

# FÖLDTANI ÉS GEOFIZIKAI VÁNDORGYŰLÉS AZ ÉVFORDULÓK FÉNYÉBEN



A Magyar Királyi Földtani Intézet jubileuma  
és az Eötvös Loránd Emlékév tiszteletére



*Szerkesztők:*

Budai Tamás, Palotás Klára, Piros Olga

Balatonfüred, 2019. október 3–5.



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI  
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ NKFI ALAPBÓL  
MEGVALÓSULÓ  
PROGRAM

© Copyright Magyarhoni Földtani Társulat, Magyar Geofizikusok Egyesülete, 2019  
Minden jog fenntartva!

*Műszaki szerkesztő, DTP:*  
Palotás Klára

Kiadja a Magyarhoni Földtani Társulat (MFT) és a Magyar Geofizikusok Egyesülete (MGE)

*Felelős kiadó:*  
Budai Tamás elnök (MFT)  
Zelei Gábor elnök (MGE)

*A kötet megjelenését támogatta:*



NKFIH  
MTA könyvtár  
MBFSZ  
Oil and Gas  
SPE  
MBSz  
Geo-log  
EAGE  
UNEXMIN  
INFACIT

ISBN 978-963-8221-76-6

Starkiss Nyomda

A címlapon Lóczy Lajos földtani térképének részlete látható  
a Balaton környékéről, a fénykép Eötvös Lorándról készült  
a Ság-hegyen, az inga leolvasása közben



# Tartalom

<b>PLENÁRIS ELŐADÁSOK</b>	<b>1</b>
CLOETINGH, S.: Coupling Deep Earth and Surface processes: Impact on geo-energy and earth hazards	2
FANCSIK T.: A földtani kutatás és a bányászat jövője Magyarországon	4
BREZSNYÁNSZKY K.: Emlékezzünk a 150 éve alapított Földtani Intézetre!	7
MAGYAR B.: A természettudományok hercege, a gyakorlati geofizika atyja: Eötvös Loránd	10
BUDAI T.: A Balaton-felvidék földtana	13
PÓSEAI M., MOLNÁR Zs., ROSTÁSI Á., FODOR M., CSERNY T.: A Balaton üledékének kutatása	16
VISNOVITZ F., †HORVÁTH F., HÁMORI Z., TÓTH T.: Szeizmikus kutatások a Balatonon: az elmúlt három évtized balatoni vízi szeizmikus kutatásai az ELTE–GEOMEGA szemszögéből	20
VÖRÖS A.: Paleontológiai kutatások a Balaton-felvidéken	23
KOVÁCS A.: Karbonátos vízadók hidraulikai viselkedése és osztályozása hazai példákon keresztül	25
<b>FÖLDTAN</b>	<b>29</b>
MAROS Gy., BEREZKI L., SELMECZI I., MARKOS G., BABINSZKI E., FARNOAGA, R., HRVATOVIĆ, H., KRONOME, B., LAPANJE, A., MELNIK, I., ŠPELIĆ, M., STEJIC, P., NÁDOR A.: Földtani harmonizáción alapuló 3D modell a Pannon-medencére	30
KISS A.: Az Északi-Bakony földtani célú térinformatikai adatbázisának fejlesztése a szerkezetföldtani kutatással összefüggésben	33
ORAVECZ É., HÉJA G., FODOR L.: Átöröklött triász sószerkezetek és azok szerepe az aggteleki Szilicei-takaró alpi deformációja során	36
KERCSMÁR Zs., KELEMEN P., DUNKL I.: Középső-eocén klíma optimumra (MECO) utaló jelenségek és karbonátos fáciesek az ÉK-Dunántúli eocén rétegsorokban	37
HÁMOS G., BALOGH Z., BENŐ D., KERESZTÉNY B., KOCSIS G., MAJOROS Gy., MÁTHÉ Z., MUCSI P., SÁMSON M., BERNÁTH Gy., KOVÁCS A. Cs.: A PGI-1 fúrás földtani eredményei	40
MIKLÓS D. G., SZAKMÁNY Gy., JÓZSA S., GMÉLING K., HORVÁTH F., STARNINI, E.: A gorszai vörös homokkő anyagú kőszközök potenciális nyersanyagainak petrográfiai és nehézsúlyvizsgálata	45
KOVÁCS I., SZANYI Gy., GRÁCZER Z., WÉBER Z., SÜLE B., TIMKÓ M., CZIFRA T., LIPTAI N., BERKESI M., LANGE, T., NOVÁK A., MOLNÁR Cs., PÁLOS Zs., SZÜCS E., SZABÓ Cs., WESZTERGOM V.: Pargazoszféra: avagy a 'víz' új szerepe a litoszféra-asztenoszféra rendszer dinamikájában a Pannon-medence alapján?!	48
<b>KÁZMÉR M., TAWALBEH, M., BUZÁS G., LASZLOVSKY J.: Tizenhatodik századi földrengésekárók Visegrádon és Budán</b>	<b>50</b>
WANEK F.: A földtan oktatói és azok tanársegédei a Kolozsvári Ferenc József Tudományegyetemen	53
<b>GEOFIZIKA</b>	<b>57</b>
SZARKA L. Cs.: Az Eötvös 100 emlékévké háttér	58
VÖLGYESI L., SZONDY Gy., TÓTH Gy., BARNAFÖLDI G., DEÁK L., ÉGETŐ Cs., FENYVESI E., HARANGOZÓ P., GRÓF Gy., KISS B., LÉVAI P., PÉTER G., SOMLAI L., VÁN P.: Az Eötvös-kísérlet újramérése	60
CSONTOS A., HEILIG B.: Néhány példa a Tihanyi Geofizikai Observatóriumban jelenleg folyó kutatásokból	64

