

ATMOSPHERA



Előbb :

„AZ IDŐJÁRÁS”

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

A m. kir. orsz. meteorológiai intézet és a m. kir. ügyellai
Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatórium támogatásával
szerkesztik

HÉJAS ENDRE ÉS RAUM OSZKÁR,
csillagászati részében

DR. KÖVESLIGETHY RADÓ
tud. egyetemi tanár közreműködésével.

VIII. évfolyam.

1904. Május.

BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA-
RÉSZVÉNYTÁRSASÁG NYOMÁSA.

Karwan

TARTALOM:

Néhány szó a zivatarjelzők működéséről. *Büky Aurél-tól.*

Nap- és holdfogyatkozások, úgyis mint időhatározók *dr. Lakits Ferencz-től.*

Rendkívüli jégverés Ó-Gyallán. *Réthy Antal-tól.*

Hazánk időjárása az elmúlt április hónapban. *Karvázy Zsigmond-tól.*

Csapadékészlelés a Hűvösvölgyben. *Dr. Anderkó Aurél-tól.*

A temesvári meteorológiai obszervatorium fejlődése az 1903. évben. *Berecz Edé-től.*

Irodalom: Ueber die Kälterückfälle im Juni von W. Marten. *Fraunhofer L.-tól.*

Apró közlemények: Egy új csillagda. — Zivatarok gyakorisága és a légnyomás magasságának összefüggése. — Holdfázisok és csapadék. — Abszolút hőmérsékleti szélsőségek. — Az osztrák meteorológiai intézet. — Felhő-atlasz.

Az ó-gyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnassági obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei. 1904. április. — Átnézet.

Az Időjárás 1898.—1903. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók az Atmosphaera kiadóhivatalában (Budapest, II. ker. Fő-utca 6.). Az 1898., 1899. és 1900. évfolyam ára egyenként 8 Korona, az utóbbi háromé egyenként 6 Korona.

Az Atmosphaera havonként jelenik meg, rendszerint 2^{1/2} nyomtatott ivnyi tartalommal, színes borítékban, időnkint szövegközi illusztrációkkal és külön-mellékletekkel.

Előfizetési ár: egész évre 8 korona (a m. kir. orsz. meteorológiai intézet megfigyelőinek egész évre 6 korona).

Szerkesztőség és kiadóhivatal: Budapest, II. Fő-utca 6.

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

Az Időjárás I. (1897. évi) évfolyamából teljes példányokat (9 füzet) **korlátolt számú példányban 5 Koronáért** visszavesz a folyóirat kiadóhivatala.

Folyóiratunk összes Olvasóit kérjük, hogy folyóiratunknak ismerőseik körében híveket szerezni sziveskedjenek, hogy folyóiratunkat mentől bővebb tartalommal és mentől díszesebben állíthassuk ki

ATMOSPHERA

(Előbb: 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.

Néhány szó a zivatarjelzők működéséről.

— Irta: Büky Aurél. —

A zivatarjelzők mindannyian teljesen a vezeték nélküli táviró rendszerén épültek föl, úgy hogy működésüknek behatóbb ismertetését okvetlenül a drótnélküli telegráfia tárgyalásával kell megkezdenem.

Már Hertz fölismerete az elektromos szikrának azon különös sajátosságát, hogy ha egy egyenes vezető drótra átugrik, abban elektromos rázkódást hoz létre, a mely azután a térben tovaterjed, és más vezetőket találva, azokon ismét szikrajelenségeket idéz elő.

Ezen elektromos rázkódásba hozott drót tehát a környezetéhez képest elektromos feszültséget mutat, a mely aztán szikra alakjában kiegyenlítődik, mihelyt alacsonyabb feszültségű vezetővel közeledünk hozzá. Ezen feszültség azonban sem az időben, sem a térben nem állandó.

Nem állandó az időben, mert másodpercenként a drót bármely részén is több milliószor lüktet a pozitív és negatív szélső értéke közt, egyszóval óriási gyakoriságú (frekvenciájú) váltakozó áramot ad. De nincs egyenletesen elosztva a drót hosszában sem, hanem a szikraköznél kicsiny a feszültség, míg a végén a legnagyobb. Ezen elektromos állapotot legjobban szemléltetővé teszi egy ruganyos pálcá, a mit egyik végén megszorítva rezgésbe hozunk. A tövén a kirezgés amplitudója kicsiny, a végén a legnagyobb. A mi ezen pálcánál a rezgésszám, az a drótnál a frekvencia, a mi a pálcánál a kirezgés nagysága, az a drótnál az elektromos feszültség.

Hasonlatunkban tovább is mehetünk. Az ilyen már egyszer rezgésbe hozott pálcá úgy rezeg, és annyi a rezgésszáma, a mennyi épen a dimenziói következtében neki legjobban megfelel, vagy máskép kifejezve: saját rezgést végez. Ha már most ismét egy lökést akarunk neki adni, hogy tovább rezegjen, meg ne álljon, vigyázva, épen a rezgésének megfelelően kell azt tennünk, nehogy megfélezzük ezen új lökéssel a saját rezgést, a helyett hogy elősegitenők.

Egy pálcát folytonos lökésekkel tehát csakis úgy hozhatunk saját rezgésbe, ha ezen lökések a pálcá saját rezgésidejében, vagy ennek többszöröseiben szövetkeznek egymásután, vagy más szóval ha a pálcá a lökésekre mintegy rá van hangolva.

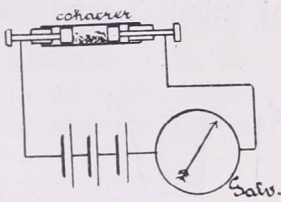
Az elektromos kisülés úgy fogható föl, mint sok ezer egymás után következő szikra. Ezek mindegyike elektromos lökést ad a drótnak, úgy hogy ez is csak akkor jöhet elektromos rezgésbe, ha a dimenzióitól függő saját rezgése és a reá ugró szikra egyes elemeinek lökései közt az előbb említett egyszerű összefüggés van, vagyis, ha a drót a szikra áramkörére rá van hangolva.

Egy ilyen elektromos rezgésben lévő drót a föltevés szerint közli ezen rezgést a térben lévő hipotetikus aether-rel, a melyben aztán az a fény sebességével halad tova. Ennek megértésére a legtökéletesebb analogiát ismét csak a hangtan adja. Ott is a hangzó, a rezgésben (itt már mechanikai rezgésben) lévő test (egyik végén befogott, megütött acélpálcá, megpendített húr, harang stb.) ezen rezgést továbbadja a környező levegőnek, a mely aztán hullámok alakjában tovavezeti azt. Tudjuk a hangtanból, hogy a hangzó testtel ugyanazon hangot adó testek vele egyidőben megszólalnak.

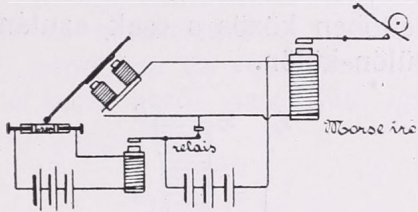
Ugyanezen megszólalás jön létre, persze elektromos értelemben, egy másik vezető drótnál, a melyet az elektromos rezgésbe hozott drót közelébe helyeztünk el, vagyis ezen drót is elektromos rezgésbe jön. Rezgése akkor a legerősebb, ha a saját rezgése ugyanaz, mint a másik úgynevezett földadó dróté.

Elvben tehát már meg van a vezeték nélküli táviró: két egymástól távol kifeszített vezető drót. Az egyik úgy-

nevezett földadó drótbba elektromos szikrát üttetve, az elektromos rezgésbe jön, rezgésbe hozza a környező aethert, a mi azután a rezgést a fölfogó drótnak közvetíti. E drótból mostan kisebb-nagyobb szikrát csalhatunk megint ki: ime a jel. Azt is tudjuk már, mikor kapunk leghatározottabb, legerősebb jeleket. Szükséges, hogy a földadó drót az elektromos szikra kisülési körére legyen hangolva, a fölfogó drót a földadóval egyenlő dimenziójú legyen.



1. ábra



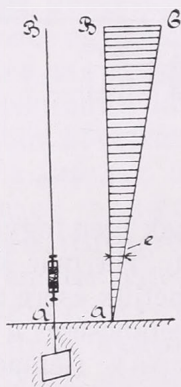
2. ábra.

Az elektromos szikra, mint jel, csak igen fogyatékosan árulja el a vezető elektromos állapotát. Ha már kicsiny a feszültség, még mikroszkóppal sem vehetjük észre a drótból még esetleg kicsalható szikrákat. Szerencsére a lazán egymásra tett vezető daraboknak (fémpor, szénlemezek, tűk stb.) van egy e célra igen jól fölhasználható tulajdonságuk. Az elektromos ellenállásuk rendszerint igen nagy, mihelyt azonban az aetherben tovaterjedő elektromos hullámok érik őket, ellenállásuk mintegy egyszázad részre esik le. Ha már most egy áramforrást állandóan bekapcsolunk (1. ábra) egy ilyen úgynevezett koharerbe és egy galvanometerbe, a galvanometer az elektromos hullám megérkezését kiütéssel árulja el. A koharer megrázása aztán elegendő arra, hogy ismét visszanyerje előbbi ellenállását. Ha a galvanometer helyett egy relais-t iktatunk be (2. ábra), ez az elektromos hullámokra működésbe jön, zárja a másik batteriát ez egy Morseíró működtet és egyszersmint egy elektromos csengő ütőjét is, a mi ráütve a koharerre, ismét nagy ellenállásúvá s így új hullámok fölfogására alkalmassá teszi.

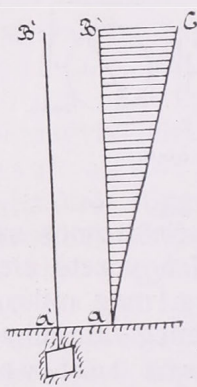
Egy ily koharer működésének legvalószínűbb magyarázata az, hogy a laza vezető részek közt az elektromos

hullámok következtében igen apró általunk észrevehetetlen szikrák ugranak át, a mik azonban elegendők arra, hogy ezeket összeforrasztva jó vezetővé tegyék. Ha persze meg-rázzuk a koherert, ezen áthidalásokat ismét szétromboljuk s előáll a régebbi nagy ellenállás.

A koherernek a fölfogó dróthoz való kapcsolásáról készakarva nem szóltam eddig, mert éppen ez a vitatott rész a Marconi és Slaby-rendszer között úgy, hogy czélszerűnek láttam előbb letárgyalni azt, a mi mindkettőben közös s csak azután kritizálni minükét rendszert külön-külön.



3. ábra.

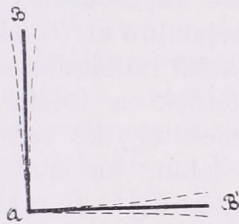


4. ábra.

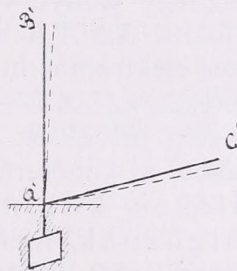
Marconi a koherer egyik polusához a fölfogó drótot, a másikhoz a földet kapcsolja (3. ábra). (Az ábrán a koherer áramköre: a Mosre író, relais, csengő stb. el vannak hagyva). Az ABC terület vízszintesei jelentik a vezetékdrót, illetve a koherer egyes pontjaiban létesülő feszültségeket. A' pontban a drót földelve van, ez csomópont, mert itt a feszültség csakis zérus lehet. Tőle fölfelé folyton nő, míg B' -ben eléri maximumát. (Láthatjuk itt is a teljes analógiát az egyik végén befogott és rezgésbe hozott pálczával.) Világos, hogy a rendelkezésünkre álló teljes BC feszültség nincs kihasználva, mert a koherer felső végétől az alsóig csak a kicsiny e feszültségesés van, csakis ez létesítheti a szikrákat annak belsejében. Látjuk, hogy a drótban egy negyedhullám képződik ki mint főrezgés és éppen ezen főrezgésnek — mi mindenesetre energikusabb, mint a több csomó-

pontot tartalmazó, a hangtanban felhangoknak megfelelő mellékrezgések — csak egy kis hányadrészét használjuk ki a kohererénél. Hogy a koherer mégis működik, azt inkább a felhangoknak, a nagyobb frekvenciájú rezgéseknek javára írhatjuk.

Slaby a fölfogó drótot alul közvetlen földeli (4. ábra), a feszültségelosztást a dróton tehát megint az ABC terület ábrázolja. A koherert pedig a drót azon két pontja közé kapcsolja, a melyek közt legnagyobb a potenciálkülönbség. Ebből azon kellemetlen körülmény származnék, hogy a koherert a magasban lévő B' és a lent lévő A' ponthoz iktassuk. Tényleg Slaby első gondolata ez volt, ámde, ha ha az állóhullámok természetét közelebbről vizsgáljuk, igen egyszerűen segíthetünk magunkon.



5. ábra



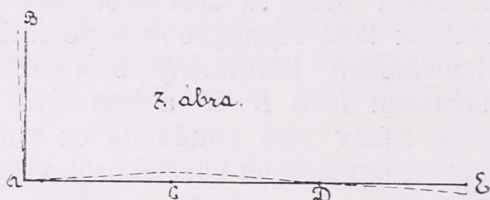
6. ábra

Térjünk ismét a mechanikai példánkra: ABC' szögben hajtott acélpálcát (5. ábra) A -ban erősen megfogva B -ben megpendítjük. Azt tapasztaljuk, hogy a pálcá AB' szára épp úgy fog rezegni, azaz AB és AB' is külön-külön egy negyedhullámot adnak, A ban pedig csomópont képződik.

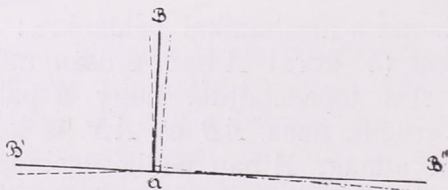
Nem marad tehát más hátra, mint a 4. ábrában rajzolt dróthoz A' -ből $A'C'$ toldást kapcsolni (6. ábra), (ez már lehet vízszintesen vagy tekeres alakjában is elhelyezve) és a koherert a C' és A' közé iktatni. Persze az $A'C'$ vezetékdarabnak úgy hossza, mint kapacitásra és önindukcióra nézve is teljesen megegyezőnek kell lennie az $A'B'$ -el, hogy a negyedhullám teljes erejével kifejlődhessék.

