

Földrengések az ókori Palesztinában

Két korábbi cikkünkben (*Vigilia*, 1976 március és április) már foglalkoztunk azokkal a természeti jelenségekkel, amelyek az ókori Palesztinában zajlottak le, s amelyekről a Biblia tett említést. Most néhány további adat került a birtokunkba, s ez feltehetően érdekes lehet a történészek és a bibliakutatók számára. Két földrengéskatalógusról van szó. Az elsőt e kettő közül *L. Picard* állította össze és publikálta 1934-ben Jeruzsálemben. A másodikikat pedig a *Nature* közölte 1977. szeptember 15-i számában, *I. Karcz*, *U. Kafri* és *Z. Meshel* tollából.

A Holt-tenger—Jordán völgy—Tiberias-tó vonulata egy szerkezeti árkot képvisel. Egyike Földünk legkülönlegesebb területeinek. A 298 ezreléknyi sótartalmú Holt-tenger — valójában lefolyástalan sótó — felszíne 392, aljazta pedig 787 méter mélységben van a világóceán szintje alatt. Ez a földfelszín legmélyebb szárazföldi depressziója. Sótartalom szempontjából a második helyen áll a világon. Magában a Holt-tengerben — nevéhez illően — semmiféle élőlény nincs, s a vízben nem lehet elsülyedni. Az éghajlat rendkívül száraz, sivatagos jellegű, a hőmérséklet gyakran már a reggeli órákban is meghaladja a 40 Celsius-fokot, délelőtt, főként nyaranta, azonban nem ritka az 50 fokos, pokoli forróság sem.

Geológiai-geofizikai szempontból a szóban forgó árok a Vörös-tenger (valójában egy születőben levő óceán) középvonalában húzódó repedésvölgy (rift) északkeleti kiágazása. A kaliforniai Szent András-törésvonalhoz hasonló képződmény, vagyis az árok egy roppant törésvonal felszíni megnyilvánulása. E törés mentén évi néhány centiméteres sebességű eltolódások zajlanak le, alkalmasint már a Vörös-tenger kialakulása, mintegy 30 millió év óta.

A jelenleg már világszerte elfogadott geofizikai elmélet, a lemeztektonika szerint bolygónk felszíne hat nagy, elsőrendű s legalább húsz kisebb, másodrendű kőzetlemezre bontható. Ezek a lemezek egyaránt hordozhatnak kontinenseket, óceáni szigeteket, tengeri és óceáni medencéket, sőt, gyakran az is előfordul, hogy egy-egy lemezen egyaránt található óceáni, tengeri és szárazföldi területeket. Ilyen például az Afrikai-lemez, amely az Atlanti- és Indiai-óceánok egy-egy része mellett a Vörös-tenger nyugati medencéjét, a Földközi-tenger déli medencéjét, valamint magát az afrikai kontinenset hordozza. Az Arab-lemeztől a Vörös-tenger középvonalában húzódó repedésvölgy választja el, s hasonlóképpen éles határvonalként szerepel az Afrikai- és az Arablemezek között a Holt-tenger — Jordán völgy — Tiberias-tó árok (a továbbiakban röviden: Jordán-árok) is. Az egyes lemezek állandó mozgásban vannak egymáshoz képest: évi elmozdulásuk rendszerint csupán néhány centiméternyi.

A lemezek között három, különböző jellegű határvonal ismeretes. A repedésvölgy olyan képződmény, amelynek mentén kőzetolvadék jut a felszínre (rendszerint egy tengeri, vagy óceáni medence aljzatára). Itt tehát új kéreganyag képződik és tágulás folyik. Amint említettük, a Vörös-tenger hossz tengelye mentén is találunk egy ilyen repedésvölgyet, amely délről, az Adeni-öböl felől, a Bab-el-Mandeb-szoroson át lép be a Vörös-tenger medencéjébe.

