

# AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

A M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET  
ÉS A M. KIR. ÓGYALLAI KONKOLY-ÁLLAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM  
TÁMOGATÁSÁVAL

SZERKESZTIK:

HÉJAS ENDRE és RAUM OSZKÁR  
INTÉZETI TISZTVISELŐK.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN:

DR. KÖVESLIGETHY RADÓ  
TUD. EGYETEMI TANÁR KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

IX. ÉVFOLYAM.

\*

1905. JULIUS.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

## TARTALOM:

Földrengés és időjárás. *A. Sieberg-től.*

Az ógyallai m. kir. Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatorium működése. *Dr. Konkoly-Thege Miklós-tól.*

Hazánk időjárása az elmúlt június hóban. *Réthy Antal-tól.*

Irodalom. Magyarország hőmérsékleti viszonyai.

Apró közlemények: A villám robbantó ereje. — Intenzív zápor Szegszárdon. — Fényes napgyűrű. — Jégvihar. — Rendkívül szép napgyűrű. — Új földrengési bulletin.

Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei. 1905. június. — Átnézet.

Az Időjárás 1898.—1904. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók az Időjárás kiadóhivatalában (Budapest, II. ker. Fő-utca 6.). Az 1898., 1899. és 1900. évfolyam ára egyenként 8 Korona, az utóbbi négyé egyenként 6 Korona.

Az Időjárás havonként jelenik meg, rendszerint 2 nyomtatott ivnyi tartalommal, színes borítékban, időnkint szövegekői illusztrációkkal és külön-mellékletekkel.

A Nagym. Vallás- és Közoktatásügyi m. kir. Minister úr 1897. évi dec. 30-áról 5401. eln. sz. alatt kélt magas rendeletével Az Időjárás-t valamennyi középiskolának a tanári könyvtárba való beszerzésre ajánlotta.

MAGYARHÓN ELSŐ, LEGNAGYOBB ÉS LEGJOBB HIRNEVÜ ÓRAÜZLETE.

Alapított  
1847.



**Brausweller János**  
Szegeden. Cs. és kir. kizárólagosan  
szab. chronometer- és műóras, föltalálója  
a remontoir ingaóráknak  
stb. stb.

ÓRAK, ÉKSZEREK 10-évi jótállással  
**RÉSZLETFIZETÉSRE**

Képes árjegyzék bármentve. Javítások pontosan eszközöltetnek.

# AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

Megjelen minden hó végén.

Előfizetési ár: Egész évre 8 korona.

Szerkesztőség és kiadóhivatal:

Budapest, II. ker., Fő-utca 6. szám.

## Földrengés és időjárás.

— Tellurikus dinamikai tanulmány. Irta: A. Sieberg, Strassburg i. E.<sup>1)</sup> —

Jelenleg, amikor a legtágabb értelemben vett földrengés-kutatás, a szeizmológia oly hatalmas lendületet vett Németországban, célszerűnek látszik az eddiginél több meteorologus figyelmét néhány oly dologra irányítani, amelyek reájuk nézve is fontosak s a felderítésre még nagyon is reászorulnak. Arra az összefüggésre gondolok, mely a szeizmikus és a meteorologiai jelenségek közt mutatkozik. Hogy bizonyos vonatkozások vannak a litoszféra, azaz a föld szilárd kőzetburkának némely mozgásai s másfelől az atmoszféra jelenségei közt, általánosan elismert dolog. De e vonatkozások módját, valamint terjedelmét illetőleg a nézetek még megoszlanak, sőt részben egymással ridegen szemben állanak. Egyesek úgy vélik, hogy a hatás nagyon csekély, mások ismét nagyon jelentékenynek tartják azt; egyik oknak tartja azt, amelyet a másik okozatnak vél. A tisztán elméleti következtetések, melyek egyedül álló vagy legalább közel egymáshoz fekvő helyeken tett szórványos megfigyelésekre szorítottak, e téren az idők folyamán a legkülönösebb gyümölcsöket termették. Korábbi kutatók egynémely nézetei és tárgyalásai első tekintetre meggyőző erejűeknek látszanak; amint azonban a mai tudomány azokat kritikailag megvizsgálta, kitűnt tarthatatlanságuk, többnyire, mert az alapul szolgáló megfigyelési anyag egyáltalán nem volt kielégítő sem a rengési jelenségekre való tekintettel, sem az azokat kísérő atmoszférikus jelenségeket s azok jelentőségét illetőleg. Ma másképp állnak a viszonyok. A meteorologia az elmélet kiépítésében már évtizedek óta kellő magaslaton van, ehhez gazdag

<sup>1)</sup> Különlenyomat a »Das Wetter« cz. meteorologiai folyóiratból. 1905.

instrumentáriummal s mindenekelőtt célravezető, exakt és kipróbált vizsgálati módszerekkel rendelkezik. De a szeizmológia is levetette gyermekcipőit s az utóbbi évek folyamán, hála egy sereg kiváló tudós céltudatos munkásságának, önálló, egyenlő jogú tudományvá vázult ki magát, mely szintén nem nélkülözi sem az érzékeny mérőműszereket, sem a szigorúan tudományos módszereket. Kiszámíthatatlan horderejű törekvéseinek további előbbrevitelét szeizmológiai kutatás céljából a föld kulturállamaira kiterjedő állomástársulástól várja, melynek úttörő munkája és megvalósítása maradandó s eléggé alig méltányolható érdeme dr. G. Gerland prof.-nak, a földrengéskutatás császári főállomása igazgatójának Strassburg i. E.-ben. Így e két geofizikai disciplina szükséges alapjai céltudatos együttműködésre lerakattak, amittől a közös érintkezési pontokon a jövőben még nem egy szép eredmény várható.

Miután már O. Volger kimerítő monografiájában (»Untersuchungen über das Phänomen der Erdbeben in der Schweiz, Gotha 1857—58) az összes időjárás elemek viselkedését megbeszélési körének számos történeti földrengésénél a meteorológiai tudomány akkori álláspontjához képest tárgyalta, R. Hoernes 1893-ban a szeizmológiára alapvetővé vált »Erdbebenkunde« című munkájában, mely a maga nemében első e téren, az egyebütt is nyert eredményeket foglalta össze. Alig egy évvel később S. Günther ugyane tárgyhoz fogott. Ertekezésében (»Luftdruckschwankungen in ihrem Einflusse auf die festen und flüssigen Bestandtheile der Erdoberfläche«, a »Gerlands Beiträgen zur Geophysik« második kötetében) behatóan speciálisan e kérdéssel foglalkozott mindkét tudományág újabb kutatási eredményei alapján s a tőle megszokott alapossággal az összes addig ismert tapasztalati anyagot összehordva akkori tudásunknak e téren hű képét rajzolta meg. A tudomány azonban szünetelés nélkül továbbhaladt, a megfigyelések felhalmozódtak, úgy, hogy újabban megint halaszthatatlanná vált az anyag összefoglaló és kritikailag megrostáló feldolgozása. Ily irányú kísérletet tett szerző »Handbuch der Erdbebenkunde« (Braunschweig, 1904) című munkájában<sup>1)</sup>, valamint két

<sup>1)</sup> Ismertetését lásd az »Atmosphäera« (»Az Időjárás«) 1904 évi jun. füzetében.

értekezésében<sup>1)</sup>. Eme előmunkálatok birtokában e helyen valamivel terjedelmesebben kívánom a szóban forgó kérdés jelenlegi állását nagy vonásokban megrajzolni, ahol, amennyire lehetséges, legalább némileg megvilágítom a pro-és kontra-véleményeket; miközben nem hallgathatom el, hogy újabb megfontolások következtében szerzőnek korábbi nézete egy pontban bizonyos módosulást szenvedett.

Mielőtt azonban a tulajdonképeni tárgyra térnék, néhány magyarázó megjegyzést bocsátok előre a szeizmológia köréből, hogy a tárgy megértését azoknak is megkönnyítsem, akik e tudománytól távolabb állnak.

Néhány szeizmológiai fogalom magyarázata. A »földrengés tan vagy szeizmológia« (görögül σεισμός = föld-lökés) a szilárd földkéreg összes mozgásainak kikutatásával foglalkozik, amelyek keletkezésüket természetesen folyamatoknak köszönik. Jogunk van kimondani, hogy planétánk felső kéregrészei — amely fizikai tekintetben rugalmas, merev testnek tekintendő — majdnem folytonosan rezgő állapotban vannak; e mozgások majd itt, majd amott ötlenek fel. Egyszer valóságos földrengések<sup>2)</sup> ávagy tengerrengések, amelyeket közvetlenül megérezzünk, nem ritkán a legpusztítóbb fajtájú katasztrófák, melyek néhány szempillantás alatt ezernyi emberáldozatot követelnek s kiterjedt virágzó földterületeket romhalmazzá változtatnak. Máskor ismét talajmozgások, melyek vagy csekélyek, vagy nagyon lassúak arra, hogy az emberi érzékszervekre benyomást tegyenek, minek folytán jelenlétük kizárólag nagyon érzékeny műszerekkel (u. n. »szeizmometerek«-kel) mutatható ki. Első esetben »makroszeizmikus« (μακρός = nagy), az utóbbiban »mikroszeizmikus« (μικρός = kicsiny), illetőleg »bradyseizmikus« (βραδύς = lassú) talajrengésekről beszélünk.

Míg a makroszeizmok, azaz a tulajdonképeni föld-és tengerrengések eredete mindenkor a földfelület alatt

<sup>1)</sup> A. Sieberg: »Die Beziehungen zwischen meteorologischen und seismologischen Vorgängen«. A Deutsches Meteorologisches Jahrbuch 1902. évf., Achen, 44—48. oldalán; Karlsruhe 1903. — »Ueber die Ursachen der Nullpunktsbewegungen. Ein Beitrag zur Theorie der Bradyseismen.«. A »Die Erdbebenwarte« cz. folyóirat III. évf. 112—120. oldalán, Laibach 1904.

<sup>2)</sup> F. de Montessus de Ballore beható statisztikai vizsgálatai szerint átlag minden 2 óra 17 percben történik valahol a földön egy-egy érezhető földrengés.

van,<sup>1)</sup> azaz magának a földgolyónak többé-kevésbé jelentékeny mélységeiben, ez a mikro- és bradyszeizmoknál nincs mindig így. Igaz ugyan, hogy a földrengések hullámaikat a földgolyóbison át s annak felülete mentén minden irányban kibocsátják, úgy hogy ezek sok ezer kilométer távolságban, makroszeizmikus karakterükből immár teljesen kivetkőzve, mikroszeizmikusan jelentkeznek. Emellett a szeizmometerek oly talajrezgéseket is feljegyeznek, amelyek kiindulásukat részben kétségkívül földünk testén kívül veszik. Az utóbbiakat nagyban és egészben két főcsoportra osztjuk: Az első csoportba tartoznak a földkéreg rugalmas rezgései, csendes rezgőmozgások (angolul »tremors«), amelyeket E. Rudolph nyomán »mikroszeizmikus nyugtalanság« közös néven foglalnak össze.

A második csoportba tartoznak »a bradyszeizmikus mozgások« avagy »niveau-ingadozások«, lassú periodikus niveau-változások, hasonlók valamely lélegző mell ritmikus emelkedéséhez és süllyedéséhez, amelyek a függélyestől való eltéréseket okoznak. Mindezeknél kozmikus jelenségek mellett főleg atmoszférikus jelenségek az ok,<sup>2)</sup> amint azt később még kimutatjuk.

A tulajdonképpeni földrengéseket R. Hoernes nyomán eredetük szerint a következő három osztályba sorozzák:

1. Vulkánikus földrengések. Ezek vulkánikus kitörések (erupciók) kísérő jelenségei; ezeket azok a lökések okozzák, amelyeket a kiszabaduló gázok, többnyire túlhevített vízgőzök a földfelületre gyakorolnak. Kizárólag lokális jellegűek, amennyiben hevességük daczára a földfelületnek aránylag csak kicsiny részét tudják megrázkódtatni, emellett időben is korlátoltak.

<sup>1)</sup> Ennélfogva nem számíthatók a földrengési jelenségek közé mindazok a gyakran határozottan érezhető rezgések, amelyeket a talaj explóziók, ágyutüz, hatalmas gépi erők, emberi forgalom stb. következtében szenved. Mindamellett vannak bizonyos, a földkéreg szilárdságára kívülről ható, megrázkódtató behatások, amelyekért a földrengés »kiváltó« okainak nevezünk.

<sup>2)</sup> A bradyszeizmok kiváltására geológiai tényezők is tekintetbe jönnek, amelyek a hegységképződéssel, különösen pedig a talaj szekuláris emelkedésével és süllyedésével állanak okozati összefüggésben.

Ezekkel főleg olasz buvárok foglalkoztak, mint Uzielli és Issel, mely utóbbi a »bradyszeizmikus« műszót is bevezette a tudományba; e fogalom azonban az évek folyamán a fentemlített módon kibővült.

2. Beomlási földrengések. Földalatti üregek összeomlása által keletkeznek, olyformán, hogy bizonyos anyagok (különösen gipsz és mész) tömegeit a földalatti vizek kilúgozzák és tovasodorják; elég hivatkoznom a Karszt-hegységben és a mészalpesekben végbemenő gyakori földrengési jelenségekre. Ez a rengési faj erejét rendszerint kimeríti egy egyetlen lökésben, kevés, gyenge utólökésekkel; megrázkódtatási területe is rendszerint csekély kiterjedésű.

3. Diszlokációs avagy tektonikus földrengések. Az ilyfajta földrengések a szilárd földkéreg részeinek helyzetváltozásai, így gyűrődések, eltolódások és eltorzulások, szakadások, sülyedések stb. folytán állanak elő, melyek mind a földkéreg feszültségi állapotai kiváltódásának következményeként lépnek fel. A földkéreg tudvalevőleg az izzó földgolyó lassú kihülése és ebből eredő összehuzódása következtében hasadási- és törési felületekkel részekre van osztva és amennyiben ezek a hegységrészek kölcsönös nyomása, új repedések keletkezése avagy már meglevők kiszélesedése (diszlokációk) stb. által egymáson eltolódnak, napfényre lépő külső felületeiken az egyensúlynak többé-kevésbé hatalmasan meg kell bomlania, ami földrázkódtatásokban nyilvánkozik meg. A történt mozgások összege természetesen nem megy egyszerre végbe, sőt inkább gyakori- s minden egyes esetben önmagukban jelentéktelen diszlokációk, melyek csak csekély rázkódtatásokat okoznak, váltakoznak időről-időre bekövetkező ilyfajta hevesebb mozgásokkal. Ennélfogva minden nagy kiterjedésű, hosszú tartamú és kitartó heveségű földrengés külsőleg érezhető jele a feszültségi állapotok kiváltódásának a földkéregben s így ehhez a fajtához számítandó. A szakadásokat és töréseket, amelyekből ezek kiindulnak, lökési avagy rázkódtatási vonalaknak nevezik. Hogy mi a legmélyebben fekvő oka ily feszültségi viszonyok létrejövetelének és kiváltódásának, mai napság még távolról sincs tisztázva, amiért is felesleges az idevonatkozó sokféle elméletbe mélyebben behatolni. Csupán megemlítem, hogy ez idő szerint mindinkább a G. Gerlandtól kiinduló felfogás hódít, nevezetesen: bizonyos, sőt a legtöbb és éppen a legkiterjedtebb »tektonikus«-nak neve-

zett földrengés keletkezésének legmélyebben fekvő oka exploziv folyamatok a föld tulajdonképpeni bensejének átmeneti zónájában a gázalakból a folyékonyba s a folyékonyból a szilárd állapotba, miáltal a kőzetrétegeknek a földfelülethez közelebb lévő feszültsége megrázkódtatás mellett kiváltódásra kerül. Az ilyfajta rengések, melyek tehát szakadékok felületi képződése mellett is több-kevesebb vulkánikus erő közreműködésével is rendelkeznek, találóan »nem tisztán tektonikus« földrengéseknek nevezhetők, ami helyett a »kripto-vulkánikus«-földrengés elnevezés is meghonosodott.

A szeizmométerek<sup>1)</sup> szolgáltatta szeizmikus háborgási képek (u. n. »szeizmogrammok«) csak ritkán fel nem ismerhető jelekkel adják tudomásunkra, hogy az egyes esetekben a talajmozgásoknak mely fajával van dolgunk.

