

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

A M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET

ÉS A M. KIR. ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM
TÁMOGATÁSÁVAL

SZERKESZTI ÉS KIADJA:

HÉJAS ENDRE

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM ADJUNKTUSA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XII. ÉVFOLYAM. 1908. JULIUS.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

Az eső Nagyváradon. *Hegyfokj Kabostól.*

A földrengések természete s a modern szeizmológia. *A. Sieberg.*

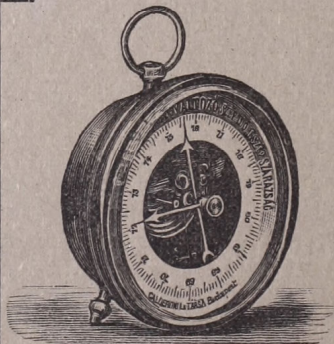
Növény-időjárások. *Hanusz Istvántól.*

Hazánk időjárása az elmúlt június hónapban. *H. E.-től.*

Irodalom »Die meteorologischen Beobachtungen auf der Babi-
gora und in Árvapohora i. J. 1906.« »A m. kir. orsz. meteorológiai
és földmágnességi intézet évkönyvei.« Az 1905. évi csapadékmegfigye-
lések eredményei.

Apró közlemények: Vizözön a Kárpátok alján. — Felhőszakadás
a Kis Kárpátokban. — Érdekes villámcsapás. — Felhőszakadás. —
Felhőszakadásokozta árvíz. — Zivatar bő esővel. — Tünetes
zivatar jul. 20-án. — Optikai tünetes az égen. — Felhőszakadás. —
Időjárási jegyzetek (401—1799). A Péterffy-család irományaiból.

Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszer-
vatóriumon végzett megfigyelések eredményei. 1908. június.



Mindennemű meteorológiai műszer:

hőmérő, maximális és mini-
mális hőmérő, légsúlymérő,
nedvességmérő, = esőmérő,
regisztráló műszerek stb. stb.

CALDERONI ÉS TÁRSA

műszer- és tanszerraktárban

Budapest, IV. Kishíd-utca 8. Látszer-raktár: IV. Váci-utca 1.

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.

Az eső Nagyváradon.

Debreczen és Gyula között nincsen olyan állomásunk, ahol az esőt annyi időn keresztül mérték volna a Nagy-Alföld keleti részén, mint Nagyváradon. Ez a körülmény indította arra, hogy a nagyváradi megfigyeléseket közelebbről szemügyre vegyem, annál is inkább, mivel a nagyváradi esőmennyiségről eddigelé mitsem tudunk.

Nagyváradon a feljegyzést már 1871-ben kezdték, de sajnos, csakhamar abba is hagyták. Így azután csak csonka sorozattal rendelkezünk. 1871 és 1872-ből csak 6–6 havi mennyiséget ismerünk. 1873—1875 között mindössze hat hónapról közölnek a meteorológiai évkönyvek adatokat. 1882., 1884., 1888. évről nincs feljegyzés; valamint az 1872., 1876., 1877., 1878., 1879., 1880., 1883., 1885. évi július és augusztus hónapokról sem. Azonfelül is még néhány havi mennyiség nincs közölve; összesen tehát hiányzik az 1871-ik és 1872-ik 12 hónapon kívül 36 havi feljegyzés, vagyis a 29 évre terjedő időszakból 48 havi mennyiség. 1890—1905 között minden hónapról van adatunk s ez a 16 éves sorozat teljesen kifogástalan.

A hiányzó hónapokat pótoltam. A júliusi és augusztusi mennyiséget Debreczen és Gyula szerint tüntettem fel. 17 év alatt ugyanis a következő az eső mennyisége júliusban és augusztusban:

Nagyváradon	56 mm.	42 mm.
Debreczenben és Gyulán . . .	53 »	44 »
Különbség	+3 »	−2 »

Ennek a különbségnek az alapján pótoltam a nagyváradi hiányt.

Az 1877., 1878., 1879., 1881. év feltűnő nagy mennyiséggel jelentkezik, amiért is javítanom kellett.

Júliust és augusztust nem számítva, a többi 10 hónapnak a mennyisége a következő:

	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1883
Nagyvárad .	780	[1048]	[1408]	[1587]	612	[1258]	675
Debreczen .	574	448	494	745	558	719	640
Gyula . . .	734	431	497	608	470	634	452

Látnivaló, hogy Nagyváradon az 1876., 1880., 1883. évi adatok jók, a többi négy évi adatok rosszak, túlságos nagy mennyiségűek.

A javításnál a következőket vettem tekintetbe:

Nagyvárad	16 év szerint	10 hónap = 523; 4 év szerint	10 hónap	1327
Debreczen és Gyula	16 » »	10 » = 464; 4 » »	10 »	571
Különbség	16 » »	10 » + 59; 4 » »	10 »	+756

A viszony tehát $(1327:571 = 2.32; 523:464 = 1.13)$ 1.19-czel nagyobb a hibás négy (1877., 1878., 1879., 1881.) évben, mint a többi 16 jó évben; ennél fogva eme négy évnek havi mennyiségét 0.48-czal szoroztam s úgy összegeztem a többi évnek a mennyiségével.

Bemutatom most már a csonka sorozatú 13 évnek, pótlással és javítással ellátott 1890. előtti mennyiségét, valamint a kifogástalan (1890—1905) 16 évnek az átlagát. Debreczen és Gyula egyidejű mennyiségét összemérés végett szintén feltüntettem.

Az eső mennyisége. Mm.

	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jun.	Jul.	Aug.
Nagyvárad	13 év = 36	29*	54	51	76	93	70	59
	16 év = 36	32*	43	57	67	92	56	41
Különbség	0	-3	+11	-6	+9	+1	+14	+18
Debreczen	13 év = 30	27*	41	50	71	84	75	66
	16 év = 35	28*	34	43	66	76	68	47
Különbség	-5	-1	+7	+7	+5	+8	+7	+19
Gyula . .	13 év = 34	30*	43	51	80	97	66	43
	16 év = 41	30*	35	50	78	67	49	46
Különbség	-7	0	+8	+1	+2	+30	+17	-3

	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.	Tél	Tavaszi	Nyár	Ősz	Év
Nagyvárad	13 év = 61	78	56	64	129	181	222	195	727
	16 év = 39	63	51	43	111	167	189	153	620
Különbség	+22	+15	+5	+21	+18	+14	+33	+42	+107
Debreczen	13 év = 58	89	57	42	99	162	225	204	690
	16 év = 39	58	46	36	99	143	141	143	576
Különbség	+19	+31	+11	+6	0	+19	+34	+61	+114
Gyula . .	13 év = 53	58	42	48	112	174	206	153	645
	16 év = 37	52	40	34	105	163	162	129	559
Különbség	+16	+6	+2	+14	+7	+11	+44	+24	+86

Látjuk, hogy mind a három helyen több eső esett a 13, mint a 16 éves időszakban, és pedig Debreczenben és Gyulán 100, Nagyváradon 107 milliméterrel. De nemcsak az év, hanem mind a négy évszak is többletet tüntet fel az előbbi időszakban.

Még egy másik sajátosság is egészen határozottan mutatkozik. Debreczenben mind a két időszak alatt több eső esett júliusban, mint májusban; Gyulán ellenben és Nagyváradon több volt a csapadék

májusban, mint júliusban. Régebben keresem már a határvonalat a Nagy-Alföldön, mely az északi típust elválasztja a délitől s ime most egy újabb adattal gazdagodik ismeretem, amennyiben elvitathatlanul bizonyosnak vehetjük, hogy Debreczen az északi, Nagyvárad már a déli tipushoz sorakozik, mely Gyulán még határozottabban lép fel. Turkeve, Szolnok, Jászberény is már a Nagy-Alföld déli esőtípusához tartozik, hol több a májusi, mint a júliusi eső.

Mint hogy a nagyváradai 16 éves sor egészen teljes, hozzámértem az egyidejű debreczenihez és gyulaihoz s a 16 évet 35 évre (1871—1905) átszámítottam. Az eredmény a következő.

	Jan.	Febr.	Márc.	Apr.	Máj.	Jun	Jul.	Aug.
Nagyvárad (16)								
Hozzá mérve :								
Debreczenhez .	+1	+4	+9	+14	+1	+16	-12	-6
Gyulához . .	-5	+2	+8	+7	-11	+25	+7	-5
Nagyvárad 35 éve :								
Debreczen sze-								
rint	32	30*	44	60	68	98	65	53
Gyula szerint .	32	31*	45	57	64	105	64	45
Debreczen és								
Gyula szerint .	32	30*	45	50	66	102	65	49

	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.	Tél	Tavas	Nyár	Ősz	Év
Nagyvárad (16)									
Hozzá mérve :									
Debreczenhez .	0	+5	+5	+7	+12	+24	-2	+10	+44
Gyulához . .	+2	+11	+11	+9	+6	+4	+27	+24	+61
Nagyvárad 35 éve :									
Debreczen sze-									
rint	46	74	56	48	110	172	216	176	674
Gyula szerint .	44	67	52	51	114	166	214	163	657
Debreczen és									
Gyula szerint	45	70	54	50	112	169	216	169	666

Nagyvárad 35 éves átlaga 16 évi megfigyelés alapján átszámítva 666 mm. lenne.

Ha a nagyváradai 13 és 16 éves sort egyesítjük, a 29 éves átlag, valamint ennek különbözőzeti és 35 évre átszámított értékei Debreczenhez és Gyulához mérve a következők lesznek :

	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj	Jun.	Jul.	Aug.
29 év								
Nagyvárad	36	29*	43	54	71	92	63	49
Debreczen	33	27*	37	46	68	80	71	56
Gyula	38	30*	39	50	79	80	56	45
Különbözik Nagy-								
várad Debreczen-								
től	+3	+2	+11	+8	+3	+12	-8	-7
Gyulától	-2	-1	+9	+4	-8	+12	+7	+4

	Jan.	Febr.	Marc.	Ápr.	Máj.	Jun.	Jul.	Aug.	
Nagyvárad 29 éve átszámítva 35 évre :									
Debreczen szerint .	34	28*	46	54	70	94	69	52	
Gyula szerint . . .	35	28*	46	54	67	92	64	54	
D. + G. szerint . .	35	28*	46	54	68	93	66	53	
Különbözik Nagy- várad 29 éve a 35-re átszámított értéktől	+1	+1	+2	0	+3	-1	-3	-4	
	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.	Tél	Tavaszi	Nyár	Ősz	Év
29 év									
Nagyvárad	49	70	54	53	118	173	204	173	668
Debreczen	47	72	51	39	99	151	207	170	627
Gyula	44	55	41	40	108	168	181	140	597
Különbözik Nagy- várad Debreczen- től	+2	-2	+3	+14	+19	+22	-3	+3	+41
Gyulától	+5	+15	+13	+13	+10	+5	+23	+3	+71
Nagyvárad 29 éve átszámítva 35 évre :									
Debreczen szerint .	48	67	54	55	117	170	215	169	671
Gyula szerint . . .	47	71	54	55	118	167	210	172	667
D. + G. szerint . .	48	69	54	55	118	168	212	171	669
Különbözik Nagy- várad 29 éve a 35-re átszámított értéktől	+1	+2	0	-2	0	+5	-8	+2	-1

Ezek a számok tanúsítják, hogy a 29 évi érték az átszámított 35 éves értéktől alig különbözik. Ennélfogva bátran elfogadhatjuk akár az egyiket, akár a másikat Nagyvárad esőmennyisége gyanánt. *Az évi átlag 668,669 mm.* (A 16 év szerinti átszámítás 666 mm.-t adott.)

Ha már most a 669 mm.-t összemérjük Debreczen és Gyula 35 éves értékével, arra az eredményre jutunk, hogy Nagyváradon 39 mm.-rel több az eső, mint Debreczenben és 73 milliméterrel több, mint Gyulán.

Az átszámításnak ez a módja, midőn az egyidejű különbözeteket két állomás között hónapok szerint feltüntetjük, igen hosszadalmas és fárasztó. Hann, ki 1880-ban Ausztria és Magyarország esőzési viszonyait (1849—1878) feltüntette s az átszámítás alapját megvetette, a havi értékek átszámítására nézve a következő módot ajánlotta¹⁾:

¹⁾ Untersuchungen über die Regenverhältnisse von Österreich-Ungarn. II. 14.1. [58.] 1.

Átszámítjuk az évi átlagot, azt megszorozzuk a hosszú idejű, a normális állomás százalékokban kifejezett havi átlagaival s a hányadost elosztjuk 100-zal. Evvel ugyan egyenlő évi menetet kapunk a rövid idejű állomáson is, mint a normális állomáson. Ámde hosszabb időben közeli állomásokon az évi menetnek úgyis, ha nem tökéletesen, legalább igen közelről egyezőnek kell lennie, főképen a síkságon, hol orográfiai okok különböző hatásával nem találkozunk.

Nagyváradon a 35 éves átszámított átlag 671 mm. Debreczen szerint; Debreczenben a 35 éves januáriusi átlag $\frac{0}{100}$ -ban 4'9⁰/₀; e szerint a nagyvárad 35 éves januáriusi átlag lesz $\frac{671 \times 4'9}{100} = 33$ mm. a különbözetek szerint 34 mm. volt.