A másik lehetséges lemezhatár az óceáni árkok vidékén, például Indonéziától délre, vagy Japán környékén található. Az előregedett kőzetlemez az árkok táján meghajlanak, majd behatolnak a földkéreg alatti úgynevezett köpenybe és egy bizonyos mélységben megolvadnak. Ezáltal tehát a kéreganyag megsemmisüléséről van szó és az ilyen óceáni árkok vidékét nem tágulás, hanem éppen ellenkezőleg: nyomóerők uralma jellemzi.

Végül a harmadik lehetséges határ az, amelynek mentén sem új kéreganyag születése, sem pedig a régi kéreganyag elhalása nincs folyamatban. Az ilyen lemezhatárok mentén két szomszédos lemez oldalirányban elcsúszik egymáshoz képest. A fentebb említett kaliforniai Szent András-törésvonal tartozik például ebbe a típusba, de a Jordán-árok is ide sorolandó.

A lemezhatárokat általában erős földrengéstevékenység jellemzi. Érthető tehát, hogy miért fordulnak és fordultak a múltban is elő komoly pusztításokra képes rengések a Jordán-árok környezetében is. Ezek a földrengések a fellépő nyíróerők hatására vezethetők vissza, minthogy két szomszédos, egymáshoz képest elcsúszó lemez közös határán nyírás érvényesül. A mi esetünkben arról van szó,

hogy az Afrikai-lemez lassú forgómozgást végez Európához képest (emiatt a Földközi-tenger fokozatosan összeszűkül), s az Arab-lemez szintén elfordul, de más ütemben, mint az afrikai. Ezért a Jordán-árok két oldalán a lemezek elcsúsznak egymáshoz viszonyítva. A Vörös-tenger kialakulása óta eltelt idő alatt ez az elcsúszás mintegy 120 kilométerre terjedt, de jelenleg is tart. Egyébként mind az Afrikai-, mind pedig az Arab-lemez az óramutató járásával ellentétes irányban fordul el az európai kontinenshez képest. Ennek a rotációs jellegű mozgásnak volt a következménye az eurázsiai hegységrendszer nyugati részének felgyűrődése, s további következménye annak a tengerszint alatti, hatalmas félkörívet alkotó hátságnak létrehozása is, amely Dél-Olaszországtól egészen Ciprusig húzódik. Ez az úgynevezett Mediterrán-hátság egy újonnan képződő hegylánc, amely még nem emelkedett ki a tengerszint alól. Ezért szokásos — és jogos is — állítani, hogy a földrengések végső fokon a hegységképződéssel állnak kapcsolatban és annak mintegy a kísérőjelenségei.

A Picard-féle földrengéskatalógus elsősorban az Ószövetségben található leírásokon alapul. Ezért az időadatok általában meglehetősen bizonytalanok. A jegyzék a következő adatokat tartalmazza:

1. I. e. 2000 körül, a Holt-tenger déli végénél, a Jebel Uszdum és Sebcha környezetében lépett fel egy erős rengés. Feltételezik, hogy ez kapcsolatban állhatott Szodoma és Gomorra elpusztulásával; megjegyzendő azonban, hogy az újabb felfogás szerint e két település nem i. e. 2000, hanem i. e. 1900 körül semmisült meg (ld. cikkünket a Vigilia 1976 márciusi számában).

2. I. e. 1220 körül.

3. I. e. 1180 táján; Jerikó falainak pusztulása.

4. I. e. 1100 körül; a gázai Dagon-templom Sámson által történt elpusztítása a valóságban nyilvánvalóan ennek a földrengésnek tulajdonítható.

5. I. e. 1020 táján; Judeában, Mischmas körül, a Saul Jonathan ellen vívott háborúja idején: „És félelem támadta a táborban, a mezőn és az egész nép között; az előrs és a dúló sereg — azok is megrémülének — és a föld megrendüle...” (1Sám 14,15).

