

FÖLDTANI ÉRTESÍTŐ

KIADJA A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT.

Szerkesztik: PETHŐ GYULA és FRANZENAU ÁGOSTON, titkárok.

Megjelenik a társulat szakülését követő vasárnapokon. — E folyóiratot a társulat rendes tagjai a „Földtani Közöny“-nyel együtt díj nélkül kapják, előfizetők a „Földtani Közöny“-mellett egy évre 1 o. é. fizért; külön előfizetési ára egy évfolyamra 1 fet o. é. — A folyóiratot és a társulatot illető minden közleményt a társ. titkárságához [Budapest, nemz. Múzeum] ezimzevo kérünk küldeni.

III. évfolyam.

Budapest, 1882. április és május,

4. és 5. szám.

A földrengésekről és megfigyelésök módjáról. *)

(Heim A. munkája után.)

A földrengések lényege, hatásának módja és a természet más je lenségeivel való összefüggése mai napság még a leghomályosabb kérdések egyike. Homályos annak daczára, hogy a földrengések igen gyakori tűnemények és daczára annak, hogy a megfigyelt és leirt földrengések száma ma már igen jelentékeny. A földrengések megfigyelése s az erre szolgáló módszerek szabatosabb megállapítása alig néhány év óta indult élénkebb lendületnek; és csakis e legutóbbi idők óta nézhetünk nagyobb reménnyel és nagyobb bizalommal ama bonyolódott kérdések megoldása el, a melyek a földrengésekkel kapcsolatosak.

A földrengésnek helyes és pontos megfigyelése szerföltt nehéz; mert váratlanul köszöntenek be s oly gyorsan elmúlnak, hogy a megfigyelésökre előkészülni egyáltalában nincs idő. Ha a föld, a melyet szilárdnak és mozdulatlannak ismerünk, egyszerre inogni kezd s a mozgalomnak se az okát nem tudjuk, se a keletkezése helyét nem ismerjük, se pedig az iránt nem vagyunk tájékozódva, hogy

*) A magyarhoni Földtani Társulat földrengési bizottsága e dolgot elfogadta és közlésre ajánlotta. A Bizottság ohajtását sietünk teljesíteni, annál is inkább, mert reméljük, hogy az adatgyűjtés hasznos és becses munkájában társulatunk tagjai legelső sorban és mentől számosabban fognak részt venni, a mire legyen szabad az ügy érdekében különösen is felkérni érdeklődő tagtársainkat. A Bizottság a kiűzött czélt csak úgy érheti el s a magára vállalt nehéz feladatnak csak úgy felelhet meg sikeresen, ha adandó alkalommal az országnak mentől több részéből és mentől számosabb levelezőtől érkeznek hozzá az adatok, a melyeknek a megfigyelésére és följegyzésére a jelen dolgozat második és harmadik szakasza ad tájékoztató és útmutatást.

Szerk.

vajjon ismétlődni fog-e a földindulás, és ha igen, mily erővel? — az ilyen bizonytalanság közepette könnyen lázas képzelődésbe esünk s a megfigyelés nyugodtságát habozásunk többé-kevésbé megzavarja.

Egy-egy földrengésnek a pontosabb tanulmányozására számos és lehetőleg különböző, egymástól távolabb eső helyekről származó megfigyelésekre van szükségünk. Ily esetekben a vizsgáló a természettudományok mentől több kedvelőjének a közreműködésére van utalva és munkálkodásában nemesak szaktársai támogatását kéri, de az adatgyűjtés tekintetében mindazokét is, a kik a természet jelenségei iránt érdeklődnek. Ehhez képest a jelen dolgozat célja egyrészt az, hogy a földrengésekre vonatkozó eddigi ismereteink lényegét röviden megismertesse, másrészt pedig az, hogy az ügynek új barátokat szerezzen és az érdeklődőknek egyszersmind utmutatással is szolgáljon arra nézve, hogy adandó alkalommal mire terjeszszék ki figyelmüket, s hogy ily módon megfigyeléseik adatai által gazdagítsák azt az anyagot, mely ismereteink tovább fejlesztésére és megizmosodására lesz szolgálendő.

I.

A földrengési tünemények rövid leírása.

A földrengések alatt értjük a Földnek mindazon megrázkódtatásait, a melyeket felszín alatti erők látszanak létrehozni és a melyek a legesekélyebb rezgéstől a leghevesebb rengésig minden mérvben fordulhatnak elő. Európa történelmi időszakából a földrengéseknek egész sora ismeretes. Így pl 526-ban Olaszországban mintegy 120.000 ember veszett el egy földrengés következtében; 1693-ban Sziciliában hasonló alkalommal k. b. 60.000 ember esett áldozatul. 1775-ben Lisszabonban volt igen erős földrengés, 1783., 1854. és 1870-ik években pedig Calabria sújtatott erős földrengés által. Magyarországon ilyenemű földrengések, melyek sok emberéletbe kerültek volna, nem fordultak elő s a leghevesebbek közé Hoff, Jeitteles, Mallett és Hunfalvy János földrengési krónikái szerint a következők tartoznak.

1348-ban Felső-Magyarországon 26 város szenvedett a földrengéstől; 1485-ben, épen azon nap, midőn Bécs Mátyás királynak átadatott, földrengés volt; 1763-ban június 28-án Komáromban 65 ember temetett a romok közé, ugyanekkor a Duna mellett homok és iszap kitörések is voltak. Ez a földrengés csak 1770-ben szűnt meg és 1783-ban a rázkódások megújultak. Legtöbbet szenvedett Komárom vára. 1786. február 15-én Kolozsvárt érte nagyobb földrengés; ekkor 4 templom összeomlott s a bástyák a Szamosba dőltek. 1810-ben január 14-én Moor-

nál (Fehér megyében) dühöngött iszonyu földrengés, mely csak több év lefolyta után szűnt meg tökéletesen. 1858. január 15-én Zsolna vidékét, a Vág völgyében, érte nagyobb rázkódás, mely Magyarország ÉNy-i negyedében mindenütt érezhető vala. 1868. júniusban Jász-Berényben kezdett inogni a talaj és csak december végén szűntek meg a rázkódások. 1879. október 10-én egy igen heves lökéssel kezdődött a moldovai földrengések sorozata a Bánságban, melynek következtében az ó-moldovai szigeten homokkitörések is fordultak elő. 1880. október 3-án Erdélyben volt hevesebb földrengés és ugyanazon év november 9-én vette kezdetét egy heves lökéssel a zágrábi, mely főképen Zágráb városában okozott tetemes károkat. Ez alkalommal szintén mutatkoztak homok és iszapkitörések a Száva árterében Reznik közelében.

A földrengéseknél mechanikai erőhatások és érzékeink szerint a mozgásnak főleg három nemét különböztetjük meg: 1-ször löktető mozgást, vagyis alulról fölfelé függélyes irányban haladó lökéseket; 2-szor ugyancsak löktető, de oldalról jövő lökéseket, és 3-szor hullámozó mozgást, mely alkalommal a talaj hullámszerűleg inog. A löktető mozgás oldali kiterjedés által átmehet hullámos mozgásba is. Ezen mozgási nemeknek a következő néhány példa szolgáljon magyarázatul.

Az 1783-iki calabriai földrengés alkalmával a hegyesücsök mintegy fel és le ugráltak. Széles hegyhátak keskeny gerincekké alakultak át és a völgybe hulló omladék a vizeket tavakká torlasztotta fel. Az épületek összedültek, sok ház alapzatával együtt, mint egy tűznek felrobbanása által magasba dobott és a kövezet lövedékekhez hasonló módon röptetett a légbé.

Riobambában 1797-ben egy ily alkalommal a sirokból hullák lökettek ki és az emberek százanként dobattak a magasba, honnét sokan halva estek a közeli folyónak másik partján lévő dombra. Chili-ben egy mélyen beásott hatalmas árbóc löketett ki.

A hullámozó mozgások heves hatását tekintve, ezek sem állanak a löktető lökések mögött, amint a következő példák bizonyítják: Az 1783-iki calabriai földrengés alkalmával a fák oly erősen meghajlottak, hogy ágaik a talajhoz üződve töredeztek le és a hosszú fasorokon a föld hullámok előre haladását messziről lehetett már látni. 1811-ben Missouriban az erdők fái úgy inogtak, mint a buzakalászkodó szőlővész alkalmával. 1692-ben június 7-én Port-Royal-ban, Jamaika szigetén, az emberek ide-oda gurítottak és szörnyen megesonkítva dobattak egymásra.

Magyarországon 1810-ben Moornál a Csókahegy inogni látszott és Komáromban 1793-ban a templom két tornya szembeötlőleg egymáshoz hajlott; ugyszintén az 1880-iki zágrábi földrengés kezdetén az első lö-

kés után következő erős hullámzó mozgás okozta a legnagyobb károkat.

Heves földrengések alkalmával a földben hasadékok is keletkeznek, a melyek, a mily gyorsan támadnak, ép oly gyorsan tűnnek is el; néha azonban megmaradnak, mint ezt Lóczy Lajos ázsiai útja alkalmával (1879) Batang környékén látta, hol az 1870-iki földrengés által előidézett hasadékok a hegyoldalon egy lábnyi szélességben még mindig láthatók valának. A már említett port-royal-i földrengés következtében keletkezett hasadékok által az emberek félig vagy egészen elnyelettek, vagy beszorítottak, összenyomottak és azután megint kidobattak. Calabriában egyes házak, sőt helységek is tűntek el a támadt hasadékokban, melyek fölöttük ismét bezáródtak. Lisszabonban egy hasadék a márvány rakodó partot az oda menekültekkel együtt elnyelte.

A gyengébb földrengések, melyek nem okoznak olyan rendkívüli károkat hasonlóképp majd alulról jövő, majd pedig, gyakran, oldali lökések vagy pedig hullámszerű mozgások által idéztetnek elő. A lökések vagy hullámok gyakran csak egyszer lépnek fel, gyakran azonban ismétlődnek és némelykor tartós rázkódás kíséri őket. Érzékeny készülékek mindenütt csaknem naponként jelzik a talaj legkisebb rezgését, mely néha egy helyben keletkezett gyenge földrengés, máskor egy távolabbinak vég hullámai által idéztetik elő, vagy máskor ismét csak a Föld felületén keletkező okokból származik.

Azon előbbi megfigyelések, melyek forgó mozgásnak létezését is tételezték fel, mostanában helytelenül magyarázottaknak bizonyulnak be; mert a különböző tárgyak elforgatása, a mint Zágrábban is észleltetett, vagy az által idéztetik elő, hogy a tárgyak súlypontja központhozon kívüli, vagy pedig az által, hogy azok a földhullámok által ingásba hozatnak, a mi kedvező körülmények közt szintén a tárgyak néhány fokra való elforgatását okozhatja. Forgó mozgás ez idő szerint még nem észleltetett.

A földrengések az összeütközés törvényénél fogva a Föld felületén hatnak leginkább a Föld belsejében, mint bányákban, alagutakban, mély kutakban többnyire gyengén, vagy éppen nem érezhetők. Így a zsolnai földrengés alkalmával a körmöczi bányákban legkisebb rázkódást sem észleltek akkor, midőn a felületet ugyanott erős rengés érte. Továbbá a Föld belsejében lévő üregék néha a földrengés hatását még a felületen is tetemesen gyengítik, a mint ezt kimutatta Dr. Koch A. az 1880. október 3-iki földrengésnél Maros-Ujvártt Erdélyben*), a hol a földrengés útjában fekvő terjedelmes sóbányák a mögöttük fekvő várost nagyobb rázkódásoktól óvták meg.

*) Dr. Koch A., Az 1880-iki középerdélyi földrengés. Kolozsvár, 1881. p. 112.

