

- SCHLINGER C. M. 1990: Magnetometer and gradiometer surveys for detection of underground storage tanks. *Bull. Assoc. Engineering Geologists*, **27**, (1), 37-50
- STANLEY J. M., CATTACH M. K. 1990: The use of high definition magnetics in engineering site investigation. *Explor. Geophys.*, **21**, 91-103
- STAPLEDON D. 1990: Engineering geophysics — a geologists view. *Explor. Geophys.*, **21**, 17-24
- STEEPLES D. 1991: Uses and techniques of environmental geophysics. *Geophysics: The Leading Edge*, **10**, (9), 30-31
- UNTERBERGER R. R., MAURI S., UNTERBERGER G. 1991: On finding graves using ground probing radar. Paper presented at Am. Assoc. for the Adv. Sci., 67th Ann. Mtg. Lubbock, Texas, May
- WARD S. H. 1990: Resistivity and induced polarisation methods. *In: Geotechnical and Environmental Geophysics*, (Ed. S. H. WARD), SEG, Vol. 1, 147-189
- WHITELEY R. J., JEWELL C. 1992: Geophysical techniques in contaminated land assessment — do they deliver? *Explor. Geophys.* **23**, No. 4
- ZERILLI A., JAMES B. A. 1991: Borehole- to-surface D.C. resistivity and time domain electromagnetics monitoring of contaminant plumes A model study. Paper presented at the Europ. Assoc. of Expl. Geophys. Meeting, Florence, Italy, May

Szalai Sándor

## A hazai földrengéskutatás rövid története

Az első ismert nagyobb földrengés 1763-ban Komárom környezetében keletkezett. A rengés következtében súlyos épületkárok keletkeztek és sokan meghaltak. E földrengésnek a környezetre gyakorolt különféle hatásairól részletesen írtak a korabeli sajtóban, így az egész Osztrák—Magyar Monarchiában közismertté vált. Valószínűleg e pusztító rengés hatására kezdtek részletesebben foglalkozni a hazánkban keletkezett rengésekkel.

Az első átfogó katalógust a hazai földrengésekről GROSSINGER J. B. állította össze és publikálta 1783-ban. E munkát további dolgozatok követték: STERNBERG J. [1786], KITAIBEL P. és TOMTSÁNYI Á. [1814], HOLÉCZY M. [1824], HUNFALVY J. [1859], SALY A. [1860], JEITTELES H. [1860] és KOCH A. [1880] földrengésekkel foglalkozó átfogó tanulmányai. Ezenkívül egy-egy kisebb terület földrengés-tevékenységének vizsgálatával is sokan foglalkoztak. Talán érdemes — a teljesség igénye nélkül — elődeink közül néhány szerzőt felsorolni: INKEY B. [1877], HANTKEN M. [1882], SCHAFARZIK F. [1880, 1889, 1901], RÉTHLY A. [1906, 1907, 1908, 1909, 1912, 1914, 1915], BALLENEGGER R. [1911], CHOLNOKY J. [1912], SZILBER J. [1914], CSENGERI M. [1916], SCHRETER Z. [1925], MORAVETZ K. [1925], SIMON B. [1931, 1937].

SCHAFARZIK F. javaslatára a Magyarhoni Földtani Társulat kebelében 1881-ben megalakították — a svájciakat követve, másodikként Európában — a Földrengési Állandó Bizottságot, amelynek első elnöke SZABÓ József kiváló geológus volt. A bizottság tagjai a következők voltak: LÓCZY Lajos alelnök, SCHAFARZIK Ferenc, HANTKEN Miksa, SZONTÁGH Tamás, VÁLYA Miklós. A bizottság első ülésén elhatározták, hogy minden magyarországi szerkesztőséghez, valamint a vidéki városok hatóságaihoz magyar és német nyelvű levelet küldenek, amelyekben a rengések megfigyelésének leírását és rövid magya-

razátát foglalják össze. A levelekhez kérdőíveket is mellékeltek, amelyek elkészítésében HEIM A. zürichi egyetemi tanár hasonló anyaga volt segítségükre.