6. I. e. 783-ban és 745-ben; Uzias király uralkodása alatt, egész Palesztinában mindenütt érzett, igen erős földrengés. Főként Jeruzsálemben és környékén, különösen a Templom Négyszögben és az Olajfák Hegyének közelében volt romboló erejű; a völgyekben nagy földcsuszamlásokat eredményezett.

7. I. e. 435-ben; ezt a rengést is mindenütt érezték, Palesztina egész területén, tehát hasonló erejű lehetett, mint a 6. alatt említett.

8. I. e. 117; Judeában nagy földrengés.

9. I. e. 31; nagy rengés Galileában, amelyet egészen Jeruzsálemig érezni lehetett. Számos halálos áldozat. Ramat-Tiberia település elpusztult.

10. Földrengés Jézus halálakor. Az evangélisták leírásai alapján ítélve legalább két földlökés támadt; a második az elsőnek utórengése volt (ld. bővebben a Vigilia 1976 áprilisi számában közzétett írásunkat).

A Karcz—Kafri—Meshel-féle, új földrengéskatalógus nem a bibliai szövegeken, egyházi feljegyzéseken és történelmi iratokon alapul, hanem régészeti kutatásokon. A nevezett szerzők szerint ugyanis a legtöbb ilyen, ősrégi keletű leírás rendkívül homályos, misztikus, nehezen érthető, az adatok nagyon bizonytalanok, az események elbeszélésénél igen sok a túlzás és a félreértés. Következésképpen azok a katalógusok, amelyek ilyen adatokon alapulnak, jelentős mértékben eltérnek egymástól a földrengések helyének, időpontjának, erősségének, érzékelhetőségi határának, területi eloszlásának és sok más fontos adatának szempontjából. A rengések Richter-féle mérete Palesztina területén elérheti a 7,0 értéket. Ez azt jelenti, hogy az ottani legnagyobb rengések energiája mintegy 120—130-szorosa az 1956. január 12-i dél-budapesti (Dunaharaszti-i) földrengésnek; jöllehet, ez utóbbi is éppen eléggé erős volt. A terület geológiai alkatából pedig az következik, hogy kizárólag csak sekélyfészklű földrengések léphetnek fel. Vagyis olyanok, amelyeknek fészke nincs 70 kilométernél nagyobb mélységben a felszín alatt. A nagy, 6,5—7,0 méretű rengések, ha a fészek körülbelül 20 kilométer mélységben van, a 12 fokos erősségi skála szerint 8—9 fokos rombolást idézhetnek elő a felszínen, s az ilyen rengéseket legalább 200 kilométer körzeten belül mindenki észleli.

Az Izraelben jelenleg folyó ásatások eredményei alapján Karcz, Kafri és Meshel megkísérelte, hogy új bizonyítékokat találjon egyes, nagyon régen lezajlott földrengésekre vonatkozóan. Összesen tizenkilenc, erős rengésre sikerült adatokat összegyűjteni. Azok a lelőhelyek azonban, amelyeken az egykori földrengések nyomait felfedezték, szélesebb területen oszlanak el. Vagyis nem mindegyik fekszik éppen a Jordán-árok mentén. Akad például olyan romváros is, amely Haifától délre, a Földközi-tenger partjánál, illetve ahhoz közel található. Nem lehet egyértelműen megállapítani, hogy ezekben az ároktól távolabb levő romvárosokban olyan földrengések hatásairól van-e szó, amelyek nagyobb távolságban, az árok mentén pattantak ki, — vagy pedig olyanokról, amelyek az árokból kiágazó kisebb törések valamelyike mentén léptek fel, közvetlenül e hajdani városok szomszédságában. Ez igen sajnálatos, mert e kétértelműség miatt nem következtethetünk a kérdéses földrengések tényleges erejére.

A tizenkilenc rengésről ma rendelkezésünkre álló adatok a következők:

1. Ai (a Holt-tenger északi partjától 30 kilométerre északnyugatra): széles körű pusztulási nyomok, az épületek összeomlottak, a falak sok helyütt megdőltek vagy megrepedeztek. Időpont: i. e. 27. évszázad.