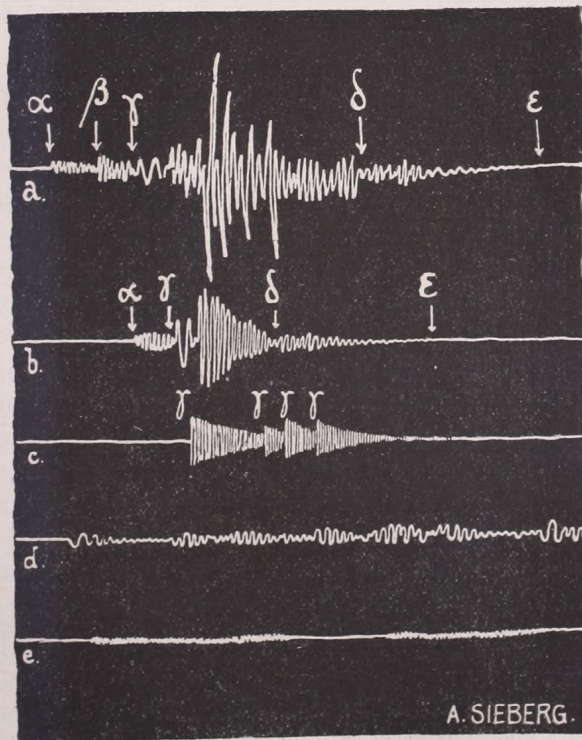
A tulajdonképpeni földrengések közül a »távoli rengések« — azaz olyanok, amelyek az epicentrumtól<sup>2)</sup> legalább 500 km. usque néhány ezer kilométer távolban jutnak mikroszeizmikus feljegyzésre — adják a szeizmométereken a leginkább kiképződött diagrammokat. (Lásd 1. a. ábra).

Az utóbbiak ebben az esetben előháborgásra (»preliminary tremors«) — amely két határozottan megkülönböztethető fázist  $\alpha\beta$  és  $\beta\gamma$  mutat —, a többnyire háromfázisú

<sup>1)</sup> A földrengésjelző állomásokon a talajmozgások megfigyelésére szolgáló önjelző műszerek, az u. n. »szeizmométerek« a mozgó részek között egy abszolút mozdulatlan vagy »stacionárius« tömeggel (»steady point«) is bírnak; emellett mindegy, hogy vajjon nyugvó inga stb. a mozgó földre, avagy az utóbbi a stacionárius és regisztráló felülettel ellátott tömegre ír. Szeizmikus regisztrálásokra kiválóan alkalmasak az ingák, épügy a horizontálisak, mint a vertikálisak, habár egyéb, pl. hidrosztatikus alapon nyugvó készülékek is előnnyel használhatók. A regisztrálás módja kétféle: vagy a mechanikai, kormozott papíron, amely egyszerűségével és olcsóságával válik ki, de nem teljesen surlódásmentes; avagy a fotográfikus regisztráló módszer, mely kifogástalan eredményeket ad, de nagyon költséges. Míg a makro- és mikroszeizmok vizsgálatára a regisztráló szalag lehető gyors tova mozgása — mintegy 36 usque 90 cm. óránként — adja a legjobban értékesíthető feljegyzéseket, a bradyszeizmok lehetőleg lassu mozgást (mintegy 4 cm. óránként) kívánnak. Hangsúlyozni kell még, hogy a szeizmogrammok a valódi talajmozgás faját és intenzitását minden további nélkül még nem teszik felismerhetővé; ezeknek az abszolút értékeknek megállapítására a közvetlen görbeértékeket még számoló művelet alá kell vetni.

<sup>2)</sup> »Epicentrum«-nak (ἐπίκεντρον = középpont felett lévő) a földfelületnek azt a pontját nevezik, amely a rengési energia földalatti tűzhelye fölött merőlegesen van. Itt az alulról fölfelé irányuló lökések az uralkodók, míg attól nagyobb távolságban csak hullámmozgások észlelhetnek.

fő-háborgásra («principal-portion»)  $\gamma\delta$  és az utó-háborgásra («end portion»)  $\delta\varepsilon$  tagozódnak; az egyes fázisok mozgási csoportjait rövid, szabálytalan, néhány másodpercig tartó szünetelések választják el egymástól. A makroszeizmikus »közeli rengések«-nél (1. b. ábra), néhány száz kilométer epicentráltávolsággal a főháborgást csak egy előháborgás előzi meg, melynek hossza az epicentráltávolsággal arányos. A »helyi rengések«-nél (1. c. ábra) — ahol az epicentrum egyenesen az észlelő hely alatt avagy ennek legközelebbi közelében fekszik — minden lökésnél a legnagyobb kiütés van közvetlenül az első helyen, itt tehát mindennemű előháborgás hiányzik; az ábránkon látható diagrammon négy egyes, egymásra következő lökés ismerhető fel, melyek közül az első és a harmadik volt a legerősebb.



1. ábra.

Néhány tipikus szeizmogramm; (mechanikusan regisztrálva). a) Távoli rengés; b) Közeli rengés; c) Helyi rengés; d) Inga-nyugtalanság; e) Pulzációk.

Ha föld fölötti folyamatokról van szó, úgy a diagrammok kétféle főcsoportja fordulhat elő, nevezetesen: gyors, rövid periódusú elasztikus lengések csekély amplitudóval, melyek órák-, sőt napokhosszat tartanak s lassankint maximális amplitudójúvá növekednek, hogy aztán époly lassan ismét visszafejlődjenek; ezeket »pulzatórikus oscillációk«-nak avagy »inganyugtalanság«-nak nevezik (1. d. ábra), ha szabálytalan lengésekből összetettek és »pulzációk«-nak (lültetések) (1. e. ábra), ha szabályos rezgéseket ábrázolnak; az utóbbiak létesítette szeizmométer-görbék külsejükre finoman fogazott fűrészhez hasonlítanak. Gyűjtőnevük, miként már említettük, »mikroszeizmikus nyugtalanság«. Ezzel szemben a nagyon ellaposodott, egyforma vastagságú, sinusszerű vonal, — amelyet az inga lengésnélküli, hosszúperiódusú helyzetváltozásai létesítenek — »niveaugadózások«-ra, tehát bradyszeizmikus talajmozgásokra mutat.

Térjünk át ezek után a tulajdonképeni földrengések-re.

Némely körökben még ma is vannak a már Aristoteles, Plinius és Seneca által képviselt nézetnek hívei, hogy t. i. a földrengés az illető vidék időjárására döntő befolyással van; szerintük a földrengések az atmoszférában a legkülönbözőbb jelenségeket (heves eső, zivatar és jégeső, heves viharok, szélcsend, rendkívüli forróság, gyors hőmérsékleti változások, hulló köd, légköri optikai jelenségek stb.) idézik elő. A krónikák és földrengéskatalógusok, sőt újabb természettudományi folyóiratok átlapozása alkalmával bámulatos számmal találunk erre példákat. Még egy A. v. Humboldt<sup>1)</sup> is kétségtelen ténynek tartotta, hogy ekvatorialis Amerikában a földrengések határozzák meg a klímát s különösen az esős időszak és száraz idő rendjét. Fron<sup>2)</sup> meg a földrengésekre a légköri optikai előjelek egész rendszerét vélte összeállíthatni. Az idevágó krónikás-jelentések nagy tömegéből a következőkben néhány példát<sup>3)</sup> közlök.

<sup>1)</sup> A. v. Humboldt: »Reisen in die Aequinoktialgegenden«. I. kötet, 490 old.

<sup>2)</sup> Fron: »Sur la prévision de certains tremblements de terre«. A Comptes Rendus de l'Académie Française LXXVI. kötetében.

<sup>3)</sup> További karakterisztikus példák összeállítását találjuk egyebek közt C. W. C. Fuchs: »Die vulkanischen Erscheinungen der Erde« 413—420 oldalán; Leipzig és Heidelberg 1865. Lásd továbbá: E. Kluge: »Ueber die Ursachen der in den Jahren 1850—57 stattgefundenen Erderschütterungen«, 102 és 104 oldal; Stuttgart 1861.

A földrengést, mely 526-ban Antiochiát romokba döntötte s 300 ember halálát okozta, rendkívül heves zivatarok és erős szélvihar kísérte, valamint azt is, amely három évvel később Antiochia maradványát rombolta szét. Hasonlóan állt a dolog a 829. március 27-iki földrengésnél, Aachen közelében s az 1095. szept. 10-iki sweitzi földrengésnél, nemkülönben az 1795-iki angolországi, az 1805-iki nápolyi s a Zante szigetén végbement 1820. dec. 29-iki földrengésnél. A földrengés alkalmával, amely 1202. május 20-án egész Egyiptomban és Szíriában pusztított, heves chamsinszél fújt. Az 1783. febr. 5-iki kalabriai földrengés majdnem a legalacsonyabb barometerállással esett össze, amely sok évtizeden át Dél- és Közép-Európában előfordult. Az Aachenre és vidékére súlyos következményű 1755—1757-iki földrengésperiodussal kapcsolatban J. Jansen kortárs naiv fölfogását<sup>1)</sup> az időjárás és földrengés közötti összefüggést illetőleg a következőképp foglalja össze:

»Es ist schier nicht zu glauben noch auch wenig in unserem Climatha unerhöhet, dass man bei jetzigen Winterzeit anders sonst nichts vorhin wusste als Frost, Schnee, Kälte, Ost- und kalte Nordwinde. Jetzund aber keine Kälte, noch Frost, noch Schnee, sondern lauter starke ungestüme Südwestwind, starken und immerwehrent Regen, wundersame dicke Luften und Erdbewegungen schier Tag vor Tag und auch Nachten oft mit Wirbelwind, oft mit Sturmwind, also immer fort, aber keine Frost noch Kälte, wo es doch bei jetziger Zeit am hartesten zu frieren und wintern thate. Ich bin der gantzlicher Meinung, dass der Erdklotz durch die gewaltige Erdbeben sich verreckt hat und folglich wir unter ein ander Climath sein kommen, und halte fest dabei, das wir mehr nach Süd-Ost oder Ost-Süd sein kommen und gerücket, dass wir ein italianisch Climath erreicht haben, dan wan man dasige Wetterungen gegen die unserige vorhin erwöget und nachforschert, so findet sich eine grosse Gleichheit darinnen. Mithin bleibe ich bei meiner Meinung und lasse alle grosse Prahler darüber disputiren, obwohl es dannoch ein Rätsel ist.« (Aminek rövid értelme ez: Máskor ebben a téli időben fagy, hó és hideg északi

<sup>1)</sup> A. Sieberg: »Einiges über Erdbeben in Aachen und Umgebung«. A »Die Erdbebenwarte« c. folyóirat II. évf. 7—10. füzetében. Laibach 1903.

szelek szoktak nálunk uralkodni, most pedig sem fagy, sem hó, hanem erős délnyugoti szél, heves és folytonos esők, földrengések napról-napra s még éjjel is, gyakran forgószéllal. Az a nézetem, hogy a földgolyó a hatalmas földrengések folytán helyéből kimozdult s más klíma alá jutottunk s meg vagyok győződve, hogy délkeletre mentünk és olasz klíma alá kerültünk, mert ha az ottani időjárást a mienkkel összehasonlítjuk, nagy hasonlóságot találunk abban. A szerk.)

Ilyféle krónikás jelentésekre azonban tárgyi okokból sem szabad különös súlyt helyezni. Mert eltekintve a korábbi évszázadok hiányos és téves természetfelfogásától, a krónikás jelentések többnyire nem pontosak és megbízhatatlanok, olyformán, hogy gyakran egymástól elválasztott, de egymástól fölöttébb nem távolfekvő események, mint egymással összefüggők adatnak elő. Ha így már maga a tény is kétes, még sokkal kevésbé lehetséges eldönteni, hogy mi volt az ok és mi az okozat.

Beható statisztikai megfontolások, aminők számos értekezésben szétszórta találhatók, arra a kétségtelen eredményre vezettek, hogy pusztító helyi atmoszférikus viszonyok összetalálkozása romboló földrengéssel majd nem mindig tisztán véletlenség volt. Oly lelkiismeretes kritikus, mint Volger, akinek felettébb bő anyag állott rendelkezésére, nem tudott más eredményhez jutni (V. ö. a bevezetésben idézett vizsgálatának III. részét s különösen az összefoglalást a 484—509. oldalon), s felvilágosításul így szól: »Ha földrengés történik, azzal az összes észrevett dolgokat (megfigyeléseket) kapcsolatba hozzák, amelyekre más időben nem szoktak ügyelni.« Amennyiben minden földrengésnél van valamilyen időjárás, e tekintetben az egyes esetekben egymással ellentétes megfigyelések tétettek: egyszer vihar, máskor szélcsend, egyszer borult idő, másszor derült ég stb. uralkodott. Még jobban szembetűnik ez, ha a megrázkódtatott vidék jelentékeny kiterjedésű, mert ebben az esetben a talajmozgásnak a legkülönbözőbb helyi időjárási viszonyokkal kell összeesnie. Mindamellett, amint később kimutatjuk, bizonyos tekintetben kivételek is vannak e szabály alól.

A vélt okozati összefüggés földrengés és időjárási folyamatok között kétféle lehet. Vagy a kísérő atmoszférikus jelenségek következményei a földrengésnek, vagy pedig a megfordított eset áll fenn. Mindkét iránynak vannak követői.

Foglalkozzunk mindenekelőtt az elsővel. Előre óhajtom bocsátani ezt a tételt: Eddigelé a helyi időjárásnak földrengés által való számottevő befolyásolása sem kifogástalan megfigyelésekkel gyakorlatilag, sem általánosságban annak lehetősége elméletileg nem volt bebizonyítható.

Hogy a földkéreg valamely darabjának heves mozgása a közvetlenül felette lévő levegőrétegekkel közöltetik s mint hirtelen szélroham, zúgás vagy suhogás megnyilatkozik, lehetséges, sőt látszólag tényleg többször észre is vétetett. Egy ily szellőkés azonban csak egészen lokálisan léphet fel s emellett csak egészen csekély magasságig, mondjuk néhány méterig érhet fel. Mindamellett egyáltalán nincs kizárva, hogy a megfigyelt esetekben érzéki csalódás költötte fel a gondolatot a szellőkésre, amennyiben vagy a hallott zúgás, vagy a fák csúcsainak látott ingadozása okozta a helytelen felfogást.

Hogy áll azonban a dolog az esőképződéssel? Miként már említettük, némely földrengési vidékeken az a meggyőződés uralkodik, hogy a földrengések esőt hoznak. Különösen a földrengésekben oly rendkívül gazdag Chileben van ez a nézet elterjedve, amelyet némely kutatók, mint Darwin és Tschudi, saját szemléletük folytán mint jogosan megállót fogadnak el. Fr. Göll<sup>1)</sup>, aki a chilei földrengéseket beható kutatás tárgyává tette, tagadhatatlanul úgy találta, hogy hevesebb földrengések egész sorozata után tényleg eső állott be és pedig oly időben, »amikor az sokkal csodálatosabb jelenség volt, mint maguk a földrengések«. Chilének éppen a kérdéses része a földnek esőben legszegényebb vidékei közé tartozik (Atakamában az eső majdnem ismeretlen és Coquimbóban évente átlag csak 3 esős napra lehet számítani), azért ott az ily viszonyoknak

<sup>1)</sup> Fr. Göll: »Die Erdbeben Chiles.« A Münchener Geografischen Studien 14. darabja. München 1904. — »Können Erdbeben Regen erzeugen?« A Naturwissenschaftliche Wochenschrift, új sorozat III. köt. 909—910. old. Jena 1904.

annál feltünőbbeknek kell lenniök. Természetesen meg-megkísérlették, hogy ezt a kétségkívül érdekes jelenséget megfejtsek és pedig különböző alapokon. Bennünket e helyen első sorban W. Branko<sup>1)</sup> elmélete érdekel, aki a föld-rengéseket szintén a csapadék előidézőjének tartja; gondolatmenete a következő:

»A mélységből jövő lökések által természetesen a föld felületén nyugvó levegőoszlop is megkapja a lökéseket. Az egész vidéken tehát, amelyet a földrengés ért, a levegőnek a magasba kell löknie s ennek különösen az epicentrumban kell így lennie. Amennyiben a levegő itt különösen erősen löketik a magasba, hirtelen megfelelően erős ritkulást is szenved. Ezzel azonban hirtelen hőmérsékleti sülyedés jár együtt. Ha a felsőbb levegőrétegekben véletlenül sok vizgőz van, úgy az gyorsan kondenzálódik. Így megmagyarázható, hogy a földrengés előtt derült ég a földrengés után néha gyorsan elfelhősödik s a felhőkből eső, illetőleg jég hullik alá. A villámcsikázások is megmagyarázhatók a hirtelen kondenzációból. Itt is látható azonban, hogy ilyesminek éppenséggel nem mindig, sőt csak nem is gyakran kell a földrengés kíséretében fellépnie, hanem egyfelől csak akkor, ha véletlenül sok vizgőz van a levegőben, másfelől ha a lökések oly erősek, hogy a levegőritkulás, illetőleg a hőmérséklet-sülyedés kiválóan erős.« Kérdés azonban, vajjon az utóbb említett alapföltétel, melylyel az egész elmélet fennáll, vagy elesik, valaha beállhat-e?

