

# Érmelléki földrengések<sup>1</sup>

SZEIDOVITZ GYÖZÖ<sup>2</sup>

1829-ben és 1834-ben két nagy földrengés keletkezett Érmellék vidékén. A földrengések paraméterei nagyon eltértek az egyes szerzők feldolgozásában, annak ellenére, hogy a forrásadatok többé-kevésbé azonosak voltak. Ebben a munkában új információk felhasználásával átértékeljük a földrengések paramétereit. Meghatároztuk a földrengések MSK fok szerinti intenzitását Debrecen városára.

## Gy. SZEIDOVITZ: Earthquakes in Érmellék

Two larger earthquakes occurred in 1829 and 1834 in Érmellék region. The main parameters of these earthquakes were estimated and calculated by various authors, and in spite of the fact that the sources of data used were about the same, there were large differences in determination of earthquakes foci, epicentral intensities and isoseismal maps. In this work new sources of information were used for reevaluation of earthquakes parameters. The intensity of earthquakes in Debrecen according to MSK scale was calculated. The precursors (anomalous animal behaviour, changes in water level, and seismicity) preceding the 1834 earthquake were compiled.

## Bevezetés

A múlt században hazánk keleti határának közelében, Érmelléken két pusztító földrengés keletkezett. Az érmelléki rengések (1829-ben és 1834-ben) epicentrális intenzitásának, izoszeiztáinak, fészekmélységének és méretének a becslésében az egyes szerzők értékelése nagyon eltérő. Tekintettel arra, hogy egy terület szeizmikus kockázatának megítélésében döntő a múltban megfigyelt földrengések erőssége, ezért kívánatos volt a rengések paramétereinek a pontosabb ismerete.

Tapasztalataink szerint az adatok hiánya gyakran akadályozza a földrengések epicentrális intenzitásának pontosabb meghatározását és az izoszeizták megszerkesztését. Az eddig felhasznált adatok RÉTHLY [1952] gyűjtéséből származtak, ahol a kárfelmérési jegyzőkönyvek anyaga nem szerepelt. Előző kutatásainkból [SZEIDOVITZ 1991] ismeretes, hogy az 1763-as komáromi földrengés után elrendelték az épületkárok pontos meghatározását. A móri (1810) rengésnél is voltak kárfelmérések, ezért lehetségesnek tartottuk azt, hogy az érmelléki rengésekről is készültek kárfelmérési jegyzőkönyvek, amelyek a rengések által okozott épületkárokat pontosabban leírják és így az epicentrális intenzitásról, valamint az izoszeiztákról objektívebb képet kapunk. Mint látni fogjuk, a kárfelmérési jegyzőkönyvek megtalálására irányuló erőfeszítéseinket csak részben koronázta siker, hiszen csupán a Debrecen város épületeiben keletkezett károkról találtunk adatokat.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy a nagyobb rengéseket gyakran sok utórengés követi. A megnőtt aktivitás hosszú évekig jellemző lehet egy földrengésforrásra. Éppen ezért furcsának tartottuk, hogy ismereteink szerint 1829–34 között alig keletkezett földrengés [RÉTHLY 1952, CSOMOR, KISS 1962, ZSÍROS et al. 1988]. Sikerült a helyszíni vizsgálatokból, valamint a román irodalom tanulmányozásából részletesebb és pontosabb képet nyernünk a főrengéseket megelőző, illetve követő elő- és utórengésekről.

## 1. Az érmelléki rengésekkel foglalkozó kutatások áttekintése

RÉTHLY [1952] összegyűjtötte az érmelléki rengésekről írt tudósításokat és megemlékezéseket, de a hivatalos kárfelmérési jegyzőkönyvekre nem hivatkozott.

A PROCHÁZKOVA és KARNIK [1978] szerkesztésében megjelent kötetben az 1829. július 1-én keletkezett rengést KOSZTJUK és SEBALIN dolgozta fel. Az értékelésük alapjául szolgáló forrásokat nem jelölték meg, de valószínűleg a RÉTHLY által gyűjtött adatok egy része is szerepelt analízisükben. Megadták a rengés epicentrális intenzitását:  $I_0=7^\circ$  MSK és a rengés méretét:  $M=6,2$ . A rengés fészekmélységét nem közölték.

PROCHÁZKOVA, KARNIK [1978]-ban jelent meg az 1834-es rengés izoszeizta-térképe is BROUCEK szerkesztésében, RÉTHLY adataira hivatkozva. A rengés epicentrális intenzitását  $I_0=8,5^\circ$ -nak (nem tudjuk, milyen skálára gondolt, valószínűleg óvatosságból nem jelölte az MSK-t, miután nem volt elég adata), méretét  $M=5,5$ -nek értékelte. A fészekmélységet nem határozta meg, pedig az izoszeiztákat megszerkesztette. A BROUCEK által meghatározott izoszeizta-párokból számított fészekmélységek igen széles határok között ( $h=20-100$  km) változtak, talán ez volt az oka annak, hogy a szerző nem közölte számításainak eredményeit. Az epicentrális intenzitásból és a megadott méretből 6 km-es fészekmélység számítható GUTENBERG és RICHTER [1942] képlete szerint. Ez a fészekmélység lényegesen kisebb az izoszeiztákból számolhatónál.

Figyelembe véve azt a tényt, hogy az 1834-es rengés viszonylag nagy területen okozott épületkárokat, de az epicentrumban a rengés intenzitása csak  $8^\circ$  körüli volt, ezért úgy gondoljuk, hogy a mérete a BROUCEK által megadott  $M=5,5$ -ös értéknél nagyobb volt.

ZSÍROS [1983] RÉTHLY adataiból meghatározta a rengés epicentrális intenzitását, izoszeiztáit, méretét és fészekmélységét. Dolgozatában ZSÍROS az MSK intenzitásskálát tüntette fel, de a rendelkezésre álló adatok alapján értékelni ezen skála szerint nem lehetett. Ez kitűnt a munkájának függelékében felsorolt 84 település intenzitásadatainak becsléséből. ZSÍROS valószínűleg nem ismerte (nem hivatkozott rá) BROUCEK feldolgozását az 1834-es rengésről, s

<sup>1</sup> Beérkezett: 2000. április 17-én

<sup>2</sup> MTA FKK GGKI Szeizmológiai Főosztály,  
H-1112 Budapest, Meredek u. 18.

így értékelését nem befolyásolta. Alkalmunk van tehát két, egymástól független izoszeizta-térképet összehasonlítani.

Ennek a rengésnek az epicentrális intenzitását ZSÍROS 9°-osnak becsülte. Az eltérés a két szerző között 0,5 fok, ami nem jelentős. A legerősebben megrázott terület nagyságának és alakjának megítélésében a két szerző véleménye nagyon különböző. ZSÍROS tanulmányában az ellipszis alakú 7°-os izoszeizta főtengelye a BROUCEK által szerkesztett, azonos erősséget jelölő izovonalra éppen merőleges. A 7°-os izoszeizták által körbezárt területek is eltérést mutatnak. ZSÍROS a rengés fészekmélységét 30–35 km-re becsülte, ez jól megegyezett a KOSZTJUK és SEBALIN által az 1829-es rengésre adott értékkel. A két nagy rengés forrása valószínűleg ugyanazon szerkezethez kapcsolódik. ZSÍROS szintén a Gutenberg–Richter-összefüggést használva a méretre 7–7,1-es értéket számolt, amit túlbecsültnek tekintett. (A rengés méretét  $M$ , az epicentrális intenzitás  $I_0$  és a fészekmélység  $h$  ismeretében az

$$M = 0,6 I_0 + 1,8 \log h - 1$$

formulával határozhatjuk meg.)