2. Avdat (Eboda, a Holt-tenger déli partjától 70 kilométerre délnyugatra): a városfalak és az épületek erősen megsérültek, rendszerint megrepedtek, későbbi újjáépítés nyomai láthatók. Időpont: i. sz. 5. vagy 6. évszázad.

3. Beit Shean (a Tiberias-tó déli partjától 20 kilométerre délre): az északi temetőben a kripták beomlottak. Időpont: ismeretlen.

4. Caesarea (Haifától 35 kilométerre délre): a kikötőgátak összeomlottak, az épületfalak megdőltek. Időpont: i. sz. 2. évszázad.

5. Ein Hanaziv (a 3. lelőhelytől 5 kilométerre délnyugatra): egy bizonyos irány mentén az épületek összedőltek. Időpont: i. sz. 7. évszázad.

6. Hazor (a Tiberias-tó északi partjától 10 kilométerre északra): a kőoszlopok, a falak és az épületek megdőltek. Időpont: i. e. 8. évszázad.

7. Jericho—Tel el Sultan (a Holt-tenger északi partjától 10 kilométerre északnyugatra): összeomlás és megcsúszások. Időpont: ismeretlen.

8. Jericho—Tel Abu Alaik (a 7. lelőhelytől 5 kilométerre délnyugatra): megdőlt és eltorzult falak, összeomlott épületek, süllyedések és törések. Időpont: i. e. 1. évszázad.

9. Jericho—Kirbet el Mafjar (a 7. lelőhelytől 5 kilométerre északkeletre): általános pusztulás, összeomlott épületek. Időpont: i. sz. 8. évszázad.

10. Khirbet Qumran (a Holt-tenger északnyugati partjánál): egyes épületek elmozdultak eredeti helyükről, törések és repedések. Időpont: i. e. 1. évszázad.

11. Khirbet Magari (a 10. lelőhelytől 5 kilométerre délnyugatra): széles körű pusztulás nyomai, összeomlott épületek. Időpont: i. e. 7. vagy 8. évszázad.

12. Khirbet Sama (a Tiberias-tó északi partjától 15 kilométerre északnyugatra): összedől és eltorzult falak. Időpont: i. sz. 4. vagy 5. évszázad.

13. Kypros (a 8. lelőhelytől 5 kilométerre nyugatra): összeomlott épületek. Időpont: ismeretlen.

14. Massada (a Holt-tenger nyugati partjánál, a tenger legkeskenyebb részével éppen szemközt): megdőlt falak, egy bizonyos irány mentén lezuhant építmények, repedések, összeomlott házak. Időpont: i. e. 1. évszázad, de későbbi földrengések is szerepet játszottak.

15. Shivta (a Holt-tenger déli partjától 80 kilométerre délnyugatra): megsérült és összeomlott épületek. Időpont: i. sz. 5. vagy 6. évszázad.

16. Susita (a Tiberias-tó délkeleti partjánál): megdőlt épületek és falak, egy bizonyos irány mentén leomlott oszlopok. Időpont: ismeretlen.

17. Tel Afeq (Antipatris, Haifától 75 kilométerre délre): megdőlt és eltorzult falak, törések, megsüllyedt boltozatok. Időpont: i. sz. 5. évszázad.

18. Teleilat Ghassul (a Holt-tenger északkeleti partjától 5 kilométerre északkeletre): dőlések, törések, repedések, összeomlott és megsüllyedt épületek. Időpont: i. e. 40. évszázad.

19. Tiberias (a Tiberias-tó délnyugati partjánál): a lakosság a déli városrészről elmenekült. Időpont: i. sz. 11. évszázad.