Laza, de vastagrétegű törmelékközeteken a földrengés hullámai oly nehezen hatolnak át, mint a hang pl. fűrészporrétegen, ha azonban a laza törmelék csak vékonyan borít valami szilárd sziklatalajt, akkor csaknem úgy mozog rajta, mint pl. a homok valamely zongora együtt-hangzóján. Lisszabonban, Calabriában, a vékony törmelék-közzel borított helyeken volt legnagyobb a pusztulás, míg Berlinben, Boroszlóban stb., hol a laza törmelék-közetek roppant vastagságban fordulnak elő, földrengés rendkívül ritkán és akkor is csak igen gyengén volt érezhető. Közel egymás mellett fekvő pontokon a rázkódás néha különböző hatást gyakorol, mit az interferencia tüneteire lehet visszavezetni; míg az egyik ház ledőlhet, addig a szomszédházban semmit sem éreznek, mint pl. Szíriában 1837-ben. Más esetekben pedig nagy területeken hatásukban egymást tüntető jegeket jegyezhetünk fel. Így 1827. november 16-án a Bogota és Popayan közt fekvő helységek mintegy 200 mérföld hosszúságban mind leromboltak. 1856-ban a földközi tenger vidéke Szíriától Korszikáig megrázott. A lisszaboni földrengés 4-szer akkora területen volt érezhető, mint Európa. Ezek ellenében azonban felhozható igen sok olyan földrengés is, mely csak kisebb területre szorítkozott és csak lokális jellemű volt, a minők minálunk Magyarországon is gyakran fordulnak elő.

A mi a földrengés terjedésének gyorsaságát illeti, azt állíthatjuk, hogy míg a hang másodpercenként 340 m., a világosság 308,000.000 métert halad, addig a földrengés alkalmával a föld hullámainak gyorsasága ugyanennyi idő alatt többnyire 350—500 m. Ez a gyorsaság kivételesen 150 m-re is leszáll, de néha a 800 m-t is eléri másodpercenként. Az 1880-iki középerdélyi földrengés tovaterjedésének gyorsaságát Koch Antal számítása szerint 220 méterre tehetjük.

Földrengések nemesak a száraz földön, hanem a tenger fenekén is fordulhatnak elő. Ilyenkor a vízben gyorsan szétterjedő hullámok hirtelen lökésekben jelentkeznek a tenger felületén. A hajósok ezeket miut rövid tartamú, heves lökéseknek érzik, mintha a hajó feneket ért volna. Az ilyen lökések teljesen nyugodt tengeren is előfordulnak, midőn a hajón rombolás is jelentkezik, a kötelek szakadnak, és az árbócok töredeznek, a nélkül hogy a víznek valami rendkívüli mozgása lenne látható. Gyakran moraj kíséri a rengést, még a sik tengeren is. Ezek a tüntemények olykor csakis a tengerre szorítkoznak, míg a közel partokon földrengésnek nyomát sem érzik. Egészen más tüntemények a tenger ama borzasztó hullámai, melyek a partokat ért földrengések következtében gyakran néhány perc, máskor pedig csak néhány óra lefolyása után következén be, a partokat gyakran iszonyuan pusztítják el. Pl. 1724-ben Lima egy ilyen tengerhullám által egészen elpusztított, olyannyira, hogy lakosai közül senki sem maradt életben és a hajók a város gátjai és

romjai felett egy órai távolságra dobattak ki a száraz földre. Néha tavakon is észrevenni a hullámzást, így pl. sok svájci tó a lisszaboni nagy földrengés alkalmával partjait elárasztotta. Az edényekben lévő folyadékok szintén érzékenyen mutatják a földrengés hatását, a mennyiben a lökés irányában kilocseszanak, ép úgy, mintha egy oldalról erősen meglökettek volna.

Néha a földrengés csak egyetlen egy lökésből áll s tartamának ideje egy másodpercznél is rövidebb; a hullámzó mozgású rengés azonban valamivel hosszabb ideig szokott tartani. Többnyire a legborzasztóbb pusztulás is csak néhány másodpercz műve. De minthogy az az idő, melyet feszült izgatottságban élünk át, a valóságnál hosszabbnak tűnik fel, ezen oknál fogva a földrengések tartama is a legtöbb megfigyelő által tulbecsültetik, ha az csupán csak érzés alapján határozatik meg. Csak kisebb földrengések állanak egyes lökésekből, gyakran pedig több lökés következik gyorsan egymásra; sokszor pedig ismétlődik a földrengés, mi által létre jön egy egész földrengési cyclus, a mennyiben az egyes rengések az idő és a megrázkódtatási terület által egymással összefüggésben állanak. Egy ilyen földrengési cyclus, beleértve a szüneteket, hetekig, hónapokig, sőt évekig is eltarthat. A zág-rábi földrengés (1880-ban) megrázkódtatási területe Béestől és Debreczentől Szerajevóig terjedt s 1881-ben is még az év végéig ismétlődtek, de már mindig nagyobbodó időközökben az elsőnél gyengébb lökések. Az 1879. október 10-ki moldovai földrengésre kezdetben gyakrabban, később pedig ritkábban és gyengébben következtek egyes rengések egész 1880 nyaráig. *) A leghévesebb lökés, ha nem is épen mindig az első, de tapasztalat szerint rendszeren a földrengési időszak elejére esik. 1755. november 1-én Lisszabonban a földrengés egy borzasztó lökessel kezdődött, ezt néhány másodpercz után egy második és egy harmadik követte és 5 percz alatt a rombolás be volt fejezve; megrázkódások azonban még december elején is történtek. A komáromi nagy földrengést szintén igen erős lökés vezette be (1763. jun. 28-án); az utórengések, melyek 1770-ig tartottak, fokozatosan gyengébbek voltak.

Földünk kérgén vannak bizonyos területek, hol a földrengések gyakran szoktak jelentkezni s melyeket rengési területeknek mondunk. Legkiválóbb rengési terület Dél-Amerika nyugoti partja, hol pl. Lima városa a következő: 1586, 1687, 1697, 1699, 1716, 1725, 1732, 1734, 1745, 1746, 1868. években romboltatott szét a földrengések által. Európában Olasz- és Spanyolországot s az Alpesekeket lehet ilyen rengési területeknek tekinteni; ugyszintén vannak honunkban is olyan területek,

*) Schafarzik Ferencz, Délmagyarországi földrengések 1879-ben. Földt. Köz-löny. 1880.

hol a földrengések nem tartoznak épen a ritka tünetmények közé; ilyenek pl. Zágráb környéke, a Bánság, Máramaros, Brassó vidéke stb.

1850-től 1857-ig az egész Földön 4620 földrengést jegyeztek fel, melyek közül némelyek az egyes lökések hosszú sorából állottak, a mi eléggé bizonyítja a földrengések gyakori voltát. Ezen 4620 földrengés közül 1005 rázkódás 582 napra eloszolva esik a nyugati Alpesekre, míg ellenben a keletiekben csak 81 fordult elő 68 napon. 1764 tavaszán Gláruszban havonként 20 különböző lökést éreztek, melyek közül a legtöbb a kanton határain kívül már nem vala érezhető. Egy hivatalos összeállítás szerint Olaszországban 1870-ben 2225 ház romboltatott össze vagy kapott nagyobb sérülést; 98 ember temettetett a romok közé és 223 sebesült meg, daczára annak, hogy ezen évre erős földrengés nem esett. Átlag mondhatni, hogy Földünkön naponként két földrengés fordul elő.

A földrengést kísérő tünetményekhez tartozik a moraj is, melyet majd földalatti dörgéshez, majd csörömpöléshez, recsegéshez, majd suhógáshoz vagy süvítéshez lehet hasonlítani. A moraj néha a megrázkódással egyidejűleg következik be; máskor megelőzi vagy követi azt.

Földrengés alkalmával néha különféle gáz vagy füst ömlik ki a talajból és különös szag terjed el; máskor iszap nyomul ki a talaj repedéseiből és felszökkenő források keletkeznek.

A levegő nem ritkán elektromos, villámszerű villogás (sillámlás) gáshoz látszik. A mágnesű inog és kitérítettik rendes helyzetéből. A legtöbb esetben azonban ilyenmű tünetmények teljesen hiányzanak.

Volt olyan földrengés is, mely maradandóan megváltoztatta a talaj felületét. Így keletkezett Szindri mellett az Indus deltáján hirtelenül az 1819-iki földrengés alkalmával az „Allah-Bund“ vagy „Isten töltése vagy gátja“, egy 11 mérföld hosszú 3 mérföld széles és 10 lábnyi magas lankás hegyhát. Más földrengések alkalmával a talaj tetemesebb emelkedése vagy süllyedése szintén megfigyeltetett már. Szindri közelében ellenben 1819-ben nagy terület süllyedt a tenger színe alá, úgy hogy most egy 94 geogr. □ mérföldnyi 4—18 láb mély öböl foglalja el annak helyét. Itten tehát egy és ugyanazon földrengés egyrészt emelkedésre, másrészt pedig süllyedésre adott alkalmat.

1855. január havában Nippon kikötője annyira emelkedett, hogy azóta nem használható többé. Conception (Chili) kikötője az 1750. május 24-iki földrengés alkalmával egészen kiemelkedett a tenger színe fölé; most vagy négy lábnyi magasságban a víz tükre felett az egész part hosszában látni a kihalt osztriga padokat.

Már rég óta megkísérlették a földrengéseket az időjárással kapcsolatba hozni. Nem lehet tagadni, hogy néha rendkívüli időjárás mint pl. nagy területen és szokatlan időben hirtelen keletkező sűrű köd, a

barometer rohamos esése, a levegő gyors lehülése stb. földrengésekkel összeesik vagy talán összefüggésben is van; de az oly esetek, midőn az időjárás a bekövetkezett földrengéstől egészen függetlenül viselkedett, sokkal nagyobb számban ismeretesek. Statisztikai adatok szerint a földrengések gyakrabban jelentkeznek éjjel mint nappal, továbbá gyakrabban ősszel és télen mint nyáron. A Hold állásának befolyása alig látszik lényegesnek, telihold- és újholdkor, valamint a Holdnak Földünkhez való legnagyobb közelségében a földrengések valamivel gyakrabban jelentkeznek, mint különben. De éppen mivel a földrengések olyan nagyon gyakoriak és oly sokféle mellék-jelenség kísérheti azokat: nagyon nehéz azok statisztikájából helyes magyarázatot vonni le a földrengések okaira. Ha az ember bármely fölvetett hipotézisből indul ki, akkor nem nehéz egész sorozatát találni az olyan földrengéseknek, a melyek azt látszólag megerősítik. Vulkánok közelében rendszeren erősebb földrengések szokták a nagyobb kitöréseket megelőzni, különösen akkor, midőn az illető vulkánnak már régen nem volt kitörése. Némely rengési területeken előfordulnak vulkánok (Olaszország), de vannak viszont más országok, melyekben működő vulkánok nincsenek, s a melyek mégis oda számíttatnak (az Alpések, Kárpátok, a Balkán stb.). A Sandwich szigeteken gyakran fordulnak elő földrengések eruptiók nélkül, s viszont megint eruptiók nevezetesebb rázkódtatás nélkül. A legintensívebb és nagy területre kiható földrengések igen ritkán esnek össze valami kitöréssel és a földrengések legnagyobb száma még távolról sincsen összefüggésben a vulkáni működéssel.

II.

A földrengések magyarázata és a jelenleg használatos kutatási módszerek rövid megismertetése.

További kutatásokra vonatkozó kérdések.

A földrengések okát már rég óta fürkészik, s időnként fel is merültek egyes teoriák, melyeknek alaposságában sokáig bíztak; többek között azt hitték, hogy a földrengés nem egyéb mint „gőzök fluctuációja“, máskor pedig „megkísérlett vulkáni kitörések“, vagy „földalatti zivatarok“, máskor majd földalatti barlangok beomlásában, vagy pedig Földünk hevenyuló belsejének „árapályszerű mozgásában“ keresték az okot. Nem gondolták azonban meg, hogy a földrengés oly tűnemény, mely talán különböző okokból eredhet.