KOSZTJUK és SEBALIN értékelte az 1834-es rengést is. A rengés epicentrális intenzitását a BROUCEK által megadott értéknél valamivel kisebbre ( $I_0=8,0^\circ$ ) becsülték, de a rengés mérete már sokkal nagyobb:  $M=6,8$  volt. Az izoszeizták alakja is eltért. Az epicentrális területen 10 települést tekintettek 8°-os intenzitásúnak, nagyjából azt a területet, amely a mi feldolgozásunkban is a földrengés által a legerősebben sújtott volt.

Egy másik munkában CORNEA és SPÁNOCHE [1978] meghatározta az 1829-es és az 1834-es rengések 7°-os és 8°-os izoszeiztáját, valamint az 1906-os (köbölkúti) rengés 2–5°-os izoszeiztáit. Az 1834-es rengés 7°-os izoszeiztája szintén ellipszis alakú, de lényegesen kisebb területet határol, mint az előző szerzők által megadott érték. A főtengely ÉK–DNy-i irányítottasága hasonlít a Broucek-féle változathoz, az erősen megrázott terület azonban lényegesen leszűkült. A 8°-os epicentrális terület csak Dengelegre és Endrére korlátozódik (*1. ábra*).

## 2. Az 1829-es és 1834-es földrengések leírásával kapcsolatos adatok teljessége és megbízhatósága

Az alábbiakban megvizsgáljuk a földrengések leírására vonatkozó adatok megbízhatóságát, homogenitását és teljességét.

RÉTHLY [1952] könyvében 32 hivatkozást találunk az érmelléki rengésekről. Az összegyűjtött adatok részben a szemtanúk megfigyelései, részben másodkézből kapott leírások. RÉTHLY minden rendelkezésére álló információt összegyűjtött és általában kommentár nélkül közölte a könyvében. Az ilyen tudósítás lehetővé teszi a jelentések összehasonlítását, de óhatatlanul előfordulnak ismétlések is. A néhány esetben eléggé hosszúra fogott leírásokat ZSÍROS tömören összefoglalta. Az értékelésnél célszerű ez utóbbi változatot is figyelembe venni.

Véleményünk szerint RÉTHLY [1952] legértékesebb forrása TATAI [1835]. Ezek lehetővé tették az 1834-es rengés epicentrális területének pontosabb körülhatárolását. TATAI ugyanis az epicentrális területen levő települések közül 16-ot megnevez és minősít. A szemtanú leírása hitelesnek tekinthető. Sajnos TATAI nem említi sok, az epicentrum

közeliében lévő községet, ezért az adatsora nem teljes.

PAP Dániel [1829] irinyi, majd dengelegi lelképásztor az 1829-es rengés pusztító hatásának két leírását adja. Az első, részletesebb megfogalmazás a szemtanú pontosságával íródott, a másik egy tömörebb, érzelemmentesebb számítás a keletkezett károkról. Ezt az anyagot helyszíni bejárásunk során találtuk meg az egyik parókián.

Dr. ÖLVETI János debreceni levéltáros kérésünkre átvizsgálta a Hajdú-Bihar megyei Levéltárban az 1829-es és az 1834-es rengésekről található anyagot:

1. A debreceni tanácsülés és communityal együtt tartott közgyűlési jegyzőkönyvek jelzetei: IV. A. 1011/a. 99.k. (az 1829. év eseményei) és IV. A. 1011/a. 131.k. (az 1834. év eseményei).

2. A földrengések által Debrecenben okozott károk jegyzőkönyvei. Jelzetei: IV. A. 1011/k. 129.d. 400/1829. és IV. A. 1011/k. 152. d. 506/1834.)

Kérésünkre dr. KORMOS László levéltári igazgató (Tiszántúli Református Egyházkerületi és Kollégiumi Levéltár) a következő információkat adta az 1792-es, 1829-es és 1834-es rengésekről:

1. 1792. november 18-án tartott debreceni presbiteri jegyzőkönyv 9. pontja szerint rövid bejegyzés emlékezik a november 17-i földindulásról.

2. 1829. július 1–2-án lezajlott földrengésről SZÜCS István: Debrecen szab. kir. város történelme c. munkája III. k. 854–855. oldalán számol be.

3. 1834. október 17-én tartott debreceni presbiteri jegyzőkönyv 17. száma az október 15-én történt földrengést kárfelméréssel közli.

Mezőpetri község História Domusa korabeli szövegének hű másolatát tartalmazza BRÁZAY [1886], amely a templom száz éves jubileumára jelent meg. Részletesen leírja az 1834-es földrengés által a római katolikus templomban keletkezett károkat, és megemlékeznek a községben megfigyelt utórengésekről is.

A fent felsorolt új, vagy hazánkban eddig még nem ismert forrásokban talált adatok teljes leírását terjedelmük miatt nem közölhetjük. Az eredeti feljegyzések másolata az MTA GGKI Szeizmológiai Főosztályán megtekinthető. A már ismert és az újabban feltárt forrásokra támaszkodva megbecsülhetjük az 1829-es és 1834-es rengések főbb paramétereit.

Tekintettel arra, hogy CECH V. egyetemi adjunktusnak jó kapcsolatai vannak az érmelléki területen lévő parókiákkal, ezért felkértük néhány plébánia meglátogatására (Szatmárnémeti, Nagyváros, Kálmánd, Csalános, Börvény, Kaplony, Mezőfény, Piskolt, Érdengeleg). Sajnos a földrengések okozta károkról készült jegyzőkönyveket és egyéb feljegyzéseket nem sikerült megtalálnia, mert az iratokat állítólag a fővárosba vitték. Második adatgyűjtő utunk során több szerencsével jártunk és a két főrengés közötti időszak aktivitásáról fontos adatokat sikerült szerezniünk.

## 3. Az 1829-es főrengés előzményei és epicentrális intenzitása

Az eddigi ismereteink szerint az 1829-es főrengést két előrengés vezette be, amelyek közül az első Debrecenben, a második Érmelléken keletkezett, ez utóbbi kisebb épületkárokat is okozott. ZSÍROS, RÉTHLY adataira hivatkozva, ezeknek a rengéseknek az intenzitását 3, illetve 5 fokosnak ítélte.



1. ábra. Az 1834-es érmelléki föregés által különböző mértékben sújtott terület. Látható, hogy sok — az epicentrális terület közvetlen szomszédságában lévő — településről nincsenek adataink. A legnagyobb épületkárok a Piskolti-blokk és a Gálospetri-gráben közötti területen keletkeztek. Jelmagyarázat: ++ nagyobb épületkárok, + kisebb épületkárok, ? nincs adat, ————— erősen megrázott terület határa, ————— kevésbé erősen megrázott terület határa, — — — — a köbölkúti (1906) és álmosdi (1939) föregések erősen megrázott (6°) területe, - - - - - az 1829-es földregés 7°-os izozeiztája

Fig. 1. Area hit in various degree by the earthquake of 1834. It is visible that there are a lot of settlement in the vicinity of the epicentral area without any information about the effect of earthquake. The largest damages occurred between Gálospetri graben and Piskolt block. Legend: ++ large damages, + moderate damages, ? without information, —————heavily shocked area, ————— middle-shocked area, — — — — 6° isoseistas of Köbölkút (1906) and Álmosd (1939) eathquakes, - - - - - 7° isoseista of earthquake in 1829

A szemtanú PAP Dániel a rengéseknek Iriny községben megfigyelt hatásáról a következőket írta [PAP 1829]:

„Ezernyolcszázhuszonkilencedik esztendőben az Isten a földindulásnak irtoztató veszedelmével láto-

gatta meg Irinyt és más körül-belölli fekvő helységek.

Kezdődött ez Junius hónap utolsó Napjának estvéli... kilencz óra Tájba, ez még nem nagy volt,



sokan észre sem vették, vagy azért, hogy már akkor aludtak. Én a helybéli prédikátor, aki azt ide írom, ámbár már akkor aludtam de felserkentem a rendülésre, de csak (minthogy felleges idő volt) menydörzésnek véltem.