A két mód szerint megejtett számítás Debreczen és Gyula 35 éves átlagára támaszkodva a következő eredményt adja Nagyvárad 29 évi adatai nyomán:

	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jun.	
	Mm.						
Nagyvárad 35 éve átszámítva							
I. Különözetek szerint . . .	35	28*	46	54	68		93
II. Évi periodus szerint . . .	37	31*	39	53	78		88
	$\frac{0}{100}$						
I. Különözetek sz.	5'3	4'2*	6'6	8'1	10'2		13'9
II. Évi periodus sz.	5'5	4'6*	5'8	7'9	11'7		13'1
Különbség	+0'2	+0'4	-0'8	-0'2	+1'5		-0'8
	Jul.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.	Év
	Mm.						
Nagyvárad 35 éve átszámítva							
I. Különözetek sz.	66	53	48	69	54	55	669
II. Évi periodus sz.	73	58	48	68	50	46	669
	$\frac{0}{100}$						
I. Különözetek sz.	9'9	8'0	7'2	10'3	8'1	8'2	100'0
II. Évi periodus sz.	10'9	8'7	7'2	10'2	7'5	6'9	100'0
Különbség	+1'0	+0'7	0'0	-0'1	-0'6	1'3	0'0

A két mód szerint a legnagyobb eltérés májusban mutatkozik, midőn a havi átlag 10 mm.-rel különbözik. Ha tekintetbe vesszük, hogy a 35 éves átlagok egyik s másik időszakban akárhánszor különböztek ennyire egymástól, a Hann által ajánlott régi módszert nagyon is használhatjuk, kiváltképen akkor, ha az átszámítandó értékek nem valami hosszú időszakból valók.

Hann régebbi dolgozata után újabban is írt az átszámításról, és pedig: a »Meteorologische Zeitschrift« 1895. évf. 121. lapján, a Lehrbuch der Meteorologie« II. 243. lapján, de csak az évi átlag átszámítására nézve ad utasítást, a hónapokról hallgat, mintha nem is akarna erre nézve is útbaigazítást adni.

Hegyfoky Kabos.

A földrengések természete s a modern szeizmológia.*)

Néhány évtizeddel ezelőtt még a földrengési kutatások a geológia függelékeként szerepeltek. A legújabb időkben azonban a szeizmológia, főleg a földrengésjelző műszerek tökéletesítése folytán, hatalmasan fellendült, önálló tudományná fejlődött, mely találón a föld fizikájának nevezhető. Nap-nap után jelennek meg tanulmányok a szeizmológia köréből, köztük igen nagy fontosságúak, ezek legfőbb eredményeinek rövid és könnyen áttekinthető összefoglalása jelen tanulmány feladata.

Földrengésnek tudvalevőleg a talaj rázkódásait nevezzük, amelyek a föld kisebb-nagyobb mélységeiből a föld felszínéig hatolnak. A földrengések lényegét a kőzettrögök hirtelen eltolódásai szabják meg; ezek alkotják sokféle anyagukkal és szerkezeti viszonyaikkal azt a tarka mozaikot, amelyből állónak a hozzánk legközelebb eső földkéregrészeket tartjuk. Mihelyt valamely okból valahol a kőzettrögök labilis egyensúlyi állapota megzavartatik, úgy, hogy azok új egyensúlyi helyzetbe kerülnek, szeizmikus energia szabadul fel. Különösen az egyetlen kőzettrög-széleken, avagy újonnan keletkezett törési felületeken végbemenő surlódás következtében állnak elő heves rázkódások, amelyek a surlódási felülethez közeező kőzettrögreszeket rövid periódusú rugalmas lengésekbe hozzák. E lengések egyre további közettömegekre terjednek át, úgy, hogy azok hamarosan a föld felületén is érezhetőek. Ott az összes földi tárgyak mint megfordított ingák végigcsinálják a lengéseket: magasabban fekvő részeik a tehetetlenség folytán az első pillanatban megtartják nyugalmaikat, aztán azok is mozgásba jutnak s a különböző részek egymással szemben lengenek. Mentől gyorsabban következnek az egyes lengések egymásra, azaz mentől rövidebb periódusúak, hatásuk annál pusztítóbb, mivel a tárgyak összefüggése mindenfelé meglazul; megfordítva, lassú mozgásoknál a mozgásba jutott tárgyaknak elég idejük van, hogy a mozgáshoz egészükben észrevétlenül hozzásimuljanak. Mivel a földkéreg elnyelő képessége rövid periódusú lengésekre igen nagy, elvárhatjuk, hogy a földrengési lökéseket a legerősebben azon a vidéken érezzük, amely a földalatti földrengési tűzhely vagy hipocentrum fölött függélyesen van, az ú. n. epicentrumban; ez tényleg így is van általánosságban s már néhány 100 km. távolságban az epicentrumtól az emberi érzékek nem vesznek észre a földrengést.

Ezen a makroszeizmikus zónán, a megrázkódtatott területen túl, melynek átmérője a nagyobb tűzhelymélységgel növekszik, az ú. n. mikroszeizmikus területen, az érzékeny földrengésmérő műszerek, a szeizmometerek nemcsak a földrengési hullámok átvonulását tudják kimutatni, hanem az egyes hullámokat is faj és alak szerint fel tudják jegyezni. Így a gyors jelenség lerajzolatik s az utólagos vizsgálatnak hozzáférhetővé válik.

*) »Naturwissenschaftliche Wochenschrift« Neue Folge VI. Band. Nr. 50 u. 51. 1907. Bő kivonat a német eredetiből. (Ford. H. E.)

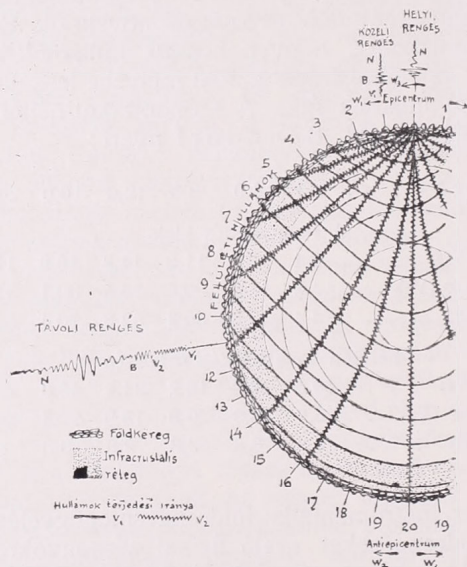
A szeizmogrammok egy bizonyos epicentrális távolságtól kezdve tipikus formájuk. Három fázist, azaz együvé tartozó hullámok három csoportját különböztethetjük akkor meg, nevezetesen: az első (V_1) és második (V_2) előhullámokat, végül a földrengés hosszú hullámait (B). Ha a különböző helyeken felállított szeizmometerek regisztrálásából megállapítjuk egy és ugyanazon lengésre vonatkozólag a sebességet, amellyel a földrengési hullámok valamely földrengésjelző műszerhez érkezek, azt találjuk, hogy: csupán a földrengés hosszú hullámainál közel állandó a tovaterjedés sebessége — függetlenül a föld felszínén mért epicentrális távolságtól —, holott az előhullámoknál a terjedési sebesség az epicentrumtól való távolsággal növekszik. Ez a megfigyelés azonban arról tanuskodik, hogy a hosszú hullámok a föld felszínén húzódnak, holott az előhullámok a föld mélyébe leszállnak, ahol gyorsabb tovaterjedésre találnak útát. A mondottakat néhány számértékkel illusztrálhatjuk, melyeket H. B e n n d o r f nyert:

Epicentrális távolság	1,0	4,0	8,0	12,0	16,0	20,0	megameter*)
A tovaterjedés ideje							
Első előhullámok (V_1)	2,1	6,5	11,3	14,8	16,9	17,6	perc
Második előhullámok (V_2)	4,2	12,1	20,5	26,5	30,1	31,3	»
Hosszú hullámok (B)	4,4	17,6	35,2	52,8	70,4	88,0	»
Felületi tovaterjedési sebesség							
Első előhullámok (V_1)	10,3	12,3	16,2	24,2	46,3	∞	km./másodperc
Második előhullámok (V_2)	5,9	6,9	9,3	13,9	27,8	∞	»
Hosszú hullámok (B)	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	»

Ezek után az instrumentális földrengésmegfigyelés ezidőszerinti eredményeül a földrengéseket uraló fizikai viszonyokról rövid összefoglalásban a tuloldali képet adhatjuk (1. á b r a): A föld felszíne alatt mintegy 50—100 km. mélyen fekvő hipocentrumból (H) terjed tova a szeizmikus energia az egész földön át minden irányban, mint rugalmas lengés, gömbhöz hasonló idomú hullámok alakjában. A különböző földrétegek váltakozó sűrűsége folytán, mely a föld középpontja felé növekedésben s ezzel a tovaterjedési sebesség nagyobbodásában nyilvánul, a hullámfelületek a hipocentrum körül excentrikus helyzetűek. Ez azonban feltételezi a lökési sugárnak (hullámnormális, az összes hullámfelületekre függőlegesen álló vonal) a föld belseje felé való konvex görbülését, amely sugár a földrengési energia tovaterjedésének útját a föld belsejében egy bizonyos meghatározott irányban mutatja. A lökési sugár általánosságban kúpszellet, mely a földrengési tűzhelyen átmegy s a föld középpontja a centruma, alakját pedig (kör, ellipsis, parabola vagy hiperbola) az átfutott földrétegek törési mutatója határozza meg. Legnagyobb a tovaterjedési sebesség a longitudinális hullámoknál s ilyeneknek tartjuk az első előhullámokat (V_1), amelyeknél a föld felszínén (tehát az epicentrumon és a szeizmometerállomáson átfek-

*) 1 megameter = 1000 kilométer.

tetett legnagyobb körív mentén) mért látszólagos tovaterjedési sebesség középértékben 14·1 km. másodpercenként. Valamivel több, mint fél ily nagy a tovaterjedési sebesség a transzverzális hullámoknál, aminők a második előhullámok (V_2), 7·5 km. másodperc közepes látszólagos tovaterjedési sebességgel. A kilépő gömbhullámok az epicentrumban alulról fölfelé függőlegesen irányuló lökéseket okoznak. A Huygens-féle elv szerint erre az epicentrumnak saját hullámokat kell kibocsátania, és pedig transzverzális hullámokat, melyek azonban a föld felszíne mentén köröznek. Ezek a felületi hullámok, melyek közepes sebessége csupán 3·8 km. másodpercenként, rendszerint nagy epi-



1. ábra. A szeizmikus hullámok tovaterjedésének és a szeizmogrammban való megjelenésének sematikus ábrázolása A. Sieberg nyomán.

centrális távolságokban a talaj legnagyobb lengéseit okozzák s ezért a szeizmogramokon leginkább feltűnnek s ezért nevezik ezt a fázist főrengésnek (B). A hosszú hullámok természetét illetően a nézetek még megoszlanak. Míg egyideig a legkülső földkéreg bizonyos fajtájú gravitációs hullámainak (hajlási hullámok) tartották azokat, most egyre jobban terjed a nézet, hogy rugalmas eltolódási hullámokról van szó; Schlüter bebizonyította ugyanis, hogy az ezáltal a hullámmozgás által előidézett talajhajlások igen kicsinyek és egyáltalán nem mérhetőek.

Miután szerző itt röviden megemlékezik E. Wiechert, J. Milne és Benndorf vizsgálatairól, amely vizsgálatok újabb szeizmometrikus mérésekből igyekeznek következtetéseket vonni a föld-

kéreg vastagságára, — ami a föld sugarának mintegy $\frac{1}{20}$ -ad részét tenné ki — találóan mutat rá, hogy bár ez idő szerint az ilyenű vizsgálatoknak még csak kezdőstádiumában vagyunk, a szeizmometrikus vizsgálatokat mégis arra hivatottaknak kell tekintenünk, amelyek nemcsak a földkéreg, hanem az egész föld fizikai viszonyainak ismeretére fognak vezetni. Ami a spektrometer a világegyetem megismerésére, ugyanaz a szeizmometer a föld belsejére nézve.

A felületi hullámok energiája, ha az epicentrumot polusnak tekintjük, az egyenlítőig csökken, onnan a szemben lévő sarkig, az ellenpontig avagy antiepicentrumig ismét növekszik, mivel azonban az energia egy része a hosszú úton abszorpció folytán elvész. G. A n g e n h e i s t e r vizsgálatai szerint az antiepicentrumban összegyűlt energia már csak 490-ed részét teszi az eredetinek ($\frac{1}{22}$ -e a valódi talajmozgás amplitudójának). Már most az antiepicentrum veszi át az epicentrum szerepét, az általa kibocsátott felületi hullámok, W_2 -hullámok visszatértüknél az epicentrumban már csak 242.500-ad részével rendelkeznek az eredeti energiának ($\frac{1}{400}$ -e a valódi amplitudonak). Ez az ide-odaáramlás mindaddig tart, míg az összes energia fel nem használódott; azonban W_3 -hullámokat eddig csak ritkán sikerült észlelni.

Az eddigiekből következik, hogy az egyes összetartozó csoportoknak, a fázisoknak hullámai a szeizmogrammban annál később következnek egymásután, mentől távolabb esik a kérdéses szeizmometer-állomás az epicentrumtól; megfordítva: az egyes fázisok hossza a szeizmogrammban módot ad nekünk arra, hogy az epicentrum távolságát az észlelőállomástól kiszámítsuk. Az e célra szolgáló empirikus úton levezetett számos formula közül távoli rengésekre — ahol az epicentrum távolsága a szeizmometer-állomástól 2000—12.000 km. — a L á s k a-féle szabály szerinti egyszerű számítás igen jó értékeket ad. E szerint:

$(V_2 - V_1)$ perc -- $1 = X$ megameter, azaz az első és második előhullám belépési idejének percekben kifejezett különbsége egy egységgel kisebbítve, megameterekben megadja az epicentrum távolságát. Tehát például az első előfázis 10.7 percnyi tartamának megfelelő 9.700 km. epicentrumtávolság.

Oly tisztán, amint azt az eddig elmondottak szerint várhatnók, rendszerint nem jelentkeznek a hullámok a szeizmogrammban. A föld, mely a földrengési hullámokat tova vezeti, miként láttuk, nem folytonos medium, diszkontinuitásai vannak, minek folytán a hullámnormális bizonyos töréseket szenved. Oly földrögdarabok, amelyeknek az eredeti hullám-periodustól különböző saját periodusuk van, a hullámenergia egy részét elnyelik s azt saját periodusukkal ismét kisugározzák. Különösen a felületi hullámok szenvednek némely helyi viszonyok, így kereszt-völgyek, visszaverődések hegytömegeken stb. miatt, irányukban és intenzitásukban változást. Az előhullámok, mikor a földkérget találják, teljes visszaverődést szenvednek s ezek a reflektált hullámok a szeizmogrammban gyakran kimutathatók. Mindez már akkor is észrevehető, amikor a mozgási impulzus a hipocentrum-

ban csak egyetlen lökésből állott, de a lökések számával természetesen csak erősebb lesz. Általában az esetek túlnyomó részében egy egész sereg lökéssel van dolgunk, mivel egyrészt a közetrögök rugalmassága folytán, másrészt apróbb feszültségek utólagos kiváltódása következtében a nyugalom csak lassankint áll helyre. Méltán várhatjuk tehát, hogy a normális fázisok hullámaikat, főleg azonban a hosszú hullámokat különböző periodusú másodrendű hullámok majdnem felismerhetetlenné teszik.