TAKÁCS E., HAJNAL Z., ANNESLEY, I. R., PANDIT, B.: Ásványi nyersanyag-kutatás geofizikai módszerekkel (Athabasca-medence, Kanada)	64
BAUER M., CSERKÉSZ-NAGY Á., TAKÁCS E., CSABAFI R., GÚTHY T., KÓBORNÉ BUJDOSÓ É., TÖRÖK I., KOVÁCS A. Cs., HEGEDŰS E.: Hazai példák a reflexiós szeizmikus módszerek alkalmazására a különböző célú kutatások földtani kockázatának csökkentésére	67
TÓTH T., FILIPSZKI P., NÉMETH V., SZABÓ T.: S-hullám szeizmikus mérések alkalmazási lehetőségei	71
KISS J., VÉRTESY L., ZILAHÍ-SEBESS L., GULYÁS Á.: Nyírség, a potenciáltér adatok tükrében	73
SZONGOTH G., HEGEDŰS S., BURÁNSZKI J.: A mélyfúrás-geofizika fejlődése az utóbbi 50 évben (ELGI/Geo-Log)	77
KOVÁCS A. Cs., STICKEL J., CSABAFI R., SZILVÁGYI Zs., HEGEDŰS E.: Geotechnikai célú komplex geofizikai mérések egy budapesti telephelyen	78
<b>BÁNYÁSZAT</b>	<b>83</b>
ZAJZON N., PAPP R. Z., MÁDAI F.: UNEXMIN és ROBOMINRES — két jövőbe mutató miskolci H2020-as projekt a nemzetközi nyersanyagkutatásban	84
HARTAI É.: Bányászat és energiatermelés egy technológiai folyamatban — a 'CHPM' koncepció	87
KOVÁCS Zs., ZILAHÍ-SEBESS L.: Szénhidrogén-földtani adatok a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat ásványvagyon nyilvántartásában	92
BARACZA M. K., TURAI E., GYULAI Á.: Szilárdásvány-bányászati célú geofizikai mérések kiértékelése inverziós módszerek segítségével	95
SZANYI J.: Fenntarthatóság, vízió?	99
SZIJÁRTÓ M., GALSÁ A., TÓTH Á., HAVRIL T., LENKEY L., MÁDLNÉ SZŐNYI J.: Vajon számolnunk kell-e a termikus felhajtóerő hatásával a Budai-termálkarszrendszerben?	102
PRAKFAI P.: Milyen folyamatok okozhatják a süllyedésszerű lyukak (sinkholes) kialakulását a felszínen?	106
<b>POSZTEREK</b>	<b>107</b>
BALASSA Cs., KRISTÁLY F., MÓRICZ F., NÉMETH N.: Ritkaelem-dúsulást hordozó ásványtársulás a Bükk hegységéből: üledékes kőzetekbeli előfordulások	108
BUCSI SZABÓ L., KASÓNÉ MAKRAI A., PUSZTA S.: Példák a Háromkő Bt. mérnökgeofizikai tevékenységéből a geotechnikai feladatok megoldásában: üregek, csúszások, sírhelyek, szennyezett területek vizsgálata	111
FARICS É., HALÁSZ A., HÁMORNÉ VIDÓ M.: A felszín alatti víz sérülékenységi vizsgálata a Nyugat-Mecseki karszt területén	113
KOVÁCS I. J. és a GGI kollektívája: A Geodéziai és Geofizikai Intézet szerepe és küldetése a hazai földtudományban	114
ROSTÁSI Á., FODOR M., RÁCZ K., TÓPA B., WEISZBURG T., PÓSFALVI M.: A Balaton üledékképződésének ásványmérlege	115
UNGER Z., LECLAIR D., GYÓRFI I.: A metánhidrát szerepe az Erdélyi-medence gázainak képződésében	117
<b>KIRÁNDULÁSVEZETŐ</b>	<b>119</b>
BUDAI T., HAAS J.: Földtani kirándulás a Balaton-felvidéken	119