A bizottság tagjai a makroszeizmikus adatok gyűjtésén és értékelésén kívül fontos feladatuknak tekintették a hazai szeizmológiai hálózat kiépítését is. Annak felszerelése, hogy hol és milyen típusú műszereket telepítettek, és azok mettől meddig működtek, meghaladná e rövid történelmi összefoglaló terjedelmét, ezért csak utalunk BISZTRICSÁNY E. és CSOMOR D. [1981] tanulmányára, amelyben a szeizmológiai állomásokkal kapcsolatos különböző kérdésekre részletesebb választ kaphatunk.

A Földrengési Bizottság KÖVESLIGETHY Radót a strassburgi intézetbe küldte 1900-ban, hogy tanulmányozza az ott működő szeizmológiai állomás felépítését és műszerezettségét. Útjelentéséből kiderült, hogy az említett állomáson kívül más földrengésjelző obszervatóriumokat is meglátogatott [KÖVESLIGETHY R. 1900].

RÉTHLY A. [1909] az ógyallai obszervatórium 1902. évi jelentésében már beszámolt néhány szeizmológiai állomás felállításáról. Megtudhatjuk, hogy az első állomás Kalocsán kezdte meg működését. 1901-ben egy strassburgi horizontális ingapárt Ógyallán, majd valamivel később — dr. DARÁNYI Ignác és dr. SEMSEY Andor támogatásával — a Földtani Intézet pincéjében állítottak fel. A földművelésügyi miniszter 5000 koronát bocsátott rendelkezésre, amelyből 5 darab Vincentini-ingát kívántak vásárolni. A műszereket Budapesten, Ógyallán, Segesváron és Fiumében tervezték felállítani. Az első 1901-ben Strassburgban tartott szeizmológiai ülésen SCHAFARZIK számolt be a Magyar Földrengési Bizottság munkájáról. KÖVESLIGETHY ismertette a FERENC L. által összeállított földrengéskatalógust. KÖVESLIGETHY az ülés résztvevői a nemzetközi bizottság hetedik tagjává választották.

A Földrendési Bizottság 1902-től rendszeres támogatást kapott a Magyar Tudományos Akadémiától.

1903-tól a szeizmológiai kutatások a Meteorológiai Intézet keretében folytatódtak.

A Magyarországon keletkezett földrengésekről RÉTHLY A. állította össze a makroszeizmikus jelentéseket, amelyek először a Meteorológiai és Földmágnességi Intézet kiadványaként jelentek meg, majd a későbbiekben KÖVESLIGETHY R. vezetésével működő Egyetemi Földrendési Observatórium gondozásában.

A magyarországi földrengésjelző állomások működéséről KÖVESLIGETHY R. irányításával állították össze az éves mikroszeizmikus jelentéseket.

Az első világháború után 1920-ban jelent meg az 1913—1919 közötti években magyarországi állomásokon regisztrált rengésekről szóló jelentés. Bevezetőjében KÖVESLIGETHY összefoglalja a szeizmológiai hálózatot ért károkat. Hazánk elvesztette a fiuemei, ógyallai, kolozsvári, ungvári és temesvári állomásait, csupán a budapesti, kalocsai, kecskeméti és szegedi observatórium maradt meg.

A következő mikroszeizmikus jelentés csak 1926-ban jelent meg SIMON B. szerkesztésében, amely kizárólag a budapesti állomáson regisztrált rengéseket tartalmazta.

A makroszeizmikus megfigyeléseket illetően a helyzet még kedvezőtlenebb volt: 1913-tól 1929-ig nem készültek jelentések a hazai rengésekről. Ezt a hiányt tulajdonképpen napjainkig sem sikerült pótolni. Igaz, hogy RÉTHLY A. [1952] A Kárpátmedencék földrengései c. munkájában összegyűjtötte az 1918-ig megfigyelt földrengéseket, de még mindig maradt egy tíz éves időszak, amelynek a feldolgozása nem történt meg. CSOMOR D. és KISS Z. [1962] Magyarország szeizmicitása c. munkájában a kérdéses időszakban keletkezett rengéseket is ismerteti katalógusszerű felsorolásban, de az egyes rengések részletes leírásával nem foglalkoznak. Ugyanez mondható el ZSÍROS T., MÓNUS P. és TÓTH L. által 1988-ban szerkesztett katalógusról is.