Kiképződési módja szerint az instrumentális földrengés-regisztrálásnak három fajtát különböztetjük meg (l. 1. ábrát):

1. Helyi rengés, az epicentrális területen. A rövid út folytán az egyes hullámfajok a szeizmogrammban nem válnak szét. A rövid periodusú (mintegy $\frac{1}{2}$ –5 másodperc) lökések mindegyike, mint ilyen, észrevehető a szeizmogrammban; erre az utóhullámok következnek mint a közetrögök saját lengéseinek következménye.

2. Közeli rengés, 1000 km.-ig terjedő epicentrális távolsággal. Ezeknél csupán egy előfázis ismerhető fel 1–6 másodperces hullámperiodusokkal. Erre mindjárt a főrengés hosszú hullámai következnek mintegy 10 másodperces periodusokkal, amelyekhez az utóhullámok csatlakoznak.

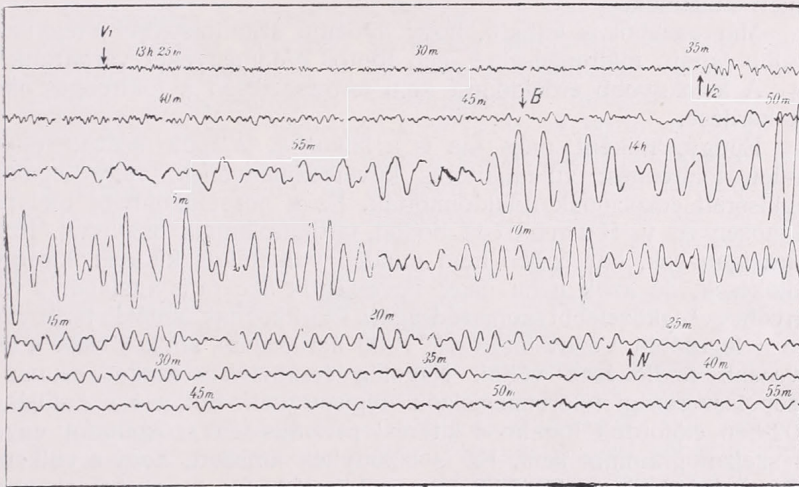
3. Távoli rengés, több mint 1000 km. epicentrális távolsággal. Az első előhullámokra mindenekelőtt a második előhullámok következnek, valamivel nagyobb periodussal s többnyire nagyobb amplitudóval is. Erre következnek a főrengés hosszú hullámai, melyek periodusa 70 és 20 másodperc között ingadozik az epicentrális távolságnak megfelelően. A főrengés még három alosztályra osztható, amelyek rendszerint úgy periodusra, mint amplitudóra különböznek: először jönnek hosszú periodusok és kis amplitudók, erre az amplitudo rendszerint erősen megnövekszik, míg a periodus csökken, végre úgy a periodus, mint az amplitudo kisebbé válik. A regisztrálást az utóhullámok (N) fejezik be, kevésbé nagyobb periodussal és kis amplitudókkal.

Mindezek legjobban megláthatók valamely távoli katasztrófális földrengés szeizmogrammjából, aminő például az 1906. április 18-iki sanfranciscói földrengés, melynek szeizmogrammját a tuloldalán bemutatjuk (2. ábra), amint azt a strassburgi szeizmograf feljegyezte. A görbe minden megszakadása egy-egy percnél felel meg; tekintve, hogy San-Francisco és Strassburg közt a távolság 9.700 km., könnyen meggyőződhetünk a Láska-féle szabály megbízhatóságáról, valamint az az időpont is kiszámítható, amelyben a földrengés San-Franciscóban végbement.

Mikor a földrengések keletkezésének okait kutatjuk, ennek megítélésénél természetesen legnagyobb fontosságú, hogy a földrengés tűzhelyének mélységét a föld felszíne alatt ismerjük. Ennek megállapítására már korán, a múlt század közepe óta törekedtek. Az összes idevágó módszerek sikertelenségének egyik főoka, hogy a lökési sugarat egyenes vonalúnak tételezték fel. Bár a hibákat A. Schmidt (1888) vizsgálatai hamarosan kiderítették, csak a legutóbbi időben

találtak rá módot, hogy a praxisban is elfogadható eredményeket nyerjenek.

Kövesligethy Radó kapcsolta ugyanis a már Cancani-tól megfigyelt tényhez az észrevételt, hogy a legnagyobb gyorsulás kiszámított abszolút értékei a Forell-Mercalli-féle empirikus úton felállított földrengési erősségi skála egyes fokozataira nézve majdnem geometrikus sort képeznek s nyert két egyenletet (amelyek ugyan-csak az ő ajánlatára a korán elhunyt érdemes szeizmológus A. Cancani emlékezetére Cancani-féle egyenletek-nek neveztetnek), amelyek kapcsolatot állapítanak meg valamely földrengés megfigyelt



2. ábra. Pusztító távoli földrengés szeizmogramja. Sanfranciscói földrengés, 1906. április 18.-án regisztrálva Strassburg i. E.-ben; epicentrális távolság 9700 km.

erősségi fokozata, annak tűzhelymélysége s a földkéreg abszorpczió-koefficiense között. Ezekre az egyenletekre alapított Kövesligethy egy számolási eljárást, amelyet Jánosy J. speciális esetekre továbbfejlesztett, melyek eredménye a tűzhelymélység s az abszorpczió-koefficiens a föld belsejének rövid periódusú hullámaira. Az elérhető pontosság foka a makroszeizmikus észlelési anyag jóságától függ. Ezzel az eljárással eddigelé Jánosy J., G. Schindler és Réthly A. nyertek eredményeket, melyek bár kevés számúak, de máris a következő fontos tényeket teszik felismerhetővé:

1. A tűzhely mélysége igen tág határok közt ingadozik; a tűzhely néha igen közel van a föld felületéhez, néha nagyobb mélységben, amely egész 200 km.-ig, sőt tán tovább is mehet. Mindenesetre

figyelembe veendő, hogy (fentemlített szerzők által talált) 102, illetve 170 km. tűzhelymélységek már pusztító földrengésekhez tartoznak, igen nagy megrázott területtel.

2. Miként várható volt, a tűzhelymélység a földrengés erősségével semminemű összefüggésben nincs.

3. Ellenben teljes megerősítést nyer az elméleti megfontolásokon nyugvó feltevés, hogy a megrázott terület nagysága növekvő tűzhelymélységgel nagyobbodik.

4. A szeizmikus energia abszorpciója feltűnően gyengébb a földkéreg mélyebb rétegeiben, mint a felülethez közel. Hogy ez vajjon lokális, avagy általános jelenség-e, majd nagyobb számú számításokból fog kitűnni. Végre az is kitűnik, hogy a föld belsejének rövid periodusú hullámai sokkal erősebben nyeletnek el, mint a hosszú felületi hullámok.

Már ezekből is látható, hogy ilyenmű számításokból a legkülönbözőbb fajtájú földrengésekre igen fontos eredményeket várhatunk.

A legnagyobb érdeklődést kelti természetesen a földrengés okainak kérdése.

Épügy, miként még ma is a laikusok, a múlt század elején minden földrengést vulkánkitörés következményének, vagy legalább megkísérelt erupciónak tulajdonítottak. Ez a nézet azonban, melynek különösen A. v. Humboldt hódolt, tarthatatlannak bizonyult. Bizonyára igen sok, bár éppen nem minden vulkánikus kitörést kísérnek földlökések, de azok néha nagy heveségük dacára is általában a tűzhányóhegy legközelebbi szomszédságára szorítkoznak. Ismételt bizonyíték erre a legutóbbi Vezuv-kitörések 1906 áprilisában, amikor csak a leghevesebb földlökések voltak Napoliig érezhetők s azokat csupán a középolaszországi földrengésjelzők regisztrálták. Sőt a Kis-Antillákon 1902-ben előfordult hatalmas kitörési periodus sem szolgáltatott egyetlen szeizmogramot sem. Ez is bizonyíték amellett, hogy a vulkános erők székhelyei a földfelületéhez közelfekvő magma-fészkekben, A. Stübél periferikus tűzhelyein s nem a föld belsejének nagy központi tűzhelyén keresendők.

Később azt hitték, hogy ha hatalmas hegytömegek, mint például az Alpések, a föld alatt cirkuláló vizek által alámosatnak, úgy hogy alattuk mérföldekre terjedő üregek keletkeznek, ha ezek a fölöttük levő hegytömegek súlya alatt összeomlanak, földrengés keletkezik. Ennek a beomlási elméletnek is jelentékenyen szűkebb körre kellett visszavonulnia. Mindenesetre keletkeznek, különösen a mészhegységekben, a kilogozás folytán üregek, amelyek rengési jelenségek közt beomolhatnak, elég az idetartozó földrengésekre utalnunk a Karsztvidéken s a Mészalpokban. De amennyire kicsinyek s a föld felületéhez közelfekvők ezek a földrengések, annyira szűk térre szorítkoznak az azzal egybekötött rövid rángatásszerű, mindamellett néha meglehetősen erős rázkódtatások, amelyek mellett ritkán lépnek föl.

A nagy kiterjedésű, hosszú tartamú és tartós heveségű földrengések külsőleg érezhető jelei a szilárd földkéregben uralkodó feszültségi állapotok felszabadulásának, melynek következménye a

kőzetrögök helyzetváltozásai vagy — miként a geológus mondja — a diszlokációk, azaz a sziklatömegek gyűrődései, szakadásai, süllyedései, emelkedései és eltolódásai.

A manapság leginkább elterjedt nézet szerint — melynek J. D. Dana a megalapítója, A. Heim és különösen E. Suess a továbbfejlesztője — ezek a mozgási folyamatok a szilárd földkéregben a korábban izzón folyós föld lehülésén alapulnak. A föld folytonos hőkisugárzása folytán a hideg világűrbe a föld belsejének még ma is, bár lassan, össze kell húzódnia; a már kihűlt földkéreg azonban a kisebbé lett maghoz csak úgy simulhat hozzá, ha a kőzetrögök összeszorulnak és egymás fölé tolódnak. Így állottak elő a földgömb reliefjében a nagy formációk, az óceánok hatalmas medencéi, a széttagolt földrészek és az újabbkori lánchegységek magasra tornyosult redői. Egyidejűleg a kőzetrögök mozgásai a föld mélye izzón folyós anyagát, a magmát vulkános kitörések alakjában felszínre segítik, valaminthogy a vulkánokat is, és pedig a kialudtakat épúgy, mint a működőket, a legszorosabb összefüggésben találjuk a hegyképző folyamatokkal. Bármik legyenek is az okok, az bizonyos, hogy rendkívül hatalmas erők behatása alatt a földkéregben feszültségek állnak elő a kőzetrögök között és azokban. Ha egy ily feszültség hirtelen feloldódik, függélyes és vízszintes eltolódások állnak elő a kőzetrögökben s azokkal egyidejűleg földrengés áll be. Mivel ezek a földrengések a földkéreg architektúrájával, illetőleg a hegyképző folyamatokkal a legszorosabb összefüggésben vannak, tektonikus, avagy diszlokációs földrengéseknek nevezzük azokat.

Hogy a kőzeteknek ezek a belső feszültségei tényleg megvannak, azt érzékeinkkel tapasztalhatjuk ott, ahol ezek egyensúlya valamely földalatti üreg megnyitása által megzavartatik, így bányákban és alagútakban s különösen kedvező viszonyok közt kőbányákban is. Itt nemcsak hogy az üreg feneke boltozatszerűen felnyomatik, hanem a szabaddá lett felületről gyakran pattannak le minden előzetes jel nélkül, hatalmas detonációtól kísérvé kőzetlapok, melyek méretei több köbmétert érnek, holott kisebb kőzetdarabok több méter távolra elhajlítatnak. C. Schmid t Baselben a Simplon-alagút munkálatai alkalmával behatóan foglalkozott e jelenséggel s az idevágó irodalmat is gondosan összegyűjtötte. Vizsgálataiból többek közt kitűnik, hogy a szóban forgó jelenség fellépése a petrografikus sajátosságokhoz s a rétegelhelyeződés módjához van kötve: laposan fekvő rétegek mutatják a jelenséget, meredeken állók ellenben nem. Ehhez jön még a nehézkedő kőzettömegek nyomása, valamint bizonyos mértékben a hegyképző diszlokációk faja és intenzitása. A földrengési kutatásokra különös érdekű, hogy a jelenség bányákban a nap folyamán is észlelhető s ha igen erős, oly jelenségekben nyilvánul, amelyek a természetes földrengés jelenségeivel analogusok. Tárgyak meginognak, hasadások keletkeznek épületekben és a talajban s néha mennydörgésszerű zaj hallatszik. A szóban forgó jelenségnek földrengéssel való egyidejű fellépése alkalmával azonban mindig számolni kell azzal a

körülménnyel, hogy a kettő közül a földrengés lehet a primár-jelenség, amely a másik jelenséget kifejlődésre hozza.