A felsorolt lelőhelyek közül magába a Jordán-árokba esik a 6., a 19., a 3., az 5., a 9., a 7., a 18., a 10., a 11. és a 14. Az árok peremén található a 12., a 13., a 8. és a 16. A fennmaradó további öt lelőhely aránylag messze van az ároktól. Ez az eloszlás világosan mutatja, hogy a terület földrengésektől leginkább veszélyeztetett része csakugyan a Jordán-árok, — amint az a geológiai megfontolásokból is következik.

A Földközi-tenger medencéjének keleti részében kipattant földrengések közvetlenül általában nem hatottak Palesztina földjén —, a szeizmikus szökőárok azonban elérték a partokat és bizonyos esetekben valószínűleg károkat is keltek az ottani településeken. Nagy szökőárok — japáni eredetű szakkifejezéssel: tsunamik — támadtak a következő vulkánkitörések, illetőleg földrengések nyomán (A. G. Galanopoulos, az athéni Szeizmológiai Observatórium igazgatójának adatai szerint):

i. e. 1500 körül: a Szantorin kitörését követően; i. e. 479, tavasz; i. e. 426, nyár; i. e. 373, tél; i. e. 330 körül (óriási erejű tengerrengés, amelynek következtében Chryse szigete és a Moschylos vulkán állítólag elsüllyedt); i. e. 222, Rhodosz (ez a földrengés döntötte le a rhodoszi Kolosszust is); i. sz. 46, a Szantorin tengerszint alatti kitörésekor, amikor egy új sziget is keletkezett.

Az egész Keleti-Mediterrán térségben kétségkívül a Szantorin i. e. 1500 körül bekövetkezett, rendkívül heves kitörését követő tsunami volt a legjelentősebb az összes, ismert szökőár közül. A Tel Aviv — Jaffa partvonal mentén olyan horzsakő található, amelyet a szökőár szállított oda a Szantorinról, körülbelül 900 kilométer távolságról. Legalábbis, sok geológus úgy véli, valóban szantorini eredetű horzsakőről van szó, hiszen más tűzhányó nem is jöhet számításba. Ezek a horzsakő-retegek a mai tengerszint fölött körülbelül 5 méter magasságban, egy, a jégkorszak után keletkezett teraszon helyezkednek el. A jégkorszakot követő általános olvadás miatt a Földközi-tenger szintje állandóan emelkedett. A legutóbbi három és félezer évben az emelkedés két méterre terjedt. Következésképpen a horzsakövet a szökőár hullámai eredetileg hét méter magasságban rakták le a palesztin parton. Tehát a víznek legalább ilyen magasságig fel kellett csapnia. Ahol a part meredek és sziklás volt, ott a szökőárhullámok elveszítették energiájuk legnagyobb részét. Ahol azonban a part lapos volt és a vízben sem fordultak elő szirtek, zátonyok és magányos sziklák, ott a hullámok rendkívül nagy erővel és ügyszólván akadálytalanul hatolhattak be a szárazföldre, valószínűleg több száz méter távolságig az eredeti partvonalotól. A hullámoknak, hogy megőrizzeik belső energiátartalmukat, egyre magasabbra kellett növekedniök, amint a part felé közeledtek és felfutottak az enyhe lejtőn. Mindebből az következik, hogy a partmenti településeken óriási rombolást vihettek végbe. Cipruson, amelynek északnyugati részét, a mai Aia Irini környékét szintén elérte a Szantorin eredetű szökőár, a romok fekvése világosan mutatja a tsunami hatását. A szökőár miatt az ottani lakosság életben maradt tagjai a sziget belterületére költöztek. Ugyanez a tsunami elérte azonban a mai Ras-Shamra területén épült hajdani föníciai városállamot, Ugaritet is és jó részben elpusztította azt. Fontos lenne tudni, nincs-e az Ószövetségben, vagy valamely más, régi műben utalás ennek a szökőárnak a palesztinai partokon véghezvitt pusztítására.