Mindenek előtt azokat a helyeket kell ismernünk, honnét a rázkódások kiindulnak, hogy ezek okát megítélhessük. A legújabb

vizsgálatok, melyek csaknem mind az utolsó 15 év alatt történtek, mindig azon ezélt tüzték ki maguk elé, hogy a rázkódások tűzhelyének fekvését és mélységet minden egyes földrengésnél kellően kipuhatolják és esetleg azoknak összefüggését az illető vidék geologiai tektonikájával kimutassák. Az eddig alkalmazott módszerek, melyek használtattak, a következők:

1. A tűzhely kipuhatolása a lökések erőssége szerint.

Általánosságban véve világos, hogy a lökés keletkezése helyének közelében mindig erősebb, mint attól nagyobb távolságban. A lökés erősségét különböző eszközökkel mérhetjük, de ezeken kívül mindenféle a lökés hatására vonatkozó adatok is szolgáltatnak jó támpontot. A térképen vonal által körül vesszük pl. mindazon helységeket, hol a lökés oly erős volt, hogy az épületek falai megrepedtek; egy második vonal által bezárjuk mindazon pontokat, hol a lökésnek még látható hatása volt, de a házakon már nem okozott kárt, pl. a hol kisebb tárgyak feldültek, falon függő képek stb. lengésbe jöttek, órák megállottak stb. Egy harmadik vonalat pedig mindazon pontok körül húzunk, hol a rengés egyáltalában még érezhető volt. Ezen 3 fővonalon kívül a beérkezett adatok tökéletessége és a tünemény minősége szerint még más vonalakat is húzhatunk — ilyen pl. az, mely a lüktető lökéseket szenvedett területet elválasztja attól, a melyen csak hullámnzás észleltetett, vagy pedig egy olyan, mely mindig azon helyeket zárja be, a hol egyenlő számú lökések éreztettek; vagy pedig húzhatunk még egy olyan vonalat is, mely azon területet, melyen földalatti moraj hallatszott, elkülöníti attól, hol azt nem vették észre. Mindezen vonalak többé-kevésbé hasonló alakban fogják körül a rázkódtatások tűzhelyét; vagy legalább a felületen azt a területet, mely alatt az keresendő. Mind azon vonalak, melyek a rengés tüneményére, nyilvánulására és hatására nézve, egyenlő pontokat kötnek össze, igen sokszor a tűzhely alakjára engednek következtetést vonni. Ilyen utonsikerült kimutatni, hogy pl. az 1879-iki földrengés tűzhelye egy hosszú, mérföldekre terjedő vonal, mely Temesvárt Moldovával köti össze.*)

S a legtöbb földrengésnél kitűnik, hogy a tűzhely leggyakrabban egy vonal vagy vonalrendszer, ritkán pedig csak egy pont. Az említett vonalak, melyek a tűzhely kipuhatolására szolgálnak, természetesen sokkal pontosabban rajzolhatók a térképre, ha a lökések erőssége számos helyen pontos és érzékeny eszközök segítségével határozott meg.

2. A tűzhely meghatározása a lökések iránya által.

A tűzhelyből kiindulva a lökés minden irányban tovaterjed. Ha tehát számos helyről biztos adataink vannak, melyek a lö-

*) Schafarzík F. idézett értekezése.

kés irányára vonatkoznak, akkor ezek kis nyilak alakjában szintén a térképre rajzolhatók és szükség szerint meghosszabíthatók. A meghosszabított nyilacsúcsok a lökés terjedésének sugarai lesznek, melyek kellően meghosszabítva, a tüzhely felett találkoznak. Megjegyzendő itt, hogy azon irányok, melyek a tüzhelytől nagyobb távolakban figyeltettek meg, gyakran sokkal jobban felelnek meg a széttérő sugaraknak, mint a rengési terület központi részében, hol az irányok sokszor rendetlenül össze-visza mennek; épen ezen rendetlenség jellemzi a központi részt. Bármilyen egyszerűnek látszassék is azonban e dolog, még sem az; mert a) sokszor zavarban vagyunk, vajjon az észlelés helyén a rázkódást, mint a sugarak irányában történő tovaterjedést, érezzük-e úgy mint pl. a hangnál szokott észleltetni, vagy pedig vajjon a mozgás a földkéreg egy nagyobb részének hirtelen és ennél fogva maradandó elmozdulása-e, mely utóbbi esetben a mozgás iránya a megmozgatott rész minden pontjában nem felel meg a sugaraknak. Ennél fogva az előbbi mozgás, t. i. a lökésnek a sugarak irányában való tovaterjedése, a tüzhely kipuhatólása szempontjából sokkal jobb adatokat fog szolgáltatni, mint az utóbbi. Minthogy a rengési terület távolabbi övében nagyobb földtáblák ily hirtelen eltolatása nem következik be, az ott megfigyelt irányok jobban megfelelnek a mozgás sugarainak, s a tüzhely kipuhatólására nézve gyakran sokkal fontosabbak is. b) Nem oly könnyű dolog az irányt helyesen megfigyelni. Különösen épületek belsejében gyakran tévutra vezet érzésünk, a mennyiben a lökés iránya a falak fekvése szerint rendes irányából gyakran kitérítettik. Érzésünk szerint csakis azon vonalat határozhatjuk meg, melybe a lökés iránya esik, de magát az irányt, pl. vajjon a lökés DNy-ÉK-re, vagy ÉK-DNy-ra haladt-e, még a kellő eszközök segítségével is csak bajosan lehet megtudni, és sok esetben csak számos adat összehasonlítása által vezetettünk rá a lökés valódi irányára. A lökés minősége szerint mi, (épen úgy mint a felállított eszközök) a mozgás kezdetét vagy megszűntét érezhetjük. E kétféle eset hatása pedig, mit mindenki tapasztalásból is tud, épen ellentétes; hogy ha pl. a kocsi hirtelen megindul, hátra esünk, ha pedig rögtön megáll, akkor előre dőlünk. A lökés iránya vagy az észlelő érzése által, vagy pedig a lökés mechanikai hatásának megfigyeléséből, vagy pedig felállított eszközök segítségével határozhatjuk meg. Vannak esetek, midőn a lökésirányokból kitűnően vonhatunk következtetést a tüzhelyre vagy pedig becses adatokat nyerünk egyes földtáblák elmozdulásának megítélésére. Más esetekben megint, különösen ha a földrengés tüzhelyének alakja nem egyszerű, hanem bonyolódott, majdnem lehetetlen a látszólag egészen rendetlen lökés-irányokat kellően megérteni.

3. A tüzhely meghatározása az idő szerint.

Világos, hogy a tűzhely fölött a rázkódás először érezhető, s hogy innét a sugarak irányában terjed tovább. Ha mindazon pontokat, hol a földrengés egy időben mutatkozott, vonalak által kötjük egymással össze, akkor ezek a tűzhelyet foglalják magukban és többé kevésbé hasonlítanak alakjához s ki lehet venni, vajjon egy több egymást keresztető vonal, vagy pedig csak egy pont-e? stb. A földrengés tűzhelyének ezen az úton való meghatározása talán még a legjobb eredményekre vezetne, de gyakorlatban igen nehezen vihető keresztül, minthogy sok esetben még a telegráfok órái sem járnak oly pontosan, hogy velük mindenütt másodpercig terjedő pontossággal lehetne az időt meghatározni; máskor pedig jól járó órákon sem történik a leolvasás rögtön, azaz a földrengés beálltának idejében. Azért arra kell törekednünk, hogy óráink minél pontosabban járjanak, vagy a helyi, vagy pedig a vasuti (nálunk budapesti) idő szerint, továbbá hogy a leolvasást rögtön a földrengés beálltával eszközöljük. Földrengés után el ne mulasztjuk óráinkat minél hamarább a legközelebbi vasuti (telegráfiai) óra járásával összehasonlítani és a netalán mutatkozó különbséget pontosan feljegyezni. Minél jobbak az időre vonatkozó adatok, annál pontosabban rajzolhatjuk meg a fent említett egy időben megrázott pontokat összekötő vonalakat, az u. n. homocisztákat.

Az időjelzések még más szempontból is használtattak fel, t. i. ennek segítségével az tapasztaltatott, hogy a földrengés tovaterjedésének sebessége a tűzhely fölött sokkal nagyobb, mint attól nagyobb távolságban, hol lassanként a lökés tovaterjedésének azon sebességére száll alá, mely az illető kőzetet megilleti. Azon viszonyból, mely a tűzhely fölötti felületi sebesség és azon sebesség közt van, mely nagyobb távolságban észleltetik, lehetséges a földrengés tűzhelyének mélységére is következtetést vonni. Az ilyen szempontból átkutatott földrengéseknél a tűzhely mélységét egy és öt geographiai mérföld között levőnek találták. Az ilyenféle meghatározások azonban még felette hiányosak, a mennyiben több feltevésen alapulnak: 1. hogy a lökés többé-kevésbé egy ponton vette kezdetét, míg a tűzhely sokszor egy hosszan elterjedő, gyakran meredeken lejtő sík; 2. hogy a tovaterjedés sebessége különböző mélységekben a felület alatt és különböző kőzetekben ugyanaz, mi azonban szintén nem áll. A tűzhely mélységét más esetben az épületeken keletkezett repedések fekvéséből határozták meg. Heim A. meggyőződése azonban az, hogy a földrengések tűzhelyei a legtöbb esetben nem keresendők olyan mélyen, mint kiszámították; szerinte rögtöni lökészerű mozgásra Földünk kérgének csak legfelsőbb rétegei elég merevek és ruganyosak; a mélyebben fekvők a megterheletés következtében nyújtható (ductil) állapotúak és ezért a lökések továbbítására nem alkalmasak. Innét van az, hogy a földrengést mély aknában vagy

bányákban rendszeresen sokkal gyengébben érzik, mint a Föld felületén. Azon csekélyszámu tűzhelymeghatározásnak, mely Olaszországban és az Alpések területén tétetett, mégis nagy jelentősége van a földrengés okának felismerésére nézve. Kitűnt, hogy a tűzhely mindig zavart, többé nem horizontalis fekvésű rétegekben keresendő, s hogy nagyobb vetődésekkel, azaz olyan síkokkal esnek össze, a melyek irányában a kétoldalt lévő földkéreg-részletek egymáshoz képest már előbb eltolást szenvedtek. Nagyobb földrengési cyclusban a földrengés tűzhelye gyakran vándorol a vetődési vonal vagy sík irányában. Utóbbi néha a gyűrődött hegység egyik ráncza, azaz a hegyláncz hossz tengelyével egy- közösen futó egyik zonája. Az ilyen hosszasági (longitudinalis) földrengések a hegylánczok széles menetében érezhetők, még pedig gyakran a nélkül hogy a hegységen haránti irányban áthaladnának. A rázkódás gyakran egy a hegységen keresztül ható vetődési vonal mentében érezhető, melynek oldalain a hegység tömegének két része horizontalis irányban egymás iránt eltolódott, úgy hogy ezen a síkon találkozó rétegfejek nem illenek össze; az ilyen földrengések övszerűen harántul hatolják át a hegylánczokat, ezek az u. n. haránt (transversalis) földrengések. Ezen megfigyelések kétségtelenné teszik, hogy az ilyen földrengések a földkéregnek azon eltolásaival és gyűrődéseivel, melyek a hegységeket föltorlasztották, szoros összefüggésben vannak.

Ezekhez járul még az a körülmény is, hogy a földrengések azon területeken leggyakoribbak, a hol nem rég letűnt geológiai korszakokban, tehát még aránylag fiatal gyűrődések történtek.

Földrengés által gyakran érintett partvidékekről vannak adataink rögtöni elmélgedésekre, melyek az idők során át sokszor ismétlődven, jelenleg már tetemes magaslatokat alkotnak. Heves földrengéseknél gyakran képződnek földhasadékok egész rendszerei is és ugyanilyen alkalmakkor nem csak rögtöni és tetemesebb vertikális vetődések, hanem horizontalis eltolások is lettek feljegyezve. (Calabriában Polistena mellett 1783-ban egy terület, melyen több mint 100 ház állott, $\frac{1}{2}$ mérföldre tolatott el előbbi helyétől; Castanzaro egyik része a rajta levő épületek tetemesebb sérülése nélkül tolatott el stb.)

Ha mindezen tüneteményeket áttekintjük, akkor csaknem elvitázhatlan következtetés az: hogy a földrengések leggyakrabban nem egyebek, mint a folyton tartó hegytorlódás nyilvánulásai, mely Földünk kérgében bizonyos feszültséget okoz, s mely azután rögtöni kiegyenlítést, illetőleg rétegeltolódást, törést, szakadást vagy vetődést szül, mi azután bennünk egy mesze terjedő földrengés érzetét okozza. Megjegyzendő azonban, hogy még más okok is vannak, a melyek Földünk kérgében a megkezdett eltolódá-

sokat vagy gyűrődéseket néha lassan működve, néha pedig hirtelen lökésszerűleg tovább folytathatják. Újabb rázkódtatások régi vetődési vonalokon mindig utóbbiak további kiképződését jelzik.