## Tizenhatodik századi földrengéskárok Visegrádon és Budán

## Történet és archeoszeizmológia

KÁZMÉR MIKLÓS<sup>1,2</sup>, MOHAMMAD TAWALBEH<sup>1</sup>, BUZÁS GERGELY<sup>3</sup>, LASZLOVSZKY JÓZSEF<sup>4</sup><sup>1</sup>Eötvös Loránd Tudományegyetem, Őslénytani Tanszék, Budapest<sup>2</sup>MTA-ELTE Geológiai, Geofizikai és Ūrtudományi Kutatócsoport, Budapest<sup>3</sup>Mátyás Király Múzeum, Visegrád<sup>4</sup>Közép-Európai Egyetem, Medievisztika Tanszék

mkazmer@gmail.com

RÉTHLY Antal (1952) és ZSÍROS Tibor (2000) kárpát-medencei földrengés-katalógusai mostohán bálnak a 16. századdal. Érdemi mennyiségű adatot csak az ország délnyugati részéből, a mai Szlovéniából közölnek, és értelemszerűen sokat délkeletről, a Vráncsa-zóna szomszédságából, a Barcaságból. Az ország közepéről — mely az idő nagy részében a kevés forrást alkotó és megőrző török hódoltság területére esett — mindössze egyetlen, koordináták alapján Budára pozicionált rengést említenek, egyéb paraméterek nélkül. Ennek 1580. szeptemberi dátuma még ellenőrzést igényel.