J. Hann<sup>2)</sup> valamely felszálló levegőáram magatartását annak egyes fázisaiban számításba vette; innen adódnak az alábbi, reánk nézve fontos számadatok. Ha valamely levegőáram, melynek hőmérséklete a föld felületén  $30^{\circ}$  C s relativ nedvessége 50% (ami körülbelül megfelel a chilei viszonyoknak január hóban), a magasba száll, úgy 1400 m tengerszintfeletti magasságban, ahol a hőmérséklet már  $16^{\circ}$ -ra sülyedt, megkezdődik a vizgőz részleges kondenzációja. Mindenekelőtt felhők képződnek, melyek a további felszállásnál, illetőleg lehülésnél mind jobban és jobban

<sup>1)</sup> W. Branko: »Wirkungen und Ursachen der Erdbeben«. 67. oldal. Berlin 1902.

<sup>2)</sup> A számítás pontos részleteit lásd: J. Hann: »Lehrbuch der Meteorologie« 307. és köv. oldalon; Leipzig 1901.

összesűrűsödnek. Amint a felhőkben még lebegő vízcsep-pecskék oly számosak és sűrűek lettek, hogy sokszorosan összeütköznek, úgy többek egyesülése által nagyobb cseppek képződnek, melyek a levegőellenállást jobban legyőzik s most már gyorsabban hullva a földet mint eső elérik. Csak 4800 m. tengerszintfeletti magasságban éri el a levegőáram a  $0^{\circ}$  fagyponot, ekkor kezdődhetik a tulajdonképeni jég-képződés, amely azonban többnyire még legalább 200 m.-rel magasabb niveauban kezdődik meg. Az ily magasságig történt emelkedésnél az egy óra alatt kivált vízmennyiség 37 mm. magasságu csapadékot adna. Ezek a számok, habár természetesen csak közelítő értékek, nyilván azt bizonyítják, hogy normális atmoszférikus viszonyok között még a leghevesebb, katasztrófaszerű földrengés energiája sem elegendő a legtávolabbról sem arra, hogy a levegőtömegeket oly magasságig fellökje, hogy felhő- avagy pláne jégképződésre kerülhessen a sor. Annál kevésbé állhat ez az eset, mert a mint instrumentális uton bebizonyított<sup>1)</sup>, valamely földrengés folyamán a merőleges talajmozgás csak törtrészét teszi ki a vízszintesnek.

Mikor azonban azt a megszorítást tettem, hogy »normális viszonyok között«, annak megvan a maga alapos oka. Mert valamely felszálló levegőáram kiváltódásának a lehetőségét — amint azt Branko elmélete megkívánja — nem lehet egészen elutasítani, mihelyt az adott esetre az atmoszférának labilis egyensúlyi helyzetben lételet feltételezzük. Egy ily egyensúlyi állapot tudvalevőleg akkor áll be, ha valamely egyensúlyban lévő levegőtömeg az alsó levegőrétegek túlhevítése s a felső rétegek erős lehülése folytán fölfelé 100 méterenként több mint  $0.99^{\circ}$ -al süllyed; ha most a levegő fölfelé mozogni kezd, úgy mindig melegebb marad, mint a környezete, és pedig a különbség a növekvő magassággal nő, azaz az egyszer megindult vertikális mozgás önmagától növekszik. Th. Reye mondja ismert művében: »Die Wirbelstürme, Tornados und Wettersäulen in der Erdathmosphaere, mit Berücksichtigung der Stürme in der Sonnenatmosphaere«

<sup>1)</sup> V. ö. A. Sieberg: »Handbuch der Erdbebenkunde«, 111. és köv. old. Braunschweig 1904.

(Hannover 1880) a 46. oldalon: »Valamely nagyobb felület, esetleg valamely tágas folyamvölgy felett, a szélcsendes vagy nyugodtan áramló levegő a talajtól erősen fölmelegszik, míg nem lassankint a labilis egyensúlyi helyzet erősen feszült állapota következik be. Valamely ponton valami csekély zavar, madár repülése, vagy kémény füstje a levegő felszállását<sup>1)</sup> idézi elő«. Ily szempontból s ily feltétellel mellett el kell fogadni Branko elméletét, habár az így létrejött esőzéseket bizonyára a ritkaságok közé lehet számítani. Ezzel azonban a folyamat, hogy úgy mondjuk egész nimbuszából kivetkőzik s a földrengések mint esőhozók jelentősége véletlenségével és csekélységével nem becsülendő többre a mindennapi élet számos, artatlan eseményének jelentőségénél.

Mindamelletten igen érdekes lenne, ha egyszer egy meghatározott esetben síkföldi és magaslati állomásokon (esetleg a szabad atmoszférában ballonokkal vagy sárkányokkal) végzett megfigyelésekkel meteorologus részről szigorú bizonyíték szereztetnék; hisz erre alkalom nemcsak Chilében, hanem majdnem mindenütt kínálkozik.

A vonatkozások földrengés és rákövetkező eső között azonban még két további esetet engednek meg, melyek előfeltételei hasonlíthatatlanul gyakrabban teljesülnek. Oly földrengéseknél, melyek vulkánikítóréseket kísérnek (tehát »vulkánikus« rengéseknél), zivatarok csapadékaikkal, esővel vagy jéggel, elektromos kisülésekkel stb. állhatnak elő mint egyszerű következménye a kitörési hely fölött hatalmas magasságokig<sup>2)</sup> felhajtott izzóan forró s vizgőzzel telített

<sup>1)</sup> Ebben az összefüggésben különös érdekű egy H. v. Helmholtz nyilatkozata (»Vorträge und Reden«, II. köt. 163 old. Braunschweig 1884): »Egyáltalán nem hihető, hogy valamely tűzvész, avagy valamely csata ágyúdöreje, amint mondják, zivatart idézhet elő. Ha a bizonytalan egyensúly megfelelő állapota az atmoszférában egyszer már elő van készítve, minden körülmény, mely a nedvesmeleg levegőtömegnek csak kicsiny részét is felszállásra készíti, miként a szikra a lőporos hordóban, úgy hathat s a fő robbanást az első háborgás helyére irányíthatja«. Tényleg G. Lachmann vizsgálata (Meteor. Zeitschrift 1901, 559—566 old.) számszerűleg látszik igazolni, hogy a tűzérési lövőhelyeken a zivatarműködés csökkenése áll be, nyilván a labilis egyensúlyi állapot kártalanán tétele folytán a lövegekkel való lövöldözés által. Ennyi energiát s még többet is okvetlenül fel kell tételünk valamely erősebb földrengés vertikális komponenséről is. Ha ja »viharágyúzásnak«, amint a nemzetközi szakértő konferencia tárgyalásaiból kitűnni látszik, nem is lenne semmi gyakorlati eredménye, ez még nem szólna szükségképpen Branko elmélete ellen.

<sup>2)</sup> Például a Vezuv gőzoszlopa az 1822. évi kitörés alkalmával több mint 3 km. magasságot ért el.

levegőáramoknak. Erre oly számos és ismert példa van, hogy ezek felsorolása itt felesleges. Mindenesetre jellemző, hogy Goll szerint »a chilei földrengéseket, melyekre eső következett, tényleg többé vagy kevésbé vulkanikus jelenségek kísérték; másfelől azonban hangsúlyozni kell, hogy földrengéseknek egyidejű heves kitörésekkel nem volt meg az említett következményük«. Az utóbbi magyarázattal később még lesz alkalmunk foglalkozni.

Végül ugyancsak a vulkánikus tevékenység és természetesen nem az azzal esetleg összekötött földrengés következménye a pompás szürkületi jelenségek, miként azok például 1883 őszén a Krakatau-kitörés után (Sunda-szoros) s az utóbbi években a martiniquei és st. vinzenti (Antillák) katasztrófa után, a mexikói kitörések után, a Vezuv kitörése után, Izlandon stb. észleltettek. Mert itt az ok finoman eloszlott vulkánikus hamúrészecskékben keresendő, amelyek nagy magasságokig lökettek fel s amelyeket aztán a levegőtömegek gyakran ezer meg ezer kilométernyire tovahordtak.

Egy meteorológiai elemről, nevezetesen a légnyomásról azonban egész határozottan kimutatható az összefüggés a földrengésekkel. Amint alább ki fogjuk mutatni, e vonatkozások abban nyilatkoznak meg, hogy bizonyos földrengések légnyomásingadozások következményei; ennek nem áll azonban a megfordítottja. Tulajdonképpen alig kell hangsúlyoznom, hogy e behatások egész meghatározott egyes esetekre, illetőleg periodusokra szorítkoznak és kell szorítkozniok. Számtalan légnyomási hullám húzódik tán éveken át valamely különben szeizmikusan élénken működő geológiai háborgási vidék fölött tova, annélkül, hogy rázkódtatást váltana ki; a hegy (föld-) részek egyidőre egyensúlyi helyzetet találtak, amelyet benső földi erők új kialakulásának kell megzavarnia. Époly gyakran működnek az utóbbiak egyedül, anélkül hogy a légnyomásingadozások különös együttműködését bevárják.

A jogos hit a légnyomás és a földrengések közti vonatkozásokban már aránylag régi, nemkülönbön messzeterjedt; hisz még a sok helyen házi használatban lévő »időjósüvegek« is a meteorológust oly humorosan hangoló skálájukkal »állandó, szép, változékony stb.« legalsó foko-

zatukkal ezt a jóslatot »földrengés« mutatják. Tényleg statisztikai megfontolások azt a bizonyítékot adták, hogy némely vidékeken a földrengések gyakran esnek össze aacsony barometerállásokkal.<sup>1)</sup>

Az első, akinek egy idevonatkozó statisztikát köszönhetünk, Merian<sup>2)</sup>, a baseli természetbúvár volt: 1755 óta Baselben észlelt 22 földrengés közül 13 összefüggést mutatott a légnyomással és ezek közül 8 inkább lokális természetű feltűnően alacsony légnyomással esett össze; további 30, inkább lokális rengés közül ismét 10, különösen alacsony barometerállással tűnik ki. J. Schmidt<sup>3)</sup> 15 éven át naponta háromszor végzett barometerleolvasásai és 676 földrengés egybevetése alapján arra a meggyőződésre jutott, hogy Görögországnak kicsiny, de földrengésekben rendkívül gazdag vidékén a lokális földrengések 757 mm.-es nyomásnál (a tengerszínén) gyakoriabbak, mint magasabb barometerállásoknál; továbbá hogy gyakoriságuk alacsony légnyomásnál gyorsabban növekszik, mint azok csökkenése 757 mm. fölötti nyomásnál. A. Wosnessenski<sup>4)</sup> vizsgálata szerint 155 földrengést illetőleg, amelyek 1887 juniustól 1888 januáriusig Wernyjben (Középázsiaiban) észleltettek, a következő értékek adódnak: A földrengések közül

64·5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	»	sülyedő légnyomásnál
23·2	»	emelkedő légnyomásnál
12·2	»	határozatlan légnyomásnál, továbbá
56·8	»	havi közép alatti barometerállásnál
35·5	»	» » feletti »
7·7	»	» » -pel egyenlő barometerállásnál

<sup>1)</sup> Ha azonban Richard-féle barográfok valamely földrengés alkalmával a görbén vertikális jelet csinálnak, amint az az epicentrális vidékeken néha észleltetik, akkor természetesen tisztán mechanikai folyamattal van dolgunk; az aneroid szelenczék elasztikus rendszere kapcsolatban a könnyen mozgó íróemelytűvel ez esetben mint »szeizmoszkóp« működött. Egyébként ugyanezt a hatást idézhetik elő erős helyi szellőkések is. Hogy termográfok és higrográfok ily kiütést ritkább esetben vagy csekélyebb mértékben mutatnak, annak oka a felállítás módjában rejlik, az ezeket befogadó faházikók ugyanis csak kisebb mértékben emelkednek a talaj fölé s ruganyosságuknál fogva sem befolyásoltatnak oly mértékben, mint a házak szilárd falai, amelyekhez a barográfok többnyire erősítve vannak és pedig gyakran emeleti helyiségekben.

<sup>2)</sup> Merian: »Ueber den Zusammenhang der Erdbeben mit den atmosphärischen Erscheinungen«. Kivonatossan közölve a Neues Jahrbuch für Mineralogie 1829. évf. 581. oldalán.

<sup>3)</sup> J. Schmidt »Studien über Vulkane und Erdbeben«. Az összkiadás II. Abtheilung 23—28. oldalán, Leipzig, 1881.

<sup>4)</sup> Wosnessenski: »Ueber die Erdbeben in und um Wernyj im Jahre 1887 und ihre Beziehung zu meteorologischen Vorgängen«. A Repertorium für Meteorologie XII. kötet 4. számában. St. Petersburg 1888.

ment végbe. Ha a kétes eseteket egyenlő részekre osztjuk el a két első rubrika között, úgy végérvényesen adódik:

Sülyedő légnyomásnál 71<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-a az összes földrengéseknek ment végbe;

emelkedő légnyomásnál 29<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-a az összes földrengéseknek ment végbe;

a különbség 42<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, vagy pedig:

61<sup>0</sup>/<sub>0</sub> a havi közép alatti barometerállásnál ment végbe,  
és 39 » » » » feletti » » » »

a különbség 22<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Amennyiben S. Sekiya<sup>1)</sup> az 1885. évet illetőleg hasonló befolyását találta a légnyomásnak a földrengések gyakoriságára a földrengések klasszikus hazája, Japán részére, nevezetesen:

	Január	Február	Márczius	Április	Május	Junius	Julius	Augusztus	Szeptember	Október	November	Deczember
A földlökések száma . . . . .	33	44	37	37	51	43	32	29	45	41	51	40
A megrázott terület, □ km. . . . .	154	262	113	73	160	245	141	94	225	329	64	180
A megfigyelt alacsony nyomású területek (A mag legfeljebb 150 km. távol) . . . . .	17	27	28	19	34	34	20	13	33	36	25	28

(Lásd a 2. ábra grafikus előállítását is, amely a parallelizmust a görbemenetben a legélesebben feltünteti), ennél fogva Wosnessenskij úgy véli, hogy általánosságban kimondhatja, hogy: »A szeizmikus jelenségek variációi szoros összefüggésben vannak a légnyomás ingadozásaival, amennyiben valamely földrengés folyamán rendszerint a szeizmikus tevékenység megerősödése áll be az atmoszférikus nyomás csökkenésével.« Ezzel összefüggésben áll az észrevétel, amelyet Maxwell Hall<sup>2)</sup> Jamaikát illetőleg már 1884-ben tett, hogy tudniillik a légnyomás valamely földlökés előtt és után néhány óráig ingadozik, oly módon, hogy a legalacsonyabb nyomás rendszerint a lökés idején áll be. Mutatványul szolgáljon egy számos eset közül önként kiragadott példa, a kingstoni földrengés Jamaikán 1884 januárius 14-én:

<sup>1)</sup> S. Sekiya: »Earthquake Observations of 1885 in Japan«. A Transactions of the Seismological Society of Japan 1887. X. kötetében.

<sup>2)</sup> Maxwell Hall levele tartalmazza, amely a »Nature« c. folyóiratban 1884. évf. 42. old. lenyomatott.

24 órával a lökés előtt barometerállás 763·5 mm.