Földünk kerülete hajdan nagyobb volt mint jelenleg, mi már a lánczhegységek alkotásából is biztossággal következtethető. A mag tériméjében fogyván, a külső burok lelohadt, mi által horizontális irányban torlódás keletkezett, mely azon roppant ránczképződésre és eltolódásra nyújtott alkalmat, melyet ma Földünkön észlelhetünk. A földrengések bizonyítják, hogy a Föld kérgének torlódása, szóval planétánk fonyadása, habár nagyon lassan, még most is tart, mi a földkéregben egy csaknem folytonosan tartó csuszamlást, tolódást és szakadást okoz.

Ezen ismerethez jutott a legtöbb geolog, ki az utolsó 10—15 évben a hegységek alkotásával és a földrengésekkel foglalkozott. Azon érvek azonban, melyek e nézetnek valósága mellett szólnak, még nem szaporodtak meg annyira, hogy ez által minden régiebb, részben nagyon extrém nézet megsemmisült volna. Még sok esetben hiányzik az áttekintés és az összhangzás, s ennél fogva óvakodnunk kell ezen általunk is elfogadott nézetet talán túlzásig általánosítani, minthogy mostanig a kéllőleg átvizsgált földrengések még nagyon kis számmal állanak rendelkezésünkre.

Ha jelenlegi ismereteink álláspontja szerint a földrengések okait röviden és tárgyilagosan összefoglaljuk, arra a következtetésre jutunk, hogy a földrengéseknek nem mindnyája vezethető vissza azonos okokra; de meg kell különböztetnünk:

1. Vulkáni földrengéseket, melyek a vulkáni kitöréseket előzik meg s a melyeknek centrumában maga a vulkán foglal helyet. Ezek az által keletkeznek, hogy a vulkán belsejéből kihányandó anyagok csak lassanként nyomtatnak fel, s különösen a túlfeszült gőzök azok, melyek a lávából kiszabadulván, a hegynek és környékének rengését okozzák. Ezen rengések kiterjedése csekély szokott lenni.

2. Földrengéseket okozhatnak földalatti beomlások is, de ilyenek szintén kisebb mérvűek és csak helybeli jelentőséggel bírnak.

3. Földrengések, melyek Földünk kérgének torlódása által a benne lévő és ujonnan keletkező vetődéseken jönnek létre. Ezek számra nézve a túlnyomók s a nálunk előfordulók is mind a földrengések ezen osztályába tartoznak.

*

Ha Földünk belsejét izzón-folyónak feltételezzük, akkor a Hold állásai által előidézett ár- és apályszerű mozgása birhatna talán elősegítő befolyással a földrengések keletkezésére és beállításuknak idejére;

de valódi közvetlen okának soha sem tartható, a mint ezt némelyek állítják, a nélkül hogy azt minden kétséget kizáró módon bebizonyítanák. Hogy a Hold, a légnyomás, az évszakok stb. a földrengésekre, bizonyára csak nagyon közvetve ható befolyását kellően méltathassuk, arra sokkal tökéletesebbnek kell lenni a földrengések statisztikájának.

A magyarázat kezdete már megvan, de a mostanig nyert eredmények még tovább fejtendők ki. Nagyon fontos, hogy minél több földrengés tűzhelye határozassék meg pontosan s hogy lassanként a földrengések pontos statisztikája állíttassék össze. Ezeken kívül a mostanig felismert okok alapján még igen sok új kérdést lehetne feltenni, melyek idővel volnának megoldandók. Például felhozzuk a következőket.

Különösen, heves földrengés alkalmával képesek se vagyunk a talaj mozgásának módját („mint forrásban lévő folyadék“ vagy „mint heves ütések vagy lökések alulról“ stb. efféle kifejezéseket) kellően felfogni és megmagyarázni. Azon elmélet, melyet mi is elfogadtunk minden dislocatióbeli földrengésnél, a tűzhely táján maradandó alak- és helyváltoztatást tételez fel; vajjon kimutatható és mérhető-e ez?

Földünk kérge egyes tábláinak eltolódását vagy a rengés tisztán csak tovavezettetését eddig csak kivételesen és kiválóan kedvező esetekben különböztethettük meg. Ezen megkülönböztetést pedig mindig meg kellene tenni és e kétféle értékű mozgás területeit egymástól elkülöníteni, mit vagy e célra berendezett eszközök segítségével, vagy pedig a beérkező, a földrengés hatására vonatkozó adatok helyesebb magyarázása által lehetne elérni. Az eddig szerkesztett eszközök e tekintetben nem felelnek meg teljesen céljuknak.

Hogyan különböztethetők meg a földrengés különböző nemei az észlelt mozgás szerint?

Nem találhatók-e a tűzhely meghatározására új módszerek, különösen pedig annak mélységére nézve?

A megfigyelésre és az okoskodásra melyek egymást kiegészíteni vannak hivatva, ennél fogva még tág tér nyílik.

Magától érthető, hogy ezen kérdések közül a legtöbb csak évekig tartó szaktanulmányozás alapján lesz megoldható. Ehhez mindenek előtt még nagyon sok jelenséggel kellend megismerkedni, továbbá a megrengett terület különböző tájain minél nagyobb számban tett megfigyelésekre van szükség; s így a tudomány ezen ága, hogy célját elérhesse, kénytelen a netalan érdeklődőkhöz fordulni, min hogy csakis sokak összhangzó együttműködésétől lehet sikert várni. Az ok és okozat közti viszony minden újabb momentumának a természetben való

felismerése nagy vívmány az emberiségre nézve, mivel felszabadítja az ember lelkét azon bilincsek alul, melyeket azelőtt a fel nem fogható és talán természetfölöttinek látszó tüneménytől való néma félelem vert rá. A földrengések ismereténck már mostanig is némely vidéken gyakorlati hasznát vették, s kétséget nem szenved, hogy gyakorlati jelentősége különösen mérnöki munkák kivitelénél meg nőttön nőni fog.

III.

Utmutatás a földrengési tüneményeknek nagyobbyszerű készülékek nélkül való megfigyelésére.

Mindenekelőtt kiemeljük, hogy földrengés alkalmával nemcsak azok a pozitív adatok értékesek, amelyek a mozgásra, morajra vagy különböző hatásra vonatkoznak, hanem hogy minden adat, mely a tünemények egyes helyeken való fel nem lépésére vonatkozik is, szintén nagybecsű; minthogy épen ezek egyrészt a megrázkódtatás egyenlőtlenségét mutatják a terület alkotása szerint, másrészt pedig a rengés egyes tüneményeinek fokozatos csökkenését tüntetik elő és végre az egész megrázott terület határait pontosan körvonalozni engedik. A földrengés megfigyelése nem oly könnyű dolog, minthogy az ember a titokzatos tünemény által többé-kevésbbé felizgatva, nyugodt megfigyelésében zavarva van. Kellő éberség szükségeltetik a megfigyeléshez, a nélkül hogy izgatottság lepje meg az észlelőt, minthogy ilyen állapotban a vett benyomások rendesen túlbecsültenek. Ha a levelező valamely megfigyelésében nem érzi magát egészen biztosnak, hogy helyesen észlelte-e vagy sem, ez ne legyen ok, hogy megfigyelését elhallgassa, de egyszersmind ne is mulasztja el levelében azt mint nem egészen biztosat megjelölni. — Ha a beérkező adatok száma elég nagy, akkor a rendező minden nehézség nélkül fogja a szomszédos területekből származó és egymással megegyező adatok nyomán a téves észleletet felismerni és a helyesektől elkülöníteni. Ezt az egyes megfigyelők természetesen nem tehetik. Ennélfogva felkérjük a tisztelt levelezőket, hogy adandó alkalmammal lehető lelkiismeretesen észleljenek, és hogy észleleteiket minden habozás nélkül velünk közölni sziveskedjenek, miután, miként már említve volt, mindent, még a bizonytalan észleletet is, ha az mint ilyen van megjelölve, szívesen és nagy köszönettel veszünk.

A ki tudja, hogy mire irányítsa figyelmét, sok olyast észlelhet, a mi másnak talán fel se tűnik. Ezért legyen szabad figyelmeket egyes nagyfotosságu dolgok magyarázatánál e helyen igénybe venni, míg sok más dolog bővebb magyarázatra nem szorul, minthogy erre már a kérdő iv is elég felvilágosítást ad.

Mindazon adatok becsesek, melyek a földrengés tűzhelyének meghatározására vezethetnek. E tekintetben a második fejezetre utaljuk a tisztelt olvasót, hol ilyenmü adatok, melyek a lökés erősségére, a mozgás irányára és bekövetkezésének pontos idejére vonatkoznak, vannak tárgyalva.

Az időmeghatározás becses akkor is, ha nem tétetett másodperez mutatóval és rögzítő készülékkel (Arretirungsvorrichtung) ellátott órával. Becses azért, mert gyakran különböző vidéken észlelt két különböző lökés egymástól való megkülönböztetésére szolgálhat. A közönséges zseb-órák, természetesen, nem járnak olyan pontosan, hogy egészen biztos időmeghatározásra lehessen azokat használni. De azért ezeken is mindig lehetséges a percek törtjeit ($\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$ stb.) leolvasni és aztán ott, hol a közelben telegráf óra van, azonnal oda sietve, azon az időkülönbséget pontosan megjegyezni.

A mozgás erősségének és irányának meghatározására a figyelő érzésén kívül még számos más dolog tehet kitünő szolgálatot. Ha a rázkódás oly erős, hogy tárgyak dülnek fel, asztalokról esnek le stb., vagy bútorok helyükből tolatnak el, akkor minden esetre feljegyzendő az irány, melyben ez történt, még pedig minél hamarább, mielőtt még a tárgyak eredeti helyzetükbe visszahelyeztettek volna. Némely földrengésnél az épületeknek azon falai dültek le, vagy esetleg kisebb mozgásnál teljesen sértetlenül maradtak, a melyek a rengés terjedés-irányára merőlegesen állottak; míg azon falak, melyek a sugarak irányában állottak repedéseket kaptak ugyan, de azért le nem dőltek. A repedések helyzetéből némileg a tűzhely mélységére lehet következtetést vonni. Olyan jegyzetek tehát, a melyek a megrepedezett, vagy romba dőlt falak, vagy pedig a romok közt állva maradt falrészek fekvésére vonatkoznak, valamint azon adatok, melyek a repedések irányára vonatkoznak, úgyszintén a kémények ledőlési iránya stb. mindig felette nagybecsűek. A lökés irányának meghatározására ingaórák is használhatók, ha ezek a lökés által megállítottak; akkor mindig kiteendő azon fal iránya a melyen az óra függött (vagy pedig, a mi egyre megy, az inga lengési síkjá). Csak az olyan lökés, mely többé-kevésbbé merőleges az inga lengési síkjára képes azt a falhoz való ütődése által megállítani. Ellenkezőleg a lökés terjedésével megegyező irányu falakon függő képek, tükrök stb. lengésbe fognak jönni. Azért soha sem mulasztandó el azon falak irányát feljegyezni, melyeken a képek stb. lengésbe jöttek, valamint azokat sem, melyeken ezek szintén függtek, de lengő mozgásba nem hoztattak. Iránymeghatározásra még sokkal pompásabb adatokat nyújtanak a szabadon függő tárgyak, mint a függő lámpák, madárkalitkák stb. mozgásai. Ha ilyen tárgyak lengését megfigyelheti valaki, akkor a lengési sík iránya vagy azonnal pontosan meghatározandó, vagy ha az nem

lehetséges, akkor annak iránya plajbászszal vagy krétával jelölendő meg a szoba padlózatán, hogy később compaszszal és fokivvel pontosabb mérést lehessen tenni. Ugyanez áll kerekalakú edényekben lévő folyadékokról, melyek ingó mozgásba jönnek. Azon irány, melyben a folyadék hullámozása vagy esetleg kilocsesánása történik, pontosan följegyzendő. Hangsúlyozzuk itt, hogy a lökés azon irányának, melyet a figyelő maga érzett és annak, mely az ingó vagy feldülő tárgyak mozgásából következtethető, velünk való közlése még azon esetben is fontos, ha egymásnak ellentmondani látszanak. Szívesen vesszük mindazon adatokat, melyek mechanikai hatásokra vonatkozva a lökés kisebb-nagyobb erejét, továbbá irányát tüntetik ki.