Másnap reggel négy, öt óra között azon Iső Juniusban (Júliusról van szó — Sz. Gy.) sokkal nagyobb erővel rengett alattunk a föld, mintha két erős ember rázta volna meg nyoszójámat azt sem tudtam hogyan ugrottam ki vagy lökődtem ki ágyamból. Házamnak recsegése, ropogása, kémény tetejének a konyhán levő edényekre tett beomlása és azoknak összetörettetésére, a falon levő edényeknek lehullása: a harangoknak a nagy rázkódása miatt gyakran lett megkondulása ijjedve ugrasztott ki hajlékomból az utcára, amikor az már mindenütt tele volt emberekkel kiket hasonló félelem háborított meg. Ezen reggeli földrengés egyéb kárt nem tett, hogynem egynéhány kő-kéményeknek kalapját levette, imitt-amott egy kis repedés látszott a falon.

Azt gondoltuk vala már, hogy mivel reggeltől estig (két kis rendülést) kivéven, mely reggeli nyolcz és tíz óra tájban volt és csak némelyek vették észre, bátorságban voltunk, több veszedelemtől nem kellene félnünk, azért is már szinte feküdni akartam, de még is házam népével együtt a ház előtt voltam, amidőn nyolcz és kilencz óra között sokkal rettenetesebb földrengés rettenté bennünket.

Egy nagy rengéssel, siket morgással, és erős fel-fele lökődő rázkódással egyesült földalatti dübörgést éreztünk lábaink alatt. Dülő félben voltak a házak, omlottak mindenfele és, hasadoztak az épületek, kongtak a harangok, a fák erősen hajladoztak, a kutakból a vizek fellökődtek, a megijedt férfiaknak asszonyoknak gyermekeknek sírására, rívása borzasztó volt sőt láttak némelyek nevezetesen Endrédn a telekek alját lánggal beborítani. Ezen földrengés a mi templomunknak (mely 1804-ben készült) tűzfalát és hátulsó végét a fundamentumig tenyérnyi széles hasadékokkal úgy megrontotta (a kő katedrát is ketté szakasztván) hogy bemenni többé nem bátoroktunk. A katolikusoknak régiségivel dicsekedő templomának (mely ezelőtt cc. nyolcvan-kilenczven esztendővel ezelőtt reformátusoké volt) tűzfalát majd félig levette, bolthajtását meghasgatta a benne levő oltárt ketté szakasztotta. A néhai Ts. Irinyi Sigmond Ur házát nagyon megrongálta, konyhájának mindkét tűzfalát levette falait összehasadoztatta, hanem a granárium és az alatta levő pince, egy paticsos istálló, csűr. legkisebb kárt nem szenvedett. A Tek. Irinyi Ignácz Ur házán levő mű kéményeket más épületein levő tűzfalakat, granáriumnak egyik végét a földig leontotta. Ez a sors érte a N.Ts.Irinyi Imréné asszonysága házát. A többi közlakosok házai több vagy kevesebb részben meghasadoztak, vagy némelyek részben ki is dültek. Belül jobban látszott a romlás mint kívül. A parochiális háznak is kéménye a súpjától fogva megromlott oldalai meghasadoztak, a kemence és a tüzelő leomlott a kamra és ól, mely sokkal rosszabb és gyengébb építésű majd semmit sem romlott.”

Az 1829-es förengést tehát legalább négy előrengés ve-

zette be, amelyek közül a július elsején hajnalban keletkezett épületkárokat is okozott Irinyben.

PAP D. tudósítása alapján a főregés intenzitása Irinyben elérte a 8°-ot az MSK skálán. Valószínűleg SEBALINÉK is erre a következtetésre jutottak volna, ha ismerték volna PAP D. írását. A 8°-os intenzitást még akkor is elfogadhatónak tartjuk, ha tudjuk, hogy egy előrengés már okozott károkat, ami természetesen fellazíthatta a kéményeket és az épületek lazább részeit.

A rengés epicentrális területének kiterjedéséről, izoszeiztáiról keveset tudunk. PAP D. megemlítette, hogy hasonló károk keletkeztek Dengelegen és más településeken is:

„Igy van ez Dengelegen is, ahol a sok századok viszontagságait kiállott régi és ritka magasságú torony egész a földig minden oldaláról tenyérnyi szélességre meghasadozván rémitő eldülésével, vagy összeomlásával fenyegeti a szomszéd lakókat.

Az új greco-katholikus templom hasonló gyászos sorsban van. A sok dengelegi kő kéményekből tán egyet sem látma az ember épen felállani. Hasonló veszedelemben van Endréd ahol a kőházak s a torony és templom romlásain kívül az új parochiális ház lakhatatlanná vált.

Igy van ez Vasadon. M.Petriben, Szodorón, Hatvanban, K.Darócon, Piskolton stb. hol több, hol kevesebb mértékben.”

Dengelegen valószínűleg hasonló volt a rengés intenzitása, mint Irinyben. Vasadról és a többi, PAP D. által felsorolt településről értékelhető adatunk a fenti idézet utolsó mondatán kívül (Igy van ez ....) nincs.

A főrengést követő utórengésekről RÉTHLY keveset írt. ZSÍROS et al. [1988]-ban is a RÉTHLY által összegyűjtött adatok szerepelnek.

#### 4. Az 1829-es főrengés intenzitása Debrecenben

Debrecenben is érezték (IV. A. 1011/a. 99.k.) az 1829-es főrengést és az azt megelőző hajnali előrengést is:

„.... mintegy 3 minutum secundumig tartván, szélllyel a városban (Július elsejei hajnali rengés Debrecenben — Sz. Gy.) több féle tsekélyebb károkat tett. Ennél sokkal nagyobb erővel jött ugyan azon napon a második ízbeli Föld indulás mely Estveli Kilenced fél órákor bizonyos siket zugással kezdődött és mintegy 6. minutum secundum tartossága volt. Ez alatt az idő alatt a városban sok házak kéményei behasadoztak, a gyenge Tűzfalak beomlottak, a helybeli Collégium otska épületjében, némely szobák bolthajtásai meghasadoztak, az P.P. Piaristák Klastroma több helyeken megrepedezett, az Épület fedeleiről öszvetőredezett tserepek hullottak, és minden templomokon lévő Tornokok látható képpen ingadoztak. Az idő délelőtt borongós és esős volt, de délután kiderült s az alatt míg a földindulás történt sem dél előtt sem dél után nem esett. Némelyek azt vették észre már az ezt a napot megelőző éjszakán is éjjél előtt 11 óra tájba kis mértékbe mutatta magát az Földindulás; hanem ennek semmi következése nem volt, sőt minthogy keveseknek bizonytalan előadásán épül, kétséges ha lehet é úgy tekinteni mint az mi valósággal megtörtént.”



Debrecenben tehát három rengést éreztek, az elsőt június 30-án éjjel 11 órakor, csak néhányan vették észre (kb. 2° MSK lehetett az intenzitása), a másodikat július 1-én hajnalban 4–5 óra között, ez kisebb károkat okozott a városban (kb. 5°-os MSK intenzitás), megegyezik az Irinye becsült értékkel, ami nem lehet igaz, mert Iriny az epicentrális területen van. Ennek a rengésnek az irinyi intenzitását legalább fél fokkal alábecsültük. A harmadik (főrengés) este zúgással kezdődött és sok ház kéménye megsérült, a rossz állapotban lévő tűzfalak leomlottak, a kollégium rossz állagú épületében néhány bolthajtásban, a piaristák rendházában repedések keletkeztek, épületek tetejéről cserepek hullottak, tornyok ingadoztak.

A főrengés intenzitása Debrecenben 6°-os lehetett az MSK skála szerint.

