

Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság
Hungarian Technical Scientific Society of Transylvania

**XXII. Bányászati, Kohászati és Földtani
Konferencia**

**22st Mining, Metallurgy and Geology
Conference**

2021. május 8.
8 May, 2021

A konferencia szervezője / Organizer

Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság – EMT
Bányászati-Kohászati és Földtani Szakosztály

Hungarian Technical Scientific Society of Transylvania
Mining-Metallurgy and Geology Department

A konferencia elnöke / Chairman

Dr. SILYE Lóránd

A konferencia tudományos bizottsága / Scientific committee

Dr. SILYE Lóránd

EMT Földtani Szakosztály / Geology Dept. of EMT

WANEK Ferenc

az EMT Földtani Szakosztályának elnöke / president of Geology Dept. of EMT

Dr. MÁRTON István

EMT Földtani Szakosztály / Geology Dept. of EMT

KOVÁCS Alpár

az EMT Földtani Szakosztályának titkára / secretary of Geology Dept. of EMT

Dr. HATALA Pál

az OMBKE elnöke / chairman of OMBKE

ZELEI Gábor

az OMBKE ügyvezető igazgatója / general manager of OMBKE

Dr. SZABADOS Gábor

OMBKE

VARGA Béla

Brassói Transilvania Egyetem

Dr. KOVÁCS József

Petrozsényi Egyetem / University of Petroșani

Kiadó / Publisher

Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság – EMT
Hungarian Technical Scientific Society of Transylvania

Lektorok / Reviewers

WANEK Ferenc (földtan, tudománytörténet / geology, history of science)

DR. MÁRTON István (földtan, poszter / geology, posters)

DR. SILYE Lóránd (földtan, poszter / geology, posters)

KOVÁCS Alpár (földtan, poszter / geology, posters)

LÁZÁR Botond (földtan, poszter / geology, posters)

KÖVECSI Szabolcs Attila (földtan, poszter / geology, posters)

Dr. ZELEI GÁBOR (bányászat, kohászat / mining, metallurgy)

Támogató / Financial Support



Romániai Magyar Demokrata Szövetség (RMDSZ) /
Democratic Alliance of Hungarians in Romania

Földrengés nyomai a kalotaszegi Magyargyerőmonostor református templomán

Evidence for earthquake damage in the Calvinist church of Mănăstireni (Magyargyerőmonostor, Romania)

KÁZMÉR Miklós¹, KOVÁCS Attila²

¹Eötvös Loránd Tudományegyetem, Őslénytani Tanszék & MTA-ELTE Geológiai, Geofizika és Űrtudományi Kutatócsoport, Budapest. mkazmer@gmail.com

²Kolozsvári Műegyetem, Építőmérnöki Kar. ati.kovacs9819@gmail.com

Abstract

Archaeoseismological study of the Medieval Calvinist church at Mănăstireni (Magyargyerőmonostor, Romania) revealed various deformation features which are attributed to earthquake(s). Tilted northern wall supported by buttresses, deformed, sunken arches, and masonry blocks bearing crosscutting fractures support dubious historical evidence that the southern tower collapsed due to an earthquake sometime in the 17-18th century.

Kulcsszavak: archeoszeizmológia, földrengés, romanika, gótika, templom

1. Bevezetés

A templom történetét Weisz Attila (2012) részletező leírását követve tárgyaljuk [10]. Magyargyerőmonostor Bánffyhunadtól délkeletre, 10 km-re található. Református temploma Kolozs megye legfontosabb román kori műemléke (46° 48' 47" É, 23° 05' 18" K). A 13. században alapított nemzeti monostort és templomát feltehetően a premontrei rend használta. Legkorábbi része, a hajó, a 13. század első felében épülhetett. A bevakolt épület ősiségét a nyugati és a déli bejárat, az északi fal körablaka és a déli ablaksor – valamennyi kőkerettel – bizonyítja. A nyugati toronypár – melynek ma csak északi tagja áll – a 13. század második felében épülhetett. Erre utalnak a – ma másodlagos helyre beépített – domborművek. A gótikus szentély talán 1448-ban épült. 1536-ban már biztosan állt az ülőfülke reneszánsz keretének évszáma szerint. A 16. századtól református templomot többször javították. A nyugati homlokzatba falazott 1642-es évszám ezek egyikét datálja. A templom körüli régi védőfalat, mely a Rákóczi-szabadságharc idején elpusztult, 1734-ben építették újjá. Egy régebbi mennyezet helyén 1748-ban készült el a ma is látható kazettás mennyezet, az Umling-műhely mesterműve [5]. Egy 1751-es levél viaszpecsétjén még kéttornyú a templom, de az 1765-ös földrengés alkalmával leomlott a déli torony. 1787-ben készült el az előcsarnok mennyezete. Az 1891-es javításkor elbontották a diadalívet, és talán ekkor a szentélyboltozatot is. A román kori domborműveket az 1936-os nagyjavításkor tárták fel [9, 10].