Slaby még tovább ment. Az AB fölfogó dróthoz háromszor oly hosszú $ACDE$ drótot iktatott (7. ábra). Az AB negyedhullám az AE -n továbbhaladva C -ben egy maxi-

mumot, D -ben szabad csomópontot, E -ben egy ellenkező maximumot ad. A koherert a CE pontokhoz iktatva, egyrészt kétszeres feszültséget nyert a működéséhez, másrészt pedig a koherert a földtől függetlenné tette. Ismét hangsúlyozom, hogy ezen AE esetleg pár száz méter hosszú vezetéknek nem kell egyenesbe kifeszítve lennie, hanem nagyobb tekercesekben is lehet az kissé ritkán fölcsevélve.



Még egy előnye van a Slaby-féle kapcsolásnak a Marconi-é fölött. Az $A'B'$ drót A' csomóponton át (6. ábra) az az összes elektromos hullámok, a miknek hullámhossza nem négyszerese az $A'B'$ -nek, levezettetnek a földbe. Ezek egyike sem jut el az $A'C'$ ágba, ezek egyike sem hozza működésbe a koherert. Ily módon tehát, ha az egyes készülékek különböző hosszúságú hullámokkal dolgoznak, nem zavarják egymást; lehetséges egy időben több készüléknek a működése és mindegyik csak a saját földadó állomása jeleit veszi föl.



Sőt közös vezetékdróton is fölfogható több apparátusnak szánt több külön távirat a nélkül, hogy egyik a másikat zavarná. Például a 8. ábrán rajzolt AB dróthoz kapcsolt AB' drót B' pontjához iktatott koherer a 4 AB hosszúságú hullámokat fogja föl; míg az AB'' drót B'' pontjához kapcsolt 2 ($AB + AB''$) hosszúságúakat. Vagy ha számokban beszélünk:

Egy 50 m.-es villámhárítón fölfoghatunk:

a hozzáiktatott 50 m. hosszú drót végén $4 \cdot 50 = 200$ m.-es hullámokat
 » 100 » » » » $2(50 + 100) = 300$ »
 » 200 » » » » $2(50 + 200) = 500$ »

és így tovább.

Térjünk most rá tulajdonképeni tárgyunkra: a zivatarjelzőkre. A zivatarjelző feladata az, hogy a készülék körül bizonyos sugarú körben az előforduló villámokat jelezze, regisztrálja. A mostani zivatarjelzők ezen czélnak csak hiányosan, sőt mondhatnék szeszélyesen felnek meg. A legnagyobb bajuk az, hogy néha még azt sem tudjuk róluk, mit mutatnak. Igen sokszor pár száz km^2 -nyi területen sem tudnak sehoh zivatarról, a műszer pedig egyre jelez. Máskor meg szemünk előtt csap le a villám, s készülékünk hallgat. Mindkettőre elég valószínű magyarázatot adhatunk. A zivatarjelző nemcsak a villámot érzi meg, hanem általában véve a közelében történt bármilyen elektromos kisülést (ilyenek pedig egy nagyobb városban napirenden vannak: rövidzárlat, nagyobb számú lámpák, motorok ki- és beiktatása stb), mihelyt az elég erős és kellő hullámhosszal bíró rezgésbe hozza az aethert. Viszont hozhatja egy villám bármilyen erős rezgésbe is az aethert, még ezen nagy energiájú elektromos hullámokra sem fog a készülék reagálni, mihelyt azok hossza lényegesen elüt a fölfogó drótjának megfelelő hullámhossztól. Ugyanazon eset áll fönt, mint amikor egy c -re hangolt rezonátor sem szólal meg az a -ra vagy d -re.

A zivatarjelzőknél általában a Marconi-kapcsolást használják, pedig ez nem ép a legjobban felel meg a célnak, a mint már az előzőkből is kitűnik. A Marconi-kapcsolásnál ugyanis a koherer nem a fölfogó drót alaphangjának megfelelő rezgésszámra jelez, hanem mindenféle, a fölfogó dróton annak dimenzióinál fogva még kifejlődhető felhangra. Ezen kapcsolás mellett még könnyebben fog találni olyan elektromos kisülés, a mely azután ezen sok felhang közül valamelyikhez közel álló rezgésszámot produkálva a koherert működésbe is hozza.

Másként volna ez a S l a b y-kapcsolásnál. Ekkor a koherer egyféle és csakis egyféle (persze bizonyos határokon belül, így például 100—120 m. közt) hullámhosszra felelhet, már

pedig illetésképen a valószínűség sokkal kisebb, hogy ép egy olyan elektromos kisülés keletkezzék valahol, a mely ép ezen kívánt hullámot hozza létre.

Sokan erre azt mondhatják, hogy igen ám, de akkor nem is ad meg nekem minden villámot a készülék. Erre vonatkozólag a következőket válaszolhatom:

A villám mindenkor a légkör egyes részei közt föllépő potenciál-különbségnek egy vagy több elektromos szikra alakjában való kiegyenlítése. Annyi tehát bizonyos, hogy a villámnál egy, de rendszerint több elektromos szikra keletkezik. Minden szikra elektromos rezgésbe hozza a légkört betöltő aethert, és mivel rendszerint több s így többféle szikra is van, többféle egyszerű rezgésbe, azaz összetett rezgésbe. Körülbelül úgy, mintha az orgonán egyszerre több billentyűt nyomunk le.

A hangtanban is, ha egy ilyen hangkonglomerátot akarunk megfigyelni, azt valamely módon (a rezonátorok segélyével) ismét elemeire, összetevőire igyekszünk bontani, a miket aztán egyenként kényelmesen megfigyelve és meghatározva az eredőjükre is következtetést vonhatunk.

Épen így járhatunk el a villámokkal is. Alkalmazzunk egy Slaby-fölfogóhoz két-három koherert és irót, mindegyiket más-más hullámhosszra hangolva a 8. ábrában jelzett módon. Ezentul sem fogjuk ugyan megtudni, hogy hol és milyen messze volt a villám, de egy dolgot biztosan tudunk, és ez az, hogy a villám ilyen és ilyen rezgésszámú hullámokat hozott létre. A gyakorlatra nézve még egyelőre semmi jelentősége nincs ugyan ennek, de ez azért nem jogosít föl minket arra, hogy mellőzzük. Nem tudhatjuk, vajjon az így gyűjtött adatok nem engednek-e mélyebb bepillantást a villám természetébe. Mindenesetre már lenne valami támaszpont, a melyre támaszkodva osztályozhatnók a villámokat, kritikát gyakorolhatnánk fölöttük, még pedig pontos adatok alapján, nem pedig tisztán a szemünkre támaszkodva, a mi bizony elég szubjektív valami.

Azt hiszem szívesen belenyugszik bármelyik természetbuvár abba, hogy a műszere a villámok egy részére nem is fog reagálni azon egyszerű okból, mert az általuk előidézett elektromos rezgésekben nincs benne egy sem azon

alaphangok közül, a melyekre a fölfogó készüléke be van rendezve. De viszont aztán, a mely villámokat jelez, azokról már pontosabb adatokat is kaphat, mint az eddigi zivatarjelzőkkel, a mennyiben a villámok összetételére is következtetést vonhat.

Nap- és holdfogyatkozások, ugyis mint idő-határozók.

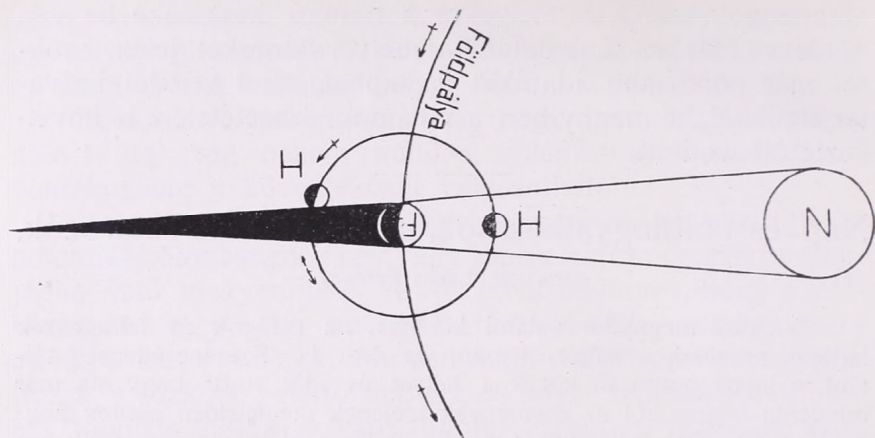
— Irta: dr. Lakits Ferenc. —

Valahol megnyílik valami kiállítás, az ujságok és falragaszok hirdetik nemcsak a napot, hanem az órát is. Szerencsétlenség történt, a lapok pontosan közlik a helyet és időt, ugy hogy ma már mindenki megszokta az események idejének megfelelően pontos meghatározását. Erre különben a civilizált társadalomnak nagy szüksége is van; nem akarok másra, csak a vasutra reámutatni, a melyet ha igénybe akarunk venni, bizony perczre kell tudnunk, mikor indul, mert a vasut senki kedvéért nem vár.

De régen — főleg nagyon régen — egészen máskép volt ez. Ha valamit feljegyzett a krónikás, bizony legtöbbsnyire mindenfélet megirt, csak épen azt nem, mikor történt mindaz, a mit feljegyzett. Egyszer-másszor ugyan megirta, hogy ez vagy az a csatározás (leginkább ezeket jegyezték fel) a pünkösöd utáni harmadik vasárnapon a reggeli mise után kezdődött, de hogy melyik év pünkösdjéről van szó, azt ugyan hiába keresnénk a krónikában. Folyó évszámot csak nagyon későn jegyezték fel, e helyett azonban bizonyos fontos eseménytől, tüneménytől számították az időt, pl. az uralkodó trónralépésétől, valamely nagy döghaláltól, földrengéstől stb.; vagy ilyenekhez kapcsolva mesélték el a történeteket.

Egyike a legrégebben felemlített ilyenmű tüneményeknek a fogyatkozások, sőt talán mondhatjuk, a történelmi időszak legelejéről való feljegyzésekben is már találunk fogyatkozásokra. De hiszen az természetes is! Mert az értelem bizonyos fokára emelkedett őseink először a Napot, a Holdat és a Csillagokat figyelte meg. Ha ezek rendes megjelenésében valami zavargás, valami eltérés támadt, azt nemcsak észrevették, hanem igen fontosnak tartották és — okát nem is sejtven — mindenféleképp igyekeztek magyarázni; mikor aztán már elegendő műveltség is támadt, az eltérést fontosságánál fogva fel is jegyezték. És ezek a feljegyzett fogyatkozások képesítettek most már bennünket arra, hogy meghatározzuk, mikor történt a velük egyidejűleg elmondott esemény és igen gyakran épen a fogyatkozások adják az időt meghatározó egyedüli, máskor a döntő eszközt.

Ma már tudjuk, mik a tulajdonképeni fogyatkozások, a nap- és a holdfogyatkozások, és tudjuk azt is, hogy azokat másodpercznyi pontossággal mondja meg előre minden kalendárium. Köztudomású, hogy ha holdtöltekor — mikor tehát a három égitest sorrendje ez:

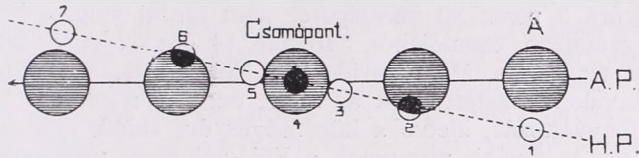


1. ábra.

Nap, Föld, Hold — a Hold a földárnyékba kerül, holdfogyatkozás áll be, és ha ujholdkor — tehát ennél a sorrendnél: Föld, Hold, Nap — a Hold elfödi a Nap tányérját, napfogyatkozás áll be. (1. 1. ábra.)

Ha a Föld és a Hold ugyanabban a síkban forognának a Nap körül, akkor természetesen minden holdtöltekor holdfogyatkozás és minden ujholdkor napfogyatkozás volna. De mert a Föld és a Hold pályája egymáshoz hajolnak, a Hold tehát egyszer felette, másszor alatta mehet el a Föld árnyékkupjának, épúgy egyszer a Nap felett, másodszer alatta lehet, tehát nem lesz minden holdtöltekor holdfogyatkozás, sem minden ujholdkor napfogyatkozás. Ezek csak akkor állnak be, ha a Föld és Hold közel ugyanabban a síkban vannak, a mi természetesen csak a Föld- és Holdpályák közös pontjaiban, az u. n. csomópontokban fordul elő. Ezért mondjuk, hogy Napfogyatkozás azon ujholdakkor és holdfogyatkozás oly holdtöltekor van, melyek a Hold csomópontjaiba vagy azokhoz elég közel esnek. Ezért tehát — mint a 2-ik ábrán látjuk — megesik, hogy a tele Hold pályájában (HP) egészen elkerüli a Föld árnyékának pályáját (AP), esetleg csak részben jut bele (részletes holdfogyatkozás). Ha azonban a Holdnak a Föld körüli forgásideje, azaz épen az az idő, melyben egyik csomópontból kiindulva, ahhoz vissza is tér, megegyeznék a Hold fényváltozásával, azaz azzal az idővel, mely lefolyik pl. két egymásra következő ujhold között és ujhold az egyik, holdtölte tehát a másik csomópontban következnek be, akkor tényleg minden hónapban volna egy nap- és egy holdfogyatkozás. Ez azonban nincs így, mert a Hold fényváltozása, szinodikus hónapja, 29 nap 12 óra 44 percz 3 másodpercz, míg az u. n. drakonikus, sárkány-hónap, mely alatt t. i. a Hold egyik csomóból kiindulva ahhoz visszatér, csak 27 nap 5 óra 5 percz 36 másodpercz. Közbevetem, hogy azért hívják ezt a hónapot sárkányhónapnak, mert a régi népek felfogásában

a Hold pályája mentén nagy sárkány feküdt, mely ujholdkor és fogyatkozásokkor el is nyelte a Holdat.