Az 1978. augusztus 18. és 25. között megrendezett második Szantorin-kongresszuson („Théra és az égei világ”), Izumi Yokoyama, japán geofizikus tartott előadást a kérdéses szökőárról. Abból indult ki, hogy a palesztinai partokon talált horzsakő valóban a Szantorinból származott, s kiszámította, hogy a tsunaminak a forrás helyén, vagyis a vulkáni sziget külső lejtője közelében körülbelül 63 méter magasnak (!) kellett lennie. A továbbiakban pedig matematikai modellt dolgozott ki a hullámok terjedési sebességét illetően. Megjegyezendő, hogy a terjedési sebességet a hullám kezdeti magassága egyáltalán nem befolyásolja, tehát az alábbi adatok akkor is érvényesek, ha a forrás-magasság a mondott értéknel kisebb, illetve — esetleg — még nagyobb lett volna. A tsunamik sebessége egyedül a tenger mélységétől függ, márpedig ez nem változott meg a legutóbbi 3500 év folyamán. Vagyis a jelenlegi tengermélységi adatok alapján lehet és szabad számolni.

A modell szerint a szökőár első hullámai 25 perc alatt érték el Kréta szigetének a Szantorin szigetvulkánhoz legközelebb levő, északi partszakaszát, nagyjából az egykori kikötőváros, Amnisszosz környezetét (a mai Irakleión közelében). 30 perc kellett ahhoz, hogy a hullámok megtegyék a Szantorintól Kréta keleti végéig terjedő távolságot, 70 perc a Szantorin—Nyugat-Ciprus út befutásához, s 100 percre volt szükség ahhoz, hogy a szökőár elérhesse a Jaffa—Tel Aviv vonala, Amnisszosznál a modell szerint a víz 11 méter magasra csapott fel. Minthogy azonban a híres knósszoszi palota 35—40 méter magasán épült, s a tengerparttól távolabb helyezkedett el, a hullámok már nem juthattak el ideig.

Ha volna valamilyen utalás akár a Bibliában, akár más, régi forrásmunkában arra vonatkozóan, hogy ez a szökőár mikor, időszámításunk kezdete előtt hány évvel érte el a palesztinai partokat, — az rendkívül fontos lenne a Szantorin-kitörés datálásának szemszögéből. Jelenleg ugyanis az a probléma még nem oldódott meg, hogy a kitörésre és a tsunami fellépésére i. e. 1500 körül, vagy pedig mintegy fél évszázaddal később került-e sor. A geológiai és a régészeti adatok közötti 50 évre terjedő eltérés oka egyelőre még megmagyarázatlan. Talán éppen a bibliakutató történészek találnak majd olyan feljegyzést, amely hozzásegíthet a kérdés végleges tisztázásához.

RÁKOS SÁNDOR VERSEI

KÉT HALÁL

A TŰZ MÍTOSZAI CIKLUSBÓL

Remete

fölbredek elalszom
halálom bizonyosságával
kívüle minden bizonyosság bizonytalan
elmúlnak nagy hegyek folyók és tengerek
bennünk is múlik holtunkkor velünk vész
a világ

én a halálnak elébe megyek
„önként adom ha adom
erőszakkal nem boldogulsz velem
ha kedvem tartja eldobom
testemet a büdös csigaházat
ha kedvem tartja elhajítom
életemet a tetves ruhát
addig Lesből Támadó megvetlek
kalmár ki lopott kincseit félti
hízkelkedjék csak neked”

fölkészülök a fölkészülhetetlen
pillanatra nyugtalanabban mint a kilövésre érett
vad amely halált nem ismer s nyugodtabban
mint a halálraítélt aki retteg meghalni mégis meghal

Forradalmár

dobpergés bádogszava véres demonstráció vizsgázom az életemből
érdemeim eltöröltetnek
tornyot építettem s egy reszketéssel ledönthetem
megálllok sokadmagammal noha egyedül
mindnyájatok vagyok mikor a falhoz löknek
tűzoszlopként emelkedem dőlötmben
gyilkosaim közt az egyetlen élő