A téglalap alakú hajóhoz keleten poligonális szentély csatlakozik. Északon megmaradt a sekrestye. A hajó román stílusú, félköríves ablakokkal, a szentély gótikus, csúcsíves ablakokkal. A hajótól nyugatra álló toronypár emeletes előcsarnokot fog közre. A nyugati torony ép, a déli torony falai csak a hajó ereszéig emelkednek. Az előcsarnokból a hajóba vezető átjáró kettős kőkerete is jelzi, hogy a toronypár később épült, mint a hajó.

2. Eredmények

A templom körüljárásakor az első feltűnő bélyeg a román stílusú hajó északi oldalán a három vaskos támpillér volt (1. ábra).



1. ábra

A templom északkeletről nézve. A románkori hajó északi fala erősen kifelé dől, három támpillér stabilizálja. Archeoszeizmológiai Adatbázis (ADB) fénykép #3123.

Három támpillér támasztja az északi falat, a délit egy sem (2. ábra). Ez egyértelműen állékonysági problémára utal: a román korban csak a legkritkább esetben épült támpillér.



2. ábra

Déli oldal: balra a román hajó köríves ablakokkal, támpillér nélkül. Jobbra a gótikus szentély csúcsíves ablakokkal, köztük támpillérekkel. ADB #3126.

Megrogyott ív. A két torony által közrefogott előcsarnokból a hajóba vezető bejáratot dupla kőkeret szegélyezi. Weisz (2012) szerint ezt – rendetlen összeillesztése alapján – másodlagosan használták fel. Véleményünk szerint ez a fogazott ív eredeti helyén van, azonban a déli torony megsemmisülésekor ez az ív is megrogyott. A két konzol a rázkódások során kismértékben eltávolodott egymástól, és ez elegendő volt ahhoz, hogy az eredetileg pontosan illesztett ívtagok – a fölöttük lévő fallal együtt – lejjebb csússzanak (3. ábra). Közöttük háromszög alakú rés keletkezett, melyet most habarcskitöltés takar (4. ábra). Ez a jelenség az ívek tönkremenetelének tipikus esete [6]. Hasonló módon rogyott meg az előcsarnokot határoló északi boltív; ennek részleteit a vakolat eltakarja.



3. ábra

Az előcsarnokból a hajóba nyíló átjárót keretező, eredetileg félkörös ív megrogyott kőtagjai.
ADB #3052



4. ábra

A 3. ábra megrogyott ívének záróköve: a háromszög alakú illesztési hézag jelzi, hogy az ívtag eredetileg magasabb helyzetben volt. ADB #3066.



5. ábra

A falsarok felületével párhuzamos törés az előcsarnokokot a hajóval összekötő átjáróban; jellegzetes nyoma a függőleges irányú, ismétlődő ütésnek. ADB #3063



6. ábra

Sérült kváderkövek áthatoló törésekkel. Az övpárkány jobb oldali köve kismértékben elfordult az óramutató járásával ellenkező irányban. Ezt jelzi a súroló fényben fényképezett árnyék az illesztésnél. ADB #3084

3. Megvitatás

3.1. A rengés időpontja

Jelen pillanatban a déli tornyot ledöntő, az előcsarnok íveit megrongyaszto és az északi falat kifelé megdöntő rengés(ek) lehetséges idejére ellentétes információk állnak rendelkezésünkre. Van, aki a nyugati oldal 1642-es évszámot viselő köve alapján ezt tekinti az omlást követő újjáépítés idejének 1734-ben említik a csúcsíves boltozat beomlását, melyet ekkor festett kazettás mennyezetre cserélnek [1, 2].

Ennek némileg ellentmond a hajó kazettás mennyezetén a közép kazetta dátuma: 1748. A déli tornyot javíthatatlanul megrongáló földrengés során a lehulló, kőből készült toronysisak és a falak darabjai bizonyára megrongálták a hajó tetőszerkezetét és mennyezetét is. Az előcsarnok mennyezete 1787-ben készült: bármilyen rengés és ennek javítása legkésőbb eddigre befejeződött. Erre az ellentmondásra a Weisz (2012) szerint eredeti, román kori fedélszék dendrokronológiai vizsgálata adhatna felvilágosítást. A Kárpát-medence földrengési katalógusa nem tartalmaz olyan tételt, melyet egyértelműen Magyargyerőmonostor sérüléseihez lehetne kötni [11]. A rengés(ek) megbízható datálására a katalaszegi középkori templomok folyamatban lévő vizsgálata adhat majd felvilágosítást.

3.2. Intenzitás

Kváderköveket átharántoló repedések legalább VII-es intenzitású rengés folyamán keletkeznek. Ívek megrogyása, a zárókő lezökkenése szintén legalább VII-es rengéshez kapcsolódik. A déli torony ledőlése azonban valószínűvé teszi, hogy ez a rengés lényegesen erősebb volt, akár IX-es intenzitás sem elképzelhetetlen. Ezek az értékek az EAE13 archeoszeizmológiai megrázottsági skálából olvashatóak ki [8].