2. ábra.

A fogyatkozásoknak magyarázata különben a legtöbb régi népnél ilyen elnyeletéssel történt és sok műveletlen népnél ma is így törté-
nik; így a karaibok szerint Maboya démon eszi meg fogyatkozás-
kor a Holdat, Kelet-India régi hagyománya szerint a rossz szel-
lem terjeszti ki koromfekete szárnyát, hogy a Holdat elvigye az
égről, Afrika nyugati partjain macska, Siámban, Kinában a
sárkány lép fel. E tekintetben érdekes, hogy siámi szerzetesek úgy
magyarázták meg a népnek, miért tudják az európaiak oly pontosan
megmondani előre a fogyatkozásokat, hogy azt mondták jól ismerik
a sárkány étvágyát! Más népek pl. az inkák azt hitték, hogy a
Hold beteg, mikor megfogy, teljes holdfogyatkozáskor pedig attól
féltek, hogy a Földre esik, ettől félnek az eszkimók is, azért
mindenüket bezárják. Fogyatkozásokkor a legtöbb említett nép nagy
lármát csinál; az inkák, Dél-Amerika némely törzsei, az eszkimók
rajta vannak, hogy kutyáik minél nagyobb lármát csapjanak, minél
keservesebben vonitsanak, mert egyrészt a Hold szereti a kutyákat és
a nagy vonításra megerőlteti magát és megint felébred alétságából,
másrészt, mert — mint az eszkimók hiszik — a kutyák előbb voltak
a Földön, mint az emberek, előbb is kell nekik elveszni, a míg tehát
vonítanak, még nincs vége a világnak, a Hold tehát még nem jön le
a Földre. Más népek lármával, zenével, tánczczal iparkodnak elhajtani
a rossz szellemeket vagy az isteneket segítségül hívni. Még a görögök
és rómaiak is lármát csaptak fogyatkozás idején, sőt az első keresz-
tények is meghuzták a harangokat, a harangzugással akarván elűzni,
valószínűleg a Napot vagy Holdat elfödő ördögöt. Nem lehetetlen,
hogy a zivatarok alkalmával még ma is szokásos harangozás is innen
veszi eredetét. De hiszen az 1706. év május 12-iki napfogyatkozásról
is — mikor pedig már évszázadok óta ismeretes volt a helyes magya-
rázat — még így irt többi közt 1779-ben egy Kindermann nevű
német: »Még tudósok is azt vitatták, hogy mérges gőzök ezen és
általában minden fogyatkozáskor hulltak és hullanak a Földre, miért
is jó a kutakat befödni, stb.«

Azonban ha a fogyatkozások létrejöttének helyes magyarázatát
nem is tudták, azt réges régen észrevették az emberek, hogy a fo-
gyatkozások bizonyos sorrendben ismétlődnek. Évezredek előtt látták
már az ősrégi műveltségű népek: a kínaiak, az asszirok és kaldäusok,
az egyiptomiak, hogy 18 évnél csak 10—11 nappal hosszabb időben a

fogyatkozások megint ugyanazon rendben ismétlődnek. Ezt a periodust a görögök Saros-nak nevezték; ma könnyen megadjuk az értelmezését. Ugyanis mint láttuk, a Hold egyik csomótól ugyanazon csomóig 27 nap 5 óra 5 perc 36 másodperc alatt fordul meg, a Föld pedig a Hold ugyanazon csomójához 346 nap 14 óra 52 perc 56 másodperc alatt tér vissza. Miért rövidebb a Holdnak is, a Földnek is a csomóhoz való visszatérésének az ideje, mint a rendszeren hónapnak mondott fényváltozás, illetve a közönséges év, annak oka az, hogy a csomópontok is tovább mozognak a Föld-pályában, még pedig a Hold és a Föld mozgásával szemben keletről nyugot felé. Ha már most 242 drakonikus hónapot veszünk, kapunk 6585 napot 8 órát 34 percet, ha pedig a Földnek a Hold csomóira vonatkoztatott 19 keringését vesszük, kapunk 6585 napot 18 órát 43 percet, tehát tényleg csak néhány órában eltérő időt. Még inkább egybevág a 242 drakonikus hónappal a 223 fényváltozás, ennek u. is a tartama 6535 nap 7 óra 42 perc, a mi a csomópontok hónapjainak tartamától már csak 52 perczen tér el.

A 6585 nap pedig a szerint, a mint a lefolyt időközben 4 vagy 5 szökő év fordul elő, 18 év és 11 vagy 10 nap. Ennyi idő múltán térnek tehát vissza a fogyatkozások ugyanabban a sorrendben, más szóval, ha valamely fogyatkozásból kiindulunk, ennyi idő múlva hasonló fogyatkozásra jutunk.

A f. é. napfogyatkozást ezen Saros alapján például már az 1850-ikiből előre meg lehetett volna állapítani; a sorozat tényleg ez volt:

1850. augusztus 7-én (látható a Csendes Óceánon).

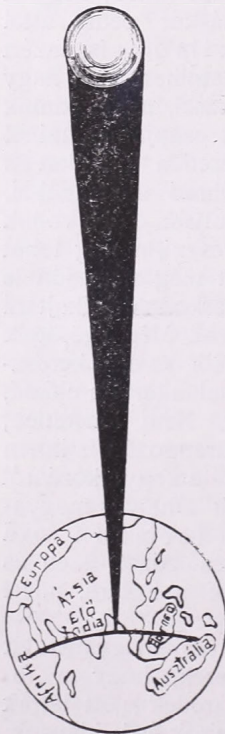
1868. augusztus 17-én (látható Indiában).

1886. augusztus 29-én (látható az Atlanti Óceánon).

1904. szeptember 9-én (látható Dél-Amerikában).

Szembetűnik egyttal a fogyatkozások láthatóságának vándorlása keletről nyugatra.

A Saros 18 évén belül van körülbelül 42 nap- és 29 holdfogyatkozás; hogy mégis ugyanazon a helyen a napfogyatkozások annyival ritkábbak, helyesebben annyival ritkábban láthatók, annak oka, hogy egy-egy holdfogyatkozást a Földnek felén, sokszor kétharmadrészen láthatni, a napfogyatkozást pedig csak igen keskeny szegélyen. Erről a 3-ik ábra szemmel látható képet nyújt. Ennek a Sarosnak a segítségével tehát már régen úgy a hogy előre megmondhatták a hozzáértők a fogyatkozásokat, de természetesen a kis eltérések hosszú idő alatt felszaporodtak, és akkor már nem



3. ábra.

egészen váltak be az előre való meghatározások. De akár előre volt bejelentve a fogyatkozás, akár váratlanul jött, mindig feltűnt, hatással volt az emberekre és azért is jegyezték fel. Ma már egészen pontosan kiszámítjuk akár mily hosszú időre előre a fogyatkozásokat, de ép úgy visszafelé is, és azért képesek vagyunk valamely történeti eseménynek idejét meghatározni, ha arról egyebet nem tudunk, minthogy bizonyos helyen látható volt hold- vagy napfogyatkozással összeesett, vagy azt ennyivel megelőzte, vagy azután történt ennyivel és ennyivel. Természetesen úgy az évszázadokon belül már tudnunk kell az időt, mert különben épen a különböző ciklusok miatt több fogyatkozás is felelhetne meg. Különben a híres bécsi csillagász Oppolzer Tivadar összeállította és körülményesen kiszámitatta valamennyi fogyatkozást Kr. e. 1208-tól Kr. u. 2163-ig, úgy hogy ezen időn belül ma már könnyebb valamely fogyatkozás azonosítása.

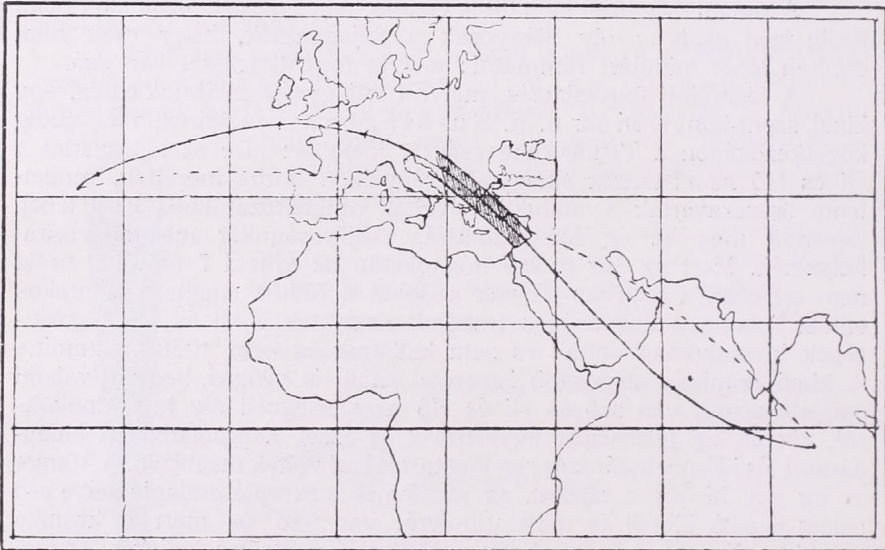
Azonban még ezen időn túl is vannak feljegyzések, ezen időn belül pedig igen gyakran oly hiányosak a feljegyzések, hogy csak ritka esetben lehet mindjárt rámutatni: melyik fogyatkozásról van szó.

A legrégebbi fogyatkozás, melyről feljegyzést találtunk eddig, egy kínai szent-könyvben az u. n. Su-kingban van leírva, még pedig következőképen a Tsung-kang császár idejéből: »De ez idő szerint a Hi és Hó nemzetségek elhagyták erényeiket. Borba merültek, rendetlenül összezavarták hivatalukat, elváltak rangfokozatuktól. Első ízben zavarták meg az ég időszámítását, előjáróságukat messze visszahelyezték. Mert az ős utolsó hónapjában az ujhold 7 órától 9 óráig nem egyezett a fangban. A vak a dobot a fülhöz emelte, a takarékos ember rohant, a közönséges emberek szaladtak. A Hi és Hó nemzetségek hivatalukban voltak és nem hallottak és nem tudtak semmit.« A kínai krónikák alaposabb ismerete nélkül is világos, hogy itt valami égi jelenségről van szó és Hi és Hó nemzetségbeli oly hivatalnokokról, kik az égi jelenségek figyelésével és ezzel kapcsolatban a kalendárium és időmeghatározás rendbentartásával voltak megbízva. A »fang« az ég egy bizonyos tájkát, az állatövnek a skorpió csillagjegyébe eső részét jelenti. Ebből és mert ujholdról van szó és mert a krónika továbbá még azt mondja, hogy a Hi és Hó nemzetségbelieket Tsung-kang császár le is fejeztette, azt következtették, hogy egy kellően előre nem jelzett napfogyatkozásról van szó, annál is inkább, mert a dobolás és hazasietés is ilyenre utal. Általában csak annyit lehetett tudni, hogy a fogyatkozás Kr. e. 2000—2100 közt lehetett; többen számitották, legvalószínűbben a Kr. e. 2136. október 22-én volt napfogyatkozásról van szó.

Egy másik napfogyatkozás az indusok régi nagy nemzeti eposzában a Mahâ-Baratában van említve, mely Taxacila városának G'ana mêt-ajatól történt elfoglalásakor állott be; ezt Oppolzer a Kr. e. 1409. márczius 31-én volt napfogyatkozással azonosította. Ábrahámnak korát is egy Palesztinában látható volt fogyatkozás alapján lehetett a Kr. előtti 18-ik századra tenni; Ninive és Babilon most kiasott romjai közt számos ékirásos agyagtáblát találtak, a melyek

korát a rajtuk följegyzett égi tüneményekkel és köztük fogyatkozásokkal lehetett csak megállapítani; így tudjuk, hogy Ninive Kr. e. 1270—600 közt, Babilon pedig még régebbtől, Kr. e. 1900-tól állott fenn.

De nem is kell mindig olyan messzire menni, hanem sokszor jóval később történt események idejének is pontosabb meghatározására jutunk fogyatkozások segítségével. Így voltunk pl. épen nemzetünknek e hazába való bevándorlásának, a honfoglalásnak idejével. Legkiválóbb történészeink foglalkoztak e kérdéssel és a magyar tudományos Akadémia 1883-ban csak annyit mondhatott bizonyossággal, hogy 888 év előtt a magyarok még nem telepedtek le a mai Magyarország területén, de 900-ban a magyar állam meg volt alapítva. Ezen az időn belül különböző évre tették a honfoglalás idejét, de abban körülbelül megegyeztek a historikusok, hogy az csakis az u. n. bolgár háború után történt.



4. ábra. A 891. augusztus 8-iki fogyatkozásnak láthatósága.