## 5. Az 1834-es főrengés előzményei és epicentrális intenzitása

Az 1829-es főrengés után — RÉTHLY feljegyzései szerint — csak 8 utórengést figyeltek meg az 1834-es főrengés keletkezéséig. Ennyi rengést tartalmaz ZSÍROS et al. [1988] is.

A Kárpát-medencében keletkezett nagyobb földrengéseket — az eddigi tapasztalatok szerint — több száz utórengés követte. Valóban PAP D. szerint 1834 január 11-ig szinte folyamatosan keletkeztek utórengések, majd 1834. október 15-ig szeizmikus csend volt. (Egy bizonytalan adat ugyan utal a főrengést hat héttel megelőző rengésre [RÉTHLY 1952]).

A hazai irodalomban eddig nem ismert IERCOSAN, IERCOSAN [1981–1982] 56 utórengésről írt az 1829-es és 1834-es főrengések közötti időszakban. Ugyancsak szeizmikus csendet jeleznek január 11-től október 15-ig. Az utórengéseket valószínűleg teljesen vagy részben PAP D. munkájából merítették.

Az 1834-es főrengésről PAP D. — akkor már dengelegi prédikátor — így ír:

*„A feljebb leírt 1829 1-ső júliusi földrengéskor ez a Dengelegi, sok századok viszontagságait kiállott nagy torony is tenyérnyi szélességre meghasadozva öt ölnyi belőle lehánnyattatott és még így is nyolc ölnyi magas (1 kőműves öl=1,6-2 m, BOGDÁN [1987]) esetén lévén új teteje tsináltattatott. De eljön ismét a gyászos nap Októbernek 15-ik napján, amikor a sokkal nagyobb mértékben jött földrengés által annak teteje (mely 1833-ban tétetett rá) lebukván Széllyel szakadt nagy darabokban szakadozott le. Templom oldala is hasznavehetetlenné vált. Erre a szomorú sorsra jutott kiválképpen a Vasadi az Endrédi mindkettő itt is az új Olah templom, az Irinyi mindkettő, a M. Petri, Berei, stb. templomok, ezenkívül sok Uri és közrendű emberek háza.”*

PAP D. megemlíti, hogy „a föld gyepes helyeken meghasadozva vízzel együtt valami kék homokot hányt fel, a víz nem volt zavaros”.

A fenti idézetekben elsősorban néhány templomban keletkezett kárról tudósít PAP D. Keveset tudunk az egyéb épületekben keletkezett károkról. PAP ugyan megemlíti, hogy

*„17 októberben estve nagy égháboru esővel, közbe-közbe a föld is rezgett. Valóban félelmetes*

*alol kellett nézni a borzasztó villámlást és tsattogást, éjtszaka volt, annyival inkább mivel házaikban be nem mehetvén csak az eresz alol kellett nézni az égi háborut”*

Két oka lehetett, hogy nem mentek a házaikba: vagy féltek attól, hogy a további földrengések hatására összedőlnek (ez a valószínűbb), vagy a köépületek már olyan rossz állapotban voltak, hogy nem védték volna meg a lakókat a vihartól.

PAP D. feljegyzése alapján a rengés epicentrális intenzitásának csak egy durva közelítése adható. A pontosabb becsüléshez további adatokra van szükségünk, ezért sorra vesszük az előzőekben felsorolt forrásokat. BRÁZAY [1886] a mezőpetri római katolikus templomban keletkezett sérülésekről a következőket írja:

*„Az 1834-ik évi okt. 15-ki nagy földrengés alkalmával a templom tornya leomlott és a tetőt, boltozatot, orgonát és padokat összezúzta, a templomhájonak hátulsó része romhalmaz lett, falak is több helyen megrepedtek, a hajó első boltozata is sérült, leomlással fenyegetett, csak a szentély maradt épen mint legszilárdabb része a templomnak”*

A templomokban istentiszteletet nem mertek, vagy a leomlott törmelék miatt nem tudtak tartani.

Valószínűleg nem volt nagy kiterjedésű a keletkezett tetőkár, mert a lehullott kötőrmelék eltávolítása után használhatóvá vált a templom. A következő évben a tetőt kijavították, de a templom teljes kijavítása több évig váratott magára. A templom az 1834-es főrengést megelőző szeizmikus tevékenység folyamán már megsérült, tehát a keletkezett károk egy összetett hatást tükröznek.

BRÁZAY [1886] a 110. és 111. oldalon — amikor 1829–1834 közötti időszak földrengés-tevékenységével foglalkozik — újra leírja az 1834-es főrengés által okozott károkat, különös tekintettel a templomban bekövetkezett sérülésekre. Lényegében megismétli a 40–43. oldalon leírtakat, de néhány új elemmel is gazdagodott a földrengés által okozott kárkép. Kiderült, hogy „...ez [mármint az 1834-es főrengés] okozta a legtöbb kárt a már megrepesztett és meggyengült templomunkon...”

A következőkben megismétli az előzőekben már leírt károkat, majd így folytatja:

*„Hogy a templom tornya hátra a fedélzetre vetetett, következtethetni, hogy a földrengés iránya északról délnek, vagy délnyugatnak tartott. Annak ellenére, hogy a rengés pusztító volt, emberélet e nagy szerencsétlenségben mégsem esett áldozatul”.*

A patrónus, gróf KÁROLYI György válaszelevelében a plébános türelmét kérte, mert a földrengés következtében a gróf uradalmaiban és a „károlyi ájtatos és kaplonyi szt. Ferenc szerzetbeliek kolostorjai, valamint a csinálói templom felépítésével az uradalom előlegesen elfoglalva léssen”.

A templomon kívül megemlíti, hogy a „lakosok épületeiben is igen sok kárt tett [a földrengés], a tűzfalakat megrongálta”.

A lábjegyzetekben a következőt találjuk: „A paticsházak jobban kiállottak az erős földrengést, mint a vályogfalra épültek.”

Ez utóbbi megfigyelést teljesen alátámasztja az 1763-as komáromi rengés tanulmányozásánál tapasztaltakat: a fűz-favesszéből font és két oldalt tapasztott (paticsolt) falú,

könnyű ágasfás szelemenés házak földrengésállóak [SZEIDOVITZ 1991].

Az előzőekben vázoltakból próbálunk arra következtetni, hogy milyen volt a földrengés hatása Dengelegen és Mezőpetriben. A rengés intenzitására nehéz következtetni néhány, vagy egyetlen épület sérülése alapján. Különösen nehéz, ha az épület már az előző rengésnél megsérült. Nem járhatunk messze az igazságtól, ha a keletkezett kárt negyedfokúnak ítéljük. Igaz, a kéménydölések általában harmadfokúak, de itt egy „izmos” templomtoronyról van szó. A templom többi részének a sérülése nem lehetett túl súlyos, mivel konkrét utalások nem történtek kijavításukra, és néhány évig használták anélkül, hogy rendbe hozták volna.

Figyelembe véve azt, hogy a kémények dőltek, cserepek hullottak és kőházak megrepedtek, vagyis harmadfokú sérülések keletkeztek elsősorban, valamint azt, hogy a faházakban károk nem keletkeztek, csupán a paticsolt kéményből a „máz” lehullott, ami legfeljebb másodfokú sérülést jelent, a rengés intenzitása Mezőpetriben elérte a 8°-ot az MSK skála szerint. Valószínűleg Dengelegen és a PAP D. által felsorolt többi településen (Vasad, Endréd, Iriny, Berei) is 8°-os lehetett a rengés intenzitása, de ezt bizonyítani nem tudjuk.

Az eredményünk tehát az, hogy az 1829-es és 1834-es rengés maximális intenzitása közel egyenlő volt. Ellene szól ennek a becslésnek, hogy az 1834-es rengés nagyobb területen okozott károkat. Lehetséges, hogy az 1834-es rengésnek a mérete és fészekmélysége is nagyobb volt, így viszonylag egyszerűen magyarázható a maximális intenzitások azonossága.

