Másik magyar vonatkozása is van a földrengésnek. Ez és a korábbi, 1879. október 10-i délvidéki katasztrofális földrengés ösztönözte a *Magyarhoni Földtani Társulat* kerekein belül a *Földrengési Bizottság* megalakulását 1881. november 9-én.

A meteorológus *Mohorovičić*-ot egyre jobban foglalkoztatták a rengések, melyek idővel érdeklődésének középpontjába kerültek. A szeizmológia mellett a geofizikai más területeivel (földmágnesség, gravitáció) is foglalkozott. Már elmúlt 50 éves, amikor az első szeizmológiai cikke megjelent. Kutatómunkája eredményeként 1909-ben országszerte földrengésmérő állomásokat telepítettek. Bár saját készítésű szeizmométeréről is van tudomásunk, a mérőállomásokat *Wiechwert-féle* és *astatic szeizmográfokkal* látták el. A két utóbbi helyett szemléletesebb a régi kínai földrengésjelző bemutatása (3. ábra).

A. *Mohorovičić* szeizmológiai kutatásainak köszönhette hírnevét. 1909. október 8.-án *Zágráb* környékén kipattant egy újabb földrengés, ennek van a – a címben szereplő – megkésett centenáriuma.

A rengések epicentruma 39 km-re Zágrábtól DK-re, a Kupa (Kulpa) folyó völgyében volt. A leírások szerint a helyszínen házak omlottak össze, Zágrábban kémények dőltek le. A földrengés a Mercalli–Cancani–Sieberg (MCS) skála szerint 9 erősségű volt.

A. Mohorovičić alapos ember volt, mindent tudni akart a földrengésről, amely a közvetlen közelében pattant ki. A rengéshez legközelebbi adatokkal rendelkezett. A földrengés vizsgálatához a szeizmikus longitudinális (P) és tranzverzális (S) hullámok beérkezéseit vizsgálva, az ún. menetidő-görbéken nem a kívánt kép rajzolódott ki. Azt látta az eredményekben, hogy a számított és a tényleges adatok között komoly eltérés mutatkozott – 300 km helyett 720 km – a földrengés fészkére vonatkozóan.

Nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy amikor ezeket a számításait végezte, a Föld gömbhéjas szerkezete még ismeretlen volt. Böckh Hugó kétkötetes munkája (1903 és 1909) sem foglalkozik a Föld felépítésével. Cholnoky Jenő 1913-ben kiadott könyvében (Cholnoky J. – Kövesligethy R. 1913) írja a következőket „a Föld belseje csakugyan nagyon magas hőmérsékletű s ettől a pokoltól csak igen vékony kéreg választ el bennünket... Valósággal tojáshéjon táncolunk itt hát a Föld felszínén, mert a Föld szilárd kérgé aránylag vékonyabb, mint a tojás héja.”

A. Mohorovičić több év alatt dolgozta ki elméletét. Megkérte más országok adatait, 1912-ben például egy oroszországi kollégát keresett meg. Érdekes magyar vonatkozással találkozunk ezzel kapcsolatban. Tbiliszből postai úton kérte meg az adatokat, az oroszokhoz franciául folyamodott, mindezt magyar nyelvű levelezőlapon – ez már maga a történelem (4. ábra).

Új hiptézist dolgozott ki, amely a *diszkordancia-felület* elméletéhez vezetett, s ezzel a kéreg-köpeny határát sikerült meghatározni. A felület átlagos mélységét 33 km-ben adta meg. Úttörő volt tehát a Föld szerkezetének megismerésében.

Kortársai folytatták az új elmélet kidolgozását, és alig 20 év alatt Gutenberg, Wiechert és Lehmann (csak a névadókat említve) munkássága folytán ismertté vált a Föld gömbhéjas szerkezete.

A. Mohorovičić 1921-ben visszavonult az aktív kutatói munkától, de életrajzi könyvében 1926-ban megjelent cikkére még van hivatkozás. 1936. december 18.-án hunyt el Zágrábban.

Az utókor nagyra becsülte A. *Mohorovičić* tudományos munkásságát. Az intézetet, ahol dolgozott, később róla nevezték el. Emléktábla, kutatóhajó is őrzi a nevét. A hálás utókor az általa felfedezett *diszkordancia-felületet Mohorovičić- (Moho-) felületként* emlegeti a szakirodalomban. 1950-ben határozták el a MOHOLE-programot, melynek keretében át akarták fúrni a kéregköpeny határát. Tudjuk, hogy ez a mai napig csak terv maradt. Emléke túllépett a *Földön*, mert a *Holdon* 1970 óta egy kráter is viseli a nevét.