Az első világháború után a hazai földrengéskutatás lassan újra talpra állt. A makro- és mikroszeizmikus kiadványok elsősorban SIMON Béla és SZILBER Józsefné szerkesztésében, KÖVESLIGETHY R. irányításával többé-kevésbé rendszeresen megjelentek.

KÖVESLIGETHY 1934-ben bekövetkezett halála után SIMON Béla először megbízott, majd kinevezett igazgatója lett a Budapesti Földrendési Observatóriumnak.

SIMON Béla az 1938-as mikroszeizmikus jelentés előszavában közölte, hogy a kulturális és közoktatásiügyi miniszter 24759-1937 IV. számú határozata alapján a Budapesti Szeizmológiai Intézet nevét Pázmány Péter Tudományegyetem Országos Földrendésvizsgáló Intézetre változtatta, a kiadványokban a rövidebb Országos Földrendési Observatórium elnevezést fogják használni.

A második világháború folyamán Budapest ostroma alatt az Intézet központjára (Budapest, Deák Ferenc utca 12.) 12 romboló és 2 gyújtóbomba esett [SIMON 1946]. Ennek következtében az épület kiégett és az óvóhelyig beomlott, így elpusztult az 1943—44. évi makroszeizmikus anyag kézírata is.

1943-tól 1949-ig a makro- és mikroszeizmikus jelentések a Budapesti Királyi Magyar Pázmány Péter Tudományegyetem Országos Földrendésvizsgáló Intézete kiadványaként szerepeltek. Az 1951-től megjelent jelentéseket már az Országos Földrendésvizsgáló Intézet neve alatt adták ki. Az Intézet ezt a nevét viszonylag hosszú ideig megőrizte, de attól függően, hogy éppen melyik nagyobb intézethez csatolták, az aktuális főintézet nevével kiegészítették. Az Intézet 1951 után egy évig a Bánya- és Energiaügyi Minisztériumhoz, majd az 1952—1963 közötti időszakban a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézethez (ELGI) tartozott.

EGYED László professzor irányításával 1955-ben megkezdtek Budapesten a sas-hegyi szeizmológiai observatórium kiépítését. Megindították a szeizmológiai kutatásokat az Eötvös Loránd Tudományegyetem (ELTE) Geofizikai Tanszékén.

EGYED László a hazai szeizmológiai hálózatot Piskés-tetőn és Sopronban létesített állomásokkal egészítette ki.

1963-ban az ELGI Szeizmológiai Osztálya átkerült az ELTE Geofizikai Tanszékére, mint akadémiai tanszéki kutató csoport, de nemzetközi viszonylatban változatlanul Országos Földrendéskutató Intézetként szerepelt.

EGYED professzor 1970-ben bekövetkezett halála után a kutatócsoport vezetőjének, BISZTRICSÁNY Edének kezdeményezésére a tanszéki kutató csoport az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézetéhez csatlakozott, amelynek 1971 óta önálló osztályát képezi.

A hetvenes években korszerű szeizmológiai műszereket nem tudtunk beszerezni, ezért kénytelenek voltunk saját magunk fejleszteni [BISZTRICSÁNY E. et al. 1981]. A megfelelő segédberendezések és tapasztalatok hiányában erőfeszítéseink nem hozták meg a kívánt eredményeket.

BISZTRICSÁNY Ede nyugalomba vonulása után (1987) az osztály vezetését e sorok írójára bízták.

Több fontos feladatot kellett megoldani, amelyek közül a magyarországi szeizmológiai megfigyelő rendszer korszerűsítését, és a kutatási körülmények javítását tekintettük a legsürgősebbnek.

Gondoskodnunk kellett elhunyt kollégáink, CSOMOR Dezső [1985] és KISS Zoltán [1989] kutatásainak folytatásáról, valamint intézetünkötől eltávozott KARDEVÁN Péter munkatársunk mikroszeizmikus talajnyugtalanossággal foglalkozó vizsgálatainak továbbfejlesztéséről is [KARDEVÁN 1973].

Fontos feladat volt, hogy az osztályunk állandó kiadványai (makro- és mikroszeizmikus jelentések) a továbbiakban is megjelenjenek, korszerűbb feldolgozásban.

Célszerűnek látszott az osztályon folyó kutatásokba kiváló hazai és külföldi szakembereket bevonni és közösen kimunkálni egy-egy fontos témát.