Mélyebb betekintést engednek a föld kérgében ma is tevékeny hegyképző erők működési módjába C. Regelman újabb vizsgálatai. Ezekből azt a benyomást merítjük, hogy az Alpeselek észak- és északnyugati irányban egy kissé előrenyomulni törekszenek, miközben a tőlük északra fekvő országrész lágy rétegeit a Bodeni-tóval hatalmas erővel a sváb Albnak szorítják. Az oldalnyomás okozta feszültségek bizonyos vonalakon időről-időre földrengésekben egyenlítődnének ki, miközben vízszintes és függélyes közetrög-eltolódások történnek. A Bodeni-tó partjain végzett exakt mérések az újabkori közetrög-sülyedéseket számszerűleg és megbízhatóan kimutatták.

Igy Konstanzban a vízszínsülyedés 1874—1890-ig 95 mm., 1864—1890-ig 163 mm., 1817—1890-ig 317 mm.

A magasságjegy sülyedése:

Lindau, kikötő	1869—1895.	15 mm.
Bregenz, vasúti őrház	1869—1895.	41 »
Hardt	1869—1895.	46 »
Fussach, kikötői töltés	1869—1895.	57 »
» » »	1869—1895.	48 »
Bregenz, kikötő	1869—1895.	100 »

Általában a tófenék erősebben sülyedt, mint a vízszín, különösen a déli parton. Alapos nyomok vannak arra nézve is, hogy a tó tükre a jégkorszak végén mintegy 410 m.-el volt a normálnulla fölött, később sülyedt, majd sokáig időzött a 404, illetve 399 m.-en, a czölöpépítmények lakói idején, körülbelül 2500. évvel ezelőtt 400 m.-en állt, míg manapság 395 m.-re sülyedt. A földrengések a tóban s annak környékén az egyre tartó hegyképződéssel összefüggő közetrög-eltolódások kísérő jelenségei.

A tektonikus földrengések tipikus példája az 1906. évi április 18.-i kaliforniai, illetőleg sanfranciscói földrengés, amely még ma is élénk emlékezetben él. Igen nagy területen pusztított, melynek hosszúsága mintegy 600 km. Amint Gilbert, Branner és Lawson északamerikai geológusok vizsgálataiból kitűnik, a talajmozgás horizontális eltolódásból állott a földkéregnek egy majdnem vertikális törési felülete mentén, miközben a talaj a keleti szárnyon dél-délkeleti irányban 2—7 méterrel előnyomult; ezzel kapcsolatban a keleti szárny maximumban valamivel több, mint 1 méterrel sülyedt. E mozgás következtében a talajban barázda támadt, amelyet számos szakadás keresztezett; ott, ahol a talajvetődés utakat, töltéseket, kerítéseket ért, a végek egymással szemben eltolódásokat szenvedtek. Azáltal, hogy a talajvetődés a sanfranciscói világitási és vízvezetékeket többszörösen átvágta és széttepte, a katasztrófa még nagyobb lett, mert a kiömlő gáz és az elektromos rövidzárlatok tűzvészt okoztak, míg a tönkretett vízvezeték a tűzoltóságnak nem tudott vizet adni.

Mikor R. Hoernes 1878-ban az elősorolt megfontolások révén a földrengéseket, vulkános, beomlási és diszlokációs földrengésekre beosztotta, azt lehetett hinni, hogy a földrengések okainak kérdésében bizonyos megállapodás állott be, azonban nem lehetett tagadni, hogy ez a beosztás csupán a szemellátható jelenségeken alapul s még éles elhatárolást sem enged meg. Még legegyszerűbb a dolog a beomlási rengésnél, jóllehet nem tagadható, hogy tektonikus folyamatok is okozhatják földalatti üregek összeomlását. De már a vulkános rengéseknél, melyeket helyesebben explóziós rengéseknek nevezhetnénk, a nehézségek felhalmozódnak. Mert bizonyos, hogy az itt fellépő, kevésbé kiterjedt rázkódtatások közvetlen következményei a magma-explozió hozzávágódásának a kőzetfedőhöz; ezért a leghevesebb rázkódtatások a kitörés kezdetén észlelhetők, míg azok csökkenése akkor, amikor a kitörési csatorna szabaddá vált. Ezzel azonban pozitív tudásunknak végire is jutottunk. Mire vezetendők vissza a magma-ömlések, melyeknek következményei a földlökések? Az izzónfolyó anyag kiterjedésére a lehülés bizonyos fázisában avagy tektonikus folyamatokra, amelyek a magmafészkek befogadási képességét csökkentik? Valószínűleg mindkét ok szóba jön. Még nagyobb a bizonytalanság a tektonikus rengéseknél. Nagyon sok híve van Gerland nézetének, mely a következőkben foglaltatik:

»Mindazok a jelenségek, amelyeket valamely földrengésnél tapasztalunk, rugalmas utóhatásai valamely heves, s lokálisan mindig szűk határok közé szorított alulról jövő lökésnek avagy ily lökések rendszerének. Hogy ily lökések, ha hevesen lépnek fel, a felső földkéregben is erőket szabadítanak fel, boltozatokat, melyek erős feszültség alatt állanak, fölrobbantanak, törődéseket okoznak stb., nem tagadható. Ily jelenségeket azonban csak maguk a földrengések idéznek elő s csak másodrendű jelentőségűek. Époly kevésbé tagadható, hogy a felső földkéregben hasonló fajú tektonikus folyamatok szeizmikus ok nélkül is beállhatnak s földrengést idézhetnek elő, az ily földrengések azonban sohasem nagy szeizmikus erejűek s mindig csak lokálisan érezhetők.

Ezek a földrengési lökések tehát nem a földkéregben fejlődnek ki, hanem sokkal inkább oly folyamatokon alapszanak, amelyek mélyebben fekszenek mint a földkéreg, nevezetesen magában a föld belsejében végbemenő folyamatokon. Kérdés: vannak-e ott oly nagy erőforrások, hogy ily hatalmas hatásokat idézhessenek elő? Bizonyára vannak. A föld belsejének gáztömegei igen magas nyomás alatt állván a nyomás folytán folytonosan mennek át a földkéregbe s így természetesen átmennek a cseppfolyós halmazállapoton is. Az átmenet a gázalaktól folyékony állapotba azonban nem ritkán heves exploziókkal kapcsolatos, miként például a hidrogén és oxigén hirtelen egyesülése vízzé. Vízgőz óriási tömegekben van a föld belsejében s ez csak a gáznemű belső rész legkülső határain képződhetik. Itt azonban ez a képződés igen gyakran beáll, és pedig nagy tömegekben és rendkívüli hevességgel. Itt ismét Zöppritz-re kell emlékeztetnem, ak szintén feltételezett ily exploziókat ebben az átmeneti zónában. Ezekre

és más sokféle különböző, bár hatásukban egyező folyamatokra óhajtánám a legtöbb földrengési lökést visszavezetni; bizonyára itt van a szeizmikus erő főforrása. Ha a szeizmikus erőt főleg a földkéreg nagy törési vonalain találjuk tevékenységben, ennek oka nem abban van, hogy itt beomlások és hasonlók rendkívüli számban — Milne csupán Japánban 8 év alatt 8.331 földrengétszámlált össze — folytonosan tovább mentek, hanem mert ezeken a törési helyeken a megcsökkent nyomás, a lehülés folytán a föld belsejében szükségszerűen végbemenő explóziók stb. különösen könnyen és gyakran mennek végbe.

A tengerfenék talaja tömöttebb, mint a szárazföld, a nagy víztömegek súlyos megterhelése alatt s igen egyenletes alacsony hőmérsékleten állván; itt tehát a tektonikus viszonyok sokkal egyenletesebbek, határozottabbak, kiegyenlítettebbek, mint a szárazföldön; itt tehát — ha a földrengések tektonikus magyarázatát elfogadjuk — nem várhatnánk szeizmikus rázkódtatásokat. S mégis mily gyakoriak, mily mesze elterjedtek a tengerrengések! S mily szűken határolva lépnek fel térbelileg! Azonban: a tenger fenéke a föld belsejéhez közelebb fekszik, mint a szárazföldek felszíne; továbbá sűrűbb tömeg gyorsabban és biztosabban vezet; úgy hogy nem feltűnő, ha a tengerrengések száma oly nagy, s ha a tengerrengések annyira el vannak terjedve a földön.

A Gerland-féle felfogás jelentékeny támaszt nyert az utóbbi években G. Tammann kísérleti úton végzett olvadási vizsgálataiban. Ezek a vizsgálatok a földrengések keletkezésére is kiterjednek s a legnagyobb figyelmet érdemlik. Tammann állandó összetételű kristályos anyagok olvadási görbéit vizsgálta majdnem 10.000 légköri nyomásig, -80° -tól $+200^{\circ}$ -ig terjedő hőmérsékletek mellett s az itt nyert kísérleti eredményeket izzónfolyós világtestek kihülésénél végbemehető folyamatokkal ígyekezett kapcsolatba hozni.

Messzire vezetne s terünk sem engedi, hogy szerzőnk eszmenetét itt a részletekbe kövessük s a Tammann-féle vizsgálatokhoz kapcsolt megjegyzéseiből csupán a zárópasszusokat iktatjuk ide.

A geológiai jelenkorban valószínűleg már a föld egész pánccél-takarója kristályos, eltekintve természetesen az aránylag szórványos periferikus tűzhelyektől. Mindamellet a halmazállapotváltozás még nem fejeződött be, mert sok anyag a kihülés alkalmával még polimorfkristályokká való további átalakulásoknak van alávetve. (Akkor szólunk polimorfkristályokról, ha két vagy több kristályfaj identikus olvadást eredményez; egyébként majdnem minden megvizsgált anyag polimorf módon kristályozódik.) A körülmények szerint az átalakulás vagy lassan megy végbe, ami hegyképző folyamatokat, illetőleg a földniveau százados emelkedéseit s indirekte sülyedéseit s okozza, amelyek ismét feszültségeket oldanak fel földrengési jelenségek kíséretében — vagy pedig az átalakulás gyors nyomásváltozással megy végbe, ami szintén mint földrengési lökés éreztetik; természetes, hogy kíséretében diszlokációk is igen lehetségesek.

Tehát az elsőfajú földrengések, mint a hegyképződés folyamata által létesített közetrögmozgások közvetlen következménye, tisztán tektonikus természetűek.

Ellenben a másodikfajú földrengéseknél a szeizmikus energia felszabadulása, a lökés, az intratellurikus kristályosodási folyamatok folytán az elsődleges jelenség, amely aztán nagyobb avagy kisebb kiterjedésű közetrög-mozgást okoz. Ennélfogva ebben az esetben kriptovulkános földrengésről beszélhetünk.

Az explóziós és beomlási földrengések keletkezésére, ami magától adódik, nem szükséges tovább kiterjeszkednünk.

A legújabb vizsgálatok közül valók O. Ampferer vizsgálatai. Ampferer tisztán geológiai alapon jutott el a hegyképződés mechanizmusának és okainak oly felfogására, amely szerző nézeteinek elvével jól megegyezik. Kiindulva a föld legfelső öve szilárdsági viszonyainak vizsgálatából, az oldalnyomások átvitelének feltételeit egy szabad földgyűrűn mérlegeli és a nyert eredményeket a zárt földhéjra alkalmazza. A hegyképződést egységes mozgásokra visszavezetni nem sikerült. Mivel a gyűrődött hegységek képződésének oka számos esetben sem a környékben, sem a hegyek saját tömegében fel nem található, ennek az oknak az aljzat önálló változásaiban, és pedig fizikai vagy kémiai természetű változásokban kell lennie. A mélyebb földtömegeknek ezek a változásai a felettük nyugvó legfelső földréteget mozgásokra indítják, amelyek helyi és időbeli kifejlődésük, úgyszintén az anyag szerint, mint besüppedések, beszakadások, gyűrődések és egymásfelé tolódások, kitorések, százados emelkedések avagy sülyedések stb. érvényesülnek. Valamely hegyképződés avagy besülyedés stb. helyére nézve egyedül az aljzat minemősége irányadó, míg a képződések részleteire a hegyek architektúrájára, azok anyaga van nagy befolyással.

Tammann tanár Göttingenből közölte szerzővel saját felfogását a földrengések dinamikáját illetőleg a föld tűzhelyén, ezt szerző a következőkben adja elő:

»Az észlelt rázkódtatások kiindulási pontjai nincsenek mélyebben 200 km.-nél; ezekben a mélységekben a vulkános fészkekig valószínűleg minden anyag kristályos, és pedig egy rész abszolút stabilis kristályosodás formájában, egy másik rész pedig, talán nem nagyon kiterjedt fészkekben, nem abszolút stabilis formában.

1. Ezek a nem abszolút stabilis formák igen sokáig lehetnek átalakulási görbéjük alatti hőmérsékletnél stabilis kristálynemben, anélkül, hogy átalakulásnak kellene bekövetkeznie. Ha az átalakulás beáll, az sohasem kezdődik az egész tömeg minden pontjában, hanem mindig kevés számú egyes pontokban, sőt gyakran csak egy pontban. Ebből a pontból kiindulól azután nagy sebességgel terjedhet tovább. Hogy ez a sebesség, melyet egyes esetekben megmértek, miként változik a nyomással, nem ismeretes. de növekedő nyomással nagyobbodhatik is.

Hogy vajjon a hirtelen beálló és nagyon gyorsan tovaterjedő átalakulásnál kiterjedés avagy összehúzódás áll-e be, az közömbös; a

hirtelen átalakulás következménye mindig lökés lesz. Mert magas nyomásnál az anyagok kristályos állapotban is plasztikusabbak, miként azt kifolyási sebességük mérése által megállapíthattam. 1000⁰ melegen és néhány 10.000 légköri nyomásnál egy anyag sem tűrhet magában akár csak egy pillanatra is üregeket.