A Természettudományi Közönyben az érmelléki rengés által okozott károk tömör összefoglalását találjuk.

A tudósítások szerint „*Endréden, Dengelegen, Mezőpetriben, s több helységekben is a tornyokat és kő épületeket, kéményeket ledönté, cserép zsindeket lerázá, némelly helyeken a fedeleket elhajítá, egyedül a fa épületek maradhatának épségben, számos kő-házakat szétrepszítés lakhatatlaná tevő, kőkerítéseket széllyelhánya*” (KULCSÁR 1834). Kár, hogy nem nevezték meg a „több helységeket”.

Lényegében ennyit tudunk a rengésről. Ismereteinket azzal egészíthetjük még ki, hogy haláleset csak egy fordult elő Piskolton. Figyelembe véve még a rengésnek az egyéb hatásait is „*Gálos-Petri és Várad között a réten ezer meg ezer helyen karvastagságú sugarakban, mintegy lábnyi magasra szökelt a víz a magasba*” (Pesti Hírlap 1841), a rengés intenzitása az epicentrális területen 8° lehetett az MSK skála szerint.

A RÉTHLY által gyűjtött anyagból az egyik legértékesebb forrásnak TATAI Ferenc prédikátornak, az 1834-es földrengéssel kapcsolatos munkáját tartjuk [TATAI 1835].

TATAI a földrengés okával foglalkozó értekezés szerzőjének (FOGARASI) írt válasza fontos információkat tartalmaz:

„...*(Arra a kérdésre, hogy mi az oka (mármint a földrengésnek)) Fogarasi urnak e tárgyban figyelmet ébresztő értekezésére, bátorkodom azon észrevételt tenni, hogyha az Ér vízének rendetlen folyása okozza e veszélyt, miért nem szenvednek miatta ugyan és annyit Ottomány, Éradony, Keserű, K.Kereki, Asszonyvására, Csokaj, Székelyhíd, Diószeg, amelyek éppen az Ér partján s annak csavar-*

*gós árkai közt helyezvék, mint G. Petri, Vasad, Piskolt, Endréd, Dengeleg, Irin, Körtvélyes, M. Petri, Szaniszló, stb, melyek t.i. jóval távolabb a két három, sőt több órányira feküsznek az Értől?*”

Jó lett volna, ha TATAI a „stb.” helyett megnevezte volna a többi földrengés által erősen sújtott településeket is és konkrétan megadta volna a „szenvedés” mibenlétét.

Bizonyos mértékig megerősíti, illetve kiegészíti ezt a Természettudományi Közönyben megjelent összefoglalás az érmelléki rengésről. Az epicentrális területről csak Nagykaroly, Piskolt, Mezőpetri, Szaniszló, Endréd, Dengeleg, Portelek, Reszege településeket nevezik meg [RÉTHLY 1952].

Az 1. ábrán ábrázoltuk az epicentrális területen lévő településeket. (A Hadtörténeti Múzeumban megtalálhatók az 1878-ban készített térképek, az akkori településekkel.) Látható, hogy a földrengés az Ér jobb partján volt erősebb. (Kárpát-medencében keletkezett nagyobb rengések egy részénél az epicentrális terület hasonlóan aszimmetrikus: Komárom, Dunahaszti és Mór.)

Az 1834-es főrengés izoszeiztáinak, fészekmélységének és méretének értékeléséről nem tudunk sokat mondani, miután a kárfelmérési jegyzőkönyveket eddig nem sikerült megtalálni. Talán nem érdektelen néhány észrevételt tenni az eddigi kutatások eredményeiről:

Az izoszeizták megszerkesztésében mutatkozó eltéréseknek — tekintettel arra, hogy ugyanazon források alapján becsülték a rengések intenzitását — szubjektív okai vannak. Az értékelés objektívabbá tehető, ha több adatot találunk a rengések által okozott károkról és egyéb jelenségekről.

ZSÍROS T. értékelésében az 1834-es rengés intenzitása Gálospetri, Érendréd, Dengeleg és Piskolt községekben, 9° volt, Iriny, Portelek és Mezőpetriben 8,5°. Ettől a területtől DK-re (TATAI feljegyzései alapján) Ottomány, Éradony, Érkeserű, Kiskereki, Asszonyvására, Csokaj, Székelyhíd és Diószeg településeken 7,5°.

Nincs értékelés az epicentrális terület közvetlen szomszédságában lévő településekről: Érmihályfalva, Szalacs, Szilágypér, Érkörös, Tasnádszántó, Kec, Pér, Érkávás, Genyete, Órtarcsa, Acsád, Vezend, Mezőterem, Bere, Csomaköz, Érsemjén, Érszodoró, Keszege, Mezőfény, Kálmánd, Érbogyoszló, Kőbölkút, Penészlek, Érkenéz, Álmosd, Nagyléta, Érselind, Érkenéz, Bagamér, Vámospércs (1. ábra). A rengések idején is léteztek ezek a falvak, hiszen FÉNYES [1851] megemlékezik róluk és lakóiknak számát is közölte (1000–2000 lakos községként), és írt a templomokról és egyéb fontosabb épületekről is. Nem tudjuk, hogy mi az oka annak, ezeket a településeket nem értékelték. Valószínűleg közel állunk az igazsághoz, ha feltételezzük, hogy kevesebb kárt szenvedtek.

Nehezen képzelhető el, hogy ezekben a helységekből a földrengés nem okozott károkat, ha mégsem, annak az okát kutatni kell. Eddig nem találtunk olyan felmérést, tudósítást, amelyben a fent felsorolt helységeket akár csak megemlíttették volna, ezt tükrözi ZSÍROS [1983] 8°-os izoszeiztájának szaggatott vonallal jelölt keleti része is.

Nem tudjuk tehát eldönteni, hogy BROUCEK, ZSÍROS, vagy CORNEA és SPÁNOCHE által szerkesztett izoszeizták közelítik-e meg legjobban a valóságot.

Nagyon fontos, hogy a Debrecenben keletkezett földrengéskárok jegyzőkönyveit megtaláltuk és így alkalmunk

van az epicentrumtól 60 km-re meghatározni a rengés intenzitását az MSK skála szerint. Összehasonlíthatjuk más, jobban ismert rengések hatásával és az epicentrum intenzitására is visszaszámolhatunk.

## 6. Az 1834-es főrengés intenzitása Debrecenben

A Debreceni Levéltárban megtalálható az 1834-es főrengés következtében keletkezett károk leírása. Az adatok homogenitását, teljességét célszerű megvizsgálni.

A debreceni kárfelmérési jegyzőkönyvek elkészítését CSATÓ István, Debrecen jegyzője rendelte el. Már a rengés napján felkérte az „*Útczabeli Senator Urakat*” a kárfelmérésekre. Néhány nappal a rengés után a szenátorok a jelentéseiket el is készítették. Az utórengések további romboló hatása így elhanyagolható szerepet játszik az intenzitásmező kialakításában.

Minden utcában más személy mérte fel az épületsérüléseket. A károk leírásának és helyreállítási költségének az összehasonlításából kiderült, hogy a látszólag ugyanazon kár kijavítása az egyik felmérés szerint valamivel többbe, másik helyen az átlagosnál kevesebbe került. Az ilyen eltérések azonban nem befolyásolták számottevően az értékelést. A kárfelmérési jegyzőkönyvekben a Péterfia, a Piatz, a Hatvan, a Csapó, a Czegléd és a Varga utcában, valamint a templomban és a parókián keletkezett károkat írták le.

A károkról írott részletes jegyzőkönyvek másolata az MTA GGKI Szeizmológiai Főosztályán megtalálható. Az alábbi táblázatban közlöm a károsodott házakban keletkezett károkat forintban, zárójelben pedig a károk számát. (A táblázatban szereplő „tized” a mai szóhasználattal a „kerület”-nek felel meg.)