16 » » » » » 763·2 »

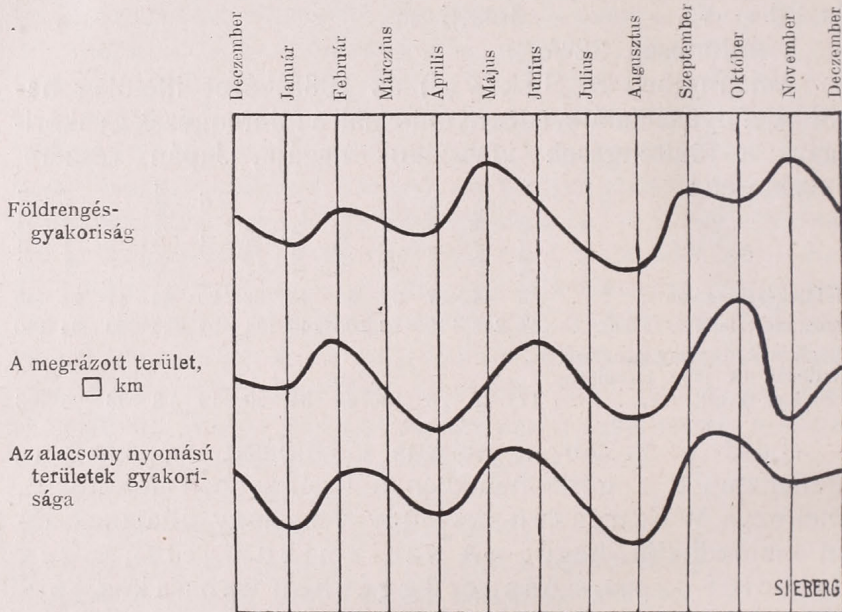
8 » » » » » 763·0 »

A lökés bekövetkeztekor 1<sup>h</sup> 15 p. barometerállás 762·4 mm.

8 órával a lökés után barometerállás 762·6 mm.

16 » » » » » 763·6 »

24 » » » » » 763·6 »



2. ábra. Összefüggés a földrengések és légnyomás közt Japánban az 1885. évben (S. Sekiya szerint.)

További támasztékul szolgáljanak Egen, Hoernes által idézett (»Erdbebenkunde«, 109. és köv. old.) megfigyelései az 1828 február 23-iki földrengés alkalmával a Rheinlandban, Belgiumban és Hollandiában; Moreau de Jounes megfigyelései 64 orkán alkalmával az Antillákon, továbbá 1737-ben Kalkuttában és 1800-ban a Kistna torkolatánál: valamennyien a földrengésnek ciklonokkal, és pedig részben nagyokkal való összetalálkozásának esetei.

Ha ellenben Fr. Hoffmann<sup>1)</sup> a következő összeállítástól:

<sup>1)</sup> Fr. Hoffmann: »Geschichte der Geognosie und Schilderung der vulkanischen Erscheinungen«, 368. és köv. oldal, Berlin 1838.

Légnyomás minimumon 7 esetben földrengés

- » maximumon 3 » »  
 » süllyedő állapotban 20 esetben földrengés  
 » emelkedő » 16 » »  
 » határozatlanul ingadozó 11 esetben föld-

rengés, — a barometerállásokból, melyek Palermóban 40 évi időköz alatt végbement 57 földrengés alkalmával észleltettek, semmi törvényszerűséget sem tudott levezetni, ez a körülmény csak arra vezethető vissza, hogy a szicíliai földrengések nagyobb részét vulkánikus eredetűek, holott az előbb említett vizsgálatok tektonikus földrengésű országokra vonatkoznak. A hasonlókép Hoernes említette tény, hogy t. i. Vasalli — Candi az 1808 április 2-ától május 17-éig tartó földrengés alkalmával Pinerolo grófságban (Piemont) semmi összefüggést a légnyomással megállapítani nem tudott, a periodus rövidsége miatt semmit sem bizonyít.

Látszólag másként alakulnak azonban a viszonyok, miután T. Ch. Thomassen<sup>1)</sup> az 1887—93. időköz 91 skandináviai földrengéséből erre az északi félszigetre nézve kiszámította, hogy az ottani földrengések egyáltalán nem voltak különösen magas avagy alacsony barométerállásokhoz kötve. A legtöbb földrengés, szám szerint 66, 760—770 mm. barométerállásnál (a tengerszinre redukálva) lépett föl, csupán 10 rengés jelentkezett 750 mm. alatti és csupán 11 rengés 770 mm. melletti avagy fölötti barométerállásnál! Ha mindamellett a vizsgálat végeredménye minden megkívánható határozottsággal a rengési tevékenységnek a légnyomásingadozásoktól való (potenciális) függése mellett szól, fel kell vennünk, hogy az alkalmazott módszer a részletekben eltulódást okozott. És tényleg így is áll a dolog. A korábbi vizsgálatok a földfelület szétszórt pontjaira vonatkoztak, amelyeken légnyomás-mérések történtek; ezek tehát majd eme, majd ama térbeli vonatkozásban voltak a földrengés kiindulási helyéhez, az epicentrumhoz. J. Schmidt ez eljárás elégtelenségével már teljesen tisztában volt s ezért iparkodott egy bár szellemes, de nem kifogásmentes módon a felállítható követeléseknek eleget tenni. Csak amikor Thomassen a napi szinop-

<sup>1)</sup> T. Ch. Thomassen: »Erdbeben in ihrer Beziehung zum Luftdruck.« In Bergens Museums Aarboeg for 1893. NrV.

tikus térképeket vette alapul, jutott ez a kutatás teljesen exakt mezőkre. Most már a barométerállomás mindenkor az epicentrumra volt vonatkoztatható és pedig nem csupán a rázkódtatás fellépésének pillanatában, hanem a megelőző és következő napon is. Ekkor kiadódott, hogy nem a lokális légnyomás, annak magas avagy alacsony volta, hanem a gradiens nagysága az epicentrumban s annak közelében a döntő jelentőségű. Ez a fontos és alapvető nézet a további vizsgálatokban, amelyekkel még meg fogunk ismerkedni, megerősítésre és további kiépítésre talált. Most már a Hoernes idézte megfigyelése is Humboldt-nak és Bous-singault-nak — hogy t. i. a tropusok alatti országokban annyira szabályos menete a napi barometeringadozásoknak semmi összefüggésben sincs a földrengési tevékenységgel — helyesen méltatható és nem mint ellenbizonyíték használható fel.

Miután a tényállást megismertük, foglalkozunk már most közelebbről ennek okaival s hogy miképpen és miért létesülnek diszlokációk a légnyomásváltozások következtében. (Ford. H. E.)

(Folytatása következik.)

## Az ógyallai m. kir. Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatorium működése.\*)

A következő jelentés 1904. május 1-étől ugyanazon év végéig terjed, hogy a jelentés éve a kalendáriumi évvel összhangba hozassék.

A csillagda személyzeti viszonyaiban csak annyiban állt be változás, hogy a II. adjunktusi állás augusztusban provizóriusan Fejes S. kandidátus ur által töltetett be.

Az építményeken néhány csekély javításon kívül nem történt változás. Beszereztetett egy protuberanzspektroszkop és egy heliostat Toepfer mechanikus műhelyeiből Potsdamban, továbbá a geográfus tanárjelöltek gyakorlataihoz egy Darmer-féle tükörquadrans Wanschaff-tól Berlinben.

Mivel a csillagda munkaprogramjának ki kellett bővülnie s néhány műszer beszerzésére a legeslegszerűsebb eszközök megadattak, elhatároztam, hogy az általam épített 10 hüvelykes refraktort egy fotografikus távcsővel szerelem fel. E célból a 10 hüvelykes az ősz folyamán leszereltetett és Budapestre szállíttatott, a mennyiben a

\*) Különlenyomat a: »Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft«-ból, 40. évf. 2. füzet. Leipzig, Wilhelm Engelmann. 1905.

műszer átépítése a m. kir. országos meteorológiai és földmágnességi intézet műhelyében személyes felügyeletem és vezetésem mellett és saját, általam rajzolt terveim szerint történik. A fotografikus objektivet, melynek átmérője 6 hüvelyk s amely a Zeiss-művekből került ki, Wolf igazgató urtól szereztem. Az átépítés részleteiről a legközelebbi évi jelentésben akarok nyilatkozni, mert a műszer csak a jövő nyáron fog felállíttatni. Mint kiegészítő műszerek a fotografikus vizsgálatokhoz egyidejűleg megrendeltettek: egy stereokomparator, *B* modell, a Zeiss-cégnél, egy Hartmann-féle mikrophotometer, egy universal-sensitometer Toepfer mechanikusnál s egy apparatus fotografiai lemezek erősségének vizsgálására Martens szerint a berlini Schmidt és Haensch cégnél. Mind e műszereknek 1905. nyarán kell megérkezniök. Ezenkívül a Breithaupt cégnél Kasselben egy nagyobb universal műszer rendeltetett meg s a csillagdának egy saját konstrukciójú régibb theodolitja átépítés céljából a kir. orsz. meteorológiai intézet műhelyébe szállíttatott. Mindkettő a geográfus tanárjelöltek gyakorlataira van szánva. A budapesti műhelyben még egy kronográf készíttetett.

A csillagda főprogramja jelenleg a fotometria. Egyfelől változó csillagok programmszerűen megfigyeltettek, másfelől munkába vétetett a déli égnek fotometrikus átvizsgálása a  $-0^{\circ}$ -tól  $-10^{\circ}$  deklináció határai között a *BD* összes csillagaira vonatkozólag egész 7.5 nagyságig. A változó csillagokat október elejéig Terkán és Fejes urakkal közösen, onnantól fogva pedig egyedül Tass ur figyelte meg.

Megfigyeltettek: *T* Andromedae (4), *T* Cassiopejæ (4), *R* Andromedæ (3), *S* Cassiopejæ (2), *R* Piscium (2), *R* Arietis (2), *S* Persei (3), *X* Persei (2), *R* Tauri (2), *R* Aurigæ (1), *W* Tauri (1), *U* Orionis (1), *R* Lyncis (1), *R* Geminorum (1), *S* Canis minoris (1), *R* Leonis minoris (1), *R* Ursæ majoris (3), *R* Comæ Berenices (2), *T* Ursæ majoris (4), *S* Ursæ majoris (4), *V* Virginis (2), *S* Virginis (3), *R* Canum venaticorum (2), *S* Bootis (1), *R* Camelopardalis (4), *R* Bootis (4), *S* Serpentis (4), *S* Coronæ borealis (4), *R* Herculis (4), *RU* Herculis (2), *U* Herculis (3), *R* Draconis (5), *S* Herculis (4), *T* Herculis (5), *W* Lyrae (3), *R* Cygni (5), *R* Vulpeculæ (4), *S* Cephei (1), *R* Pegasi (1), *S* Pegasi (4), *R* Coronæ (3), *R* Serpentis (2), *S* Delphini (4), *V* Coronæ (2), *d* Serpentis (2), *S* Sagittæ (11), *U* Sagittæ (6), *T* Vulpeculæ (2), *Z* Herculis (4). A megfigyelések egy Zöllner-féle fotometerrel végeztek, kapcsolatban a 16 cm.-es refraktoral. A megfigyelések eredményeit Tass ur az A. N. 4021. számában közölte.

A déli ég  $-0^{\circ}$ -tól  $-10^{\circ}$  deklinációjú övének fotometrikus átvizsgálását Terkán és Fejes urak október elején kezdték meg. A megfigyelések egy Toepfer-építette nagy fotométeren történtek, amelynek három kicserélhető objektívje van. Az előmunkálatok után, amelyek meglehetősen hosszú időt vettek igénybe, az anyag zónákra osztatott. Az év zártáig mindkét megfigyelő 10 zónát mért föl és 20 összehasonlító csillag fényességét határozta meg, csatlakozással a potsdami »helligkeitskatalog« fundamentális csillagaihoz. Jóllehet a csillagok alacsony állása, rossz levegőnk miatt, a megfigyeléseket még a meri-

diában is nagyon megnehezíti, mindamellett biztosítja a vállalkozás sikerét a két észlelő eredményeinek kielégítő megegyezése. Ezenkívül a két észlelő alkalomadtán a nagy fotometerrel még a következő változó csillagokat észlelte:  $\beta$  Lyrae (27),  $\eta$  Aquilae (24),  $\delta$  Cephei (30),  $\zeta$  Geminorum (41),  $\delta$  Sagittae (21) és T Vulpeculae (19).

Az időjárás december végéig a megfigyelésekre nagyon kedvezőtlen volt. A 8 hónap folyamán mindössze 48 napon észlelhettünk, melyek a következőleg oszlanak meg:

május 8	augusztus 6	november 6
június 7	szeptember 2	december 5
július 8	október 6	

Még az észlelési esték ezen csekély számát sem lehetett kellően kihasználni, mivel azok egy harmada a beállt borulat miatt esik, továbbá mivel a nyári hónapokban a gyakorlatok vezetése a három észlelőt nagyon igénybevette.

A napfelület október 11-től fotografikusan megfigyeltetett. Október végéig 20 felvétel készült; 7 napon, amikor a napfelület foltmentes volt, nem történt felvétel. A megfigyelésekhez egy általam már korábban épített és parallaxikusan montirozott fotoheliográf használtott. Az objektívátmérő 53 mm., a gyújtó távolság 540 mm. A fotogrammok kimérése egy általam épített s 1900-ban teljesen újra konstruált komparatoron történik. A napmegfigyelési szolgálattal Terkán és Fejes urak vannak megbízva.

Hulló csillagok júliusban és augusztusban 7 estén át meteoroszkóppal figyeltettek meg. A megfigyelések, amelyeket Fejes ur redukált, 556 meteorpályát eredményeztek. A megfigyelésekben a csillagda személyzetén és az alább megnevezett tanárjelölteken kívül még a következő urak vettek részt a meteorológiai obszervatorium részéről: Büky A., Szabó V., Halasy B., Massány E.

Az idő (meghatározási) szolgálatot július végéig Tass ur, onnan pedig Fejes ur látta el az eddigi módon; e célra 24 időmeghatározás végeztetett.

A könyvtár az 1904. év folyamán 135 kötettel és 32 brosürával gyarapodott, amelyek közül 60 kötet és 2 brosúra vásárlás útján szereztetett. A többiek ajándékképpen érkeztek be. Az év végén a könyvtár áll 2815 kötetből és 792 brosürából. A könyvtárt, valamint az összes adminisztratív ügyeket Tass ur látta el.

A gyakorlatokban a személyzet vezetése mellett a nyári hónapok folyamán a következő tanárjelöltek vettek részt: Daniell A., Kelemen J., Jánossy E., Gergely B., Mende E., Kogutovic K., Koch S., Daninger J.

Az előző évi jelentésben említett kisebb kiadványok az ősz folyamán kerültek szétküldésre.

*Dr. Konkoly Thege Miklós.*

## Hazánk időjárása az elmúlt június hóban.

A normálisnál melegebb, nagyobb részt borultabb és igen zivatáros időjárás jellemzik az idei június hónapot.