Nem stabilis kristályfajok hirtelen átalakulásánál, ha nagy nyomás alatt állanak, lökés tapasztalható. Hogy minő hatalmas lökő erők lépnek itt fel, a következő kísérlethől látható :

Phenolnak 30⁰-nál 3.000 légköri nyomásig fokozott nyomásnövelés által tömöttebb kristályformájába való átalakítása után a nyomást négyszögcentiméterenkint 600 kg-ig csökkentettem. Erre a tömöttebb phenolban hirtelen a phenol rendes, kevésbé sűrű kristályfajának képződése állott be, miközben a manometer mutatója hirtelen a két kristálynemnek 30⁰-nál való egyensúlyi nyomására, qcm-enként 1.800 kg-ra ugrott. Eközben az acélhenger, amelyben a mintegy 40 köbcentiméternyi phenol volt, oly hevesen megrázkódott, hogy nem mertem többé ezt a kísérletet megismételni. Azaz, ha az összes phenolt a tömöttebb kristályformába átalakítottam, úgy a nyomást mindig csak 2—300 légköri nyomással csökkentettem az egyensúlyi nyomás alá s aztán vártam, míg a kevésbé tömött kristálynem spontán képződése beállt. E szerint tehát spontán átalakítással a földrengéshez egészen hasonló jelenséget idézhetünk elé mesterségesen.

Némely földrengésnek spontán átalakulások következményeképp való felfogása ellen felhozható volna, hogy nem stabilis kristálynemek geológiai időszakok folyamán nem maradhattak meg ebben az állapotban. Direkt megfigyelések azonban megtörik ezt az ellenvetést: Gadolinit, arragonit, gyémánt, spodumen stb. nem stabilis kristályok, melyek felhevítésnél stabilisabb formákba mennek át s a rendes nyomásnál instabilis alakok mégis oly hosszú epochákon át fennmaradnak.

2. De az abszolút stabilis kristályfajok is elveszítetik stabilitásukat, ha hőmérsékletük vagy a nyomás, mely alatt állanak, megváltozik. Ha valamely abszolút stabilis kristálytömeg a hőmérséklet, vagy a nyomás változása folytán oly állapotba jut, amelyben az többé nem abszolút stabilis, akkor az abszolút stabilis kristályforma képződése beállhat túlhűléssel vagy túlhülés nélkül is. Első esetben az átalakulás következményei az előbb vázoltak, második esetben azonban valami más lesz a következmény: mindenekelőtt az átalakulás bekövetkezése nem néhány igen erős lökésben nyilvánul, hanem a térfogatváltozás és a feszültségi állapot mértéke szerint a rendszerben rövid időközökben rázkódtatások vehetők észre. A térfogatváltozás nagysága az időegységben az átalakulásnál minden anyagra nézve csupán a hőtől függ. Mindkét kristályforma — ami állapotukat illeti — az egyensúlyi görbének egy pontján van; hő-odavezetés avagy hő-elvezetés térfogatváltozást, nyomásváltozást és hőmérsékleti változást okoz, miközben a rendszer az egyensúlyi görbének más állapotjelző pontjára kerül. Általánosságban ez is ismét térfogatváltozásokat okoz a kristálytömegben.

Egyes nagyerejű mélyregések tehát spontán átalakulások következményei.

Gyakori gyenge rázkódtatások ellenben, amelyek nagyobb területre terjednek ki és hosszú időközökben gyakran ismétlődnek, oly átalakulásoknak tulajdonítandók, amelyeknél az anyag egyensúlyi görbéjének állapotjelző pontjaiban van«.

Az összes eddigi fejtegetések egész terjedelmében megerősítik a földrengések keletkezését illetőleg a Gerland-féle felfogás elvének helyességét, csupán a részletekben van eltolódás a tudomány szakadatlan fejlődése folytán, amely egyre újabb tereket von hatáskörébe s nem sejtett perspektívákat nyit. Tehát, miként Tammann is hangsúlyozza, Gerland hipotézise, amely a szeizmikus s részben a tektonikus folyamatokat is a halmazállapot változásaival hozza általánosságban kapcsolatba, csupán a kristályállapot átalakulására specializálандó.

Még egy további körülmény is figyelembe veendő. Asztronómiai mérések arról tanuskodnak, hogy valamely helynek földrajzi szélessége nem absolute változatlan, hanem az idők folyamán egy középérték körül periodusosan ide-oda ingadozik. A föld forgási tengelye ugyanis helyzetváltozásokat szenved a föld testében, úgy, hogy a föld sarka egy $0.3''$ sugarú körön belül vándorol, ami hosszsmértékben 9 m. sugárnak felel meg. J. Milne és A. Cancani úgy találták, hogy a nagy világrengések száma a polus-eltolódások nagyságával növekszik és megfordítva; továbbá, hogy a nagyobb rengési szám az irányváltozások periodusaira esik. Míg nevezettek és S. Kublin azon a nézeten vannak, hogy a szélességingadozások nagysága, különösen pedig a gyors irányváltozások közvetlenül befolyásolják a földrengési tevékenységet, újabban Kövesligethy Radó épen ellenkező nézeten van. Ő a polusvándorlásokban két mozgás szuperpozícióját látja. A normális epicikloidális körözésnek, 305-től körülbelül 427 napig meghosszabbodott periodusával — az Euler-féle mozgás következménye, — fölébe helyeződik egy másik, a földrengés által tömegeltolódások folytán kiváltott mozgás. És pedig számításai szerint az 1895—1902. évek 198 nagy földrengésének átlagos munkája oly nagy volt, hogy ezzel a munkával egy oly nagy tömeget, mint földünk a föld színéről 1.2 mm.-el lehetne felemelni. Szerző — t. i. Sieberg — nézete szerint aligha tévedünk, ha ezeket a tömegáthelyeződéseket a kristályállapot spontán átalakulásai által létesítettekkel azonosítjuk.

Az eddig megbeszélt folyamatokkal azonban a földrengések keletkezésének okai még nincsenek kimerítve.

Fontos megfigyelést tettek az 1906. évi augusztus 16.-i földrengési katasztrófa alkalmából. Ugyanis — amire először F. Linke tett figyelmessé a Samoa-obszervatóriumból — az instrumentális megfigyelések azt mutatták, hogy valamely tengeralatti földrengés által az Aleuta szigetek között kibocsátott előhullámok Valparaisoba érkez-tükkor ott egy érett szeizmikus feszültség kiegyenlítődéset okozták. Továbbá E. Oddone az 1904. évi április 4-iki kiterjedt Balkán-földrengések alkalmából s számos más földrengésből is valószínűvé tette, hogy azok az előhullámok, melyek a földátmérőt átfutották, 34

perc múlva bekövetkezett visszaérkezéskor az epicentrumhoz ott utó-rengést idéztek elő. E szerint már gyenge impulzus elegendő, hogy kész feszültségeket kiegyenlítődesre indítson; az így támadt földrengés az eredetit erőben természetesen sokszorososan felül is mulhatja.

Végre még azzal a lehetőséggel is számolnunk kell, hogy valamely földrengést kiváltó, hirtelen közetrögeltolódás kívülről idéztetik elő.

Első sorban a denudáció okozta tömegáthelyeződésekre kell gondolnunk valamely közetrögőről egy szomszédos rész szélére. Ezt a nézetet főleg az indiai geológusok képviselik. Azon a helyen ugyanis, ahol az erozió működésben van, a közetrögnek a nyomás csökkenése miatt lassankint emelkednie kell s forró, juvenilis vízzel erősen átítatott, ezért kevésbé tömött közettömegek nyomulnak a mélységekből utána. Ellenben azok a vidékek, amelyekben a sedimentálás megy végbe, a növekvő megterhelés alatt egyre mélyebbre süllyednek, miáltal hideg, vízben szegény, tehát sűrűbb rétegek jutnak mélyebb szintekbe. E folyamatok következménye nem az, amit legelőször várhatnánk, t. i. kiegyenlítődes a denudáció okozta szintkülönbségeknek, hanem inkább megerősödése, míg másnemű ellenhatások az instabilitás emez állapotának véget nem vetnek. (E Wiechert). Ezzel jól egybevág az a tapasztalati tény, hogy a földrengési tevékenység általánosságban annál nagyobb, mentől nagyobbak a szintkülönbségek csekély vízszintes távolság mellett. Erre meggyőző bizonyítékokat szolgáltat Délamerikának oly élénk szeizmikus tevékenységű nyugoti partvidéke. Egyfelől a pacifik-medence mély bevágások jellemezte törési szegélye, másik oldalon az Andoknak az újabb geológiai korban magasba tört hegyláncai; úgyhogy a szélső szintkülönbségek Valparaisonál több mint 11 km-t, sőt Taltalnál mintegy 14 km-t tesznek.

Végre — miként azt E. Suess, T. Ch. Thomassen s különösen F. de Montessus de Ballore is véli — a légnyomásviszonyok is okozati összefüggésben lehetnek a földrengésekkel. Itt azonban nem a lokális légnyomás nagysága, hanem a gradiens nagysága az irányadó, különösen az epicentrumban s annak közelében. E felfogás szerint tehát akkor juthat valamely feszültségi állapot kiváltódásra, azaz akkor kerülhet földrengésre a dolog, ha valamely tektonikus törési vonal két oldalán a légnyomás különbsége jelentékeny fokot ér el, jóllehet számtalan légnyomási hullám tán éveken át vonult el valamely egyébként élénk szeizmikus tevékenységű geológiai háborgatott vidék fölött, annélkül, hogy a közetrögök egyensúlyi helyzetét megzavarta volna s más esetekben a belső földi erők egyedül működnek, annélkül, hogy a légnyomás ingadozások segítségével megvárnák. Ez a kérdés azonban az idevágó megfigyelési anyag elégtelensége miatt ez idő szerint még nyílt kérdésnek tekintendő.

Mindent egybevetve, az mindenestre bizonyos, hogy az ú. n. tektonikus földrengések nem egységes jelenség, s hogy keletkezési okaik magyarázatára csupán a geológiai viszonyok figyelembe vétele nem elegendő. Sokkal inkább a földgolyó fizikája és kémiája játszik itt fontos szerepet s fogja majd a döntő szót kimondani.

Strassburg i. E.

A. Sieberg.

Növény-időjósok.

Ha a levegőben nagy a páratartalom, fölemeli bugáját a réti lóhere (*Trifolium pratense*), szirmaiit összerakja az *Anagallis arvensis*, *Calendula officinalis*, *Convolvulus arvensis*; csavaros termőjüket egyenesre nyújtják az *Avena fatua* és *Geranium ciconium*. Nagy Imre azt mondja (Tud. Gyűjt. 1819. VIII., 44.), hogy »a növények közül némelyek, minekelőtte esni kezd, a virágaikat megnyitják, példának okáért a varjúfű (*Ibiscus trionum*), a Csabaire (*Pimpinella*)».

Újabb megfigyelések ellenben úgy szólnak, hogy a piros virágú *Pimpinella* bezártan tartja virágait eső közeledtekor derült időben is; megjósolja pedig e magatartásával az esőt, 5, 10, sőt 24 órával is a beállta előtt. A lóherefélék mind összevonják hármias levélkéiket s velök a szarát ölelik át, ha eső közelít. A gyermeklánc (*Taraxacum*) bőbitagömbjei teljesen épek maradnak, ha szép idő van kilátásban, eső közeledtével pedig széthullanak, mint az oldott kéve. A Takács mácsonya Venus-fürdője nevet azért kapott régente, (*Dipsacus fullo-num*), hogy a legszárazabb idő tartósságát jelenti be könnyezésével.

Időjósó a vadzab (*Avena fatua*) és a kis hajnalka (*Convolvulus arvensis*). Páratelt levegőben az előbbinek a szálkája vizet vesz föl, attól megduzzad és kiegyenesedik, a hajnalka ellenben vízfölvétel folytán elernyed és összecsucodik. Így tesz a körfény (*Carlina acaulis*). Hasonló érzékenységgel időjós a daruorrű (*Erodium cicutarium*), meg a gólyaorr (*Geranium ciconium*); pelyvái földuzzadva kibontakoznak csavarodottságukból, ha eső közelít. Az esős peremér (*Calendula pluvialis*) derült időben reggel 6—8 óra között kinyílik, délután 4—6 között becsucodik; ha esőt sejt, nem is bontja ki a virágát. Az árvalányhaj (*Stipa pennata* és *capillata*), a mohák közül a *Funaria hygrometrica*, a *Mnium hygrometricum*; a gombák közül a *Geaster hygrometricus* az időpróféták.

Meteorológus az *Eryngium* is. Időjósó a *Stellaria media* Vill. tyúkhúr; nem csalhatatlan de elég biztos. Derült időben reggel 9 óra tájt ég felé irányozza fehér pici virágait és ez irányban feszítve tartja délig, de ha borult az ég vagy épen eső közelít, nem bontakozik ki, mintha mennyegzős ruháját féltené és tudná, hogy annak egyszerű pompáját barátságos napsugár köszönteni nem fogja.

Időjósó az *Abrus precatorius*, melynek kerek korálpirosan fénylő és fekete ponttal ékesített magvai ismeretesek, mint olvasó szemek, valamint ékesítés a tengeri fürdőkön árult csigaszekrényeken. Olcsón szerezhetők be fűszerkereskedésekben, krajcárba alig kerül párja. Leveleinek időjelző mozgása vagy egy század óta áll figyelés alatt, kulturája azonban nem könnyű a szobában, mert sok meleget kíván. Legkönnyebben megeshetnék a tenyésztése úgy, ha kettős bádgerserép közé vizet önt a kertész és azt borszeszláng segítségével egyenletes melegen tartja és még hozzá olyan palack alá kellene rejteni, amelynek feneke levált. Nowack József 10 évet meghaladó észlelés alapján mondja erről az indiai növényről, hogy a zivatart feltűnő bizossággal megjósolja.

Növény-meteorológus a Hura crepitans is, melyet Jamaika-szigetén porzótartó-fának neveznek; ennek tojásdad nagy magtartói időváltozáskor fölpattannak és egész robbajjal szórják szét apró magvaikat.

Nicaraguában a Phytolacca electrica ágainak a tördelésekor erős villamos ütést kap az ember, 8—10 lépés közelben a mágnestű már észreveszi és elárulja közellétét a nyugtalanságával, a bokrára tett tű pedig körben forog; éjjel e növénynek elektromossága csaknem egészen hiányzik, legerősebb pedig délután 2 óra tájt.