Ennek a bolgár háborúnak végét nagyon különböző évekre tették a különféle források és kutatások alapján, legvalószínűbbnek a fuldai évkönyv 896-os évét kell elfogadnunk. Azonban, hogy valóban nem lehetett korábban, legalább csak nem is 1—2 évvel korábban, azt épen egy napfogyatkozással lehetett bebizonyítani. A krónikák szerint ugyanis volt az időben Byzanczban észlelt napfogyatkozás, melynél délben a csillagok is látszottak, aztán következett Samos elvesztése, egy Zautzas nevű embernek adopcziója az uralkodó (görög) császár atyjává, erre István patriárcha halála és csak azután a bolgár háború kezdete. Világos, hogy a bolgár háborúnak a napfogyatkozás után kellett, még pedig csak bizonyos idő elmultával történnie és csak

azután következett be a honfoglalás. 1883-ban, mikor Oppolzer említett nagy munkája még csak készülöben volt, még nem volt pontosan eldönthető, melyik napfogyatkozásról van itt szó, mert abban az időtáiban két teljes napfogyatkozás is volt Dél-Olaszországban és Görögországban látható, egyik 887-ben, a másik 891-ben. Én akkor hozzáfogtam és kiszámítottam valamennyi lehetséges napfogyatkozást 887 és 896 közt, összesen 21-et és megvizsgáltam, melyik volt Byzánban délben teljes? Az eredmény az volt, hogy csakis a 891 augusztus 8-iki fogyatkozásról lehetett szó. Ezzel aztán minden kombináció, mely 896-nál előbbre tette a honfoglalást, megdőlt, mert hisz ezzel a fuldai évkönyv adata a bolgár háború kezdetéről — minthogy e között és a napfogyatkozás közt még történtek események, melyek nem egyszerre folytak le és melyek közül egyikről, István pátriarka haláláról azt is tudjuk, hogy 894 előtt nem volt — is megerősítést nyert. A 4-ik ábrán látjuk annak a keskeny csiknak az utját, melyet akkor a Holdnak árnyéka a Földön leirt és látjuk, hogy az tényleg Byzancon ment át; látjuk tehát, hogy ez volt az a napfogyatkozás, melyről a krónikás irt és a mely után történtek a fent elmondott események, tehát a bolgár háború is. Már pedig a honfoglalásra őseink csakis a bolgár háború után indultak el és így annak kezdete ennél elébb nem is lehetett. Hogy pedig 1000 év előtt egy egész néptörzsnek ily vándorlása nem egy-két napot vett igénybe, bizonyos! Joggal tartottuk tehát 1896-ban a honfoglalás évezredes visszatérésének ünnepeit, ha talán még azután is jött egy-egy elmaradt csapat. (»Magyar Órások Szaklapja« II. évf. 1. sz.)

Rendkívüli jégverés Ógyallán.

— Irta: Réthly Antal. —

1904. április 26-án délelőtt 11 óra körül gyenge dörgés hallatszott SW felől; 11^h 41^m-kor már sokkal erősebb volt a dörgés, úgy annyira, hogy míg az előbbit csak a szabadban lévők észlelték, utóbbi már az irodákban is hallható volt. SSW felől hatalmas felhőgomolyag vonult fel Ó-Gyalla irányába, egyes heves szélrohamok meg is előzték, míg 12^h 20^m-kor a látóhatár már kezdett elsötétedni. A rendkívül gyorsan közeledő ólomszürke színű felhőtömbben a legellentétebb áramlás volt észlelhető, de legerősebb volt a felfelé való törekvés, míg a felhő szélein jobbra való elhajlás volt észlelhető.

A zivatar közeledtével a szél is erősebbé vált. 12^h 28^m-tól kezdődőleg erős zaj volt hallható, mely a közeledő felhőkből jött. A zaj olyan volt, mintha zsákokban diót ráznának s mindinkább erősödött. Egyes villámok is cikáztak, de a zivatar maga nem volt erős. 12^h 31^m-kor jég kezdett esni; $\frac{1}{4}$ perc múlva már oly erősen hullottak a jégszemek, hogy a déli terraszon — ahol Marcell asszisztensural a zivatart figyeltük — a további észlelés lehetetlenné vált. A jégeső mind erősebb lett s 6 perc múlva, midőn az állomás felett

Meteorologiai elem	10 h	11 h	12 h	5 ^m	10 ^m	15 ^m	20 ^m	25 ^m	30 ^m	35 ^m	40 ^m	45 ^m
Légnyomás (700+) mm.	48·3	48·4	48·1	47·9	47·9	47·9	47·9	47·9	48·6	48·6	48·6	48·6
Hőmérséklet C°	18·3	20·2	19·8	19·5	19·2	19·0	18·7	18·4	18·0	12·0	12·0	12·5
Relatív nedvesség %	66	62	58	59	59	61	62	63	65	65	59	94
Páranvómmás mm.	10·4	10·8	10·1	9·9	9·7	9·9	9·8	9·8	10·0	6·8	9·9	10·1
Szélirány	NNW	NNW	NW	NW	NW	NW	WNW	W	WSW	S	WSW	WNW
Szélerej m/sec.		1·8	3·4	·	·	5·6	·	·	5·7	·	11·2	·
Felhőzet 0—10	5	6	9	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	10	10
Csapadék, regisztrált } mm.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0·9	7·6	1·2
Csapadék, mérték } mm.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Egyéni megfigyelések	Első dörgés 11h T° 11h T°						Sötétedes 12 28 jegzaj		12 31—37 ▲ ² ● ² ↗ ¹			

elvonult, minden fehér volt a heverő jég szemektől. Egyes sarkokban a jég úgy összegyűlt, hogy 60 söt 80 cm. magas rakások is voltak.

A fenti táblázat a meteorologiai elemeknek az obszervatórium önjelző műszerei szolgáltatja értékeit foglalja magába, még pedig reggeli 10 órától esti 9 óráig; a zivatar ideje alatti megfigyelések 5 percenként vannak közölve, kivéve a szélerejt, melyről csak negyedóránkénti közepek voltak kiolvashatók.

Az első képen láthatók az eredeti diagrammák rajzai. Első pillanatra szembeütő, hogy a jégverés kezdetekor mily rohamosan változtak meg a légköri viszonyok. De lássuk egyenként, hogy az egyes elemek minő viselkedést tanúsítottak.

A légnyomás d. e. 11 óráig lassan emelkedik, ekkor sülyedni kezd 12^h 25^m-ig, amikor a közeledő zivatarra hirtelen emelkedésnek indul s emelkedik 6 perc alatt 1·4 mm.-t. A barogramm ezen része a tipikus zivatargörbét (Gewitternase) igen élesen kimutatja. Amint a jéggel terhes felhők az állomás fölé érkeztek, a barográf is sülyedést mutatott és 4 perc alatt 0·6 mm.-t esett. Ezután egy ideig egyenletesen haladva némi csekély emelkedés után újból 0·6 mm. esés mu-

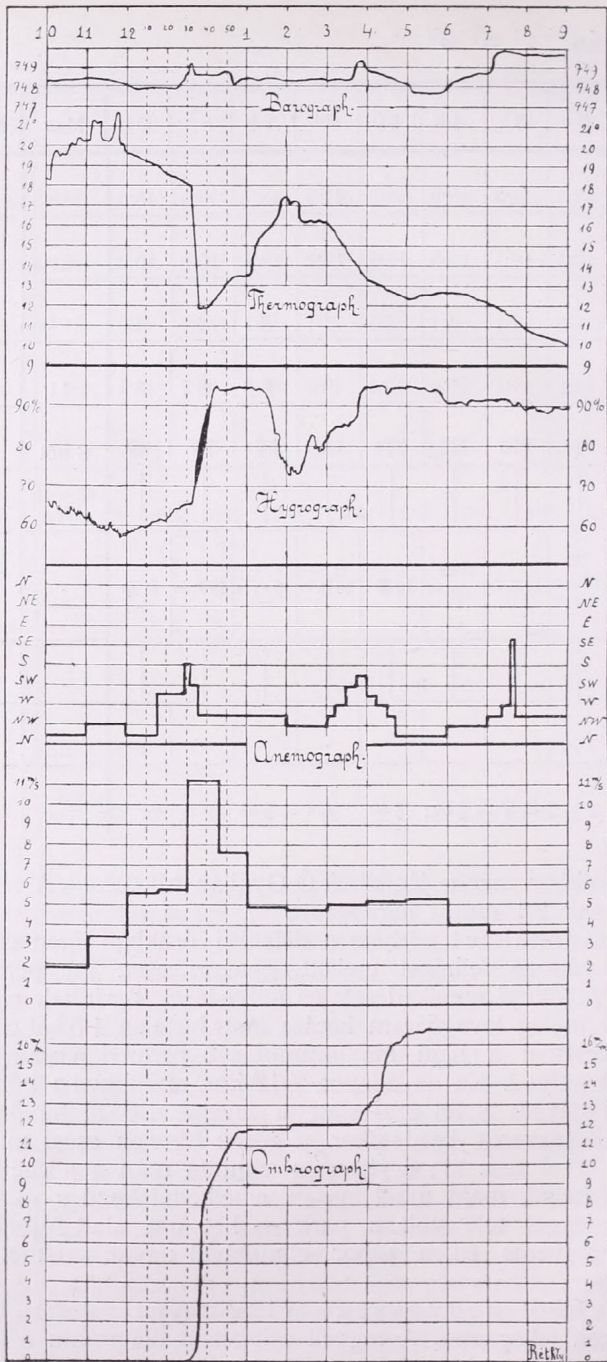
április hó 26-án. ☉¹ ▲² ●² ☾

50m	55m	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h	7 h	8 h	9 h	Max.	Min.	Ingadozás
48·7	48·2	48·4	48·3	48·3	48·9	48·2	47·9	48·7	49·6	49·6	49·8	47·7	2·1
13·1	13·5	13·5	17·4	16·1	13·3	12·4	12·7	12·2	10·9	10·0	21·8	10·0	11·8
94	94	95	75	81	94	95	91	91	90	89	95	57	38
10·5	10·8	10·9	11·1	11·1	10·6	10·2	9·9	9·6	8·7	8·1	11·1	6·8	4·3
WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	SSW	NNW	NNW	NW	NW	NW	S-ből	·	·
·	7·6	·	4·9	4·8	5·0	5·2	5·3	4·0	3·6	3·6	18—19 m/sec	·	·
10 ●	10 ●	10 ● W	6 St, Cu W	10 St, Cu	10 ● ² SW	10 ● ²	10 St, Cu	10 St, Cu	10 St, Cu	9 ●	·	·	·
0·8	0·8	0·3	0·2	0·1	0·9	3·6	0·2	·	·	·	·	·	·
·	·	·	15·7	·	·	·	·	·	·	5·2	Összesen	20·9	·
Uto'só dörgés 1 h		3 42 T — 3 50; 3 44 — ● ² — 5 29											

tatkozik, de ekkor már a jégfelhők Ó-Gyallán túl voltak. A légnyomás egész nap csak 2·1 mm.-t ingadozott.

A hőmérséklet görbéje a délelőtti órákban igen csipkézett, ami erősen változó felhőzet mellett gyakori eset. Pár percnyi időközökben 1¹/₂ foknyi emelkedések és süllyedések fordultak elő. Tizenkét óra előtt meleg levegőáram hatása alatt hirtelen 1·5⁰-al emelkedve eléri a hőmérséklet a napi maximumot s 5 percnyi vesztéglés után ismét 1·7⁰-al süllyed. Ez az állapot ³/₄12-kor, ettől fogva a hőmérséklet mindinkább süllyedt s fél óra alatt a levegő 1·6⁰-al hűvösebb lett. 12^h 31^m-ka, a jégverés kezdetekor a görbe hirtelen esést mutat, ami 4 perc alatt 6⁰-ot tesz ki; a jégverés elmulta után a görbe 5 percig egyenletesen halad, majd újból lassan emelkedni kezd s — bár még igen sokáig jéggel tele volt a park — két óra alatt újból eléri a 17·4⁰-ot. A jégverés és a zápor elmúltával ugyanis ismét kisütött a nap.

A levegő nedvességi viszonyait jelző higrográf görbéje is igen jellegzetes. A reggeli csipkézett diagramm a szeles és változó felhőzetű napok szokásos görbéje. Tizenkét óra után a görbe



egyenletesebbé válva lassú emelkedést mutat egész a jégverés kezdetéig, ekkor hirtelen ugrást tesz s rövid idő alatt 95⁰/₀-ra emelkedik. A levegő — mely a bódét átjárta — egyideig igen különböző nedvességű lehetett, mert a higrográf karja ide-oda mozgott; ettől van a görbe ezen részén az a szokatlan vastagodás. Ez az ugrálás 72⁰/₀ és 89⁰/₀ között folyt le. A levegő hőmérséklete már emelkedőben volt, de az evvel egyidejűleg megindult erősebb párolgás következtében a levegő párateltsége még igen nagy maradt, nevezetesen 94—95⁰/₀. Félkettő után a levegő ismét szárazabbá vált, de a délelőtti 57⁰/₀-ig lejutni már nem tudott.

A párányomás adatai is érdekesek. Reggel nagy volt a párányomás, majd kis mértékben csökkent, míg a relatív nedvességnek a jégverés idejékor beállott hirtelen emelkedésével ugyancsak hirtelen esést mutatott.

A szél-viszonyokat illetőleg a délelőtti órákban a szél lassan mindinkább erősödött, iránya N és NW közt változott; 12 óra után a szél ereje rohamosan növekedett és iránya W-en át WSW-re fordult s a 12 óra utáni második negyedórában már 5·9 m/sec. volt a sebessége, tehát majdnem kétszerese a délelőttinek. A jégverés kezdetekor erős szélroham jött, egyes S-ből jövő heves lökésekkel és az a negyedóra közep, mely alatt a jégverés is lefolyt, 11·2 m/sec. erősségű volt. A jégverés elmulta után a szél újból visszafordult NW felé s bár erejéből veszített, mégis felette maradt a délelőtti szél erőnek. A fix Robinson adatai szerint azok a S-ből jövő erős lökések 18—19 m/sec. sebességű szél erejével bírtak.

Áttérve a legelső diagrammra, az ombrográf görbéjére, meg kell említenem, hogy ez az érdekes görbe — sajnos — nem felel meg a valóságnak, mert sem a valódi mennyiséget, sem pedig a tényleges intenzitást nem adja meg. A Hellmann-féle ombrográf felfogó felülete tudvalevőleg igen kicsiny ($\frac{1}{50}m^2$) és abból a nagy erővel beleeső jéggolyóbisok kiugrálnak s így a műszer csak a jeget kisérő závorszerű esőt regisztrálta. Az ombrográf által jelzett csapadékmennyiség 11·8 mm., míg a mély felfogójú állomási esőmérőben ($\frac{1}{10}m^2$) d. u. 2^h-kor 15·7 mm.-t találtunk, tehát 3·9 mm.-rel többet az előbbinél, ami a bennmaradt jégesőből származik. Az ombrogramm legmeredekebb részén 4 perc alatt 7·2 mm. esőt látunk regisztrálva, tehát percenként 1·8 mm.-ert. Az eső 24 percig esett, s így az egész idő átlaga 0·5 mm. percenként.