A hőmérséklet az Északi és Északkeleti Felföldön volt aránylag a legmagasabb és egyes állomásokon 1½, sőt majdnem 2 fokkal haladta meg a 30 éves normálértéket (Iglón + 1·5, Ungvárt + 1·9 az eltérés). Az ország többi részeit illetőleg az Alföld felső részén Debrecenben volt még igen nagy az eltérés (+1·7). Általában azonban 1 fok körül volt a pozitív eltérés. Hűvösebb volt a normálisnál Fiume (eltérés -0·9), valamint Erdély egyes részei. A hőmérsékleti maximum a napok két csoportjában állott be az ország külön-

Állomások	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék	
	havi közép	eltérés a norm.-tól	Max.	nap	Min.	nap	havi közép	eltérés a norm.-tól	havi összeg	eltérés a norm.-tól
Liptóújvár . . . . .	16·1	+1·3	28·6	30	7·4	14	6·0	—	45	- 45
Igló . . . . .	17·3	+1·5	27·5	5	8·5	12	6·1	—	71	- 26
Selmecbánya . . . . .	17·0	+0·7	<b>25·2</b>	4	8·0	13	5·6	-0·1	147	+ 51
Losonc . . . . .	19·3	+1·0	28·5	6	7·5	13	5·6	—	84	—
Rimaszombat . . . . .	19·4	+1·0	31·0	3	10·2	12	5·8	—	<b>186</b>	+ <b>96</b>
Ungvár . . . . .	20·0	+1·9	29·3	5	12·0	12	4·3	-0·1	84	- 13
Bustyaháza . . . . .	20·2	+1·7	28·6	30	13·6	10	5·8	—	87	- 25
Aknaszlatina . . . . .	18·4	+0·9	29·8	26	7·4	11	3·2	+1·8	96	- 21
Pozsony . . . . .	19·9	+1·0	28·2	4	11·1	13	5·5	+0·2	30	- 44
Ószéplak . . . . .	18·4	+0·7	27·8	5	8·4	13	5·0	—	100	+ 25
<b>Ógyalla</b> . . . . .	19·7	+1·0	29·9	4	<b>6·6</b>	14	<b>7·2</b>	+1·9	67	+ 4
<b>Budapest</b> . . . . .	20·4	+1·3	28·8	26	12·1	13	5·8	+1·2	82	+ 5
Herény . . . . .	19·3	+0·8	29·8	30	10·0	12	4·9	—	48	+ 22
Keszthely . . . . .	20·7	+0·7	28·6	6 és 30	12·0	12	<b>3·8</b>	—	<b>28</b>	- 44
Pécs (bányatelep) . . . . .	19·4	+0·2	29·0	30	11·0	13	4·9	+0·4	83	- 19
Csáktornya . . . . .	19·6	+0·5	31·7	30	10·2	12	5·3	+1·3	49	- <b>55</b>
Eszék . . . . .	20·5	+0·2	31·0	30	12·4	13	5·4	—	82	+ 4
Fiume . . . . .	19·9	-0·9	29·7	22	<b>13·9</b>	11	5·3	—	110	+ 29
Baja . . . . .	29·1	+0·7	28·5	28	12·6	12 és 13	4·9	+0·5	70	- 14
Szeged . . . . .	20·8	+0·6	32·5	26	8·5	12	6·5	—	84	- 14
Németpalánka . . . . .	20·8	—	32·2	28	13·7	12	4·6	—	178	—
Nyiregyháza . . . . .	20·5	+1·2	31·5	26	12·4	11	4·7	—	89	+ 2
Debreczen . . . . .	20·7	+1·7	31·9	26	11·9	13	5·2	—	88	+ 8
Turkeve . . . . .	20·7	+1·1	28·9	4	12·4	13	5·4	+0·8	105	—
Arad . . . . .	20·6	+0·9	30·0	26	12·4	10	5·7	+0·9	100	+ 4
<b>Temesvár</b> . . . . .	20·9	+0·5	30·7	26	13·6	11	6·0	—	59	- 32
Bavaniste . . . . .	20·8	—	<b>34·3</b>	26	13·8	12	4·1	—	65	—
Kolozsvár . . . . .	19·0	-0·5	29·7	26	10·2	11	6·1	—	166	+ 66
Marosvásárhely . . . . .	17·8	-0·2	27·8	30	9·6	13	4·1	-1·2	145	+ 37
Sepsiszentgyörgy . . . . .	16·9	—	28·7	30	8·4	13	4·6	—	98	—
Botfalú . . . . .	17·1	+0·1	29·8	29	7·4	13	6·0	—	54	—
Nagyszében . . . . .	17·6	+0·2	25·6	26 és 30	11·1	11	6·1	+0·7	148	+ 29
Petrozsény . . . . .	16·8	+1·2	29·8	30	9·9	3	6·1	+0·3	142	- 6

böző vidékein, de volt egy hely, ahol ugyanaz a maximum jelentkezett úgy 3—6-ika, mint 26—30-ika között (Keszthely 28·6 C<sup>0</sup> jun. 6. és 30.) A legmelegebb nap hőmérséklete országszerte meghaladta a 25 fokot, sőt sok helyütt még a 30<sup>0</sup>-ot is. Így pl. Bavaniste maximuma — mely a legmagasabb volt az országban — 34·3C<sup>0</sup> a terminusleolvasás szerint, azonban ezen a napon a maximum hőmérő 39·0<sup>0</sup>-ot mutatott.

Pünkösöd körül, 10-ikétől 14-éig, voltak a legnagyobb lehülések az országban, és csodálatosképen ez alkalommal az országos hőmérsékleti minimum nem volt sem Botfalun, sem Árvaváralján, hanem a Kis-Alföldön Ógyallán, ahol is 14-ikén 6·6 C<sup>0</sup>-ra szállt le a hőmérséklet. A június havi hőcsökkenés ez alkalommal is beállott és pedig ép a harmadik pentád idejékor. A 45 évi pentadértéken jóval alul maradt a június 10—14-iki pentád; így Budapesten 3·0 fokkal volt ez alacsonyabb. Hogy ennek dacára a hőmérséklet havi középben nagyobb az átlagnál, annak oka a többi pentadértéknél való pozitív eltérésben van.

Az ország felhőzeti viszonyait tekintve az Északi és Északkeleti Felföld és a Mezőség kivételével — mely helyeken a normálisnál derültebb volt az ég — országszerte nagyobb volt a felhőzet a rendesnél. Legborultabb volt az égbolt itt felsorolt állomásaink közül Ógyallán (7·2) és ugyancsak ott volt legnagyobb a normál értéktől való eltérés is. Legderültebb volt a Balaton vidékén Keszthely, a felhőzetnek 3·8 havi közepével. A Tengerpart és Erdély délkeleti része aránylag borult volt.

A csapadék eloszlása az elmúlt júniusban igen szabályos volt, már ami azon helyeknek csoportosulását illeti, ahol csapadékhiány, illetve felesleg mutatkozott. A 30 éves átlagnál több esett a táblázatokban felsorolt állomások közül Ógyalla, Budapest, Arad, Nagyszében, Kolozsvár, Nyíregyháza, Rimaszombat és Ószéplak állomásokon át meghúzható határvonalon belül és az ezenkívül eső Eszék és Palánka vidékén. Az ország többi részében, sőt a tengerparton is csapadékhiány volt, ami különösen az Alföld délnyugati felében már is káros hatással bírt, mert az előző májusban is jóval kisebb volt a lehullott csapadék a normálisnál. A Dunántúlon nem volt annyira érezhető a hiány, mert a májusban esett nagymennyiségű eső nagyobb mélységig nedvessé tette a talajt. Az Északkeleti Felföld csapadékhiánya nem rejt veszedelmet magában, mert a hiány dacára is elég eső esett, amit csapadéktérképünk igen jól feltüntet. Erdélyben már igen nagy szükség volt a csapadéokra és a nagy hiányt június jórészt ki is pótolta.

Meg kell jegyezni még, hogy ezek az esők legnagyobb részt zivataros esők voltak, melyek helyenként igen nagy értéket értek el. Így pl. június 22-én Rimaszombatban 94·6 mm.-t mértek, a június 20-iki nagy zivatar alkalmával Rákosszentmihályon és Árpádelepen 62·8 mm. találtatott az esőmérőben, a többi kifolyt; 21-ikén Palánkán 72·0 mm, 7-ikén Vásárosnaményon 60·0 mm. eső esett, mindenütt

zivartartól kisérve. Ezek a nagymennyiségű csapadékok igen lokális jellegűek voltak, mert, pl. június 25-én, midőn Rákosszentmihályon és Rákospalotán 55 mm.-en felül volt a csapadék, Budapesten és Békásmegyeren sokkalta kevesebb esett. Ehhez hasonlóan 8-ikán Kolozsvárott a városi állomáson 29 mm. esett, míg ugyanaz nap az ottani gazdasági tanintézetben 60 mmt. mértek. Ennek eredménye részben az is, hogy oly hónapok izohiéta térképei, melyeknek csapadékmennyisége túlnyomóan zivataros záporosókból gyűlt össze, oly számos szigeteket mutatnak fel.

Legtöbb csapadék hullott állomásaink közül Rimaszombatban és Palánkán, legkevesebb pedig Pozsonyban, ami igen feltűnő. Való azonban, hogy igen kevés volt az ország északnyugati határán az eső, amennyiben Malackán és a szomszédos Wienben is igen kicsiny volt a csapadékösszeg. Százalékban kifejezve legnagyobb volt, a felesleg Rimaszombatban. (100<sup>o</sup>/o-on felül), a legnagyobb hiány pedig Keszthelyen (62<sup>o</sup>/o).

A levegőnyomás Magyarország felett az elmúlt hónapban átlag egy milliméterrel a normális alatt maradt, amit az alább tárgyalt időjárási helyzetek eléggé jól megvilágítanak. Budapesten a barometerállás havi közepe 749.9 mm. volt. Legmagasabb volt a légsúlymérő higanyának állása 4-én reggel (755.2 mm.), míg harmadnapra, 7-én délben (741.5 mm.-el) a legalacsonyabb állást vette fel, 21-ikén volt a légnyomás másodlagos maximuma; az ezen napi légnyomási közép meghaladta a 4-iki légnyomási közepet.

A talajnak az év előrehaladtával az ország déli és északi részén való fokozatos felmelegedéséről némi képet nyújtandó, álljanak itt az alábbi megfigyelések:

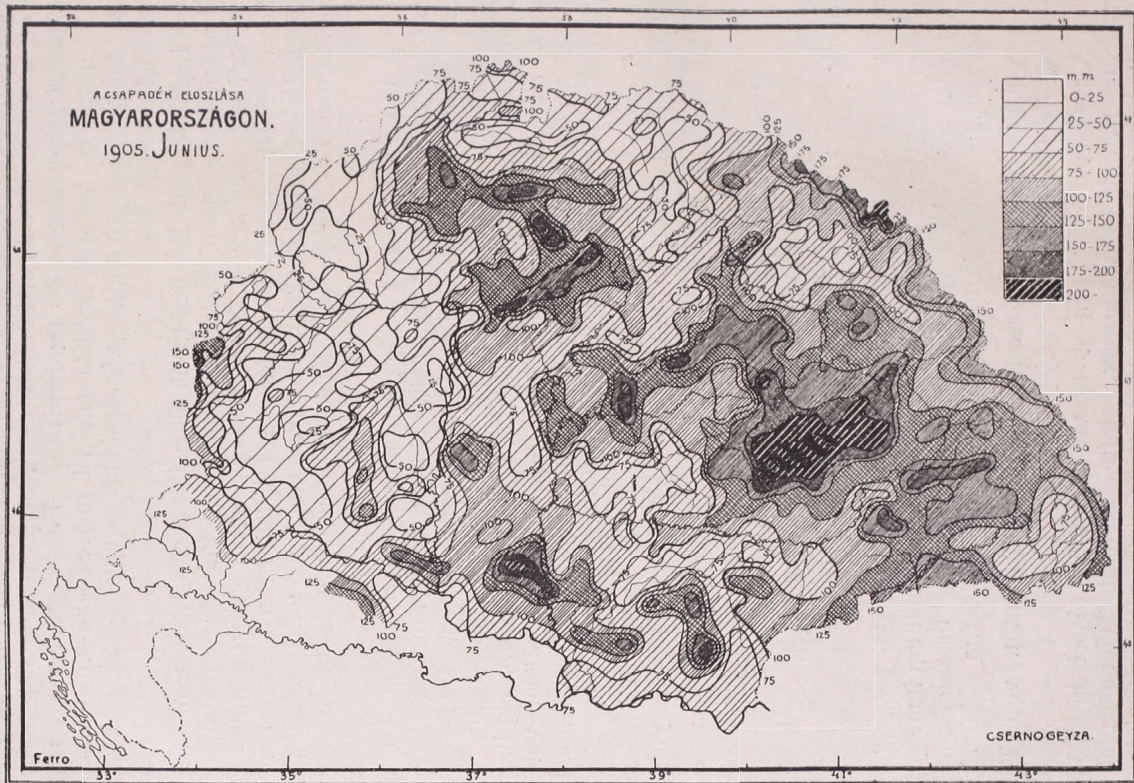
	0.0	0.5	1.0	2.0	levegő
(a talaj színén)	m é t e r m é l y s é g b e n				
Ógyalla	22.7	17.3	14.3	11.0	19.7C <sup>o</sup>
Temesvár	21.6	18.9	16.9	13.8	20.9 »

A talaj hőmérséklete Temesvárott jóval magasabb volt, kivéve a felületen elhelyezett hőmérőt, de erre nézve meg kell említenem, hogy a két adat csak akkor volna egymással közvetlenül összehasonlítható, ha ugyanazon minőségű földben vagy homokban volna a hőmérő.

A párolgás havi összege Ógyallán 49.3 mm. volt, Temesvárott pedig 39.4 mm.

A napfénytartam az ország különböző részeiben valószínűleg alatta maradt az átlagosnak, amire azonban, miután csak két állomásról áll rendelkezésre normal érték, csakis a felhőzeti viszonyokból, illetőleg a gyakori zivatarokkal együtt járó erős borulásból következtethetünk. A napfénytartam igen szeszélyes meteorológiai elem, melyhez sok évi megfigyelés szükséges, hogy némileg megbízható normálérték legyen megállapítható.

ÁCSAPADÉK ELOSZLÁSA  
MAGYARORSZÁGON.  
1905. JUNIUS.



## A napfény tartama :

	Összeg	Közép	Max.		Napfény nincs
	óra	óra	óra	nap	
Ógyalla . . . . .	221·9	7·4	14·2	1	2
Ószéplak . . . . .	215·0	7·2	13·5	1, 27	6
Dobogókő . . . . .	257·6	8·6	14·1	2	3
Kassa . . . . .	252·8	8·4	14·4	30	1
Kalocsa . . . . .	229·9	7·5	13·5	7	1
Temesvár . . . . .	<b>277·0</b>	<b>9·2</b>	14·3	4	<b>0</b>
Fiume . . . . .	<b>211·2</b>	<b>7·0</b>	13·7	30	1
Görgényszentimre .	244·2	8·1	14·4	30	2

A napfény nélküli napok közt olyan nem volt, amelyen a borulás az egész országra kiterjedt volna; 10—11-én Görgényszentimre, 12-én Ógyalla és Dobogókő, 13-án Kassa nem jelzett napfényt; a napfénytartammérők szalagjai szerint 22—24-ike körül újból északnyugaton volt teljesebb borulás. Legnagyobb volt az átlagos napfény Temesvárott, ahol a hónap folyamán mindennap kisütött a Nap.

\* \* \*

Az időjárás napi sürgönyjelentések alapján hazánk elmúlt havi időjárása napról-napra a következőkben vázolható :

**1.** A légnyomás eloszlása megváltozott, amennyiben az Oroszország fölé szorult maximum meggyengült és egy délnyugati maximum Középeurópaig nyomult előre. Hazánkban a hőmérséklet emelkedett, kisebb esők csak délkeleten fordultak elő. Szkutariban hatalmas földrengés volt, mely több száz ember halálát okozta és milliókra menő kárt tett. **2.** Északnyugat és délkeleten több zárt minimum van. Nyugateurópát pedig nagyobb maximum foglalta el. Hazánkban általában zivataros esők voltak, s több helyütt jég is esett, a hőmérséklet igen magas volt, sok helyütt a 30<sup>o</sup>-ot is meghaladta. **3., 4.** Nagy kiterjedésű középeurópai maximum mellett különösen a délvidéken voltak zivataros esők. **5., 6., 7.** A középeurópai maximum eltűnt, helyét egy depresszió foglalta el és nyugat felől ujjab magas légnyomás jött a kontinensre. Hazánkban élénk szelek melltett a hőmérséklet némileg csökkent, zivatarok mindennap voltak, sőt több helyütt károkat okozó hatalmas záporosó is esett. (Rajecfürdön 48 mm.-es zápor előntötte a fürdőt. Vásárosnaményon 61 mm., Kolozsvárt 60 mm. esett.) **8., 9., 10.** Európa északnyugati felét elfoglalta a magaslégnnyomás, míg az orosz minimum, lassan délnek haladva 10-ikén már Románia felett zárt depressziót alkot. Az időjárás Középeurópában és hazánkban is borus és enyhe volt, a 20 mm-t sok helyütt meghaladó esőkkel. 10-ikére már igen lehült a levegő és a hőmérséklet több fokkal a normális alatt maradt. **11.** Norvégia felett van a magas levegőnyomás, míg Olaszország felett mély depresszió keletkezett, mely ott nagy esőzéseket okozott. Hazánk nyugati határmegyeiben volt némi eső s a hőmérséklet még mindig igen alacsony maradt.