Nyugot-Indiában villamos fát is ismernek. Bársonyos keskeny levelei érintésre erős ütést adnak. A delejtű már 20 lépés távolban érzi a hatását, iránya megváltozik. E fában a villamos erő legfokozottabb délben, leggyengébb éjfél tájt, nedves időben teljesen hiányozni látszik belőle. Madár messze kerül, rovar a közelében nincs.

Meteorológus növény a Szagos-müge (*Asperula odorata*) is, a mérsékeltvívi erdők e kicsi küllőslevelű, fehérvirágos májusi virítója.

Azt tartják a vadgesztenyéről, hogy a legfelhősebb időben is kifeszíti 5 ujjas levelét, ha derült időt vár; elereszti pedig a levele szárnyait legtisztábbnak látszó napon is, ha eső közeledését szimatolja. A fűzfa könnyezése tartósan száraz időt jelent meg előre.

A baranyai bükkök néphiedelem szerint 3 nappal előre erős zúgással jelentik meg a készülő esőt. Úgy tartja a magyar paraszt, hogy ha előbb hajt ki a kőrisfa, mint a tölgy, forró, száraz nyarat jelent meg előre.

Egy amerikai lap írja, hogy az indiánok égiháború idején nyirfa alá menekülnek, abban a hiedelemben, hogy azt villámcsapás soha sem éri. Tény az, hogy a megfigyelt esetekben a tölgyet 54-szer sújtotta villám, a tölvelevelűket 16-szor, a bükkfát 1-szer, a nyírt egyszer sem. Azt mondják, hogy Tenesseeben fűzfát sem érintett még villám. Ott azonban nem a fák neme, hanem inkább a talaj lehet a határozó.

Növényekről nevezik a hegymagasságok öveit. Ilyen az Alpokban a diófa öve (750 m.), a nyirfáé (1000 m.), a havasi alsó öv a lucfenyőé (1500 m.), a törpe fenyő a 2000 m. magasságot jellemzi. Hómérői szolgálatot teljesítenek tehát a különböző magasságokban való előfordulásukkal és igazmondó meteorológusok.

Hanusz István.

Hazánk időjárása az elmúlt június hónapban.

Ismét a szomorú krónikás tollával kell megírnunk. Az 1904. évihez hasonló aszaló hőség és szárazság jellemzi a hónap időjárását, amelynek szomorú nevezetessége a szokatlanul korán bekövetkezett hőmérsékleti maximum, amennyiben a hónap vége felé annalesünkben csaknem páratlanul álló magas hőmérsékleti adatokat látunk feljegyezve.

A hőmérséklet általánosan magasabb a normálisnál. Ezen eltérés nagysága $\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ C⁰-ot tesz ki, még pedig úgy, hogy a hőmérséklet az ország legnagyobb részében, és különösen a Dunántúlon és Erdély-

ben átlag $2-2\frac{1}{2}$ fokkal nagyobb az átlagosnál és a kisebb eltérések csupán az északi és délkeleti határhegységekre szorítkoztak.

A maximális értékek a hó 20. és 21-ére esnek. Ezekben a napokon a hőmérő általában 30 C^0 fölé emelkedett és az Alföld egyes helyein túllépte a 36 C^0 -ot!

Szembeötölően azonos, illetve összefügg a felhőzet eloszlása a hőmérséklet megoszlásával, a mennyiben a minimális értékek pontosan a maximális hőmérsékletek helyére esnek és megfordítva.

Állomások	Hőmérséklet C^0						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	15·3	+ 0·5	30·2	21.	4·2	8.	4·7	—	83	— 7
Igló	16·8	+ 1·0	31·0	21.	7·2	11.	4·9	- 1·0	90	— 7
Selmecbánya	17·7	+ 1·4	28·0	20.	8·0	8.	3·6	- 2·0	124	+ 30
Losonc	20·2	+ 1·9	30·7	20.	11·6	11.	3·0	—	39	—
Ungvár	19·6	+ 1·5	34·7	21.	11·1	29.	3·7	- 0·6	43	- 54
Bustyaháza	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aknaszlatina	19·4	+ 1·9	32·0	20.	10·5	27.	2·6	- 2·4	77	- 40
Pozsony	21·0	+ 2·1	32·8	20.	11·1	7.	3·0	- 2·3	48	- 26
Ószéplak	19·2	+ 1·5	32·6	20.	10·2	11·12.	3·4	- 1·8	45	- 30
Ógyalla	21·1	+ 2·4	34·3	20.	9·8	9.	4·7	- 0·8	34	- 29
Budapest	21·0	+ 1·9	33·0	20.	11·7	8.	3·2	- 1·8	18	- 58
Herény	20·1	+ 1·6	32·3	20.	9·8	7.	4·7	- 1·4	37	- 56
Keszthely	22·5	+ 2·3	33·4	20.	12·0	7.	1·8	- 2·5	28	- 46
Pécs (bányatelep)	21·6	+ 2·0	33·1	20.	10·8	7.	3·2	- 1·3	44	- 58
Csáktornya	21·2	+ 2·2	33·4	20.	9·8	7.	3·3	- 0·8	55	- 49
Eszék	22·7	+ 2·0	38·4	20.	12·8	8.	2·0	- 3·2	45	- 33
Zagreb	21·8	+ 2·3	31·3	20.	12·1	8.	3·5	- 1·7	43	- 61
Fiume	22·3	+ 1·5	30·9	4.	13·0	8.	3·7	- 1·8	29	- 110
Baja	22·2	—	34·2	20.	12·5	9.	3·5	- 0·9	19	- 65
Kecskemét	21·6	+ 1·7	34·8	20.	10·2	8.	3·7	—	21	—
Szeged	22·0	+ 1·8	35·8	20.	12·0	9.	3·3	—	19	- 51
Nyíregyháza	20·4	+ 1·1	36·2	21.	10·8	9.	4·5	—	36	- 51
Debrecen	20·6	+ 1·6	35·5	21.	10·2	10.	5·1	—	56	- 24
Turkeve	21·0	+ 1·4	34·2	20.	11·3	9.	3·4	- 1·5	60	—
Arad	—	—	33·6	20.	13·2	11.	2·6	- 2·4	27	- 69
Temesvár	22·2	+ 1·8	34·1	20.	12·6	11.	4·0	—	8	- 83
Kolozsvár	18·9	+ 2·3	32·1	20.	9·2	28.	4·4	—	76	- 24
Marosvásárhely	—	—	—	—	—	—	—	—	72	- 36
Csiksomlyó	17·3	+ 2·0	29·0	21.	7·4	12.	4·9	- 1·3	167	+ 81
Botfalu	17·5	+ 0·5	31·2	21.	8·4	12.	4·6	—	70	—
Nagyszében	20·0	—	30·1	7.	11·8	12.	4·9	- 0·7	71	- 47
Petrozsény	18·9	—	29·3	20.	12·0	12.	5·2	- 0·7	48	- 100

A felhőzet különben 1—3 fokozattal kisebb a normálisnál. Legkisebb az eltérés az északi és délkeleti hegyvidékeken ($1\frac{1}{2}$ —1 fokozat), legnagyobb az Alföldön, Erdélyben (2—3 fokozat) és a Dunántúlon (1—2 fokozat).

A csapadék országszerte a normális alatt van, és pedig az ország legnagyobb és éppen gazdaságilag fontos részében ez az eltérés 50



MAGYAR
 TUDOMÁNYOS
 AKADEMIÁ
 KÖNYVTÁRA

és 100 milliméter között van! Vidékenként vizsgálva az eltéréseket, a negatív eltérés 10 és 25 milliméter között ingadozik az Északi Felföldön és Erdélyben, 30–60 milliméter között a Dunántúlon s a Nagy-Alföld északi és északkeleti felében, 60 és 80 milliméter körül az ország délkeleti szélein! (Selmezbányán és Csiksomlyón csapadéktöbblet van.)

Ha a csapadék eloszlását ábrázoló térképet tekintjük, látjuk, hogy a csapadék mennyisége csakis a felföldi vármegyékben lépte túl az 50 millimétert, míg a sík területek csapadéka mind az alatt, sőt az Alföld szívében 25, és egyes helyeken 10 milliméter alatt maradt.

Végig tekintve feljegyzéseinket és térképeinket, az időjárás helyzetekből meglátjuk a szomorú tények okait.

A légnyomás a hónap legnagyobb részében magas, és az elvonuló depressziók is vagy távol tőlünk, vagy oly helyzetekben fejlődnek és vonulnak el, hogy hatásukat itt már nem érezthetik.

Mindjárt a hónap elején keleti maximum hatása alatt állunk, amely lassan helyet ad ugyan az északnyugatról előnyomuló és 6-án egész Európát elborító depressziónak, ennek magva azonban mégis oly távol északon van, hogy esőt csakis az ország északi felére hoz és az ország egész területén 7-én fellépő zivataros esők is inkább helyi jellegűek.

8-án a Biscayai öböl felül újra magas levegőhullám önti el a kontinenst, mely hoz ugyan a helyzetnél fogva tipikus zivatarokat, de azután a kontinens felett záródva újra száraz és meleg időt okoz.

Az ezt követő depressziók távol, hatástalanul követik egymást, itt-ott helyi zivatarok lépnek ugyan fel csekély esővel, de az időjárás száraz jellege megmarad.

Csakis 23-án egy délkeleti depresszió hoz ismét általános borulatot és jelentékenyebb esőket, de ezek is többnyire zivataros esők és így helyi jellegűek; 24-e után ismét magas nyomás veszi át az uralmat, megtartva azt a hónap végéig.

Karvázy Zsigmond.

IRODALOM.

A. Réthly: »Die meteorologischen Beobachtungen auf der Babiagora und in Árvapolhora i. J. 1906.« Sonderabdruck aus dem 15. Jahrg. 1907 des Jahrbuches der Sektion Bielitz-Biala des Beskiden-Vereins.

A Beskiden-Verein Beskiden-Biala osztálya az Árvamegye északi szélén fekvő Babiagóra (1725 m.) déli lejtőjén, magyar területen, állandó jellegű, szép menedékházat épített (1616 m.), amelyet 1905-ben meteorológiai intézetünk szerelt fel meteorológiai műszerekkel. Réthly Antal intézeti asszisztens, ki az állomást akkoriban szervezte, e füzetben feldolgozta az 1906. év megfigyelési anyagát s párhuzamosan a tőle délnyugatra fekvő Polhora talpponti állomás (679 m.) egyidejű észleléseit is. Útőbbi helyen Klein Lajos postamester úr már 1895. óta végez rendszeres megfigyeléseket.

E kis tanulmány mindarra kiterjeszkedik, ami a klíma szempontjából csak érdekelheti az olvasót s különösen a turistákat, akiknek számára íródott is első sorban.

Egy-egy táblázat tartalmazza a két állomásról a hőmérséklet-, a felhőzet-, a csapadék- és a szélmegfigyelések évi közepes értékeit, illetve összegeit, a harmadik táblázat a hőmérséklet interdiurnus változékonyságát, a negyedik a hőmérsékleti közepek szélső értékeit, az 5. a jeges, fagyos és nyári napok számát, a 6. az annyira érdekes hőmérsékleti inverziókat, a 7. a hőmérsékletcsökkenést Polhorától a Babiagoráig 100 méterenként külön-külön az egyes hónapokban s az évben, a 8. tábla a derült, a borult, a ködös, a viharos és közepes szél erősségű napok számát, a 9. a szélesebségeket, a 9a. a csapadék sűrűségét, a csapadékperiodusokat, a szárazsági periódusokat s végre a 11. táblázat a csapadék-mennyiség szélső értékeit tartalmazza, valamennyit mindkét állomásról párhuzamosan.

Az adatok mindvégig érdekesek s csak csatlakozhatunk szerző óhajításához, bár működnék az állomás hosszabb ideig megszakítás nélkül!

H. E.

»A m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi intézet évkönyvei.« Hivatalos kiadvány. XXXV. kötet. 1905. évfolyam. IV. Rész. Az 1905. évi csapadékmegfigyelések eredményei. Budapest 1907. Pesti könyvnyomda R.-T.

Tartalom: Előszó. A csapadék eloszlása Magyarországon az 1905. évben. Héjas E.-től (Magyarország esőzési térképével, külön mellékelve, Héjas E. és Csernó G.-től). — A csapadék gyakorisága Magyarországon 20 állomás 15 évi (1886—1900.) megfigyelései alapján Héjas E. és Réthly A.-tól. — A csapadékmérő-állomások betűsoros jegyzéke 1905-ben. — Táblázatok: I. Havi és évi áttekintés. Az állomások vármegyék szerint csoportosítva. — II. Havi és évi összegek, valamint a 24 órai maximumok. Az állomások vízvidékek szerint rendezve. — III. A csapadék óránkénti értékei a Hellmann-Fuess-féle regisztráló esőmérő nyomán. — IV. A hóréteg vastagsága. Az állomások vízvidékek szerint rendezve. — Függelék. Hőmérővel felszerelt csapadékmérő-állomások hőmérsékleti adatai az 1905. évről. — Különmelléklet. A csapadék eloszlása az egyes hónapokban. (12 izohiéta-térkép. Csernó G.-től).

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Vizözön a Kárpátok alján.

95 évvel ezelőtt.

— 1813. aug. hó 24., 25. és 26. napján. —

Álmélkodás közt olvassa a mérsékelt vidék lakója, minő záporok, felhőszakadások vannak napirenden a forró égőv némely helyein, hogy 300—400 mm. csapadék zuhan alá egy-egy zivatar alkalmával, ami nálunk a Nagy Alföldön

fél éven át szokott esni rendes időjárás mellett. Milyen lehet az ily kisebb vizözön ott is, vagy akár nálunk is, arról élénk képet fest élénk a nagy Kazinczy Ferenc »Levelezésében« a 2512. sz. levélben.