A felhőzet és napfény. Délelőtt legnagyobbbrészt cirrus és cirrostratus volt a felhőzet, amely majdnem fél-borultságot okozott és sokszor a napot is elfődte. A napfénytartammérő reggel $\frac{1}{26}$ órától déli 12-ig — $\frac{1}{28}$ után 3 percnyi kivétellel — állandóan regisztrálta a napsütést. A felhők reggel 6 órakor S-ből, 9-től SW felől vonultak, délután a zivatar elmulta után, az alacsony Str. huzama W volt, de igen gyors.

A meteorologiai megfigyelések eredményét ezen napról a következő táblázat mutatja.

Meteorológiai elem	7h	2h	9h	Közép	Meteorológiai elem	Maximum	Minimum
Légnyomás (700 +)	48·0	48·3	49·6	48·6 ³	Légnyomás (700 +)	49·8	47·7
Hőmérséklet . . .	14·5	17·4	10·0	13·9 ⁷	Hőmérséklet . . .	21·7	7·8
Relatív nedvesség	89	75	89	84·3	Napfénytartam . . .	7·0 óra	49·3 ^{0/0}
Párányomás . . .	10·8	11·1	8·1	10·0	Párolgás	1·4	m/m
Felhőzet foka . . .	5	6	9	6·7	Radiáció	—	8·0
Szélere és szélirány	SSW ₁	N ₁	NW ₁	1·0	Inszoláció	42·0	—
Csapadék	—	15·7	5·2	20·9	Ozon	Reg. 8	Este 11

A légköri elektromosság viselkedésére vonatkozólag mint érdekes jelenséget felemlítésre méltónak találjuk az elektromos szóródást jóval a zivatar előtt. 11^h tájban a szóródás oly nagy volt mindkét elektromosságra, hogy azt a rendes módszerrel mérni nem lehetett, mert a töltött elektroszkóp úgyszólván pillanat alatt sült ki.

Áttérve magára a jégverésre, a jég szemek alakja és jégverés okozta kár érdemel figyelmet. A második képen látható 12 jég szemnek a rajza, melyet Massány Ernő kalkulátor úr volt szives Marczell asszisztens úr és részben általam készített vázlatok után megrajzolni.

A képen a jég szemek fehér tejszinű része a valóságban is a fehér át nem látszó tömege a jég szemeknek, míg a jég szemek kristályos, átlátszó része a képen sötét. Az első két jég szem valóságos kupalakú és a kettő közti különbség főleg abban van, hogy az egyiknél a kristályos (2), a másiknál a fehér, át nem látszó rész van túlsúlyban. Az első jég szem egészen sima felületű. A harmadik jég szem olyan, mintha a 8—9-ik számú jég szemnek törmeléke volna, pedig tényleg nem volt az, mert a felső részén igen arányosan és élesen elhatárolt kristályok voltak kifejlődve. Az meg éppen nem valószínű, hogy már a leesés közben tört volna el, mert a zaj, amely a jég verést kísérte, illetve megelőzte, legnagyobb részt a levegő ellenállásából ered. ¹ A 4-ik egy teljesen átlátszó kristályos jég szem mag nélkül, míg az 5-iknek alul fehér szegélye van, tetején pedig 3 mm.-nyi mélyedést mutat szép erezzettel, amely pókhálóhoz hasonló. A 6-ik jég szem, mely jég verésünknel épp nem volt ritka, talán még a legérdekesebb; feltűnő ugyanis, hogy belül van a kristályos átlátszó rész és ezt övezi a tejszinű képződmény; maga a jég szem lapos és b) rajz az oldalt mutatja. Vastagsága 6—7 mm., magassága 2 cm. és igen érdekes még az a beugrás, ² amely majd a közepéig ér. Szép ovális alakot mutat a 7-ik jég szem, míg a 8—9—10 a többé-kevésbé ismert leggyakoribb jég szemek képét mutatja. Végül a 11. és 12. sz. két nagyobb jég szem kisebb jég kristályokból képződött, az elsőnek

¹ Meteor. Zeitschrift 1894. pag. 306. Marangoni.

² Ez egyes jégképződési teoriáknak ellentmond. R.



Ógyallán 1904. április 26-án d. u. 12 óra 31—37 perckor esett jég szemek. (Az eredeti nagyság $\frac{2}{3}$ -a.)

még egy kis fehér magja van, míg a második egészen víztiszta kristályokból képződött. Leggyakoribbak voltak 8., 9., 10. számuak, de igen sok volt a kúpalakúakból is; ritkábbak voltak a 3., 6. és 11—12. számuak, de ezekből is több példányt láttunk. Az ábrák közül egyik sem adja a metszetét a szemeknek, hanem a szemnek a teljességében való képét. Hőmérsékletük igen alacsony volt (a szobában analízis céljaira félretett jégdarabok még 1½ óra múlva is megvoltak s csak kis részük olvadt el), egyesek felette puhák, míg mások igen kemények voltak.

Felette érdekes ezen jégzivatar még azért is, mert bizonyossága annak, hogy nagyszemű jég nemcsak a zivatarok nyári, főperiodusában fordulhat elő, mint azt Mohr is említi, hanem az már áprilisban is előfordulhat. Különbözik a közelmúltban teljesen analog eset volt Vrapse-ben, Zágráb mellett, április 23-án, ahol is 30—90 gramm súlyú, 2—3 cm. átmérőjű jégdarabok estek. Továbbá a jég szemek nagyságának a zivatar nagysága nem előfeltétele, hiszen ezen jégverést is aránylag gyenge zivataros jelenségek kísérték s egész idő alatt csak egy lecsapó villám volt s a dörgés igen gyenge morajlás volt inkább. A jég szemek 24, 26, 32 mm. átmérőjűek voltak túlnyomólag, de találtam egyet 36 mm. átmérővel is. Kezdetben már 5 gramm jég szemek estek, legtöbbjük azonban 10—11 gramm súlyú volt, de egyesek valószínűleg súlyosabbak is lehettek, a 34—36 mm. átmérőt véve a számítás alapjául.

Kazay Endre gyógyszerész ur aznap este megvizsgálta a jég szemek megolvasztott vizét, valamint a délutáni zivatar esővizét is; az analízis eredménye a következőkben van leírva:

»A jégeső olvadt vizét vegyelemezve, feltűnő volt a $N_2 O_3$ [salétromsav] tartalom nagysága [0.75 milligramm literenként], mely a levegő N-jának és O-jének egyesüléséből jön létre elektromos kisülés segítségével; NH_3 [ammoniak] tartalma normális volt [1.45 milligramm literenként], chloridot, szabad CO_2 -t [szénsav] kimutatható mennyiségben nem találtam, sem pedig szilárd alkotórészek nem maradtak vissza a bepárolásnál, ellenben organikus anyagra lehetett következtetni, amennyiben 2 cm.³-e kénsavval és $\frac{1}{100}$ normál kameleonnal forralva elszíntelenedett; ez az utóbbi adat azonban annyiban kétes, hogy a jégdarabokra levéltörmelékek voltak tapadva. Jellemző, hogy a jégeső utáni (délutáni zivatar) esővíz ammoniaktartalma csak 0.25 milligramm volt literenként.«

Ezen analízis is bebizonyította, hogy a víz ammoniaktartalma a levegő hőmérsékletével fordított arányban áll, azaz jégeső vizének alacsony temperaturája mellett nagy volt az ammoniaktartalma. Analízis útján hasonló eredményt ért el Christomanos tanár Athenben az 1897. június 6-iki zivatar jégesővizének megvizsgálása alkalmával.)*

Mielőtt a jégzivatar vonulását röviden ismertetném, lássuk minő károkat okozott, mert ez egyuttal legjobb mértéke a jégverés intenzitásának.

*) Naturw. Rundschau 1897. pag. 405.

A jégverés ideje alatt mindössze egy villámcsapás volt s mint értesültem, Izsán egy fiút sujtott, a ki ennek következtében megbénult. A jég kezdete után három perccel kezdett rombolóvá válni, ekkor már az obszervatorium egy pár tükörablakját bevágta, melyek 2·5 mm vastagságuknál fogva már elég nagy erőt kívánnak bezuzáshoz. Persze midőn az első repedést egy nagy erővel odarepülő jégdarab már megtette, a többi már jól összezúzta azokat. Voltak azonban egyes ablakok, a melyeken a jég formális lyukat vágott ki.

A torony terraszára fellállított aktinométert összezúzta, melynek roncsait ezen Ógyalán eddig előfordult legerősebb jégeső emlékéül a muzeumba tettem el. Aidie-Munroo és a Robinson kanalait is jól megsértette, egyes kanalakon 3—4 mm. mély 8—9 horpadás van, $1\frac{1}{2}$ —2 cm. átmérővel. Természetes, hogy itt két ellentétes erő működött közre és innen van a csatornák erős megsérülése.

Igen nagy (100%-nyi) kárt tett a jég a veteményekben, melyeket annyira ledöntött, hogy a rozsot, repcét d. u. már le kellett aratni. Sok helyütt a répát is levágta. A gyümölcsben is nagy (legalább 80%-nyi) kárt okozott, a diót majdnem teljesen elpusztította, a szőlőből is sokat levert. Nagy baj volt az is, hogy eddig az áprilisi időjárás meleg és a vegetációra igen kedvező volt, minek következtében gyors kifejlődésnek indult minden. A jég egy embert megsértett, ki a szabadban aludt s csak midőn már paskolta a jég, ébredt fel s vonult megvérezve védett helyre. Egyeseket épp útban talált s mint utólag hallottam, igen erős ütésekkel kaptak. A legelőn lévő disznók a jégtől annyira megijedtek, hogy szétszaladtak, több közülök erősen megsérült és bele is dőglött sérüléseibe. Tyukokat, libákat, madarakat nagy számmal vert agyon és sok fáról levette a fészkeket tojásokkal együtt. A fákról ujjnyi vastag ágakat tördelt le, sok háznak az oldalát a jég olyanra paskolta, mintha golyóbissal lövöldöztek volna rá; a háztetőkön a zsindelyt kilyukgatta, a nádfedelet levette és Ógyallának SSW—SW felé néző ablakot — melyeket idejekorán meg nem védtek valahogy — mind összeverte. Igy Konkoly igazgató úr üvegházát is összezúzta s csupán e helyütt több, mint 1500 ablaktáblát pusztított el a jég.

* * *

II. 13. Délután három óra után a parkban foglalkozva, második zivatart is észleltem, amely azonban csak két dörgésből állott, nevezesen 3⁴² és 3⁵⁰-ka, utóbbi egyuttal a zivatar vége is volt. Bár ez a zivatar igen gyenge volt, mivel az 1. képen látható görbékből is határozottan kitűnik a létezése, röviden ezt is leírom.

D. u. $\frac{1}{24}$ óra után újból sötétedni kezdett az égbolt, a szél ereje egyre erősödött s egyuttal W-ről SW—SSW felé fordult egyes igen heves lökésekkel. Órakerékben persze igen kis értéket kaptam.

Az irány megváltozása épp oly módon ment végbe, mint a déli zivatarnál. A közeledő zivatar az időjárási helyzetnek megfelelő szélirányt tehát a zivatar vonulási irányának megfelelően módosítja és

annak elvonulása után a szélzászló újból a barometrikus helyzetnek megfelelő helyét foglalja el.

Az alsó fracto-nimbusok gyorsan száguldottak SSW-felől és nagy esőcseppek is kezdtek hullani, 3⁴⁴-től erős záporosó volt — közben pár másodpercnyi gyenge esővel — melyet rövid megszakítás után 4²⁴-kor újabb erős zápor követett.

A légnyomási görbén ezen második zivatar is tisztán kivehető, mert az a bizonyos zivatar-orr itt is megvan, még pedig 1 mm.-nyi emelkedéssel, melyet később a kis esés követett. A hőmérsékleti görbén nem vehető észre, mert a temperatura három óra óta egyenletesen süllyedt s ezen időn belül 2·8⁰-kal szállt alább. A higrográf emelkedőben volt, de a zivataros eső beálltakor 6—7⁰/₁₀-kal mutatott hirtelen nagyobb relatív nedveséget. A zivatar vonulási iránya egyenlő volt a délivel, a zivatart követő eső pedig 5²⁶-kor szűnt meg.

A déli zivatar Veszprém vármegyéből jött s útjában jégesóval verte Kis-Bér, Ászár, Bábolna, Ács, Komárom, Ógyalla, Bagota, Bajcs, Madar, Újgyalla, Szent-Péter, Perbete és Csúz községekét. A jégverési sáv szélessége 10—11 km. volt s a jégzivatar sebessége 60 km. óránként Ógyalla és Komárom között, mert ezen távolságot éppen 15 perc alatt tette meg.*)

Hazánk időjárása az elmúlt április hónapban.

Változékony és szeszélyes hírét meghazudtolva az elmúlt április hónap időjárása, elég állandó és a normálshoz meglehetősen közelálló volt.

Valamivel magasabb légnyomás, csaknem normális hőmérséklet és felhőzet mellett szárazság jellemzi hazánk áprilisi időjárását.