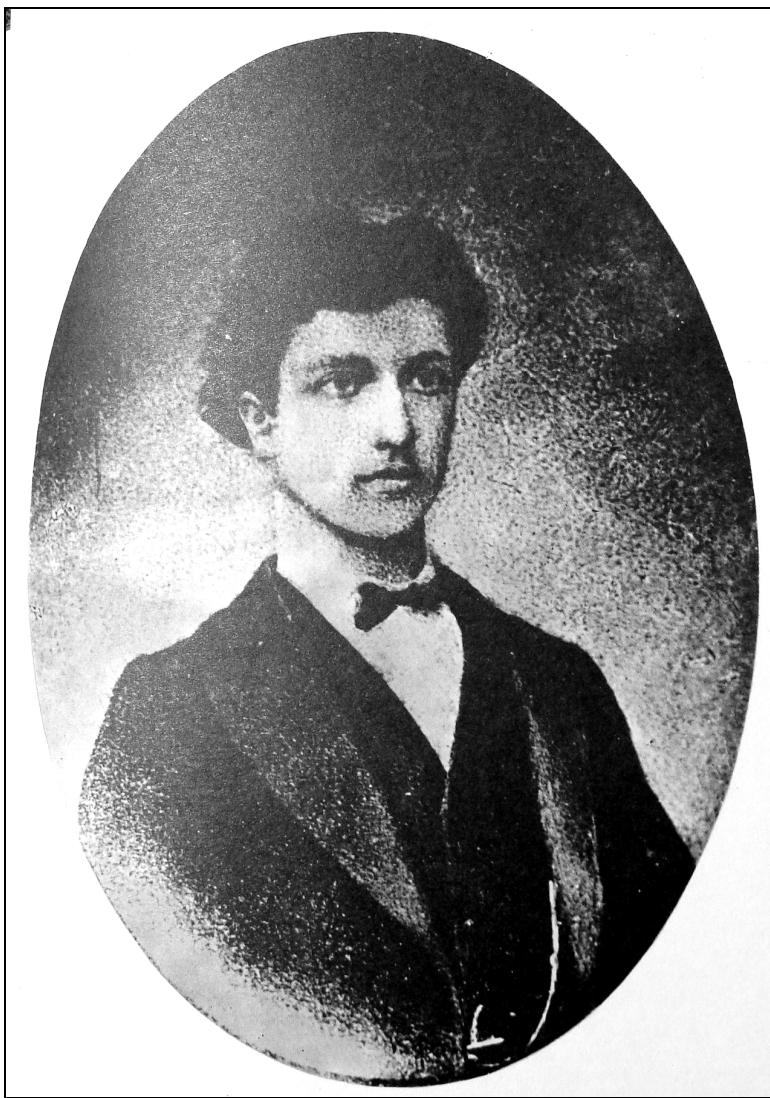
Felhasznált irodalom

- D. Skoko – J. Morković., 1982: *Andrija Mohorovičić*. Zagreb, Školska knjiga, 147 p. (2. kiadása: u. o., 1998. 111 p.)
- Cholnoky J. – Kövesligethy R., 1913: *A Világegyetem. A Föld és a csillagvilág fizikai tüneténeinek ismertetése*. Budapest, Athenaeum Irodalmi és Nyomdaipari Rt. (A Műveltség Könyvtára.)

További irodalom

- Herak, Davorka: Andrija Mohorovičić: otac hrvatske geofizike svjetskoga glasa. = *Priroda* (Zagreb), 97(2007), 12(963), 11-17. p.
- Orlić, Mirko: Studentski dani Andrije Mohorovičića u Pragu. = *Geofizika* (Zagreb), 15. 1998. 119-123. p.
- Orlic, Mirko: Anrija Mohorovicic as a meteorologist. = *Geofizika* (Zagreb), 24. 2007. 2. 75-91. p.
- Skoko, Dragutin: Mohorovičićev diskontinuitet. = *Matematičko fizički list*, 57. 2006-2007. 251-253. p.

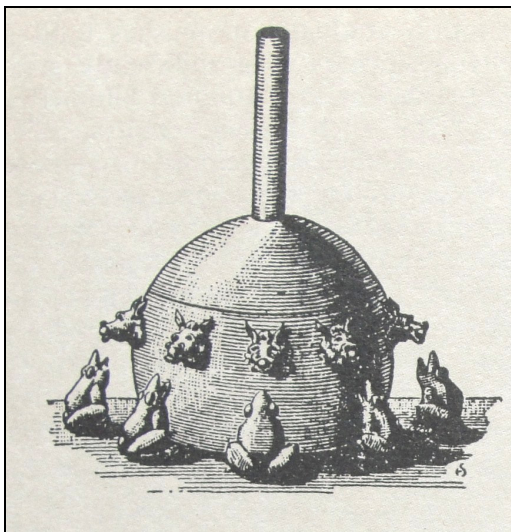
Á b r á k



1. ábra. A fiatal A. Mohorovičić.



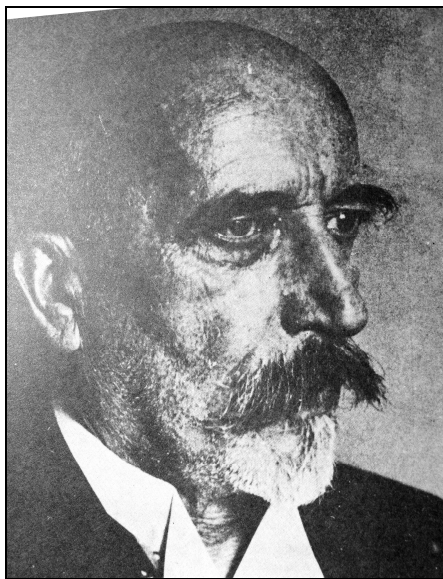
2. ábra. Hantken Miksa térképének részlete.



3. ábra. Kínai földrengésjelző i. e. 132-ből.

156
 Je prie la lecture de prier de bien
 vouloir faire parvenir a cet Observatoire
 le don des de vos sismographes sur le
 tremblement de terre de 1910. V. J. de
 Calitri en Italie. Commencement pour Pal-
 mos p.p. 2°08' 49" T. M. Greenwich.
 Observatoire météorologique
 Zagreb (Agram) Autr. Hongr. 24. février 1911
 P: 2° 08' 45" 4
 L: 2° 12' 30" 5
 Abronović 16 21
 28

4. ábra. Mohorovičić levelezőlapjának szöveges oldala (1912).



5. ábra. Az idős tudós.