**12., 13., 14.** Az időjárás helyzetben lényeges változás nem állott be; a levegő a kiterjedt esőzések folytán országszerte igen lehült s az ég nagyjából borult volt. Ezeken a napokon volt az ország legnagyobb részében június havának a hőmérsékleti minimuma (Rajecfürdő 3°, Sopron 4°, Malacka 5°, Árvaváralja 5°, Botfalva 5°, Oroszháza 7°). Az eső mennyisége az 5 mm-t általában meghaladta, de sok helyen 15–20 mm.-es zivataros esők is voltak. 14-ikére némileg emelkedett a hőmérséklet és esőzések csak szórványosan fordultak elő. **15., 16.** Nyugoti és Keleteurópát kiterjedt depressziók borítják, a magas levegőnyomás északról nyúlik le, és a légnyomás hazánkban 760 mm. felett van. A hőmérséklet némi emelkedést mutatott, zivataros esők 15-ikén csak szórványosan fordultak elő, (Budapest környékén jéggel), 16-ikán az orosz depresszió hazánkba jön miáltal az ország keleti felében kiterjedt esőzések és felhőszakadások lettek, (Mezőlaborc 40, Felsővissó 42, Székelykeresztúr 48 mm). Zivatarok csak a délvídeken fordultak elő. Szatmármegyében nagy károkat okozott a felhőszakadás, számos ház bedőlt, 14 ember elpusztult és a közlekedés sok helyen elakadt. **17., 18., 19.** Az Anglia feletti depresszió 18-ikára benyomul Európába és egyesülve a magyarországi depresszióval keskeny sávalakú alacsony légnyomású területet alkot, mely északkeleti és délnyugoti maximumokat választ el egymástól. 19-ikén ez a sáv elszakad és Európa négy sarkában az előző napi helyzetből folyólag egy-egy maximum és egy-egy depresszió helyezkedik el. Hazánkban mind a három nap alatt kiterjedt esők voltak zivatarokkal, és sok helyütt 30–35 mm.-nyi eső esett, sőt 17-ikén Kolozsvárt 56 mm. volt a lehullott csapadék. Általában változó, felhőzet mellett a hőmérséklet lassan emelkedett. A hőmérsékleti maximum a 30 C°-ot elérte és a minimum nem süllyedt 10 C° alá. **20., 21.** Madridtól Moszkváig magas légnyomású vidék vonul végig Európán át, amely Németország felett zárt maximummá alakul (771.4 mm.), míg a depressziók Skocia és Görögország felett helyezkedtek el. Az időjárás általában igen felhős és meleg. Nagyobb csapadékkal járó zivataros esőket sok helyről jelentettek, különösen 20-ikán (Selmecbánya 35 mm, Kaposvár 39 mm.). **22.** A németországi maximum Anglia felé nyomult és a depressziót Finnország felé szorította, ahonnan **23-ikára** végleg eltűnt, leszorulva a Fekete tengerre, mert az angol maximum még Norvégiára és a szomszéd Svédországra is kiterjedt. Ennek következtében hazánkban a hőmérsékletben süllyedés állott be és kiterjedt esőzések voltak, élénk szelekkel és helyenként jégesővel. **24., 25.** Az időjárás helyzetben csak annyiban állott be változás, amennyiben hazánk fölül a depresszió elvonult és a Földközi tenger nyugati medencéje fölött helyezkedett el. Az esőzések az országban nagyrészt megszűntek és esők csak az ország nyugati felében fordultak elő szórványosan. A hőmérséklet emelkedett és zivatarok elvéve fordultak elő. **26.** A Németországból 21-ikén nyugat felé indult maximum immár megint lekerült és mint északkeleti orosz maximum hazánk északkeleti részére is kiterjedt. A Földközi tengerrel a minimum eltűnt és a La Manche csatorna felett képződött egy újabb, mely

**27-ikére** kiterjedt az egész Északi tengerre, míg a maximum helyén megmaradt. Az ország középső és északkeleti részein erősebb zivataros esők voltak. (26-án Kecskemét 67 mm., Szentes 55 mm., Arad 28 mm., sőt Komáromtól Aradig terjedő országrész több helyén jég is esett). A hőmérséklet a normálist meghaladta. A zivatarok és esők **27-ikére** gyengültek és északkeletre szorultak. **28** Északon van az alacsony légnyomás, melynek magva Dánia felett van, míg a magas nyomás Európa déli felét borítja. Európa északi partjain viharos szelek dultak; hazánkban a hőmérséklet továbbra is igen magas maradt és kisebb-nagyobb zivataros esők sok helyütt fordultak elő. **29.** Az izobarok eloszlásában lényeges változás állt be. Ugyanis Angliából Franciaország fölé egy depresszió vonult és így északon és nyugaton egy-egy minimum van míg a magas levegőnyomás keletre nyomul. A nagy Alföldön és az Északi Felföld déli részén zivataros esők voltak, melyek egyes helyeken igen bő csapadékkal jártak. (Márgitta 31 mm.). A hőmérséklet továbbra is emelkedett, az este leolvasott adatok a 20<sup>o</sup> felett voltak, ugyszintén a reggeli 7 órai megfigyelések is, melyek a 23<sup>o</sup> és 24<sup>o</sup>-ot is elérték és az utóbbi napok temperatura maximumai 35 és 36 fokosak voltak. **30.** A kontinens nyugati felét alacsony-, a keleti felét pedig aránylag magas levegőnyomás borítja. Hazánkban túlnyomóan derült és igen meleg időjárás uralkodott, mely a normálist néhány fokkal meghaladta. Zivataros esők a Maros-Duna szögében fordultak elő, 15 mm. csapadék maximummal. Mármárosban is voltak némi esőzések.

A légnyomás eloszlása Magyarország felett az egész hónapban igen szeszélyes s a zivatarképződésre kedvező volt. Tapasztalat szerint leggyakoribbak a zivatarok, ha hazánk két légnyomási maximum között elterülő aránylag alacsony nyomás alatt van. Ez a helyzet az elmúlt júniusban nem igen fordult elő, ellenben gyakori volt, hogy nagy kiterjedésű egyenletes magas nyomás volt felettünk. Igen gyakori volt még a középeurópai depresszió esete, melybe hazánk is belesett és azaz eset, midőn hazánkat részben zárt depresszió érintette. Több zivataros nap alkalmával a zivatarképződést ritkábban előforduló időjárási típusok mozdították elő.

*Réthy Antal.*

## IRODALOM.

**Magyarország hőmérsékleti viszonyai.** Írták: Róna Zsigmond és Fraunhofer Lajos. A m. kir. orsz. meteorologiai és földmágnességi intézet kiadványa.

### IX. fejezet. Az interdiurnus változékonyság.

Ezt a fogalmat (a hőmérséklet egyik napról másik napra való változékonyságának fogalmát) Hann vitte a klimatológiába. Ez felel meg legjobban a hőmérséklet változékonyságáról alkotott képzetünknek.

A hőmérséklet interdiurnus változékonyságát hazánkból még kevés helyről ismerjük; nevezetesen Nagyszebenét Reissenberger-től az 1852—1861. időközről, Budapestét Hegyfokytól 1873—1882-ből, Nagyenyed és Gyulafehérvárét Avéd-től 1885—1894-ből s a Balaton környékét dr. Sáringertől.

A változékonyság kiszámítására szerzők Hann eljárását követték s »kivétel nélkül a 7, 2, 9 órai leolvasásból alkotott számtani napi közép változékonyságát határozták meg«.

E célra 8 állomást szemeltek ki az ország különböző részeiről s valamennyinél az 1891—1900. időszak észlelését vették alapul. Az egységes időszak választásának több előnye van, mert »a változékonyság nemcsak a földrajzi fekvéstől, hanem az évfolyamoktól, illetve az időszaktól is függ«.

Az állomások megválasztásánál szerzők a hőmérő felállítását is figyelembe vették, amennyiben a hőmérséklet változékonysága pl. más a városban, mint a városon kívül. »A hőmérséklet egyik napról a másikra künn a szabadban nagyobbab változik, míg a háztömegek konzerváló hatása a hőmérsékleti változásokat némileg csökkenti.«

Szerzők a változékonyság megállapításánál a súlyt a városon kívüli felállításra fektették.

## 1. A hőmérséklet átlagos változékonysága az 1891—1900. időszakban.

»Az aránylag rövid időtartam miatt még nem tudjuk, mennyire adhatnak ezen értékek felvilágosítást a változékonyság nagyságára és évi periodusára nézve. De a változékonyság lokális különbségeinek kiderítésére ezen egyidejű értékeket aggodalom nélkül felhasználhatjuk.«

Az eredeti munka idevonatkozó táblázatát — mely a hőmérséklet interdiurnus (átlagos) változékonyságát mutatja — egész terjedelmében idemellékeljük.

### A.

## A hőmérséklet interdiurnus változékonysága az (1891 — 1900) időszakban.

	Január	Február	Márczus	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október	November	December	Év
Budapest . . . . .	<b>2·27</b>	2·04	1·88	1·84	1·68*	1·78	<b>1·82</b>	1·78	1·48*	1·68	1·64	2·00	1·82
Ógyalla . . . . .	<b>2·44</b>	2·10	1·93	1·81	1·73	1·60	1·73	1·70	1·67*	1·88	1·81	2·04	1·87
Máriafalva . . . . .	<b>2·12</b>	2·06	1·95	1·86	1·89	1·88	1·86	1·71	1·57*	1·72	1·55	2·00	1·85
Fiume . . . . .	1·49	1·62	1·54	1·41	1·62	1·39	1·47	1·28	1·22*	1·45	1·30	<b>1·70</b>	1·46
Turkeve . . . . .	<b>2·31</b>	2·02	1·96	1·88	1·70	1·79	1·76	1·66	1·65*	1·79	1·86	2·07	1·87
Bustyaháza . . . . .	<b>2·50</b>	2·22	1·54	1·67	1·41	1·48	1·41	1·33*	1·35	1·44	1·67	2·09	1·68
Ungvár . . . . .	<b>2·24</b>	1·96	1·84	1·80	1·54	1·59	1·44	1·35*	1·52	1·60	1·70	1·88	1·70
Marosvásárhely	<b>2·75</b>	2·20	2·03	1·80	1·66	1·61	1·53	1·52*	1·53	1·70	2·02	2·32	1·89

Más időszakból.	Január	Február	Márczius	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október	November	December	Év
Nagyszében (1852—1861) (Reissenberger)	<b>2·59</b>	2·45	2·09	2·04	1·74	1·41	1·55	1·36*	1·75	1·72	2·29	2·45	1·95
Gyulafehérvár (1885—1894) (Avéd)	<b>2·63</b>	2·03	1·91	1·66	1·75	1·64	1·61	1·60	1·47*	1·69	1·78	2·16	1·83
Nagyenyed (1885—1894) (Avéd)	<b>2·46</b>	2·10	1·77	1·72	1·56	1·43	1·50	1·57	1·41*	1·61	1·65	2·06	1·74
Budapest (1872— 1883)(Hegyföky)	2·15	1·88	<b>2·17</b>	1·84	2·10	1·87	2·05	1·82	1·67	1·61*	1·63	2·16	1·91

Fiume interdiurnus változékonysága a legkisebb, ami természetes is, tekintve az állomás tengerparti fekvését. A tenger a hőmérsékleti szélsőségeket csökkenti s egyenletesebb hőmérsékleti menetet teremt. Erre a kiszemelt 8 állomás közül az évi változékonyság nagysága szerint Bustyaháza és Ungvár következik, majd a többi öt állomás, melyeknél feltűnő, hogy bár igen különböző fekvésűek (magasságuk 90 és 425 m. közt változik), a változékonyság évi közepe mégis bámulatosan egyezik.

A táblázat tüzetesebb meg szemlélése azonban megadja a magyarázatot, amennyiben kitűnik, hogy »ugyanazon évi közép véletlenségből egymástól nagyon eltérő havi közepekből is kiadódik.«

Még jobban megbizonyosodunk azonban e körülményről, ha a legnagyobb és legkisebb változékonyságu 2—2 hónap változékonysága közötti különbséget, a »változékonyság évi ingadozását« vesszük tekintetbe. Ez az évi ingadozás ugyanis nagyon eltérő lehet s a közepes évi változékonyság mégis ugyanaz.

Állomás	Átlagos évi változékonyság	Legnagyobb hónap	Legkisebb hónap	Évi ingadozás	Fekvés
Fiume . . . . .	1·46	1·70 dec.	1·22 szept.	0·48	tengerpart.
Ógyalla . . . . .	1·87	2·44 jan.	1·67 »	0·77	lapály.
Turkeve . . . . .	1·87	2·31 »	1·65 »	0·66	
Budapest . . . . .	1·82	2·27 »	1·48 »	0·79	átmenet.
Máriafalva . . . . .	1·85	2·12 »	1·57 »	0·55	hegyvidék.
Ungvár . . . . .	1·70	2·24 »	1·35 aug.	0·89	
Bustyaháza . . . . .	1·68	2·50 »	1·33 »	1·11	
Marosvásárhely . . . . .	1·89	2·75 »	1·52 »	1·23	

Ez az összeállítás a változékonyság természetére elég világos-  
ságot vet.

Fiume értékei — a fentemlített oknál fogva — a legkisebbek.

A két síkföldi állomás (Ógyalla és Turkeve) adatai meglehetősen megegyeznek, sőt ezeknél a változékonyság hónapról hónapra menve is eléggé egyezik, dacára, hogy a két hely vagy 200 km. nyire esik

egymástól (előbbi a Kis Alföldön, utóbbi a Nagy Alföldön). De nincs is ok arra, hogy síkföldi állomások még ily távolban is lényegben eltérő változékonyságot mutassanak.

Budapest fekvésénél fogva méltán átmeneti állomás.

A hegyvidéki állomásoknál már jelentékeny lokális bonyodalmak vannak. Így például az évi változékonyság Marosvásárhelyen (Erdély szívében) és Máriafalván (Vasmege nyugoti, hegyes vidékén) egyenlő, holott az elsőnek évi ingadozása kétszer akkora, mint a másodiké. Ily jelenség található Ungvár és Bustyaháza között is.

»Ezekből az látszik, hogy hegyvidéken az interdiurnus változékonyság kisebb területen sem bír általános érvényességgel, amiért is ott a helyi eltérések mindenkor külön vizsgálatra szorulnak, holott a kontinens nagyobb sík területein a változékonyságnak közel egyenlő az értéke és időbeli lefolyása is körülbelül egyforma.«

## 2. Az interdiurnus változékonyság évi periodusa.

A fentebb közölt A) táblázat számsorai adnak erre felvilágosítást. Legnagyobb a változékonyság — a tengerpart kivételével — januárban és legkisebb augusztusban, illetőleg szeptemberben. Az ország keleti részein inkább augusztusra, míg középső és nyugati részein szeptemberre esik a minimum. Télen tehát általában nagyobbat változik a hőmérséklet egyik nappól a másikra, mint nyáron.

Annak kiderítésére, hogy vajjon a választott tíz év elég hosszú idő-e arra nézve, hogy belőle az interdiurnus változékonyság évi menete kellő biztossággal megállapíttassék, szerzők táblázatba foglalták a változékonyság évi menetét Budapesten az 1871—1900. időköz minden egyes évről s a 10—10 évi adatokból középértékeket számítottak, hogy az egymásra következő három évtized átlagos változékonysága egymásközt egybevethető legyen. Végül kiszámították a változékonyság 30 évi középértékeit is.

Az egybevetés eredménye, hogy tíz év még nem szabja meg a változékonyság évi menetét, amennyiben — Budapesten legalább — az egymásra következő három évtizedben más-más hónapokra esik a változékonyság maximuma és minimuma.

A 30 évi középben — valamint az utolsó évtizedben — januárra esik a legnagyobb s szeptemberre a legkisebb változékonyság s ez a menet valószínűleg már normális periodusnak tekinthető.

A táblázatból az is kitűnik, hogy legnagyobb a változékonyság a téli s legkisebb az őszi hónapokban. A tavasz valamivel változó-konyabb mint a nyár, de nem sokkal.

Budapesten a 30 évi megfigyelések az interdiurnus változékonyság évszakos értékeire a következő számadatokat adják:

Tél	tavasz	nyár	ősz
2·02	1·89	1·87	1·62

A változékonyság itt felsorolt 30 évi, budapesti adatai több megfontolásra adnak alkalmat. Így képet alkothatunk azokból a változékonyság több évi közepének megbízhatóságáról.

Minket különösen az utolsó évtized (1891—1900) érdekelhet. Ha e tíz évi s másfelől a 30 évi közepek közt az egyes hónapokban felmerülő különbségeket számbavesszük, tapasztaljuk, hogy Budapesten májusban és januáriusban a legnagyobb az eltérés, és pedig májusban az eltérés a normális értéknek 10<sup>0</sup>/o-ára rúg. Ez az utolsó tíz évi változékonyság bizonytalanságának felső határa. Hogy így van-e a többi állomásnál is, az nem bizonyos. Ha azonban a többi állomás változékonysági értékeit is hónapról hónapra figyelemmel kísérjük, kiderül, hogy »a változékonyság növekedése és csökkenése meglehetősen egyetemlegesen, vagyis az egész országban párvonalasan történik«. Amiből feltehetjük, hogy a többi állomások tíz évi közepei is olyféle pontosságúak, mint Budapestéi. Elegendőnek látszik tehát az utolsó évtized változékonysága és a 30 évi normálérték közti viszonyt csupán Budapestre megállapítani.

A vizsgáladásból az is határozottan konstatálható, hogy »tíz évi változékonysági közepek a különböző állomások között nem hasonlíthatók össze abban az esetben, midőn azok más-más időszakból valók«. Erről meg lehet győződni, ha valamely állomásnál a különböző évtizedek adatait egymással egybevetjük. A szerzők által választott példában — Budapestnél — az innen eredhető hiba már a változékonysági érték 20<sup>0</sup>/o-ára rúg.