	1. tized	2. tized	3. tized	4. tized	5. tized	6. tized
Péterfia u.	56 (15)	86 (12)	- (20)	53 (8)	51 (10)	11,6 (4)
Piatz u.	456,5 (19)	85,5 (7)	8,2 (3)	186 (8)	60,3 (4)	
Hatvan u.	370 (8)	208 (16)	76 (8)	30 (6)	28 (4)	
Hatvan Újsor	- (4)	- (3)				
Csapó u.	887 (11)	80 (9)	80 (4)	23 (8)		
Varga u.	340 (13)					
Czegléd u.	54 (1)	- (-)	35 (7)	- (-)	160 (6)	

A Hatvan Újsor 7 házában keletkezett károk értékét nem adták meg, csak leírták a sérüléseket. A szerző becslése 35 forint. A Piatz és Csapó utca egyik tizedhez sem tartozó részét a táblázatban nem tüntettük fel. A Czegléd Új házszor szintén nem szerepel a táblázatban, itt 4 ház sérült, a kár 90 forint volt. A táblázatban csak 218 épületben keletkezett kár (3425 forint) szerepel, de a továbbiakban mind a 249 bejelentés elemzéséből becsüljük a rengés intenzitását.

A leggyakrabban a kéményekben, a boltívekben és a tűzfalakban keletkeztek sérülések. Abban az esetben, ha csak a kémény „kalapja” esett le, a helyreállítási költség 3 és 10 forint között volt, valószínűleg a kémény méretétől és a felmérő esküdt személyétől függően. Kémény és boltívtámas együttes „összve hasadozása” 10–20 forint kárt jelentett. A legnagyobb földrengéskár magánházában (Varga utcában) 200 forint volt: „KORNHOFFER József bolthajtása öszverepedezett”. Nem messze ettől az épülettől MEZEI József bolthajtása meghasadt: helyreállítási költsége 1, azaz

egy forint volt. KIS Imréné egész háza „összhasadozott”, helyreállítását 100 forintban állapította meg a kárfelmérő.

A tájékozódást elősegítendő Dr. ÖLVETI G. rendelkezésünkre bocsátott egy, az 1812-es viszonyokat tükröző Debrecen-térképet, amelyen megtalálhatók az említett utcák. Ez a térkép azonban, minősége miatt, közlésre nem volt alkalmas.

Szembetűnő, hogy sok debreceni utcában (Német utca, Szent Miklós utca stb.) lévő épületekben keletkezett károkról nincs tudósítás, vagy nem voltak károk, vagy elvesztek a jelentések, ezt sajnos talán már nem is lehet kinyomozni. Csak a meglévő adatok alapján kell megállapítanunk a városban tapasztalt földrengés intenzitását.

Az MSK intenzitásskála szerinti elemzésekhez a sérült épületek, valamint az összes épület számát, a sérülések fokát és az épületek típusát kell ismernünk.

A káreseti jegyzőkönyvekből meghatározható a károsult épületek száma és a károsodás foka. Az épületek típusára vonatkozóan találunk utalásokat a jegyzőkönyvekben is, de Debrecen város történetével foglalkozó kiadványokból [SZÜCS 1871, ANTALFFY 1982] is megismerhetjük az 1834 körüli városképet, és az építkezési módot.

A jegyzőkönyvekből kiténik, hogy a bejelentett 249 épületben elsősorban másod- és harmadfokú sérülések keletkeztek. A rengés által okozott összes épületkárról 4273 forint, az egy épületre eső kár 17 forint volt. A kárfelmérés szerint a Debrecenben lévő 4171 háznak 6%-a sérült meg.

Ha csupán másodfokú sérülések keletkeztek volna, Debrecen városban az intenzitást 6°-osnak kellene értékelni, ami megegyezne az 1829-es rengés Debrecenre kifejtett hatásával. Tekintettel arra, hogy az 1834-es rengés harmadfokú sérüléseket is okozott, a rengés intenzitása meghaladta

a 6°-ot, de nem érte el a 7°-ot az MSK intenzitásskálán. Az objektív, sok megfigyelésen alapuló debreceni földrengés-intenzitás realitásában nincs okunk kételkedni, ezért a 7°-os izoszeizták Broucek-, Zsíros- és Sebalin-féle feldolgozása bizonyos mértékig túlbecslést jelent.

Az 1829-es és 1834-es rengés intenzitása közötti különbséget talán érzékelteti, hogy amíg az előbbi

rengés által Debrecenben okozott épületkárok leírásával csupán egyetlen, addig az utóbbi hatásával több mint harminc oldal foglalkozik.

Az intenzitás pontosabb meghatározásához feltétlenül hasznos lenne a keletkezett épületkárokon kívül a rengés egyéb hatásainak az ismerete is, pl. a temetőknél történtek-e sírközdölések. Ilyen adataink sajnos még nincsenek.

## 7. A főrengések előjelei

Az 1829-es rengésnél csak előrengések voltak, egyből szokatlan jelenségről nincs tudomásunk.

Az 1834-es főrengést megelőzően 1834. január 11-től október 15-ig nem jegyezték fel rengéseket.

Igaz, hogy a rengés idején Nagykárolyban élő személy visszaemlékezéseiben [I. RÉTHLY 1952] így ír: „Így voltunk mi N. Károlyban és egész vidékén 1834-ik évben, májusban már éreztünk földrengést, júniusban ismét, úgy hogy egé-



szén megszoktuk, és végtére október 15-én Terézia napján reggel 8 órákor olyan nagy földindulás ért bennünket, hogy Károlyban 234 kéményt lökött le...". Ez az idézet megkérdőjelezi PAPP D. januártól a főrengésig tartó szeizmikus csendre vonatkozó feljegyzéseit. Annak ellenére, hogy az idézet RÉTHLY könyvéből való, a továbbiakban nem foglalkozik ezekkel a rengésekkel, aminek az lehet az oka, hogy nem elég konkrétak az adatok, keletkezési idejük csak hónapra pontos, számukról, erőségükről pedig semmit se tudunk. Ezeket a rengéseket ZSÍROS et al. [1988] sem jelzi. Elgondolkodtató viszont, hogy a ledőlt kémények számát tudja a visszaemlékező. Kézenfekvő magyarázat lenne az a feltételezés, hogy ezeket a rengéseket csak Nagykárolyban érezték. Ez azonban nem valószínű.

Voltak azonban más előjelek is, amelyeket RÉTHLY [1952] munkájából gyűjtöttünk össze.

Az 1834-es főrengést megelőzően a következőket tapasztalták: egy Nagyváradon lévő szemtanú elsősorban a rengés leírását részletezi, és megemlíti, hogy „Mind ennél nevezetesebb az, hogy ZERIP rézműves udvarában, már két héttel ez előtt kezdődve ezen ringásig, napjában többször zugást hallottak a kutban, melly már azóta megszűnt” [KULCSÁR 1834]. Érdekes, hogy PAP D., aki az epicentrális területen élt, nem tett említést ezekről a zúgásokról, a fészektől távolabb viszont hallották.

TATAI [1835] a következőket írta:

„A' mult october 15-kén történt iszonyu földrengés előtt itt szembetünő volt az itt bőven tenyésző varjak 's csókák estenkénti nagy csapatokban koválygása; mit akkor csak a' közelgő tél előjelének mondottunk; a' macskák nyugtalanul futkostak ide 's tova; a' kutyák szüntelen vonítottak; sok már elrejtett fereg 's bogár ismét előjött.”