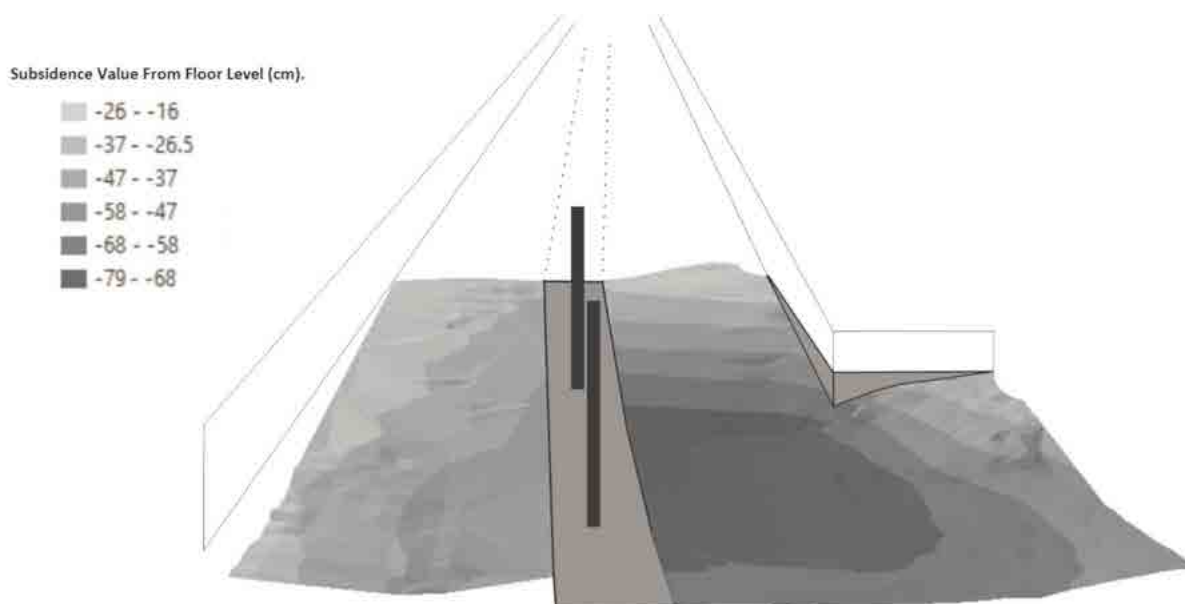
Az alábbiakban röviden ismertetünk két korabeli rengést: a közelebből még nem datált visegrádit és a kivételesen alaposan dokumentált, 1578-as budai földrengést.

## Visegrád

A visegrádi királyi palota mellett a 15–16. században épült ferences kolostor (1. ábra) régészeti feltárásakor számos omlási jelenséget dokumentáltak. Jelen munka során feltérképeztük a kolostor fennmaradt kerengő-padlózatának süllyedési mintázatát (max. 80 cm) (2. ábra) kiszámítottuk a padlószint



1. ábra. A visegrádi ferences kolostor alaprajza (KISS &amp; LASZLOVSZKY 2013)



2. ábra. A megsüllyedt padlózat térmodellje a kerengő északnyugati részén. Középpütt a kéthajós folyosó hajdani oszlopaikat és azok alapozását jelöltük. Jelentős, 0,8 m mély süppedék ettől jobbra (délre) alakult ki

alól hiányzó, az elfolyósodott altalaj túlnyomása által kimosott üledék mennyiségét (min. 15 m<sup>3</sup>), és jól feldolgozott analógiákat kerestünk a megfigyelt jelenségek értelmezéséhez.

Korinthoszban a hajdani római kori kikötőben (Lechaion) állt bizánci bazilika padlózata foltokban megsüllyedt: kör és ellipszis alakú, valamint az épület tengelyével párhuzamos, megnyúlt mélyedések jöttek létre. Mélységük az egy métert is közelíti. Ezeket egyértelműen olyan földrengéseknek tulajdonítják, melyek a vízzel átitatott altalajban folyósodást (*liquefaction*) idéznek elő (APOSTOLOPOULOS et al. 2015).



3. ábra. Leszakadt lépcső a kerengő északnyugati részén. A padlóval együtt lesüllyedt két lépcsőfok eredetileg a falon megmaradt harmadik alá illeszkedett. A süllyedés mértéke mintegy 70 cm

*A rengés ideje.* A kolostorépület leomlása mindenképpen 1513 után történt. A kolostor 1540-ig még biztosan lakott volt — ekkorra tehető a megsüllyedt padlószakasz (3. ábra) pótlása emelt fapadlóval (gerendafészek). 1544, a török foglalás után teljesen elnéptelenedett. A rengés ideje tehát valószínűleg 1513 és 1540 közé tehető.