»A mult napokon át történt a Kárpátokban olyan felhőszakadás, milyen aligha volt még, mióta a Kárpátok állanak. — Gömör, Abauj, Sáros, Zemplén vármegyék összes völgyei tengerekké, tavakká változtak; Késmárktól Körömig,

Zemplén vármegye déli csucsáig — nem maradt egyetlen egy hid sem. Gr. Szirmaynak kastélyát — Tárján, Sáros vármegyében — alámosta az ár, kiszórta az alapját s a kastély romhalmazzá omlott. Így járt a község istenháza is; lent, messze-messze halaszták ki később a drága ércokporsókat, hogy megmentsék valahogy az ősöknek megbolygatott felforgatott tetemeit. Kassa város kapuit eltorlaszolta a magas iszap s ennek köszönhetette a város, hogy megmenekedett a pusztulás végveszedelmétől. A felsőkapunál volt egy malom s ennél a nagy híd. Ezt a hidat szénával, gabonakeresztekkel, bútorokkal, (köztük mahagonyi szekrényekkel, kasztnikkal), melyek tömve valának arany- és ezüstmarhákkal, úgy körülsáncolta a rohanó ár, hogy a folyó kénytelen volt magának más medrét vájni, hogy lefolyhasson, átcsapott tehát oldalt a Neumányi-féle kertbe, ezt eliszapolta több öl magasságra, hogy a fáknak csak csúcsai látszóttak ki a hordalékból. Hida snémet in él néhány ezer gabonakeresztet halmozott össze egy rakásra; egy uszó szénakazalon 48 ember húzódott össze. Megmenekültek. Sok koscit, ökrös-szekeret találtak mindenfelé ottveszett lovakkal, ökrökkel, utasokkal az iszapban, utasaik halva, vagy a halállal vívodva. En is szenvedtem némi kárt, 26 szénaboglyám ganéva ázott, e drága időben, mikor egy szekér szénának 25 bécsi forint az ára.*

Közli: *Bencsik János.*

*

Felhőszakadás a Kis Kárpátokban.

Mióta a meteorológiai intézet észlelője vagyok, még nem volt alkalmam, hogy ilyen rettenetes időről tettem volna jelentést. Május hó 6-án este 6 órakor Dél-és Nyugat felől oly borzasztó felhők jöttek, hogy az itteni népség már előre el volt készülve a legrosszabbra, 6 órától folytonos villámlás, mennydörgés egyhuzamban tartott s azt hittük, hogy már bekövetkezett az utolsó ítélet. A villám a hegyekben több helyen becsapott a fádba. Eső rettenetesen sok esett, úgy, hogy a csapadékmérőből már 9 órakor kifolyt. Szaladtam, hogy a többit felfogjam s így sikerült nekem a reggeli időig 88.7 millimétert megállapítani, ami azt jelenti, hogy a csapadékmérő edénynek nagyobbnak kellene lennie.*)

*) Főleg ebből az okból néhány év óta új Hellmann-rendszerű esőmérőket bocsát ki az intézet, amelyek 200 millimétert is befogadnak. Szerk.

Gyárunk egészen vízben úszott, a gőzkazán alól a vizet szivattyúzni kellett, egy szóval az egész gyárban az éjjeli munkások mást nem tettek, mint vízzel dolgoztak. Az erdőből a víz a fákat lehordta, egy szóval az 1885. évtől fogva itt ilyen borzasztó idő nem volt.

Szomolány, (Pozsony vm.).

Nagy Károly Gyula, észlelő.

*

Érdekes villámcsapás. Junius 17-én délután $\frac{3}{4}$ órakor megfigyelő állomásomtól SW $\frac{1}{2}$ W irányban $\frac{3}{4}$ kilométernyi távolságban egy szalmafödeles házba villám csapott. A homlokzatfal tövében a ház gazdája állott s felesége az ott levő padon ült. Egy egész parányi felhőből erős roppanással a ház homlokzata tetejébe ütött le a villám, egy az elsőt nyomban követő második erős puffanás kíséretében. A villám onnét az ablakban levő keresztvasakon futott le. A fal tövében ülő asszonyt a földre csapta, kinek ruháján elől is, hátul is perzselési foltok látszanak. Az asszony állapota úgy látszik nem veszélyes. Beszél, de folyton remeg.

A villám az ablakvasakon át a szobában folytatta romboló útját, fölszakítván a tömésfalat az ablaktól le a padló mentén mind négy sarkán s a szabadba érve, utána egy egész nagy lyukat furt a falba.

A villámütés után a zsupp házfedel füstölni kezdett s a merre a villám járt, maga után mindent gyújtott. A háziak a tüzet kezdetben »tejjel« oltották, de később elfogyván tejük, a vizre tértek át és sikerült is a tető egy részének lehányásával a házat az elhamvadástól megvédeni.

A föntjelzett időben erős zivatar vonult el kelet felől Dk—Ék irányban, úgy hogy a zenittől kelet felé sötét cumulus felhők vonultak el, ellenben nyugat felől az ég derült volt, a nap erősen sütött s a leütés pillanatában pár csöpp eső hullott. Döbrököz (Tolna vm.).

Franciscs Bódog tengerészkapitány.

*

Felhőszakadás. A ma délután 5 óra 30 peretől 6 óra utánig tartó zivatar, jobbra felhőszakadászerű 65 mm. csapadékot hozott.

Nagyszombat (Kőmalom), junius hó 21.

Gassó Imre, észlelő.

*

Felhőszakadásokozta árvíz. A vereczkei szoroson július hó 15-én délután 6—7-ig nagy felhőszakadás volt,

amely több lakóházat, melyben emberek is voltak, elvitt. Az esés oly hirtelen jött, hogy a menekülés lehetetlen volt. Hogy hány ember esett áldozatul, eddig még nincs megállapítva; a közlekedés Vereczke és Szarvasháza között egészen megszűnt. (Hallomás után.)

Volócz (Bereg-m.), július hó 16.

Dobos László.

*

Zivatar bő esővel. Az elmúlt néhány napi abnormis hőség után, amely 14-én 37·7 C fokra emelkedett, szinte félve gondoltunk a következő zivatarrá, amely ma be is következett. Nem annyira a zivatar intenzitása, mint a vele járó eső érdemes a feljegyzésre, amely valóban ritkaság számba megy. Már a déli órákban erős cumulusok toltak elő mindenfelől, délután 1 órakor nyugaton kezdtek tömörülni, 2 órakor már hallatszottak az első dörgések. Ugyanakkor azonban heves NNE szél támadt viharos rohamokkal, amely a tömörülő fellegeket erősen nyomta NW-re. Lassan-lassan azonban csak feljebb nyomult, 45—50 foknyi magasságba jutva azonban szétterült, egyik része N-ra, másik része S-re nyomult. A zenitét csak vékony felhőzet borította, amelyben a zivatar folyton előre nyomult. 3 órakor állomásom felett volt, ahol is nyugodtan maradt délután 4 óra 30 percig. Ugyanekkor azonban az erős szél által szétszórt fellegek kezdtek a zenit felé nyomulni, s 3 órakor már az állomás felett voltak. Már előbb 2 ó 30 p-től 3 óráig eső volt. Végre 3 óra 15 perckor a fellegek felfelé nyomulva az egész látóhatárt betöltötték, 3 ó 15 p-től 3 ó 30 p-ig szemenként zápor, 3 óra 30 p-kor pedig igen erős zápor omlott lefelé egészen 4 ó 15 p-ig s az ezidő alatt lehult eső mennyisége 43·8 mm-t tesz. Utána csendes eső esett 5 ó 30 p-ig, ez idő alatt lehult ismét 5·6 mm. s így összesen 49·4 mm. eső volt. A zivatar 3 óratól 4 óra 30 percig folyton állomásom felett volt, öt ízben erős kisülés, ismeretlen helyre. Utolsó dörgések 5 óra 30 perckor E-en. Az eső látszólag az egész láthatárt betöltötte.

Szerep (Bihar m.), 1903 jul. 16.

Rácz Béla, meteor áll. vezető.

*

Tüneményes zivatar július 20-án.

Már 19-én öt zivatar volt látható, amelyek közül a négy első szorosabb össze függésben állott, míg az ötödik késő este az alsó Vág völgyében villámairól volt

fölismerhető, anélkül, hogy közelebről lett volna az megítélhető, eltekintve attól, hogy balról jobbra azaz a folyónak fölfelé mozgott. A többi négy közül a két első egy idejű volt és mindkettő a Zsitva völgyéből jött. Az egyik a Rasdjel-hegység gerince mentén a Klak vagy Ptácsnik hegy gerince felé húzódtott, mindamellett azon innen eső nem esett, leütő villámok azonban láthatók voltak. A második a Nyitra völgyet Oszéplak alatt lépte át és az Inovec hegylánc felé fordult. Az első egy lokális ciklon szélét Oszlány-nál, az utóbbi pedig Nagytapolcsány-nál látszott követni. A harmadik zivatar nemsokára követte az elsőt és másodikat (mindhárom a déli órák körül) és szintén a Zsitva völgyéből jött, de az ismert chinoráni lokális ciklon szélét követve körülbelül a Kolos—Oszlány—Zayugróc—Motesic vonalon. A negyedik zivatar este-felé volt és ugyanazt az utat követte. A Zsitva völgyében tehát ezen a napon szokatlanul sok zivatar képződött; a levegő rendkívül forró és tikkasztó volt, a barometer 18-án estétől 1 mm-t süllyedt, kevéssel a zivatar előtt emelkedni kezdett és este 756 milliméterrel legmagasabb állását elérte, (a legalacsonyabb 754 mm. volt) hogy ismét süllyedjen és 20-án d. e. 10 órakor legmélyebb állását 755 milliméterrel elérje, mire ismét emelkedés állott be. Az elektromos kísérletek sem nagyon számosak sem ritkák nem voltak és csupán az első zivatar nevezhető intenzívusnak. A hőmérséklet az egyes zivatarkor átvonulása idején csekély ingadozást mutatott, a zivatarkor után semmi lehülés. Itt a második és negyedik zivatar alkalmával valamivel több mint 2 mm. eső esett. A villámok színe általában viola színű volt.

Miután az éjszaka nagyobb részt derült, szélcsendes és meleg volt, mérsékelt harmat után a reggeli órákban egyes felhők jöttek SE.-ből, amelyek zivatarrá engedtek következtetni, amely d. e. 10 óra után a Zsitva völgyből közeledve látható is lett. Az elvonulás egészen 2 óráig tartott és három részletben ment végbe. Az első rész a Kolos—Brogyan—Nagybélis—Zayugróc—Trencsénbányán vonalon járt, tehát az ismert chinoráni ciklont követte, az állomást esőjének szélével érintette, mindamellett felhőszakadászerű esőt adott, amely $\frac{1}{4}$ óra alatt 24 mm-t eredményezett. Mialatt ez a zivatar rész Trencsénbányánál eloszló íélben volt, Bos-sány és Ozor (?) között zivatarfelhő fejlődött egyhelyben néhány villámmal és

felhőfátyollal. E közben egy új zivatar-részlet vonult föl a Janófalú—Nagybossány—Prasic vonalon, amely, az előbb nevezetthez Bossány és Ozor (?) között hozzáütközve fölébe emelkedett, amely engem jégeső bekövetkeztére figyelmeztetett. S valóban nemskára Tökés-újfalú irányában zúgás volt hallható a felhőkben és ott esett is jég. Nedanócz és Bossány közt nagy felhőszakadás volt, amely kavicsalmokat mosott le az útról és a répaföldeket kegyetlenül megrognáta. Állomásunk az esőnek csak szélét kapta, 10 perc alatt 15 mm. esőt. Nem-sokára ezután a harmadik zivatar-részlet vonult el az elsőnek az útján és itt 6 mm. esőt adott. Az egész után még 6 mm. eső esett, úgy hogy összesen 45 mm. eső hullott. Az első zápor kezdetén, néhány csekély magasságra felugró jégszem volt látható, míg a levegőben egy sem. Egy üveglapon konstatáltam, hogy a túl-hűtött esőcseppek, mint ilyenek, z a j né l k ü l estek, míg a felugró és 10—15 cm. magasból lehulló, apró babszem nagyságú jégszemek zajt okoztak. Szél csupán a második zivatar átvonulásánál volt nyugoti irányban néhány fán felismerhető, itt helyben semmi szél sem volt s ami lát-szott az normálisan a zivatar felől jött. A húzóásirány SE—NW volt, a szél-irány SW, tehát merőleges a zivatar pályájára. Mind a három, helyesen négy zivatar részletnél az összes villámok viola színűek voltak és meglehetősen gyakoriak, úgy hogy különösen az I. és II. zivatar volt intenzívusnak nevezendő. De nem ez volt a legfigyelemre méltóbb, hanem valamennyinél különösen pedig az elsőnél, a lecsapó villámok tüneményes száma. Gyújtásról eddig-elé semmisen hallható, ellenben néhány ember bámulatos megmeneküléséről igen, akik éppen egy akácfa alatt akartak védelmet keresni és már koronája alatt voltak mikor a villám a fába ütött, ijedséggel és kábultsággal megmenekültek, egyik a mellett az orrára esett. A zivatar okozta lehülés nem nagy fokú volt, amennyiben a hőmérséklet a 23^o-nyi maximumról 16^o-ra süllyedt, de már d. u. 4 órakor ismét emelkedni kezdett.

Nyitrvölgyi agrármeteorológiai obszervatórium.

Báró Priesenhof.

*

Optikai tünemény az égen, Julius 9-én reggel 6 óra 28 p.-tól 8 óra 1p.-ig egy még sohasem látott természeti tüneményben volt részünk gyönyörködni. Ugyanis

a Naptól két oldalra egy-egy gömbölyű szivárvány volt látható a szivárvány színeivel. A Naptól délre és kissé felette egy sarlóalakú fénysugár látszott szintén a szivárvány színeivel. A Nap körül az égbolt teljesen tiszta felhőtlen volt. Minden színű jelenség igen intenzív volt észlelhető. A nép vaknapnak nevezi ezeket a jelenségeket. A sarlóalakú jelenség a Nap felé volt fordulva két végével. Gyöngyös-Halász, július 9-én.

Elekes István gazdatiszt.