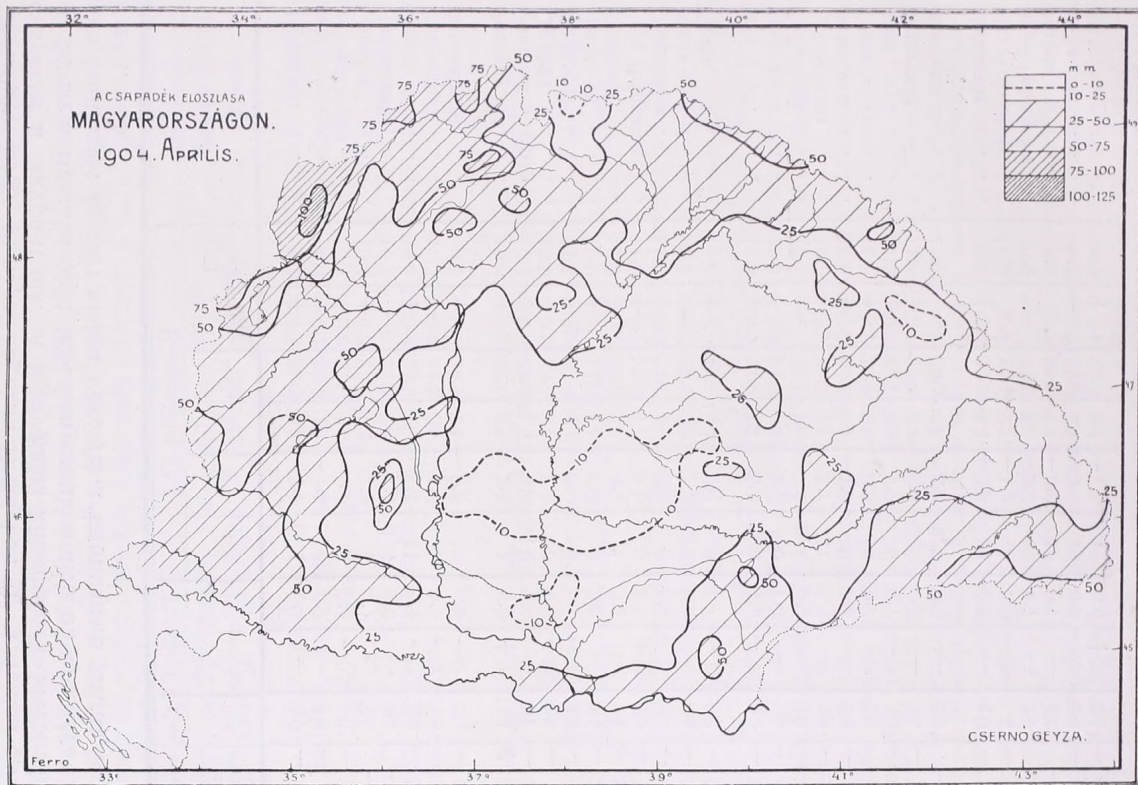
A hónap elején keleti anticiklonnal szemben benyomuló atlanti depressziók hatása alatt az időjárás többnyire esős és elvértve zivataros volt, de a csapadék mennyisége alig volt jelentékenyebb. 10-én egy délnyugatról benyomuló anticiklon veszi át az uralmat, amely

*) A m. kir. orsz. meteorologiai intézet zivatarmegfigyelő hálózatából zivatart jelentenek e napról: Kotor (Zalam.); Táska (Somogym.); Mucsi (Tolnam.); Várpalota (Veszprémm.); Harta (Pestm.); Tata, Tagyos p., Komárom (Komáromm.); Egeri, Málnás (Nyitram.); Kiskálna, Perlesz, Aranyosmarót (Barsm.); Szomolnok (Szepesm.); a miből nyilvánvaló, hogy az e napi zivatarképződések az ország nyugoti felén jelentkeztek s csak szórványos jellegűek voltak. A zivatarképződések többsége a kora délutáni órákban lépnek fel, egyes helyeken azonban az esti órákban is; a legtöbb helyen két zivatar jelentkezett. A zivatarképződések többsége a S—W negyedből jöttek, helyenkint viharos S, SW, W irányú széllel; jégesőt a fent elősorolt helyek közül Mucsi, Perlesz, Aranyosmarót, Komárom és Tata jelent. Perleszen »a dió nagyságú jég 12 percig óriási tömegben esett, hogy lapátolni lehetett«, Aranyosmaróton 10 percig esett a mogyoró nagyságú jég; Tatáról is jégkört jelentenek. A mi az időjárás helyzetét illeti, az e napi (reggel 7 órai) szinoptikus térkép tanúsága szerint »a nyugoti (légnyomási) maximum Közép-Európába nyomult és délen meg északon a (légnyomási) depressziók megerősödtek«. Franciaországtól nyugotra van a 770 mm.-es izobár, másfelől Szardínia fölött 755 mm.-es a levegőnyomás. Hazánk nyugoti felén (csekély depresszió hatáskörében, nyugatról benyomuló légnyomási maximum szélén) meg voltak a kedvező légköri feltételek a zivatarképződésre.

12-én a kontinens legnagyobb részét elborítja. A csapadékok szünnének az idő a nappali órákban erősen enyhül, míg 16-án a légnyomás nyugatról s később a Földközi tenger felől süllyed. Délnyugaton alacsony és északkeleten magas nyomás mellett 18 és 19-én erős lehülés áll be, úgy, hogy e napok éjjelein Erdélyben 3—4 fokkal száll a hőmérséklet a fagypontra alá. A légnyomási különbségek kisebbednek, majd 22-én a Byscaiai öböl felől benyomuló anticiklon erősödve elborítja a kontinenset és zárt alakot véve fel a kontinensre száraz, enyhe időt hoz.

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	7·5	+1·2	22·6	17	-2·0	1	6·4	—	27	-13
Igló	8·0	+0·7	23·0	25	-1·8	4	6·7	—	19	-32
Selmeczbánya	8·4	+0·6	21·3	24	0·5	4	5·5	-0·2	55	-17
Losoncz	10·4	+0·3	23·0	21, 26	1·2	4	5·1	—	30	—
Rimaszombat	10·7	—	25·8	23	1·4	1, 4	4·0	—	35	—
Ungvár	10·5	+0·3	24·9	24	1·4	11	4·4	-0·2	32	-22
Bustyaháza	10·7	+0·6	24·8	24	1·2	9	5·5	-0·5	18	-35
Aknaszlatina	9·8	+0·2	26·4	24	-0·3	19	4·8	-0·5	20	-38
Pozsony	10·8	+0·4	22·0	25	2·5	1	6·0	+0·2	114	+55
Ózépplak	10·2	+0·6	22·6	23, 25	2·0	2, 3	5·4	—	37	-14
Ógyalla	10·9	+0·5	23·6	23	2·2	3	6·3	+0·7	48	-1
Budapest	11·1	+0·3	22·9	23	2·0	4	5·1	-0·1	16	-45
Herény	10·9	+0·7	21·5	14	3·0	3	6·3	—	34	-27
Keszthely	12·0	+0·9	22·0	23	4·2	1	4·8	—	89	+29
Pécs (bányatelep)	11·3	+0·2	22·9	17	3·0	3	6·0	+0·8	29	-52
Csáktornya	11·3	+0·9	24·7	17	3·0	2	6·1	-1·3	33	-48
Eszék	12·1	—	24·8	23	1·9	4	6·0	—	28	-34
Fiume	13·1	+0·5	20·7	17, 18	6·8	3	6·7	-1·0	52	-81
Baja	11·9	+0·7	24·3	23	3·0	4	4·6	-0·3	10	-36
Szeged	11·9	+0·3	24·7	23	2·2	6	7·3	—	6	-46
N.-Palánka	12·5	—	24·9	26	3·4	3, 4	5·5	—	10	—
Nyiregyháza	10·7	+0·6	24·2	24	2·7	11	5·3	—	25	-25
Debreczen	10·5	+0·3	24·0	25	-1·0	6	5·8	—	19	-25
Turkeve	11·5	+0·7	25·6	23	0·8	6	5·7	0·0	16	—
Arad	11·6	+0·3	23·7	23	2·0	9	5·7	-0·1	10	-41
Temesvár	11·8	+0·1	25·4	23	2·0	9	6·5	—	15	-29
Bavanista	11·5	—	23·1	27	2·3	2, 9	6·0	—	30	—
Kolozsvár	9·6	+0·3	24·2	23	-0·8	18	4·9	—	10	-38
Marosvásárhely	10·4	0·0	25·1	22	-1·8	19	5·0	-0·5	4	-50
Sepsi-Szt.-György	8·0	—	24·2	23	-4·2	19	4·7	—	19	—
Botfalu	8·2	—	25·0	23	-6·0	19	5·7	—	32	—
N.-Szeben	9·2	-0·2	23·6	23	-3·6	19	5·9	0·0	29	-22
Petrozsény	8·0	+0·2	22·3	23	-1·3	19	6·6	+0·5	24	-44

Ami már most az egyes elemeket illeti, a légnyomás ország-
szerte átlag 2 mm.-el volt a normális felett, úgy, hogy az eltérés
minimuma (+ 1·8 mm.) a Dunántúlon, maximuma pedig (+ 2·5 mm.)
Erdélyben volt.



A hőmérséklet Erdély kivételével a normális felett volt. A pozitív eltérés legnagyobb Liptó vármegyében (+ 1·2 C°), a negatív pedig Szeben vármegyében (—0·2 C°) s e két terület között az eltérés igen csekély, pozitív irányban 0·3—0·5 C° között ingadozott.

A felhőzet túlnyomóan kisebb a normálisnál, borultabb csak a Dunántúlon és néhány délkeleti vármegyében volt. Legderültebb a tenger melléken volt (Csáktornya —1·3), legborultabb pedig Ó Gyallán (+ 0·7) és e két extrémérték között a normálistól való eltérés nagyon egyöntetűen alig csupán 1 vagy 2 tized foknyi.

A csapadék-eltérések adatai is ehhez hasonlóan pozitívak a Dunántúlon, negatívak pedig az ország többi részében és a szélső értékek itt is egyrésről a Csallóközre (Pozsony + 55 mm.), másrészt a tenger mellékre (Fiume — 81) esnek. A Nagy Alföldön az eltérés negatív irányban 25—35 mm. között, Erdély északi felében 30—35 mm. között, az Északi Felföldön pedig 15—30 mm. között vannak, a Dráva—Száva közén pedig az átlagnál 50 mm.-el esett kevesebb.

Megemlítésre érdemes itt a levegőnek az az országszerte volt feltűnő szárazsága, amelyet a hó folyamán többször észlelték állomásainkon.

Igy 17., 18. és 19-én, valamint 24., 25. és 26-án a legtöbb állomáson reggel 60%, a déli órákban 25—30%, este pedig ugyancsak 50—60% körül volt a levegő nedvessége, úgy hogy a napi közegek e napokon 35—45% között ingadoztak, ami áprilisban mindenesetre ritkaságszámba megy, s mindenesetre még inkább rányomta az időjárásra a szárazság bélyegét.

Karvázy Zsigmond.

Csapadékészlelés a Hűvösvölgyben.

A m. kir. földművelésügyi ministerium vízrajzi osztálya kiadványainak X. kötetében oly új műszer leírását közöltem, mely a szilárd alakú csapadékot (hó, jégeső) is regisztrálja. Ezen önjelző esőmérővel a csapadék súlyát, nem pedig térfogatát mérhetjük, mi a végeredményre teljesen közömbös, mert egy liter víz súlya egy klgr. súlylyal egyenlő. Hogy valóban számba nem vehető eltérések vannak a súly- és térfogat szerint regisztrált csapadékmennyiségek között, arról párhuzamos észlelésekkel győződtem meg. A műszernek az eddigi ombrográfok felett nemcsak az említett előnye van, hanem kezelése is igen egyszerű, sőt napokon át magára hagyhatjuk, anélkül, hogy bármilyen mulasztást követnénk el.

Egy ilyen ombrográfot Budapest közelében, a Hűvösvölgyben 1903. évi márciusban elhelyezvén, az azzal végzett egyévi (1903. április—1904. márc.) mérések eredményét a mellékelt táblázatban összefoglaltam.

Ezen adatokból korai lenne ugyan következtetéseket vonni, azonban remélem, az adatok közzététele hasznos szolgálatot tesz azoknak, akik a csapadék napi menetének vizsgálatával foglalkoznak; továbbá ezeket az adatokat hézagpótlóknak is tekinthetjük, amennyiben — tudtommal — nem rendelkezünk még oly sorozattal, mely a havazás nagyságát és intenzitását is óráról-órára feltüntetné.

Dr. Anderkó A.

A csapadék napi menete a Húvösvölgyben (1903. ápr.—1904. márcz.)