A szeizmológiai hálózat korszerűsítését ipari vállalatok támogatásával, pályázatok elnyerésével [MÓNUS 1994] és a Német Szövetségi Köztársaság ajándékával [TÓTH 1992] sikerült megoldani.

Elmondhatjuk, hogy Piskés-tetőn működik Európa egyik legkorszerűbb szeizmológiai állomása.

A Szeizmológiai Osztály épületének bővítése (1990) jelentős mértékben hozzájárult a kutatási feladatok javulásához.

A szeizmológiai állomáshálózat fejlesztéséhez hasonlóan, részben külső segítséggel, a kutatókat és a kiértékelő központot a szükséges számítástechnikával felszereltük.

A vonzóbbá vált munkakörülmények következtében sikerült tehetséges fiatal munkatársakkal betölteni a megüresedett helyeket.

Nagy értékű létesítmények telepítésével kapcsolatban a földrengéskockázat helyes megállapítása gazdasági szempontból is fontossá vált. A történelmi rengések intenzitásának, keletkezési helyének és egyéb paramétereinek lehető legpontosabb ismerete ma már nem csupán egy szűk szakmai kör érdeklődésére tarthat számot. A múltban megfigyelt földrengés-tevékenység a földrengéskockázat nagyságának megítélésében fontos tényezővé vált [SZEIDOVITZ Gy. 1986, ZSÍROS T. 1983].

A potenciálisan aktív területek felderítéséhez a Szeizmológiai Osztály kutatói [BONDÁR I., BUS Z., MARÓTINÉ KISZELY M., MÓNUS P., SZEIDOVITZ Gy. TÓTH L. és ZSÍROS T.] mellett a geotudományokkal foglalkozó hazai és külföldi szakemberek közös erőfeszítésére volt és van szükség. A Szeizmológiai Osztályon folyó kutató munkákra jellemző bizonyos mértékű izoláltságot az elmúlt néhány évben sikerült megszüntetni.

Meggyőződésem, hogy a földtudományok művelőinek közös erőfeszítésével sikerülhet csak a következő nagyrengések keletkezési helyét és méretét prognosztizálni.

*Szeidovitz Győző*

## IRODALOM

BALLENEGGER R. 1911: A kecskeméti földrengés. Földtani Közlöny XVI. 625–631

BISZTRICSÁNY E., CSOMOR D. 1981: 75 Years of Seismological Research in Hungary. Acta Geodaet., Geophys. et Montanist. Acad. Sci. Hung. Tomus 16

BISZTRICSÁNY E., HETESI L., SZABÓ I., SZEIDOVITZ Gy. 1981: Seismological telemetry network in Hungary. Acta. Geodaet. Geophys. et Montanist. Acad. Sci. Hung. Tomus 16 (2-4), 435–441

CHOLNOKY J. 1912: A kecskeméti földrengés. Földrajzi Közlemények, XXXIX. 373–391

CSOMOR D., KISS Z. 1962: Magyarország szeizmitása. Geofizikai Közlemények, II, 1–4, 51–75

CSENGERI M. 1916: Az 1913. március 14-iki sangiri földrengésről. Doktori értekezés

GROSSINGER J. B. 1783: Dissertatio de Terrae Motibus Regni Hungariae. Jaurini, Győr

HANTKEN M. 1882: Az 1880. évi zágrábi földrengés 2 térképpel és 6 táblával. A Földtani Intézet Évkönyvei VI. K, 1

HOLÉCZY M. 1824: „A Komáromi Földindulások” a XVIII-dik Században, és az XIX-diknek huszonkét elsőbb esztendejében. Tudományos Gyűjtemény 1824. V. köt. Pest

HUNFALVY J. 1859: Az 1858 januárius 15-én történt földrengés. A kir. magy. Természettudományi Társulat Évkönyvei IV. 1857–1859. Pest

INKEY B. 1877: Adatok az 1876. évi Somogy megyében észlelt földrengésekről. Földtani Közlöny VII. és Természettudományi Közlöny IX

JEITTELES H. 1860: Das Erdbeben am 15. Januar 1858 in den Karpathen und Sudeten in seinen Beziehungen zur Atmosphaere. K. und K. Geographische Gesellschaft Band III

JEITTELES H. 1860: A földrengések legnevezetesebb kiindulási vagyis középpontjai Magyar és Erdélyországban (térképpel). Természettudományi Közlöny I. Pest

KITÁIBEL P., TOMTSÁNYI Á. 1814: Dissertatio de terrae motu in genere ac in specie Mórensi anno 1810. die 14. januário orto.