Miután nálunk kisebb-nagyobb tavak szintén fordulnak elő, sőt kisebb álló vizeink igen nagy számmal vannak, nem lesz fölösleges felhívni a figyelmet az ezeken netalán mutatkozó hullámzások fontosságára. (Ilyen megfigyelések történtek pl. a svájcei tavakon a lisszaboni földrengés alkalmával 1755-ben). A hullámozás beálltának pontos időjelzése azon partnak kitételével, melynek közelében észleltetett, továbbá a hullám magassága, ismétlődése, és hogy vajjon hullámvölgygyel vagy dombbal kezdődött-e, végre a hullám keletkezése és azután bizonyos irányban való tovalhaladása, mind nagyon kíváncsú megfigyelések.

Sok más megfigyelendő dolgot nem szükséges külön magyarázni, minthogy a kérdőíven eléggé ki vannak fejtve. E kérdőív által azonban korántsem akarjuk a megfigyelést megszabott határok közé szorítani. Minden észlelet, melyre kérdőívünk szerkesztésénél esetleg nem voltunk figyelemmel, becses adatot szolgáltathat.

IV.

A következő kérdések külön ívekre vannak nyomtatva, oly módon, hogy minden pont után üres hely van hagyva, a megfigyelés kényelmesebb bejegyezhetése végett. Ezek az ívek a földrengések alkalmával a levelező tagoknak ingyen és bérmentve küldetnek meg és a megfigyelőket csak arra a szíveségre kérjük, hogy a kitöltött íveket lehetőleg hamar juttassák vissza a központba. Csak részben kitöltött jelentő-íveket szintén szívesen fogadunk.

Kérdések:

1. Mely napon éreztetett a földrengés?
2. Hány órakor? (ha csak lehetséges, kiteendő a bekövetkezés ideje percekben és másodpercekben).

3. Hogyan járt az óra a földrengés napján, vagy helyesebben a földrengés órájában a legközelebbi távirdai órához viszonyítva.

4. Kérjük az észlelés helyének pontos megjelölését (megye, kerület, község; fekvése, szabadban vagy épületben, melyik emeleten, mily helyzetben és miféle foglalkozás közben észleltetett a rengés?)

5. Minő talajon van a megfigyelés helye (sziklás, törmelék, [homok, kavics, stb.]; milyen vastag a törmelék lefelé a szilárd szikláig?)

6. Hány lökés volt érezhető és mily időközökben?

7. Minő természetű volt a mozgás? (lökés vagy ütés alulról, oldalról, vagy lassu ingás, hullámozás vagy csak reszketés stb. stb.? Ha több lökésből állott a földrengés, más természetűek voltak-e a különböző időben fellépő lökések, mihez hasonlított a mozgás legjobban és hogyan hatott az észlelőre?)

8. Mennyire tehető az egyes földhullámok emelkedése és körülbelül mennyi ideig tartott egy hullámlengés?

9. Mely irányból látszott a rengés jönni és mely irányban haladt tovább?

10. Hány másodperczig tartottak a lökések, és meddig a rákövetkező rezgés?

11. Mily hatása volt a földrengésnek? (V. ö. a fentebb mondottakkal.)

12. Miben különbözött ez a rengés más, ugyanazon észlelő által átélt földrengésektől?

13. Moraj volt-e hallható, és minő volt az? (dörgés, esörgés, resegés, puffanás, tartós vagy rövid stb.).

14. A netaláni moraj megelőzte-e a rengést vagy csak utána következett be, s milyen hosszú ideig tartott az, a lökések időtartamához képest?

15. Miféle egyéb melléktünemények voltak még észlelhetők? (állatok magaviselete, források kiapadása vagy újból való kitörése, zúgás az erdőben, egyidejű heves szél, más egyéb abnormalis és különösen feltűnő időjárás, és hogy miben állott az? stb.)

16. Mily megfigyeléseket lehetett a tavak partjain tenni?

17. Megfigyeltettek-e még gyengébb lökések a főlökés előtt vagy után, és mikor?

18. Mit észleltek ismerősei és mit a környékbeliek? és nevezhetne-e olyan egyénket, a kik azon helyzetben vannak, hogy egy kérdőívet egészen vagy csak részben is kitölthetnének?

A magyarhoni földtani társulat földrengési állandó bizottságának szervezéséről.

Záradékuul nem tartjuk fölöslegesnek ezen legujabban életbe léptetett intézmény rövid történetét és működési irányát ismertetni.

A magyarhoni földtani társulat kebeléből az az eszme indult ki, hogy a hazánkat gyakrabban érintő földrengések, hasonlóan a művelt Európa egyéb államaihoz, rendszeres tanulmányozás és megfigyelés tárgyává tétessenek. — Az 1881-ik évi november hó 9-én tartott választmányi ülésen az óhajtás megvalósult. A választmány legott állandó bizottságot nevezett ki, melynek

elnöke: Dr. Szabó József, egyetemi tanár,
tagjai: Hantken Miksa, egyetemi tanár,
Lóczy Lajos, műegyetemi magántanár
Dr. Schafarzik Ferencz,
Szontagh Tamás és
Válya Miklós urak.

Hogy ez a terv gyakorlatilag is keresztülvihető lett, legfőképp a magy. tud. akadémia nagylelkű támogatásának köszönhető, a menyiben a szükséges anyagi segílyt több évre biztosította.

Az állandó bizottság célja honunkban fellépő földrengéseket pontosan megfigyelni, illetőleg minden ide vágó adatot összegyűjteni és idővel esetleg az ezek közt és honunk geologiai tektonikája között az összefüggést kimutatni.

Az egybegyűlt adatok a bizottság tagjai által biztos és átnézetes módon össze fognak állittatni és évenként a földtani társulat közlönyében, esetleg külön munkában közzététetni. Ezenkívül a bizottság kötelességének tartja az eredményeket legalább röviden a napi sajtó útján közölni.

Az adatoknak kellő számban való beszerzése céljából összeköttetésbe lépett a bizottság az ország minden vidékével s körlevél által szölitotta fel az érdeklődőket közreműködésre. Mindazoknak, kik tudósításaikat megigérték, megküldötte a bizottság kívánságuk szerint magyar vagy német nyelven a kérdő-íveket és egy a földrengésekről szóló röpiratot.

Az egyes tudósítók a röpiratot és esetről-esetre a kérdő-íveket ingyen és bérmentve kapják; viszonzatszolgálatuk csak abból áll, hogy adandó alkalommal a pontosan kitöltött kérdőíveket a bizottságnak szintén bérmentve és lehetőleg gyorsan beküldik.

Nagyobb földrengések esetében esetleg kiküldetések is történnek.

A honi napi lapok szerkesztőségei az ügy lehető támogatására szintén felkérettek, és hasonlóképen a központi meteorologiai intézet is.

A magyarhoni földtani társulat földrengési bizottsága összekötésbe lépett más már fennálló hasonló testületekkel.

Végre a hazánkban korábban fellépett földrengéseknek lehető pontos összeállítása szintén a bizottság feladata lesz.

Ilyen módon és ilyen támogatás mellett azt hiszi a bizottság, hogy fáradozása nem lesz eredménytelen, s hogy az egybegyűjtött anyag munkálkodásának biztos alapját fogja képezni; mert esakis nagyszámu és helyes adatok áttanulmányozásából és összeállításából sikerülend talán idővel a földrengések lényegére némi fényt deríteni.

Elhunyt geológusok nekrológja.

Darwin (Charles). Született 1809. február 12-én Shrewsburyben, elhunyt 1882. április 19-én Downban, London mellett. A XIX-ik század legnagyobb angoljának hült tetemeit április 26-án helyezték örök nyugalomra a westminsteri apátság templomában, Angolország legnagyobb érdemű férfiainak nyugvó helyén. Darwin korszakot alkotó működéséről és geológiai munkáiról alkalmilag bővebben meg fogunk emlékezni. A magyar tudományos akadémiának külső tagja, a k. m. természettudományi társulatnak külföldi levelező tagja volt.

*

Boué (Amédée, rövidítve Ami) igen kiváló érdemű geologus, született 1794. márczius 16-án Hamburgban, elhunyt 1881. november 21-én Bécsben. Egy bordeauxi protestáns család ivadéka, mely még 1705-ben költözött ki Franciaországból s telepedett meg Hamburgban. Bouét eleinte kereskedőnek szánták, hogy a család régebbi vállalkozásait folytathassa; de ő inkább a tudományokhoz hajlott s eleinte jogot tanult, majd Edinburgban három éven át orvosi tudományokkal foglalkozott. Ott avatták orvosdoctorrá is 1817-ben. A következő évek jártán Párisban, Berlinben és Bécsben folytatta tanulmányait, de az orvosiaktól s a botanikától lassanként egészen elfordult, hogy kizárólag a geológiára vesse magát, a mivel már előbb is örömet foglalkozott. A mint előbb Angol, Skót- és Irországot, majd Franciaországot és a Pyreneusokat beutazta, később még Német- és Olaszországot s az Alpesekeket járta be; 1824-ben pedig közép és déli Magyarországot s Erdélyt tekintette meg, utközben mindenütt geológiai kutatásokat és tanulmányokat folytatván.

Magyarországba még később is több ízben ellátogatott s számos

becses értekezésben ismertette az ország némely vidékének geológiai viszonyait, abban az időben, a midőn nálunk a geológia még alig sarjadozott. Kiadta Erdély geológiai térképét is magyarázó szöveggel együtt. Magyarország geológiája körül szerzett érdemeiért Boué a magyar tudományos akadémia 1860-ban külső tagjai sorába igtatta. Magyarországi első útja után Boué egy ideig Bécsben, majd Berlinben és Párisban tartózkodott, a hol a francia geológia társaságnak is egyik megalapítója lőn (1831); de e közben is sokszor és sokfelé utazott és kutatott. 1835-ben végképen Bécsbe költözött át s onnan indult ki ama nevezetes utazásaira, a melyek által (1836, 1837 és 1838.) részben *Viquesnel* társaságában európai Törökország geológiai megismerésének az alapját megvetette, de sőt egyszersmind becses föld- és néprajzi adatokat is gyűjtött. Európa éme délkeleti vidékeinek geológiáját hosszú időn át egyedül az ő művéből (*La Turquie d'Europe. Páris, 1840.*) ismerte a tudós világ. Törökországi utazása után a bolyongó életet abba hagyta s legnagyobbbrészt irodalmi tevékenységet folytatott. Értekezéseinek száma közel 300, de ezekhez még nagyobb önálló művek és geológiai térképek is csatlakoznak. Boué nem csak jó megfigyelő s termékenysége daczára is jó és gondos író volt, de a tudomány nagy elvi kérdéseivel is gyakran és előszeretettel foglalkozott s az eszméket derítő viták elől soha sem zárkózott el. Szakbeli munkálkodása mellett sok időt és munkát fordított a geológia és a vele rokon vagy kapcsolatos tudományok bibliographiájának az összegyűjtésére. Erre vonatkozó jegyzetei és kivonatai mintegy 400,000 darab rendszeresen besztott czédulán voltak összeállítva. Régebben e repertoriumot nyomtatásban akarta kiadni, de később lemondott róla s a becses gyűjteményt megosztva két intézetnek ajándékozta oda a geographiai, palacontológiai, mineralógiai és geológiai, bányászati és kohászati tárgy csoportokat a bécsi *Geologische Reichsanstalt*nak, a többi a bécsi polytechnikumnak. Hatvanöt éves tudományos és irodalmi működés után (első munkája 1817-ben, utolsó értekezése 1880-ban jelent meg) philosophiai nyugalommal várta be a halált. Végso rendelkezésében még tetemes vagyont bizott a bécsi tudományos akadémiára, azzal az ohajtással, hogy a jövedelem eddig még meg nem jelent munkáinak kiadására, pályadíjakra és utazások segélyezésére fordíttassék.