A Pesti Hírlap 1880. november 29-i számában egy szem- és fültanúra hivatkozva a következő található:

„Ezen évben roppant nagy volt a szárazság. Gálos-Petriben valék a református lelkész rokonomnál. Bámulatomra október 14-iki esti órákban (1834-ben — Sz. Gy.) a kút az udvarban, mely egész nyáron víz nélkül volt, hirtelen megtelt vízzel. 15-én reggel félhét órákor nagy földalatti zugás, egynéhány percig, erre azután hatalmas két lökés... A csordás állítása szerint a legelőre kihajtott marha fél órával a földrengés előtt már aggodva kezdett bögni és futkosni.”

Kevés előjelet jegyeztek fel, de ezek a nagyobb rengésekre jellemzőek. Érdekes, hogy a Kárpát-medencében keletkezett pusztító rengések túlnyomó részénél nem tapasztaltak, vagy nem jegyeztek fel előjeleket.

## 8. Érmellék tágabb területének aktivitása napjainkig

RÉTHLY [1952] PERREY-re hivatkozva írja, hogy Debrecenben földrengés volt 1746-ban. ZSÍROS et al. [1988] ennek a rengésnek az intenzitását  $4^{\circ} \pm 1^{\circ}$ -ra becsülte, RÉTHLY [1952]-re hivatkozva. Bizonytalan adat az 1795-ös, Berekböszörményben és Debrecenben érzett rengés. RÉTHLY, VAY [1900]-ra hivatkozva, csak megemlíti a rengés tényét, értékelhető részletek nélkül.

A főrengések előzményeit kutatva, a Tiszántúli Református Egyházkerület és Kollégium Levéltárában (TIREL

I.99. c.14., 1792. nov. 18-i gyűlés 9. pontja) található egy rövid feljegyzés egy rengésről, amely szerint

„az elmúlt éjtszaka (1792. november 17-ről 18-ra virradó — Sz. Gy.) éjfélt után, sok házaknál tapasztaltatott föld indulás. Leg nagyobb mértékben volt az az Kis Templom Tornyában és ugyan azon Templom az Hetes Prédikátor mellett lévő oszlopróly lehullott alkalmas helyen az vakolás”.

Erről az 1792-es rengésről sem RÉTHLY munkáiban, sem a későbbi katalógusokban nem történt említés.

Felmerülhet, hogy esetleg ez a rengés is az érmelléki fészekben keletkezett. Ebben az esetben valószínűleg más források is megemlékeztek volna róla, hiszen a keletkezett kár alapján akár  $5^{\circ}$ -nak is becsülhetjük az intenzitását Debrecenben. Figyelembe véve a város távolságát Érmelléktől, ez utóbbi környezetében a rengés intenzitása a  $7^{\circ}$ -ot is elérhette volna. Egy ilyen épületkárokat és templomkárokat is okozó rengésről tudósítottak volna. Ennek a rengésnek tehát Debrecenben, vagy a város közelében kellett keletkeznie.

Ugyancsak Debrecenben érezték — ahogy az előzőekben már írtuk — az 1829-es főrengés előtt egy nappal egy kis rengést.

Látható, hogy az 1829-es rengést megelőzően is volt néhány olyan földrengés Debrecenben, amely épületkárokat okozott. Ha nem javították ki szakszerűen a sérült bolthajtásokat és meghasadozott kéményeket, jelentősen megnövekedhetett az 1829-es, és még inkább az 1834-es rengés pusztító hatása.

Érmellék és Szatmárnémeti környezetének földrengés-tevékenységét foglalja össze a kezdetektől 1899-ig IERCOSAN, IERCOSAN [1981-1982], amelyben hivatkoznak RÉTHLY, ASZTALOS, BRÁZAY munkáira, valamint PAP D. feljegyzéseire is. A szerzőpáros — a felsorolt szerzők feljegyzései alapján — 1839-ig az érmelléki területen 157 földrengés megfigyeléséről tudósít. Megjegyzem, hogy a magyar katalógusokban csak 35 rengésről van adat [RÉTHLY 1952, ZSÍROS et al. 1988]. Hasznos lenne IERCOSANÉK eredményeivel kiegészíteni katalógusainkat. Ők a földrengések keletkezésének napját, helyét és közelítő intenzitását adják meg.

Kitűnő munkájukkal kapcsolatban csupán két észrevételt tehetünk; PAP D. a rengések keletkezési idejét a legtöbb esetben óra, és nem nap pontossággal közölte, ami olyan információ, amelyet érdemes lenne megőrizni. PAP D., miután Dengelegen tartózkodott, azt írta le, amit ebben a községben érzett. Természetesen ez nem jelenti azt, hogy a rengések fészke Dengeleg közvetlen környezetéhez kapcsolódik, ahogy ezt a szerzők feltűntették.

RÉTHLY [1952] más adatok és feljegyzések alapján elsősorban Érendréd, Gálospetri, Piskolt, Nagykároly és Értarcsa településeket jelölte az utórengések epicentrumaként. Dengeleg csupán csak egyszer (1833. január 7,  $I_0=6^{\circ}$ ) említi. Ezt a rengést IERCOSANÉK katalógusa is tartalmazza, Éndréd, Dengeleg és Mezőpetri településeket jelölve epicentrális területnek.

Az érmelléki területhez tartozónak véljük a köbölküti (1906 április 29.) rengést is. RÉTHLY [1907] beszámolt ennek a rengésnek a makroszeizmikus hatásáról. A rengést a hazai szeizmológiai állomások (Budapest, Fiume, Ógyalla és Temesvár) nem regisztrálták, ezért valószínűleg a mérete nem érte el az  $5^{\circ}$ -os értéket. A rengés izoszeizmát,

ahogy már említettük, CORNEA és SPÁNOCHE [1978] román szeizmológusok határozták meg. A rengés epicentrális intenzitását 6 foknak becsülték (ZSÍROS szerint  $I_0=7\pm 1^\circ$  MSK). Az ellipszis alakú izovonalak nagytengelye közelítőleg merőleges az 1834-es és az 1829-es rengések izoszeitáinak nagytengelyére. Fészekmélységére nincs adat.

Egy földrengés 1939-ben Álmosd, Bagamér, Hajdúsámson, Hosszúpályi, Kokad, Nagykereki, Nagyléta, Vámospércs és Vértes településeken okozott kisebb károkat. A rengés intenzitását SIMON [1939] értékelte az MCS skála szerint. Megállapította, hogy a rengés intenzitása az előzőekben felsorolt településeken  $5,5^\circ$  volt. A rengés izoszeitáit SIMON adatai alapján megszerkesztettük, romániai adataink azonban nincsenek, ezért meglehetősen aszimmetrikus a rajz. Zavaró az is, hogy sok településről nincs adatunk. Az erősen megrázott települések közvetlen szomszédságában található akár két fokkal is kisebb intenzitással jellemzett községek (pl. Hosszúpályi  $5,5^\circ$ , Monostorapáti  $3^\circ$ , a két település között 2-3 km a távolság). A főrengést néhány órával korábban keletkezett előrengés vezette be, amelyet két egymástól távol (40 km) levő településen (Debrecen és Nagykereki)  $2^\circ$ -os intenzitásúnak érezték. Annak magyarázatát nem találtuk, hogy miért nem jelentették a rengést a többi, e két település között lévő helységekből.

CSOMOR és KISS [1962] a fő- és előrengés epicentrumát Álmosdot jelölte. A főrengés fészekmélységét is számították (33,1 km). ZSÍROS et al. [1988] az előrengés epicentrumának Nagykerekit jelölte,  $2^\circ$ -os epicentrális intenzitással. A főrengés epicentrumát Álmosdra helyezte  $6^\circ$ -os intenzitással, 5,1-es mérettel és 23 km-es fészekmélységgel. Ezt a rengést a budapesti, szegedi és kecskeméti állomások regisztrálták [SZILBER, PETRICH 1939]. A rengés méretét BISZTRICSÁNY [1958] méretegyenletével a Budapesten működő Wiechert-inga szeizmogramjának adataiból számítottuk ( $ML=4,8$ ). Ez az érték valamivel kisebb a ZSÍROS által számolt értékénél.