Hó	12-1 ^h .m.												1 ^h -1 ^h .m.												Összeg
	1 ^h -2 ^h	2 ^h -3 ^h	3 ^h -4 ^h	4 ^h -5 ^h	5 ^h -6 ^h	6 ^h -7 ^h	7 ^h -8 ^h	8 ^h -9 ^h	9 ^h -10 ^h	10 ^h -11 ^h	11 ^h -12 ^h	12 ^h -1 ^h .m.	1 ^h -2 ^h	2 ^h -3 ^h	3 ^h -4 ^h	4 ^h -5 ^h	5 ^h -6 ^h	6 ^h -7 ^h	7 ^h -8 ^h	8 ^h -9 ^h	9 ^h -10 ^h	10 ^h -11 ^h	11 ^h -12 ^h		
1903. április	3·2	7·6	0·4	0·4	0·1	.	0·3	0·1	1·1	3·3	3·9	6·5	8·3	8·2	10·7	5·6	3·0	1·8	1·2	5·8	4·1	4·2	6·3	4·9	91·0
» május	1·0	0·2	0·9	1·0	0·7	2·1	4·0	0·5	1·3	1·0	1·3	5·5	7·5	6·0	5·6	4·8	5·8	1·2	1·7	.	.	0·2	0·9	1·1	54·3
» június	.	.	.	4·1	0·4	1·7	1·5	1·5	0·2	4·8	3·6	6·3	20·7	3·9	.	2·5	15·3	7·0	6·0	2·0	1·5	.	.	.	83·0
» július	0·8	1·0	4·2	1·2	1·8	.	2·5	4·4	3·3	1·5	2·4	2·4	1·2	10·0	12·5	3·6	2·6	0·2	2·0	2·2	3·4	1·4	2·0	0·8	67·4
» augusztus	1·7	1·5	0·4	0·1	0·7	0·2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5·0	4·0	0·9	.	5·6	2·5	3·0	16·1
» szeptemb.	4·5	.	4·0	2·7	1·3	0·4	4·0	6·2	0·6	0·8	1·0	1·9	1·7	1·9	.	.	.	.	4·0	0·9	.	1·7	2·0	1·5	48·0
» október	10·2	.	.	.	0·2	0·6	1·2	0·8	0·2	0·7	3·0	7·8	0·8	1·7	0·3	5·0	1·2	0·3	.	0·8	0·8	0·3	0·4	0·3	26·4
» november	2·2	6·3	4·5	2·2	1·4	1·0	0·5	1·3	1·8	3·3	3·0	1·0	1·1	1·7	0·4	1·0	2·1	4·6	2·2	2·0	1·1	1·9	9·4	8·9	72·9
» december	5·0	5·6	5·9	8·9	5·1	3·3	1·3	2·0	3·0	2·0	2·0	0·5	0·3	1·7	3·3	4·0	2·0	2·5	1·8	2·1	0·7	1·6	2·3	2·3	69·2
1904. január	1·2	1·4	1·6	0·5	0·3	0·8	1·0	0·6	0·2	0·2	0·6	0·5	0·2	0·5	0·5	0·2	0·1	0·2	.	.	0·4	1·0	1·5	1·2	14·7
» február	1·6	3·7	3·3	4·5	2·1	2·0	0·3	0·1	1·4	4·3	5·1	9·5	5·1	2·0	1·0	2·1	1·5	0·7	3·6	1·4	3·5	4·6	2·5	1·4	67·3
» márczius	2·9	2·5	2·6	3·5	4·5	4·1	3·5	3·1	1·9	2·4	3·2	4·5	2·7	1·2	1·0	0·8	1·6	0·2	0·1	.	0·6	1·2	2·0	2·0	52·1
Tél	7·8	10·7	10·8	13·9	7·5	6·1	2·6	2·7	4·6	6·5	7·7	10·5	5·6	4·2	4·8	6·3	3·6	3·4	5·4	3·5	4·6	7·2	6·3	4·9	151·2
Tavaszi	7·1	10·3	3·9	4·9	5·3	6·2	7·8	3·7	4·3	6·7	8·4	16·5	18·5	15·4	17·3	11·2	10·4	3·2	3·0	5·8	4·7	5·6	9·2	8·0	197·4
Nyár	2·5	2·5	4·6	5·4	2·9	1·7	4·2	5·9	3·5	6·3	6·0	8·7	21·9	13·9	12·5	3·1	13·7	8·4	8·0	4·2	10·5	3·9	7·0	1·2	166·5
Ősz	14·7	6·3	8·5	4·9	2·9	2·0	5·7	8·3	2·6	4·8	7·0	10·7	3·6	5·3	0·7	7·9	3·3	9·9	6·2	3·7	1·9	4·5	11·8	2·7	147·3
Április—szept.	11·2	10·3	9·9	9·5	5·0	4·2	12·5	12·7	6·5	11·4	12·2	22·6	39·4	30·0	28·8	18·4	26·7	15·2	14·9	10·9	14·6	10·0	14·2	8·7	359·8
Október—márcz.	20·9	19·5	17·9	19·6	13·6	11·8	7·8	7·9	8·5	12·9	16·9	23·8	10·2	8·8	6·5	13·1	8·5	8·5	7·7	6·3	7·1	10·6	18·1	16·1	302·6
Évi	32·1	29·8	27·8	29·1	18·6	16·0	20·3	20·6	15·0	24·3	29·1	46·4	49·6	38·8	35·3	31·5	35·2	23·7	22·6	17·2	21·7	20·6	32·3	24·8	662·4

Egy óra alatt esett legnagyobb csapadék :

Tél: február 9-én 11^h—12^h a. m. 6·5 mm. Nyár: június 12-én 4^h—5^h p. m. 14·8 mm.
 Tavasz: május 30-án 12^h—1^h p. m. 7·5 » Ősz: október 10-én 12^h—1^h p. m. 7·0 »

*) Az idő közép idő szerint van számítva.

A temesvári meteorológiai obszervatórium fejlődése az 1903. évben.*)

A lefolyt 1903. évben az obszervatórium több műszerrel gyarapodott. Első helyen áll ezek közt az országos jelentőségű Konkoly-Vicentini-féle szeizmográf, az ennek elhelyezésére épült diszes pavillonnal; 4 talajhőmérő, melyek a talaj hőmérsékletét 0:0, 0:5, 1:0 és 2:0 méter mélységig állandóan mutatják és egy Jordán-Fényi-féle heliográf, mely a napfény tartamát fotografiai úton regisztrálja.

A Konkoly-Vicentini-féle földrengésjelző nagy terjedelménél és súlyánál fogva közönséges épületben vagy lakószobában el nem helyezhető. Pontos és megbízható működésének biztosítása pedig olyan alapozást és olyan elhelyezést kíván, hogy a talaj felső kérgének kocsik stb. által okozott rázkódása és léghuzam ellen teljesen védve legyen. Ezek tekintetbe vételénél elkerülhetetlen volt egy alkalmas, tisztán csak a műszer elhelyezésére szolgáló szilárd épület emelése, ami Temesvár sz. kir. város tudománypártoló nemes Tanácsának nagylelkű hozzájárulásával tényleg lehetővé is vált. A földrengésjelző számára a pavillon 1903. június és július havában felépült s az építés költségét felerészben Temesvár sz. k. város törvényhatósága, felerészben pedig a m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi intézet fedezte. A pavillon terveit dr. Konkoly-Thege Miklós úr, a m. k. orsz. meteorológiai és földmágnességi intézet igazgatója készítette s mivel a temesvári obszervatóriumnak ezidő szerint még tulajdon telke nincsen, a szükséges helyet a pavillon számára az obszervatórium vezetője, Berecz Ede tanár saját házi kertjéből ingyen hasította ki.

Eltételezve különben a nagy betontömbtől, mely két méterre van a földbe eresztve és a 75—160 kilogramm súlyú ingák fölvételére szolgál, a pavillon Riegelwand-rendszerben úgy van építve, hogy szét-szedhető és kevés költséggel a leendő állandó obszervatórium telkére szállítható. A műszer 1903. november 3-án hét nagy ládába csomagolva megérkezett és a pavillonban elhelyeztetett, tehát még csakis végleges felállítása van hátra, ami rövid időn belül szintén meg fog történni.

Nagy horderejű Pethő János kir. tanácsos, m. kir. posta- és távirda-főigazgató úrnak, a kereskedelemügyi m. kir. miniszter úr engedélye alapján tett azon intézkedése, hogy a 2210/1903. számú rendeletével elrendelni méltóztatott, hogy a vasuti, posta- és távirdahivataloknak adatni szokott déli 12 órai jelzés, naponta telefon útján, az obszervatóriumnak is leadassék és megengedte, hogy az időjárás helyzet és a zivatarok vonulási irányának kipuhatólása végett, a temesvári központi telefonhivatalba összefutó összes megyei és interurbán vonalakat hivatalból, még az éjjeli órákban is, minden megszorítás nélkül használhassa.

*) »Temesvár időjárása az 1903. évben«. Irta: Berecz Ede tanár. (»Természettudományi füzetek« XXVIII. évf. 1. f.)

A meteorológiai elemek évi menete Temesvárott, az 1903-ik évben.

Temesvár-Gyárvaros. Földrajzi hosszúság $\lambda = 38^{\circ} 57'$. Földrajzi szélesség $\varphi = 45^{\circ} 47'$. Tengerszintfeletti magasság $H = 92.0 \Delta$ m.
Észlelési órák 7^h, 2^h, 9^h helyi középидő szerint.

1903	Légnyomás 700 + mm.					Léghőmérséklet C°								Pára-nyomás mm. Közép	Relatív nedvesség %			
	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap	Reggel	Délben	Este	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap		Reggel	Délben	Este	Közép
						7 ^h	2 ^h	9 ^h							7 ^h	2 ^h	9 ^h	
Január	59.9	71.2	18	40.3	12	-1.6	2.1	-0.5	0.0	15.8	12	-10.2	19	4.5	92	86	92	90
Február	60.2	70.8	10	42.8	15	-0.3	6.8	2.0	2.8	15.6	28	-6.4	18	4.5	88	66	84	79
Márczius	55.8	65.0	21	40.6	3	3.5	14.0	7.3	8.2	22.4	28	-0.4	7	5.6	85	52	76	71
Április	47.6	56.6	4	39.3	12	6.2	13.0	7.9	9.0	20.2	29	0.0	4	6.6	86	62	82	77
Május	51.5	60.5	15	43.7	3	13.3	21.1	14.6	16.0	28.5	8	8.8	19	9.8	82	53	82	72
Junius	49.9	55.1	30	45.0	22	16.4	22.8	17.4	18.9	28.4	3	11.0	6	12.8	87	65	88	80
Julius	51.2	57.5	3	46.0	7	18.4	25.8	19.1	21.1	36.0	20	13.1	10	13.6	84	55	87	75
Augusztus	53.7	59.6	27	45.2	20	16.3	25.4	17.9	19.9	31.2	13	11.0	22	11.7	82	45	80	70
Szeptember	56.5	64.3	25	41.5	11	12.5	23.4	16.2	17.4	34.7	14	6.4	23	9.6	82	48	75	68
Október	52.7	58.7	15	42.1	10	8.0	16.6	10.6	11.8	24.0	7 és 9	0.2	21	8.5	91	65	89	82
November	54.6	62.8	8 és 24	35.1	30	4.9	9.9	6.5	7.1	18.2	2	-3.0	28	6.5	91	73	88	84
Deczember	53.5	66.3	22	36.6	1	2.0	6.4	3.0	3.8	15.6	2	-9.4	31	5.3	90	79	89	86
Év	53.9	71.2	Jan. 18	35.1	Nov. 30	8.3	15.6	10.2	11.4	36.0	Juli 20	-10.2	Jan. 19	8.2	87	62	84	78

A hőmérők földfeletti magassága $h_t = 1.4$ m. Az esőmérők felfogójának földfeletti magassága $h_r = 1.3$ m.

A szélászlók földfeletti magassága 12 m.

1903	Felhőzet Közép	Csapadék m/m			Napok száma						Széleloszlás										
		Ösz- szeg	Maxi- mum	Nap	0-1 ∧||	1-0 ∧||	●* *	▲	Zivatar	Szél- vihar	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Szél- csend		
Január	7.9	52.4	11.7	13	5	9	9	.	.	2	27	.	4	7	25	7	6	3	14		
Február	5.8	13.1	8.0	9	1	3	2	.	.	3	13	4	5	6	18	17	6	8	7		
Márczius	5.5	28.0	14.1	13	2	4	1	1	1	.	10	12	22	10	10	12	5	5	7		
Április	6.1	143.5	28.0	11	3	14	1	1	1	6	9	2	9	8	16	15	10	15	6		
Május	5.7	68.5	14.0	29	3	10	.	1	8	4	7	12	15	13	14	8	4	11	9		
Junius	6.8	96.4	23.6	4	5	11	.	.	5	2	15	8	13	5	15	10	5	14	5		
Julius	4.8	97.3	16.0	7	2	13	.	.	4	5	5	9	9	5	19	13	15	11	7		
Augusztus	2.8	20.9	11.0	20	2	2	.	.	1	2	10	12	13	4	8	5	7	26	8		
Szeptember	3.1	51.5	28.1	18	3	3	.	.	1	3	9	13	24	3	9	8	3	10	11		
Október	5.2	54.3	19.2	24	2	8	.	.	.	2	10	13	11	10	15	13	4	9	8		
November	7.6	48.6	11.7	30	3	14	1	.	.	3	7	8	14	10	18	8	8	11	6		
Deczember	6.8	26.8	9.5	1	6	4	2	.	.	2	13	14	32	6	11	1	1	2	13		
Év	5.7	701.3	28.1	Szept. 18	37	95	16	3	21	34	135	107	171	87	178	117	74	125	101		
A szélirányok eloszlása százalékokban:											12.4	9.8	15.6	7.2	16.7	10.7	7.0	11.4	9.2		

1903	Napfény tart. Cambell St.		Napfény tart. százalékokban	Napfény nélk. napok száma	Elpárolgás		Ködös nap
	Óra	perc			Ösz- szege m/m	Havi közép- értéke m/m	
Január	45	45	17·8	17	9·5	0·30	7
Február	118	30	41·4	6	19·7	0·70	2
Márczius	171	.	49·4	2	47·1	1·52	.
Április	148	.	37·0	6	35·0	1·17	2
Május	244	30	53·2	1	47·5	1·50	1
Junius	181	.	38·7	3	35·5	1·18	2
Julius	274	30	58·0	2	59·6	1·92	1
Augusztus	323	.	73·7	.	69·2	2·23	.
Szeptember	216	45	57·4	2	52·4	1·74	.
Október	151	30	44·7	5	27·1	0·87	3
November	63	12	22·5	5	18·7	0·60	2
Deczember	60	33	22·5	10	14·2	0·46	2
Év	1998	15	45·0	59	435·5	1·18	22

IRODALOM.

Ueber die Kälterückfälle im Juni von W. Marten. Abhandlungen des kgl. Preussischen Meteorologischen Instituts. Bd. II. Nr. 3.

Ismeretes, hogy a hőmérséklet évi menetében, még ha sok (pl. 50) évi megfigyelésekből nyertük is, több visszaesés fordul elő. Ezen hőmérsékleti visszaesések közül különösen kettő vonta magára már régebben a meteorologusok figyelmét, t. i. a május 10-ike utáni és a junius derekán fellépő. Az előbbit, mely az ugynevezett fagyos szentek neve alatt ismeretes, már több meteorologus tárgyalta behatóan,¹⁾ míg az utóbbi, bár sokkal nagyobb mérvű a visszaesés, aránylag kevesebb figyelemben részesült. A fentebbi munka ép az utóbbival foglalkozik behatóan; ennek ismertetése e helyen talán annyival inkább lesz érdekes, mert két jeles meteorologusunk, Hegyfok és Cholnoky, e lap hasábjain vitatkoztak ugyanezen thema felett.²⁾

Szerző először is rámutat arra a körülményre, hogy a hőmérséklet menete Közép-Európában junius harmadik és negyedik pentádjában tényleg erős visszaesést mutat. (Hogy e jelenség nem lehet esetleg csak az utolsó néhány évtized sajátja, kitűnik abból, hogy

¹⁾ Lásd Róna Zs. »A hőmérséklet évi menete Magyarországon« V. fejezet.