*

Desor (Eduard). Az Alpesek e nagyérdemű geologusa s az őskori tüskebőrű állatok monographusa 1882. február 23-án hunyt el 71 éves korában. Dr. **Fraas** Oszkár, stuttgarti tanár az elhunytól hosszabb megemlékezést közölt; némi részben abból vesszük át a következő részleteket. — **Desor** Eduárd 1811. februárjában született Friedrichs-

dortban (Hessen-Nassauban); atyja kisiparos volt. Családja, valamint egész szülőfalva, melyet Hugenotta menekültek laktak, francia származású volt. A régi Hugenotta név azonban, az egykori Deshorts, 130 év lepergése után Desor-ra változott. Eleinte egyházi pályára szánta magát, de később megváltoztatta a nézetét s a giesseini egyetemen jogot kezdett tanulni. A Corpus juris és a Pandecták légköre azonban vágyó lelkét nem elégítette ki. 1832-ben, a német rendőrség s a giesseini Burschenschaftok egyike közt előfordult surlódások következtében francia földre menekült. Párisban eleinte nyelvismeretei és szerfölött ügyes tolla útján tartotta fenn magát, könyvtárusok számára dolgozván. Legelőbb Ritter Károly, berlini tanárnak híres Földrajzát fordította le, s egyszermind hozzáfogott W. Buckland „Reliquiae diluvianae” című művének fordításához is, és ez a munka elhatározó lett egész életére. Ettől fogva teljes elhatározottsággal a természettudományokra vetette magát. Eljárt a Jardin des plantesbeli előadásokra s Constant Prevosthoz és d'Orbigny-hoz esatlakozott. Párist hat év múlva hagyta el, de akkor is csak azért, mert menyasszonyának elhunyt a fájdalmassá tette reá nézve a további ott tartózkodást. Előbb Bernbe ment, de onnan csakhamar Neuchatelbe (az akkor még porosz Neuenburgba) költözött át, a hol a nálánál csak néhány évvel idősebb Agassiz folytatta oly fölötté nagysikerű és nagyszabású munkálkodásait. Akkoriban épen az Őskori Halakról (Poissons fossiles) szóló nagy művén dolgozott javában s háza és dolgozó szobája több fiatal embernek találkozó helye volt, a kik egyben-másban segítségére voltak, sőt némely művének osztályosai is, mint Vogt Károly a szemlingek embriológiájában. Agassiz munkatervéből Desor a tüskebőrű állatokat választotta, mint a melyekkel már a párisi Museumon is előszeretettel foglalkozott. A munkának megjelent füzetei (Monographie des Echinodermes vivants et fossiles. Neuchatel, 1838—43) Agassiz neve alatt láttak napvilágot; a későbbi „Catalogue raisonné... d'Echinides” azonban (1847) már mindkettőjük nevével van jegyezve. Fraas közlése szerint akkoriban több munka jelent meg csupán Agassiz neve alatt, a melynek a megalkotásán az az egész kis tudományos szövetség közreműködött, így különösen azok, a melyek a svájci hegységek s a glecserek átkutatását illetik. E tárgybeli első művét, a Monte Rosáról és a Mont Cervinről, Desor 1840-ben adta ki; két évvel később a „mész-alpesekbeli esiszolt (horzsolt) nyomokról”, 1844-ben a „legömbölyített hegyoldalak”-ról s a „vándor kövekről”, 1845-ben „a jégárok (glecserek) mozgásáról” adott becses közléseket.

Jégártanulmányait még tetemesen bővítette Skandináviában tett utazásai alkalmával (1846) és ez iránybeli dolgozatai által a jégkorszak tanának egyik megalapítójává lön; de sőt ezzel kapcsolatban ő világi-

totta meg legelőször helyesen a történelemelőtti időknek s a jégkorszaknak egymáshoz való viszonyát is. — Skandináviai útja után Éjszak-Amerikába ment, a hova Agassizt követte; eleinte még együtt dolgozott vele, de később e két derék tudós meghasonlott egymással s Desor a congressus szolgálatába lépett, hogy mint geographus és geologus kutatassa a Felső Tő és szomszédos vidékeit. Ez irányu hasznos működésnek emlékét őrzi Michigan államban a „Lac Desor“ neve. Hat év múlva visszatért Európába, s Neuchatelben tanárkodott. De ezután nemsokára testvérbátyja után igen tetemes vagyon örökösévé lőn s ettől fogva gond nélkül és teljes nyugalommal vetthette magát tudományos kutatásokra. Régi kedvelt tárgyához ismét és ismét visszatért: 1858-ban adta ki az addig ismeretes fossil Echinidek teljes jegyzékét és nagyrészen leírását az e szakbeli irodalomnak maig is egyik becses kézi könyvét, gazdagon illusztrálva (*Synopsis des Échinides fossiles*, 45 táblával); majd pedig az echinidek fejlődéstörténetéhez járult újabb adatokkal (*Sur l'évolution des échinides*. 1872). Az ötvenes évek közepétől fogva azonban legnagyobb részt őstörténelmi kutatásokkal foglalkozott, a melyeknek egyik legelső tárgyát a svájzi tavak czölöpépítményei szolgáltatták. Eme kutatásai közben alkotott nézeteit, a tavak physiognomiáját és régi lakóikat illetőleg, távolabbi vidékeken is igyekszik megerősíteni; de sőt kutatásait még Európán tul, Afrika északi részeiben is folytatja és tanulmányait a Szaharáról (1864), a Szaharából és Atlaszból (1866), a dolmenekről és elterjedésükről (1867), több érdekes munkában adja közre, a melyekhez még a neuchateli tó (1866) őskori telepeinek ismertetése s több más geologiai és anthropologiai értekezés csatlakozik. — Desor tagja volt annak a hármas bizottságnak (rajta kívül Studer és Merian), a mely Svájc részletes geologiai térképének kiadását vezette. A térkép alkalmasint még az idén teljesen el fog készülni. Polgártársai bizalmából több ízben tagja volt a svájzi nemzeti tanácsnak is.

Barátai mindnyájan úgy emlékeznek meg Desorról, mint nyílt jellemű és meleg kedélyű emberről. Vendégszerető nyílt házáat sokan emlegetik. Combe-Varini tuskulumát, nem messze Neuchateltől, a Jura magasan, nyaranként a Svájczot bentazó geologusok javarésze fölkereste s mindannyi a legnagyobb szeretettel emlékezik vendéglátó szives gazdájáról. Desort néhány év óta megtörte a kor és a munka s ezóta a telet rendszeren Nizzában szokta tölteni. Ott érte halála is.

*

Giebol (Chr. Gottfried Andreas), a hallei egyetemen az állattan tanára, legfőképp mint palaeontologus szerzett kiváló érdemeket. Született 1820. szeptember 13-án Quedlinburgban. Palaeontologiai és geologiai ta-

tanulmányokra az édes atyja kőbányaiban talált diluviális esontok indították. Tanulmányait kezdettől fogva Halleban folytatta, a hol Burmeister, Germar és Schlechtendal adtak irányt tehetségének. 1845-ben a fosszilhíenákról szóló értekezéssel promoveált s csakhamar a Rhinoceros tichorhinusra vonatkozólag közölt becses adatokat. 1848 óta mint az őslénytan és a földtan magántanára rendszeren sok hallgatót csoportosított maga körül érdekes előadásaival. 1861-ben Burmeister helyett állattant adott elő, 1852-ben és 1853-ban Germar és 1856-tól 1858-ig ismét Burmeistert helyettesítette. 1858-ban rendkívüli tanárrá, majd 1861-ben az állattan rendes tanárává nevezték ki. Szorgalma és bámulatos munkaképessége annyira ment, hogy, mint egy tanártársa írja, évenként 200 nyomtatott ívet bocsátott ki kezeiből, részint eredeti, részint mint a szerkesztése alatt megjelenő dolgozatokat. — Giebel annak az elméletnek egyik képviselője volt, a mely a föld szerves életének lassankénti fokozatos tökélesbedését már a harminczes és negyvenes évek jártán hirdette s a mely az akkori álláspont szerint föltételezett egymásra következő teremtetésekben csupán törvényszerűleg előhaladó fejlődési fokokat ismert el. Ezt az elméletet eredetileg és általában Agassiz, Bronn és Burmeister alapították meg, de részletesebben, bár nem nagy szerenésével, Giebel fejtegette ki. Irodalmi működése szerfölött termékeny volt. Irt számos állattani és földtani értekezést, monographiailag feldolgozott több igen érdekes faunát, szerkesztette 1853-tól fogva az ő neve alatt ismeretes természetrajzi folyóiratot (*Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften*), megalapította a hallei (1847), később kibővítve (1852) szász-thüringiai természettudományi társaságot, melynek a kiadványait is szerkesztette. Kézíkönyvei megjelenésük idejében igen érdemes munkák voltak, így a „Palaeozoologia“ (Merseburg, 1846), a melyet később tetemesen átalakítva „Allgemeine Palaeontologie“ czímen adott ki (Lipese, 1852) s benne az őslénytantan új rendszerét alapította meg. Az Ősvilág Faunáját monographiás természetrajz alakjában kezdte feldolgozni (*Fauna der Vorwelt*, Lipese 1847—1856), de nem fejezte be, hanem csak néhány kötetet adott ki, a melyek a gerincezes állatokat (I. kötet, 1—3. rész. Lipese, 1847 és 1848), a fejlábu állatokat (III. kötet, 1 része. 1852) s a rovarokat és pókokat (II. kötet 1-ső része. 1856) foglalták magukban. — Odontographiája (1855), a melyben az élő és a fosszil állatok fogazatának rendszerét részletesen tárgyalja, maig is sok hasznavehető adatnak forrása. Legutóbbi nagyobb művét, a legjobbak egyikét, az emlős állatok osteológiáját, mely a Bronn-féle „Klassen und Ordnungen des Thierreiches“ czímű nagyszabású és táblákkal illusztrált kézikönyvnek egyik részét képezi, már nem fejezhette be. Elhunyt 1881. november 14-én Halleban, 61 éves korában.

Koch (dr. Karl), a porosz állami országos geológiai fölvételek geologusa Hessen-Nassauban. Elhunyt Wiesbadenben, 1882. április 18-án, 55 éves korában. Koch a természettudományokkal Heidelbergben kezdett foglalkozni, 1856-ban a Dillenburg melletti scheldi (Nassau) kohótelep igazgatóságát vette át s egyszersmind a dillenburgi bányász-akadémia tanára volt. Ebből az időből származik számos geológiai, palaeontológiai és zoológiai dolgozata, a melyek legnagyobb részét a wiesbadeni természettudományi társaság Évkönyvében (Jahrbuch des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau) jelentek meg. 1859 őszétől fogva a természettudományok s a mathezis tanára volt majnai Frankfurt egyik reáliskoláján, 1872 óta elhunytáig országos geológus Wiesbadenben. Az ő vezetése alatt jelentek meg a porosz állam geológiai térképének következő sectiói: Königstein, Wiesbaden, Platte, Langenschwalbach, Eltwill és Hochheim, a hozzájuk tartozó magyarázatokkal. Már beteges volt, midőn a wiesbadeni természettudományi társaság titkárságát s egyszersmind a királyi természetrajzi muzeum őri tisztességét elfogadta. A geológiai térképnek még mintegy 7—8 sectióját teljesen befejezve hagyta hátra.

*

Liunarson (Jonas Gustav Oscar), svéd geológus. Született 1841. november 21-én Falknöpningben. 1869 óta az upsalai egyetemen a geológia magántanára s ugyanazon idő óta egyszersmind az országos geológiai intézet palaeontologusa. Legfőképp a szilur-rendszer palaeontológiájával foglalkozott s a svédországi szilurnak szabályosabb stratigraphiai tagozása is java részben az ő munkáinak eredménye. Dolgozatai a svéd tudom. akadémia és a stockholmi geológiai társulat kiad-mányaiban jelentek meg. Keleti Gothland szilur-faunáját, a melynek feldolgozása érdekében Csehországot, Esztlandot és Norvégiát is be-utazta, csaknem teljesen befejezve hagyta hátra; egy terjedelmesebb „Siluria succica“-hoz szintén számos esztendő óta gyűjté az anyagot. Elhunyt 1881. szeptember 19-ikén.

VEGYESEK.

Geológiai fölvételek Magyarországon. A m. kir. Földtani Intézet tisztviselői 1882 nyarán a magyar-erdélyi határhegység kincsolata hosszában fogják folytatni az országos földtani fölvételeket. Az intézet helyettes igazgatójának ez érdembeli fölterjesztését a földművelés-, ipar- és kereskedelemügyi miniszterium már megerősítette s eme tervozet szerint az intézet tisztviselői két osztály-

ban fognak csoportosulni. — Az északi vagyis az I-ső osztálynak vezetője dr. Hofmann Károly, főgeológ; tagjai Matyasovszky Jakab, osztálygeológ és dr. Koch Antal, a kolozsvári egyetem tanára. Hofmann és Matyasovszky urak Szathmár-, Szolnok-, Doboka-, Bihar és Szilágy megye területén folytatják fölvételeiket; Koch tanár ur pedig Kolozsmegyének egy részét, Kolozsvártól nyugatra, fogja átvizsgálni. — A déli vagyis a II-ik osztály vezetője Böckh János, főgeológ az intézetnek jelenlegi helyettes igazgatója; ő hozzá csatlakoznak telegdi Roth Lajos, osztálygeológ és Halaváts Gyula, segédgeológ. Böckh és Roth urak Krassó- és Szörénymegye területén fognak működni, míg Halaváts ur Temes- és Torontálmegyének némely részét is átvizsgálja.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Jegyzőkönyvi kivonatok a magyarhoni Földtani Társulat üléseiről.