A terület aktív maradt, és 1940-ben további négy rengést

jegyeztek fel Álmosdi és egyet újlétai epicentrummal [CSOMOR, KISS 1962]. Az ő értékelésükkel megegyező epicentrális intenzitást állapított meg ZSÍROS et al. [1988], SIMON [1940]-et jelölve meg forrásként. A rengések méretét valószínűleg az epicentrális intenzitásból számolták, miután állomásaink nem regisztrálták. CSOMORÉK dolgozatukban az 1939. február 5-én 19 óra 45 perckor Álmosdon és 1940. december 8-án 20 óra 17 perckor Újlétán keletkezett rengésekre  $5,2$  és  $6,2$  km-es fészekmélységet számítottak, nyilvánvalóan az izoszeitákból. Ezek az értékek jóval kisebbek az 1939-ben keletkezett főrengésre számított fészekmélységnél.

SIMON [1940] az 1939. február 5-én 19 óra 45 perckor keletkezett rengés intenzitását Álmosdon, Bagaméron és Kokadon egyaránt  $4^\circ$ -osra értékelte az MCS skála szerint. Három településen (Debrecen, Nagyléta, Nyírábrány)  $3^\circ$ -os volt a rengés intenzitása. Debrecentől eltérően mind az öt település közel ÉÉK-DDNy irányú egyenes mentén fekszik.

Az 1940. december 8-án 20 óra 17 perckor keletkezett rengés intenzitását Újlétán és Vértesen (ma Vértesléta) SIMON [1940]  $5^\circ$ -osnak ítélte az MCS skála szerint, Érsemjéne, Nagylétán és Álmosdon pedig  $4^\circ$ -osnak ítélte. Ezeket a településeket körülzáró négy fokos ellipszis alakú izoszeita nagytengelye ÉÉK-DDNy irányítottágú és párhuzamos az 1834-es főrengés belső izoszeitájának nagytengelyével. Szükséges megemlíteni, hogy ezt a rengést sem regisztrálták a hazai állomások annak ellenére, hogy epicentrális intenzitása  $5^\circ$  volt.

A fentiekből látható, hogy a romániai megfigyelésekre (a műszerekre is) szükség van az Álmosd körüli rengések főbb paramétereinek pontosabb meghatározásához.

Az érmelléki aktív terület (az 1829-es, az 1834-es, az 1906-os köbökúti és az 1939-es Álmosdi földrengések) földrengés-tevékenységének az összefoglalása az alábbi táblázatban látható. A szerzők nevének rövidítése: B—BROUCEK, C,S—CORNEA, SPÁNOCHE, Cs,K—CSOMOR, KISS, S,K—SEBALIN, KOSZTJUK, S—SIMON, Sz—SZEIDOVITZ, Zs—ZSÍROS.

Év, szerző	$I_0$ epicentrális intenzitás (fok)	$h$ fészekmélység (km)	Előrengések száma	Utórengések száma	$M$ rengés-méret	Megjegyzés
1829 Sz	8		4	56 (1834-ig)		Debrecenben $I_0=6^\circ$ három utórengés
1829 S,K	7				6,2	
1829 C,S	7					
1829 Zs			2 (3,5)			
1834 B	8,5	6			5,5	
1834 Zs	9	30-35		8	7-7,1	
1834 S,K	8	46			6,8	
1834 C,S	8					
1834 Sz	8-9			87 (1839-ig)		Debrecenben $I_0=6,5^\circ$ , 1834. jan. 11. után szeizmikus csend
1906 C,S	6					
1906 Zs	7				5	Műszerek nem regisztráltak
1939 S	5,5					
1939 Cs,K		33,1				
1939 Zs	6	23			5,1	
1939 Sz				4	4,8	Műszeres mérés

## Köszönetnyilvánítás

A szerző kutatásait jelentős mértékben segítette BALLA Zoltán, BUS Zoltán, CECH Vilmos, KORMOS László, Mariana MARUNTEANU, ÖLVETI Gábor, RADICS Kálmán és VARGA Péter. Valamennyiüknek köszönet érte.

## HIVATKOZÁSOK

- ANTALFFY Gy. 1982: Reformkori magyar városrajzok. Panoráma
- BISZTRICSÁNY E. 1958: A new method for the determination of earthquake magnitudes. *Geofizikai Közlemények* 7, 2, 69–96
- BOGDÁN I. 1987: Régi magyar mértékek. Gondolat, Budapest
- BRAZAY J. 1886: Emléklapok Mező-Petri község és R. K. Plébánia történetéből a templom száz éves jubileumára. Nyomatott Seper Kajetánnál Nagy-Károlyban 1886-ban
- CORNEA I., SPÁNOCHE E. 1978: Contributii la studiul seismologic al părții de nord-est a depresiunii panonice (zona Oradea-Carei). *Studii și cercetări de geologie, geofizică, geografie. Geofizica*, Tomul 16
- CSOMOR D., KISS Z. 1962: Magyarország szeizmicitása II. *Geofizikai Közlemények* XI, 1–4.
- FÉNYES E. 1851: Magyarország geográfiai szótára. Nyomatott Kozma Vazulnál. Budapest
- GUTENBERG B., RICHTER C. F. 1942: Earthquake magnitude, intensity, energy and acceleration. *B.S.S.A.* 32
- IERCOSAN N., IERCOSAN A. 1981-1982: Cutremure de Pământ în Județul Satu Mare pînă la 1900. Satu Mare, *Studii și comunicări* V–VI
- KULCSÁR I. 1834: Hazai és Külföldi Tudósítások. Pest, 1834/II.
- PAP D. 1829: Az 1829. év július hó 1-én Irinyben történt földrengés leírása PAP Dániel akkori irinyi lelkipásztor által. MTA GGKI Szeizmológiai Főosztály archívuma
- PAP D. 1834: Az 1834 évben történt földrengés leírása PAP Dániel akkori dengelegi lelkipásztor által. MTA GGKI Szeizmológiai Főosztály archívuma
- PROCHÁZKOVA D., KARNIK V. (Eds) 1978: Atlas of isoseismal maps of Central and Eastern Europe. Geophysical Institute of the Czechoslovak Academy of Sciences, Prague
- RÉTHLY A. 1952: A Kárpátmedencék földrengései (455–1918). Akadémiai Kiadó, Budapest
- RÉTHLY A. 1907: Az 1906. évi magyar földrengések. A M. Kir. Orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet hivatalos kiadványa. Budapest
- SIMON B. 1939: Az 1939. évi magyarországi földrengések. Budapest. Királyi Magyar Egyetemi nyomda
- SIMON B. 1940: Az 1940. évi magyarországi földrengések. Budapest. Királyi Magyar Egyetemi nyomda
- SZEIDOVITZ Gy. 1991: Komárom és Mór környékén keletkezett rengések. Kandidátusi értekezés
- SZÜCS I. 1871: Debreczen szab. kir. város történelme. I–III. Debreczen
- SZILBER M., PETRICH G. 1939: Az Országos Földrengési Observatórium Mikroszeizmikus Jelentése 1939. Budapest. Királyi Magyar Egyetemi Nyomda
- TATAI F. 1835: Folyvást tartó földrengések hazánkban. Társalkodó. IV. Pest
- VAY S. 1900: A világ vége. Régi nemes urak, úrasszonyok. Budapest
- ZSIROS T. 1983: The Érmellék Earthquake of 1834. *Acta Geodaet., Geophys. et Montanist. Hung.* 18, 129–134
- ZSÍROS T., MÓNUS P., TÓTH L. 1988: Hungarian Earthquake Catalogue. MTA GGKI Szeizmológiai Főosztály Archívuma