*

Felhőszakadás. Községünkben és általában a »Retyezát« vidékén július hó 19. és 20. közti éjjelen óriási zivatar és felhőszakadás volt, ami miatt a hegyi patakok megáradtak és óriási pusztítást vittek véghez, még a keresztben levő gabonát is sok helyen elsodorták; emberben, állatban eddigi tudomásom szerint kár nem esett. Az eső mennyisége 75·8 mm.

Nagypestény, (Hunyad várm.) 1908. július 20.

Szentgyörgyi Gábor, észlelő.

*

Időjárási jegyzetek.

Másolat a Péterffy-család irományai közt levő eredeti kéziratról.

Közl: *Kazay Endre.*

- »401-ben oly hideg volt, hogy az egész Feketetenger jéggel volt borítva.
- 443-ban az tengerek befagytak s a meleg égalj alatt is 6 hónapig maradt meg a hó.
- 530-ban az előbbihez hasonló tél.
- 581-ben meleg havatlan tél volt.
- 605-ben havas hideg tél, az Fekete tenger befagyott.
- 669-ben az nagy hideg miatt emberek, állatok fagytak meg.
- 676—677- és 678-ban tél nem volt, folytonosan száraz meleg napok jártak s 678-ban oly forró száraz nyár lett, hogy az erdők, szénaboglyák, házak tetei meggyuladtak, tavak, folyók, kutak kiszáradtak.
- 719-ben oly rettenetes hideg tél lett, hogy Ázsiának déli részén is 100 napig nem olvadt el a hó majd minden fák állatok elvesztek.
- 812-ben a tél 22. szeptembertől a következő 813-ik év ápril 12-ik napjáig tartott.
- 859-ben az Adriai tenger befagyván, rajta terhes szekerek jártak.

- 989-ben a folyamok áradásai nagy károkat okoztak.
- 995-ben a tél májusig tartott, de julius esmét oly hideg lett, hogy a vizek befagytak, a fákat és gabonákat a hideg egészen elvitte.
- 1006 után három évig szárazság volt.
- 1020-ban a hideg embereket és állatokat ölt meg.
1042. után hét esztendeig szárazság.
1117. februárius elején nagyégiháboru volt.
1136. után három évben a nyár oly forró és száraz, hogy a hajók nem járhattak a vízhiány miatt.
1142. Magyarországon sok ember vész el az éhség miatt.
1144. Az aratás a hosszú tél miatt másfél hónappal később esett a szokottnál. — Bor kevés, az is savanyúsága miatt ihatatlan.
1148. Magyarországon nagy éhség.
1182. Oly igen lágy tél, hogy a fák már februárban gyümölcsrel rakvák.
1186. Januárban a fák virágoztak, a madarak februárban tojtak s az almák diónagyságra nőttek. Thuringiában májusban bevégezték az aratást, augusztusban a szüretnek vége.
1224. Lány tél, nyáron sok és nagy felhőszakadás.
1243. Magyarországon az éhség miatt az emberhust is megeszik.
1258. Januárban a fák virágoznak, pünkösdkor aratnak s Jakab napkor szüretelnek.
1275. A nyár hidegsége sem a gabonát, sem a gyümölcsöt sem a szőlőt nem hagyta megérni.
1289. A szőlő februárban kihajt, áprilisban virágozik. Igen bő aratás.
1294. Oly lágy tél, hogy fűteni sem kell.
1303. Az egész év hidegsége miatt semmi se érke be.
1312. A tél oly hamar beáll, hogy a szőlő a tőkén, a must a kádban megfagyott.
1315. Májustól az esztendő végéig folyvást esik. Németországban nagy éhség.
1323. A tengereken járhatni, annyira befagytak.
1332. Még vizkeresztkor is szántanak.
1334. Olaszországban kemény tél.
1348. Mindenfelé nagy pestis és földrengés.
1353. Nagy szárazság és éhség.
1381. A tengereken szekereken járnak.
1385. Deczemberben roppant szélvész, menydörgés. Bécsben a fejedelmi palota ablakait az odamenekült varjak beverik.
1421. Májusban már érett szőlőt lehetett találni.
1424. Még karácsonkor is lehet virágot szedni.
1430. A havas tél miatt a Duna úgy megáradt, hogy Belgrádnál 12 mérföld széles volt. Kassa táján nagy pestis.
1450. Olyan sok a bor, hogy akója 10 ezüst kis pénz, azaz 2 garas.
1459. Még márcziusban jéggel borítvák a tengerek.
1468. Németországban áprilistól októberig egy csepp eső sem esett.
1473. Az ősz oly szelid, hogy a fák újra virágoznak. Márton napkor érett cse-resnyét lehetett enni.
1478. Magyarországon a Száva és Dráva annyira megapadt, hogy a portyázó törökök átjárhatnak rajtuk.
1485. Oly hideg tél, hogy mint Heltai írja, Mátyás király katonáinak, kik Bécs felé utaztak, lábszáruk még nadrágukban is megfagyott.
1491. Magyarországon újra nagy tél.
1510. Magyarországon nagy pestis.
1540. Igen lágy tél, utánna égető meleg nyár, néhol a víz drágább a bornál. Magyarországon széna nem teremvén, 2 darab nagy marhát 1 frton lehetett venni.
1542. Magyarországon a sáskák nagy károkat csinálnak.
1559. A hó az embermagasságot meghaladja s a rákövetkezett nagy éhség miatt a szegény emberek több helyen makkal éltek.
1564. A kigyók annyira elszaporodtak, hogy még az asztagokat is megemész-tik. A nép ezen szaporaságot bő esztendő elejének nézte és úgy is lett.
1565. Oly bő az aratás, hogy 30 pozs. mérő búzát egy forinton lehet venni.
1572. Nagy éhség Franciaországban.
1586. A rozs már husvétkor virágozik.
1590. Bécsben dec. 4-én nagy földrengés.
1603. Erdélyben oly iszonyu nagy éhség, hogy a testvér testvérjét, a gyermek anyját megette.
1605. Felette bő esztendő s olcsóság. Magyarországon egy szép ökör 12 garas, tehén 6—8 garas, egy sertés 2—3 garas.
1608. Lány tél. Februáriusra minden ki-virágozik.
1610. Lány tél. Novemberben a cse-resznye másodszer érke.
1620. Mártiusban a méhek már elrajzottak.
1622. Nagy drágaság. Kassán 1 pozs. mérő buza 10 frt. 1 font hús 24 kr. 1 itcze zsir 30 garas.

1623. Hideg tél. Bethlen fejedelem seregéből sokan a nyeregben ülve fagytak meg.
1626. A pacsirták januárban megszólaltak.
1628. Európai nagy éhség.
1633. Julius utolján havas eső.
1655. Magyarországon igen bő szüret.
- 1679 Magyarországon és Ausztriában nagy pestis.
1685. Sz.-György napkor a Tisza befagy, kotsival járnak rajta. Nagy drágaság. Miskoltzon egy köből buza 16 ft.
1693. Sáskák pusztítják egész Európát.
1695. Juniusban nagyon hideg napok.
1704. Julius 8-án oly meleg, hogy a hőség miatt emberek s barmok fuladtak meg.
1708. Nyáron a pestis miatt a pozsonyi országgyűlés eloszlik. Sz.-Mihálykor beált a hideg fagyos tél, az órálló katonák álló helyükön megfagynak.
1709. Mártius oly hideg, hogy a kiköpött nyál mire a földre érett, megfagyott.
1711. Magyarországon nagy pestis. Cseres az ehullottak számát 310 ezerre teszi.
1718. Pestis. Erdélyben többen halnak 150 ezernél.
1719. Oly bőség, hogy a gabonát nem győzik összetakarítani.
1722. Egy köből búzát 15, rozstot 10, árpat 5 garason vesznek és adnak. Julius közepén már asszu szőlő is van.
1727. Lány tél. Január 4-én nagy égiháboru.
1736. Lány tél, meleg nyár, Gmelin utazó említi, hogy az északi szélesség 67-ik foka alatt a szamojédoknál érett szőlőfürtöket és sárgadinnyét talált.
1740. Igen hideg tél. Marhák fagynak meg a szekér előtt, sör, bor, eczet megfagy a pinczében. Május 27. Bécs és Buda közt még nagy hófúvások vannak. E télen adott Anna orosz czézné mulatságot egy olyan palotában, mely egészen jégből készült. Hossza 52, szélessége 25, magassága 20 láb volt. Az ünnepély növelésére 6 fontos golyókhoz jégágyukat csináltak s az ilyen jégágyukkal 60 lépésnyire 2 hüvely deszkát keresztül lehetett lőni.
1748. Bő szüret. 5 itce bort adnak egy polturaért. A buza köble Debrecenben 15 garas.
1759. Meleg tél. Február elején a legyek már széltibe röpködtek. Szentgyörgy-
nap előtt két héttel a réteket már kaszálták.
1760. A tél oly hideg volt, hogy a debreceni templomban Karácsonykor az Urvasorára való kchelyből egy arra rendelt embernek mindig úgy kellett zúzni a jeget, csak azután önthették bort.
1764. A sok eső miatt csak Karácsony után szántanak buza alá, mégis bő termés lett.
1769. Május elején 1½ láb nagy hó esett. A Feketetenger télen befagyott.
1772. A lány tél miatt a Duna nem fagyott be, sőt egész télen által tisztá volt.
- 1775 februárban a Duna kiönt s Pesten és Budán 611 házat dönt össze.
1778. Januárban sok villámlás. Pál napján oly meleg, hogy a gyermekek a vízben szétíten járkálnak s május elején a cseresznye megérett.
1782. Sáskák pusztítják Bihar, Ugocsa és Szatmár megyéket.
1785. Máramarosban az éhség többit elpusztított 16 ezer embernél.
1787. Januárban szántanak, februárban a mezők virággal teljesek és Martius végén a szőlő gereszdek már láthatók.
1788. és 89 közt nagy tél: Deczember 27 és 28-án oly rút idő volt, hogy csak a Glakviz és Bécs közti ország uton 50 mesterlegénynél több megfagyott. A katonák — ekkor volt a török háboru — orra, fülök, kezök, lábok elfagytak, fogaik annyira megromlottak, hogy kikellett szedetni. A hévmérő Bécsben 19—20, Párisban 18 fokon alól ált. A Dunát 2 rőf vastag sikk jég borítá. Tavasszal nagy vízáradás.
1791. Szeptember 24-én már fűtenek. A Dunában a hajóhid bent fagyott. De hirtelen meglágyul az idő s a pesti hidat a jég elhordta. Deczember elején kezdenek a szürethez, szántáshoz, sokan a nyomtatáshoz.
1794. Száraz esztendő, nagy drágaság. Míg 1793 a legszebb búzának 51 kr. volt köble, 94—95-ben 16—20 forintra felszált az ára.
1799. Hideg tél, még a kutak is befagytak; a föld fagya 120 napnál tovább tartott.
- Tovább nem folytatom jegyzeteimet, mert 1800-tól kezdve, nem valami terra incognita az időjárás; többen vannak e hazában, kiknek maguknak is van arról feljegyzetök.
- Ezek a feljegyzések valószínűleg 1830—1840-es évek között íródhattak,*) amint a leveles láda többi irataiból kitünik.

*) Ép ezért tekintethe kell venni a krónikás túlzásait. Szerk.

**Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi
obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei
1908. június havában.**

Légnyomás (0^o-ra red.) valódi havi közepe: **751·0** mm.

maximuma **758·2** mm. 12-én.

minimuma **740·0** mm. 6-án.

napi maximumok havi közepe **752·5** mm.

napi minimumok havi közepe **749·5** mm.

Hőmérséklet valódi havi közepe **19·9** C^o.

maximuma **35·1** C^o 20-án.

minimuma **6·0** C^o 12-én.

napi maximumok havi közepe **27·4** C^o.

napi minimumok havi közepe **12·7** C^o.

inszoláció (napsugárzás) maximuma **54·0** C^o 22-én.

radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **3·4** C^o 11-én.

Párainyomás havi közepe **11·3** mm.

Relatív nedvesség valódi havi közepe **63·9**%, minimuma **22**% 28. án.

Felhőzet (0—10 skála) havi közepe **5·1**.

Szélereősség valódi havi közepe **3·12** méter másodpercenként.

Csapadék havi összege **33·9** mm.

legnagyobb csapadék 24 óra alatt **15·6** mm. -án.

csapadékos napok száma **5**.

Napfénytartam havi összege **309·3** óra, **65·12**%.

maximuma **14·6** óra, **91·82**%, 21-én.

Napfény nélküli napok száma 0.

Zivataros napok száma 0.

Viharos napok száma 0.

Jégesős napok száma 0.

Elpárolgás havi közepe **2·6** mm., maximuma **6·9** mm. 19-én.

Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **23·8** C^o.

0·5 » » **20·7** »

1·0 » » **14·9** »

1·5 » » **13·0** »

2·0 » » **11·3** »

Napfelület. Megfigyelés történt **24** napon.

Összesen **194** folt, **65** csoportban.

A napfoltok relatív számainak havi közepe **35·17**.

Földmágnességi megfigyelések.

Deklináció havi közepe ^o **6^o49'·2**

Horizontális intenzitás havi közepe **2·1144**

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

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

Szerkesztő és laptulajdonos: **Héjas Endre** meteor. int. adjunktus.

Csillagászati részében:

dr. Terkán Lajos, az ógyallai Konkoly-alapítványú asztrofizikai
obszervatórium adjunktusa közreműködésével.

Az Időjárás 1898.—1907. 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 hété egyenként 6 Korona.

Az első (1897. évi) évfolyam teljesen elfogyott.

Az Időjárás havonként jelenik meg, rendszerint 2 nyomtatott ivnyi tartalommal, borítékban, időnként szövegközi illusztrációkkal és külön-mellékletekkel.

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

Összes olvasóinkat kérjük, hogy »Az Időjárás«-t ismerőseiknek s különösen középiskolák s egyéb kulturális intézetek vezetőinek és tagjainak figyelmébe ajánlani sziveskedjenek.

Megrendeléshez elegendő egy egyszerű levelező-lap. Néhány mutatószámot kívánatra ingyen küld a kiadóhivatal: Budapest, II. Fő-utca 6.