IV. Szakülés. 1882. április 5-én.

Elnök: Reitz Frigyes.

1. Szontagh Tamás az „Aesculap Bitter Water Company Limited, London“ cég kelenföldi (budai) kútjairól értekezett. Előbb röviden ismertette a régi kút történetét és vizadó képességét, valamint e keserűviz mostanig ismert chemiai elemzéseinek eredményeit; azután részletesebben szólt azon új kút geológiai és hydrographiai viszonyairól, a melyet 1881 őszén az angol társulat megbízása folytán a régi kút mellett furatott s aztán kiépítettett.

Dr. Szabó József, alelnök, hozzászólva Szontagh előadásához, azt jegyzi meg, hogy a víz tönnénységének az ismeretéhez elmaradhatatlan föltételnek tartja a vízmerítés időszakának a figyelembe vételét is.

2. Franzenau Ágoston ismerteti a Steinmann által Nummoloculina néven felállított új foraminifera nemet s ennek eddigelé egyetlen fajtát (Nummoloculina contraria, d'Orb. sp.) a mely a kostéji (Krassó megye), a pötzleinsdorfi és a badeni miocénkori, azonkívül a fossetai pliocénkori rétegekben is előfordul. Ez a faj eddigelé Biloculina contraria, d'Orbigny, néven szerepelt az irodalomban.

3. Szterényi Hugo egy sajátos augittrachytról értekezett, a melynek mind az ép, mind a mállott darabjaiban calcedon-golyók foglaltatnak. A kőzetet Gyöngyös vidékén (Gyöngyös-Oroszi határában) gyűjtötte.

4. A másodtitkár mint új rendes tagot Dr. Dulácska Géza, Budapest fővárosi főorvos urat jelenti be; ajánlja Dr. Staub Mór.

V. Szakülés 1882. május 3-án.

Elnök: Dr. Szabó József, egyet. tanár, társ. alelnök.

Jegyző: Lóczy Lajos, választmányi tag.

1. Dr. Krenner József Sándor: a „Magyarországi Fischeritról.“ — Ezt az ásványt a mely nem egyéb mint aluminium-hydrophosphát, legelőször Hermann irta le a negyvenes években. Előfordul az Ural hegységben, Nischne-Tagilszk közelében és pedig kristályos zöld kergek alakjában, az ottani vasban bővelkedő homokkővet vonván be. — Értekező ezután egy fehères, szőlőfürt

alaku zománcszerű ásványt mutat be a krassómezei Román-Gladnáról és Loczka ur elemzése alapján bebizonyítja, hogy ez az ásvány azonos az uralbéli Fischerittel. Ezt az ásványt Várady Gyula ur, az oraviczai bányakapitányság tisztviselője küldötte be a magyar nemzeti múzeumnak. — Európában eddigelé seholsem találtak Fischeritet s így a román-gladnai előfordulás kétszeres érdekűnek nevezhető.

2. Dr. Schafarzki Ferencz: „a ledniczei és a péterváradai nephelinphonolithról.“ — Értekező a Pétervárad Hegység (Fruska-Gora) eruptív kőzeteit tüzetesebb petrográfiai vizsgálatnak vetette alá s a ledniczei és a pétervárad (várhegyi) kőzeteket nephelinphonolithnak ismerte föl. Ezt a kőzetet eddigelé majd sanidin-trachytnak, majd orthoklas-quartz-trachytnak, majd pedig doleritos phonolithnak tartották. Nephelin tartalma azonban oly nagy, hogy habozás nélkül nephelin-phonolithnak nevezhető. A benne előforduló társásványok orthoklas, nephelin, biotit, augit, magnetit, titanit és praexistált amphibol. — A mi e kőzetnek a korát illeti, előadó kétségtelennek tartja, hogy az a második mediterránemelet alsóbb rétegeinél idősebb, amennyiben törmelékei a nevezett rétegeknek egyik conglomerát-padjában már előfordulnak.

3. Dr. Staub Mórész ausztráliai pliocénkori fosszili gyűmölcsöket mutat be, a melyeket báró Müller Ferdinand, az angol kormány botanikusa küldött neki Ausztráliából ajándékba. — Az előadó megemlékezik ez alkalommal Ausztrália fosszili flórájáról s kiemeli azt a meglehetősen jelenséget, hogy ennek a földrésznek palaeozói és mezozoi lerakódásaiban ugyanolyan növények fordulnak elő, mint Európának, Ázsiának és Dél-Afrikának egyező korszakokban, hogy tehát a legrégebb korszakok flórái az egész világon mindenütt igen feltűnően hasonlítanak egymáshoz, sőt nagyrésztben azonosak is voltak. Ausztráliának eocén- és miocénkori flórájáról igen keveset, majd semmit sem tudunk; de már pliocénkori érdekes növényzetéről, éppen báró Müller kutatásai útján, igen sok hecses adat áll rendelkezésünkre s ezt hovatovább annál körülményesebben megismerjük. Az előadó felhívja a figyelmet arra a sajátos körülményre is, hogy Ausztráliának pliocénkori flórája tulnyomólag kihalt fajokból áll és hogy aránylag igen csekély az oly fajok száma, a melyek Ausztrália jelenlegi flórájával szorosabb kapcsolatot mutatnak. — Európa pliocénkori flórájában a jelenleg létező flóra-területeknek majdnem mindenikéből találunk képviselőket, hol többet, hol kevesebbet, de tulnyomólag ausztráliai és észak-amerikai típusokat; míg ellenben Amerika pliocénkori növényei közvetlen ősei a jelenleg ott élő növényeknek. Ezekkel kapcsolatban az előadó abbéli véleményét fejezi ki, hogy Ausztráliában a pliocénkort megelőző időszakok növényzete fogja talán azt a kapcsolatot felderíthetni, a mely egyrészt Ausztráliának pliocénkori és jelenkori növényzete között, másrészt pedig az európai pliocénflóra és Ausztráliának jelenlegi flórája között létezik. — Ezekből a tényekből az előadó azt a tanulságot vonja ki, hogy azok a botanikusok, a kik a növények földrajzi elterjedésének egyik legfontosabb tényezőjéül a vándorlást tekintik, s a kik a különböző flórák kimagyarázására külön-külön, egymástól független teremtségi középpontokat tételeznek föl, nagyon kevés bizonyítékot hozhatnak fel állításaik megerősítésére; ellenben hogy sokkal valószínűbbnek látszik az a hypothesis, a melyet Unger, Heer, Hooker és más tudósok támogatnak, s a mely szerint a jelenleg elkülönült kontinensek hajlanta még összeköttetésben voltak egymással. Mindezekből pedig az következik, hogy Forbesnak, a ki legelső hívta fel a figyelmet a növények földrajzi elterjedése tekintetében a geológiai tényezők fontosságára, tökéletesen igaza volt s hogy a növényföldrajz számos problémája a jövőben is csak a geológia segédelmével lesz megoldható.

4. Lóczy Lajos bemutatja dr. Pethő Gyulának előleges jelentését

„a Sphaerulit-kagylók sarokpántjainak felfedezéséről és belső szerkezetöknek egyéb részéről.“ — Előadó röviden vázolván a belső pántos és a külső pántos kagylók közötti különbséget, kiemeli, hogy a Rudistákat vagy más néven Hippurit-féléket, a melyek csoportjába a Sphaerulitek neme is tartozik, sajátságos alakjuk miatt hosszú időn át nem is tartották kagylóknak, hanem majd a korálokhhoz, majd a brachiopodákhoz, majd más szervezetekhez sorozták. Jelenleg már nem oszlanak meg a vélemények rendszertani helyzetök kérdésében, de még mindig olyan kivételes szervezettű kagylóknak tekintettek a melyeknek sarokpántjuk (ligamentum) azaz a teknőket összetartó s egyszersmind a kinyitásukat szabályozó készülékek nincsen. Égyedül a franczia Deshayes és az angol Woodward voltak azok, a kik bizonyos analógiák alapján a belső sarokpánt létezését állították, de a nélkül hogy e jellemző résznek valamely kétségtelen maradvékát képesek lettek volna kimutatni. Pethő jelenleg a Pétervárad Hegység (Fruska-Góra) kréta-faunáját dolgozza fel a müncheni őslénytani muzeumon s eme kutatásai közben sikerült neki a faunának egyik különben is új faján, a melyet Sphaerulites solutus-nak nevezett el, a belső sarokpántot teljes biztossággal felismerni és pedig nem csupán a sarokpánt medreit vagy benyomatait, hanem magát a barna állományt is felfedezte a maga természetes elhelyezkedésében. Lóczy Lajos kiemelve e meglepő és nem várt felfedezés fontosságát, bemutatja a Pethő által beküldött praeparátumokat s a Sphaerulites solutus belső szerkezetének egyes részeit még rajzokon is demonstrálja. Megemlíti továbbá, hogy Pethőnek, a mint hozzá intézett levelében és előleges jelentésében előadja, e sajátságos szép fajnak egész belső szerkezetét sikerült kipraeparálni és megismernie, s ezzel a sarokpánt felfedezésén kívül más oly részleteket is derített fel, a melyek eddigelé nem voltak ismeretesek; ilyenek: 1. az alsó és a felső teknő saroktaréjának a tökéletes alakja, valamint finomabb szerkezete, 2. a két saroktaréj egymásba illeszkedésének a módja 3. az alsó saroktaréj belső csatornája. 4. a sarokpánt tapadó helyeinek s a pántmedreknek a minősége, 5. a saroktaréj élbarázdája és 6. a saroktaréj lemezekközi barázdájának a különböző iránya, a melyekről az előleges jelentés, mely a „Földtani Közlöny“ legközelebbi füzetében fog megjelenni, bővebben számot ad.

5. Dr. Szabó József, alelnök bemutatott két új mikroszkópot, a melyek különösen petrographiai kísérletekre vannak berendezve. A egyik Reichert bécsi optikus műgyárából való; lencsái igen tiszták, látóköre nagy és világos. Asztala forgatható és 360 fokra van beosztva, a mi különösen az újabb időben alkalmazni szokott extinctiói kísérleteknek lényeges kelléke, avégből, hogy a forgatás fokát lehessen leolvasni. A felső nikol egyszerűen csak rá tétetik a felső oculárra, anélkül hogy azt levenni kellessen, az alsó nikol egy horizontálisan forgó karba van foglalva és tetszés szerint az asztal alá tolható vagy onnét eltávolítható, a nélkül hogy a nikolt hüvelyéből kellene kihuzni, mint azt a régi szerkezetű mikroszkópoknál kellett tenni. Ezen alsó nikol azonfölül egy csavarrendszer segítségével fel és le mozgatható. Ugyanezen görcső átidomítható polarizáló mikroszkóppá convergens fénynyel, melylyel az illető ásvány vékony lemezének tengelyképeit is lehet észlelni; ezen czélból egy ugynevezett condensort helyezünk az alsó nikol fölé, melynek czélja az, hogy a fénysugarakat összehajlitsa, továbbá alkalmazunk egy quarexékét, melyet az objectiv lencse fölött csusztatunk a tubusba, s mely az észlelendő tengelyképet élénkebbé és világosabbá teszi. Midőn a beállítás megtörtént akkor levezesszük fent az oculár lencsét és egyszerűen csak a nikolon át észleljük a tűneményt. Ezen görcső ára ez említett mellékkészülékekkel, továbbá 0, 2, 3 számú oculár, és 2, 4, 7 számú objectiv lencsékkel együtt, a mely utóbbiak egy „revolver“ dobjára csavarhatók, mi a vizsgálatokat igen kényelmessé teszi — összesen 220 frt.