KARDEVÁN P. 1973: Contribution to the Investigation of Subsoil on the Basis of Micro-Tremors in Towns. Acta. Geodaet. Geophys. et Montanist. Acad. Sci. Hung. Tomus 8 (3-4), 437–443

KOCH A. 1880: A földrengésről. Kolozsvári Orvos Természettudományi Társulat Értesítője, Kolozsvár 279–290

KÖVESLIGETHY R. 1920: Über einige seismische Institute. Földtani Közlöny, XXX

KÖVESLIGETHY R.: Évi jelentés a Magyar Szent Korona országainak földrengési állomásairól 1906–1919 között

KÖVESLIGETHY R. 1920: Rapport sur les observations faites pendant les années 1909–1912 aux observatoires sismologiques de Hongrie. Budapest

KÖVESLIGETHY R. 1920: Rapport sur les observations sismologiques faites pendant les années 1913–1919. Budapest

MÓNUS P. 1994: Detection Threshold of the Paks Seismological Network. Nyomtatás alatt

MORAVETZ K. 1925: A folyó évi január 31-i egri földrengés. Természettudományi Közlöny LVII. Budapest

RÉTHLY A. 1906: Az 1903. évi magyarországi földrengések. Budapest

RÉTHLY A. 1906: Az 1904. évi magyarországi földrengések. Budapest

RÉTHLY A. 1906: Az 1905. évi magyarországi földrengések. Budapest

RÉTHLY A. 1907: Az 1906. évi magyarországi földrengések. Budapest

RÉTHLY A. 1908: Jelentés az 1908. évben Magyarországon észlelt földrengésekről. Budapest

RÉTHLY A. 1909: Az 1900., 1901. és 1902. évi magyarországi földrengések. Budapest

RÉTHLY A. 1912: Az 1911. évben észlelt földrengések hazánkban. Földtani Közlöny, 42

RÉTHLY A. 1914: Az 1896–1899 években Magyarországon észlelt földrengések. Budapest

RÉTHLY A. 1915: Az 1894–1895 években Magyarországon észlelt földrengések. Budapest

RÉTHLY A. 1952: A Kárpátmedencék földrengései (455–1918). Akadémiai Kiadó. Budapest

SALY A. 1860: Földrengések Magyar-hazánk határain, különösen városunkban; történeti adatok és kéziratok nyomán. (A Pannonhalmi Szent-Benedekrendiek rév-komáromi algyemnáziámának tizedik programja az 1859/60. évben.) Komárom

SCHAFARZIK F. 1880: A földrengések Dél-Magyarországon és a szomszédos területeken 1879 okt. 10–1880 márc. 1. Földtani Közlöny, X. 53–75

- SCHAFARZIK F. 1889: az 1885-1886. évi magyarországi földrengésekről. Földtani Közlöny XIX. 32-44
- SCHAFARZIK F. 1901: Az 1901 febr. 16-i Észak-Bakonyi földrengésről. Földtani Közlöny, XXXI
- SCHRETER Z. 1925: Az 1925 januárius egri földrengés. Földtani Közlöny, LV.
- SIMON B. 1926: Rapport sur les observations sismologiques faites a observatoire de Budapest
- SIMON B. 1931: Várpalota és környékének földrengései. Bányászati és Kohászati Lapok, XXX. Budapest
- SIMON B. 1937: A Várpalotán és környékén észlelt földrengések 1038-1930. Budapest
- SIMON B. 1946: Az Országos Földrengésvizsgáló Intézet mikroszeizmikus jelentése 1943-1945. Budapest
- STERNBERG J. 1786: Versuch einer Geschichte der Ungarischen Erdbeben. Abhandlungen der Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften auf das Jahr 1786. Prag-Dresden
- SZEIDOVITZ Gy. 1986: Earthquakes in the Region of Komárom, Mór and Várpalota. Geophysical Transactions Vol. 32 No. 3. 255-274
- SZILBER J. 1914: A május 13-i pestmegyei földrengés. Természettudományi Közlöny, XLVI
- TÓTH L. 1992: The New Hungarian Open Station PSZ, Proceedings of GERÉSS SYMPOSIUM, Waldkirchen, Bavaria, 171-180
- ZSÍROS T. 1983: The Érmellék Earthquake of 1834, Acta Geodaet., Geophys. et Montanist. Acad. Sci. Hung., 18, 129-134
- ZSÍROS T., MÓNUS P., TÓTH L. 1988: Hungarian Earthquake Catalog, Budapest