²⁾ »Az Időjárás« VI. évfolyam, 9. és 12. füzet, VII. évf. 1. füzet.

pl. a bécsi 125 évi sorozatból képezett pentadértékekben is fellép.) A tűnemény okának kiderítésére a napi szinoptikus térképek alapján kimutatja, hogy 1881-től 1900-ig két év kivételével (1889. és 1895.) minden évben voltak erősebb lehülések júniusban, de főleg annak második dekádjában. E lehülések mindig bizonyos időjárási helyzettel lépnek fel, a midőn t. i. Európa nyugati partjain magas, Közép-Európa keleti vagy északkeleti részén pedig alacsony a légnyomás. Ilyen légnyomási helyzet ugyanis nyugat-északnyugati-északi légáramlattal jár, amely azután a lehülést okozza. Hogy ezen tételt számbelileg is igazolja, kiszámítja az 1884—93-iki megfigyelésekből azon vidékre a légnyomást, amely vidék az északi szélesség 35 és 70 foka és nyugatról és keletről a Greenwich-től számított 50 fok nyugati és 60 fok keleti délkör által van határolva. Ezen légnyomási adatokat azután 5—5 és 10—10 napról egyesíti és térképekre rajzolja fel. E térképek igen tanulságosak. Belőlük kiolvasható, hogy főleg a második dekádban fellépő lehülések az akkor uralkodó légnyomási helyzetnek következménye, a mennyiben akkor a légnyomás maximuma nyugaton, az alacsony pedig északkeleten lévén, Közép-Európában északi-északnyugati szelek fujnak és lehülést okoznak. Hogy tényleg ezen szelek okozzák a lehülést, azt szerző szépen mutatja ki a következőképen. Európa majdnem minden országából közli több-kevesebb állomás hőmérsékletének júniusi pentádkülönbségeit, az 1884—1893. évi megfigyelésekből. Ezen összeállításból azután látható, hogy mindazon állomásoknál van visszaesés, a melyeket a hideg légáramlat érint, míg azon a vidéken, ahol a kérdéses időben más szél van, hőmérsékleti visszaesés nincs. Ilyenek például az oroszországi állomások közül azok, amelyek a depresszió déli vagy keleti részén fekszenek, mert azok délnyugat-délkeleti szelek hatása alatt állnak. A lehülés különben kiterjed egész Németországra, Ausztriára, Magyarországra, Svájcra, részben Franciaországra és Oroszország nyugati részére.

Ezzel a tűnemény legközelebbi oka ki van derítve, de kérdezhetjük most, vajjon mi okozza a légnyomásnak azt az eloszlását, amely maga után vonja ezt a lehülést? Vajjon maguk azok a helyek okozzák-e ezt, vagy az indító okok messzebb keresendők? Szerző szerint ezen kérdésre a tudomány mai állása szerint nem lehet még kielégítő választ adni, de annyi feltehető »hogy a szárazföld és víz egymástól eltérő termikus magatartásán kívül az általános levegő-cirkulációnak itt fontos szerep jut.«

Fraunhofer L.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Egy új csillagda. Chile köztársaság fővárosától Santiagótól északkeletre a 900 m. magas San Cristobalon a kaliforniai egyetem Lick-csillagdája egy új obszervatóriumot rendezett be, hogy így a déli égbolt is alkalmas helyről megfigyelhető legyen. — Santiago 600 m.

magasan fekszik és a San Cristobal 300 méterrel van felette. Az észlelésekre szolgáló főműszer egy $36\frac{1}{2}$ hüvelykes tükröteleszkóp, továbbá egy legújabb szerkezetű három prizmás spektrográf. — A csillagda kupolájának átmérője 30 láb. — Az új csillagda már megkezdte működését és a közelmúltban már 30 csillagról spektrogrammot készített. A csillagdanak főnöke a Lick-obszervatórium

egy régi munkatársa Wright William, a kinek dr. Palmer az asszisztense. [*]

Zivatarok gyakorisága és a légnyomás magasságának összefüggése. Ezen tétel kidolgozásával utóbbi időben többen foglalkoztak, így Prestel, Prohaska, újabban Hollandiában Monné s hasonló eredményeket értek el. — U. i. leggyakoribbak a zivatarok a normális légnyomás körül vagy valamivel a normális nyomás alatt. (Ugyanerre az eredményre jutott hazánkban már évekkel ezelőtt Hegyfok és Héjas. — A szerk.) Hegyes vidékeken, a hol gyakoribbak a helyi zivatarok, meleg, derült időben magasabb légnyomás mellett is előfordulnak gyakrabban a zivatarok. (Meteor. Zeitschr. 1904/I.) [.]

W. Ellis a greenwichi meteorológiai feljegyzések csapadékmegfigyeléseit egybevetette a hold fázisaival, hogy az újhold és holdtölte jelenségek és a csapadékmennyiségek közti kapcsolat mibenlétét — mely a néphit szerint meg van — eldöntse.

Negyven évi észlelési anyagot (1862—1901.) tett vizsgálata tárgyává és megállapította a holdtölte és újhold, valamint az ezeket megelőző és követő napok közepes csapadékmennyiségét. Ezen mód szerint ki kell tünne, vajjon a holdjelenségek és a csapadékmennyiség közt van-e összefüggés és hogy több eső esik-e újhold idején, mint holdtöltekor. Ellis négy részre osztotta a vizsgálat alá vett megfigyelési sorozatot s a következőket tapasztalta:

1862—1871. újhold idejekor 4%-kal kevesebb eső, mint holdtöltekor.

1872—1881. újhold idejekor 12%-kal kevesebb eső, mint holdtöltekor.

1882—1891. újhold idejekor 10%-kal több eső, mint holdtöltekor.

1892—1901. újhold idejekor 67%-kal több eső, mint holdtöltekor.

Ezen adatok eléggé bizonyítják, hogy a holdjelenségeknek az esőzésre nincs befolyásuk! Ha azonban Ellis csak az 1862—1881-iki periodust veszi vizsgálat alá, 8%-kal nagyobb esőmennyiséget mutatott volna ki holdtölte alkalmával, míg ha csak az utolsó 21 év adatait dolgozza fel, ennek ellentétét bizonyítja be, azaz hogy újhold

körül 38%-kal volna nagyobb az esőmennyiség. (Gaea 1903. IX.) R. A.

Abszolút hőmérsékleti szélsőségek. A föld felületén előforduló abszolút hőmérsékleti szélsőségek $+50^{\circ}\text{C}$ (Arabia, Mesopotamia, Sahara, Pendsab, Arizona, Kalifornia belseje, Ausztrália belseje) és -70°C (Werchojanszk vidéke, Ázsia északkeleti részén) között vannak. A legmagasabb hőmérsékletek (mint valódi levegő-melegség) némileg bizonytalanok, mert a hőszugárzás kielégítően igen nehezen küszöbölhető ki. A Wargla-oázison (Algírban) 1879. július 17-én 53° -ot észleltek, Jakobabadban (Felső Sind, Indiában) 1897. június 13-án 52° -ot, Werchojanszkban pedig 1885. január 15-én -68° -ot. Nincs e szerint kétség benne, hogy a kelet-sibériai hidegpuson a levegőhőmérséklet a föld felületének közelében alkalomadtán még -70° alá is lesüllyedhet. (Hann: Lehrbuch der Meteorologie).

Az osztrák meteorológiai intézet eddigi — már régebben túlhaladott — címét megváltoztatta és címébe a »földmágnassági« megnevezés helyett a »geodynamikai«-t vette fel. Történt pedig ezen változás annak következtében, mert Ö Felsége meghagyta volt, hogy a wieni cs. kir. tudományos akadémia földrendési bizottsága által teljesített földrendési szolgálatot a meteorológiai intézet átvegye és tovább folytassa, egyuttal pedig ennek megfelelően címét megváltoztassa. [*]

Felhő-atlasz. Mivel újabban egyre nagyobb súlyt fektetnek a magasabb levegőrétegek kikutatására és ezzel kapcsolatban a felhőmegfigyelések egyöntetűsége is igen kívánatos: a nemzetközi tudományos lég-hajózási bizottság Teisserenc de Bort és több híres meteorologus közreműködésével sajtó alá rendezi a nemzetközi felhő-atlasz második kiadását. Ezekből csak kevés példány kerül könyvtárosi forgalomba, amiért a bizottság elnöke már eleve felhívja azok figyelmét, akik ezen atlaszt 8 francnyi kedvezményes áron beszerezni akarják, hogy írják meg ebbeli szándékukat Straussburgba az »Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt« címére. Aki speciális felhőészleléseket akar végezni, annak erre az új felhő-atlaszra okvetlenül szüksége lesz. R. A.

**Az ó-gyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi
obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei
1904. április havában.**

Légnymás (0^o-ra red.) valódi havi közepe: **751·3** mm.

maximuma **760·2** mm. 3-án.

minimuma **742·9** mm. 8-án.

napi maximumok havi közepe **753·1** mm.

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

Hőmérséklet valódi havi közepe **10·7** C^o

maximuma **25·0** C^o 23-án.

minimuma **—0·9** C^o 19-én.

napi maximumok havi közepe **16·3** C^o

napi minimumok havi közepe **5·1** C^o

inszoláció (napsugárzás) maximuma **51·8** C^o 24-én.

radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **—3·4** C^o 19-én

Párainyomás havi közepe **6·9** mm.

Relatív nedvesség valódi havi közepe **72·0**^o/_o, minimuma **19**^o/_o 18-án.

Felhőzet (0—10 skála) valódi havi közepe **6·7**.

Szélérősség valódi havi közepe **3·9** méter másodpercenként

Csapadék havi összege **47·8** mm.

legnagyobb csapadék 24 óra alatt **21·6** mm. 26-án.

csapadékos napok száma **11**.

Napfénytartam havi összege **159·1** óra, **39·2**^o/_o,

maximuma **10·8** óra, **76·6**^o/_o, 25-én.

Napfény nélküli napok száma 5.

Zivataros napok száma 2.

Viharos napok száma 1.

Havas napok száma 0.

Elpárolgás havi közepe **1·8** mm., maximuma **4·5** mm. 23-án.

Ozon (0—14 skála) havi közepe: éjjel **9·9**, nappal **8·9**.

Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **11·3** C^o

0·5 » » **9·9** »

1·0 » » **8·1** »

1·5 » » **7·1** »

2·0 » » **6·7** »

Napfelület. Megfigyelés történt **11** napon.

Összesen **112** folt, **31** csoportban.

A napfoltok relatív számainak havi közepe **38·36**.

Földmágnességi megfigyelések.

Deklináció havi közepe **7^o 10·7'.**

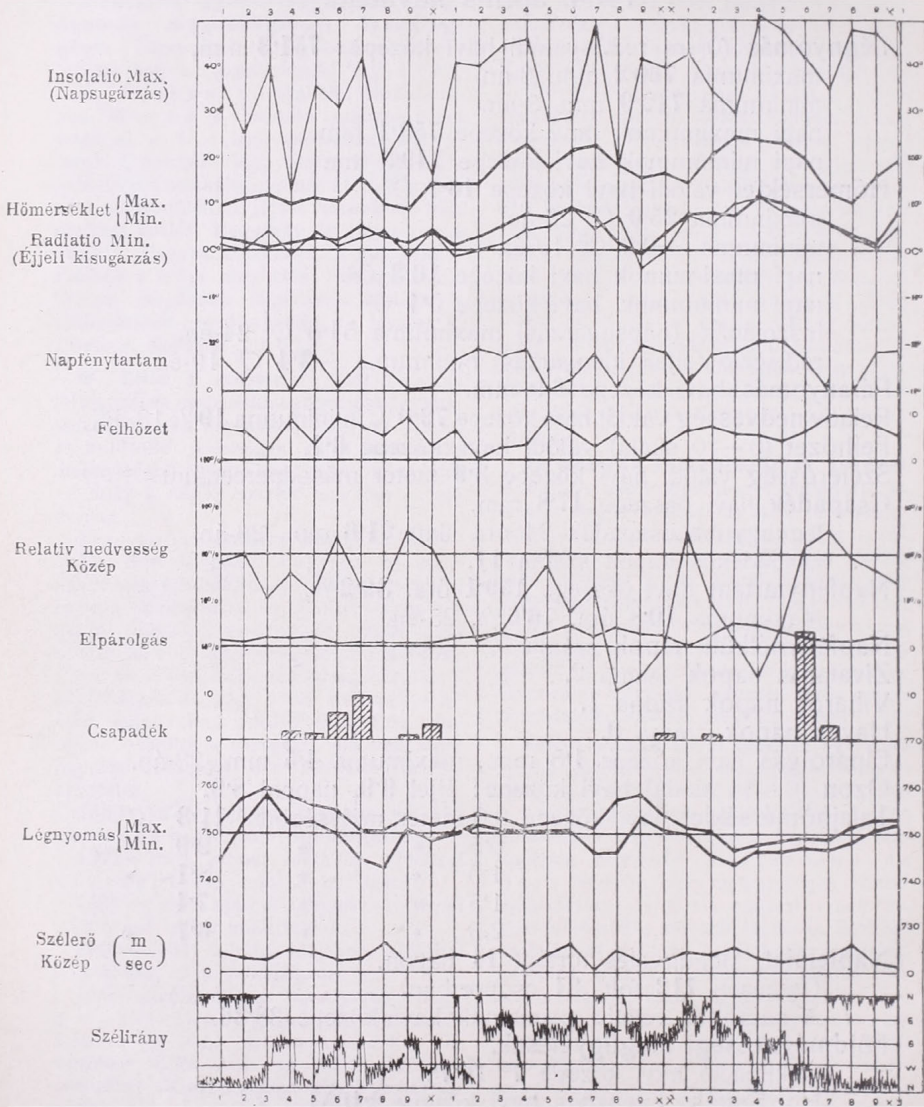
Horizontális intenzitás havi közepe **2·1051.**

Inklináció havi közepe **62^o 27·5.**

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

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

A mágnesses elemek a regisztráló műszerek adataiból számítottak.



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

Pesti könyvnyomda-részvény-társaság, Budapest, V. kerület, Hold-utca 7. szám.