3.3. Rengésveszély

Románia és Bulgária földrengési térképe szerint Kolozs megyében legfeljebb VI-os intenzitású földrengésekre számíthatunk mintegy fél évezred alatt [7]. Ehhez képest nemrégiben igazoltuk, hogy a kolozsvári Szent Mihály-templom látható torzulási jelenségek akár IX-es intenzitású rengéstől is származhattak. Ezeket az 1763-as rengés okozta [4]. A magyargyerőmonostori református templom itt leírt szeizmikus sérülések egyértelműen földrengési eredetűek, és a templomhajó építése után, a késő középkorban vagy az újkorban keletkeztek. A kolozsvári és ez a földrengés (melynek azonosítására feltehetően lehetőség nyílik a többi kalotaszegi templom folyamatban lévő tanulmányozása során) egyértelműen mutatja, hogy az Erdélyi-medence nyugati vidéke közel sem olyan biztonságos szeizmikus tekintetben, mint korábban gondoltuk.

4. Következtetések

Magyargyerőmonostor középkori eredetű református templomán végeztünk archeoszeizmológiai vizsgálatot. Több olyan sérülést találtunk, melyek eredete legkönnyebben földrengés(ek) hatására vezethető vissza: támpilléreken nyugvó, megdőlt északi fal, megrogyott boltívek, törésekkel harántolt kváderkövek. A rengés(ek) valószínűleg a korai újkorban történt(ek). Az Erdélyi-medence földrengés-veszélyeztetettsége jelentősen magasabb, mint korábban gondolták.

5. Köszönet

Ezúton fejezzük ki köszönetünket Hover Zsolt Sándor lelkipásztornak, aki mindenben segítségünkre volt, hogy a templomát alaposan megvizsgálhassuk. Szakértő vezetése sok apró részletre hívta fel figyelmünket. Kázmér Miklós erdélyi tartózkodását egy CEEPUS ösztöndíj támogatta. Külön köszönet illeti Silye Lórándot (BBTE Geológiai Intézet) a helyi kapcsolatok megeremtéséért.

Könyvészet

1. BITAY Enikő, MÁRTON László, TALPAS János 2010: *Technikatörténeti örökség Magyargyerőmonostoron*. Tudomány- és Technikatörténeti Füzetek 4. Erdélyi Múzeum-Egyesület, 138 p., Kolozsvár.
2. BITAY Enikő, MÁRTON László, TALPAS János 2011: *Technikatörténeti örökség Kalotaszegen a gótika árnyékában*. Tudomány- és Technikatörténeti Füzetek 4. Erdélyi Múzeum-Egyesület, 98 p., Kolozsvár,
3. [HOVER Zsolt]: A magyargyerőmonostori templom története. <https://monostor.wordpress.com/a-templom/> Letöltve 2021. február 15-én.
4. KÁZMÉR Miklós 2017: Földrengés okozta sérülések a kolozsvári Szent Mihály-templomon. *Transsylvania Nostra*. **11**(44) (2017/4), 41–45, Kolozsvár.
5. KISS Margit, LÁNGI József, MIHÁLY Ferenc (szerk.) 2007: *Virágozódtott Anno. Az Umlingok Kalotaszegen*. Néprajzi Múzeum, Kiállítási katalógus.
6. KOLLÁR László, THER Tamás (2019): Numerical model and dynamic analysis of multi degree of freedom masonry arches. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics* **48**, 709–730.
7. LEYDECKER G, BUSCHE H, BONJER K.-P, SCHMITT T, KAISER D, SIMEONOVA S, SOLAKOV D, ARDELEANU L 2008: Probabilistic seismic hazard in terms of intensities for Bulgaria and Romania – updated hazards. *Natural Hazards and Earth Systems Science* **8**, 431–439, Göttinga.
8. RODRÍGUEZ-PASCUA, M., SILVA, P.G., PÉREZ-LÓPEZ, R., GINER-ROBLES, J.-L., MARTÍN-GONZÁLEZ, F., PERUCHA, M.A. (2013) Preliminary intensity correlation between macroseismic scales (ESI07 and EMS98) and Earthquake Archaeological Effects (EAEs). In: GRÜTZNER, C., RUDERSDORF, A., PÉREZ-LÓPEZ, R., REICHERTER, K. (Eds.), Seismic Hazard, Critical facilities and Slow Active Faults. PATA Days. Proceedings of the 4th International INQUA Meeting on Paleoseismology, Active Tectonics and Archaeoseismology (PATA), 9–14 October 2013, Aachen, Germany, pp. 221–224.
9. SZÜCSIK Péter 2007: A magyargyerőmonostori madárleány temploma. *Várak, kastélyok, templomok* **6**(1), 22–23.
10. WEISZ Attila 2012: Magyargyerőmonostor, református templom. <https://lexikon.adatbank.transindex.ro/mobil/muemlek.php?id=402> Letöltve 2021. február 15-én.
11. ZSÍROS Tibor (2000): *A Kárpát-medence szeizmicitása és földrengés veszélyessége. Magyar földrengés katalógus (456-1995)*. MTA Földtudományi Kutatóközpont Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézet Szeizmológiai Observatórium, 550 p., Budapest.