## Néhány megjegyzés „A mélyfúrési geofizikai kutatás története Magyarországon” c. munkához

(35. évf. 2. szám)

1. A mélyfúrési geofizika történetében a gerjesztett potenciál — röviden IP — módszernek a következő két félmondat jutott: 95. oldal 2. hasáb, utolsó előtti sor — „sőt gerjesztett potenciált is mértek időnként”; a második félmondat: 97. oldal 2. hasáb, alulról a 11. sor — „a 80-as évek második felére elkészült ... a gerjesztett potenciál szonda.” Az első félmondathoz hozzá lehetett volna fűzni azt pl., hogy V. VACQUIER et al. — sok szerző által idézett, alapvető fontosságú tanulmányukban — a történeti áttekintés irodalmi felsorolásában harmadiknak említett magyar szerző [SEBESTYÉN K.] munkájára is hivatkoztak. Talán meg lehetett volna említeni, hogy Németországban került sor a XX. század legnagyobb jelentőségű, egyben legköltségesebb geológiai kutatására, amelynek célja a lemeztektonika tanulmányozása. A kutatás legfontosabb része a 12 km mélységűre tervezett KTB-fúrás, amelynek szelvényezésére a Schlumberger Társaságot kérték fel, az IP mérés kivételével, amelyre az ELGI kapott megbízást. A második félmondathoz talán hozzá lehetett volna fűzni, hogy a szondához egy mikroprocesszorral vezérelt elektronika is tartozik és hogy ez volt az a szonda (IP + term. gamma), amely — a magyar gyártmányú lyukelektronikás szondák közül — a legmélyebbről küldött a felszínre mérési adatokat. A németországi KTB fúrást 1991-ben 6024 m-ig tudtuk leszelvényezni.
2. Kurtán-furcsán, főleg hiányosan kezdődik a karotázs digitális korszaka, ugyanis már 1964 őszén elkezdődtek azok a viták (ekkor még többen voltak, akik nem hittek a gépi kiértékelésben), amelyek először foglalkoztak karotázs mérések

számítógépes kiértékelésének lehetőségeivel, az analog szelvények digitalizálásának kérdéseivel, ennek műszertechnikai feltételeivel. Ezen viták és megbeszélések eredményeképpen a Gamma Művek geofizikai gyáregysége megbízta az — akkor még geofizikai műszerfejlesztéssel is foglalkozó — Elektronikai és Finommechanikai Kutató Intézetet (EFKI) egy tervtanulmány [DANKHÁZI Gy.], majd a deszkapédány elkészítésével. Az első terepi digitális mérésre és digitális mágnesszalagos regisztrálásra 1967 kora őszén, a zalai olajmezőn került sor, az OKGT nagykanizsai geofizikusainak közreműködésével. A terepi méréseket még az év decemberében sikeresen tápláltuk be a MINSZK-2 típusú számítógépbe. A beadó programot az OKGT programozói írták. Ezután már az ELGI-ben folytatódott a digitális műszerfejlesztés stb.

Dankházi Gyula  
az EFKI volt dolgozója és az ELGI nyugdíjasa

### HIVATKOZÁSOK

- VACQUIER V., HOLMES C. R., KITZINGER P. R., LAVERGNE M. 1957: Prospecting for ground water by induced electrical polarization. Geophysics XXII, 3
- DANKHÁZI Gy. 1965: Az automatikus karotázs szelvénykiértékelés lehetőségei, lehetőségek gyakorlati kiaknázásának eszközei és műszerei. Tervtanulmány. Megbízó: Gamma M., Kiv.: EFKI, 101 oldal. TSZ: 3052