Ha a Budapest interdiurnus változékonyságát feltüntető táblázatból (a 30 évi értékekből) kivesszük minden egyes hónap maximális és minimális változékonyságát, a kettő közötti különbség megadja az egyes hónapokban a változékonyság amplitudóját, mely a szóbanforgó 30 évre a következő:

Jan.	febr.	márc.	ápr.	máj.	jun.	jul.	aug.	szept.	okt.	nov.	dec.
2·19	1·73	1·46	1·51	1·03	1·36	1·42	1·52	1·11	1·09	1·62	2·32

Látjuk, hogy a két leghidegebb hónap egyúttal a legnagyobb változékonyságú, ami azt a gondolatot kelti bennünk, nincs-e összefüggés a változékonyság s másfelől a hőmérséklet havi középértékei között.

Bővebb vizsgálat arra vezet, hogy ilyenmő szoros kapcsolat nincsen, de azért nem véletlen, hogy a leghidegebb téli hónapokban legnagyobb a változékonyság. Ilyenkor ugyanis egyes esetekben a hőmérő igen mélyen sülyedhet a normális érték alá s viszont hirtelen fordulattal aránylag magasra emelkedhetik a hőmérő.

Egyáltalán — számos kivétellel bár — »nagyjából beigazoltnak találjuk, hogy hideg téllel rendszerint nagy változékonyság, enyhe téllel meg kicsi változékonyság jár együtt«.

A nyári hónapokban hasonló összefüggésre akadunk. Ott megint a melegebb hónapokban kisebb a változékonyság, a hűvösebbekben pedig nagyobb. Itt is azonban sok a kivétel.

Az itt következő táblázatokban bemutatják szerzők a többi hét állomás hőmérsékletének interdiurnus változékonyságát az utolsó (1891—1900) évtizedből, amelyhez már könnyű lesz hozzákapcsolni további évjáratok változékonysági értékeit.

E táblázatokból — helyszúke miatt — csupán a tíz évi középértékeket közöljük e helyütt (Budapestet is hozzávéve).

### A hőmérséklet interdiurnus változékonysági néhány állomáson. 10 évi középértékek (1891—1900).

	Január	Február	Márczius	Április	Május	Junius	Julius	Augusztus	Szeptember	Október	November	Deczember	Év
Budapest . . . . .	2·27	2·04	1·88	1·84	1·68	1·78	1·82	1·78	1·48	1·68	1·64	2·00	1·82
Bustyaháza . . . . .	2·50	2·22	1·54	1·67	1·41	1·48	1·41	1·33	1·35	1·44	1·67	2·09	1·68
Fiume . . . . .	1·49	1·62	1·54	1·41	1·62	1·39	1·47	1·28	1·22	1·45	1·30	1·70	1·46
Marosvásárhely . . . . .	2·75	2·20	2·03	1·80	1·66	1·61	1·53	1·52	1·53	1·70	2·02	2·32	1·89
Máriafalva . . . . .	2·12	2·06	1·95	1·86	1·89	1·88	1·86	1·71	1·57	1·72	1·55	2·00	1·85
Ógyalla . . . . .	2·44	2·10	1·93	1·81	1·73	1·60	1·73	1·70	1·67	1·88	1·81	2·04	1·87
Turkeve . . . . .	2·31	2·02	1·94	1·88	1·71	1·78	1·76	1·66	1·65	1·79	1·86	2·07	1·87
Ungvár . . . . .	2·24	1·96	1·84	1·80	1·54	1·59	1·44	1·35	1·52	1·60	1·70	1·88	1·70

### 3. Különböző nagyságú hőmérsékleti változások gyakorisági értékei.

Az egyik napról a másikra bekövetkező hőváltozásokat nagyságuk szerint szerzők négy csoportra osztották, nevezetesen 2—3·9, 4—5·9, 6—7·9 és 8<sup>0</sup>-os, illetve 8<sup>0</sup>-on felüli változásokra. Ezek a jelentékenyebb változások. Ezeket a változásokat az egyes állomásoknál az 1891—1900 időközből szerzők összeszámlálták és táblázatba foglalták, mely táblázatok eszerint a jelentékenyebb hőmérsékleti változások gyakorisági értékeit tüntetik fel.

»Ha az állomásokat sorrendbe szedjük a jelentékeny változások száma szerint, körülbelül akképen következnek egymásután, mint mikor az interdiurnus változékonyság nagysága szerint ejtjük meg a rendezést. Így Fiume a legkisebb változékonysággal bír és egyszersmind neki jut a jelentékenyebb változások legkisebb gyakorisági értéke (100).«

Nem lévén elegendő helyünk, hogy a szóban forgó táblázatokat egész terjedelmükben közöljük, csupán a jelentékenyebb gyakorisági értékek évi összegeit soroljuk elő az egyes állomásokról, megjegyezve, hogy Turkevét szerzők a csonka 1891. év miatt elhagyták, Nagyszebenből pedig az 1852—1861. évi időszak adatait vették, egyébként valamennyi állomás gyakorisági értékei az 1891—1900. időszakra vonatkoznak.

Az évi összegek következőkép alakulnak:

	Fiume	Bustya- háza	Ungvár	Budapest	Maros- vásárhely	Máriafalva	Ógyalla	Nagy- szeben
2 <sup>0</sup> —3·9 <sup>0</sup> . . . . .	81·2	83·2	95·2	97·5	95·8	101·5	101·9	88·1
4—5·9 . . . . .	12·9	20·2	22·8	28·1	27·7	27·6	28·6	26·0
6—7·9 . . . . .	3·2	7·5	5·4	6·2	8·4	5·6	6·0	8·8
8 <sup>0</sup> . . . . .	0·3	1·9	1·0	1·3	3·6	1·9	2·4	4·5
Összesen . . . . .	97·6	112·8	124·4	133·1	135·5	136·6	138·9	127·4

Budapestet, Ógyallát, Máriafalvát és Marosvásárhelyt egybefoglalva, az összes gyakorisági értékek következőképpen oszlanak meg:

A változás nagysága	Gyakorisága	%
0·0—1·9 <sup>o</sup> . . . . .	229	63
2·0—3·9 <sup>o</sup> . . . . .	99	27
4·0—5·9 <sup>o</sup> . . . . .	28	8
6·0—7·9 <sup>o</sup> . . . . .	7	2
>8·0 . . . . .	2	0·5

Látható ebből a kis összeállításból, hogy a hőmérsékletben egyik napról a másikra a jelentéktelenebb (2<sup>o</sup>-on aluli) változások a leggyakoribbak (az összes esetek 63<sup>o</sup>/o-a). Már a 4<sup>o</sup>-on felüli változások is ritkák, a 8 fokosak vagy azon felüliek meg éppen igen gyéren (évente átlag csupán kétszer) fordulnak elő.

Szerzők a legnagyobb változásokat, melyek időjárásunkban előfordulnak, dátum szerint is összefoglalták, mindegyik adat mellé odaillesztve a megfelelő terminus-leolvasásokat az illető két napról, melyek egyikéről másikára történt a legnagyobb változás.

Ezek a legnagyobb változások — a hőmérséklet napi közepének változásai — általában nem sokkal haladják meg a 10<sup>o</sup>-ot, az már rendkívüli eset, hogy Marosvásárhelyen 1893. jan. 16-ról 17-re a napi közép 18·8<sup>o</sup>-al változott (emelkedett). E két napon a hőmérsékleti adatok ugyanis:

	regg. 7h	d. u. 2h	este 9h	közép
1893 január 16	—20·3	—11·6	—14·5	—15·5
» » 17	0·0	5·2	4·6	3·3

Figyelembe veendő azonban, hogy ezek a legnagyobb változások, amennyiben a napi közepekből vétettek, ellaposodtak, a valóságos változások ezeknél nagyobbak, ezek azonban pontosan csak termográf adatokból határozhatók meg.

Termográfok nem lévén a szóban forgó időszakban mindegyik állomáson, ezek hijával megelégedhetünk két terminusleolvasás közötti 24 órás intervallummal is.

Az ily értelemben vett legnagyobb 24 órás hőváltozások a következők:

Fiume . . . . .	12·6 <sup>o</sup>	1895. okt. 16.	2 <sup>h</sup> —okt. 17.	2 <sup>h</sup>	hőszünyedés.
Bustyaháza . . . . .	23·1	1893. jan. 19.	7 <sup>h</sup> —jan. 20.	7 <sup>h</sup>	»
Ungvár . . . . .	16·1	1896. dec. 6.	7 <sup>h</sup> —dec. 7.	7 <sup>h</sup>	hőemelkedés.
Budapest*) . . . . .	16·6	1890. aug. 25.	2 <sup>h</sup> —aug. 26.	2 <sup>h</sup>	hőszünyedés.
Marosvásárhely . . . . .	20·3	1893. jan. 16.	7 <sup>h</sup> —jan. 17.	7 <sup>h</sup>	»
Máriafalva . . . . .	18·6	1895. jul. 12.	2 <sup>h</sup> —jul. 13.	2 <sup>h</sup>	»
Ógyalla . . . . .	21·4	1899. dec. 14.	7 <sup>h</sup> —dec. 15.	7 <sup>h</sup>	»
Turkeve . . . . .	17·6	1899. dec. 12.	7 <sup>h</sup> —dec. 13.	7 <sup>h</sup>	»

»Látnivaló, hogy a legnagyobb változások a tél idejéből való hőszünyedések. Nem tévednénk nagyot, ha klímánkban a legnagyobb 24 órás hőváltozást 24<sup>o</sup>-ban állapítjuk meg.«

\*) Hőszünyedés 1903. jul. 20-ról 21-re a 2 órás terminusok között 34·8<sup>o</sup>-ról 16·8<sup>o</sup>-ra, tehát 24 órára jut 18·0<sup>o</sup>.

Az interdiurnus változékonyság további részleteit illetőleg szerzők utalnak Hegyfok y értekezéseire. (Meteor. Zeitschrift 1883. évf. és Természettud. Közlöny 1890. évf. Az idő változékonysága Budapesten.) Eszerint »a felmelegedések esetei gyakoribbak mint a lehüléseké és pedig átlag a felmelegedés valószínűsége 0·52, a lehülése 0·46. Október és december között azonban a lehülések gyakorisága határozott túlsúlyban van«. A lehülések általában erélyesebbek mint a felmelegedések. Csupán a nagyobbmérvű változásokat tekintve »a lehülések gyakorisága tetemesen nagyobbodik, kivált a meleg hónapokban«.

Végül összeállították szerzők a 2<sup>o</sup>-on fölüli hőváltozások gyakoriságát Budapestről az 1871—1900. (30 évi) időközről, melyet egybevetve ugyanezen állomás 10 évi (1891—1900.) értékeivel, úgy találják, hogy »a 10 évi időszaknak gyakorisági értékei az egyes intervallumokban egy nap pontosságáig megegyeznek a 30 évi időszak gyakorisági értékeivel«.

A szóbanforgó összeállítás a következő :

### Bizonyos nagyságú hőmérsékleti változások gyakorisági értékei. Budapest (1871—1900).

	Január	Február	Márczius	Április	Május	Junius	Julius	Augusztus	Szeptember	Október	November	December	Év
2 <sup>o</sup> —3·9 <sup>o</sup> . . . . .	8·5	8·2	9·0	8·5	9·0	8·9	8·5	8·2	6·6	6·8	7·7	8·5	98·4
4 <sup>o</sup> —5·9 . . . . .	3·1	2·3	2·8	2·2	2·5	2·1	2·8	2·2	1·2	1·8	1·7	3·3	28·0
6 <sup>o</sup> —7·9 . . . . .	1·1	0·5	0·7	0·4	0·5	0·6	0·7	0·4	0·6	0·4	0·3	0·7	6·9
∑ 8 . . . . .	0·3	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·2	0·0	0·2	0·0	0·2	1·5
Összeg . . . . .	13·1	10·4	12·6	11·2	12·1	11·7	12·1	11·0	7·9*	9·2	9·7	12·7	133·7

A jelentékenyebb (2<sup>o</sup>-nál nagyobb) hőváltozások évi menete nagyjában megegyezik az interdiurnus változékonyság évi periodusával. Az évi menet jellemzői itt is januáriusi maximum és szeptemberi (a keleti állomásokon augusztusi) minimum.

H. E.

### APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A villám robbantó erejét nemrégiben különös körülmények között figyelték meg. Egy 15 méter magas tülvelű fa (Himalaya Cédrus) egy ház tőszomszédságában nyulott a magasba.

A ház lakói a közelgő zivatart az ablakon át figyelték meg, a honnét a cédrus nem volt látható, de helyette egy attól 10 méter távolságban álló Araucaria annál jobban volt észlelhető. Egyszerre ez utóbbin különös fénytünetmény volt látható. Ugyanis mintha annak ágait valami a földre

nyomná; ugyanakkor borzasztó robaj volt hallható, mely több száz pisztoly durranásához volt hasonló, a melyet olyan nesz követett, mintha az Araucaria ágai összecsapódtak volna. Ezzel egyidejűleg a két fa között elterülő gyeptől gőzalakú felhő szállott fel.

A vizsgálatból kitűnt, hogy a cédrus törzse tökéletesen szét volt roncsolva. A csúcsa mintegy 10 méter magasságban a földtől le volt törve és látszólag egyenesen a föld felé esett, mert párhuzamosan a törzs mellett a csúcsával a földre volt szuródva.

A fa törzse egy méter magasságban a földtől ketté volt hasítva, a két rész jobbra és balra hullott és azonkívül egészen szilánkokra voltak forgácsolva.

A megfigyelők a villámsujtások alkalmával jelentkező szagot is érezték a nélkül, hogy a két fa valamelyikén csak az égés vagy perzselés legcsekélyebb nyomát is lehetett volna felfedezni.

Ez az eset csak úgy magyarázható, hogy a fa nedvét a villám gőzzé fejlesztette, amely azután a robbanásszerű hatást előidézte és a fát szétvetette. Mindazonáltal különös és megmagyarázhatatlan tüneténynek kell a gyeptől felszálló gőzfelhőt tekintenünk. (Gaea, 1904. XXX. pag. 631.) Sz. L.

**Intenzív zápor Szegszárdon.** Folyó évi június hó 18-án d. u. 6 órakor Szegszárdon úgy 3—4 km. szélességben oly nagyarányú zápor volt, hogy a városban az alacsonyabban épített lakásokba a zápor vize befolyt; néhány családot úgy hordtak ki a lakásukból, különben meghaltak volna a zápor vizétől. Csak 9 éve volt ily arányú záporosó. Egy kis jég is volt, de kárt nem tett. Hidakat nagy arányban felszaggatott a víz, azonban a megfigyelő állomáson csak 42 mm. csapadék esett.

Szegszárd, 1905. évi június hó 19-én.

Dubovitz István,  
megfigyelő.

**Fényes napgyűrű.** Ismét egy ritka — legalább 33 éves életemben még nem látott — gyönyörű tünetényt láttam.

A napnak 11 től 2 óráig egy nagy udvara volt, melynek határát erősen fényes, szivárvány szélességű fénykör képezte. E fénykör sárgás-barna színű volt, melyen belül a nap udvara, mint a holdnál tapasztalható, nemkék, hanem sötétes, azonkívül pedig rendes kék az ég.

Nagyon szép dolog volt.

Bakócza (Baranya m.), 1905. jun. 17.

Ruzsinszky József,  
tanító.