*Intenzitás.* A nagymarosi erőmű tervezésénél az 1970-es években még aligha vehették figyelembe közeli, romboló erejű földrengés lehetőségét. A süllyedések mértéke alapján IX-X-es intenzitás sem zárható ki.

## Buda, 1578

Az 1578-as budai földrengésről fennmaradt egy kivételesen részletes kortárs leírás. Sem a megfigyelőt, sem kézről kézre adott írásának útvonalát nem ismerjük. A szöveg Simon HÜTTELnek, Trautenu sziléziai város jegyzőjének a krónikájában maradt fenn. Ez az 1484-1601 közötti évek eseményeit írja le. A krónikát L. SCHLESINGER jelentette meg 1881-ben Prágában. Kivonatos magyar fordítása ZOLNAY László (1978) *Kincses Magyarország* c. könyvében található. Két kortárs röplap — a szenzációhajhász sajtó szerepét betöltő, mindössze 1–2 oldalas, többnyire képzelt jelenetekkel illusztrált nyomtatvány — is megjelent. Ezeket Németországban nyomtatták (VARGA 2017).

Simon HÜTTEL leírásából idézünk (ZOLNAY László fordításában): „Pünkösöd hétfőjén éjjel 10 órakor az égen borzalmas dörgés és villámlás volt, amely a lakosságot félelemmel és ijedelemmel töltötte el, majd nagy földrengés is volt... A vad tűz és villám Budán a várkastélyba csapott. Az ágyúkat, fegyvereket és hasonlót, valamint az ott levő embereket elpusztította, a várat feldúlta és annyira tönkretette, hogy csak az egyik oldalán levő fala — az is összezúzottan — maradt meg. Buda városában több mint ötszáz ház dőlt és zúzódott össze, megrontott mindent, ami benne volt. A városkapu és más boltozatok is elpusztultak, ajtóik maguktól nyíltak ki... A Csonka-torony, amelyben a keresztény foglyok voltak, összeomlott, és a legtöbb foglyot agyonütötte: részben kezük, lábuk eltört, vagy teljesen összezúzódottak.”

Van-e ma kézzelfogható bizonyítéka a budai földrengésnek? Olyan épületeket kell megvizsgálnunk, amelyek ez időben már álltak. Nincsen sok belőlük: a budavári Mária Magdolna-templom (helyőrségi templom), a volt domonkos kolostor (a Hilton szállóba beépítve), a Mátyás-templom és természetesen maga a várpalota. A Vízivárosban a kapucinusok temploma, a Margit-szigeti domonkos kolostor, Pesten pedig a belvárosi plébániatemplom állt már ebben az időben. Az 1578 óta bekövetkezett — háború és tűzvész okozta — sérülések, valamint az átalakítások a legtöbb eredeti sérülésnyomot eltüntették. Szerencsére maradtak olyan részletek, amelyek alapos gyanúra adnak okot. Az épületek építés-, roncsolás- és átépítés-történetének részletes elemzése hozhat meggyőző bizonyítékokat az 1578-as földrengés pusztítására

A török uralom 1541-es bekövetkeztét ép, gótikus templomként megérő Belvárosi-templom a visszafoglalás évében, 1686-ban már nagyrészt rom volt. Történt ez annak ellenére, hogy a hódoltság idején volt gazdája: mecsetként használták. Ezt a szentély déli falába, a gótikus ülőfülkék közé vágott mihráb bizonyítja (GERŐ 1956).