Sokkal finomabb szerkezetű és még nagyobb előnyöket nyújt a bemutatott másik göröcső N a c h e t - től Párisban. Ennek a felső csőve 2 részből áll, melyek külön csavarokkal fel és le mozgathatók; a felső rész tetején van elhelyezve az oculár, az oculár alatt pedig a nikol, mely tetszés szerint a csőből egyszerű kifordítás által el is távolítható; az alsó rész végén van az objectiv lencse, melyet nem kell rácsavarnunk, mint a régi mikroszkopknál, hanem egyszerűen horizontalisan egy ezen célból hagyott résbe betolunk, a hol egy rugó rögzíti. Az objectiv lencse fölé helyezhető a cendarsor, ha convergens fényben akarunk vizsgálatokat tenni. Ezen meghatározások a legfinomabb csiszolatban is eszközölhetők; ekkor az immersio-lencsét kell igénybe venni. Végre az asztal is egészen új berendezésű, a menüyiben az nem csak a körforgatást engedi meg, hanem rajta egy lemez a praeparatummal együtt két csavar-rendszer segítségével előre és hátra, jobbra és balra tolható, mi által a készítményeknek az asztalon kézzel való ide oda mozgatása ki van küszöbölve. E ki-váló berendezésű mikroskópnak az ára 1200 frank.

IV. Választmányi ülés 1882. április 5-ikén.

Elnök: Reitz Frigyes.

A folyó ügyek előterjesztése és elintézése után Franzenau másodtitkár bemutatja a s e l m e c z b á n y a i f i ó k e g y e s ü l e t 1882. január 25-én és márczius 8-án tartott szakülésének jegyzőkönyveit, amelyek örvendetes tudomásul vétettek. A főkegyesületnek a jelen évre szóló pénztári előirányzatát a választmány egyhangulag elfogadja.

L ó c z y L a j o s jelenti, hogy P e t h ő G y u l a, a társulat helyettes-titkára fölötte szorgos elfoglaltsága miatt mindez ideig nem térhetett vissza külföldi utjából s általa kéri a választmány szíves elnézését a hosszas késlekedésért, melynek oka nem benne hanem a körülményekben rejlik.

V. Választmányi ülés 1882. május 3-ikán.

Elnök: dr. S z a b ó J ó z s e f, társulati alelnök.

L ó c z y L a j o s választmányi tag, mint a titkárok helyettese előterjeszti a folyó ügyeket és átveszi a jegyzőkönyv vezetését. Legelső sorban is jelenti, hogy a „Földtani Értesítő“ kettős száma május folytán okvetetlenül meg fog jelenni s ettől fogva a kiadványok megjelenésében nem lesz semmi késedelem, minthogy az első titkár legközelebb már haza érkezik s átveszi az ügyek vezetését. Jelenti továbbá, hogy a másod-titkárt súlyosabb betegsége akadályozta a mai ülésen való megjelenésben. A folyó ügyeken kívül L ó c z y L a j o s a következőkről tesz jelentést:

A p é n z ü g y i M i n i s z t e r i u m átiratilag tudósítja a társulatot, hogy a magyarhoni földtani társulat mult februári kérelmének megfelelőleg (v. ö. Föld. Ért. 1882, 50. lap) utasította a pénzügyi igazgatóságokat arra nézve, hogy a hatáskörük területén előforduló s ó s v i z e k b ő l mutató-adagokat küldjenek be a társulathoz. Örvedetes tudomásul szolgál.

D r. F i s c h e r S a m u arra kéri a választmányt, sziveskednék a pénzügyi miniszteriumnál kieszközölni, hogy azokról a helyekről is szereztetnének be a s ó s v i z e k r e vonatkozó adatok, a melyekről ez értelemben az irodalom megemlékezik, de a pénzügyi igazgatóság adatgyűjteménye nem szolgáltat felvilágosítást. — A titkárság megbizatik, hogy ez ügyben tegye meg a szükséges lépéseket.

Halaváts Gyula elkészítette és benyújtotta a társulat összes kiadványainak 1880. végéig terjedő, betűsoros tárgy- és névmutatóját s jelenti egyszersmind, hogy rövid idő múlva a még hátralevő külön részt, az őslénytani névmutatót is be fogja nyújtani. — A választmány a kézirat átvizsgálásával Lóczy Lajos és Staub Móríz választmányi tagokat bizza meg.

NYILVANOS NYUGTATÓ.

Tagsági díjat fizettek 1882-re (május 31-ig):

Baczoni Albert, Báthory Nándor, Berecz Antal, Bothár Dániel, Böckh János, Czanyuga J., Décsy Mór, Déry Mihály, Derzsi K. F., Ebergényi Mózes, Éber Nándor, Eissen Ede, báró Eötvös Loránd, dr. Farkas János, Fauser Antal, Frivaldszky János, Gerenday Antal, Gesell János, Gianone Adolf, Gombossy János, Haag Ödön, Hasenfeld Manó, Hegedüs Sándor, Herrich Károly, dr. Hofmann Károly, Hunfalvy János, Hürsch Ágoston, Iszlay József, Joób Frigyes, Jurányi Lajos, Kézmárczky Tivadar, Klein Gyula (tanár), Korizmic László, Kossuth János, Kuncz Péter, Leutner Károly, Lojka Hugó, Madarász Gyula, Matyasovszky Jakab, Molnár Nándor, Nendtvich Károly, Oelberg Gusztáv, Pfister Károly, Posner Károly Lajos, Préli István, telegdi Roth Lajos, Schulek Vilmos, Schuller Alajos, Sebestyén Pál, Siehmon Adolf, Somssich Pál, báró Splényi Béla, Süßner Ferencz, Szathmáry Béla, Téglás Gábor, Tóth Ágoston, báró Vécsey József, Wagner Dániel, Wartha Vincze, Wein János, Weiss Bernát Ferencz, Wettstein Antal.

Eddig összesen 100-an.

Tagsági díjat lefizette 1881-re: Sajóhelyi Frigyes.

Előfizettek a „Földtani Közlöny“ 1882-ik évi folyamára: az állami főreáliskola Kassán, a reform. főiskola Szászvároson.

Eddig összesen 19-en.

Előfizetett a „Földtani Értesítő“ 1882-ik évi folyamára: az állami főreáliskola Kassán.

Eddig összesen 18-an.

TTTKÁRI KÖZLEMÉNYEK.

— A magyar orvosok és természetvizsgálók XXII-ik vándorgyűlése 1882. augusztus 20-ikától—27-ikéig Debreczenben fog megtartatni. A gyűlések programjából kiemeljük a következőket: A megnyitó közülésen Dr. Török József alelnök „A magyarországi meteoritekről általában s különösen a kabai meteorikőről“ tart előadást. A természettudományi szakcsoportban az első napon Dr. Hunfalvy János, budapesti egyetemi tanár tart megnyitó előadást; a következő két napon Weber Antal gymn. tanár „a földrengésekről“, Dr. Chyzer Kornél főorvos pedig „Magyarország gyógyvizeiről, azok

értékéről és értékesítéséről“ fog értekezni. A vándorgyűlésen résztvenni szándékozó tagtársaink méltóztassanak ez ügyben Sztupa György gyógyszerész urhoz, a vándorgyűlés pénztárnokához fordulni (Budapest, VIII., szénatér, gyógyszerház a magyar koronához), a ki a jelentkezőket augusztus 10-éig előjegyzí s 6 frt tagsági díjért a részvételre feljogosító jegyet is megküldi.

*

— A m. kir. Földtani Intézet Évkönyveiből a VI-ik kötet 2-ik füzeté, mely Dr. Staub Mór: „Baranyamegyei mediterrán-növények“ című dolgozatát foglalja magában, kikértült a sajtó alól s legközelebb a Földtani Társulat tagjainak is szét fog küldetni. — Ez a füzet rövid idő múlva német kiadásban is meg fog jelenni. Felkérjük ezalkalomból t. Tagtársainkat: szíveskednének a titkársággal (Budapest, nemzeti muzeum) hovahamarabb tudatni, vajjon magyar vagy német szövegű példányt óhajtanak-e? — Mindazon t. Tagtársaink számára, a kik ebbeli óhajtasukat június 15-kéig ki nem nyilatkoztatják, június második felében a magyar szövegű füzetet fogjuk megküldetni.

*

— A Földtani Értesítő szerkesztését Inkey Béla és Schmidt Sándor urak kezéből a jelen számtól kezdve a társulat helyettes titkárai vették át. Az áprilisi szám késedelmét a titkárok személyes akadályoztatásán kívül legfőképp az okozta, hogy a jelen ket-tős szám első czikke egymaga meghaladta azt a terjedelmet, a megnyit egy-egy számra fordíthatunk. A földrengési bizottság óhajtasának pedig úgy véltünk leghelyesebben megfelelni, ha e tájékoztató és ut-mutató ismertetést egyszerre és megszakítás nélkül adjuk közre.

A „Földtani Közlöny“ legközelebbi harmas füzeté, mely már sajtó alatt van, június hónap folytán fog megjelenni; az Érte-sítő legközelebbi száma pedig a nyári szünetek után tartandó első szakülés hetében, október legelején fog kiadatni. Június, július, augusz-tus és szeptember hónapban a társulat nem tart szaküléseket. Kérjük egyszersmind t. Tagtársainkat, hogy a nyári szünetek alatt minden a társulatot vagy magát a titkárságot illető közleményt Budapestre, a magyar nemzeti Muzeumba küldeni szíveskednének.

— A társulat könyvtára számára május folytán a következő művek ér-keztek be: Dr. Chyzer Kornél, A szobránczi fürdő ismertetése Budapest, 1882. (Szerző ajándéka.) — Harada, Toyokotsi, Das Luganer Eruptivgebiet. Két táblá-val. Különlenyomat. Neues Jahrb. für Miner. etc. Beilage band II. (Szerző ajándéka.) — Felix, Johannes, Studien über fossile Hölzer. Egy táblával. Lipse, 1882.

Kérelem. Tisztelettel kérjük mindazon Tagtársainkat, a kik a folyó 1882. évre eső tagsági díjat mindeztideig nem fizették be, sziveskednének ezt a járandóságot mentől előbb, legegyszerűbben postai utalványon, Czanyuga József urhoz, a magyarhoni Földtani Társulat pénztárnokához (Budapest, Nemzeti Múzeum) czimezve beküldeni.

A június 25-ikéig be nem érkező tagsági díjakat július 2-ika és 6-ika között postai utánvételes jegy útján fogjuk bekérni, a melyhez a postai költséget is hozzá számítjuk, az utánvételes jegy szelvénye a tagsági díj nyugtatójául szolgál. Azon tisztelt Tagtársaink, a kik azt óhajtják, hogy az utánvételes jegy ne júliusban, hanem október 1-én küldessék meg számukra, sziveskedjenek ebbeli kívánságukról társulatunk pénztárnokát értesíteni.

TARTALOM.

	Lap
A földrengésekről és megfigyelések módjáról	53
I. A földrengési tünetmények rövid leírása	54
II. A földrengések magyarázata és a jelenleg használatos kutatási módszerek rövid megismertetése. További kutatásokra vonatkozó kérdések	60
III. Utmutatás a földrengési tünetményeknek nagyobbyszerű készülék nélkül való megfigyelésére	67
IV. A kérdőívek tartalma	69
A magyarhoni földtani társulat földrengési állandó bizottságának szervezéséről	71
Elhunyt geológusok nekrológja	72
Darwin. — Boué. — Desor. — Giebel. — Koch. — Linnarson.	

Vegyesek.

Geológiai fölvételek Magyarországon	77
---	----

Társulati ügyek.

Szakülés, 1882. április 5-én: — Szontagh Tamás, az Aesculap-társaság keserűviz-kútjairól. — Franz enau Ágoston, a Nummuloculina foraminifera nemről. — Sztérynyi Hugó, egy sajátos augit-trachytról . .	78
Szakülés, 1882. május 3-ikán: — Kreuner J. S. a magyarországi Fischeritről. — Schafarik Ferencz, a ledniczei és a péterváradai nephelin-phono-lithról. — Staub Móricz, ausztráliai pliocénkori gyümölcsökről és Ausztrália fosszíl florájáról. — Lóczy Lajos bemutatja Pethő Gyula előleges közleményeit a sphacrolitek sarokpántjának felfedezéséről stb. — Szabó József, két petrographiai mikroszkópról	78
Választmányi ülés 1882. április 5-ikén és május 3-ikán	81
Nyilvános nyugtató. — Titkári közlemények	82