**Jégvihar.** Philadelphia környékén egy 1902. februárius 21-én dult jégvihar (Icestorm) a gyümölcs, dísz és egyéb erdei fákban igen nagy károkat okozott. Ily rendkívüli rossz idő főleg oly vidékeken fordul elő, amelyeken a hőmérséklet gyors és nagy változásoknak van alá-

vetve; az ezen időjárással együtt járó csapadéokra nézve pedig jellemző, hogy amint szilárd testre jut, azonnal reafagy. Ez az eset akkor áll be, amidőn tartós derült időjárás mellett a talaj és az alsó levegőrétegek igen lehültek és egy közeledő depresszió előhírnöke gyanánt nedves felső légáram hozza a felhőket és esőt. A fentemlített jégvihartól majd az összes fák megsérültek. Több évszázad viharjaival dacoló fatörzseket is kidöntött, egyeseknek erős ágait tördelte le a reá rakodott jég nagy súlya. P r e n t z e l J. John állítása szerint egy ily jéggel bevont platánfaág 56 angol fontot nyomott (20'9 kg.), a jégnek leolvastása után pedig már csak 9 uncia volt a súlya (279 gramm), tehát a jéggel bevont fának a kiolvasztotthoz való aránya körülbelül 1 : 100 hoz. Island államban Chapman jelentése szerint szilfák, bükkfák, tölgyfák és egyéb fák több hüvelyk vastag ágait letördelte. Ezen erőt kiszámítandó keresztmetszeteket készítették az egyes ágakról és a fa ágának, valamint a jégkéreg vastagságának adataiból diagramokat rajzoltak. A számitás eredménye szerint  $\frac{1}{8}$  zollnyi vastag ág súlyának 30, sőt 40-szeresét bírta el. Megjegyzendő azonban, hogy a fák ágai nemcsak ezen rendkívüli súlynak voltak kitéve, hanem még viharos szél is erősen megviselte azokat, annyira, hogy a fák koránának kilencven százaléka elpusztult. H a r s h b e r g e r J. John is vizsgálat tárgyává tette a dolgot, még pedig 1902. évi december 13-iki jégzivatár alkalmával. Ez alkalommal bár nagyobb volt a jégképződés, a kár jóval kisebb volt, mert nem kísérte viharos, hanem csak gyengébb szél. A pennsylvániai egyetem botanikus kertjének 17 fa és bokor fajtáját vette ez alkalommal vizsgálat alá. Az ágak először a jégkéreggel azután a nélkül lemérettek. A talált arányszámok 3 : 1 és 14 : 1 között váltakoztak. A legnagyobb értéket a Rhododendronnál tapasztalta, ugyanis 25 : 1-hez és 35 : 1-hez. Megjegyzendő azonban, hogy ezek nem önmaguktól letört ágak voltak, tehát ennél tényleg nagyobb a különféle ágak ereje, mindamellert élénken élénk tárják az egyes ágaknak a normális viszonyok mellett való hordképességét. Igen kedvezőtleneknek kell lenniök a viszonyoknak, ha már az ágak nem bizonyulnak elég erőseknek.

(Naturw. Rundschau 1905. Nr. 23).

R. A.

**Rendkívül szép napgyűrű** volt látható Vente pusztán Zalamegyében június hó 17-én. Az égbolt kék volt, de könnyen fátyolozottnak látszott, keletről kiindulva valamivel a déli ponton túlig nyugat felé, onnan tiszta kék volt az ég; kisebb zivatarfelhők uszkáltak a nyugati égtájon Ény-ről Dk-re. Északon darabosabban meredeztek tornyos felhők. Reggel 9 órákor már feltűnt a napgyűrű. Eleinte kisebb volt, mint gazdatisztem mondja. Később oly terjedelmes lett, hogy mikor a nap a déli kulmináción állott, a napgyűrű átnérője nagyobb volt, mint a gyűrű déli alsó szélétől a láthatár széléig látszó égbolterület magassága. Magam 1/211-kor láttam meg. Akkor szivárvány színekben pompázott. A veres színek befelé látszóttak. Úgy volt, mintha a nagy napgyűrű körén belül sötétebb kékeszürke lenne az ég, míg kifelé a gyűrűnek világos sugarai élénken ragyogó fényvel bevilágítanak egész kerületét; mégis É-ra és D-re élénkebbek voltak a szivárványszínek, de külön fénykéve nem volt látható. Ettől fogva folytonosan figyeltem a tünemény fejlődését. Dél felé kevésbé élénk színezettel, de nagy világító körrel volt ékes. Délután 2 ó. 30 p.-kor Ny-ról feljebb vonultak az apró zivataros felhők, és egy csoport a napgyűrű elé tolt; amikor annak csak déli és északi körrészlete látszott. Mikor a napot felhő fedte szemünk elől, igen élénken tüntek elő a gyűrű látható részein a szivárványszínek. 3 óra 35 perckor a felhőzet egészen eltakarta a napgyűrűt és a napot. Mikor aztán elvonult a felhő és újra előtűnt a nap, sugarai sárgások voltak és alig látszott felhő felettünk. Mégis hirtelen erős zápor hullott alá, eleinte fűjt egy kis nyugati szél, de elállott csakhamar és függélyesen ömlött az eső fél órán át a jóformán derült égből és ragyogott a nap-sugár minden esőcseppén. De gyűrű a nap körül nem volt többé. Reggeltől fogva nagy meleg volt, alig lengtet egy kis nyugati fuvallat. Reggel 7 órákor 15°, délelőtt 29°, d. u. 2 órákor is 29° meleg volt (Celsius). A barometer előtte való napon 758-ról 756-ra esett és a napgyűrű fennállása alatt délig 753 mm.-ig süllyedt. Majd ismét emelkedni kezdett és este 10 órákor 756-on állott. Délután 3 óra 45 p.-tól 4 óra 15 p.-ig 18 mm. volt az eső mennyisége. Este 7 óra felé hosszasan kavargott egy nagy zivataros felhő keleten, dörgés is volt hallható, de

a zivatar elvonult déli irányban. Gazdaságomban alkalmazott embereim mind látták a napgyűrűt.

*Özv. Szalacsy Parkasné.*

**Új földrengési bulletin.** A II. nemzetközi szeizmológiai szaktanácskozány egyik határozata főbbek között kívánatosnak mondotta ki, hogy a strassburgi főállomás a lehető legrövidebb idő alatt adja ki jelentéseit. Ezen jelentések előtűnk fekszenek. Erdemesnek tartjuk a kitűnően szerkesztett heti földrengési bulletin kissé ismertetni. Címe: »Wöchentliches Erdbeben-Bericht der Kaiserlichen Hauptstation für Erdbebenforschung zu Strassburg i/Els. 1905. No. 1. Mai 29. 8<sup>h</sup> 29<sup>m</sup> Juni 5. 8<sup>h</sup> 52<sup>m</sup>«. A bulletin — amint látjuk — mindig megadja greenwichi időben, hogy mely perctől mely percig tartalmazza az észlelt földrengések adatait. Strassburgban a főműszer — úgy látszik — újabban már nem a Rebeur-Ehlert-féle fotografikus úton jelző műszer, hanem a Wiechert-féle asztatikus inga, mely már a külföldön sok helyütt tért hódított. Minden egyes bulletinben a szeizmogrammok részletesen vannak analizálva és három fokozattal jelölve: I. észrevehető, II. feltűnő és III. erős rengések. Egy rovatban külföldi állomások jelentései vannak közreadva, egy másodikban pedig az esetleges eredő helye a földrengésnek, ha az direkt észlelésből a központnak tudomására jutott. Kár, hogy a július 7, 9, 10, 11, 15, 17, 19-ki napokon Budapesten, Ógyallán és részben Temesvárott észlelt rengések adatai nincsenek felvéve, holott hazánkban ez az ügy úgy szerveztetett, hogy aziránt még külföldi központok is elismeréssel voltak.

Örömmel üdvözljük az új bulletin, mely hivatva van rövid időn belül ismertté tenni a föld különböző helyein észlelt földrengéseket. A jövőben már nem fog előfordulhatni, hogy egy-egy távolabbi földrengést csak legjobb esetben is 1--2 év múlva lehetett feldolgozni és megismerni annak legkülönfélébb viszonyait, okát, intenzitását, elterjedését stb. Tudomásunk szerint tervben van egy speciális magyar földrengési bulletin kiadása is. Szeizmológiai bulletineket ma már majd mindegyik obszervatorium és intézet ad ki, amelyik egyáltalán földrengéskutatással foglalkozik.

R. A.

**Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnasségi  
obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei  
1905. június havában.**

**Légnyomás** (0<sup>o</sup>-ra red.) valódi havi közepe: **749·5** mm.

maximuma **755·5** mm. 21-én.

minimuma **740·0** mm. 7-én.

napi maximumok havi közepe **750·7** mm.

napi minimumok havi közepe **748·2** mm.

**Hőmérséklet** valódi havi közepe **18·8** C<sup>o</sup>

maximuma **30·3** C<sup>o</sup> 4-én.

minimuma **6·6** C<sup>o</sup> 14-én.

napi maximumok havi közepe **25·1** C<sup>o</sup>

napi minimumok havi közepe **12·5** C<sup>o</sup>

inszoláció (napsugárzás) maximuma **54·3** C<sup>o</sup> 30-án.

radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **6·6** C<sup>o</sup> 14-én.

**Páranomás** havi közepe **12·8** mm.

**Relatív nedvesség** valódi havi közepe **76**%, minimuma **34**% 27-én.

**Felhőzet** (0—10 skála) havi közepe **7·2**.

**Szélerősség** valódi havi közepe **2·7** méter másodpercenként.

**Csapadék** havi összege **66·8** mm.

legnagyobb csapadék 24. óra alatt **16·2** mm. 19-én.

csapadékos napok száma **12**.

**Napfénytartam** havi összege **211·9** óra, **47**%.

maximuma **14·2** óra, 1-én **91**%.

**Napfény nélküli napok** száma **2**.

**Zivataros napok** száma **10**.

**Viharos napok** száma **1**.

**Jégesős napok** száma **2**.

**Elpárolgás** havi közepe **1·6** mm., maximuma **3·0** mm. 7-én és 1-én.

**Talajhőmérséklet** havi közepe 0·0 méter mélységben **20·2** C<sup>o</sup>

0·5 » » **17·3** »

1·0 » » **14·3** »

1·5 » » **12·7** »

2·0 » » **11·0** »

**Napfelület.** Megfigyelés történt **19** napon.

Összesen **168** folt, **45** csoportban.

A napfoltok relatív számainak havi közepe **32·53**.

**Földmágnasségi megfigyelések.**

Deklináció havi közepe **7<sup>o</sup> 34·2**.

Horizontális intenzitás havi közepe **2·1164**.

Inklináció havi közepe \*)

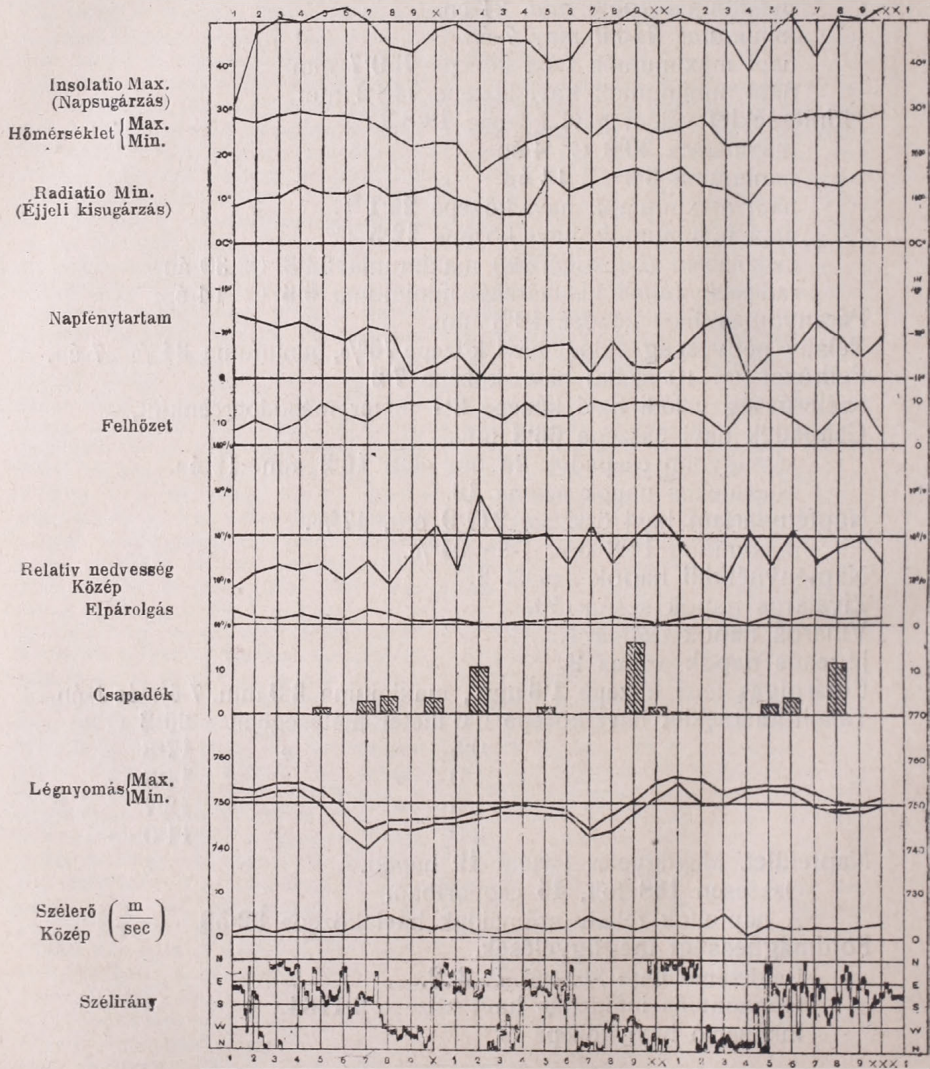
**Jegyzetek:** Ó-Gyalla (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52' Ferro-tól, szélessége 47° 53', tengerszintfeletti magassága 113 méter.

A légnyomás, hőmérséklet és relatív nedvesség valódi közepei, úgy-szintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.

A mágneses elemek a regisztráló műszerek adataiból számítottak.

\*) A helyiség javítása miatt nem közölhető.

Átnézet.



Szerkesztők és laptulajdonosok: Héjas Endre és Raum Oszkár.  
 Csillagászati részében: dr. Kövesligethy Radó tud. egyet. tanár közreműködésével.



Alapított 1878-ban.

# PEJTSIK KÁROLY

## FÉNYKÉPÉSZETI CIKKEK SZAKÜZLETE

### BUDAPEST

IV. kerület, Városház-utca 1. szám.

Ajánlja mindennemű fényképező gépeit, vetítőit, vegyszereit, papirosait és lemezeit jutányos áron.

**Kizárólag amatőr célokat szolgáló műterem**

IV., Kossuth Lajos-utca 1. sz. a. (Ferenciek bazára) létezik.

Árjegyzék kívánatra ingyen és bérmentve.

## A csillagászat és földrajz kedvelőinek



figyelmét felhívjuk a Magyar Földrajzi Intézet következő kiadványaira:



**3 készülék, melyek segítségével az asztronómia legnehezebb problémái játszva megérthetők.**

**A Nap és csillagok járása a föld tetszőleges helyén.**  
*Lóskay Miklós* elmes. találmánya. 25 cm. átmérőjű forgatható korong, melyről az illető hely föld-

rajzi szélességére beállítva, leolvasható a Nap kelte és nyugta, a nappal hossza, a delelő Nap magassága, a polgári és csillagászati szürkület tartama és sok más érdekes adat. Kimerítő magyarázó szöveggel 1'70 K.

**A csillagos Ég Közép-Európa számára.** 25 cm. átmérőjű forgatható korong, mely a megfelelő időre beállítva, a néző feletti csillagos eget mutatja, a csillagképek megnevezésével. Használati utasítással 1'70 K.

**Világóra.** Dr. *Fialowski* tanár eszméje alapján kidolgozta *Kogutowicz Károly* 25 cm. átmérőjű forgatható korong többszínű nyomásban, részletes magyarázó szöveggel. Ára 1'70 K.

Ez a külföldön is nagy szenzációt keltett magyar találmány egyszerű beállításra rögtön mutatja a Föld bármely helyének egyazon órában való időbeli különbségét, pl. ha nálunk d. e. 11 óra van, hány óra van ugyanakkor Pekingben vagy New-Yorkban. Eppen így a dátumbeli eltéréseket is mutatja, pl. hogy ha nálunk nov. 16-ika, szerda esti 8 óra van, akkor Tokióban már nov. 17-ike, csütörtök reggeli 4 óra van. Ezenkívül sok nehéz kozmografiai feladat — a melynek a magyarázó szövegben vannak felsorolva — könnyed megérthetéséhez alkalmas.

**ÚJ KIADÁS.** Teljes földrajzi atlasz a nagyközönség használatára. Tervezte és rajzolta: *Kogutowicz Manó*. Tartalma 68 kileucz színnyomású fő- és számos mellékterkép. Bolti ára diszkótésben 10 K.

**Hozzávaló kézikönyv.** *Czirbusz Géza dr.*-tól. Balbi nagy földrajzi művenek fordítójától. 234 gyönyörű illusztrációval, diszes egész vászonkötésben 6 K.

Az első, minden ízében hazai készítésű, nagy kézi atlasz, a művelt közönség használatára. A tudományos művek és napilapok olvasásánál, a napi kérdések tárgyalásánál, általában pedig a szellemi élet minden mozzanatában nélkülözhetetlen segédeszköz.

Ezen kiadványok kaphatók „Az Időjárás” kiadóhivatalában Budapest, II., Fő-utca 6. III. em.