Azt, hogy mi történt a Belvárosi-templommal, csak sejthetjük. GERŐ László (1956) rekonstrukcióján csonka a torony és lényegében megsemmisült a hosszúház. A szentélyrész ma látható deformációi (a megdőlt déli oszlop, a változatosan torzult hevederívek és keresztboltzatok) valamint az altemplom szintjében a hajdani római fűtésrendszer oldalról szinte berobbant csatornái arra engednek következtetni, hogy ez az épület is megérezte a budai földrengést, sőt, talán az volt felelős a fő- és mellékhajók pusztulásáért. A folyósodásra hajlamos pesti altalaj bizonyára hozzájárult a templom tönkremeneteléhez.

A visegrádi és a pest–budai rengések IX-es intenzitása arra utal, hogy sem városaink, sem tervezett kritikus létesítményeink földrengési veszélyeztetettsége nem kielégítően ismert. A történeti korok földrengéseiről az írott források tanulmányozása és a régészeti, építéstörténeti vizsgálatok adhatnak új információt.



4. ábra. A Belvárosi-templom valószínű állapota a török uralom második felében. A torony, a fő- és mellékhajók romosak, csak a kórus és a szentély áll még. Utóbbiakat a törökök mecsetként használják (GERŐ László rekonstrukciója, 1956, a 9. oldal ábrájának részlete).

## Irodalom

- APOSTOLOPOULOS, G., MINOS-MINOPOULOS, D., PAVLOPOULOS, K. 2015: Geophysical investigation for the detection of liquefaction phenomena in an archaeological site, Lechaion, Greece. — *Geophysics* 80/4, EN105–EN117.
- GERŐ L. 1956: A pesti belvárosi plébániatemplom. — *Képzőművészeti Alap*, Budapest, 47 p.
- HÜTTEL, S. 1881: Simon Hüttels Chronik der Stadt Trautenau (1484–1601), bearbeitet von SCHLESINGER, L. — Hase, Prag.
- KISS A. & LASZLOVSZKY J. 2013: Árvíz hullámok a Dunán? A Duna árvizei és a visegrádi ferences kolostor a késő középkorban és a kora újkorban. — *Korall* 53, 36–65.
- RÉTHLY A. 1952: A Kárpát-medencék földrengései: 455–1918. — Akadémiai Kiadó, Budapest.
- VARGA P. 1978: Régi hazai földrengések, különös tekintettel Budapestre. — *Magyar Geofizika* 58/2, 1–12.
- ZOLNAY L. 1978: Kincses Magyarország. Középkori művelődésünk történetéből. — Magvető, Budapest.
- ZSÍROS T. 2000: A Kárpát-medence szeizmicitása és földrengés veszélyessége. *Magyar földrengés katalógus (456–1995)*. — MTA Földtudományi Kutatóközpont Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézet Szeizmológiai Observatórium, Budapest.

## A földtan oktatói és azok tanársegédei a Kolozsvári Ferenc József Tudományegyetemen

WANEK FERENC

Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság  
wanek.ferenc@gmail.com

Dolgozatom célja — a Vándorgyűlés jubileumi jellege értelmében — emléket állítani az idén éppen 100 éve felszámolt Kolozsvári Ferenc József Tudományegyetemnek, illetve annak Ásvány–Földtani Tanszékének. A dolgozat címében ezt az évfordulót szándékosan nem tüntettem fel, mivel (sajnos egész nemzetünkre vonatkozik) a leggyakrabban a veszteségeinket ünnepeljük. Tehát, e felidőzésben nem a történet fájó oldalára akarom a hangsúlyt fektetni, hanem arra az oktatói–kutatói sikertörténetre, ami ezt az egyetemet és különösen a górcső alá vett tanszékét jellemezte, saját akaratán és lehetőségein túli, páratlanul galád felszámolásáig.

Kolozsvárt 1872-ben, mint Magyarország második egyeteme született meg, hosszas viták végeredményeként az az intézet, amelyben európai viszonylatban az első között indult független Matematikai és Természettudományi Kar (GAAL 2001). Sokáig bizonytalan volt, hogy ez a felsőoktatási intézet marad-e